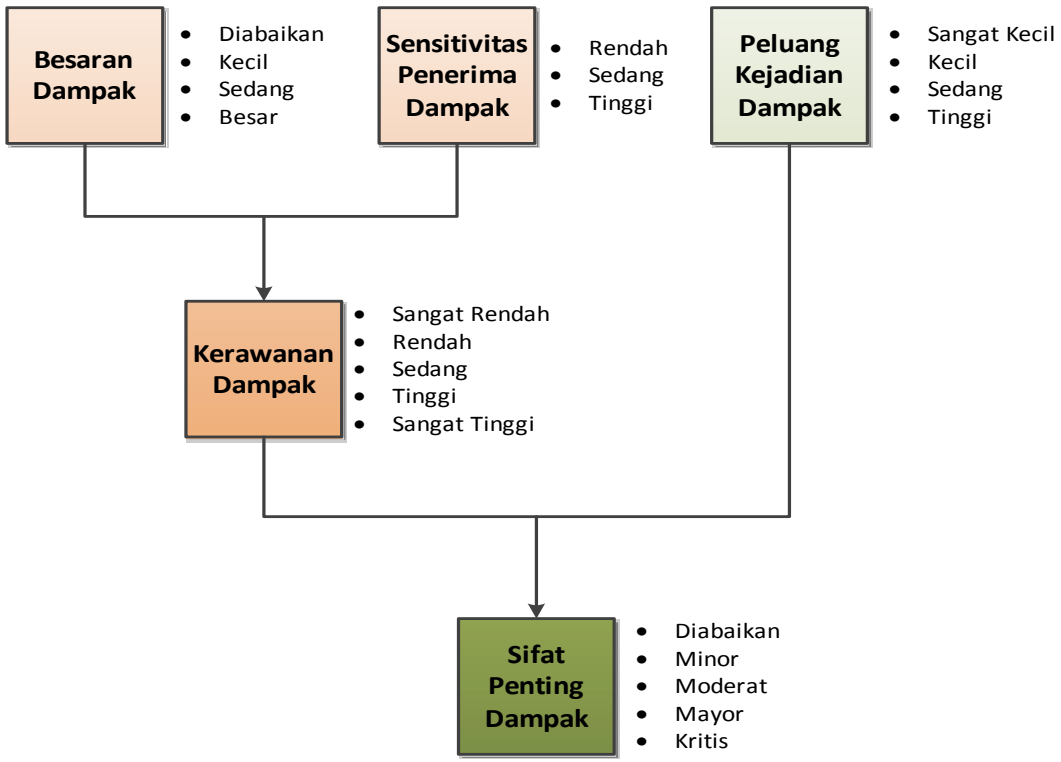
BAB III
PRAKIRAAN DAN EVALUASI DAMPAK PENTING

Prakiraan dan evaluasi dampak dilakukan terhadap hasil identifikasi dampak penting hipotetik (DPH) dari rencana kegiatan Proyek Pengembangan Tangguh LNG di Kabupaten Teluk Bintuni dan Kabupaten Fakfak, Provinsi Papua Barat dalam dokumen Kerangka Acuan ANDAL yang telah mendapatkan kesepakatan dari Kementerian Lingkungan Hidup (Surat Kesepakatan Deputi Menteri Lingkungan Hidup No. 30 Tahun 2013).

Evaluasi dampak penting dilakukan dengan mengacu kepada Permen LH No. 16 Tahun 2012 serta menggunakan metode evaluasi dampak yang umum digunakan untuk proyek-proyek yang terkait oleh institusi pendanaan internasional (IFC, *World Bank* maupun ADB) serta pedoman evaluasi dampak penting yang biasa diterapkan dalam proyek-proyek BP (*BP Guidelines for Impact Assessment*-GRP 3.6-0001).

Evaluasi dampak mengikuti langkah-langkah seperti ditunjukkan pada **Gambar III-1** sehingga diperoleh sifat penting dampak untuk menentukan apakah suatu DPH yang telah diidentifikasi melalui proses pelingkupan dalam Kerangka Acuan akan menjadi "dampak tidak penting" atau menjadi "dampak penting".



Gambar III-1 Langkah-langkah dalam Evaluasi Dampak untuk Menentukan Sifat Penting Dampak

Secara ringkas definisi dan kriteria yang digunakan dalam evaluasi terhadap setiap DPH ditunjukkan pada **Tabel III-1.**

Tabel III-1 Kriteria dan Definisi Dampak

Kriteria Dampak	Definisi
Sifat Dampak	
Dampak Negatif	Dampak dalam bentuk terjadinya perubahan terhadap rona lingkungan menjadi lebih buruk dari kondisi semula.
Dampak Positif	Dampak dalam bentuk terjadinya perubahan terhadap rona lingkungan menjadi lebih baik dari kondisi semula
Jenis Dampak	
Dampak Langsung (Primer)*	Dampak yang ditimbulkan oleh interaksi secara langsung antara aktivitas proyek yang direncanakan dengan komponen lingkungan penerima dampak (misalnya: pembukaan lahan hutan terhadap hilangnya habitat satwa liar)
Dampak Turunan (Sekunder, Tersier dan Seterusnya)*	Dampak terhadap komponen lingkungan merupakan dampak turunan dari dampak primer berupa dampak sekunder, tersier dan seterusnya (misalnya: hilangnya habitat terhadap perubahan keanekaragaman satwa liar)
Dampak Tidak Langsung	Dampak yang ditimbulkan oleh aktivitas lain, di mana aktivitas lain ini muncul sebagai akibat keberadaan proyek (misalnya: munculnya industri-industri jasa di sekitar wilayah proyek)
Dampak Kumulatif*	Dampak dari suatu kegiatan berlangsung bersama dengan dampak dari kegiatan lainnya terhadap reseptor (manusia atau satwa) atau sumber daya (komponen lingkungan geofisik-kimia, biologi, sosial-ekonomi-budaya) pada ruang dan waktu yang sama
Dampak Sisa	Dampak yang masih tersisa setelah pengelolaan yang direncanakan akan dilakukan terhadap aktivitas penyebab dampak

Kriteria Dampak	Definisi
	Lama Dampak Berlangsung
Sementara	Dampak yang diprakirakan terjadi dalam jangka waktu pendek dan dapat bersifat intermiten/kadang-kadang.
Jangka Pendek	Dampak yang diprakirakan berlangsung dalam jangka waktu terbatas (misalnya hanya berlangsung selama tahap konstruksi) dan akan berakhir dengan berhentinya aktivitas penyebab dampak, atau sebagai hasil dari pengelolaan yang diterapkan, atau tindakan pemulihan kembali, atau pemulihan kembali secara alami.
Jangka Panjang	Dampak yang diprakirakan berlangsung dalam jangka waktu panjang (misalnya: peningkatan kebisingan, peningkatan konsentrasi NO_x, SO_x selama tahap operasi) dan akan berakhir dengan berhentinya operasi proyek. Dalam pengertian ini termasuk dampak yang bersifat intermiten atau berulang-ulang (walaupun tidak bersifat terus-menerus) yang terjadi dalam jangka waktu panjang.
Permanen	Dampak yang diprakirakan terjadi sekali selama pengembangan proyek dan menyebabkan perubahan yang bersifat permanen terhadap reseptor** (manusia atau satwa) atau sumber daya*** (komponen lingkungan geofisik-kimia, biologi, sosial-ekonomi-budaya) – (misalnya: kerusakan artefak, hilangnya habitat sensitif, dan lain-lainnya) yang belangsung dalam jangka waktu lebih dari umur proyek.
	Persebaran Dampak
Lokal	Dampak yang diprakirakan berlangsung dalam skala lokal (yaitu: terbatas berlangsung di tapak proyek atau di sekitar batas wilayah proyek atau dalam batas wilayah studi yang dicakup dalam ANDAL)
Regional	Dampak yang diprakirakan berlangsung dalam skala yang lebih luas dari skala lokal (yaitu: berlangsung di luar batas wilayah proyek atau bersifat regional)
Global	Dampak yang diprakirakan berlangsung dalam skala global (yaitu: dampak melewati batas negara atau suatu jenis dampak yang menjadi perhatian internasional)
	Besaran Dampak
Diabaikan Kecil Sedang Besar	Besaran dampak (**diabaikan, kecil, sedang atau besar**) ditentukan dengan memperhatikan semua dimensi hasil prakiraan dampak yang terdiri dari: • Sifat dampak atau sifat perubahan (apa yang dipengaruhi dan bagaimana); • Persebaran dampak; • Lama dampak berlangsung dan berbalik tidaknya dampak; dan • Intensitas dampak Sedapat mungkin semua dimensi penentu besaran dampak (terutama intensitas dampak, persebaran dampak, dan lama dampak berlangsung) dinyatakan secara kuantitatif. Dimensi intensitas dan persebaran dampak diperoleh dari hasil pemodelan; sedangkan lama dampak berlangsung diperoleh dari deskripsi rencana kegiatan.
	Sensitivitas Penerima Dampak
Rendah Sedang	Faktor yang dipertimbangkan dalam penentuan sensitivitas penerima dampak (**rendah, sedang atau tinggi**) adalah apakah penerima dampak adalah lingkungan geofisik-kimia, biologi maupun manusia:
Tinggi	• Apabila penerima dampak adalah lingkungan geofisik-kimia (misalnya badan perairan) maka kualitas, tingkat penting dan sensitivitasnya terhadap perubahan dijadikan bahan pertimbangan. • Apabila penerima dampak adalah lingkungan biologi maka tingkat penting (misalnya tingkat penting untuk lokal, regional atau global) dan sensitivitasnya terhadap dampak dijadikan bahan pertimbangan.

<table>
<tr><th>Kriteria Dampak</th><th>Definisi</th></tr>
<tr><td></td><td>• Apabila penerima dampak adalah manusia maka tingkat sensitivitas komunitas masyarakat (kelompok sosial) akan dijadikan bahan pertimbangan termasuk kemampuan adaptasi dan mengelola pengaruh dari dampak yang timbul.
Faktor lainnya yang dipertimbangkan dalam sensitivitas komponen lingkungan penerima dampak yaitu status proteksi secara hukum, kebijakan pemerintah, nilai ekonomi dan pendapat pemangku kepentingan.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kerawanan Dampak</td></tr>
<tr><td>Sangat Rendah
Rendah
Sedang
Tinggi
Sangat Tinggi</td><td>Kerawanan dampak (sangat rendah, rendah, tinggi atau sangat tinggi) ditentukan dengan melihat hasil interaksi antara besaran dampak dengan sensitivitas penerima dampak, seperti ditunjukkan pada matriks berikut ini:
Matriks Penentuan Tingkat Kerawanan Dampak
<table>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="3">Sensitivitas Penerima Dampak</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>Rendah</td><td>Sedang</td><td>Tinggi</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Besaran Dampak</td><td>Diabaikan</td><td>Sangat Rendah</td><td>Rendah</td><td>Rendah</td></tr>
<tr><td>Kecil</td><td>Sangat Rendah</td><td>Sedang</td><td>Sedang</td></tr>
<tr><td>Sedang</td><td>Rendah</td><td>Tinggi</td><td>Tinggi</td></tr>
<tr><td>Besar</td><td>Medium</td><td>Tinggi</td><td>Sangat Tinggi</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td colspan="2">Peluang Kejadian Dampak</td></tr>
<tr><td>Sangat Kecil</td><td>Suatu peristiwa kemungkinan terjadinya sangat kecil, namun dapat terjadi suatu waktu dalam kondisi operasi normal; misalnya: pernah didengar peristiwa tersebut terjadi.</td></tr>
<tr><td>Kecil</td><td>Suatu peristiwa mungkin terjadi suatu waktu dalam kondisi operasi normal; misalnya: peristiwa pernah terjadi sebelumnya di perusahaan</td></tr>
<tr><td>Sedang</td><td>Suatu peristiwa sangat mungkin terjadi dalam kondisi operasi normal; misalnya: peristiwa terjadi beberapa kali dalam setahun di perusahaan</td></tr>
<tr><td>Tinggi</td><td>Suatu peristiwa akan terjadi dalam kondisi operasi normal (tidak dapat dihindari); misalnya: peristiwa terjadi berulang-kali dalam satu tahun pada suatu lokasi di perusahaan</td></tr>
<tr><td colspan="2">Sifat Penting Dampak</td></tr>
<tr><td>Diabaikan
Minor
Moderat
Mayor
Kritis</td><td>Sifat penting dampak ditentukan dengan melihat interaksi antara tingkat kerawanan dampak dengan peluang kejadian dampak seperti ditunjukkan pada matriks berikut ini:
Matriks Penentuan Sifat Penting dampak.
<table>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="4">Peluang Kejadian Dampak</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>Sangat Kecil</td><td>Kecil</td><td>Sedang</td><td>Tinggi</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Kerawanan Dampak</td><td>Sangat Rendah</td><td>Diabaikan</td><td>Diabaikan</td><td>Diabaikan</td><td>Diabaikan</td></tr>
<tr><td>Rendah</td><td>Diabaikan</td><td>Diabaikan</td><td>Diabaikan - Minor</td><td>Minor</td></tr>
<tr><td>Sedang</td><td>Minor</td><td>Minor</td><td>Minor - Moderat</td><td>Moderat</td></tr>
<tr><td>Tinggi</td><td>Minor - Moderat</td><td>Moderat</td><td>Mayor</td><td>Mayor</td></tr>
<tr><td>Sangat Tinggi</td><td>Moderat-Mayor</td><td>Mayor</td><td>Mayor</td><td>Kritis</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

* Dapat ditentukan dari bagan alir dampak penting hipotetik (DPH)

** Reseptor : Adalah manusia dan makhluk hidup lainnya (satwa) yang dapat terkena dampak dari aktivitas proyek

***Sumber daya : Adalah unsur-unsur dari komponen lingkungan geofisik-kimia, biologi, dan sosial-ekonomi-budaya, tidak termasuk manusia dan makhluk lainnya (reseptor), yang dapat terkena dampak dari aktivitas proyek

Dalam beberapa hal, prakiraan dampak terhadap aspek sosial, ekonomi, budaya dan kesehatan masyarakat tidak dapat diukur secara kuantitatif, maka beberapa kriteria dan definisi dampak yang secara khusus digunakan dalam evaluasi dampak penting hipotetik aspek sosial-ekonomi-budaya dan kesehatan masyarakat dikemukakan pada **Tabel III-2**. Selebihnya kriteria serta definisi dampak adalah sama seperti yang tercantum pada **Tabel III-1**.

Tabel III-2 Kriteria dan Definisi yang Khusus Digunakan dalam Evaluasi Dampak Aspek Sosial, Ekonomi, Budaya dan Kesehatan Masyarakat

Kriteria Dampak	Definisi
Lama Dampak Berlangsung	
Sementara	Berlangsung dalam kurun waktu 0 -1 tahun
Jangka Pendek	Berlangsung dalam kurun waktu 1-5 tahun
Jangka Panjang	Berlangsung dalam kurun waktu 5-30 tahun
Permanen	Berlangsung dalam kurun waktu lebih dari 30 tahun dan bersifat tidak berbalik (*irreversible*)
Persebaran Dampak	
Lokal	Dampak berlangsung di lokasi proyek, sejauh beberapa hektar, dan kampung-kampung di dekat lokasi proyek
Regional	Dampak berpengaruh sampai ke tingkat Kabupaten dan Provinsi
Global	Dampak berpengaruh sampai tingkat nasional dan menjadi perhatian internasional
Besaran Dampak (Impact Magnitude)	
Diabaikan Kecil Sedang Besar 	Besaran dampak (**diabaikan, kecil, sedang, besar**) ditentukan dari kombinasi beberapa aspek dibawah ini: 1. Sifat Dampak 2. Ukuran Dampak dan Intensitas Dampak 3. Persebaran Dampak 4. Lama Dampak Berlangsung
Intensitas Dampak	
Rendah	Dampak terjadi kurang dari satu kali dalam satu bulan (satu kali per dua bulan, dan seterusnya)
Sedang	Dampak terjadi satu kali dalam satu bulan
Tinggi	Dampak terjadi dua kali dalam satu minggu
Sangat Tinggi	Dampak terjadi setiap hari
Sensitivitas Penerima Dampak	
Rendah Sedang Tinggi	Indikator-indikator untuk aspek sosial, ekonomi, budaya, pendidikan dan kesehatan masyarakat dikemukakan pada **Lampiran V**

Untuk menentukan besaran dampak aspek sosial, ekonomi, budaya dan kesehatan masyarakat, langkah pertama yang dilakukan adalah menentukan "ukuran dampak" dengan mengkombinasikan antara "intensitas dampak" dan "persebaran dampak" seperti ditunjukkan pada **Tabel III-3.** Selanjutnya "besaran dampak" aspek sosial, ekonomi, budaya dan kesehatan masyarakat ditentukan dengan mengkombinasikan antara "ukuran dampak" yang diperoleh dari **Tabel III-3** dengan "lama dampak berlangsung" seperti ditunjukkan pada **Tabel III-4.**

Tabel III-3 Penentuan Ukuran Dampak Aspek Sosial-Ekonomi-Budaya dan Kesehatan Masyarakat

		Intensitas Dampak			
		Rendah	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
Persebaran Dampak	**Lokal**	Diabaikan	Rendah	Sedang	Sedang
	Regional	Rendah	Sedang	Sedang	Tinggi
	Global	Sedang	Sedang	Tinggi	Tinggi

Tabel III-4 Penentuan Besaran Dampak Aspek Sosial-Ekonomi-Budaya dan Kesehatan Masyarakat

		Ukuran Dampak			
		Diabaikan	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	Diabaikan	Kecil	Kecil	Sedang
	Jangka Pendek	Kecil	Sedang	Sedang	Sedang
	Jangka Panjang	Kecil	Sedang	Besar	Besar
	Permanen	Sedang	Sedang	Besar	Besar

Seluruh rangkaian evaluasi dampak adalah untuk memperoleh sifat penting dampak dari setiap dampak penting hipotetik (DPH) yang dievaluasi. Definisi sifat penting dampak dikemukakan pada **Tabel III-5** yang merupakan pemeringkatan relatif terhadap pentingnya dampak.

Tabel III-5 Definisi Sifat Penting Dampak

Sifat Penting Dampak	Definisi
Dampak Diabaikan	**Tidak Penting**: Besarnya perubahan hampir sama dengan variasi alami
Dampak Minor	**Tidak Penting**: Terdeteksi adanya dampak tetapi tidak penting
Dampak Moderat	**Penting**; dampak dapat ditanggulangi. Sejauh memungkinkan dampak harus dikelola
Dampak Mayor	**Penting**; dampak dapat ditanggulangi; dampak harus dikelola.
Dampak Kritis	Tidak dapat ditoleransi; dampak tidak dapat ditanggulangi; perlu melakukan identifikasi alternatif untuk meniadakan sumber dampak.

Telaahan secara holistik terhadap seluruh DPH dari komponen/parameter lingkungan hidup untuk setiap jenis kegiatan sebagai sumber dampak yang dihasilkan dari prakiraan dan evaluasi dampak penting hipotetik, dilakukan dengan menggunakan bagan alir dampak. Bagan alir dampak digunakan untuk menentukan keterkaitan (sebab-akibat) antara sumber dampak dengan dampak penting terhadap komponen/parameter lingkungan, dan antar komponen/parameter lingkungan yang terkena dampak penting itu sendiri, sehingga dapat diketahui setiap jenis kegiatan sebagai sumber dampak dan jenis dampak yang menjadi variabel kunci yang harus dikelola dan dipantau melalui pendekatan teknologi, sosial dan kelembagaan.

Setelah dilakukan verifikasi atau penelaahan kembali dampak penting hipotetik (DPH) yang telah dilakukan melalui proses pelingkupan dalam Kerangka Acuan serta berdasarkan hasil pengumpulan data dalam proses penyusunan dokumen ANDAL, terdapat beberapa perubahan (ditambah, ditiadakan atau digabungkan) terhadap parameter lingkungan yang telah ditetapkan sebagai DPH pada Kerangka Acuan menjadi parameter lingkungan pada ANDAL seperti tercantum pada tabel berikut ini:

Tabel III-6 Perubahan dari KA ANDAL untuk Penyusunan Dokumen ANDAL

No	Rencana Kegiatan/ Komponen Lingkungan	Rencana Kegiatan/Parameter		Keterangan
		KA-ANDAL	Perubahan	
Rencana Kegiatan				
1.	Program Penilaian dan Eksplorasi Lapangan Gas	Dalam KA ANDAL merupakan bagian dari Kegiatan Eksploitasi Gas tahap Pra Konstruksi	Dalam dokumen ANDAL ini merupakan kegiatan terpisah dari Kegiatan Eksploitasi Gas (Sub bab 1.2.5 pada sub bab Deskripsi Rencana Kegiatan Proyek)	Program ini dilakukan sebelum kegiatan eksploitasi gas dimulai. Dari hasil kajian identifikasi dampak dan pelingkupan dalam KA ANDAL yang telah disepakati oleh KLH (Buku II Lampiran I.1 KA ANDAL Kegiatan Terpadu Proyek Pengembangan Tangguh LNG), rencana kegiatan tersebut bukan merupakan dampak penting tetapi akan tetap dikelola.
Komponen Lingkungan				
1.	Kualitas Udara	Penampakan Cahaya	Emisi Cahaya	-
2.	Demografi	• Migrasi penduduk (mobilitas) • Struktur Populasi • Pertumbuhan penduduk	Migrasi penduduk (mobilitas), struktur populasi, pertumbuhan penduduk (digabungkan)	Parameter demografi merupakan gabungan dari beberapa parameter kependudukan yaitu perubahan migrasi (mobilitas), struktur populasi dan pertumbuhan penduduk. Penggabungan ini dengan mempertimbangkan data yang dianalisis dalam ketiga parameter tersebut sama dengan hasil analisis yang sama. Dengan demikian ketiga parameter tersebut dibahas dalam satu kesatuan.

No	Rencana Kegiatan/ Komponen Lingkungan	Rencana Kegiatan/Parameter		Keterangan
		KA-ANDAL	Perubahan	
3.	Sosial Budaya	Keberadaan penduduk asli (*indigenous people*)	Merupakan bagian dari dampak demografi dan asimilasi-akulturasi	Dalam analisis dampak sosial, reseptor yang terkena dampak adalah penduduk lokal tanpa mempertimbangkan suku dan asal daerahnya, dampak terhadap Masyarakat Asli* merupakan bagian dari pembahasan di parameter demografi dan asimilasi - akulturasi. Secara khusus pembahasan penduduk asli dituliskan dalam Pengelolaan Sosial Tangguh LNG yang tidak terpisahkan dari dokumen RKL dan menjadi rujukan bagi program-program sosial.
4.		• Asimilasi dan akulturasi • Perubahan norma dan nilai sosial	Asimilasi dan akulturasi digabungkan dengan perubahan norma dan nilai sosial	Parameter norma dan nilai sosial digabungkan dengan parameter asimilasi dan akulturasi dengan mempertimbangkan proses sosial yang terjadi di kampung-kampung Teluk Bintuni berlangsung bersamaan, sehingga pembahasan norma dan nilai sosial masyarakat selalu berhubungan erat dengan pembahasan asimilasi dan akulturasi.
5.		Kelompok masyarakat rentan	Pembahasan kelompok masyarakat rentan merupakan bagian dari pembahasan kondisi sosial ekonomi	Karena lokasi kampung-kampung yang terpencil dan kondisi sosial ekonomi masyarakat yang hampir merata, kelompok masyarakat rentan (cacat, orang berusia tua dan sangat miskin) tidak dibahas secara terpisah. Dengan mempertimbangkan sifat komunal masyarakat di kampung-kampung, apabila terjadi dampak mereka akan merasakan semuanya apakah yang rentan ataupun tidak. Berkaitan dengan dampak positif apabila ada benefit yang diterima Tangguh, masyarakat di Teluk Bintuni telah mempunyai mekanisme untuk membagi benefit tersebut.
6.	Pendidikan	Akses terhadap pendidikan	Perubahan akses terhadap pendidikan dan pelayanan publik	Akses pendidikan merupakan salah satu dari hal penting yang dikaji dalam AMDAL, namun demikian selain pendidikan terdapat juga pelayanan publik lainnya yang sangat diperlukan oleh masyarakat. Oleh karena bersama akses pendidikan ditambahkan akses pelayanan publik, dengan demikian pengelolaan dampak bisa lebih luas.
7.	Sosial ekonomi	Tidak ada	Penurunan pendapatan nelayan	Perubahan pendapatan masyarakat diartikan sebagai masyarakat secara luas apapun pekerjaannya. Dalam konteks ini gangguan kegiatan perikanan hanya berdampak pada pendapatan nelayan di sekitar area kegiatan.

3.1 KEGIATAN EKSPLOITASI GAS

3.1.1 Geofisik-Kimia

3.1.1.1 Kebisingan

- Rona Lingkungan Hidup

  Dalam penentuan rona tingkat kebisingan di bawah laut Teluk Bintuni, dilakukan penilaian tingkat kebisingan dengan menggunakan perbandingan studi literatur sebagaimana ditunjukkan pada **Tabel III-7**. Dari **Tabel III-7** diperoleh bahwa rata-rata tingkat kebisingan di bawah laut berkisar antara 80 dB re 1µPa hingga 108 dB re 1µPa dengan frekuensi 8 Hz – 100 Hz. Menurut penelitian Soares *et al.* (2011), tingkat kebisingan yang tinggi di bawah laut disebabkan oleh pengaruh angin, arus dan suara yang ditimbulkan oleh biota laut.

Tabel III-7 Referensi Tingkat Kebisingan Bawah Laut

Sumber	Lokasi	Tingkat kebisingan (dB re 1µPa)	Frekuensi (Hz)
Huang *et al.* (2001)	Timur Laut Cina 29	88	102
SVT (2011)	Laut Barat Pulau Legendre	101 – 108	40 – 96
	Laut Barat Pulau Dixon	99,3 – 114,6	40 – 96
Wilkinshaw (2005)	Laut Norwegia	80	15

Karena tidak ada data kebisingan bawah laut di Perairan Teluk Bintuni, sebagai perbandingan digunakan data dari Perairan Laut Barat Pulau Dixon yang garis pantainya hampir menyerupai garis pantai Teluk Bintuni (lihat **Gambar III-2**). Oleh sebab itu, dalam analisis tingkat kebisingan bawah laut di Teluk Bintuni, dilakukan pendekatan tingkat kebisingan bawah laut di Laut Barat Pulau Dixon yaitu, sebesar 99,3 dB re 1µPa hingga 114,6 dB re 1µPa pada frekuensi 40 Hz – 96 Hz.

- Prakiraan Dampak dan Evaluasi Dampak

  Reseptor dari peningkatan kebisingan akibat kegiatan pengeboran sumur gas adalah terutama mamalia laut, dibahas pada Sub-bab 3.1.2.1 tentang Perubahan Keanekaragaman Nekton (Termasuk Mamalia Laut).

3.1.1.2 Kualitas Air Laut

a. Kenaikan Kandungan Padatan Tersuspensi Total (TSS)

- Rona Lingkungan Hidup

  Berdasarkan survei rona lingkungan yang dilakukan pada bulan Juli - Agustus 2012 untuk musim kemarau dan bulan Maret - April 2013 untuk musim hujan di lokasi lepas pantai Teluk Bintuni, konsentrasi TSS pada musim kemarau berkisar antara 2 sampai 19 mg/L dan pada musim hujan

berkisar antara 3 sampai 30 mg/L, yang berarti masih memenuhi baku mutu TSS kualitas air laut untuk biota laut (80 mg/L) berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 51 tahun 2004.

- Prakiraan Dampak

  Kenaikan konsentrasi TSS dari pembuangan lumpur dan serbuk bor ke laut dari hasil pengeboran sumur. Lumpur dan serbuk bor yang dapat dibuang ke laut adalah sebagai berikut:

  - *Water based mud* (WBM) dari kedalaman akhir dan/atau WBM yang tidak bisa digunakan lagi;
  - Serbuk bor dari pengeboran dengan WBM;
  - Serbuk bor dari pengeboran dengan *synthetic based mud* (SBM) jika kandungan minyak ≤ 6,9% (≤ 69.000 ppm).

  Evaluasi dampak ini mempertimbangkan semua sumur yang akan dibor selama kegiatan Proyek Pengembangan Tangguh LNG yang termasuk di dalam studi AMDAL ini, yang mencakup dua anjungan dan sampai dengan 13 sumur produksi, 4 *infill well*, dan opsi 3 sumur DCRI yang dibor untuk pengembangan tahap awal, sampai dengan 9 anjungan dan sampai dengan 60 sumur yang dibor sebagai bagian dari pengembangan tahap selanjutnya di Teluk Bintuni pada waktu dan tempat yang berbeda (dengan asumsi hanya akan ada satu anjungan pengeboran pada satu waktu).

Sumber: http://wikimapia.org

Gambar III-2 Lokasi Laut Barat Pulau Dixon, Australia

Program pengeboran tahap awal akan berlangsung selama kurang lebih 8 tahun. Beberapa sumur eksplorasi/taruhan dan sumur deliniasi/*appraisal* juga mungkin akan dibor pada periode ini. Pengeboran sumur dilakukan bertahap pada setiap anjungan lepas pantai, setiap anjungan terdiri dari beberapa sumur. Pengeboran setiap sumur berlangsung selama periode 3 - 6 bulan.

Prakiraan dampak yang akan timbul terhadap TSS akibat dari kegiatan pengeboran didukung dengan pemodelan menggunakan *Generalized Environmental Modelling System for Surface waters* (GEMSS®). Untuk memprakirakan sebaran yang jauh (lebih dari 200 m) digunakan GEMSS *suite of hydrodynamic* (GEMSS-HDM). Pemodelan dilakukan untuk anjungan ROA, TTB, WDA, dan UBA untuk mewakili keseluruhan kegiatan pengeboran sampai dengan 11 anjungan. Kedalaman laut di lokasi ROA 36 m, TTB 28 m, WDA adalah 62 m dan UBA 22 m.

Estimasi tipe dan kandungan material yang akan dibuang, sifat fisik serbuk dan lumpur pengeboran dan lamanya waktu pembuangan seperti tercantum pada **Tabel III-8**.

Tabel III-8 Karakteristik Bahan yang Dibuang

Hari	Lumpur (bbls)	Serbuk (bbls)
1	1.500	624,5
2	1.500	624,5
3	1.500	624,5
4	1.500	624,5
5-7	0	0
8	1.500	624,5
9	1.500	624,5
10	1.500	624,5
11-13	0	0
14	1.500	624,5
15	1.500	624,5
16-18	0	0
19	1.500	624,5
20-22	0	0
Total (bbls)	**15.000**	**6.245**

Keterangan: *Lumpur SBM tidak dibuang ke laut

Distribusi ukuran partikel untuk serbuk dan lumpur bor ditampilkan dalam **Tabel III-9** berdasarkan nilai yang sama pada pengeboran sebelumnya (2007-2009).

Tabel III-9 Distribusi dan Ukuran Partikel Serbuk dan Lumpur Bor

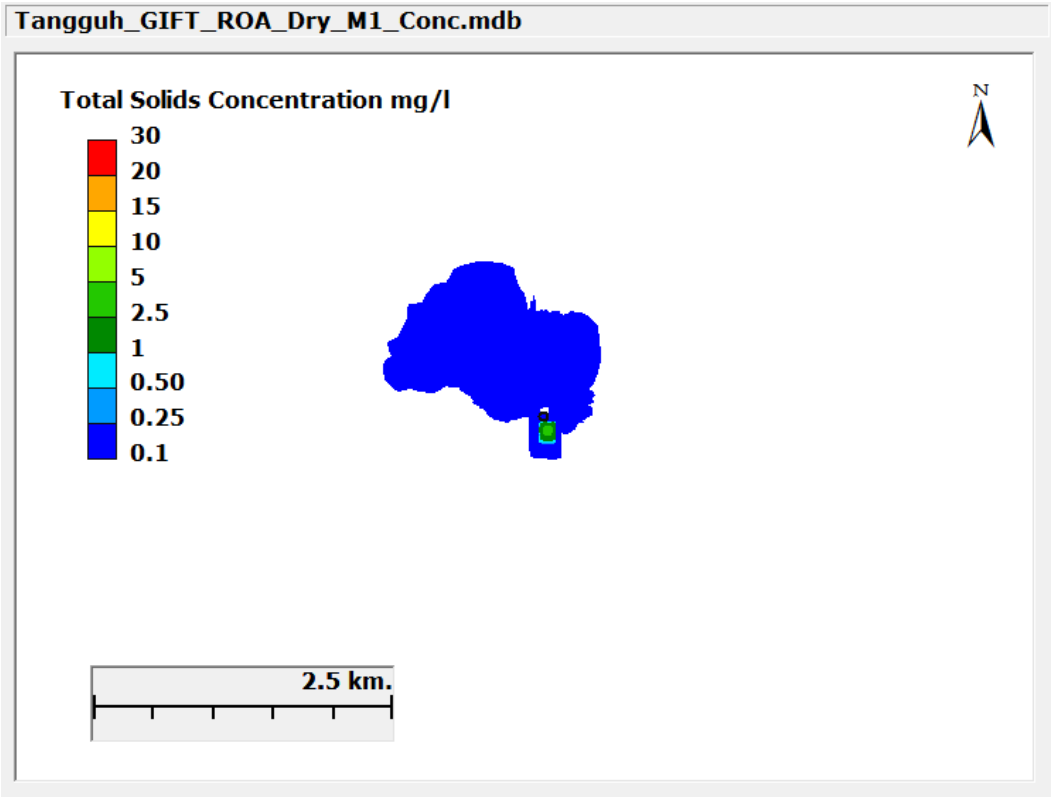
Serbuk Pengeboran		WBM	
Ukuran Partikel(μm)	Fraksi Volume (%)	Ukuran Partikel(μm)	Fraksi Volume (%)
52	2	1	2,2
170	9	1,5	3
450	15	3	8,6
910	18	5	20,2
2600	16	7,5	9,1
4400	15	15	20,8
15000	25	30	19,5
		35	2
		75	11,4
		150	3,3

Jumlah total pembuangan kurang lebih 15.000 bbls (1.900 m^3) lumpur bor dan 6.000 bbls (960 m^3) serbuk bor, dengan waktu pengeboran yang digunakan dalam pemodelan adalah 26,5 hari. Densitas serbuk pengeboran sebesar 2.650 kg/m^3 dan densitas lumpur bor (WBM) 1.510 kg/m^3. Pemodelan dilakukan sampai dengan empat hari setelah pengeboran selesai untuk mengetahui sebaran dampak (*fate*).

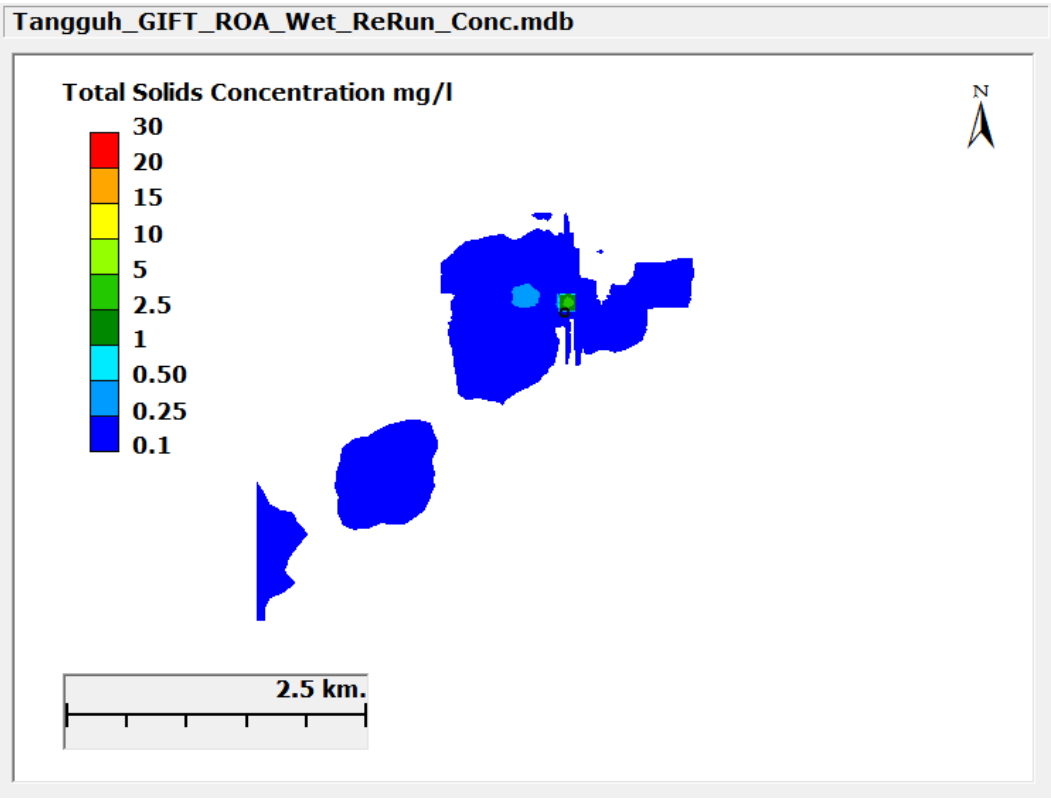
Pengeboran di ROA

Hasil pemodelan persebaran TSS selama pengeboran di ROA yang dilakukan pada musim kemarau ditunjukkan pada **Gambar III-3** dan pada musim hujan ditunjukkan pada **Gambar III-4**.

Maksimum peningkatan konsentrasi TSS pada skenario musim hujan adalah 3,0 mg/L, sama dengan pada saat musim kemarau. Nilai TSS berkurang menjadi 0,5 mg/L pada radius 250 m dari lokasi pembuangan. Penumpukan sedimen sampai dengan 10,1 mm pada musim hujan dan 11,4 mm pada musim kemarau terjadi pada lokasi pembuangan, dan akan berkurang menjadi 3 mm pada radius 250 m dari lokasi pembuangan.



Gambar III-3 Maksimum Peningkatan Konsentrasi TSS Selama Pengeboran di ROA pada Musim Kemarau

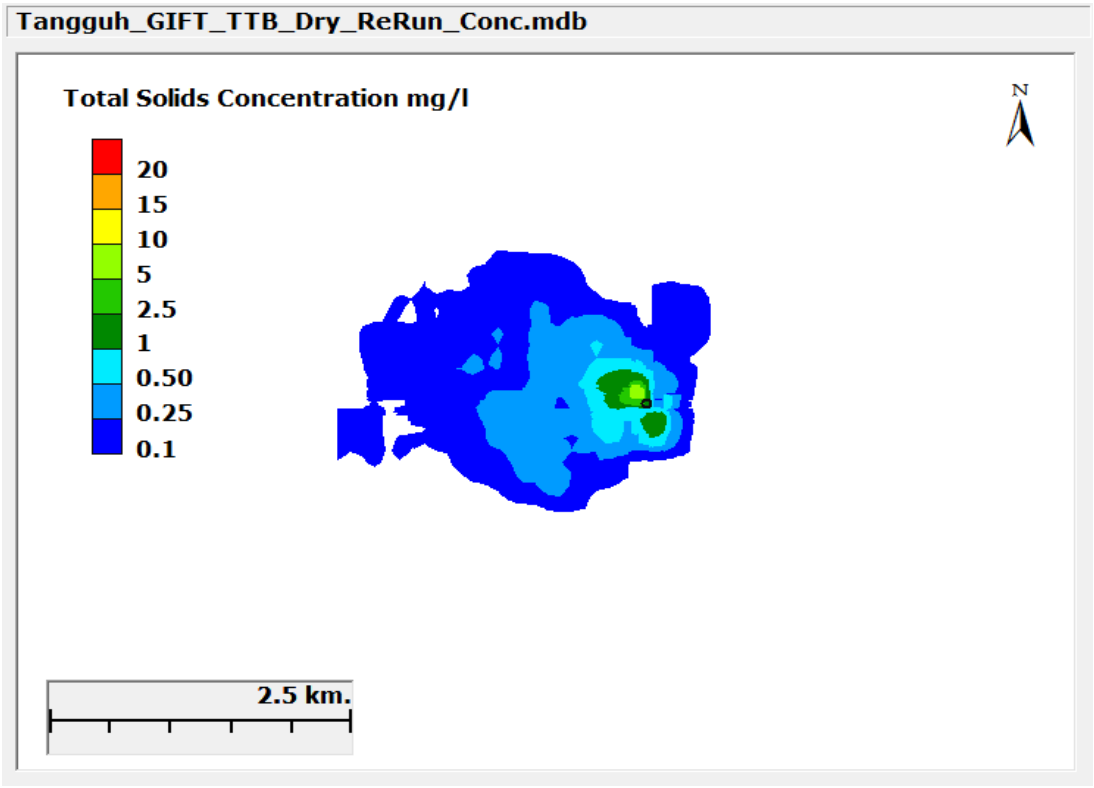


Gambar III-4 Maksimum Peningkatan Konsentrasi TSS Selama Pengeboran di ROA pada Musim Hujan

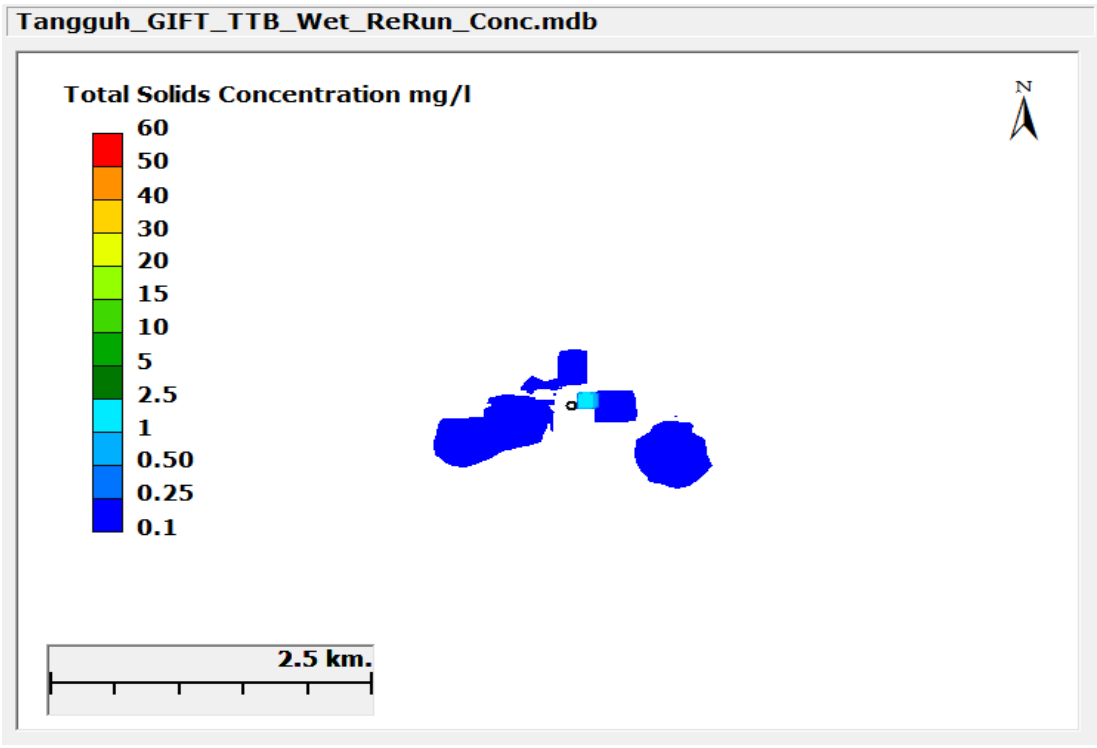
Pengeboran di TTB

Hasil pemodelan persebaran TSS selama pengeboran di TTB yang dilakukan pada musim kemarau ditunjukkan pada **Gambar III-5** dan pada musim hujan ditunjukkan pada **Gambar III-6**.

Maksimum peningkatan konsentrasi TSS pada skenario musim hujan adalah 2,0 mg/L dan 7,2 mg/L pada saat musim kemarau. Nilai TSS berkurang menjadi 0,25 mg/L pada radius 250 m dari lokasi pembuangan pada musim hujan. Penumpukan sedimen sampai dengan 15 mm pada musim hujan dan 149 mm pada musim kemarau terjadi pada lokasi pembuangan, dan akan berkurang menjadi 3 mm pada radius 150 m dari lokasi pembuangan.



Gambar III-5 Maksimum Peningkatan Konsentrasi TSS Selama Pengeboran di TTB pada Musim Kemarau

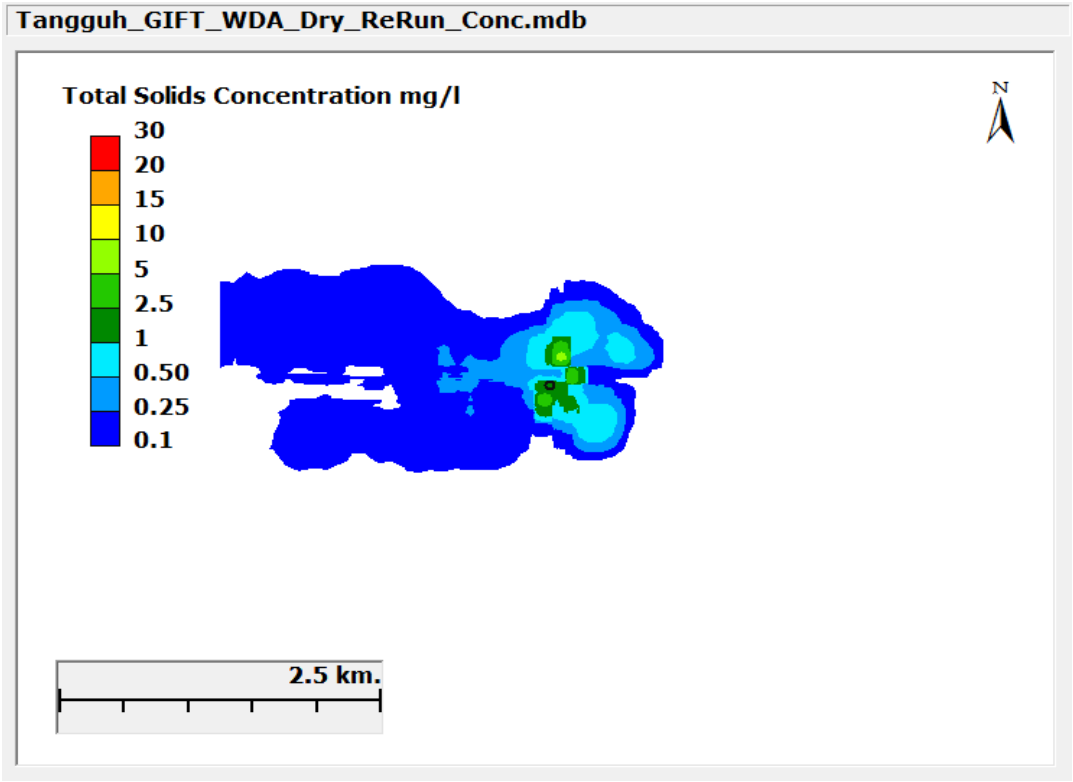


Gambar III-6 Maksimum Peningkatan Konsentrasi TSS Selama Pengeboran di TTB pada Musim Hujan

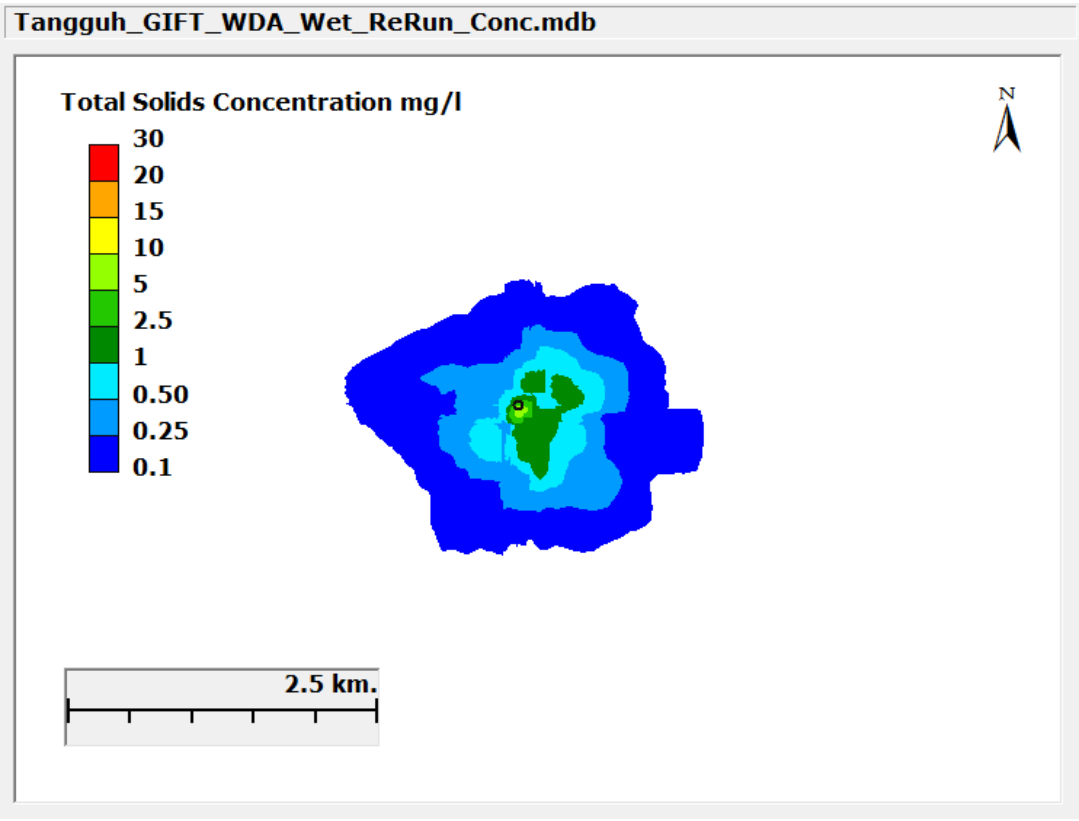
Pengeboran di WDA

Hasil pemodelan persebaran TSS selama pengeboran di WDA yang dilakukan pada musim kemarau ditunjukkan pada **Gambar III-7** dan pada musim hujan ditunjukkan pada **Gambar III-8**.

Maksimum peningkatan konsentrasi TSS pada skenario musim hujan adalah 6,8 mg/L dan 5,9 mg/L pada saat musim kemarau. Nilai TSS berkurang menjadi 0,25 mg/L pada radius 1,5 km dari lokasi pembuangan pada musim hujan. Penumpukan sedimen sampai dengan 7,8 mm pada musim hujan dan 6,3 mm pada musim kemarau terjadi pada lokasi pembuangan, dan akan berkurang menjadi 3 mm pada radius 150 m dari lokasi pembuangan.



Gambar III-7 **Maksimum Peningkatan Konsentrasi TSS Selama Pengeboran di WDA pada Musim Kemarau**

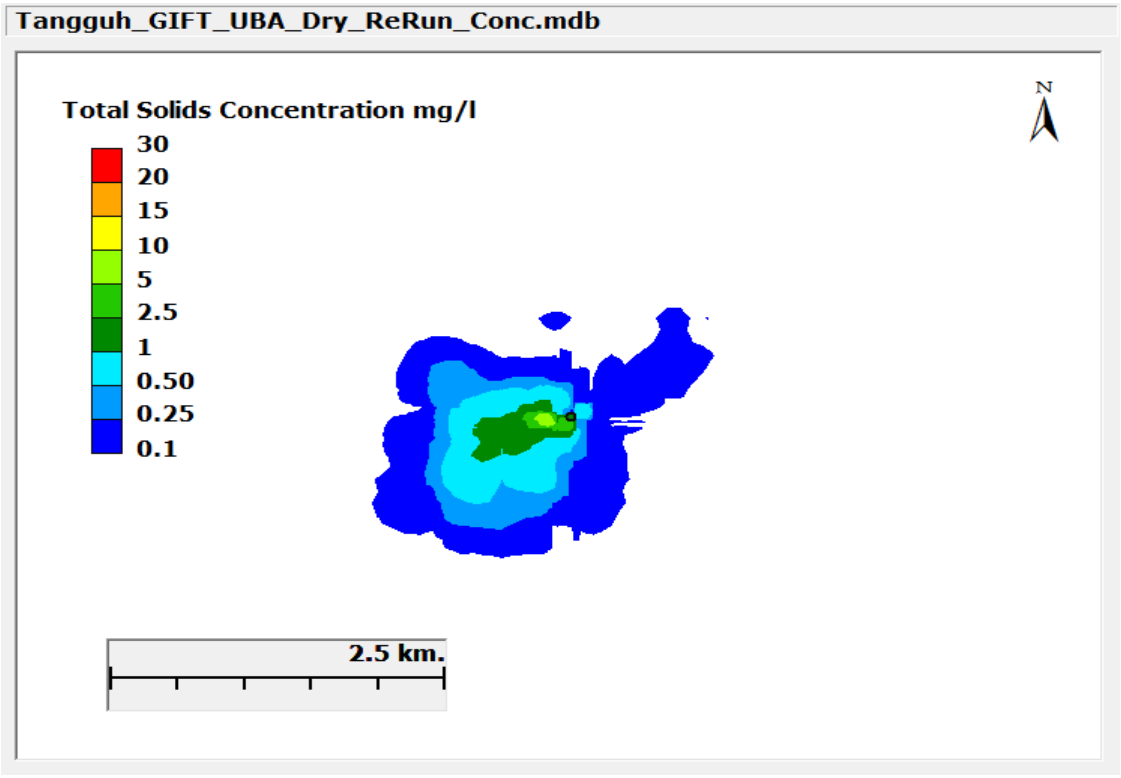


Gambar III-8 **Maksimum Peningkatan Konsentrasi TSS Selama Pengeboran di WDA pada Musim Hujan**

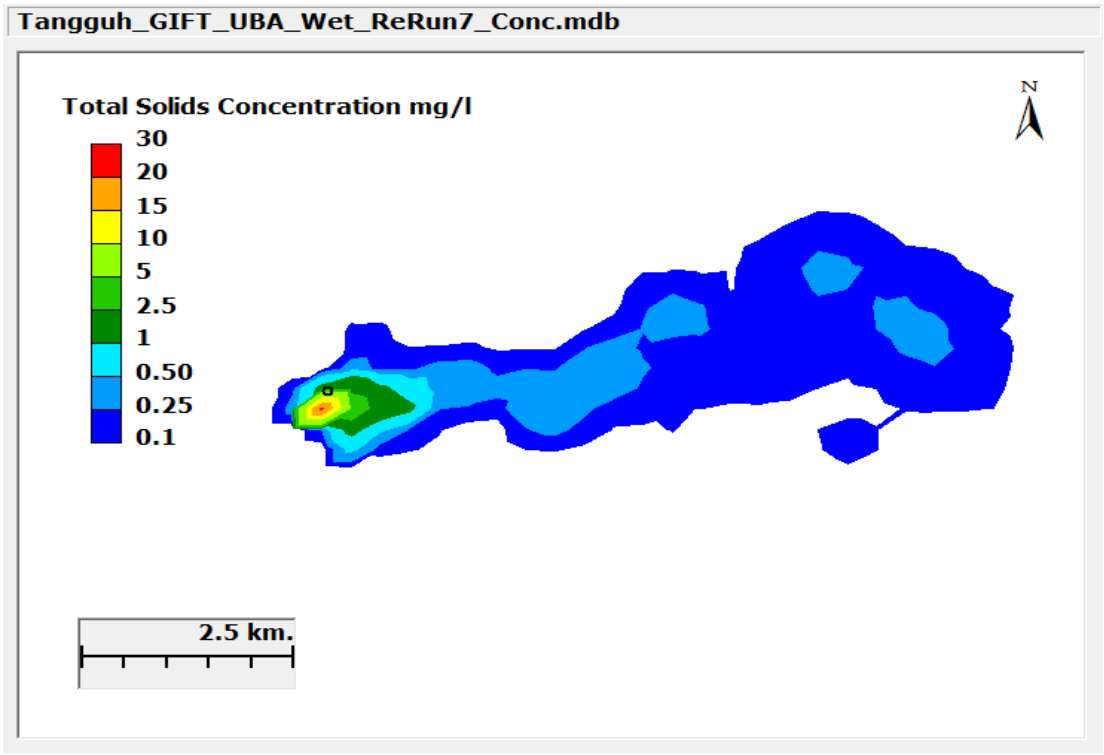
Pengeboran di UBA

Hasil pemodelan persebaran TSS selama pengeboran di UBA yang dilakukan pada musim kemarau ditunjukkan pada **Gambar III-9** dan pada musim hujan ditunjukkan pada **Gambar III-10**.

Maksimum peningkatan konsentrasi TSS pada skenario musim hujan adalah 21,1 mg/L dan 7,0 mg/L pada saat musim kemarau. Nilai TSS berkurang menjadi 5 mg/L pada radius 500 m dan 1 mg/L pada radius 1 km dari lokasi pembuangan pada musim hujan. Penumpukan sedimen sampai dengan 21,2 mm pada musim hujan dan 17,2 mm pada musim kemarau terjadi pada lokasi pembuangan, dan akan berkurang menjadi 3 mm pada radius 150 m dari lokasi pembuangan.



Gambar III-9 Maksimum Peningkatan Konsentrasi TSS Selama Pengeboran di UBA pada Musim Kemarau



Gambar III-10 Maksimum Peningkatan Konsentrasi TSS Selama Pengeboran di UBA pada Musim Hujan

Kesimpulan

Secara ringkas hasil pemodelan TSS di sekitar lokasi pembuangan dapat dilihat pada **Tabel III-10**. Nilai yang ditampilkan adalah nilai peningkatan (*incremental*) maksimum yang terjadi sesaat setelah kegiatan pembuangan dilakukan dan akan segera berkurang sejalan dengan bertambahnya jarak dari lokasi pembuangan. Pada jarak 500 m, peningkatan konsentrasi TSS sudah jauh berkurang, bahkan penumpukan sedimen (sedimentasi) sudah tidak terlihat.

Tabel III-10 Ringkasan Hasil Pemodelan TSS di Sekitar Lokasi Pembuangan

Skenario	Lokasi	Peningkatan TSS Maksimum (mg/L)	Penumpukan Sedimen Maksimum (mm)
ROA Musim Kemarau	Lokasi pembuangan	3,0	11,4
	Radius 500 m	0,1	0
ROA Musim Hujan	Lokasi pembuangan	3,0	10,1
	Radius 500 m	0,1	0
TTB Musim Kemarau	Lokasi pembuangan	7,2	14,9
	Radius 500 m	0,5	0
TTB Musim Hujan	Lokasi pembuangan	2,0	15
	Radius 500 m	0,1	0

Skenario	Lokasi	Peningkatan TSS Maksimum (mg/L)	Penumpukan Sedimen Maksimum (mm)
WDA Musim Kemarau	Lokasi pembuangan	5,9	6,3
	Radius 500 m	0,5	0
WDA Musim Hujan	Lokasi pembuangan	6,8	7,8
	Radius 500 m	1	0
UBA Musim Kemarau	Lokasi pembuangan	7,0	17,2
	Radius 500 m	1	0
UBA Musim Hujan	Lokasi pembuangan	21,1	21,2
	Radius 500 m	5	0

- Evaluasi Dampak

  Berdasarkan dari hasil pemodelan, pembuangan lumpur dan serbuk bor dari satu sumur bisa menyebabkan peningkatan konsentrasi TSS sementara sebesar maksimum 21,1 mg/L pada musim hujan dan 7,2 mg/L pada musim kemarau yang terjadi pada lokasi pembuangan. Oleh karena itu, konsentrasi TSS di sekitar lokasi pembuangan pada musim kemarau berkisar antara 9,2 sampai 26,2 mg/L dan pada musim hujan berkisar antara 24,1 sampai 51,1 mg/L, yang berarti masih memenuhi baku mutu TSS kualitas air laut untuk biota (80 mg/L) berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 51 tahun 2004.

Tabel III-11 Evaluasi Dampak – Alternatif Pengelolaan Lumpur dan Serbuk Bor Pembuangan ke Laut (*Overboard Discharge*) terhadap Peningkatan Konsentrasi TSS

Deskripsi Dampak	*Kenaikan konsentrasi TSS dari pembuangan lumpur dan serbuk bor ke laut dari pengeboran sumur.* *Rencana pembuangan lumpur dan serbuk bor adalah sebagai berikut:* - Water Based Mud *(WBM) dari kedalaman akhir dan/atau WBM yang tidak bisa digunakan lagi;* - *Serbuk bor dari pengeboran dengan WBM;* - *Serbuk bor dari pengeboran dengan* synthetic based mud *(SBM) jika kandungan minyak ≤ 6,9% (≤ 69.000 ppm).* *Evaluasi dampak ini mempertimbangkan semua sumur yang akan di bor selama kegiatan Proyek Pengembangan Tangguh LNG yang termasuk di dalam studi AMDAL ini, yang mencakup dua anjungan dan sampai dengan 13 sumur produksi, 4* infill well*, dan opsi 3 sumur DCRI yang dibor untuk pengembangan tahap awal, sampai dengan 9 anjungan dan sampai dengan 60 sumur yang dibor sebagai bagian dari pengembangan tahap selanjutnya di Teluk Bintuni pada waktu dan tempat yang berbeda (dengan asumsi hanya akan ada satu anjungan pengeboran pada satu waktu).* *Program pengeboran tahap awal akan berlangsung selama kurang lebih 8 tahun. Beberapa sumur eksplorasi/taruhan dan sumur deliniasi/*appraisal *juga mungkin akan dibor pada periode ini.*			
Sifat Dampak	**Negatif**	**Positif**		
	Pembuangan lumpur dan serbuk bor akan menaikan konsentrasi TSS di air laut di sekitar lokasi pembuangan di Teluk Bintuni. Kenaikan TSS ini hanya akan terjadi sementara sampai terjadi pengendapan.			

Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Pembuangan lumpur dan serbuk bor akan secara langsung menaikkan konsentrasi TSS di perairan di sekitar lokasi pembuangan di Teluk Bintuni.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Periode pengeboran setiap satu sumur biasanya memerlukan waktu sekitar 3 sampai dengan 6 bulan. Pembuangan lumpur dan serbuk bor hanya dilakukan pada waktu efektif pengeboran sampai dengan 30 hari dari total periode pengeboran satu sumur *Akan ada 5 sampai 10 sumur yang dibor untuk setiap anjungan dengan waktu yang diperlukan untuk pengeboran semua sumur tersebut diperkirakan sekitar 1 sampai 2 tahun.*				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Berdasarkan dari hasil pemodelan, pembuangan lumpur dan serbuk bor dari satu sumur bisa menyebabkan peningkatan konsentrasi TSS sementara sebesar maksimum 21,1 mg/L pada musim hujan dan 7,2 mg/L pada musim kemarau yang terjadi pada lokasi pembuangan, namun umumnya berkurang secara cepat menjadi 5 mg/L pada jarak 500 m (skenario UBA). Pemodelan yang dilakukan untuk studi AMDAL ini berdasarkan kegiatan pengeboran normal.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Rona lingkungan konsentrasi TSS pada musim kemarau di lokasi lepas pantai Teluk Bintuni berkisar antara 2 sampai 19 mg/L dan pada musim hujan berkisar antara 3 sampai 30 mg/L. *Berdasarkan dari hasil pemodelan, pembuangan lumpur dan serbuk bor dari satu sumur bisa menyebabkan peningkatan konsentrasi TSS sementara sebesar maksimum 21,1 mg/L pada musim hujan dan 7,2 mg/L pada musim kemarau yang terjadi pada lokasi pembuangan. Apabila peningkatan konsentrasi tersebut ditambahkan pada konsentrasi TSS berdasarkan survei rona lingkungan, didapatkan nilai konsentrasi TSS di sekitar lokasi pembuangan pada musim kemarau berkisar antara 9,2 sampai 26,2 mg/L dan pada musim hujan berkisar antara 24,1 sampai 51,1 mg/L, yang berarti masih memenuhi baku mutu TSS kualitas air laut untuk biota (80 mg/L) berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 51 tahun 2004.* *Pada saat pembuangan setelah kegiatan pengeboran TSS cepat mengendap, tidak akan terjadi kumulasi sebaran TSS pada sumur yang telah dibor.* *Walaupun kriteria kualitas air ambien untuk TSS tidak akan terlampaui pada masing-masing sumur mengingat keseluruhan jumlah sumur yang akan dibor selama 15 tahun periode program pengeboran, langkah pencegahan dilakukan dan besaran dampak dianggap sebagai 'kecil'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Teluk Bintuni merupakan daerah sensitif mengingat bahwa teluk ini merupakan habitat bagi mamalia laut, reptil dan penyu, menopang kegiatan perikanan lokal, dan juga dikelilingi oleh tanaman bakau. Penerima dampak dari peningkatan konsentrasi TSS karena pembuangan lumpur dan serbuk bor adalah plankton (organisme pasif) dan nekton (organisme aktif). Plankton di Teluk Bintuni memiliki adaptasi yang tinggi terhadap fluktuasi alami TSS. Hal ini ditunjukkan dari kisaran yang cukup tinggi dari nilai TSS yang teramati di Teluk Bintuni. Sedangkan nekton dan reptil mungkin akan menyingkir dari lokasi pembuangan lumpur dan serbuk bor. Mengingat bahwa Teluk Bintuni adalah lingkungan sensitif dan kemampuan biota laut untuk menyingkir dari area yang terkena dampak, maka sensitivitas penerima dampak (plankton dan nekton) dianggap 'sedang'.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Kerawanan dampak bisa ditentukan dari besaran dampak dan sensitivitas penerima dampak. Karena besaran dampak 'kecil' dan sensitivitas penerima dampak 'sedang', maka kerawanan dampak-nya 'sedang'.				

Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Mengingat jumlah keseluruhan sumur yang dibor untuk seluruh program pengeboran, maka peluang kejadian dampak tergolong 'sedang'.				
Sifat Penting Dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Kombinasi dari kerawanan dampak yang 'sedang' dan peluang kejadian dampak yang 'sedang', maka sifat penting dampak tergolong 'minor-moderat' dan merupakan dampak penting.				

Berdasarkan hasil evaluasi dampak penting, terlihat dampak pengelolaan lumpur bor dengan cara pembuangan ke laut mempunyai sifat penting 'minor-moderat', karena itu sifat dampaknya tergolong 'dampak penting'.

b. Kenaikan Konsentrasi Minyak dan Lemak

- Rona Lingkungan Hidup

  Berdasarkan hasil survei rona lingkungan yang dilakukan pada bulan Agustus-September 2012 untuk musim kemarau dan bulan April-Mei 2013 untuk musim hujan di Teluk Bintuni, tidak terdeteksi adanya lapisan minyak maupun parameter minyak dan lemak di semua lokasi pengambilan sampel lepas pantai, baik pada musim hujan maupun musim kemarau.

- **Prakiraan Dampak**

  Evaluasi dampak ini mempertimbangkan semua sumur yang akan di bor selama kegiatan Proyek Pengembangan Tangguh LNG yang termasuk di dalam studi AMDAL ini, yang mencakup dua anjungan dan sampai dengan 13 sumur produksi, 4 *infill well*, dan opsi 3 sumur DCRI yang dibor untuk pengembangan tahap awal, sampai dengan 9 anjungan dan sampai dengan 60 sumur yang dibor sebagai bagian dari pengembangan tahap selanjutnya di Teluk Bintuni pada waktu dan tempat yang berbeda (dengan asumsi hanya akan ada satu anjungan pengeboran pada satu waktu).

  Peningkatan konsentrasi minyak dan lemak dapat terjadi dari pembuangan serbuk bor dari kegiatan pengeboran sumur dengan menggunakan *synthetic based mud* (SBM) ke laut. Pembuangan hanya akan dilakukan bila memenuhi kriteria berikut: kandungan minyak dalam serbuk bor ≤ 6,9 % (≤ 69.000 ppm). Lumpur sisa dari *synthetic based mud* (SBM) tidak akan dibuang ke laut. Apabila *oil based mud* (OBM) digunakan, maka lumpur dan serbuk bornya tidak akan dibuang ke laut.

  Dampak dapat terjadi sampai dengan 30 hari dari waktu efektif pengeboran selama periode 3 – 6 bulan pengeboran untuk setiap sumur dan 1 sampai 2 tahun secara keseluruhan mengingat akan ada 5 sampai 10 sumur yang dibor untuk setiap anjungan.

- Evaluasi Dampak

  Dari data rona lingkungan, minyak dan lemak di Teluk Bintuni tidak terdeteksi. Mengacu pada Peraturan Menteri ESDM No. 045 Tahun 2006, kadar minyak yang diperbolehkan dalam serbuk bor yang dapat dibuang ke laut dari kegiatan pengeboran adalah sebesar maksimum 10 %. Namun, berdasarkan pedoman internasional, kadar minyak dalam serbuk bor dari *synthetic based mud* (SBM) yang dapat dibuang ke laut adalah sebesar maksimum 6,9 %. Oleh karena itu, peningkatan konsentrasi minyak dan lemak dari pembuang serbuk bor diharapkan rendah. Namun, mengingat jumlah keseluruhan sumur yang akan dibor selama program pengeboran, sebagai langkah pencegahan, besaran dampak dianggap sebagai 'sedang'.

Tabel III-12 Evaluasi Dampak – Alternatif Pengelolaan Lumpur dan Serbuk Bor Pembuangan ke Laut (*Overboard Discharge*) terhadap Peningkatan Konsentrasi Minyak dan Lemak

Deskripsi Dampak	*Peningkatan konsentrasi minyak dan lemak dari pembuangan serbuk bor dari kegiatan pengeboran sumur dengan menggunakan* synthetic based mud *(SBM) ke laut.* *Analisa dampak ini dibuat dengan ketentuan bahwa pembuangan memenuhi kriteria berikut: kandungan minyak dalam serbuk bor ≤6,9% (≤ 69.000 ppm). Sisa lumpur* synthetic based mud *(SBM) tidak akan dibuang ke laut. Apabila* synthetic oil based mud *(OBM) digunakan, maka lumpur dan serbuk bornya tidak akan dibuang ke laut.*				
Sifat Dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Pembuangan serbuk bor dengan SBM dapat menaikkan konsentrasi minyak dan lemak sementara pada air laut di sekitar lokasi pembuangan di Teluk Bintuni.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Pembuangan ke laut serbuk bor dari kegiatan pengeboran sumur gas dengan menggunakan SBM dapat meningkatkan konsentrasi minyak dan lemak di perairan di sekitar lokasi pembuangan. Dampak ini merupakan 'dampak langsung'.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Dampak terjadi sampai dengan 30 hari dari waktu efektif pengeboran selama periode 3 – 6 bulan pengeboran untuk setiap sumur dan 1 sampai 2 tahun secara keseluruhan mengingat akan ada 5 sampai 10 sumur yang dibor untuk setiap anjungan. *Evaluasi dampak ini mempertimbangkan semua sumur yang akan di bor selama kegiatan Proyek Pengembangan Tangguh LNG yang termasuk di dalam studi AMDAL ini, yang mencakup dua anjungan dan sampai dengan 13 sumur produksi, 4* infill well*, dan opsi 3 sumur DCRI yang dibor untuk pengembangan tahap awal, sampai dengan 9 anjungan dan sampai dengan 60 sumur yang dibor sebagai bagian dari pengembangan tahap selanjutnya di Teluk Bintuni pada waktu dan tempat yang berbeda (dengan asumsi hanya akan ada satu anjungan pengeboran pada satu waktu).* *Program pengeboran tahap awal akan berlangsung selama kurang lebih 8 tahun. Beberapa sumur eksplorasi/taruhan dan sumur deliniasi/*appraisal *juga mungkin akan dibor pada periode ini.*				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Dampak ini merupakan dampak lokal karena peningkatan konsentrasi minyak dan lemak hanya sedikit dan hanya tersebar sementara di sekitar lokasi pembuangan serbuk bor.				

Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Dari data rona lingkungan, parameter minyak dan lemak di Teluk Bintuni tidak terdeteksi. Berdasarkan Peraturan Menteri ESDM No. 045 Tahun 2006, kadar minyak yang diperbolehkan dalam serbuk bor yang dapat dibuang ke laut dari kegiatan pengeboran adalah sebesar maksimum 10%. Namun, berdasarkan pedoman internasional, kadar minyak dalam serbuk bor dari synthetic based mud *(SBM) yang dapat dibuang ke laut adalah sebesar maksimum 6,9%. Oleh karena itu, peningkatan konsentrasi minyak dan lemak dari pembuang serbuk bor diharapkan rendah. Namun, mengingat jumlah keseluruhan sumur yang akan dibor selama program pengeboran, sebagai langkah pencegahan, besaran dampak dianggap sebagai 'sedang'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Teluk Bintuni merupakan daerah sensitif mengingat bahwa teluk ini merupakan habitat bagi mamalia laut, reptil dan penyu, menopang kegiatan perikanan lokal, dan juga dikelilingi oleh tanaman bakau. Penerima dampak dari peningkatan konsentrasi minyak dan lemak karena pembuangan lumpur dan serbuk bor di daerah lepas pantai adalah plankton (organisme pasif) dan nekton (organisme aktif). Peningkatan konsentrasi minyak dan lemak dianggap rendah, maka plankton tidak akan terkena dampak. Sementara itu, nekton dan reptil mungkin akan menyingkir dari lokasi pembuangan lumpur dan serbuk bor. Oleh karena itu, sensitivitas penerima dampak dianggap 'rendah'.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Gabungan dari besaran dampak 'sedang' dan sensitivitas penerima dampak yang 'rendah' menghasilkan kerawanan dampak yang 'rendah'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Mengingat jumlah keseluruhan sumur yang akan dibor selama program pengeboran, maka peluang kejadian dampak dikategorikan sebagai 'sedang'.				
Sifat Penting Dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Gabungan dari kerawanan dampak yang 'rendah' dan peluang kejadian yang 'sedang', maka sifat penting dampak dikategorikan sebagai 'diabaikan-minor' dan merupakan dampak tidak penting.				

Berdasarkan hasil evaluasi diatas dapat disimpulkan bahwa sifat penting dampak dari alternatif pengelolaan lumpur dan serbuk bor (pembuangan ke laut) terhadap peningkatan konsentrasi minyak dan lemak dikategorikan sebagai 'diabaikan-minor', karena itu dampaknya dikategorikan sebagai 'dampak tidak penting'.

3.1.2 Biologi

Biota Perairan Laut

3.1.2.1 Perubahan Keanekaragaman Nekton (Termasuk Mamalia Laut)

- Rona Lingkungan Hidup

  Untuk prakiraan dampak dari seluruh jenis nekton difokuskan pada mamalia laut oleh karena biota laut jenis ini peka terhadap gangguan oleh kegiatan manusia.

Beberapa studi dan kegiatan pemantauan mamalia laut di Teluk Bintuni yang dilakukan oleh Tangguh LNG sejak tahun 2005 hingga tahun 2013 setidaknya mencatat kemunculan lima spesies mamalia laut yang keseluruhannya merupakan anggota dari ordo *Cetacea* yang terdiri dari empat spesies lumba-lumba dan satu spesies paus, yaitu:

a. Lumba-lumba bungkuk Indo-Pacific (*Sousa chinensis*);
b. Lumba-lumba Spinner (*Stenella longirostris*);
c. Lumba-lumba hidung botol Indo-Pacific (*Tursiops aduncus*);
d. Lumba-lumba hidung botol (*Tursiops truncatus*); dan
e. Paus *Bryde* (*Balaenoptera brydei*).

Mamalia laut dibagi menjadi tiga Ordo yaitu, *Cetacea*, *Sirenia* dan *Carnivora*. Di perairan Tropis khususnya di perairan Teluk Bintuni, sejauh ini hanya ordo *Cetacea* yang ditemukan yang terbagi menjadi dua grup yaitu *Odontocetes* dan *Mysticete.* Keseluruhan spesies lumba-lumba yang ditemukan diperairan Teluk Bintuni merupakan anggota dari grup *Odontocetes*, sedangkan Paus *Bryde* yang ditemukan adalah anggota dari grup *Mysticete*.

Berdasarkan frekuensi perjumpaan dan jenis yang ditemukan, *Sousa chinensis* merupakan jenis yang paling sering ditemukan , sedangkan yang paling jarang ditemukan adalah paus *Bryde*. Adapun jenis lumba-lumba lainnya yaitu *Stenella longirostris*, *Tursiops aduncus* dan *Tursiops truncatus* memiliki persentase perjumpaan yang hampir sama.

- Prakiraan Dampak

Sumber Dampak

Dampak terhadap perubahan keanekaragaman nekton (termasuk mamalia laut) dapat bersumber dari tiga kegiatan pada tahap konstruksi, yaitu (1) transportasi dan pemasangan anjungan lepas pantai, (2) pengeboran sumur gas dan (3) pembuangan lumpur dan serbuk bor ke laut.

Potensi Dampak

1. Transportasi dan Pemasangan Anjungan Lepas Pantai

Kegiatan transportasi dan pemasangan anjungan lepas pantai dijadwalkan akan dimulai pada pertengahan tahun 2017 dan berakhir pada tahun 2018. Estimasi waktu keseluruhan kegiatan yang diperlukan untuk pemasangan anjungan yaitu antara 3-6 bulan per anjungan. Dampak kebisingan bawah laut terutama terjadi pada saat pemasangan *jacket* dan dek anjungan (*deck platform)* yang diperkirakan akan memakan waktu selama kurang lebih 6 sampai 8 minggu.

Di perairan laut terutama di mana penglihatan menjadi salah satu faktor pembatas, suara dan indra pendengaran menjadi faktor mutlak dan sangat penting dalam kehidupan mamalia laut. Suara dan pendengaran dapat bermanfaat untuk mepertahankan kesatuan kelompok dalam kehidupan sosial, untuk Ekolokasi (*Echolocation*) dalam mengidentifikasi dan mendapatkan makanan, untuk mendeteksi suara dari predator-predator yang mendekat, dan juga untuk menghindari situasi berbahaya seperti potensi tertabrak suatu benda di laut (J. Gordon *et al*., 2004).

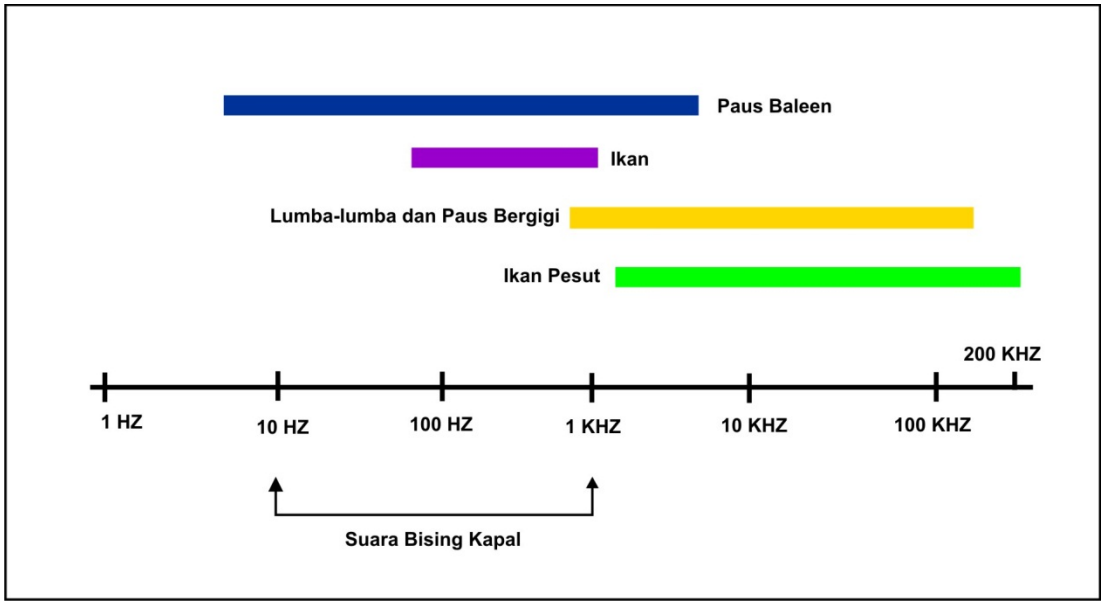
Sebagian besar kelompok mamalia laut memproduksi dan menerima suara. Vokalisasi bawah air yang dihasilkan (*underwater vocalization*) dapat berupa *Clicking*, bunyi getaran (*Trills*), nyanyian (*Warbles*), siulan (*Whistles*), dan vokalisasi yang menyerupai bunyi bel (J. Gordon *et al*., 2004). Kelompok *Odontocetes* diketahui melakukan komunikasi pada frekuensi sedang (dari 1 kHz hingga lebih dari 20 kHz) dengan beberapa spesies juga melakukan ekolokasi pada frekuensi tinggi (dari 20 – 150 kHz). Hal ini berbeda terbalik dengan kelompok *Mysticetes* yang memiliki sistem ekolokasi pada frekuensi yang rendah (<10 Hz - <10 kHz) (**Gambar III-11**).

Aktivitas kapal merupakan salah satu kontributor terhadap kebisingan bawah air di laut, terutama kebisingan suara dengan frekuensi rendah, namun frekuensi kebisingan yang lebih tinggi juga dapat dihasilkan tergantung dari ukuran kapal dan sistem pendorong yang digunakan. Diperkirakan sekitar 85% dari kebisingan aktivitas kapal dihasilkan dari sistem propulsi kapal akibat dari perputaran *Propellers* (Barlow & Gentry 2004 dalam Genesis 2011). Kebisingan yang dihasilkan ini dapat berpotensi terhadap penutupan/*masking* suara dari aktivitas mamalia laut.

Seperti terlihat pada **Gambar III-11** sebagian besar energi suara yang terpancar dari kapal (komersial) berada di bawah 1 kHz, namun diketahui juga bahwa kebisingan dari kapal yang lebih kecil dengan sistem propulsi yang lebih kuat mampu menghasilkan kebisingan ambien pada frekuensi lebih dari 1 kHz (Kipple 2002 dalam Genesis 2011). Kondisi tersebut berpotensi mengganggu mamalia laut yang mengeluarkan dan menerima suara dalam frekuensi rendah.

Potensi penutupan pada frekuensi yang lebih tinggi (1-25 kHz) terjadi ketika kapal berada di dekat kawanan mamalia laut. Dalam kondisi tersebut, kelompok *Odontocetes* yang juga beroperasi pada frekuensi yang sama mungkin akan mengalami penutupan suara yang disebabkan oleh kebisingan kapal.

Potensi penutupan suara kapal juga dapat berdampak pada tingkah laku dari mamalia laut. Mulai dari yang kecil seperti disorientasi arah terhadap sumber suara, hingga potensi yang besar seperti perubahan tingkah laku jangka panjang dalam hal mencari makan, navigasi dan aktivitas reproduksi.



Gambar III-11 Hubungan Frekuensi antara Suara Mamalia Laut dan Suara dari Kapal (sumber: B. Southall, NMFS/NOAA)

Ketika ada kapal mendekat, mamalia laut dapat mengubah atau menghentikan produksi suara yang mereka gunakan untuk komunikasi, mencari makan, menghindari predator dan kewaspadaan lain terhadap lingkungan (Au & Green 2000, Van Parijs & Corkeron 2001). Misalnya Lumba-lumba hidung botol (*Tursiops truncatus*) yang dilaporkan merubah tingkat penyuaraan mereka ketika ada kebisingan kapal.

2. Pengeboran Sumur Gas

Evaluasi dampak ini mempertimbangkan Pengembangan Tahap Awal dan Pengembangan Tahap Selanjutnya sebagai bagian dari lingkup Proyek Pengembangan Tangguh LNG di dalam AMDAL ini. Pengembangan Tahap Awal mencakup pengembangan dua anjungan (*Platform*) dengan sumur produksi mencapai 13 sumur, 4 *infill well*, dan opsi 3 sumur DCRI. Sedangkan Pengembangan Tahap Selanjutnya adalah pengembangan sampai dengan 9 anjungan dengan pengeboran sampai dengan 60 sumur. Kegiatan ini akan dilakukan pada waktu dan tempat yang berbeda (dengan skenario hanya akan ada satu anjungan pengeboran pada satu waktu). Program pengeboran pengembangan tahap awal dijadwalkan akan dimulai pada pertengahan tahun 2015 dan diperkirakan akan berlangsung selama kurang lebih 8 tahun. Dalam jangka waktu tersebut, pengeboran tidak dilakukan secara terus-menerus pada satu lokasi yang sama, melainkan hanya dibutuhkan waktu selama periode 3-6 bulan untuk setiap sumur dan total 1-2 tahun pada tiap anjungan.

Beberapa sumur eksplorasi/taruhan dan sumur deliniasi/*appraisal* juga mungkin akan dibor pada periode ini.

Suara bawah air dari aktivitas pengeboran umumnya berasal dari transmisi getaran dari mesin-mesin dan peralatan pengeboran seperti penggunaan generator, pompa, kompresor, mesin pengeboran dan anjungan pengeboran itu sendiri (Genesis, 2011). Tingkat kebisingan yang ditimbulkan tergantung dari spesifikasi peralatan dan tipe anjungan/anjungan pengeboran yang digunakan dalam kegiatan pengeboran. Belum ada studi terkait dengan kebisingan yang ditimbulkan dari anjungan pengeboran dengan sistem *jack up* seperti yang akan digunakan di Tangguh LNG, namun diperkirakan bahwa kebisingan yang dihasilkan akan seperti yang dihasilkan dari anjungan pengeboran pada **Tabel III-13** berikut, yaitu kebisingan yang tercatat adalah 162 dB (rms) re 1 µPa @1m pada frekuensi 0,01-10 kHz.

Tabel III-13 Tingkat Kebisingan Bawah Laut yang Diukur dari Beberapa Jenis *Anjungan* Pengeboran Ketika Ada dan Tidak Ada Aktivitas Pengeboran

Tipe Sumber	Aktivitas	Kedalaman Hydrophones (m)	Pengukuran Kekuatan Suara (LW)	Pengurukuran Bandwidth kHz	Karakteristik	Referensi
Kapal Pengeboran – *Converted Freighter*	*Logging*	17	125 dB (rms) re 1µPa@200m	0,02-1	Peningkatan nada suara (*tones*) terus menerus hingga 1.850 Hz	(Greene 1987)
	Pengeboran	27	134 dB (rms) re 1µPa@200m	0,02-1	Nada suara (*tones*) kuat secara terus menerus pada 277 Hz	
Kapal Pengeboran – *West Novion* panjang 250 m	Pengeboran	50, 100 & 200	195 dB (rms) re 1µPa@1m	0,001-139	Frekuensi rendah secara terus menerus pada gelombang (*band*) 100 – 400 Hz	(Nedwell dan Edwards 2004)
Semi-submersible	Aktif tidak melakukan pengeboran	110	117 dB (rms) re 1µPa@125m	0,01-10	Frekuensi rendah secara terus menerus	(McCauley 1998)
	Pengeboran	110	115 dB (rms) re 1µPa@405m	0,01-10	Nada suara (*tones*) dihasilkan dari senar alat bor (*Drill String)* pada gelombang dengan frekuensi rendah <70 Hz	
Anjungan	Pengeboran, Produksi dan injeksi air		162 dB (rms) re 1µPa@1m	0,01-10	Kebisingan dengan gelombang luas (*broadband noise)*	(Hannay, *et al*. 2004)

Sumber : Genesis, 2011

Frekuensi suara yang rendah pada aktivitas pengeboran seperti yang ditunjukkan pada tabel di atas diperkirakan akan lebih berdampak pada penutupan suara/*noise masking* dari mamalia laut kelompok *Mysticetes* seperti pada Paus *Bryde* yang ditemukan di Teluk Bintuni. Untuk kelompok *Odontocetes* seperti kelompok Lumba-lumba, gangguan akustik ini diperkirakan cukup kecil karena mereka beoperasi pada frekuensi sedang hingga tinggi yaitu >1 kHz.

Walaupun berdasarkan studi-studi dan pengamatan yang telah dilakukan memperlihatkan bahwa paus *Bryde* hanya pernah terlihat di mulut teluk, namun kemungkinan dampak penutupan suara akibat pengeboran ini masih mungkin ada. Semakin ke barat mendekati mulut teluk, gangguan akustik terhadap mamalia laut terutama Paus *Bryde* akan semakin signifikan. Lokasi pengeboran yang terdekat dengan mulut teluk adalah pada anjungan UBA yang berada kurang lebih di sebelah timur laut Kokas.

3. Pembuangan Lumpur dan Serbuk Bor

Kegiatan pengeboran sumur eksploitasi dijadwalkan akan dimulai pada sekitar pertengahan tahun 2015 sampai tahun 2023. Dalam jangka waktu tersebut, pengeboran tidak dilakukan secara terus-menerus pada satu lokasi yang sama, melainkan hanya dibutuhkan selama periode 3-6 bulan untuk setiap sumur dan total 1-2 tahun pada tiap anjungan. Pembuangan lumpur dan serbuk bor hanya dilakukan pada waktu efektif dimulainya pengeboran sampai dengan 30 hari dari total periode pengeboran satu sumur.

Rencana saat ini adalah pengeboran semua tahap kedalaman (kecuali untuk zona *reservoir*) dari sumur produksi akan menggunakan *Water Based Mud* (WBM), sementara untuk tahap terakhir (tahap *reservoir*) rencananya akan menggunakan *Synthetic Based Mud* (SBM) atau *Oil Based Mud* (OBM). Kemungkinan penggunaan SBM atau OBM pada interval 17,5" (selain zona *reservoir*) saat ini sedang dikaji dan akan tergantung dari kondisi lubang sumur.

Kurang lebih 15.000 bbls (1.900 m^3) lumpur bor dan 6.000 bbls (960 m^3) serbuk bor akan dihasilkan dari masing-masing sumur untuk kemudian dibuang ke laut. Lumpur bor dan serbuk bor yang akan dibuang ke laut merupakan:

- *Water Based Mud* (WBM) dari kedalaman terakhir dan /atau WBM yang tidak dapat digunakan kembali;
- Serbuk bor dari WBM;
- Serbuk bor dari SBM, jika kandungan minyak ≤ 6,9% (≤ 69.000 ppm).

Pembuangan lumpur dan serbuk bor ini diperkirakan tidak akan menimbulkan dampak langsung yang signifikan terhadap mamalia laut, melainkan berpotensi menimbulkan dampak tidak langsung khususnya terkait dengan ketersediaan makanan yang bisa dimanfaatkan oleh mamalia laut di lokasi pembuangan (walaupun bersifat sementara). Pembuangan lumpur dan serbuk bor kemungkinan dapat berpengaruh pada perubahan sementara kualitas air di lokasi pembuangan, khususnya secara fisik yaitu perubahan kekeruhan. Ketersediaan makanan mamalia laut seperti ikan, udang, dan lain-lain berpotensi berkurang tergantung seberapa jauh penurunan kualitas air akibat dari pembuangan material pengeboran.

Berdasarkan dari hasil pemodelan, pembuangan lumpur dan serbuk bor dari satu sumur bisa menyebabkan peningkatan konsentrasi TSS sementara sebesar maksimum 21,1 mg/L pada musim hujan dan 7,2 mg/L pada musim kemarau yang terjadi pada lokasi pembuangan, namun umumnya berkurang secara cepat menjadi 5 mg/L pada jarak 500 m. Sehingga potensi berkurangnya ketersediaan ikan, udang dan biota lainnya sebagai makanan untuk mamalia laut akibat penurunan kualitas air tidak besar.

Sebagaimana dijelaskan pada **Bab I bagian Deskripsi Kegiatan**, selain opsi pembuangan lumpur dan serbuk bor, Proyek Pengembangan Tangguh LNG juga mempertimbangkan untuk menerapkan opsi reinjeksi lumpur dan serbuk bor (DCRI) ke dalam sumur khusus untuk injeksi yang akan dibangun di tiap anjungan atau ke dalam *annulus* dari sumur produksi yang sedang dibor. Dampak terhadap nekton termasuk mamalia laut hanya terjadi untuk opsi pembuangan lumpur dan serbuk bor ke perairan Teluk Bintuni.

- Evaluasi Dampak

  Ketiga kegiatan tersebut di atas diperkirakan dapat menimbulkan dampak terhadap mamalia laut, baik langsung maupun tidak langsung, seperti peningkatan kebisingan di dalam air, potensi tabrakan (*collision*) dengan kapal, dan gangguan tidak langsung pada ketersediaan makanan yang dapat mengganggu keberadaan mamalia laut. Perubahan fisiologis termasuk perubahaan tingkah laku dapat terjadi akibat adanya gangguan akustik bawah air.

  Kemungkinan tertabraknya mamalia oleh pergerakan kapal mungkin saja terjadi walaupun sampai saat ini sejak keberadaan Tangguh LNG belum tercatat adanya kejadian tersebut karena kegiatan Tangguh LNG. Beberapa jenis mamalia laut akan segera menghindar dari daerah yang mengalami gangguan oleh pergerakan kapal, namun sebaliknya beberapa jenis mamalia laut terutama lumba-lumba jenis *Sousa chinensis* dalam kelompok akan mendekat ke pergerakan kapal (Erftemeijer, *et. al*. 1989). Untuk kegiatan operasi saat ini, Tangguh LNG telah menerapkan prosedur perlindungan mamalia laut, antara lain pengaturan mengenai rute kapal serta kecepatan kapal. Prosedur ini akan terus diterapkan untuk kegiatan Proyek Pengembangan Tangguh LNG.

  Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka dampak transportasi dan pemasangan anjungan lepas pantai terhadap perubahan keanekaragaman nekton (termasuk mamalia laut) tergolong 'minor', sedangkan dampak kegiatan pengeboran sumur gas, pembuangan lumpur dan serbuk bor terhadap perubahan keanekaragaman nekton (termasuk mamalia laut) tergolong 'moderat'.

Tabel III-14A Evaluasi Dampak – Transportasi dan Pemasangan Anjungan Lepas Pantai terhadap Perubahan Keanekaragaman Nekton (termasuk Mamalia Laut)

Deskripsi Dampak	*Perubahan keanekaragaman nekton (termasuk mamalia laut) karena kegiatan transportasi dan pemasangan anjungan lepas pantai.* *Anjungan lepas pantai akan difabrikasi dan dirakit di luar lokasi proyek Tangguh LNG dan wilayah studi. Setelah selesai difabrikasi, anjungan akan diangkut dengan kapal dan dipasang di rencana lokasi pengeboran sumur gas di perairan Teluk Bintuni. Untuk tujuan evaluasi dampak dalam studi AMDAL ini, transportasi anjungan yang dikaji dampaknya adalah mulai saat memasuki Teluk Berau/Bintuni sampai dengan lokasi pemasangan anjungan.* *Sumber dampak potensial dari transportasi dan pemasangan anjungan lepas pantai adalah timbulan ombak dari pergerakan kapal, gangguan kebisingan bawah laut dari kapal dan potensi tertabraknya mamalia laut oleh kapal. Dampak ini terutama ditimbulkan dari transportasi anjungan (kurang lebih 1 minggu) dan-proses pemasangan jaket dan dek anjungan yang akan berlangsung sekitar 6-8 minggu.*				
Sifat Dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Mamalia laut (lumba-lumba dan ikan paus) sensitif terhadap gangguan secara langsung oleh pergerakan kapal berupa timbulan ombak maupun kemungkinan tertabraknya mamalia laut, di samping itu energi akustik yang ditimbulkan dari kegiatan transportasi kapal dan pada saat pemasangan jaket dan dek anjungan dapat mengganggu sistem komunikasi dan navigasi dari mamalia laut sehingga menyebabkan mamalia laut menghindar dari area tersebut.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Dampak lebih banyak ditimbulkan oleh kegiatan transportasi anjungan lepas pantai, mulai dari pergerakan kapal yang berakibat terjadinya timbulan ombak maupun kemungkinan tertabraknya mamalia laut. Di samping itu energi akustik yang ditimbulkan dari kapal dan kebisingan selama proses pemasangan jaket dan dek anjungan dapat mengganggu sistem komunikasi dan navigasi dari mamalia laut.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Untuk tujuan evaluasi dampak dalam studi AMDAL ini, kegiatan transportasi anjungan lepas pantai untuk masing-masing anjungan dimulai dari saat kapal yang mengangkut anjungan yang telah dirakit memasuki area Teluk Berau/Teluk Bintuni menuju lokasi pemasangan anjungan. Lamanya waktu untuk kegiatan transportasi ini diperkirakan ± 1 minggu. Pada pemasangan anjungan lepas pantai, dampak kebisingan bawah laut terutama terjadi pada saat pemasangan jacket *dan deck anjungan yang diperkirakan akan memakan waktu selama kurang lebih 6 sampai 8 minggu.* *Dengan demikian dampak yang terkait dengan kegiatan transportasi dan pemasangan anjungan ini merupakan dampak sementara. Namun dampak ini akan terjadi berulang pada setiap pemasangan anjungan pada lokasi dan waktu yang berbeda (Pengembangan Tahap Awal akan dibangun 2 anjungan dan Pengembangan Tahap Selanjutnya sampai dengan 9 anjungan gas lepas pantai). Pada saat Pengembangan Tahap Awal maupun Pengembangan Tahap Selanjutnya di masa datang, kegiatan transportasi dan pemasangan untuk masing-masing anjungan akan berlangsung pada waktu dan tempat yang berbeda (dengan skenario hanya akan ada satu pemasangan anjungan lepas pantai pada satu waktu), sehingga lama dampak yang berlangsung termasuk 'jangka pendek'.*				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Gangguan pada nekton (termasuk mamalia laut) mungkin terjadi dalam batasan proyek di sekitar lokasi anjungan. Tidak akan ada dampak pada area di luar batasan studi.				

Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	*Transportasi dan pemasangan anjungan akan didukung oleh sekitar 14 kapal yang terdiri atas kapal tongkang angkut (*transportation barge*) dan kapal tunda* (tug)*, kapal pendukung, tongkang derek (*derrick barge*), kapal kru, kapal survei, kapal penarik jangkar (*anchor handling tug*), tongkang konstruksi (construction barge). Diperkirakan 85% kebisingan yang ditimbulkan oleh kapal berasal dari perputaran* propellers *(Barlow & Genty, 2004 dalam Genesis, 2011).* *Seperti terlihat pada* ***Gambar III-11*** *sebagian besar energi suara yang terpancar dari kapal (komersial) berada di bawah 1 kHz, meskipun pada kapal yang lebih kecil memiliki perputaran* propellers *yang lebih kuat sehingga mampu menghasilkan frekuensi lebih dari 1 kHz (Kipple, 2002 dalam Genesis, 2011). Mengacu pada rona lingkungan dijelaskan bahwa mamalia laut yang sering dijumpai di Teluk Bintuni adalah* Sousa chinensis *selain* Stenella longirostris, Tursiops aduncus *dan* Tursiops truncates *yang merupakan grup* Odontecetes *(lumba-lumba dan paus bergigi) yang memproduksi dan menerima suara pada frekuensi hampir 1 kHz hingga hampir 200 kHz.* *Kebisingan yang ditimbulkan dari kegiatan transportasi dan pemasangan anjungan lepas pantai hanya berpotensi terhadap penutupan/*masking *suara dari aktivitas mamalia laut untuk sementara waktu. Selain itu, mengingat bahwa persebaran dampak bersifat 'lokal', dan lama dampak berlangsung dikategorikan dalam 'jangka pendek', maka besaran dampak yang disebabkan oleh kegiatan transportasi dan pemasangan anjungan lepas pantai dikategorikan sebagai 'kecil'*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Penerima dampak (reseptor) adalah nekton (termasuk mamalia laut) yang peka terhadap energi akustik namun nekton memiliki kemampuan berenang yang tinggi dan dapat menghindar (Au & Gree 20000, Van Parijs & Corkeron 2001) sehingga sensitivitasnya dikategorikan 'sedang'.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Dengan besaran dampak yang 'kecil' dan sensitivitas penerima dampak yang 'sedang', maka kerawanan dampak adalah 'sedang'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Kemungkinan terjadinya gangguan terhadap mamalia laut yang diakibatkan oleh kegiatan transportasi dan pemasangan anjungan lepas pantai ini kecil. Berdasarkan pengalaman saat ini di mana sering dijumpai lumba-lumba yang bahkan berenang mengikuti kapal atau berenang di sekitar anjungan.				
Sifat Penting Dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Berdasarkan pertimbangan di atas yang menunjukkan kerawanan dampak yang 'sedang' dan peluang kejadian dampak yang 'kecil, maka sifat penting dampak dikategorikan sebagai 'minor' dan merupakan dampak tidak penting.				

Tabel III-14B Evaluasi Dampak – Pengeboran Sumur Gas dan Alternatif Pembuangan Lumpur dan Serbuk Bor ke Laut terhadap Perubahan Keanekaragaman Nekton (termasuk Mamalia Laut)

Deskripsi Dampak	*Perubahan keanekaragaman nekton (termasuk mamalia laut) karena kegiatan pengeboran sumur gas dan alternatif pembuangan lumpur bor (WBM) serbuk bor (WBM &SBM).* *<u>Pengeboran Sumur Gas</u>* *Evaluasi dampak ini mempertimbangkan Pengembangan Tahap Awal dan Pengembangan Tahap Selanjutnya sebagai bagian dari lingkup Proyek Pengembangan Tangguh LNG di dalam AMDAL ini.*

	Pengembangan Tahap Awal mencakup pengembangan dua anjungan lepas pantai dengan sumur produksi mencapai 13 sumur, 4 infill well *dan opsi 3 sumur DCRI, sedangkan Tahap Pengembangan Selanjutnya adalah pengembangan sampai dengan 9 anjungan lepas pantai dengan pengeboran sampai dengan 60 sumur. Kegiatan ini akan dilakukan pada waktu dan tempat yang berbeda (dengan asumsi hanya akan ada satu anjungan pengeboran pada satu waktu). Program pengeboran tahap awal akan berlangsung selama kurang lebih 8 tahun.* *Beberapa sumur eksplorasi/taruhan dan sumur deliniasi/*appraisal *juga mungkin akan dibor pada periode ini. Sumber potensial dampak adalah kebisingan dari kegiatan pengeboran.* *Pembuangan Lumpur dan Serbuk Bor ke Laut (*Overboard Discharge*)* *Pada bagian ini, pembuangan lumpur dan serbuk bor adalah sebagai berikut:* - Water Based Mud *(WBM) dari kedalaman akhir dan/atau WBM yang tidak bisa digunakan lagi;* - *Serbuk bor dari pengeboran dengan WBM;* - *Serbuk bor dari pengeboran dengan* synthetic based mud *(SBM) jika kandungan minyak ≤6,9% (≤ 69.000 ppm).* *Pembuangan ke laut berpotensi menimbulkan dampak terhadap perubahan keanekaragaman nekton, termasuk berkurangnya ketersediaan ikan, udang dan biota lain yang merupakan makanan dari mamalia laut.*

Sifat Dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Mamalia laut (lumba-lumba dan ikan paus) sensitif terhadap kebisingan yang ditimbulkan oleh kegiatan pengeboran sumur yang dapat mengganggu sistem komunikasi dan navigasi dari mamalia laut sehingga menyebabkan mamalia laut menghindar dari area tersebut. *Kegiatan pembuangan lumpur dan serbuk bor ke laut akan berdampak pada berkurangnya ketersediaan ikan dan udang yang merupakan makanan mamalia laut.*				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Dampak Langsung: dari pembuangan lumpur bor (WBM) and serbuk bor (WBM & SBM) ke laut yang akan menyebabkan peningkatan sementara TSS di sekitar lokasi pembuangan yang selanjutnya berpotensi mengurangi ketersediaan ikan dan udang yang juga dimanfaatkan sebagai makanan mamalia laut. *Dampak Turunan: dari peningkatan kebisingan bawah laut dari kegiatan pengeboran sumur gas (dampak peningkatan kebisingan bawah laut telah dideskripsikan pada* ***Tabel III-13****)*				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Pada pengeboran, dampak berlangsung sampai dengan 30 hari waktu efektif pengeboran dari total periode 3 sampai 6 bulan untuk pengeboran tiap sumur dan sekitar 1 sampai 2 tahun secara keseluruhan. Demikian juga untuk kegiatan pembuangan lumpur dan serbuk bor akan bersamaan dengan kegiatan pengeboran. Meskipun akan ada 5 sampai 10 sumur yang akan dibor untuk setiap anjungan, namun kegiatan pengeboran sumur tersebut akan dilakukan pada waktu dan tempat yang berbeda (dengan asumsi hanya akan ada satu anjungan pengeboran pada satu waktu). *Dampak diperkirakan berlangsung sampai dengan 30 hari waktu efektif pengeboran.* *Oleh karena itu, lama dampak berlangsung termasuk 'jangka pendek'.*				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Gangguan pada nekton (termasuk mamalia laut) mungkin terjadi dalam batasan proyek di sekitar lokasi pengeboran. Tidak akan ada dampak pada area di luar batasan studi.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Kegiatan pengeboran akan didukung oleh sekitar 10 kapal (LCT, kapal pendukung, kapal tunda atau tug boat*, kapal kru). Operasi kapal-kapal ini juga berpotensi menyebabkan timbulan ombak kapal dan kebisingan bawah laut yang mungkin berdampak terhadap mamalia laut di area itu.*				

	Belum ada studi terkait dengan kebisingan dari anjungan pengeboran dengan sistem jack up *seperti yang akan digunakan di Proyek Pengembangan Tangguh LNG, namun diperkirakan bahwa kebisingan yang dihasilkan akan seperti yang dihasilkan dari anjungan pengeboran pada* ***Tabel III-13****, di mana tingkat tekanan suara yang tercatat adalah 162 dB (rms) re 1 µPa @1m pada frekuensi 0,01-10 kHz (Genesis, 2011).* *Berdasarkan dari hasil pemodelan, pembuangan lumpur dan serbuk bor dari satu sumur bisa menyebabkan peningkatan konsentrasi TSS sementara sebesar maksimum 21,1 mg/L pada musim hujan dan 7,2 mg/L pada musim kemarau yang terjadi pada lokasi pembuangan, dan umumnya berkurang secara cepat menjadi 5 mg/L pada jarak 500 m. Sehingga potensi berkurangnya ketersediaan ikan, udang dan biota lainnya sebagai makanan untuk mamalia laut akibat penurunan kualitas air tidak besar.* *Teluk Bintuni merupakan habitat dari beberapa spesies mamalia laut yang dilindungi seperti* Sousa chinensis *dan* Stenella longirostris *yang sensitif terhadap kebisingan. Kebisingan dapat menyebabkan perubahan pada tingkah laku, gangguan pada navigasi dan komunikasi. Gangguan langsung dan tidak langsung ini akan menyebabkan lumba-lumba dan mamalia laut menyingkir dari area dengan kenaikan tingkat kebisingan yang tinggi seperti pada anjungan pengeboran.* *Namun dari program pemantauan mamalia laut yang saat ini diimplementasikan di area Tangguh LNG sebagai bagian dari pengeboran VRA dan VRB sebelumnya, pengeboran sumur eksplorasi TEAP dan juga dari studi serta program pemantauan mamalia laut lainnya di Teluk Bintuni, menunjukkan bahwa mamalia laut ini sering ditemui di dekat anjungan VRA dan VRB maupun dekat anjungan pengeboran selama pengeboran sumur. Hal ini memberikan indikasi bahwa kegiatan pengeboran tidak menyebabkan gangguan yang signifikan terhadap mamalia laut.* *Mengingat bahwa persebaran dampak bersifat 'lokal', lama dampak berlangsung dikategorikan sebagai 'jangka pendek' dan mamalia laut dapat terbiasa dengan peningkatan kebisingan bawah laut, maka besaran dampak yang disebabkan oleh dua kegiatan ini dikategorikan sebagai 'sedang'*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Penerima dampak (reseptor) adalah nekton (termasuk mamalia laut) yang peka terhadap energi akustik namun nekton memiliki kemampuan berenang yang tinggi dan dapat menghindar sehingga sensitivitasnya dikategorikan 'sedang'.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Dengan besaran dampak yang 'sedang' dan sensitivitas penerima dampak yang 'sedang', maka kerawanan dampak adalah 'tinggi'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Kemungkinan terjadinya gangguan terhadap mamalia laut diakibatkan oleh kegiatan pengeboran sumur gas dan pembuangan lumpur dan serbuk bor ke laut ini kecil berdasarkan pengalaman saat ini di mana sering dijumpai lumba-lumba yang bahkan berenang di sekitar anjungan pengeboran selama pengeboran sumur				
Sifat Penting Dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Berdasarkan pertimbangan di atas yang menunjukkan kerawanan dampak yang 'tinggi' dan peluang kejadian dampak yang 'kecil, maka sifat penting dampak dikategorikan sebagai 'moderat' dan merupakan dampak penting.				

3.1.2.2 Perubahan Keanekaragaman Nekton (termasuk Mamalia Laut) terhadap Keberadaan Anjungan Lepas Pantai

- Rona Lingkungan

  Pada bagian ini prakiraan dampak dari seluruh jenis nekton difokuskan pada ikan.

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil survei lapangan yang dilakukan pada Bulan Februari – Mei 2013, hasil tangkapan ikan dengan menggunakan alat tangkap jaring insang, *bottom trawl* dan *trawl* pelagis berjumlah 2.013 ekor. Jumlah spesies yang ditemukan terdapat 82 spesies yang termasuk dalam 33 famili dan 10 ordo dengan ordo *Perciformes* memiliki jumlah famili paling banyak. Kondisi tersebut dapat dipahami secara taksonomi karena ordo tersebut memiliki banyak famili di seluruh perairan di dunia.

- Prakiraan Dampak

  Keberadaan anjungan lepas pantai diperkirakan dapat memberikan dampak positif terhadap keragaman nekton karena tiang-tiang pancang anjungan (*Jakcet*) dapat berubah menjadi rumah buatan/seperti rumpon. Tiang-tiang pancang anjungan akan dikolonisasi oleh epibiota dan memberikan tempat hidup serta sumber makanan bagi ikan. Fenomena tersebut telah dikaji oleh Black *et al*., 1994 di perairan Australia.

  Pada tiap anjungan lepas pantai juga akan terdapat 'area terbatas terlarang' untuk tujuan keselamatan dan memastikan operasi produksi tidak terganggu. Area larangan tersebut juga memberi kesempatan terhadap biota perairan, termasuk nekton untuk berkembang sehingga tidak hanya keragamannya saja yang bertambah, namun juga kelimpahannya.

- Evaluasi Dampak

  Keberadaan anjungan lepas pantai selama kegiatan operasi Tangguh LNG dalam waktu yang lama dengan peluang kejadian yang tinggi menyebabkan dampak positif yang ditimbulkan dari keberadaan anjungan lepas pantai ini tergolong 'Moderat'.

Tabel III-15 Evaluasi Dampak – Perubahan Keanekaragaman Nekton Terhadap Perikanan Akibat Keberadaan Anjungan Lepas Pantai

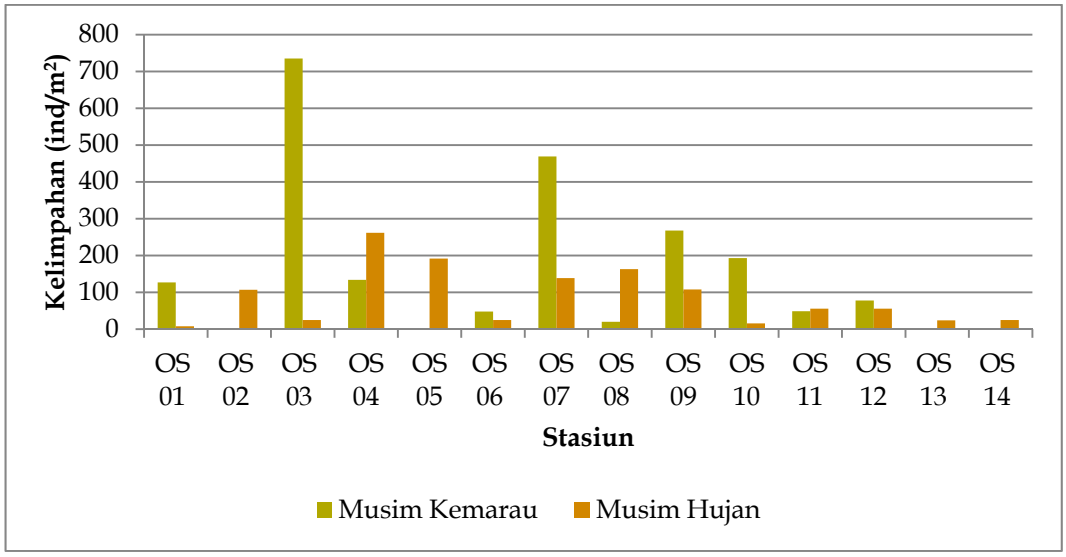
Deskripsi Dampak	*Keberadaan Anjungan Lepas Pantai Terhadap Perubahan Keanekaragaman Nekton* *Kaki-kaki penyangga anjungan (*Jacket*) dapat menjadi rumpon sehingga menjadi habitat bagi nekton. Aspek lain yang menarik nekton untuk mendekati anjungan adalah iluminasi terutama pada waktu malam hari.*				
Sifat Dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Dampak positif: Anjungan lepas pantai memiliki pencahayaan dan efek rumpon yang menarik nekton untuk mendekat dan menjadi habitat baru.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Keberadaan anjungan berdampak langsung pada keberadaan nekton.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Dampak akan berlangsung selama tahap operasi, maka dikategorikan sebagai 'jangka panjang'.				

Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Keberadaan anjungan berdampak pada nekton di dalam batasan proyek.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Berdasarkan survei lapangan yang dilakukan pada Bulan Februari – Mei 2013, hasil tangkapan ikan dengan menggunakan alat tangkap jaring insang, bottom trawl *dan* trawl *pelagis berjumlah 2.013 ekor. Jumlah spesies yang ditemukan terdapat 82 spesies yang termasuk dalam 33 famili dan 10 ordo dengan ordo Perciformes memiliki jumlah famili paling banyak. Kondisi tersebut dapat dipahami secara taksonomi karena ordo tersebut memiliki banyak famili di seluruh perairan di dunia.* *Akan terdapat 4 hingga 6 kaki pada* jacket *yang akan berfungsi sebagai rumpon. Cahaya yang ada di anjungan (*platform*) pada malam hari akan menarik perhatian nekton untuk mendekat di sekitar anjungan. Kaki anjungan dapat berfungsi sebagai tempat berkembang biak serta tempat mencari makan untuk beberapa jenis ikan yang secara tidak langsung akan memperkaya populasi ikan didaerah sekitarnya yang dapat meningkatkan hasil tangkapan nelayan.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Nekton sensitif terhadap iluminasi dan tertarik pada rumpon.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Karena besaran dampak 'kecil' dan sensitivitas penerima dampak 'tinggi', maka kerawanan dampak dikategorikan sebagai 'sedang'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Rumpon sebagai habitat baru dan iluminasi yang menarik nekton sangat mungkin terjadi. Oleh karena itu, peluang kejadian dampak dikategorikan sebagai 'tinggi'.				
Sifat Penting Dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Karena kerawanan dampak 'sedang' dan peluang kejadian dampak 'tinggi', maka sifat penting dampak dikategorikan sebagai 'moderat' dan merupakan dampak penting.				

3.1.2.3 Penurunan Kelimpahan Benthos

- Rona Lingkungan Hidup

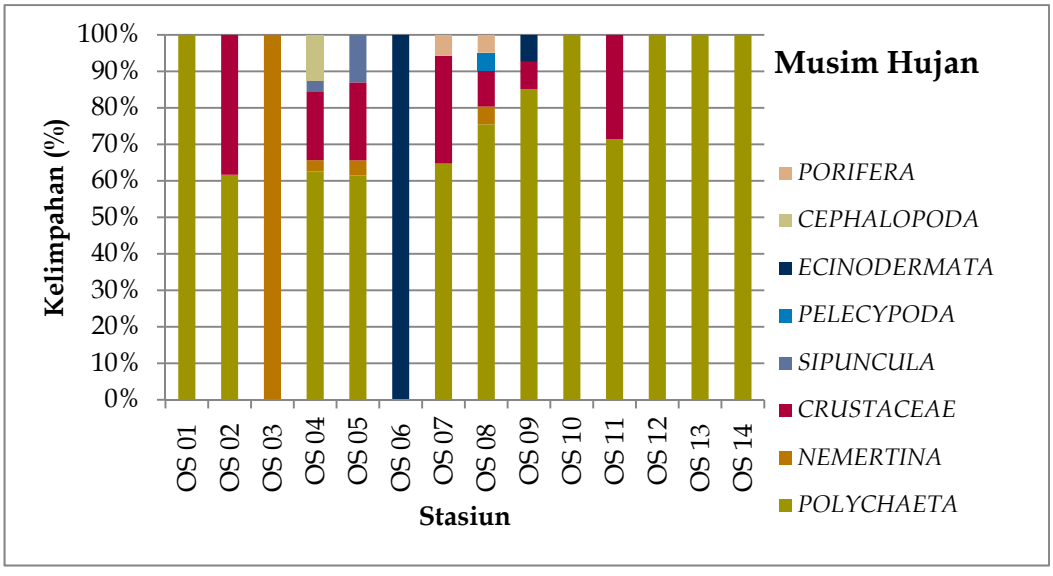
  Berdasarkan data rona lingkungan benthos pada musim kemarau (2012), kelimpahan benthos yang ditemukan pada setiap stasiun pengamatan di Teluk Bintuni sangat bervariasi mulai dari 0 sampai 735 ind/m^2. Pada musim kemarau beberapa lokasi seperti OS-02, OS-05, OS-13 dan OS-14 tidak ditemukan benthos. Kondisi tersebut berbeda dengan musim hujan yang memiliki kelimpahan lebih rendah dan kisaran nilai yang lebih kecil, yaitu 8 hingga 260 ind/m^2.

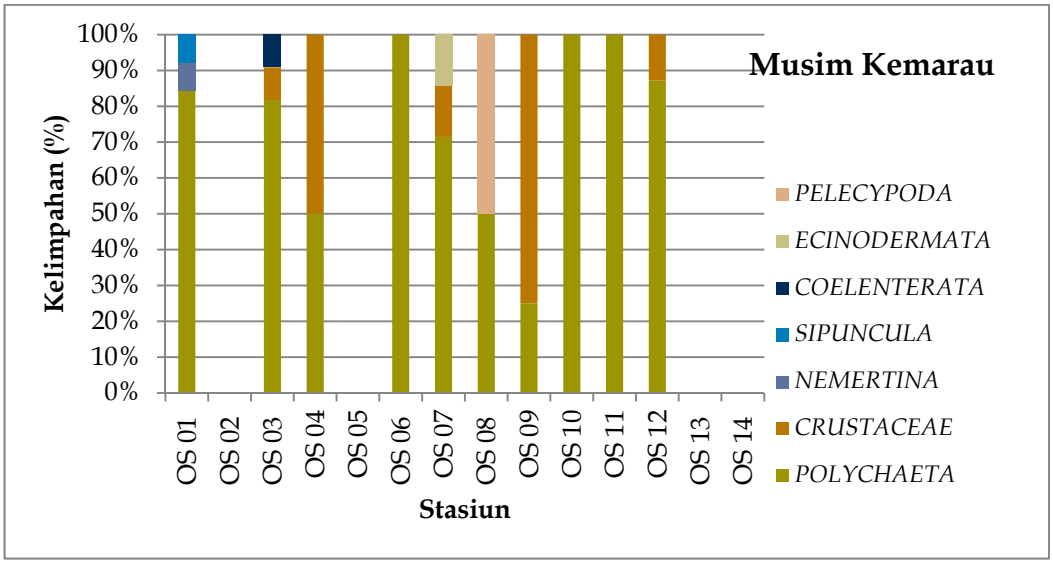


Gambar III-12 Kelimpahan Benthos di Sekitar Lokasi Pengeboran pada Musim Kemarau dan Musim Hujan

Secara umum, spesies yang mendominasi berasal dari kelas *Polychaeta* dan *Crustacea*. Namun, pada musim kemarau di OS-03 spesies yang mendominasi adalah berasal dari kelas *Nemertina* dan OS-06 dari kelas *Echinodermata*. *Polychaeta* merupakan salah satu kelompok cacing laut yang berukuran 5-10 cm dengan diameter 2-10 mm. Beberapa spesies *Polychaeta* hidup menetap di dasar perairan. Mereka mengebor/menggali dan membuat lubang sebagai tempat untuk tinggal.

Crustacea menempati perairan dengan berbagai tipe pantai, seperti pantai berpasir, berbatu dan berlumpur. Spesies yang dijumpai pada ketiga tipe pantai tersebut berbeda-beda sesuai dengan kemampuan masing-masing spesies menyesuaikan diri dengan kondisi fisik-kimia perairan (Nybakken, 1992).





Gambar III-13 Proporsi Kelimpahan Kelas (%) Benthos pada Setiap Stasiun Pengamatan pada di Musim Kemarau dan Musim Hujan

- Prakiraan Dampak

  Evaluasi dampak ini mempertimbangkan Pengembangan Tahap Awal dan Pengembangan Tahap Selanjutnya sebagai bagian dari lingkup Proyek Pengembangan Tangguh LNG di dalam AMDAL ini. Dua anjungan gas lepas pantai (ROA dan WDA) akan dibangun pada Pengembangan Tahap Awal, kemudian penambahan sampai dengan sembilan anjungan yang lain akan dilakukan sebagai bagian dari rencana Pengembangan Tahap Selanjutnya di masa mendatang.

  Kegiatan pengeboran sumur eksploitasi tahap pertama diperkirakan dimulai sekitar pertengahan tahun 2015 sampai tahun 2023. Dalam jangka waktu tersebut, pengeboran tidak dilakukan secara terus-menerus pada satu lokasi yang sama, melainkan hanya dibutuhkan waktu selama periode 3-6 bulan untuk setiap sumur dan total 1-2 tahun pada tiap anjungan. Pembuangan lumpur dan serbuk bor hanya dilakukan pada waktu efektif dimulainya pengeboran sampai dengan 30 hari dari total periode pengeboran satu sumur.

  Rencana saat ini adalah pengeboran semua tahap kedalaman (kecuali untuk zona *reservoir*) dari sumur produksi akan menggunakan *Water Based Mud* (WBM), sementara untuk tahap terakhir (tahap *reservoir*) rencananya akan menggunakan *Synthetic Based Mud* (SBM) atau *Oil Based Mud* (OBM). Namun demikian, kemungkinan penggunaan SBM atau OBM pada interval 17,5" (selain zona *reservoir*) saat ini sedang dikaji dan akan tergantung dari kondisi lubang sumur.

Kurang lebih 15.000 bbls (1.900 m^3) lumpur bor dan 6.000 bbls (960 m^3) serbuk bor akan dihasilkan dari masing-masing sumur untuk kemudian dibuang ke laut. Lumpur bor dan serbuk bor yang akan dibuang ke laut merupakan:

- *Water Based Mud* (WBM) dari kedalaman terakhir dan/atau WBM yang tidak dapat digunakan kembali;
- Serbuk bor dari WBM;
- Serbuk bor dari SBM, jika kandungan minyak ≤ 6,9% (≤ 69.000 ppm).

Pembuangan lumpur dan serbuk bor akan meningkatkan TSS dan kekeruhan pada perairan di sekitar tempat pembuangan serbuk dan lumpur bor di Teluk Bintuni. Peningkatan kekeruhan dapat mempengaruhi organisme produser khususnya *Phytoplankton*. Peningkatan TSS akan berbanding lurus dengan peningkatan kekeruhan perairan yang dapat menyebabkan tidak maksimalnya penetrasi cahaya matahari yang masuk ke perairan. Hal itu khususnya dapat mengganggu proses fotosintesis dari *Phytoplankton* yang dalam kasus terburuk dapat menghambat proses produksi makanan dan mengakibatkan kematian. Berkurangnya organisme produser dapat juga mengakibatkan dampak turunan pada berkurangnya suplai makanan pada rantai di atasnya, yaitu *Zooplankton* yang memiliki ketergantungan tinggi terhadap *Phytoplankton* dan kemungkinan akan mendapatkan dampak tidak langsung.

Berdasarkan hasil pemodelan pembuangan lumpur dan serbuk bor menggunakan *Generalized Environmental Modelling System for Surface Waters* (GEMSS®), seperti yang dijabarkan pada sub bab 3.1.1.2., pembuangan lumpur dan serbuk bor dari satu sumur bisa menyebabkan peningkatan konsentrasi TSS sementara sebesar maksimum 21,1 mg/L pada musim hujan dan 7,2 mg/L pada musim kemarau yang terjadi pada lokasi pembuangan. Oleh karena itu, konsentrasi TSS di sekitar lokasi pembuangan pada musim kemarau berkisar antara 9,2 sampai 26,2 mg/L dan pada musim hujan berkisar antara 24,1 sampai 51,1 mg/L, yang berarti masih memenuhi baku mutu TSS kualitas air laut untuk biota (80 mg/L) berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 51 tahun 2004.

Pada saat pembuangan setelah kegiatan pengeboran TSS cepat terdispersi, tidak akan terjadi kumulasi TSS di sekitar lokasi pembuangan.

- Evaluasi Dampak

  Berdasarkan hasil pemodelan pembuangan lumpur dan serbuk bor, ketebalan maksimum sedimen di setiap lokasi pengeboran berbeda-beda, mulai dari 10,1 – 11,4 mm di ROA, 14,9-15 mm di TTB, 6,3-7,8 mm di WDA dan 17,2 – 21,2 mm di UBA di sekitar lokasi pembuangan. Ketebalan sedimen semakin turun hingga ketebalan menjadi nol pada jarak maksimum 500 m dari lokasi pengeboran. Kejadian tersebut juga bersifat sementara karena kondisi hidrodinamika yang menyebabkan ketebalan sedimen terus menipis. Evaluasi dampak pembuangan lumpur dan serbuk bor secara lebih detail dapat dilihat pada **Tabel III-16**.

Tingkat sedimentasi di lokasi sumur pembuangan akan berpengaruh terhadap biota perairan, seperti benthos. Kelompok benthos yang mendominasi dasar perairan di Teluk Bintuni merupakan kelompok *Polychaeta* dan *Crustacea*. *Polychaeta* hidup di dalam substrat dasar hingga kedalaman 150 mm, sehingga diperkirakan memiliki sensitivitas yang rendah terhadap dampak sedimentasi di permukaan dasar perairan. Sedangkan *Crustacea* yang sebagian besar adalah kelompok *Epifauna* diperkirakan akan lebih sensitif terhadap dampak sedimentasi, namun *Crustacea* memiliki kemampuan regenerasi yang cukup tinggi, sehingga pemulihannya akan relatif cepat setelah terpapar dampak.

Pemulihan organisme benthic baik *Infauna* ataupun *Epifauna* relatif cepat. Waktu pemulihan diperkirakan akan tergantung dari komposisi sedimen di lingkungan, jenis organisme benthic, dan juga komposisi dari lumpur dan serbuk bor yang di buang. Potensi dampak yang ada terkait dengan pembuangan lumpur dan serbuk bor diperkirakan merupakan dampak yang bersifat sementara.

Berdasarkan uraian di atas, maka sifat penting dampak pembuangan lumpur dan serbuk bor ke laut terhadap perubahan kelimpahan benthos termasuk kategori 'diabaikan-minor'.

Tabel III-16 Evaluasi Dampak – Alternatif Pembuangan Lumpur dan Serbuk Bor ke Laut (*Overboard Discharge*) terhadap Perubahan Kelimpahan Benthos

Deskripsi Dampak	*Evaluasi dampak ini mempertimbangkan Pengembangan Tahap Awal dan Pengembangan Tahap Selanjutnya sebagai bagian dari lingkup Proyek Pengembangan Tangguh LNG di dalam AMDAL ini. Dua anjungan gas lepas pantai (ROA dan WDA) akan dibangun pada Pengembangan Tahap Awal, kemudian penambahan sampai dengan sembilan anjungan yang lain akan dilakukan sebagai bagian dari rencana Pengembangan Tahap Selanjutnya.* *Rencana saat ini adalah pengeboran semua tahap kedalaman (kecuali untuk zona* reservoir*) dari sumur produksi akan menggunakan* Water Based Mud *(WBM), sementara untuk tahap terakhir (tahap* reservoir*) rencananya akan menggunakan* Synthetic Based Mud *(SBM) atau* Oil Based Mud *(OBM). Namun demikian, kemungkinan penggunaan SBM atau OBM pada interval 17,5" (selain zona* reservoir*) saat ini sedang dikaji dan akan tergantung dari kondisi lubang sumur.* *Kurang lebih 15.000 bbls (1.900 m^3) lumpur bor dan 6.000 bbls (960 m^3) serbuk bor diperkirakan akan dibuang saat kegiatan pengeboran normal untuk setiap sumur.* *Pada tahap awal ini, pembuangan lumpur dan serbuk bor adalah sebagai berikut:* - Water Based Mud *(WBM) dari kedalaman akhir dan/atau WBM yang tidak bisa digunakan lagi;* - *Serbuk bor dari pengeboran dengan WBM;* - *Serbuk bor dari pengeboran dengan* synthetic based mud *(SBM) jika kandungan minyak ≤ 6,9% (≤ 69.000 ppm).* *Pembuangan ke laut berpotensi menimbulkan dampak terhadap kelimpahan benthos.*			
Sifat Dampak	**Negatif**	**Positif**		
	Lumpur dan serbuk bor akan meningkatkan sedimentasi di dasar laut yang akan mengganggu komunitas benthos. Lumpur dan serbuk bor akan menutupi habitat benthos.			

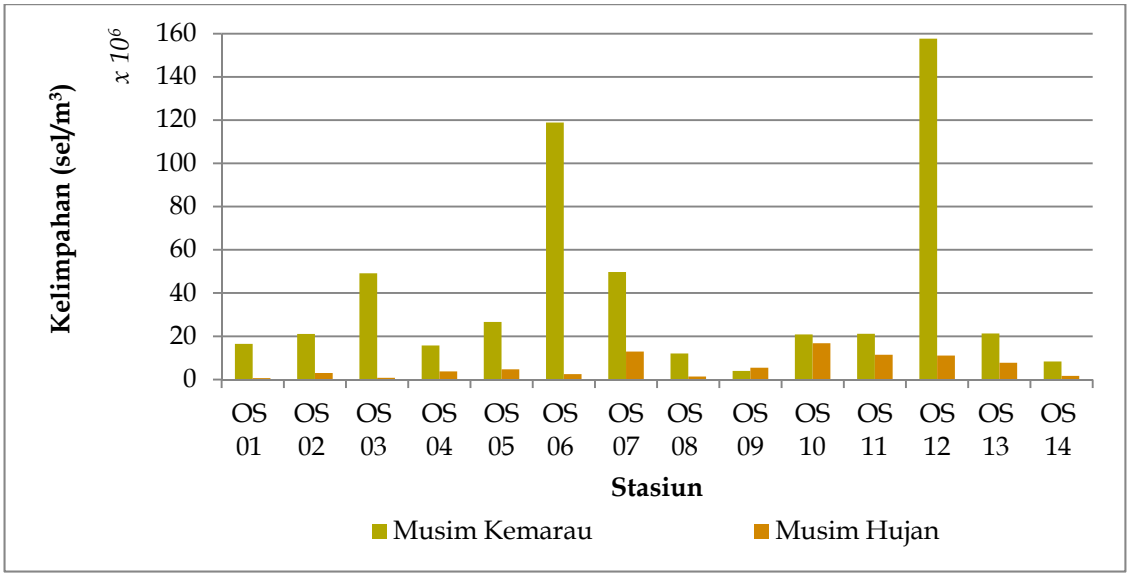
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Lumpur dan serbuk bor memiliki dampak langsung terhadap benthos karena peningkatan sedimen di dasar laut.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Pada pengeboran, dampak berlangsung selama 30 hari waktu efektif pengeboran dari total periode 3 sampai 6 bulan untuk pengeboran tiap sumur dan sekitar 1 sampai 2 tahun secara keseluruhan dalam satu anjungan mengingat akan ada 5 sampai 10 sumur yang dibor untuk setiap anjungan. *Evaluasi dampak ini mempertimbangkan Pengembangan Tahap Awal dan Pengembangan Tahap Selanjutnya sebagai bagian dari lingkup Proyek Pengembangan Tangguh LNG di dalam AMDAL ini, yang mencakup dua anjungan dan sampai dengan 13 sumur produksi,* 4 infill well*, dan opsi 3 sumur DCRI yang dibor untuk Pengembangan Tahap Awal, dan sampai dengan 9 anjungan, dengan sumur produksi yang dibor mencapai 60 sumur sebagai bagian dari Pengembangan Tahap Selanjutnya di perairan Teluk Bintuni pada waktu dan tempat yang berbeda (dengan asumsi hanya akan ada satu anjungan pengeboran pada satu waktu).*				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Berdasarkan hasil pemodelan pembuangan lumpur dan serbuk bor, ketebalan maksimal sedimentasi pada dasar laut adalah 21,2 mm pada lokasi pengeboran dan ketebalan sedimen akan berkurang menjadi 0 pada jarak sampai dengan 500 m dari satu lokasi pengeboran sumur. Pemodelan ini berdasarkan kegiatan normal.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Kelimpahan benthos yang ditemukan pada setiap stasiun pengamatan di Teluk Bintuni sangat bervariasi mulai dari 0 sampai 735 ind/m^2. Pada musim kemarau beberapa lokasi tidak ditemukan benthos. Kondisi tersebut berbeda dengan musim hujan yang memiliki kelimpahan lebih rendah dan kisaran nilai yang lebih kecil, yaitu 8 hingga 260 ind/m^2. *Secara umum, spesies yang mendominasi berasal dari kelas Polychaeta dan Crustacea. Polychaeta merupakan salah satu kelompok cacing laut yang berukuran 5-10 cm dengan diameter 2-10 mm. Beberapa spesies Polychaeta hidup menetap di dasar perairan. Crustacea menempati perairan dengan berbagai tipe pantai, seperti pantai berpasir, berbatu dan berlumpur.* *Berdasarkan hasil pemodelan pembuangan lumpur dan serbuk bor, ketebalan maksimum sedimen di setiap lokasi pembuangan berbeda-beda, mulai dari 10,1-11,4 mm di ROA, 14,9-15 mm di TTB, 6,3-7,8 mm di WDA dan 17,2-21,2 mm di UBA di sekitar lokasi pembuangan. Ketebalan sedimen semakin turun hingga ketebalan menjadi 0 pada jarak maksimum 500 m dari lokasi pembuangan. Kejadian tersebut juga bersifat sementara karena kondisi hidrodinamika yang menyebabkan ketebalan sedimen terus menipis.* *Melihat dari persebaran dampak bersifat 'lokal' dan hasil pemodelan terhadap sedimentasi di sekitar daerah pembuangan lumpur dan serbuk bor sertamelihat sifat dari hewan benthos yang dominan di perairan Teluk Bintuni yang tidak peka terhadap sedimentasi maka besaran dampak yang disebabkan oleh kegiatan ini dikategorikan sebagai 'sedang'.*			
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Biota benthos di sekitar lokasi sumur didominasi oleh kelompok Polychaeta *dan* Crustaceae. *Kelompok* Polycaheta *hidup di dalam substrat dasar hingga kedalaman 150 mm, sehingga diperkirakan memiliki sensitivitas yang rendah terhadap dampak sedimentasi di permukaan dasar perairan. Sedangkan* Crustacea *yang sebagian besar adalah kelompok Epifauna diperkirakan akan lebih sensitif terhadap dampak sedimentasi, namun* Crustacea *memiliki kemampuan regenerasi yang cukup tinggi sehingga pemulihannya akan relatif cepat setelah terpapar dampak.*				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Besaran dampak yang 'sedang' dan sensitivitas penerima dampak yang 'rendah', maka kerawanan dampaknya 'rendah'.				

Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Mengingat jumlah keseluruhan anjungan dan sumur yang akan dibor selama program pengeboran, maka peluang kejadian dampak dikategorikan sebagai 'sedang'.				
Sifat Penting Dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	
	Kerawanan dampak yang 'rendah' dan peluang kejadian dampak yang 'sedang', maka sifat penting dampak dikategorikan sebagai 'diabaikan-minor' dan merupakan dampak tidak penting.				

3.1.2.4 Penurunan Kelimpahan Plankton

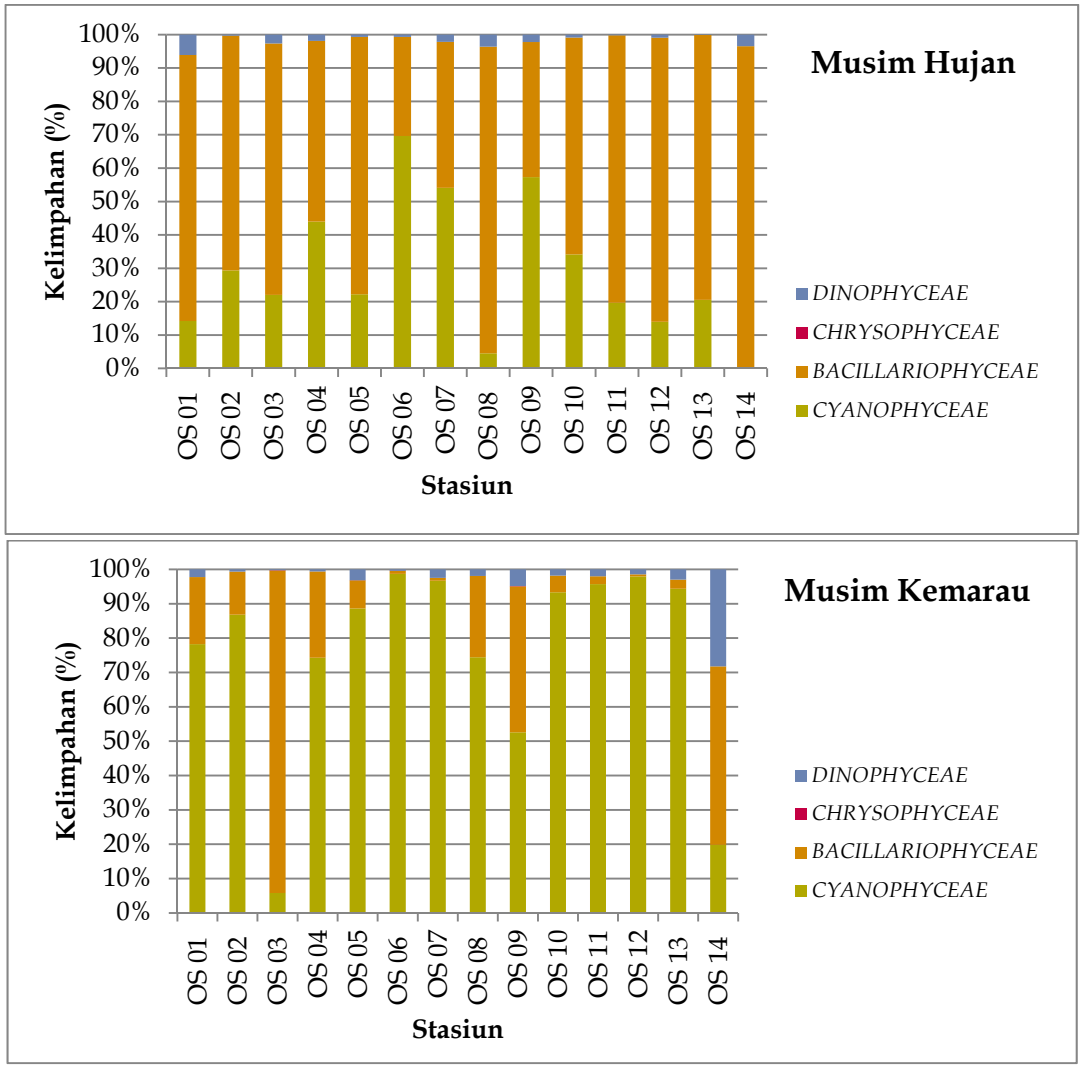
- Rona Lingkungan Hidup

  Kelimpahan fitoplankon pada musim kemarau berkisar antara 4 x 10^6 sel/m^3 hingga mendekati 16 x 10^7 sel/m^3, sedangkan pada musim hujan berkisar antara 0,6 x 10^6 hingga 17 x 10^6 sel/m^3.



Gambar III-14 Kelimpahan Fitoplankton di Sekitar Lokasi Pengeboran pada Musim Kemarau dan Musim Hujan

Spesies yang mendominasi berasal dari kelas *Cyanophyceae* dan *Bacillariophyceae*. Fitoplankton yang ditemukan dari kelas *Cyanophyceae* hanya berasal dari marga/genus *Trichodesmium*, sedangkan fitoplankton yang ditemukan dari kelas *Bacillariophyceae* berasal dari beberapa marga/genus, yaitu *Chaetoceros*, *Hemiaulus*, *Lauderia*, *Leptocylindus*, *Nitchia*, *Phizosolenia*, *Thalassionema*, *Tahalassiosira* dan *Thalassiothrix*.



Gambar III-15 Proporsi Kelimpahan Kelas (%) dalam Fitoplankton pada Setiap Stasiun Pengamatan pada Musim Kemarau dan Musim Hujan

- Prakiraan Dampak

  Evaluasi dampak ini mempertimbangkan Pengembangan Tahap Awal dan Pengembangan Tahap Selanjutnya sebagai bagian dari lingkup Proyek Pengembangan Tangguh LNG di dalam AMDAL ini. Dua anjungan gas lepas pantai (ROA dan WDA) akan dibangun pada Pengembangan Tahap Awal, kemudian penambahan sampai dengan sembilan anjungan yang lain akan dilakukan sebagai bagian dari rencana Pengembangan Tahap Selanjutnya di masa mendatang.

  Kegiatan pengeboran sumur eksploitasi tahap pertama diperkirakan dimulai sekitar pertengahan tahun 2015 sampai tahun 2023. Dalam jangka waktu tersebut, pengeboran tidak dilakukan secara terus-menerus pada satu lokasi yang sama, melainkan hanya dibutuhkan waktu selama periode 3-6 bulan untuk setiap sumur dan total 1-2 tahun pada tiap anjungan. Pembuangan lumpur dan

serbuk bor hanya dilakukan pada waktu efektif dimulainya pengeboran sampai dengan 30 hari dari total periode pengeboran satu sumur.

Rencana saat ini adalah pengeboran semua tahap kedalaman (kecuali untuk zona *reservoir*) dari sumur produksi akan menggunakan *Water Based Mud* (WBM), sementara untuk tahap terakhir (tahap *reservoir*) rencananya akan menggunakan *Synthetic Based Mud* (SBM) atau *Oil Based Mud* (OBM). Namun demikian, kemungkinan penggunaan SBM atau OBM pada interval 17,5" (selain zona reservoir) saat ini sedang dikaji dan akan tergantung dari kondisi lubang sumur.

Kurang lebih 15.000 bbls (1.900 m^3) lumpur bor dan 6.000 bbls (960 m^3) serbuk bor akan dihasilkan dari masing-masing sumur untuk kemudian dibuang ke laut. Lumpur bor dan serbuk bor yang akan dibuang ke laut merupakan:

- Water Based Mud (WBM) dari kedalaman terakhir dan /atau WBM yang tidak dapat digunakan kembali;
- Serbuk bor dari WBM;
- Serbuk bor dari SBM, jika kandungan minyak ≤ 6,9% (≤ 69.000 ppm).

Pembuangan lumpur dan serbuk bor akan meningkatkan TSS dan kekeruhan pada perairan di sekitar tempat pembuangan serbuk dan lumpur bor di Teluk Bintuni. Peningkatan kekeruhan dapat mempengaruhi organisme produser khususnya *Phytoplankton*. Peningkatan TSS akan berbanding lurus dengan peningkatan kekeruhan perairan yang dapat menyebabkan tidak maksimalnya penetrasi cahaya matahari yang masuk ke perairan. Hal itu khususnya dapat menggangu proses fotosintesis dari *Phytoplankton* yang dalam kasus terburuk dapat menghambat proses produksi makanan dan mengakibatkan kematian. Berkurangnya organisme produser dapat juga mengakibatkan dampak turunan pada berkurangnya suplai makanan pada rantai di atasnya, yaitu *Zooplankton* yang memiliki ketergantungan tinggi terhadap *Phytoplankton* dan kemungkinan akan mendapatkan dampak tidak langsung.

Berdasarkan hasil pemodelan pembuangan lumpur dan serbuk bor menggunakan *Generalized Environmental Modelling System for Surface Waters* (GEMSS®), seperti yang dijabarkan pada sub bab 3.1.1.2 tentang Kualitas Air Laut, pembuangan lumpur dan serbuk bor dari satu sumur bisa menyebabkan peningkatan konsentrasi TSS sementara sebesar maksimum 21,1 mg/L pada musim hujan dan 7,2 mg/L pada musim kemarau yang terjadi pada lokasi pembuangan. Oleh karena itu, konsentrasi TSS di sekitar lokasi pembuangan pada musim kemarau berkisar antara 9,2 sampai 26,2 mg/L dan pada musim hujan berkisar antara 24,1 sampai 51,1 mg/L, yang berarti masih memenuhi baku mutu TSS kualitas air laut untuk biota (80 mg/L) berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 51 tahun 2004.

Pada saat pembuangan setelah kegiatan pengeboran TSS cepat terdispersi, tidak akan terjadi kumulasi TSS di sekitar lokasi pembuangan.

- Evaluasi Dampak

  Peningkatan TSS di perairan akan berpengaruh terhadap biota perairan, seperti plankton. Melihat kondisi alami TSS di Teluk Bintuni dan jenis plankton yang teridentifikasi, jenis plankton di perairan Teluk Bintuni diperkirakan mempunyai sifat adaptasi yang tinggi terhadap kondisi perairan dengan TSS yang tinggi. Dalam kisaran nilai TSS yang lebar, kelimpahan plankton masih tinggi. Selain itu lokasi peningkatan TSS berdasarkan hasil permodelan menunjukan nilai yang relatif rendah dengan lokasi persebarannya yang terlokalisir hanya pada lokasi pembuangan lumpur dan serbuk bor dan sekitarnya.

  Berdasarkan uraian di atas, maka sifat penting dampak pembuangan lumpur dan serbuk bor ke laut terhadap perubahan kelimpahan plankton termasuk kategori 'diabaikan-minor'.

Tabel III-17 Evaluasi Dampak – Alternatif Pembuangan Lumpur dan Serbuk Bor ke Laut (*Overboard Discharge*) Terhadap Perubahan Kelimpahan Plankton

Deskripsi Dampak	*Evaluasi dampak ini mempertimbangkan Pengembangan Tahap Awal dan Pengembangan Tahap Selanjutnya sebagai bagian dari lingkup Proyek Pengembangan Tangguh LNG di dalam AMDAL ini. Dua anjungan gas lepas pantai (ROA dan WDA) akan dibangun pada Pengembangan Tahap Awal, kemudian penambahan sampai dengan sembilan anjungan yang lain akan dilakukan sebagai bagian dari rencana Pengembangan Tahap Selanjutnya di masa mendatang.* *Rencana saat ini adalah pengeboran semua tahap kedalaman (kecuali untuk zona* reservoir*) dari sumur produksi akan menggunakan* Water Based Mud *(WBM), sementara untuk tahap terakhir (tahap* reservoir*) rencananya akan menggunakan* Synthetic Based Mud *(SBM) atau* Oil Based Mud *(OBM). Namun demikian, kemungkinan penggunaan SBM atau OBM pada interval 17,5" (selain zona* reservoir*) saat ini sedang dikaji dan akan tergantung dari kondisi lubang sumur.* *Kurang lebih 15.000 bbls (1.900 m^3) lumpur bor dan 6.000 bbls (960 m^3) serbuk bor diperkirakan akan dibuang saat kegiatan pengeboran normal untuk setiap sumur.* *Pada bagian ini, pembuangan lumpur dan serbuk bor adalah sebagai berikut:* - Water Based Mud *(WBM) dari kedalaman akhir dan/atau WBM yang tidak bisa digunakan lagi;* - *Serbuk bor dari pengeboran dengan WBM;* - *Serbuk bor dari pengeboran dengan* synthetic based mud *(SBM) jika kandungan minyak ≤6,9% (≤ 69.000 ppm).* *Pembuangan ke laut berpotensi menimbulkan dampak terhadap kelimpahan plankton.*				
Sifat Dampak	**Negatif**	**Positif**			
	*Pembuangan lumpur dan serbuk bor ke laut (*overboard discharge*) akan meningkatkan kekeruhan air sementara yang menghalangi sinar matahari yang dapat mengganggu proses fotosintesis phytoplankton. Dampak turunan juga akan terjadi pada kelompok Zooplankton dengan berkurangnya suplai makanan akibat berkurangnya kelimpahan Phytoplankton.*				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	*Perubahan pada kelimpahan plankton merupakan dampak sekunder dari peningkatan TSS dan kekeruhan dari pembuangan lumpur dan serbuk bor ke laut (*overboard discharge*).*				

Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Dampak berlangsung selama 30 hari waktu efektif pengeboran dari total periode tiga sampai enam bulan untuk pengeboran tiap sumur dan sekitar satu sampai dua tahun secara keseluruhan dalam satu anjungan mengingat bahwa akan ada lima sampai 10 sumur yang dibor untuk setiap anjungan. *Evaluasi dampak ini mempertimbangkan pengembangan tahap awal dan pengembangan tahap selanjutnya sebagai bagian dari lingkup Proyek Pengembangan Tangguh LNG di dalam AMDAL ini, yang mencakup dua anjungan dan sampai dengan 13 sumur produksi, 4* infill well*, dan opsi 3 sumur DCRI yang dibor untuk pengembangan tahap awal, sampai dengan 9 anjungan, dengan sumur produksi yang dibor mencapai sampai dengan 60 sumur sebagai bagian dari pengembangan tahap selanjutnya di Teluk Bintuni pada waktu dan tempat yang berbeda (dengan asumsi hanya akan ada satu anjungan pengeboran pada satu waktu).* *Program pengeboran pengembangan tahap awal akan berlangsung selama kurang lebih 8 tahun. Beberapa sumur eksplorasi/taruhan dan deliniasi/*appraisal *juga mungkin akan dibor pada periode ini.*				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Berdasarkan dari hasil pemodelan, pembuangan lumpur dan serbuk bor dari satu sumur bisa menyebabkan peningkatan konsentrasi TSS sementara sebesar maksimum 21,1 mg/L pada musim hujan dan 7,2 mg/L pada musim kemarau yang terjadi pada lokasi pembuangan, namun umumnya berkurang secara cepat menjadi 5 mg/L pada jarak 500m (skenario UBA). Pemodelan yang dilakukan untuk studi AMDAL ini berdasarkan kegiatan pengeboran yang berlangsung normal.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Rona awal lingkungan untuk biologi perairan menunjukkan kelimpahan Phytoplankton didominasi oleh genus Cyanophyceae *dan* Bacillariopycheae *dengan kelimpahan saat musim kemarau berkisar antara* $4x10^6$ *sel/*m^3 *sampai dengan mendekati* $16x10^7$ *sel/*m^3 *dan saat musim hujan <* $2x10^7$ *sel/*m^3*.* *Berdasarkan dari hasil pemodelan, pembuangan lumpur dan serbuk bor dari satu sumur bisa menyebabkan peningkatan konsentrasi TSS sementara sebesar maksimum 21,1 mg/L pada musim hujan dan 7,2 mg/L pada musim kemarau yang terjadi pada lokasi pembuangan. Apabila peningkatan konsentrasi tersebut ditambahkan pada konsentrasi TSS berdasarkan survei rona awal lingkungan, didapatkan nilai konsentrasi TSS di sekitar lokasi pembuangan pada musim kemarau berkisar antara 9,2 sampai 26,2 mg/L dan pada musim hujan berkisar antara 24,1 sampai 51,1 mg/L, yang berarti masih memenuhi baku mutu TSS kualitas air laut untuk biota (80 mg/L) berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 51 tahun 2004.* *Pada saat pembuangan setelah kegiatan pengeboran TSS cepat terdispersi, tidak akan terjadi kumulasi TSS di sekitar lokasi pembuangan.* *Namun, mengingat keseluruhan jumlah sumur yang akan dibor sebagai bagian dari Pengembangan Tahap Awal dan Pengembangan Tahap Selanjutnya dan waktu untuk keseluruhan program pengeboran, sebagai langkah pencegahan, besaran dampak dikategorikan sebagai 'sedang'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Jenis Plankton yang ditemukan di Teluk Bintuni diperkirakan memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap fluktuasi alami TSS. Hal ini ditunjukkan oleh kisaran yang cukup tinggi dari nilai alami TSS yang teramati di Teluk Bintuni, dengan demikian sensitivitas penerima dampak dianggap 'rendah'.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Besaran dampak yang 'sedang' dan sensitivitas penerima dampak yang 'rendah' menghasilkan kerawanan dampak yang 'rendah'.				

Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Mengingat jumlah keseluruhan anjungan dan sumur yang akan dibor selama program pengeboran, maka peluang kejadian dampak dikategorikan sebagai 'sedang'.				
Sifat Penting Dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Kerawanan dampak yang 'rendah' dan peluang kejadian dampak 'sedang', maka sifat penting dampak dianggap 'diabaikan-minor' dan merupakan dampak tidak penting.				

3.1.3 Sosial-Ekonomi-Budaya

3.1.3.1 Tenaga Kerja: Kesempatan Kerja

a. Rona Lingkungan Hidup

Tahap Konstruksi

Kehadiran Tangguh LNG di kawasan Teluk Bintuni telah memberikan kontribusi terhadap pembangunan ekonomi di kawasan tersebut. Hal tersebut semakin dipercepat dengan terbentuknya Kabupaten Teluk Bintuni sebagai pemekaran dari Kabupaten Manokwari pada tahun 2005. Dalam delapan tahun terakhir terjadi perubahan pola mata pencaharian masyarakat di Teluk Bintuni, terutama dengan bertambahnya persentase masyarakat yang bekerja sebagai karyawan.

Berdasarkan data sensus tahun 2011, angka pengangguran di DAVs mencapai angka 8% dari seluruh angkatan kerja, menurun dibandingkan data sensus tahun 2003 yang mencapai 21%. Penurunan angka pengangguran tersebut diprakirakan dipengaruhi oleh pertumbuhan ekonomi yang cukup pesat di kawasan Teluk Bintuni.

Di tingkat perekonomian rumah tangga, survei tersebut juga menunjukkan bahwa masyarakat sudah pada tingkat di mana mereka mampu memenuhi kebutuhan rumah tangganya, namun belum mempunyai kemampuan untuk menabung dan berinvestasi.

Kedua permasalahan tersebut menimbulkan sensitivitas yang cukup tinggi di masyarakat manakala muncul isu-isu tentang kesempatan kerja. Sebagian besar masyarakat di kampung-kampung berharap kegiatan Tangguh LNG dapat memberikan kesempatan bekerja kepada mereka. Data konsultasi publik yang dilakukan pada tahun 2012 menunjukkan bahwa 8% dari aspirasi dan perhatian masyarakat kepada Tangguh LNG berkaitan dengan kesempatan kerja, dan 7% berkaitan dengan pembangunan ekonomi termasuk peluang bisnis – yang mana pada ujungnya berkaitan dengan pekerjaan.

b. Prakiraan dan Evaluasi Dampak

Tahap Konstruksi – Prakiraan Dampak

Kegiatan eksploitasi gas mencakup pengeboran sumur-sumur produksi, pengangkutan dan pemasangan anjungan lepas pantai. Kegiatan tersebut diprakirakan melibatkan sekitar 500 – 800 orang pekerja, yang mana sebagian besar merupakan tenaga kerja terampil yang bekerja di lepas pantai. Kebutuhan tenaga kerja tidak terampil diprakirakan tidak lebih dari lima orang untuk keperluan membangun hubungan kemasyarakatan dengan kampung-kampung di sekitar kegiatan.

Kesempatan kerja yang ditawarkan semestinya merupakan dampak positif karena diprakirakan bisa mengurangi pengangguran di kampung-kampung. Kegiatan pengeboran sumur gas akan, dan pemasangan anjungan akan berlangsung kurang lebih selama enam bulan untuk setiap anjungan. Kesempatan kerja ini akan ditawarkan satu kali kepada masyarakat secara langsung, pada awal kegiatan pengeboran, pengangkutan, dan pemasangan anjungan.

Tahap Konstruksi – Evaluasi Dampak

Masalah ketenagakerjaan memiliki tingkat sensitivitas yang cukup tinggi di masyarakat, namun, karena tidak banyak kesempatan kerja yang ditawarkan kepada Masyarakat Asli* di kampung-kampung, terkait sebagian besar tenaga kerja yang dibutuhkan adalah tenaga kerja yang memiliki tingkat keterampilan yang tinggi dan spesifik, serta peluang penawaran yang hanya sekali pada saat awal kegiatan, maka dampak ketenagakerjaan pada kegiatan konstruksi eksploitasi gas bersifat tidak penting ('minor'). Meskipun demikian, mengingat isu tenaga kerja cukup sensitif di masyarakat, maka dampak ini perlu dikelola dan dipantau.

Tabel III-18 Evaluasi Dampak – Kegiatan Pengeboran Sumur Gas dan Pemasangan Anjungan Lepas Pantai di Tahap Konstruksi terhadap Tenaga Kerja: Kesempatan Kerja, Pengangguran

Deskripsi Dampak	*Kegiatan pengeboran sumur produksi, pengangkutan dan pemasangan anjungan beserta instalasinya diprakirakan memunculkan dampak terhadap kesempatan kerja bagi Masyarakat Asli*.*			
Sifat Dampak	**Negatif**	**Positif**		
	Kesempatan kerja ini merupakan dampak positif bagi Masyarakat Asli untuk bekerja dalam kegiatan konstruksi eksploitasi gas, meski kesempatan yang diberikan sangat sedikit karena jenis pekerjaan ini membutuhkan tingkat keterampilan yang tinggi sedangkan umumnya masyarakat lokal berada pada tingkat keterampilan rendah dan tidak terampil.*			

* Lihat bagian Terminologi pada dokumen Pengelolaan Sosial Tangguh, Dokumen RKL-RPL Sub bab 1.4.

Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Kegiatan pengeboran sumur produksi, pengangkutan dan pemasangan anjungan membutuhkan tenaga kerja dengan tingkat keterampilan yang tinggi. Meski demikian akan ada kebutuhan beberapa tenaga kerja di tingkat keterampilan rendah atau tidak terampil yang akan direkrut langsung dari kampung-kampung terdekat dengan difasilitasi oleh Tim Manajemen Tenaga Kerja.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Kegiatan pengeboran sumur produksi dan pemasangan anjungan akan berlangsung selama enam bulan untuk setiap anjungan. Penerimaan tenaga kerja yang berasal dari kampung terdekat akan di lakukan sekali pada awal kegiatan pengeboran, pengangkutan dan pemasangan anjungan, dan akan bekerja selama umur kegiatan. Karena dampak kesempatan kerja berlangsung kurang dari satu tahun, maka lama dampak berlangsung tergolong sementara				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Penerimaan tenaga kerja di tingkat keterampilan rendah dan tidak terampil akan di prioritaskan bagi Masyarakat Asli yang tinggal di kampung-kampung terdekat dengan kegiatan pengeboran sumur produksi, pengangkutan dan pemasangan anjungan beserta instalasinya. Dengan demikian persebaran dampak tergolong lokal.*				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Berdasarkan data sensus UGM tahun 2011, angka pengangguran di DAVs mencapai angka 8% dari seluruh angkatan kerja, menurun dibandingkan data sensus tahun 2003 yang mencapai 21%. *Kegiatan pengeboran sumur produksi, pengangkutan dan pemasangan anjungan beserta instalasinya akan menimbulkan dampak positif bagi Masyarakat Asli* dan lokal yang tinggal di kampung-kampung terdekat dengan lokasi kegiatan proyek. Meski demikian jumlah kesempatan kerja yang ditawarkan kepada masyarakat tidak banyak, dan hanya terbatas pada tingkatan keterampilan rendah dan tidak terampil serta hanya sekali penawaran untuk jangka waktu enam bulan. Persebaran dampak juga tidak tergolong luas karena hanya kampung terdekat saja yang akan mendapatkan penawaran pekerjaan. Dengan mempertimbangkan intensitas, persebaran serta durasi dampak maka besaran dampak tergolong 'rendah'.*				
Sensitivitas Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Data sensus tahun 2011 oleh PSKK UGM menunjukkan tingkat pengangguran di DAVs adalah 8% dari total angkatan kerja yang ada. Sementara tingkat pendapatan rumah tangga cukup untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari namun tidak cukup untuk berinvestasi. Dengan memperhatikan kriteria tersebut maka masyarakat di DAVs dapat digolongkan mempunyai sensitivitas tinggi terhadap isu ketenagakerjaan.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Kegiatan pengeboran sumur produksi dan pemasangan anjungan akan berlangsung selama kurang lebih 6 bulan di perairan Teluk Bintuni.Sebagian besar tenaga kerja yang terlibat disyaratkan untuk memiliki tingkat keterampilan yang tinggi dan spesifik, sementara itu hasil konsultasi publik tahun 2012 menunjukkan adanya harapan yang tinggi di masyarakat untuk dapat turut bekerja pada kegiatan Tangguh LNG. Data sensus PSKK UGM tahun 2011 menunjukkan bahwa sebagian besar angkatan kerja hanya berpendidikan SD, dan tidak mempunyai keterampilan di bidang teknik pemasangan anjungan. Hal tersebut memunculkan kerawanan yang diprakirakan timbul karena adanya kesenjangan antara harapan masyarakat dan kesempatan kerja yang ditawarkan kepada Masyarakat Asli.*				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Peluang kejadian dampak diprakirakan kecil dengan mempertimbangkan bahwa tawaran pekerjaan kepada Masyarakat Asli tidak banyak, hanya sekali waktu, jangka waktu pendek dan terbatas pada posisi-posisi tidak terampil dan keterampilan rendah.*				

Sifat Penting Dampak	Diabaikan	Minor	Moderat	Mayor	Kritis
	Dampak positif kesempatan kerja yang muncul diprakirakan tidak signifikan dengan mempertimbangkan sedikitnya posisi yang ditawarkan, jangka waktu pekerjaan serta pekerjaan yang dilakukan di tengah laut tidak berinteraksi langsung dengan masyarakat. Dampak positif dari kegiatan ini tidak berpengaruh secara signifikan terhadap perubahan pendapatan dan mata pencaharian Masyarakat Asli. Meski demikian dengan mempertimbangkan sensitivitas Masyarakat Asli* akan isu ketenagakerjaan maka dampak positif ini tergolong tidak penting namun tetap perlu dikelola.*				

3.1.3.2 Perubahan Pertumbuhan Bisnis Lokal

a. Rona Lingkungan Hidup

Tahap Konstruksi

Jenis usaha yang dimiliki masyarakat di sekitar Teluk Bintuni antara lain perkebunan, perikanan, dan pertanian. Secara umum, pertumbuhan bisnis lokal ini terutama didorong oleh penduduk transmigran. Seperti yang terjadi di Kampung Sebyar Rejosari, pertumbuhan bisnisnya didorong penduduk transmigrasi yang semula bekerja di perusahaan pengolah sagu yang kini telah tutup.

Tabel III-19 Sarana Ekonomi Kampung

No.	Sarana Ekonomi	IRA[1]	TMG[1]	TM[1]	WER[2]	TMU[2]	MOG[2]	EKM[2]	Total
1	Bank	2	0	0	0	0	0	0	2
2	Kios/warung	132	5	15	9	6	6	5	178
3	Koperasi dan LKM	1	1	2	0	0	0	0	4
4	Pasar	6	0	1	0	0	0	0	7

Sumber : [1]Monografi Kampung, 2010; [2]Data PSKK UGM, 2009

Keterangan : IRA = Irarutu III; TMG = Tomage; TM = Tanah Merah; WER = Weriagar; TMU = Tomu; MOG = Mogotira; EKM = Ekam

Berdasarkan Survei Ketahanan Pangan yang dilakukan IPB tahun 2010, Distrik Babo, terutama Kampung Irarutu III, memiliki fasilitas ekonomi terbanyak dari semua lokasi survei yang dilakukan. Kampung Irarutu III memiliki 132 kios/warung dan enam pasar, adalah terbanyak di antara distrik yang berada di Kabupaten Teluk Bintuni.

Jenis usaha yang dimiliki penduduk meliputi usaha perkebunan, perikanan, dan pertanian. Terlihat dari data survei tersebut di atas, orientasi kegiatan ekonomi secara hampir menyeluruh bersifat komersial. Dan dapat diprakirakan, dengan perekonomian seperti ini, kehadiran kios/warung dan pasar menjadi sangat penting di dalam pertumbuhan bisnis lokal. Di samping keberadaan kios-kios di wilayah tersebut, juga terdapat penjual sirih pinang, di mana sirih pinang menjadi kebutuhan dari kebanyakan masyarakat di wilayah tersebut. Hal ini menujukkan bahwa pertumbuhan bisnis lokal yang dikelola oleh masyarakat, telah berkembang.

Penerimaan tenaga kerja pada saat kegiatan eksploitasi gas yang meliputi: kegiatan pengeboran sumur gas dan pemasangan anjungan lepas pantai memerlukan tenaga kerja sebanyak kurang lebih 525 - 810 orang pekerja. Selain itu, diprakirakan dibutuhkan waktu kurang lebih enam bulan untuk melakukan pengeboran dan pemasangan anjungan, pemasangan *jacket* dan *deck* untuk setiap anjungan. Adanya kapasitas tenaga kerja yang sebanyak itu dan jangka waktu tersebut menjadi sebuah kesempatan bisnis dan berpotensi menimbulkan dampak terhadap pertumbuhan ekonomi atau bisnis lokal dalam skala kecil di sekitar Teluk Bintuni; seperti misalnya penyediaan pasokan sayuran, sembako, dan ikan bagi para pekerja setiap harinya. Pekerjaan kegiatan pemasangan anjungan dan pengeboran sumur gas dilakukan di lokasi lepas pantai, di mana kebutuhan dasar bagi para pekerja harus disediakan. Hal ini dapat mendorong munculnya kesempatan bagi masyarakat setempat untuk mendapatkan peluang bisnis yang dapat mendukung proyek ini. Kondisi ini menimbulkan tumbuh dan berkembangnya bisnis memasok sayuran, sembako, dan ikan serta juga mendorong semangat para petani dan nelayan lokal untuk memenuhi kebutuhan ini.

Demobilisasi (pelepasan) tenaga kerja diprakirakan menimbulkan dampak terhadap migrasi keluar yang mana juga berpengaruh terhadap pada permintaan barang dan jasa di pasar lokal. Beberapa tenaga kerja mungkin memutuskan untuk tinggal di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG untuk mendapatkan peluang ekonomi lainnya, tidak hanya dari kegiatan operasi Tangguh LNG.

b. Prakiraan dan Evaluasi Dampak

Tahap Konstruksi – Prakiraan Dampak

Kegiatan eksploitasi gas berpotensi menimbulkan dampak terhadap pertumbuhan ekonomi lokal, seperti misalnya penyediaan pasokan sayuran dan ikan bagi para pekerja konstruksi dan pengeboran sumur gas, serta kemungkinan jasa pelayanan lainnya. Pekerjaan konstruksi anjungan lepas pantai dan pengeboran sumur gas dilakukan di lokasi lepas pantai, di mana kebutuhan dasar bagi para pekerja harus disediakan. Jangka waktu kegiatan pengeboran sumur produksi dan pemasangan anjungan, serta *jacket* dan *deck* berlangsung selama kurang lebih 6 bulan untuk setiap anjungan.

Masyarakat setempat diprakirakan memperoleh peluang usaha, berupa pemenuhan kebutuhan tenaga kerja, terutama dalam lingkup kebutuhan pangan, yang dapat mendukung proyek ini.

Demobilisasi (pelepasan) tenaga kerja diprakirakan menimbulkan dampak terhadap migrasi keluar yang mana juga berpengaruh terhadap pada permintaan barang dan jasa di pasar lokal. Beberapa tenaga kerja mungkin memutuskan untuk tinggal di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG untuk mendapatkan peluang ekonomi lainnya, tidak hanya dari kegiatan operasi Tangguh LNG.

Tahap Konstruksi – Evaluasi Dampak

Untuk mengetahui atau menilai apakah kegiatan pengeboran sumur gas dan pemasangan anjungan lepas pantai merupakan dampak penting, atau tidak penting, terhadap komponen lingkungan ekonomi perubahan pertumbuhan bisnis lokal, dapat dilihat pada **Tabel III-20** Evaluasi Dampak sebagai akibat penerimaan dan pelepasan tenaga kerja berikut ini:

Tabel III-20 Evaluasi Dampak - Kegiatan Pengeboran Sumur Gas dan Pemasangan Anjungan Lepas Pantai terhadap Perubahan Pertumbuhan Bisnis Lokal di Tahap Konstruksi

Deskripsi Dampak	*Kegiatan eksploitasi gas (pemasangan anjungan lepas pantai) Tangguh LNG diprakirakan menerima tenaga kerja kurang lebih sebanyak 500-800 orang pekerja yang akan bekerja kurang lebih 6 bulan. Kegiatan tersebut akan membutuhkan bahan pangan untuk memenuhi kebutuhan para pekerja konstruksi. Hal ini diprakirakan membuat perubahan pertumbuhan bisnis lokal bagi masyarakat lokal.*				
Sifat Dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Pembelian bahan pangan oleh kontraktor Tangguh LNG kepada masyarakat lokal diprakirakan dapat meningkatkan pendapatan rumah tangga.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Keberadaan kurang lebih 500-800 tenaga kerja tersebut diprakirakan meningkatkan kebutuhan bahan makanan, sehingga akan timbul perubahan pertumbuhan bisnis lokal bagi masyarakat lokal untuk memasok kebutuhan tersebut.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Kegiatan pengeboran sumur produksi dan kegiatan pemasangan anjungan diprakirakan berlangsung selama kurang lebih enam bulan untuk setiap anjungan. Selama masa itu pula, diprakirakan ada peluang bisnis bagi masyarakat lokal untuk memasok bahan makanan sayuran dan ikan bagi para pekerja konstruksi. Karena dampak perubahan pertumbuhan bisnis lokal berlangsung selama kurang dari satu tahun, maka lama dampak berlangsung tergolong sementara.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Lingkup pembelian bahan makanan yang dilakukan oleh kontraktor Tangguh LNG diprakirakan dapat disediakan oleh masyarakat yang tinggal di kampung-kampung yang dekat dengan kegiatan konstruksi pemasangan anjungan.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Pada saat ini, Tangguh LNG selalu melakukan penyerapan produk lokal dari sektor perikanan dan pertanian yang di sediakan dari beberapa stocking point. *Sepanjang tahun 2013, data bulan Agustus menunjukkan Tangguh LNG telah menyerap sebanyak 209.542 kg produk lokal dari sektor pertanian dan perikanan.* *Kontraktor Tangguh LNG akan membuka peluang pembelian bahan makanan dari masyarakat lokal dengan intensitas cukup tinggi (2 kali dalam seminggu). Pembelian bahan makanan tersebut diprakirakan berasal dari masyarakat yang tinggal di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG. Namun, peluang bisnis tersebut tersebut diprakirakan berlangsung selama kurang lebih enam bulan. Oleh karena itu, besaran dampak tergolong 'kecil'.*				

Sensitivitas Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Berdasarkan studi survei pendapatan masyarakat oleh PSKK UGM pada tahun 2012, masyarakat lokal pada umumnya telah mampu memenuhi kebutuhan rumah tangga sehari-hari. Namun, mereka belum mampu menyisihkan sebagian pendapatannya untuk menabung dan menginvestasikannya sebagai modal bisnis. Oleh karena itu sensitivitas dampak tergolong 'sedang'.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Masyarakat lokal berharap dapat menangkap peluang bisnis dari kegiatan eksploitasi gas pada tahap konstruksi. Namun masyarakat lokal kurang mempunyai kemampuan mengelola investasi dalam jumlah besar, sehingga mereka diprakirakan kurang mampu menangkap peluang bisnis tersebut. Namun karena peluang bisnis ini hanya akan muncul dalam waktu kurang lebih 6 bulan, sehingga tingkat kerawanan peluang bisnis dinilai sedang.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Pada tahap konstruksi kebutuhan makanan akan meningkat cukup tinggi untuk memenuhi kebutuhan sekitar 500-800 pekerja, sementara harapan masyarakat juga tinggi untuk dapat menyediakan kebutuhan makanan bagi para pekerja selama kegiatan konstruksi eksploitasi gas sementara. Kontraktor akan diwajibkan untuk mengambil bahan makanan sayuran dan ikan dari kampung-kampung sekitar kegiatan proyek, namun demikian tidak semua bahan makanan dapat disediakan oleh masyarakat. Oleh karena itu, peluang kejadian dampak berada pada tingkat sedang.				
Sifat Penting Dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Terdapat kesenjangan antara harapan masyarakat yang tinggi dengan kemampuan untuk menyediakan kebutuhan makanan bagi pekerja. Sementara peluang masyarakat untuk dapat menyediakan bahan makanan berada pada tingkat sedang. Namun, karena peluang bisnis ini hanya muncul pada waktu 6 bulan, sehingga dampak tersebut dapat digolongkan moderat atau merupakan dampak penting dan perlu dikelola.				

Hasil evaluasi yang dijelaskan pada Tabel Evaluasi Dampak menunjukkan bahwa kegiatan pengeboran sumur gas dan pemasangan anjungan lepas pantai dinilai tergolong sebagai dampak yang cukup penting (berada pada tingkat 'moderat') terhadap komponen lingkungan ekonomi perubahan pertumbuhan bisnis lokal.

3.1.3.3 Gangguan Kegiatan Perikanan

a. Rona Lingkungan Hidup

Tahap Konstruksi

Masyarakat yang bertempat tinggal di sekitar Teluk Bintuni sebagian besar masih menggantungkan hidupnya dari sumber daya alam pesisir dan laut, khususnya sumber daya ikan. Sebagian besar masyarakat juga belum memiliki kapasitas yang memadai untuk mengelola usaha kecil atau bekerja pada sektor lain selain menjadi nelayan. Di sisi lain, belum adanya potensi sumber mata pencaharian lain disebabkan oleh kondisi sumber daya alam yang tidak mendukung. Kondisi ini terjadi di beberapa kampung, khususnya di wilayah utara, di mana sebagian besar wilayahnya merupakan daerah rawa yang dipengaruhi oleh aktivitas pasang surut air laut sehingga tidak mungkin untuk dikembangkan kegiatan mata pencaharian alternatif seperti pertanian dan peternakan. Situasi alam yang demikian juga terjadi di sebagian kampung di wilayah selatan, seperti Otoweri, Onar, dan lain-lain.

Pada umumnya, hasil tangkapan para nelayan meliputi berbagai jenis ikan dan udang. Kegiatan penangkapan ikan dan udang dilakukan dengan kategori skala kecil yang dicirikan oleh kapasitas perahu dan mesin yang digunakan terbatas. Jangkauan penangkapan ikan relatif dekat (sekitar 3 km dari garis pantai) dan bersifat harian (*one day fishing*).

Kapal penangkapan ikan berkapasitas besar dengan peralatan tangkap modern yang beroperasi di tengah perairan Teluk Bintuni cenderung merupakan kapal yang berasal dari luar, yang bukan milik masyarakat Teluk Bintuni.

Produksi perikanan dari wilayah Teluk Bintuni yang utama adalah ikan laut (antara lain ikan kembung, tenggiri, kakap merah, layang), udang, dan kepiting, dengan sebaran di sepanjang pesisir Utara dan Selatan perairan Teluk Bintuni. Di wilayah Arguni, masyarakatnya melakukan budidaya sumber daya alam lain selain perikanan, yaitu dengan membudidayakan rumput laut dan kerang mutiara. Berdasarkan Survei Perikanan yang dilakukan pada tahun 2007, wilayah dengan sumber daya perikanan yang melimpah, adalah Kampung Taroy, Magarina, Weriagar dan Mogotira di pesisir Utara serta perairan disekitar Pulau Babo, Wimbro, Tanah Merah-Saengga, Onar, dan Otoweri dipesisir selatan Teluk Bintuni.

Lokasi penangkapan sumberdaya perikanan di kawasan Teluk Bintuni tersebar pada tiga tipe perairan, yaitu sungai, muara, dan laut. Wilayah-wilayah tangkapan ikan yang tersebar masih dibatasi oleh batasan wilayah ulayat masyarakat, yang belum memiliki batasan administratif yang tegas. Namun demikian, pelanggaran terhadap wilayah hak ulayat tangkapan ikan, memiliki konsekuensi sanksi adat yang ditakuti oleh masyarakat, sehingga masyarakat cenderung tidak berani untuk menangkap ikan di daerah tangkapan lain.

Pada umumnya, para nelayan tersebut belum memiliki kapasitas untuk menjangkau wilayah tangkapan ikan yang lebih luas. Hal ini disebabkan karena terbatasnya pengetahuan, sarana dan prasarana tangkap, serta keterbatasan modal yang dimiliki nelayan. Di sisi lain, potensi populasi ikan hanya terdapat pada titik-titik tertentu sesuai dengan habitatnya, sehingga wilayah tangkapan ikan nelayan hanya terbatas pada area-area tersebut.

Situasi-situasi tersebut di atas, membuat wilayah tangkapan ikan para nelayan menjadi terbatas, dan untuk mendapatkan hasil yang sama, tidak memungkinkan bagi nelayan tersebut untuk pindah ke wilayah tangkapan yang lain – di samping perihal pembatasan wilayah ulayat masyarakat. Nelayan dari Kampung Tanah Merah, Saengga, Taroy, Weriagar-Mogotira, Babo dan Wimbro menangkap udang dengan alat tangkap *trammel net*, sedangkan kepiting dan ikan paling banyak ditangkap nelayan yang berasal dari Kampung Irarutu III, Distrik Babo. Jenis alat tangkap yang digunakan untuk menangkap ikan adalah jaring insang, pancing ulur, dan rawai dasar.

b. Prakiraan dan Evaluasi Dampak

Tahap Konstruksi – Prakiraan Dampak

Kegiatan penangkapan ikan bagi masyarakat Teluk Bintuni merupakan kegiatan menangkap ikan dengan alat tangkap tertentu (antara lain jaring, pancing) pada suatu lokasi/daerah tangkapan ikan (*fishing ground*). Dalam satu kali kegiatan penangkapan ikan, nelayan akan berangkat dari pangkalan perahu (*fishing base*) menuju daerah tangkapan ikan (*fishing ground*) dan kembali lagi ke pangkalan perahu yang berada di setiap kampung.

Kegiatan pemasangan anjungan lepas pantai pada tahap konstruksi, diprakirakan berdampak langsung pada terganggunya aktivitas nelayan dalam menangkap ikan di *fishing ground*. Pada tahap konstruksi, gangguan tersebut diprakirakan terjadi dalam jangka waktu 6 bulan terkait kegiatan pengeboran dan kegiatan pemasangan anjungan, serta pemasangan *jacket* dan *deck*. Selain itu, untuk kepentingan keamanan, gangguan juga diprakirakan berasal dari penerapan zona terbatas terlarang (*safety exclusion zone*), selama kegiatan dilakukan, yang berjarak kurang lebih 500 meter di sekitar area pemasangan anjungan dan pengeboran. Hal ini akan membatasi akses bagi masyarakat setempat untuk melakukan kegiatan penangkapan ikan di area tersebut. Pada umumnya, kegiatan pengeboran sumur produksi dan pemasangan anjungan akan dilakukan di atas laut, dan berada cukup jauh dari garis pantai. Namun demikian, secara khusus, terdapat anjungan yang berada dekat dengan garis pantai, yaitu anjungan WDA. Keberadaan pengeboran sumur produksi, pemasangan anjungan WDA, dan zona terbatas terlarang, serta keberadaan kapal-kapal pendukung kegiatan, diprakirakan berpotensi untuk tumpang tindih dengan daerah perikanan masyarakat. Kegiatan pengeboran dan pemasangan anjungan di lokasi anjungan WDA hanya berjarak ± 2,8 mil dari Kampung Weriagar, sehingga diprakirakan tumpang tindih dengan daerah perikanan masyarakat Kampung Weriagar. Hal ini diprakirakan berdampak terhadap terganggunya kegiatan nelayan secara signifikan.

Daerah perikanan masyarakat Kampung Weriagar terbagi dalam cakupan hak-hak ulayat masyarakat, di mana hak-hak ulayat tersebut tidak memiliki batasan administratif yang jelas. Di sisi lain, terdapat sanksi adat yang ditakuti oleh masyarakat terkait dengan pelanggaran wilayah hak ulayat. Hal ini membuat masyarakat cenderung tidak berani untuk memindahkan daerah tangkapan ikan.

Kegiatan menangkap ikan dan udang merupakan mata pencaharian utama sebagian besar masyarakat di Kampung Weriagar. Nelayan Kampung Weriagar juga belum memiliki kapasitas yang memadai untuk menjangkau wilayah tangkapan ikan yang lebih luas. Hal ini disebabkan karena terbatasnya pengetahuan, sarana dan prasarana tangkap, serta keterbatasan modal yang dimiliki nelayan. Dari hasil Studi Tim IPB (2007), alat penangkapan udang yang digunakan nelayan di Kampung Weriagar adalah sebatas jaring udang, jaring ikan dan pancing ikan. Di sisi lain, potensi populasi ikan di Kampung Weriagar

bagi masyarakat hanya terdapat pada titik-titik di Muara Weriagar dan Muara Aranday, sedangkan potensi udang hanya terdapat di Parit Siagian dan sekitarnya.

Lebih lanjut, keadaan tanah di Kampung Weriagar merupakan tanah rawa yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut, sehingga tidak mungkin untuk dilakukan kegiatan pertanian dan peternakan, yang dapat dijadikan sumber pendapatan dan mata pencaharian alternatif bagi masyarakat di Kampung Weriagar.

Diprakirakan lokasi pemasangan anjungan WDA, pengeboran sumur gas, penerapan zona terbatas terlarang, dan keberadaan kapal-kapal pendukung kegiatan akan tumpang tindih dan mengganggu daerah-daerah tangkapan tersebut. Hal ini memengaruhi tingkat pendapatan nelayan di Kampung Weriagar, dan berpotensi menghilangkan mata pencaharian utama masyarakat di Kampung Weriagar sebagai nelayan. Dengan demikian, gangguan anjungan WDA terhadap daerah perikanan nelayan di Kampung Weriagar tergolong 'sangat penting' atau 'mayor' untuk dikelola.

Tahap Konstruksi – Evaluasi Dampak

Untuk mengetahui atau menilai apakah kegiatan-kegiatan pengeboran sumur produksi, pemasangan anjungan lepas pantai, penerapan zona terbatas terlarang, serta keberadaan kapal-kapal pendukung kegiatan berpengaruh terhadap gangguan kegiatan perikanan lokal, dapat dilihat pada **Tabel III-21** Evaluasi Dampak berikut ini:

Tabel III-21 Evaluasi Dampak - Kegiatan Pemasangan Anjungan Lepas Pantai serta Kegiatan Keberadaan Anjungan Lepas Pantai terhadap Gangguan Kegiatan Perikanan di Tahap Konstruksi

Deskripsi Dampak	*Kegiatan pemasangan anjungan akan mengakibatkan meningkatnya aktivitas di laut oleh kapal-kapal Tangguh LNG untuk mendukung kegiatan konstruksi. Kegiatan pemasangan anjungan juga akan menerapkan zona terbatas terlarang (*safety exclusion zone*) yang diprakirakan akan mengganggu daerah tangkapan ikan masyarakat.*				
Sifat Dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Gangguan daerah tangkapan ikan masyarakat akan berdampak negatif pada pendapatan rumah tangga nelayan lokal.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Adanya pemasangan anjungan lepas pantai serta zona terbatas terlarang, dan kegiatan transportasi kapal pendukung kegiatan akan secara langsung mengganggu daerah tangkapan ikan masyarakat.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Kegiatan pengeboran sumur produksi, pemasangan anjungan, jacket dan deck *akan berlangsung selama kurang lebih 6 bulan. Secara sosial, karena dampak yang dirasakan masyarakat lokal kurang dari satu tahun, maka lama dampak berlangsung tergolong sementara.*				

Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Gangguan daerah tangkapan ikan akibat adanya kegiatan pemasangan anjungan lepas pantai, lalu lintas kapal, diprakirakan terjadi di perairan wilayah tangkapan ikan para nelayan setempat.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Teluk Bintuni Dalam Angka tahun 2012 menunjukkan sebanyak 34,51% masyarakat Kabupaten Teluk Bintuni bekerja pada sektor pertanian, perikanan, dan perburuan. *Gangguan daerah tangkapan ikan masyarakat diprakirakan terjadi setiap hari selama kegiatan pemasangan anjungan berlangsung. Namun demikian, gangguan tersebut terjadi dalam jangka waktu sementara (sekitar 6 bulan). Oleh karena itu, besaran dampak tergolong 'sedang'.*				
Sensitivitas Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Nelayan lokal memiliki ketergantungan tinggi terhadap daerah tangkapan perikanan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari mereka. Dengan demikian, sensitivitas dampak tergolong tinggi.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Adanya ketergantungan masyarakat lokal pada kegiatan penangkapan ikan, sementara mereka belum memiliki kapasitas yang cukup untuk menjalankan kegiatan ekonomi alternatif seperti pertanian ataupun pengembangan bisnis. Namun demikian, dampak hanya terjadi dalam jangka waktu sementara (6 bulan).				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Kegiatan pengangkutan dan pemasangan anjungan akan membatasi daerah tangkapan ikan nelayan lokal. Meski demikian area yang dibatasi tidak terlalu luas (500 m) dibandingkan luasan daerah tangkapan ikan masyarakat. Peluang gangguan terhadap kegiatan perikanan ada namun tidak serta merta menutup sama sekali kesempatan masyarakat untuk menangkap ikan di daerah tersebut. Dengan demikian kerawanan dampak tergolong 'sedang'.				
Sifat Penting Dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Adanya aktivitas konstruksi dan berkurangnya daerah tangkapan bagi para nelayan lokal diprakirakan menimbulkan dampak negatif berupa penurunan pendapatan nelayan. Sementara itu, para nelayan tidak mempunyai keterampilan alternatif untuk memulihkan pendapatannya akibat gangguan daerah tangkapan ikan mereka. Meski peluang kejadian tergolong, sedangkan dalam arti tidak serta merta menutup sama sekali kegiatan perikanan, namun adanya lalu lalang kapal pendukung kegiatan konstruksi diprakirakan juga akan sangat mengganggu kegiatan perikanan para nelayan tersebut. Walaupun demikian, mengingat dampak ini hanya terjadi dalam jangka waktu sementara (6 bulan), maka dampak tergolong 'bersifat penting', berada pada tingkat 'moderat' dan 'harus dikelola'.				

Tahap Operasi – Prakiraan Dampak

Kegiatan penangkapan ikan bagi masyarakat Teluk Bintuni merupakan kegiatan menangkap ikan dengan alat tangkap tertentu (antara lain jaring, pancing) pada suatu lokasi/daerah tangkapan ikan (*fishing ground*). Dalam satu kali kegiatan penangkapan ikan, nelayan akan berangkat dari pangkalan perahu (*fishing base*) menuju daerah tangkapan ikan (*fishing ground*) dan kembali lagi ke pangkalan perahu yang berada di setiap kampung.

Keberadaan anjungan dan zona terbatas terlarang, diprakirakan berdampak langsung pada terganggunya aktivitas nelayan dalam menangkap ikan di *fishing ground*. Pada tahap operasi, gangguan tersebut diprakirakan terjadi dalam jangka panjang, yaitu kurang lebih selama 25 tahun sejak tahap operasi dimulai. Selain itu, untuk kepentingan keamanan, gangguan juga diprakirakan berasal dari penerapan zona terbatas terlarang (*safety exclusion zone*), selama kegiatan dilakukan, yang berjarak kurang lebih 500 meter di sekitar area pemasangan anjungan dan pengeboran. Hal ini akan membatasi akses bagi masyarakat setempat untuk melakukan kegiatan penangkapan ikan di area tersebut.

Pada umumnya, kegiatan pengeboran sumur produksi dan pemasangan anjungan akan dilakukan di atas laut, dan berada cukup jauh dari garis pantai. Namun demikian, secara khusus, terdapat anjungan yang berada dekat dengan garis pantai, yaitu anjungan WDA. Keberadaan pengeboran sumur produksi, pemasangan anjungan WDA, dan zona terbatas terlarang, serta keberadaan kapal-kapal pendukung kegiatan, diprakirakan berpotensi untuk tumpang tindih dengan daerah perikanan masyarakat. Kegiatan pengeboran dan pemasangan anjungan di lokasi anjungan WDA hanya berjarak ± 2,8 mil dari Kampung Weriagar, sehingga diprakirakan tumpang tindih dengan daerah perikanan masyarakat Kampung Weriagar. Hal ini diprakirakan berdampak terhadap terganggunya kegiatan nelayan secara signifikan.

Daerah perikanan masyarakat Kampung Weriagar terbagi dalam cakupan hak-hak ulayat masyarakat, di mana hak-hak ulayat tersebut tidak memiliki batasan administratif yang jelas. Di sisi lain, terdapat sanksi adat yang ditakuti oleh masyarakat terkait dengan pelanggaran wilayah hak ulayat. Hal ini membuat masyarakat cenderung tidak berani untuk memindahkan daerah tangkapan ikan.

Kegiatan menangkap ikan dan udang merupakan mata pencaharian utama sebagian besar masyarakat di Kampung Weriagar. Nelayan Kampung Weriagar juga belum memiliki kapasitas yang memadai untuk menjangkau wilayah tangkapan ikan yang lebih luas. Hal ini disebabkan karena terbatasnya pengetahuan, sarana, dan prasarana tangkap, serta keterbatasan modal yang dimiliki nelayan. Dari hasil Studi Tim IPB (2007), alat penangkapan udang yang digunakan nelayan di Kampung Weriagar adalah sebatas jaring udang, jaring ikan dan pancing ikan. Di sisi lain, potensi populasi ikan di Kampung Weriagar bagi masyarakat hanya terdapat pada titik-titik di Muara Weriagar dan Muara Aranday, sedangkan potensi udang hanya terdapat di Parit Siagian dan sekitarnya.

Lebih lanjut, keadaan tanah di Kampung Weriagar merupakan tanah rawa yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut, sehingga tidak mungkin untuk dilakukan kegiatan pertanian dan peternakan, yang dapat dijadikan sumber pendapatan dan mata pencaharian alternatif bagi masyarakat di Kampung Weriagar.

Diprakirakan lokasi pemasangan anjungan WDA, pengeboran sumur gas, dan keberadaan kapal-kapal pendukung kegiatan akan tumpang tindih dan mengganggu daerah-daerah tangkapan tersebut. Hal ini memengaruhi tingkat pendapatan nelayan di Kampung Weriagar, dan berpotensi menghilangkan mata pencaharian utama masyarakat di Kampung Weriagar, sebagai nelayan. Dengan demikian, gangguan anjungan WDA terhadap daerah perikanan nelayan di Kampung Weriagar tergolong 'sangat penting' ('mayor') untuk dikelola.

Tahap Operasi – Evaluasi Dampak

Untuk mengetahui atau menilai apakah kegiatan eksploitasi gas pada tahap operasi berpengaruh terhadap gangguan kegiatan perikanan lokal dapat dilihat pada Tabel Evaluasi Dampak berikut ini:

Tabel III-22 Evaluasi Dampak-Kegiatan Pemasangan Anjungan Lepas Pantai serta Keberadaan Anjungan Lepas Pantai terhadap Kegiatan Perikanan di Tahap Operasi

Deskripsi Dampak	*Kegiatan eksploitasi gas pada tahap operasi akan menerapkan zona terbatas terlarang (*safety exclusion zone*) dengan radius 500 m pada setiap anjungan. Penerapan zona terbatas terlarang dilakukan dalam jangka panjang, dan diprakirakan akan menganggu kegiatan perikanan nelayan lokal.*				
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Kegiatan eksploitasi gas pada tahap operasi akan menerapkan zona terbatas terlarang untuk menjamin keselamatan pengguna perairan di sekitar kegiatan. Penerapan tersebut diprakirakan mengganggu daerah tangkapan ikan nelayan lokal.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Adanya anjungan lepas pantai serta zona terbatas terlarang, pada tahap operasi secara langsung akan mengganggu kegiatan perikanan masyarakat lokal. Khususnya bagi Anjungan WDA yang berjarak 2,8 mil dari garis pantai terdapat tumpang tindih dengan daerah tangkapan ikan nelayan lokal.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Kegiatan eksploitasi gas di tahap operasi diprakirakan berlangsung selama kurang lebih 25 tahun sejak tahap operasi dimulai. Karena itu masyarakat lokal diprakirakan merasakan dampak gangguan kegiatan perikanan dalam jangka panjang				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Anjungan-anjungan yang akan dipasang sebagian besar terletak di tengah laut dan tidak secara langsung mengganggu kegiatan perikanan nelayan lokal. Namun terdapat anjungan WDA yang terletak ± 2,8 mil dari garis pantai tumpang tindih dengan kegiatan perikanan nelayan lokal.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Teluk Bintuni Dalam Angka tahun 2012 menunjukkan sebanyak 34,51% masyarakat Kabupaten Teluk Bintuni bekerja pada sektor pertanian, perikanan, dan perburuan. *Gangguan terhadap kegiatan perikanan diprakirakan terjadi setiap hari, terutama di anjungan WDA yang terletak ± 2,8 mil dari garis pantai dan tumpang tindih dengan daerah tangkapan ikan nelayan lokal. Dampak ini diprakirakan terjadi dalam jangka panjang (±25 tahun) sejak tahap operasi dimulai. Oleh karena itu, besaran dampak tergolong 'besar'.*				

Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Nelayan lokal memiliki jarak tangkap daerah tangkapan ikannya hingga batas 3 mil dari garis pantai mempunyai ketergantungan yang tinggi terhadap sektor perikanan. Namun, karena sudah tidak ada lalu lintas angkutan laut dari kegiatan anjungan WDA sehingga para nelayan masih dapat menangkap ikan di luar zona terbatas terlarang. Dengan demikian, sensitivitas dampak tergolong 'sedang'.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Kerawanan dampak tergolong 'tinggi' karena adanya ketergantungan nelayan terhadap daerah tangkapan ikan di anjungan WDA –meski anjungan lainnya terletak di tengah laut-- Dan terjadi tumpang tindih dengan daerah tangkapan ikan nelayan lokal di lokasi anjungan WDA.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Keberadaan anjungan-anjungan yang terletak di tengah laut diprakirakan memungkinkan mengganggu kegiatan perikanan nelayan lokal, namun keberadaan anjungan WDA yang terletak 2.8 mil dari garis pantai dan tumpang tindih dengan daerah tangkapan ikan nelayan lokal menjadikan peluang gangguan perikanan pasti terjadi.				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Anjungan WDAyang terletak 2,8 mil dari garis pantai dan tumpang tindih dengan daerah perikanan nelayan lokal diprakirakan menimbulkan dampak signifikan terhadap kegiatan nelayan lokal dari Weriagar. Namun demikian, sudah tidak ada lalu lintas angkutan laut dari kegiatan anjungan WDA sehingga para nelayan masih dapat menangkap ikan di luar zona terbatas terlarang. Di sisi lain, peluang kejadian pasti terjadi gangguan perikanan terhadap nelayan lokal yang mempunyai daerah tangkapan ikan di lokasi WDA. Dengan demikian, dampak bersifat 'mayor' atau tergolong dampak penting dan harus dikelola.				

3.1.3.4 Penurunan Pendapatan Nelayan

a. Rona Lingkungan Hidup

Tahap Konstruksi

Salah satu mata pencaharian masyarakat di wilayah sekitar Teluk Bintuni yang menjadi sumber pendapatan adalah kegiatan perikanan. Berdasarkan hasil survei PSKK UGM (2009), pendapatan masyarakat per sektor (termasuk perikanan) antara tahun 2009 sampai dengan 2011 terjadi peningkatan pendapatan masyarakat di sektor perikanan di DAVs Utara (Tomu, Ekam, Rejosari, Taroy, Weriagar, dan Mogotira) sebesar Rp1.716.697,00 dan DAVs Selatan (Tanah Merah, Saengga, Onar Lama, Onar Baru, dan Otoweri) pendapatan masyarakat sebesar Rp 1.521.930,00 sedangkan pada tahun 2011 di DAVs Utara sebesar Rp3.013.509,00 dan di DAVs Selatan sebesar Rp2.450.002,00.

Penduduk di kampung-kampung yang berada di Distrik Weriagar yang berdekatan dengan anjungan WDA berjumlah 3.016 jiwa dan dari jumlah tersebut sekitar 11,87% bermatapencaharian sebagai nelayan (Tim UGM 2011), khususnya nelayan udang. Dari Tim kajian IPB (2013) penerimaan usaha nelayan Weriagar dalam setahun Rp 3.903.017,67.

b. Prakiraan dan Evaluasi Dampak

Tahap Konstruksi – Prakiraan Dampak

Penurunan pendapatan nelayan merupakan dampak turunan dari terganggunya kegiatan nelayan, khususnya berkurangnya daerah tangkapan ikan pada saat pemasangan anjungan lepas pantai. Dengan adanya area perairan yang digunakan untuk zona terbatas terlarang (*safety exclusion zone*) yang berjarak 500 m dari anjungan, nelayan merasa bahwa adanya kegiatan konstruksi akan mengganggu kegiatan menangkap ikan mereka. Pada kelanjutannya, gangguan tersebut akan menyebabkan nelayan mengalami penurunan pendapatan akibat terganggunya mata pencaharian mereka. Dampak gangguan ini diprakirakan dirasakan oleh para nelayan tersebut selama kurang lebih 6 bulan.

Khusus untuk nelayan yang bertempat tinggal di kampung-kampung dalam Distrik Weriagar yang berdekatan dengan anjungan WDA, turunnya pendapatan, khususnya, akan dirasakan manakala terjadi musim ikan/udang.

Secara umum terdapat perbedaan musim puncak udang di wilayah perairan Teluk Bintuni, yaitu di sebelah Utara Teluk Bintuni (Mangarina, Weriagar-Mogotira, Muara Aranday, Muara Weriagar, Parit Siagian dan sekitarnya) dengan musim puncak udang terjadi pada bulan Juni – Agustus, sedangkan di sebelah Selatan Teluk Bintuni (Otoweri, Onar, Tanah Merah) terjadi pada bulan Januari – April. Walaupun secara kuantitas sulit dihitung, namun diprakirakan ada sejumlah nelayan yang merasakan penurunan pendapatan. Hal ini karena masyarakat mempunyai tingkat ketergantungan yang tinggi terhadap sumber daya alam. Di sisi lain, adanya lalu lintas kapal pendukung kegiatan pengeboran sumur dan pemasangan anjungan WDA diprakirakan juga akan tetap mengganggu kegiatan perikanan para nelayan di Kampung Weriagar. Oleh karena itu, dampak ini tergolong penting (*mayor*) dan harus dikelola.

Tahap Konstruksi – Evaluasi Dampak

Untuk mengetahui atau menilai apakah kegiatan kegiatan pengeboran dan pemasangan anjungan lepas pantai berpengaruh terhadap turunnya pendapatan nelayan, dapat dilihat pada **Tabel III-23** Evaluasi Dampak berikut ini:

Tabel III-23 Evaluasi Dampak - Kegiatan Transportasi dan Pemasangan Anjungan Lepas Pantai serta Keberadaan Anjungan Lepas Pantai terhadap Penurunan Pendapatan Nelayan di Tahap Konstruksi

Deskripsi Dampak	*Kegiatan pemasangan anjungan akan membutuhkan transportasi kapal untuk mendukung kegiatan konstruksi. Kegiatan pemasangan anjungan juga akan menerapkan zona terbatas terlarang (*safety exclusion zone*) yang diprakirakan akan mengganggu daerah tangkapan ikan masyarakat.*			
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**		
	Gangguan daerah tangkapan ikan masyarakat akan berdampak negatif pada pendapatan rumah tangga nelayan lokal.			

Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Adanya pemasangan anjungan lepas pantai serta zona terbatas terlarang, dan kegiatan transportasi kapal pendukung kegiatan akan berdampak terganggunya daerah tangkapan ikan masyarakat yang berakibat turunnya pendapatan nelayan.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Kegiatan pengeboran sumur produksi, dan pemasangan anjungan diprakirakan berlangsung selama kurang lebih 6 bulan. Dampak penurunan pendapatan nelayan lokal akan dirasakan kurang dari satu tahun. Oleh karena itu, secara sosial, nelayan lokal yang berasal dari masyarakat lokal akan merasakan penurunan pendapatan dalam jangka waktu sementara.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Penurunan pendapatan diprakirakan dialami oleh nelayan yang tinggal di kampung-kampung yang berada di Wilayah Sekitar anjungan, terutama di kampung Weriagar yang berdekatan dengan anjuntan WDA.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Teluk Bintuni Dalam Angka tahun 2012 menunjukkan sebanyak 34,51% masyarakat Kabupaten Teluk Bintuni bekerja pada sektor pertanian, perikanan, dan perburuan. Berdasarkan hasil survei PSKK UGM (2009), pendapatan masyarakat per sektor (termasuk perikanan) antara tahun 2009 sampai dengan 2011 terjadi peningkatan pendapatan masyarakat di sektor perikanan di DAVs Utara (Tomu, Ekam, Rejosari, Taroy, Weriagar, dan Mogotira) sebesar Rp1.716.697,00 dan DAVs Selatan (Tanah Merah, Saengga, Onar Lama, Onar Baru, dan Otoweri) pendapatan masyarakat sebesar Rp 1.521.930,00 sedangkan pada tahun 2011 di DAVs Utara sebesar Rp3.013.509,00 dan di DAVs Selatan sebesar Rp2.450.002,00. *Gangguan daerah tangkapan ikan masyarakat diprakirakan terjadi setiap hari selama kegiatan pemasangan anjungan berlangsung. Namun demikian, gangguan tersebut terjadi dalam jangka waktu sementara (6 bulan). Oleh karena itu, besaran dampak tergolong 'kecil'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Nelayan lokal memiliki ketergantungan tinggi terhadap daerah tangkapan ikan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari mereka. Dengan demikian, sensitivitas dampak tergolong 'tinggi'.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Pendapatan masyarakat lokal masih tergantung pada kegiatan penangkapan ikan, sementara itu, mereka belum memiliki kapasitas yang cukup untuk menjalankan kegiatan ekonomi alternatif seperti, pertanian ataupun pengembangan bisnis. Namun demikian, karena dampak penurunan pendapatan dirasakan dalam waktu sementara (6 bulan), maka besaran dampak dinyatakan tergolong 'sedang'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Kegiatan pengangkutan dan pemasangan anjungan akan membatasi daerah tangkapan ikan nelayan lokal. Meski demikian area yang dibatasi tidak terlalu luas (500 m) dibandingkan luasan daerah tangkapan ikan masyarakat. Peluang gangguan terhadap kegiatan perikanan ada namun tidak serta merta menutup sama sekali kesempatan masyarakat untuk menangkap ikan di daerah tersebut. Dengan demikian kerawanan dampak tergolong 'sedang'.				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Pembatasan kegiatan penangkapan ikan bagi para nelayan lokal diprakirakan menimbulkan dampak negatif berupa penurunan pendapatan nelayan. Sementara itu para nelayan tidak mempunyai keterampilan alternatif untuk memulihkan pendapatannya akibat gangguan daerah tangkapan ikan mereka. Meski peluang kejadian tergolong 'sedang', dalam arti tidak serta merta menutup sama sekali kegiatan perikanan, namun adanya lalu lalang kapal pendukung kegiatan konstruksi diprakirakan juga akan sangat mengganggu kegiatan perikanan para nelayan tersebut. Namun karena dampak penurunan pendapatan nelayan ini dirasakan dalam jangka waktu sementara (6 bulan), maka dampak bersifat 'penting' ('moderat') dan harus dikelola.				

3.1.3.5 Gangguan Aksesibilitas Transportasi

a. Rona Lingkungan Hidup

Tahap Konstruksi

Kawasan Teluk Bintuni dan Teluk Berau merupakan kawasan perairan yang digunakan oleh berbagai jenis pelayaran komersial baik berasal dari dalam negeri maupun dari luar negeri. Berdasarkan data dari BPS Kabupaten Teluk Bintuni (2012) terlihat bahwa jumlah total kunjungan kapal dari berbagai jenis pelayaran di pelabuhan Teluk Bintuni berturut-turut untuk tahun 2010 dan 2011 adalah 564 dan 787 kapal. Sementara itu kunjungan kapal dari luar negeri berturut-turut untuk tahun 2010 dan 2011 adalah 73 dan 106 kapal. Kapal reguler (Perintis) yang melayani rute Sorong-Babo-Bintuni ataupun sebaliknya terdapat 4 kapal (Getsmani, Fajar Mulia, Fajar Indah, dan Kasuari II). Selain itu terdapat kapal-kapal yang membawa kebutuhan makanan, bahan bangunan termasuk kendaran yang dikenal oleh masyarakat sebagai kapal niaga (barang) untuk kapal bertonase besar dan kapal opsi (kapal niaga yang bertonase kecil sekitar 15 ton).

Kawasan Teluk Bintuni dan Teluk Berau secara turun menurun digunakan juga sebagai jalur lalu lintas oleh masyarakat setempat untuk kunjungan dari kampung ke kampung, ke pusat pemerintahan kecamatan/kabupaten, ke dusun-dusun dan juga sebagai jalur menuju tempat penangkapan ikan, udang, dan hasil laut lainnya. Kunjungan dari satu kampung ke kampung lainnya dengan menyeberang Teluk Bintuni dan Teluk Berau juga biasa dilakukan, yakni dari pesisir teluk sebelah utara ke selatan dan juga sebaliknya.

Selain itu, mobilitas masyarakat dari kampung ke pusat-pusat pemerintahan atau pun kegiatan ekonomi lokal (seperti pasar) di Bintuni, Babo dan Kokas menggunakan sarana transportasi umumnya berupa perahu kayu bermesin tempel, yang biasanya perahu tersebut juga digunakan untuk melakukan kegiatan penangkapan ikan. Untuk berangkat ke lokasi yang lebih jauh, misalnya dari Weriagar ke Kokas ataupun ke Babo, dari Babo ke Bintuni dan sebaliknya biasanya masyarakat bepergian dengan menggunakan perahu *longboat* yang dilengkapi dengan mesin 15 PK, 25 PK, ataupun 40 PK. Untuk jarak dekat, misalnya mobilitas melalui muara sungai dan anak-anak sungai, biasanya penduduk menggunakan perahu ketinting bermerk *Honda* 5 PK ataupun 10 PK.

Dari hasil studi perikanan berkelanjutan di Teluk Bintuni, (2007) gambaran mobilitas penduduk melalui laut dapat diuraikan sebagai berikut:

- Penduduk Kampung Weriagar-Mogotira (termasuk Manggarina) membeli berbagai jenis kebutuhan di Distrik Aranday dan Kokas (Kabupaten Fakfak). Perjalanan ke Distrik Aranday membutuhkan waktu tempuh sekitar 1,5 – 2 jam dengan menggunakan *longboat* bermesin merk *Johnson* 15 PK, sedangkan perjalanan ke Distrik Kokas membutuhkan waktu tempuh sekitar 5 - 6 jam dengan menggunakan *longboat* bermesin merk *Johnson* 15 PK.

- Penduduk Kampung Taroy membeli berbagai jenis kebutuhan di Distrik Aranday dan Bintuni. Perjalanan ke Distrik Aranday membutuhkan waktu tempuh antara 2 - 2,5 jam dengan menggunakan *longboat* bermesin merk *Johnson* 15 PK, sedangkan ke Bintuni membutuhkan waktu tempuh antara 5 - 6 jam dengan menggunakan perahu dan mesin dengan tipe yang sama.
- Penduduk Kampung Sidomakmur membeli berbagai jenis kebutuhan di Distrik Babo dengan waktu tempuh antara ½ - 1 jam dengan menggunakan *longboat* bermesin merk *Johnson* 15 PK.
- Penduduk Kampung Tanah Merah dan Saengga membeli berbagai jenis kebutuhan di Babo dan Kokas. Perjalanan ke Distrik Babo membutuhkan waktu tempuh antara 2,5 - 3 jam dengan menggunakan *longboat* bermesin merk *Johnson* 15 PK, sedangkan perjalanan ke Kokas membutuhkan waktu tempuh antara 5 - 6 jam dengan menggunakan *longboat* bermesin merk *Johnson* 15 PK.
- Penduduk Kampung Onar dan Otoweri membeli berbagai jenis kebutuhan di Kokas (Fakfak) dengan waktu tempuh sekitar 4 - 5 jam dengan menggunakan *longboat* bermesin merk *Johnson* 15 PK.

Dari penjelasan tersebut di atas, secara umum dapat dikatakan bahwa mobilitas masyarakat baik yang berasal dari kampung-kampung di wilayah Pantai Utara maupun wilayah Pantai Selatan Bintuni menggunakan perahu/kapal kecil. Dengan demikian ketergantungan masyarakat sangat tinggi terhadap perairan laut, khususnya sebagai jalur lalu lintas laut.

b. Prakiraan dan Evaluasi Dampak

Tahap Konstruksi – Prakiraan Dampak

Kegiatan eksploitasi gas, khususnya pemasangan anjungan lepas pantai pada tahap konstruksi akan memobilisasi kapal-kapal pengangkut fasilitas pendukung kegiatan pemasangan dan menerapkan zona terbatas terlarang. Kegiatan tersebut diprakirakan mengganggu aktivitas lalu lintas laut dan berpotensi membahayakan lalu lintas laut masyarakat, khususnya masyarakat yang menggunakan kapal/perahu kayu.

Selama kegiatan konstruksi, jenis-jenis kapal yang digunakan antara lain tongkang (*material barge* dan *warehouse barge*), kapal tunda/*tug boats* (untuk mengangkut *rig* dan alat berat lain), kapal *crew* dan kapal pendukung (*support vessels*). Untuk kepentingan keamanan, selama kegiatan konstruksi akan ada zona terbatas terlarang (*safety exclusion zone*) di sekitar area konstruksi anjungan lepas pantai. Selain sumber dampak berupa zona terbatas terlarang, sumber dampak lainnya adalah frekuensi pergerakan lalu lintas kapal yang frekuensi pergerakannya akan lebih tinggi selama kegiatan konstruksi dibanding dengan tahap operasi. Frekuensi pergerakan lalu lintas kapal selama pengeboran dan pengangkutan, serta pemasangan anjungan diprakirakan akan meningkat seiring dengan peningkatan jumlah kapal. Dengan anggapan bahwa pada tahun pelaksanaan kegiatan (tahun 2014) jumlah total kunjungan kapal dari berbagai

jenis pelayaran di pelabuhan Teluk Bintuni sama dengan tahun 2011, yakni 893 kunjungan, yang terdiri dari 787 kunjungan kapal dari dalam negeri dan 106 kapal luar negeri, maka jumlah pergerakan kapal di Teluk Bintuni selama ada kegiatan konstruksi semakin meningkat diprakirakan dalam setiap minggunya akan ada 4 – 5 kali kunjungan kapal.

Kegiatan pada tahap konstruksi yang berlangsung sekitar 6 bulan, khususnya transportasi laut diprakirakan berdampak terhadap mobilitas lalu lintas masyarakat yang menggunakan angkutan tradisional untuk pergi ke pusat-pusat ekonomi ataupun ke kampung lainnya. Dampak diprakirakan muncul dengan adanya zona terbatas terlarang, sehingga perahu/kapal masyarakat akan menghidar dari area kegiatan. Dampak mempunyai intensitas yang tinggi karena berlangsung setiap hari. Selain itu, potensi tertabraknya kapal/perahu rakyat akan terjadi bila tidak ada manajemen transportasi di laut yang baik, misalnya kecepatan yang tinggi saat bertemu dengan kapal/perahu masyarakat, sehingga mengakibatkan perahu 'oleng' ataupun bisa tenggelam. Meskipun secara kuantitas tidak ada frekuensi lalu lintas pelayaran masyarakat dengan kapal dan perahu, namun diprakirakan frekuensi perjalanan cukup tinggi saat kondisi laut 'tenang' dan pada saat-saat hari besar (antara lain Idhul Fitri dan Natal). Dampak akan dirasakan pada saat kegiatan pembangunan anjungan di WDA dan ROA (pengembangan anjungan pada tahap awal), mengingat lokasi tersebut berdekatan dengan Kampung Weriagar (anjungan WDA) dan Kampung Tanah Merah/Saengga (ROA).

Dengan pertimbangan bahwa ketergantungan masyarakat yang besar pada jalur laut sebagai transportasi utama dan peluang kejadian dampak tergolong 'sedang', maka dampak terhadap gangguan aksesibilitas transportasi laut karena adanya kegiatan pemasangan anjungan lepas pantai dan zona terbatas terlarang, serta lalu lintas kapal tergolong 'penting' dan 'perlu dikelola'.

Tahap Konstruksi – Evaluasi Dampak

Untuk mengetahui atau menilai apakah kegiatan transportasi dan pemasangan anjungan lepas pantai terhadap komponen lingkungan gangguan aksesibilitas transportasi, dapat dilihat pada **Tabel III-24** Evaluasi Dampak berikut ini:

Tabel III-24 Evaluasi Dampak - Kegiatan Transportasi dan Pemasangan Anjungan Lepas Pantai terhadap Gangguan Aksesibilitas Transportasi Laut di Tahap Konstruksi

Deskripsi Dampak	***Kegiatan pengangkutan dan pemasangan anjungan akan membutuhkan transportasi kapal untuk mendukung kegiatan. Kegiatan eksploitasi gas juga akan menerapkan zona terbatas terlarang* (safety exclusion zone)*** ***yang diprakirakan akan mengganggu aksesibilitas transportasi laut masyarakat.***			
Sifat Dampak	**Negatif**	**Sifat Dampak**	**Negatif**	**Sifat Dampak**
	Kegiatan-kegiatan pengangkutan dan pemasangan anjungan diprakirakan mengganggu aksesibilitas transportasi laut masyarakat, di mana masyarakat harus menempuh rute yang lebih jauh untuk menghindari zona terbatas terlarang.			

Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Jenis Dampak**	**Dampak Langsung**	**Jenis Dampak**	**Dampak Langsung**
	Adanya pemasangan anjungan lepas pantai dan zona terbatas terlarang, serta jalur lalu lintas kapal untuk keperluan konstruksi secara langsung akan mengganggu aksesibilitas transportasi laut masyarakat.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Lama Dampak Berlangsung**	**Sementara**	**Lama Dampak Berlangsung**	**Sementara**
	Kegiatan pengeboran dan pemasangan anjungan berlangsung selama kurang lebih 6 bulan. Karena gangguan aksesibilitas transportasi masyarakat lokal akan berlangsung selama kurang dari satu tahun, maka lama dampak berlangsung, secara sosial, tergolong sementara.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Persebaran Dampak**	**Lokal**	**Persebaran Dampak**	**Lokal**
	Gangguan aksesibilitas transportasi laut masyarakat akibat adanya kegiatan pemasangan anjungan lepas pantai, lalu lintas kapal, dan penerapan zona terbatas terlarang diprakirakan terjadi di wilayah jalur transportasi laut masyarakat setempat.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Besaran Dampak**	**Diabaikan**	**Besaran Dampak**	**Diabaikan**
	Berdasarkan data dari BPS Kabupaten Teluk Bintuni (2012) terlihat bahwa jumlah total kunjungan kapal dari berbagai jenis pelayaran di pelabuhan Teluk Bintuni berturut-turut untuk tahun 2010 dan 2011 adalah 564 dan 787 kapal. Sementara itu kunjungan kapal dari luar negeri berturut-turut untuk tahun 2010 dan 2011 adalah 73 dan 106 kapal. Kapal reguler (Perintis) yang melayani rute Sorong-Babo-Bintuni ataupun sebaliknya terdapat 4 kapal (Getsmani, Fajar Mulia, Fajar Indah, dan Kasuari II). Selain itu terdapat kapal-kapal yang membawa kebutuhan makanan, bahan bangunan termasuk kendaran yang dikenal oleh masyarakat sebagai kapal niaga (barang) untuk kapal bertonase besar dan kapal opsi (kapal niaga yang bertonase kecil sekitar 15 ton) *Gangguan aksesibilitas transportasi laut masyarakat di tingkat kampung diprakirakan terjadi setiap hari, selama kegiatan pengangkutan dan pemasangan anjungan berlangsung. Namun demikian, gangguan aksesibilitas transportasi masyarakat tersebut hanya terjadi dalam jangka waktu sementara (6 bulan). Oleh karena itu, besaran dampak tergolong 'kecil'.*				
Sensitivitas Dampak	**Rendah**	**Sensitivitas Dampak**	**Rendah**	**Sensitivitas Dampak**	**Rendah**
	Masyarakat memiliki ketergantungan yang tinggi terhadap mobilisasi laut sebagai jalur transportasi laut utama. Di sisi lain belum terdapat jalan-jalan yang dan infrastruktur transportasi umum yang memadai yang dapat menjadi alternatif transportasi. Dengan demikian, sensitivitas dampak terhadap masyarakat tergolong 'tinggi'.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Kerawanan Dampak**	**Sangat Rendah**	**Kerawanan Dampak**	**Sangat Rendah**
	Masyarakat memiliki ketergantungan yang tinggi pada mobilisasi laut sebagai jalur transportasi utama untuk menuju berbagai wilayah. Di sisi lain, keberadaan zona terbatas terlarang dan mobilisasi kapal-kapal untuk mendukung kegiatan pemasangan anjungan lepas pantai secara langsung membatasi jalur transportasi laut mereka. Masyarakat akan menempuh rute transportasi laut yang lebih jauh guna menghindari zona terbatas terlarang dan lalu lintas kapal-kapal Tangguh LNG. Namun, karena dampak gangguan hanya bersifat sementara (6 bulan), maka kerawanan dampak tergolong 'sedang'.				

Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Peluang Kejadian Dampak**	**Sangat Kecil**	**Peluang Kejadian Dampak**	**Sangat Kecil**
	Peluang kejadian dampak tergolong 'sedang'. Kegiatan pengangkutan dan pemasangan anjungan lepas pantai diprakirakan memobilisasi kapal-kapal pengangkut fasilitas pendukung kegiatan, serta penerapan zona terbatas terlarang. Meskipun kegiatan tidak mencakup area yang luas dibandingkan dengan luasan wilayah transportasi laut masyarakat, namun peluang terhadap gangguan tersebut sangat mungkin terjadi.				
Sifat Penting Dampak	**Diabaikan**	**Sifat Penting Dampak**	**Diabaikan**	**Sifat Penting Dampak**	**Diabaikan**
	Kegiatan eksploitasi gas, dalam hal ini pengeboran sumur operasi dan pemasangan anjungan lepas pantai, diprakirakan memobilisasi kapal-kapal pengangkut fasilitas pendukung kegiatan pemasangan dan menerapkan zona terbatas terlarang. Zona tersebut akan memberikan dampak negatif, berupa gangguan aksesibilitas transportasi laut masyarakat. Masyarakat sendiri memiliki ketergantungan yang besar pada jalur laut sebagai transportasi utama. Di sisi lain peluang kejadian dampak tergolong 'sedang'. Namun, karena dampak gangguan ini bersifat sementara (6 bulan), maka dampak gangguan aksesibilitas transportasi laut karena adanya kegiatan pemasangan anjungan lepas pantai dan zona terbatas terlarangnya, serta lalu lintas kapal tergolong 'penting', dan berada pada tingkat 'moderat', sehingga 'harus dikelola'.				

Tahap Operasi – Prakiraan Dampak

Kegiatan eksploitasi gas pada tahap operasi diprakirakan mengganggu aktivitas lalu lintas laut, khususnya masyarakat yang menggunakan kapal/perahu kayu. Untuk kepentingan keamanan, selama kegiatan konstruksi akan ada zona terbatas terlarang (*safety exclusion zone*) di sekitar area anjungan lepas pantai dalam radius 500 meter. Dampak terhadap lalu lintas laut untuk pelayaran kapal komersial baik penumpang dan barang (yang terdata di Administratur Pelabuhan) diprakirakan tidak akan berdampak mengingat posisi anjungan akan diberitakan dalam peta jalur pelayaran, sehingga posisi tersebut akan diketahui oleh para nakoda kapal.

Namun, bagi lalu lintas masyarakat yang pergerakannya/*trip* tidak terdata di Administratur Pelabuhan keberadaan zona terbatas terlarang (*safety exclusion zone*) diprakirakan akan berdampak terhadap mobilitasnya. Selama ini mobilitas masyarakat menggunakan motor tempel (*longboat*) untuk pergi ke pusat-pusat ekonomi ataupun ke kampung lainnya. Dengan adanya zona terbatas terlarang menyebabkan kapal/perahu rakyat akan menghindari zona tersebut dengan cara memutar, sehingga membutuhkan jarak yang lebih jauh. Kepemilikan dan penggunaan sarana transportasi laut (kapal bermesin), khususnya kapal/perahu rakyat selama kurun waktu sekitar 25 tahun diprakirakan meningkat seiring dengan perkembangan kepemerintahan, infrastruktur, penduduk, dan sosial ekonomi di kampung-kampung dan ibukota Distrik. Mobilitas masyarakat melalui laut diprakirakan juga meningkat, sehingga ketergantungan masyarakat terhadap laut semakin tinggi, karena diprakirakan belum ada alternatif jalan darat atau pun alat transportasi umum yang memadai. Di sisi lain adanya anjungan dan zona terbatas terlarang akan membatasi mobilitas masyarakat. Dampak gangguan ini akan lebih terasa secara signifikan di lokasi anjungan

lepas pantai WDA yang berjarak sekitar ± 2,8 mil dari Kampung Weriagar dan ROA yang berjarak ± 11,5 km dari Kampung Tanah Merah dan Saengga. Dengan pertimbangan tersebut maka sifat dampak tergolong 'penting'.

Tahap Operasi – Evaluasi Dampak

Untuk mengetahui atau menilai apakah kegiatan eksploitasi gas berpengaruh terhadap lalu lintas laut, dapat dilihat pada Tabel Evaluasi Dampak berikut ini:

Tabel III-25 Evaluasi Dampak - Kegiatan Eksploitasi Gas terhadap Gangguan Aksesibilitas Transportasi Laut di Tahap Operasi

Deskripsi Dampak	***Kegiatan eksploitasi gas pada tahap operasi akan menerapkan zona terbatas terlarang* (safety exclusion zone*) di sekeliling anjungan lepas pantai dengan radius 500 m. Penetapan ini diprakirakan mengganggu aksesibilitas transportasi laut masyarakat lokal.***				
Sifat Dampak	**Negatif**	**Sifat Dampak**	**Negatif**	**Sifat Dampak**	
	Kegiatan eksploitasi gas pada tahap operasi akan menerapkan zona terbatas terlarang demi menjamin keselamatan pengguna perairan di sekitar kegiatan. Kegiatan tersebut diprakirakan mengganggu aksesibilitas transportasi laut masyarakat, di mana masyarakat harus menempuh rute yang lebih jauh untuk menghindari zona terbatas terlarang.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Jenis Dampak**	**Dampak Langsung**	**Jenis Dampak**	**Dampak Langsung**
	Adanya anjungan lepas pantai dan zona terbatas terlarang, secara langsung akan mengganggu aksesibilitas transportasi laut masyarakat				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Lama Dampak Berlangsung**	**Sementara**	**Lama Dampak Berlangsung**	**Sementara**
	Kegiatan eksploitasi gas di tahap operasi diprakirakan berlangsung selama kurang lebih 25 tahun sejak tahap operasi dimulai. Karena gangguan aksesibilitas transportasi masyarakat lokal akan berlangsung selama lebih dari 5 tahun, maka secara sosial, lama dampak berlangsung digolongkan sebagai dampak yang jangka panjang.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Persebaran Dampak**	**Lokal**	**Persebaran Dampak**	**Lokal**
	Gangguan aksesibilitas transportasi masyarakat akibat adanya kegiatan pemasangan anjungan lepas pantai, lalu lintas kapal, dan penerapan zona terbatas terlarang diprakirakan terjadi di wilayah jalur transportasi laut masyarakat lokal.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Besaran Dampak**	**Diabaikan**	**Besaran Dampak**	**Diabaikan**
	Berdasarkan data dari BPS Kabupaten Teluk Bintuni (2012) terlihat bahwa jumlah total kunjungan kapal dari berbagai jenis pelayaran di pelabuhan Teluk Bintuni berturut-turut untuk tahun 2010 dan 2011 adalah 564 dan 787 kapal. Sementara itu kunjungan kapal dari luar negeri berturut-turut untuk tahun 2010 dan 2011 adalah 73 dan 106 kapal. Kapal reguler (Perintis) yang melayani rute Sorong-Babo-Bintuni ataupun sebaliknya terdapat 4 kapal (Getsmani, Fajar Mulia, Fajar Indah, dan Kasuari II). Selain itu terdapat kapal-kapal yang membawa kebutuhan makanan, bahan bangunan termasuk kendaran yang dikenal oleh masyarakat sebagai kapal niaga (barang) untuk kapal bertonase besar dan kapal opsi (kapal niaga yang bertonase kecil sekitar 15 ton)				

	Adanya anjungan beserta zona terbatas terlarang diprakirakan membatasi akses masyarakat untuk menggunakan jalur transportasi laut masyarakat lokal untuk bepergian keluar kampungnya. Gangguan tersebut akan terjadi sepanjang hari selama 25 tahun sejak tahap operasi dimulai. Dengan pertimbangan tersebut maka besaran dampak digolongkan 'besar'.				
Sensitivitas Dampak	**Rendah**	**Sensitivitas Dampak**	**Rendah**	**Sensitivitas Dampak**	**Rendah**
	Masyarakat memiliki ketergantungan yang tinggi terhadap jalur laut tersebut untuk bepergian ke daerah lainnya. Hingga saat ini belum tersedia jalur transportasi darat atau moda transportasi yang cukup memadai bagi masyarakat yang dapat dapat menjadi alternatif. Dengan demikian, sensitivitas dampak terhadap masyarakat tergolong 'tinggi'.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Kerawanan Dampak**	**Sangat Rendah**	**Kerawanan Dampak**	**Sangat Rendah**
	Kerawanan dampak tergolong 'tinggi' karena masih tingginya ketergantungan masyarakat pada mobilisasi laut sebagai jalur transportasi laut utama untuk menuju berbagai wilayah. Di sisi lain, keberadaan anjungan lepas pantai dan zona terbatas terlarang secara langsung membatasi jalur transportasi laut mereka dalam jangka panjang. Masyarakat akan menempuh rute transportasi laut yang lebih jauh guna menghindari zona terbatas terlarang dan lalu lintas kapal-kapal Tangguh LNG.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Peluang Kejadian Dampak**	**Sangat Kecil**	**Peluang Kejadian Dampak**	**Sangat Kecil**
	Peluang terjadinya dampak gangguan jalur transportasi laut tergolong 'sedang'. Karena meski jalur utama mereka terganggu mereka masih memungkinkan untuk menempuh jalur lain meskipun harus memutar lebih jauh untuk menghindari zona terbatas terlarang.				
Sifat Penting Dampak	**Diabaikan**	**Sifat Penting Dampak**	**Diabaikan**	**Sifat Penting Dampak**	**Diabaikan**
	Kegiatan eksploitasi gas, anjungan lepas pantai, pada tahap operasi akan menerapkan zona terbatas terlarang. Zona tersebut akan memberikan dampak negatif, berupa gangguan aksesibilitas transportasi laut masyarakat lokal. Masyarakat sendiri memiliki ketergantungan yang besar pada jalur laut tersebut karena belum ada alternatif jalur darat atau alat transportasi laut umum yang memada,. Di sisi lain peluang kejadian dampak tergolong 'sedang'. Oleh karena itu, dampak bersifat 'mayor' atau tergolong dampak penting dan 'harus dikelola'.				

3.1.3.6 Persepsi Masyarakat

a. Rona Lingkungan Hidup

Tahap Konstruksi

Kehadiran Tangguh LNG di kawasan Teluk Bintuni telah memberikan kontribusi terhadap pembangunan ekonomi di kawasan tersebut. Hal tersebut semakin dipercepat dengan terbentuknya Kabupaten Teluk Bintuni sebagai pemekaran dari Kabupaten Manokwari pada tahun 2005. Dalam delapan tahun terakhir terjadi perubahan pola matapencaharian masyarakat di Teluk Bintuni, terutama dengan bertambahnya persentase masyarakat yang bekerja sebagai karyawan.

Berdasarkan data sensus tahun 2011, angka pengangguran di DAVs mencapai angka 8% dari seluruh angkatan kerja, menurun dibandingkan data sensus tahun 2003 yang mencapai 21%. Penurunan angka pengangguran tersebut diprakirakan dipengaruhi oleh pertumbuhan ekonomi yang cukup pesat di kawasan Teluk Bintuni.

Di tingkat perekonomian rumah tangga, survei tersebut juga menunjukkan bahwa masyarakat sudah pada tingkat di mana mereka mampu memenuhi kebutuhan rumah tangganya, namun belum mempunyai kemampuan untuk menabung dan berinvestasi.

Kedua permasalahan tersebut menimbulkan sensitivitas yang cukup tinggi di masyarakat manakala muncul isu-isu tentang kesempatan kerja. Sebagian besar masyarakat di kampung-kampung berharap kegiatan Tangguh LNG dapat memberikan kesempatan bekerja kepada mereka. Data konsultasi publik yang dilakukan pada tahun 2012 menunjukkan bahwa 8% dari aspirasi dan perhatian masyarakat kepada Tangguh LNG berkaitan dengan kesempatan kerja, dan 7% berkaitan dengan pembangunan ekonomi termasuk peluang bisnis – yang mana pada ujungnya berkaitan dengan pekerjaan.

Masyarakat yang bertempat tinggal di sekitar Teluk Bintuni sebagian besar masih menggantungkan hidupnya dari sumber daya alam pesisir dan laut, khususnya sumber daya ikan. Sebagian besar masyarakat juga belum memiliki kapasitas yang memadai untuk mengelola usaha kecil atau bekerja pada sektor lain selain menjadi nelayan. Di sisi lain, belum adanya potensi sumber mata pencaharian lain disebabkan oleh kondisi sumber daya alam yang tidak mendukung. Kondisi ini terjadi di beberapa kampung, khususnya di wilayah utara, di mana sebagian besar wilayahnya merupakan daerah rawa yang dipengaruhi oleh aktivitas pasang surut air laut sehingga tidak mungkin untuk dikembangkan kegiatan mata pencaharian alternatif seperti pertanian dan peternakan. Situasi alam yang demikian juga terjadi di sebagian kampung di wilayah selatan, seperti Otoweri, Onar, dan lain-lain.

Selain permasalahan tersebut, para nelayan tidak bisa secara langsung memindahkan daerah tangkapan ikan mereka ke daerah tangkapan yang lain. Hal ini karena setiap daerah tangkapan merupakan bagian dari wilayah ulayat masyarakat yang tidak bisa dimanfaatkan secara bebas. Di sisi lain terdapat sanksi adat yang tegas apabila terjadi pelanggaran wilayah ulayat oleh masyarakat.

Pada umumnya, para nelayan tersebut juga belum memiliki kapasitas untuk menjangkau wilayah tangkapan ikan yang lebih luas. Hal ini disebabkan karena terbatasnya pengetahuan, sarana dan prasarana tangkap, serta keterbatasan modal yang dimiliki nelayan. Di sisi lain, potensi populasi ikan hanya terdapat pada titik-titik tertentu sesuai dengan habitatnya, sehingga wilayah tangkapan ikan nelayan hanya terbatas pada area-area tersebut.

Situasi-situasi tersebut di atas, membuat wilayah tangkapan ikan para nelayan menjadi terbatas, dan untuk mendapatkan hasil yang sama, tidak memungkinkan bagi nelayan tersebut untuk pindah ke wilayah tangkapan yang lain – di samping perihal pembatasan wilayah ulayat masyarakat. Nelayan dari Kampung Tanah Merah, Saengga, Taroy, Weriagar-Mogotira, Babo dan Wimbro menangkap udang dengan alat tangkap *trammel net*, sedangkan kepiting dan ikan paling banyak ditangkap nelayan yang berasal dari Kampung Irarutu III, Distrik Babo. Jenis alat tangkap yang digunakan untuk menangkap ikan adalah jaring insang, pancing ulur dan rawai dasar.

Di samping untuk kepentingan menangkap ikan, masyarakat Teluk Bintuni juga menggunakan wilayah laut untuk melakukan mobilisasi ke berbagai tempat. Transportasi laut menjadi sarana transportasi yang utama bagi masyarakat, mengingat masih belum layaknya jalur transportasi darat.

Lebih lanjut, kawasan perairan Teluk Bintuni dan perairan Fakfak, khususnya di sekitar wilayah Distrik Kokas, merupakan jalur transportasi yang oleh masyarakat setempat, digunakan sebagai jalur lalu lintas untuk kegiatan nelayan maupun untuk kunjungan keluarga antar kampung. Dapat dikatakan bahwa secara umum masyarakat di sekitar Teluk Bintuni, dan Distrik Kokas, Kabupaten Fakfak secara turun-temurun memiliki interaksi yang tinggi dengan perairan/laut.

Untuk melakukan mobilisasi di laut, pada umumnya, masyarakat Teluk Bintuni menggunakan perahu kecil berjenis *longboat* yang disertai mesin tempel berkapasitas 15 pk. Kecilnya perahu yang umumnya digunakan masyarakat membuat daya tahan perahu cukup lemah terhadap ombak.

Kegiatan eksploitasi gas pada tahap konstruksi, akan melibatkan proses kegiatan *flaring* atau pembersihan sumur. Pembersihan sumur akan dilakukan sebelum tahap produksi, yang memakan waktu kurang lebih 48 – 72 jam untuk setiap satu sumur. Proses ini akan mengakibatkan munculnya kobaran api yang besar dalam waktu singkat di atas anjungan. Kobaran api ini sering terlihat dan memunculkan kekhawatiran masyarakat dan memunculkan berbagai persepsi. Dalam konsultasi publik tahun 2012, keluhan masyarakat akan kegiatan *flaring* mencapai 1% dari berbagai banyak keluhan yang ada lainnya.

Sedangkan dalam kegiatan eksploitasi gas pada tahap operasi, keberadaan anjungan akan berlangsung selama jangka waktu ±25 tahun sejak tahap operasi dimulai. Pada jangka waktu tersebut diprakirakan berdampak pada aktivitas masyarakat lokal dalam menangkap ikan di *fishing ground* maupun dalam memanfaatkan perairan/laut sebagai jalur transportasi. Selama kegiatan eksploitasi gas akan diterapkan zona terbatas terlarang (*Safety Exclusion Zone*) yang melingkupi setiap anjungan lepas pantai dengan radius 500 m. Kegiatan-kegiatan tersebut dan adanya zona terbatas terlarang (*Safety Exclusion Zone*) diprakirakan menimbulkan persepsi di kalangan masyarakat lokal sebagai gangguan kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi laut bagi mereka.

b. Prakiraan dan Evaluasi Dampak

Tahap Konstruksi – Prakiraan Dampak

Harapan yang besar dari masyarakat untuk dapat bekerja di salah satu kegiatan Proyek Pengembangan Tangguh LNG di satu sisi, dan keterbatasan jumlah tenaga kerja yang dapat diserap oleh proyek di sisi lain diprakirakan akan menimbulkan persepsi negatif. Hal ini cukup beralasan karena tenaga kerja yang dibutuhkan dalam Proyek Pengembangan Tangguh LNG adalah berdasarkan kualifikasi tertentu, sementara di sisi lain kualifikasi dan keterampilan pada masyarakat lokal relatif terbatas.

Salah satu kegiatan dalam Proyek Pengembangan Tangguh LNG adalah kegiatan pengeboran dan pemasangan anjungan lepas pantai yang diikuti oleh adanya zona terbatas terlarang bagi masyarakat lokal. Penetapan area zona terbatas terlarang (*safety exclusion zone*) akan menimbulkan persepsi negatif pada masyarakat karena akses terhadap lokasi penangkapan dan lalu lintas laut yang biasa digunakan oleh masyarakat setempat menjadi terbatas. Selain itu adanya *flaring*, walaupun intensitas dan durasi cukup singkat, namun timbulnya penampakan cahaya dari proses *flaring* dapat menimbulkan persepsi negatif pada masyarakat. Masyarakat selama ini berpendapat bahwa *flaring* yang dikeluarkan oleh gas dapat mengganggu kesehatan mereka. Secara keseluruhan kegiatan pengeboran dan pemasangan anjungan lepas pantai diprakirakan menimbulkan persepsi negatif masyarakat terkait dengan kesempatan kerja, gangguan aktivitas perikanan, dan lalu lintas laut.

Tahap Konstruksi – Evaluasi Dampak

Persepsi negatif yang terakumulasi dari harapan untuk bekerja, gangguan daerah penangkapan perikanan, aksesibilitas transportasi laut serta kegiatan *flaring* merupakan dampak negatif. Persepsi tersebut sangat mungkin terjadi karena masyarakat mengalaminya langsung dalam kehidupan mereka sehari-hari.

Tabel III-26 Evaluasi Dampak - Kegiatan Eksploitasi Gas pada Tahap Konstruksi terhadap Timbulnya Persepsi Masyarakat

Deskripsi Dampak	*Selama kegiatan pengangkutan dan pemasangan anjungan akan terdapat kesempatan kerja bagi masyarakat, penerapan zona terbatas terlarang, dan kegiatan* flaring. *Kegiatan-kegiatan tersebut diprakirakan menimbulkan berbagai persepsi pada masyarakat.*			
Sifat Dampak	**Negatif**	**Positif**		
	Kegiatan penangkutan dan pemasangan anjungan akan memberikan kesempatan kerja pada masyarakat, namun karena kesempatan yang ditawarkan tidak banyak sedangkan terdapat harapan tinggi dari masyarakat untuk turut bekerja maka dampak positifnya tidak signifikan, sementara persepsi masyarakat akan harapan tersebut menjadi negatif. Penerapan zona terbatas dan kegiatan flaring *akan menambah persepsi negatif masyarakat, terutama ketika masyarakat belum memahami kegiatan tersebut.*			

Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Persepsi negatif masyarakat akan kesempatan kerja muncul ketika adanya harapan untuk dapat dilibatkan dalam kegiatan pengangkutan dan pemasangan anjungan. Sementara itu kesempatan kerja yang ditawarkan sangat sedikit dan terbatas pada tingkat kurang terampil dan tidak terampil. *Persepsi negatif juga muncul ketika kontraktor menerapkan zona larangan penangkapan ikan di lokasi sekitar pemasangan anjungan, serta adanya lalu lalang kegiatan kapal pendukung kegiatan konstruksi yang mengganggu daerah tangkapan ikanmasyarakat dan jalur transportasi laut, serta kegiatan* flaring.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Kegiatan pengeboran dan pemasangan anjungan akan berlangsung selama kurang lebih 6 bulan. Persepsi masyarakat lokal pada kegiatan pengeboran sumur dan pemasangan anjungan akan berlangsung selama kurang dari satu tahun. Oleh karena itu, secara sosial, lama dampak berlangsung tergolong sementara.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Persepsi masyarakat yang dianggap signifikan diprakirakan muncul dari masyarakat yang tinggal di kampung-kampung yang dekat dengan wilayah pemasangan anjungan.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Pada saat ini terdapat berbagai persepsi yang berkembang di masyarakat terkait kegiatan Tangguh LNG. Selain itu semakin berkembang berbagai harapan masyarakat terkait peran dan kontribusi Tangguh LNG dalam berbagai aspek sosial, ekonomi, politik, dan budaya masyarakat *Persepsi negatif masyarakat muncul terkait dengan harapan akan pekerjaan, gangguan daerah tangkapan ikan, transportasi laut dan kegiatan* flaring. *Intensitas gangguan perikanan dan transportasi laut terjadi setiap hari pada masyarakat lokal sehingga menimbulkan persepsi negatif yang terakumulasi. Namun demikian, karena dampak hanya berlangsung untuk jangka waktu sementara (6 bulan) maka besaran dampak tergolong 'sedang'.*				
Sensitivitas Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Sensitivitas tergolong 'tinggi' karena masih adanya penangguran di kampung-kampung, adanya ketergantungan masyarakat di sektor perikanan serta jalur transportasi mereka. Masyarakat juga diprakirakan semakin sensitif terkait dengan kurangnya pemahaman tentang kegiatan flaring. *Dengan mempertimbangkan hal tersebut maka sensitivitas dampak tergolong 'tinggi'.*				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Kerawanan dampak tergolong 'sedang' karena terdapat kesenjangan yang tinggi antara pengetahuan masyarakat terkait dengan kesempatan kerja dari kegiatan pemasangan anjungan serta pengetahuan kegiatan flaring; *serta pengetahuan tentang zona terbatas terlarang; dengan di sisi lain, dampak hanya terjadi dalam jangka waktu yang sementara (sekitar 6 bulan).*				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Peluang munculnya persepsi negatif masyarakat sangat mungkin terjadi karena adanya harapan masyarakat untuk dapat turut bekerja di kegiatan pemasangan anjungan. Persepsi negatif juga sangat muncul ketika tejadi gangguan kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi serta adanya kegiatan flaring.				

Sifat Penting Dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Persepsi negatif masyarakat terkait dengan kegiatan eksploitasi gas termasuk pengangkutan dan pemasanganh anjungan tergolong penting (berada dalam tingkat moderat), karena adanya akumulasi persepsi negatif dari harapan untuk bekerja, gangguan kegiatan perikanan, aksesibilitas tranportasi laut serta kegiatan flaring. *Persepsi tersebut mempunyai peluang sangat mungkin terjadi karena masyarakat merasakan langsung dari gangguan-gangguan terhadap kehidupan mereka sehari-hari; namun dampak terjadi hanya dalam jangka waktu yang sementara (sekitar 6 bulan). Dengan demikian, dampak bersifat 'moderat' atau merupakan dampak penting dan harus dikelola.*				

Tahap Operasi – Prakiraan Dampak

Kegiatan anjungan lepas pantai dan pemberlakuan area zona terbatas terlarang (*Safety Exclusion Zone*) akan bersentuhan langsung dengan masyarakat lokal di perairan Teluk Bintuni dan perairan Distrik Kokas. Kondisi tersebut diprakirakan akan mengakibatkan terganggunya aktivitas masyarakat lokal, baik dalam kegiatan nelayan maupun dalam pemanfaatan wilayah perairan/laut sebagai jalur transportasi.

Tahap Operasi – Evaluasi Dampak

Untuk mengetahui atau menilai dampak persepsi masyarakat tentang gangguan kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi dapat dilihat pada Evaluasi Dampak berikut ini:

Tabel III-27 Evaluasi Dampak - Kegiatan Eksploitasi Gas terhadap Timbulnya Persepsi Masyarakat di Tahap Operasi

Deskripsi Dampak	*Selama kegiatan eksploitasi gas akan diterapkan zona terbatas terlarang yang melingkupi setiap anjungan lepas pantai dengan radius 500 m. Kegiatan-kegiatan tersebut diprakirakan menimbulkan persepsi gangguan kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi laut pada masyarakat.*				
Sifat Dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Kegiatan anjungan lepas pantai dan zona terbatas terlarang diprakirakan menimbulkan dampak berupa terganggunya kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi laut masyarakat lokal, yang mana menimbulkan dampak turunan berupa persepsi negatif masyarakat.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Persepsi negatif masyarakat merupakan dampak turunan dari gangguan kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi laut muncul dari penerapan zona terbatas terlarang pada anjungan lepas pantai.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Kegiatan eksploitasi gas di tahap operasi akan berlangsung selama kurang lebih 25 tahun sejak tahap operasi dimulai. Karena persepsi masyarakat akan terus ada pada masyarakat lokal selama lebih dari 5 tahun, maka secara sosial lama dampak berlangsung dikategorikan pada dampak jangka panjang.				

Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Persepsi negatif masyarakat yang dianggap signifikan diprakirakan muncul dari masyarakat yang tinggal di kampung-kampung yang dekat dengan wilayah anjungan lepas pantai.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Pada saat ini terdapat berbagai persepsi yang berkembang di masyarakat terkait kegiatan Tangguh LNG. Selain itu semakin berkembang berbagai harapan masyarakat terkait peran dan kontribusi Tangguh LNG dalam berbagai aspek sosial, ekonomi, politik, dan budaya masyarakat *Persepsi negatif masyarakat mengenai gangguan kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi akan muncul pada masyarakat yang tinggal di kampung-kampung di dekat wilayah anjungan lepas pantai. Persepsi negatif ini merupakan dampak turunan dari gangguan kegiatan perikanan dan jalur transportasi laut masyarakat tersebut akan terjadi dalam jangka panjang (±25 tahun). Oleh karena itu, besaran dampak tergolong 'besar'.*				
Sensitivitas Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Sensitivitas penerima dampak tergolong 'tinggi' karena masyarakat lokal memiliki ketergantungan terhadap daerah tangkapan ikan serta jalur transportasi laut. Dengan mempertimbangkan hal tersebut, maka sensitivitas dampak tergolong 'tinggi'.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Kerawanan dampak tergolong 'tinggi' karena adanya kesenjangan pengetahuan antara masyarakat dan Tangguh LNG berkaitan dengan operasi anjungan, termasuk penetapan zona terbatas terlarang yang diprakirakan memnimbulkan ganguan kegiatan perikanan dan jalur transportasi laut. Dengan demikian kerawanan dampak dikategorikan 'tinggi'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Peluang munculnya persepsi masyarakat akibat gangguan kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi lautmasyarakat sangat mungkin terjadi, karena masyarakat lokal akan merasakan dampak tersebut dalam jangka panjang. Oleh karena itu peluang kejadian dampak disimpulkan tergolong sedang.				
Sifat Penting Dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Penerapan zona terbatas terlarang dengan radius 500 m yang mengelilingi anjungan lepas pantai diprakirakan menimbulkan persepsi 'negatif' masyarakat terkait dampak gangguan kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi laut. Di sisi lain peluang kejadian terjadinya persepsi masyarakat cukup tinggi. Oleh karena itu dampak bersifat 'mayor' dan tergolong dampak penting dan 'harus dikelola'.				

3.1.3.7 Peningkatan Ketegangan Sosial

a. Rona Lingkungan Hidup

Tahap Konstruksi

Masyarakat yang tinggal di pesisir Teluk Bintuni umumnya bermatapencaharian sebagai nelayan. Dengan demikian, tingkat ketergantungan masyarakat tersebut terhadap sumber daya ikan sangat tinggi, sebagai sumber penerimaan/pendapatan. Disamping itu, diantara marga yang tersebar pada beberapa kampung/distrik bahkan diantara dua kabupaten tersebut (Kabupaten Teluk Bintuni dan Kabupaten Fakfak) seringkali saling mengunjungi untuk mempererat tali persaudaraan satu sama lain. Di samping itu, masyarakat lokal memanfaatkan wilayah perairan/laut sebagai jalur

transportasi utama untuk menjangkau kampung/distrik atau bahkan kabupaten lain. Dengan demikian, tingkat ketergantungan masyarakat lokal terhadap wilayah perairan/laut sangat tinggi.

Keberadaan anjungan lepas pantai dapat menimbulkan persepsi negatif di masyarakat khususnya dalam kaitannya dengan dampak pada kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi masyarakat. Keberadaan anjungan dan aktivitas Tangguh LNG dapat membatasi ruang-gerak masyarakat di perairan/laut. Adanya konflik dalam pemanfaatan sumberdaya ini sangat berpotensi dalam meningkatkan ketegangan sosial, baik diantara masyarakat maupun antara Tangguh LNG dengan masyarakat. Ketegangan sosial yang terjadi dapat memengaruhi operasi Tangguh LNG, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Pada saat kegiatan konsultasi publik dilakukan muncul berbagai macam kekhawatiran pada masyarakat tentang ancaman terganggunya wilayah mata pencaharian dan akses transportasi yang mereka miliki saat ini. Pada umumnya kekhawatiran masyarakat tersebut dilatarbelakangi oleh tingkat pemahaman yang masih relatif terbatas tentang kegiatan Proyek Pengembangan Tangguh LNG. Namun demikian, fakta ini memerlukan suatu penanganan dalam rangka menghindari berkembangnya ke arah kerawanan sosial atau ketegangan sosial, terlebih tahap operasi berlangsung dalam jangka waktu yang relatif lama (±25 tahun sejak tahap operasi dimulai).

b. Prakiraan dan Evaluasi Dampak

Tahap Konstruksi – Prakiraan Dampak

Merupakan dampak turunan dari persepsi masyarakat yang berkaitan dengan harapan untuk bekerja, gangguan perikanan dan transportasi laut serta kegiatan *flaring*. Terdapat kesenjangan yang tinggi antara harapan masyarakat terkait dengan kesempatan kerja; pengetahuan tentang kesehatan dasar; serta pengetahuan tentang zona terbatas terlarang dan kegiatan *flaring*. Di sisi lain meski terdapat mekanisme dalam masyarakat untuk menyampaikan keluhannya kepada tokoh-tokoh masyarakat dan kepala kampung yang kemudian akan didiskusikan dengan pihak proyek, namun apabila tidak tercapai kesepakatan maka diprakirakan menimbulkan ketegangan sosial.

Tahap Konstruksi – Evaluasi Dampak

Persepsi masyarakat terkait kesempatan kerja, gangguan kegiatan perikanan dan transportasi laut, serta kegiatan *flaring*, tidak serta merta akan menimbulkan ketegangan sosial. Ditambah lagi dengan adanya mekanisme dalam masyarakat untuk menyampaikan keluhannya kepada tokoh-tokoh masyarakat dan kepala kampung yang kemudian akan didiskusikan dengan pihak proyek. Namun demikian, khusus pada gangguan kegiatan dan jalur transportasi laut masih cukup tinggi. Oleh karena itu, ketegangan sosial dikategorikan sebagai dampak penting ('mayor') dan 'harus dikelola'.

Tabel III-28 Evaluasi Dampak - Kegiatan Eksploitasi Gas Pada Tahap Konstruksi terhadap Timbulnya Peningkatan Ketegangan Sosial

Deskripsi Dampak	*Kegiatan pengangkutan dan pemasangan anjungan diprakirakan menimbulkan dampak ketegangan sosial yang merupakan turunan dari persepsi masyarakat terkait dengan kesempatan kerja; lalu lintas kapal untuk pemasangan anjungan lepas pantai; penerapan zona terbatas terlarang di sekitar wilayah pemasangan anjungan lepas pantai, serta kegiatan* flaring.				
Sifat Dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Ketegangan sosial yang terjadi dalam masyarakat merupakan dampak turunan dari persepsi masyarakat dan bersifat negatif.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Ketegangan sosial yang terjadi dalam masyarakat merupakan dampak 'turunan' dari persepsi masyarakat terkait dengan harapan untuk bekerja, gangguan perikanan dan transportasi laut serta kegiatan flaring.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Kegiatan pengeboran sumur produksi dan pemasangan anjungan diprakirakan berlangsung dalam jangka waktu sementara (6 bulan). Karena potensi ketegangan sosial dalam masyarakat lokal diprakirakan dapat berlangsung selama kurang dari satu tahun, maka secara sosial lama dampak berlangsung tergolong sementara				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Ketegangan sosial diprakirakan muncul dari masyarakat lokal yang tinggal di kampung-kampung yang dekat dengan lokasi pemasangan anjungan.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Pada saat ini terdapat berbagai persepsi yang berkembang di masyarakat terkait kegiatan Tangguh LNG. Selain itu semakin berkembang berbagai harapan masyarakat terkait peran dan kontribusi Tangguh LNG dalam berbagai aspek sosial, ekonomi, politik, dan budaya masyarakat *Ketegangan sosial terkait persepsi-persepsi masyarakat mengenai gangguan kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi; kesenjangan tentang harapan kerja; dan kekhawatiran dampak kesehatan akibat* flaring *diprakirakan terjadi dalam intensitas yang rendah. Hal ini karena persepsi-persepsi sosial yang muncul tidak serta merta menimbulkan ketegangan sosial. Di sisi lain, kegiatan eksploitasi gas di tahap konstruksi terjadi dalam jangka waktu sementara (6 bulan), oleh karena itu, besaran dampak tergolong 'kecil'.*				
Sensitivitas Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Sensitivitas persepsi masyarakat tergolong tinggi namun, tidak serta merta persepsi masyarakat yang muncul berubah menjadi ketegangan sosial. Terdapat mekanisme di dalam masyarakat, apabila ada keluhan-keluhan yang muncul biasanya disampaikan kepada tokoh-tokoh masyarakat atau kepala kampung, yang kemudian mendiskusikannya dengan pihak proyek. Dengan demkian, maka sensitivitas dampak tergolong 'sedang'.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Terdapat kesenjangan yang tinggi antara harapan masyarakat terkait dengan kesempatan kerja; pengetahuan tentang kesehatan dasar; serta pengetahuan tentang zona terbatas terlarang dan kegiatan flaring. *Di sisi lain meski terdapat mekanisme dalam masyarakat untuk menyampaikan keluhannya kepada tokoh-tokoh masyarakat dan kepala kampung yang kemudian akan didiskusikan dengan pihak proyek, namun apabila tidak tercapai kesepakatan maka diprakirakan menimbulkan ketegangan sosial. Dengan demikian, kerawanan dampak tergolong 'tinggi'.*				

Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Terdapat mekanisme penyampaian keluhan dari masyarakat kepada tokoh-tokoh masyarakat, dengan demikian, meski terdapat persepsi negatif yang tinggi dari masyarakat, namun tidak serta-merta berubah menjadi ketegangan sosial.				
Sifat Penting Dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Persepsi masyarakat terkait kesempatan kerja, gangguan kegiatan perikanan dan transportasi laut, serta kegiatan flaring*, tidak serta merta akan menimbulkan ketegangan sosial. Ditambah lagi dengan adanya mekanisme dalam masyarakat untuk menyampaikan keluhannya kepada tokoh-tokoh masyarakat dan kepala kampung yang kemudian akan didiskusikan dengan pihak proyek. Namun demikian, khusus pada gangguan kegiatan perikanan dan transportasi laut, persepsi muncul dalam intensitas yang tinggi (setiap hari), sedangkan ketergantungan masyarakat terhadap wilayah perikanan dan jalur transportasi laut masih cukup tinggi. Di sisi lain dampak ini hanya berlangsung dalam jangka waktu sementara (6 bulan). Oleh karena itu, ketegangan sosial dikategorikan sebagai dampak penting (berada dalam tingkat 'moderat') dan harus dikelola.*				

Tahap Operasi – Prakiraan Dampak

Pemberlakuan area zona terbatas terlarang (*Safety Exclusion Zone*) akan membatasi areal wilayah penangkapan ikan pada masyarakat di perairan Teluk Bintuni dan perairan Distrik Kokas. Kondisi tersebut diprakirakan akan menimbulkan persepsi negatif pada masyarakat lokal.

Apabila persepsi negatif tersebut tidak terkelola dengan baik, misalnya melalui suatu peningkatan pemahaman masyarakat, berpotensi menimbulkan keketegangan sosial. Potensi dampak dari Ketegangan Sosial akan dilihat sebagai dampak keseluruhan dari Proyek Pengembangan Tangguh LNG. Persepsi negatif pada masyarakat apabila tidak terkelola dengan baik, berpotensi menimbulkan ketegangan sosial.

Tahap Operasi – Evaluasi Dampak

Untuk mengetahui atau menilai dampak persepsi masyarakat tentang gangguan kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi dapat dilihat pada **Tabel III-29** Evaluasi Dampak berikut ini:

Tabel III-29 Evaluasi Dampak - Kegiatan Eksploitasi Gas terhadap Timbulnya Ketegangan Sosial di Tahap Operasi

Deskripsi Dampak	*Kegiatan eksploitasi gas diprakirakan menimbulkan dampak ketegangan sosial yang merupakan dampak turunan dari persepsi masyarakat terkait keberadaan anjungan lepas pantai dan penerapan zona terbatas terlarang.*			
Sifat Dampak	**Negatif**	**Positif**		
	Ketegangan sosial yang terjadi dalam masyarakat merupakan dampak turunan dari persepsi negatif masyarakat yang terakumulasi			

Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Ketegangan sosial yang terjadi dalam masyarakat merupakan dampak turunan dari persepsi negatif masyarakat terkait gangguan kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi laut.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Kegiatan eksploitasi gas di tahap operasi diprakirakan berlangsung selama kurang lebih 25 tahun sejak tahap operasi dimulai. Karena potensi ketegangan sosial pada masyarakat lokal dapat terjadi selama lebih dari lima tahun, maka lama dampak berlangsung tergolong jangka panjang.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Ketegangan sosial diprakirakan muncul dari masyarakat yang tinggal di kampung-kampung yang dekat dengan lokasi anjungan lepas pantai.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Pada saat ini terdapat berbagai persepsi yang berkembang di masyarakat terkait kegiatan Tangguh LNG. Selain itu semakin berkembang berbagai harapan masyarakat terkait peran dan kontribusi Tangguh LNG dalam berbagai aspek sosial, ekonomi, politik, dan budaya masyarakat *Ketegangan sosial terkait persepsi masyarakat mengenai gangguan kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi laut terjadi dalam intensitas. Hal ini karena persepsi sosial yang muncul tidak serta merta menimbulkan ketegangan sosial. Ketegangan sosial yang dimungkinkan terjadi diprakirakan muncul pada masyarakat yang tinggal di kampung-kampung di dekat wilayah anjungan lepas pantai. Di sisi lain, kegiatan eksploitasi gas di tahap operasi terjadi dalam jangka panjang (±25 tahun), oleh karena itu, besaran dampak tergolong 'tinggi'.*				
Sensitivitas Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Sensitivitas persepsi masyarakat tergolong 'tinggi' namun, tidak serta merta persepsi masyarakat yang muncul berubah menjadi ketegangan sosial. Terdapat mekanisme di dalam masyarakat, apabila ada keluhan-keluhan yang muncul biasanya disampaikan kepada tokoh-tokoh masyarakat atau kepala kampung, yang kemudian mendiskusikannya dengan pihak proyek. Dengan demikian, maka sensitivitas dampak tergolong 'sedang'.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Terdapat kesenjangan yang tinggi antara pengetahuan masyarakat terkait dengan pengetahuan tentang zona terbatas terlarang untuk anjungan lepas pantai. Di sisi lain meski terdapat mekanisme dalam masyarakat untuk menyampaikan keluhannya kepada tokoh-tokoh masyarakat dan kepala kampung, namun persepsi masyarakat yang terakumulasi berpotensi menimbulkan situasi kerawanan soasial yang mana apabila tidak tercapai kesepakatan maka akan menimbulkan ketegangan sosial. Dengan demikian, kerawanan dampak tergolong 'tinggi'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Persespsi masyarakat yang timbul dari dampak gangguan kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi tidak serta merta menimbulkan dampak ketegangan sosial. Terdapat mekanisme dalam masyarakat apabila terdapat keluhan akan disampaikan terlebih dahulu kepada tokoh masyarakat dan kepala kampung, yang selanjutnya akan mendiskusikannya dengan Tangguh LNG.				

Sifat Penting Dampak	Diabaikan	Minor	Moderat	Mayor	Kritis
	Persepsi masyarakat terkait gangguan kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi laut tidak serta merta akan menimbulkan ketegangan sosial. Ditambah lagi dengan adanya mekanisme dalam masyarakat untuk menyampaikan keluhannya kepada tokoh-tokoh masyarakat dan kepala kampung yang kemudian akan didiskusikan dengan Tangguh LNG. Namun demikian persepsi yang terakumulasi berpotensi menimbulkan situasi kerawanan sosial yang dapat memicu ketegangan sosial. Oleh karena itu, dampak dikategorikan 'mayor' dan bersifat penting dan harus dikelola.				

3.2 KEGIATAN TRANSMISI GAS

3.2.1 Geofisik-Kimia

3.2.1.1 Kualitas Air Laut

a. Kenaikan Kandungan Padatan Tersuspensi Total (TSS)

- Rona Lingkungan Hidup

  Lokasi pemasangan pipa dekat pantai berada di timur laut Tangguh LNG. Berdasarkan survei rona lingkungan yang dilakukan pada Juli - Agustus 2012 (musim kemarau) dan Maret - April 2013 (musim hujan), konsentrasi TSS di lokasi tersebut (NS-04) adalah 43 mg/L pada musim kemarau dan 44 mg/L pada musim hujan. Hasil pemantauan rutin selama tahun 2011 (47 data pemantauan), terlihat pada musim kemarau konsentrasi TSS berkisar antara 32 mg/L sampai 267 mg/L dengan nilai rata-rata 102 mg/L, sedangkan pada musim hujan berkisar antara 23 mg/L sampai 369 mg/L dengan nilai rata-rata 139 mg/L. Dari 47 data pemantaun TSS ini, sebanyak 27 data atau 57% hasil pemantauan TSS melampaui baku mutu untuk daerah mangrove yaitu ≤ 80 mg/L berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 51 tahun 2004. Hal ini menunjukkan secara alamiah konsentrasi TSS di lokasi kegiatan dekat pantai (*nearshore*), cukup tinggi.

  Sedangkan di lokasi kegiatan lepas pantai (*offshore*) konsentrasi TSS berkisar antara 2 – 18 mg/L pada musim kemarau dan 3 – 9 mg/L pada musim hujan.

- Prakiraan Dampak

  Perpipaan bawah laut akan dipasang untuk menyalurkan gas dari lokasi anjungan lepas pantai ke fasilitas penerimaan di darat (*Onshore Receiving Facility – ORF*). Kegiatan pemasangan perpipaan diperkirakan selama 10-12 bulan untuk tiap jalur pipa dengan perkiraan panjang sampai dengan 30 km. Nantinya akan terdapat sampai 11 jalur pipa bawah laut (dua jalur pipa pada pengembangan tahap awal ROA dan WDA, dan sembilan jalur pipa untuk pengembangan tahap selanjutnya di masa mendatang) yang akan dikembangkan pada waktu dan tempat yang berbeda. Pemasangan jalur

pipa bukan kegiatan yang sifatnya berkelanjutan. Setelah satu jalur pipa terpasang, akan terdapat masa tenggang sebelum proses pemasangan jalur pipa selanjutnya.

Persebaran dampaknya akan terjadi di sepanjang rute jalur pipa, yang memiliki panjang sampai dengan 30 km dengan lebar 2 meter yang akan dipasang pada lokasi dan waktu yang berbeda.

- Evaluasi Dampak

  Berdasarkan pemodelan kegiatan pengerukan dekat pantai, didapati bahwa nilai maksimal peningkatan konsentrasi TSS adalah 4,8 mg/L pada musim kemarau dan 11,8 mg/L pada musim hujan.

  Jika angka peningkatan maksimum TSS akibat pengerukan pada musim kemarau ditambahkan pada nilai konsentrasi ambien TSS pada musim kemarau, nilai TSS menjadi 37 – 279 mg/L, sementara jika angka peningkatan maksimum TSS akibat pengerukan pada musim hujan ditambahkan pada nilai konsentrasi ambien TSS pada musim hujan, nilai TSS menjadi 35 – 381 mg/L.

Tabel III-30 Evaluasi Dampak – Konstruksi Pembuatan Parit (*Trenching*) di Dasar Laut, Pemasangan Jalur Pipa dan Penimbunan Batuan (*Rock Dumping*) terhadap Peningkatan Konsentrasi TSS

Deskripsi Dampak	*Sedimen dasar laut akan terganggu karena konstruksi pembuatan parit (*trenching*) dasar laut, pemasangan jalur pipa dan penimbunan batuan selama konstruksi jalur pipa. Hal tersebut secara sementara akan meningkatkan konsentrasi TSS di sepanjang jalur pipa.*				
Sifat Dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Konstruksi pengerukan dasar laut, pemasangan jalur pipa, dan penimbunan batuan akan meningkatkan konsentrasi TSS sementara.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Kegiatan pembuatan parit akan secara langsung meningkatkan konsentrasi TSS di sepanjang lokasi konstruksi jalur pipa.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**JangkaPanjang**	**Permanen**	
	Lamanya dampak adalah selama 10-12 bulan untuk tiap jalur pipa dengan perkiraan panjang sampai dengan 30 km. Nantinya akan terdapat sampai dengan 11 jalur pipa bawah laut (dua jalur pipa pada pengembangan tahap awal ROA dan WDA, dan sampai dengan sembilan jalur pipa untuk pengembangan tahap selanjutnya di masa mendatang) yang akan dikembangkan pada waktu dan tempat yang berbeda. Pemasangan jalur pipa bukan kegiatan yang sifatnya berkelanjutan. Setelah satu jalur pipa terpasang, akan terdapat masa tenggang sebelum proses pemasangan jalur pipa selanjutnya. *TSS cenderung dapat kembali pulih dengan cepat.*				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Persebaran dampaknya akan terjadi di sepanjang rute jalur pipa, yang memiliki panjang sampai dengan 30 km dengan lebar 2 meter yang akan dipasang pada lokasi dan waktu yang berbeda.				

Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	*Pemasangan pipa akan dilakukan dari lokasi anjungan lepas pantai sampai dengan fasilitas penerimaan di darat (*Onshore Receiving Facility – *ORF).* *Lokasi pemasangan pipa dekat pantai berada di timur laut Tangguh LNG. Berdasarkan survei rona lingkungan Juli - Agustus 2012 (musim kemarau) dan Maret - April 2013 (musim hujan), konsentrasi TSS di lokasi tersebut adalah 43 mg/L pada musim kemarau dan 44 mg/L pada musim hujan. Hasil pemantauan rutin selama tahun 2011 (47 data pemantauan), terlihat pada musim kemarau konsentrasi TSS berkisar antara 32 mg/L sampai 267 mg/L dengan nilai rata-rata 102 mg/L, sedangkan pada musim hujan berkisar antara 23 mg/L sampai 369 mg/L dengan nilai rata-rata 139 mg/L. Dari 47 data pemantaun TSS ini, sebanyak 27 data atau 57% hasil pemantauan TSS melampaui baku mutu untuk daerah mangrove yaitu ≤80 mg/L berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 51 tahun 2004. Hal ini menunjukkan secara alamiah konsentrasi TSS di lokasi kegiatan dekat pantai (*nearshore*), cukup tinggi.* *Sedangkan di lokasi kegiatan lepas pantai (*offshore*) konsentrasi TSS berkisar antara 2 – 18 mg/L pada musim kemarau dan 3 – 9 mg/L pada musim hujan.* *Berdasarkan pemodelan kegiatan pengerukan dekat pantai, didapati bahwa nilai maksimal peningkatan konsentrasi TSS adalah 4,8 mg/L pada musim kemarau dan 11,8 mg/L pada musim hujan.* *Jika angka peningkatan maksimum TSS akibat pengerukan pada musim kemarau ditambahkan pada nilai konsentrasi ambien TSS pada musim kemarau, nilai TSS menjadi 37 – 279 mg/L, sementara jika angka peningkatan maksimum TSS akibat pengerukan pada musim hujan ditambahkan pada nilai konsentrasi ambien TSS pada musim hujan, nilai TSS menjadi 35 – 381 mg/L.* *Kegiatan pemasangan jalur pipa dapat menciptakan dampak yang lebih kecil. Secara keseluruhan, besaran dampaknya dikategorikan sebagai 'sedang'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Wilayah di sekitar kegiatan pemalungan dasar laut, pemasangan jalur pipa, dan penimbunan batuan secara sementara akan mengalami peningkatan konsentrasi TSS. Namun, hal tersebut akan dapat segera pulih karena arus laut.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Kerawanan dampaknya rendah mengingat besaran dampaknya sedang dan sensitivitas penerimanya rendah.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	*Kegiatan pembuatan parit (*trenching*) dasar laut, pemasangan jalur pipa, dan penimbunan batuan akan meningkatkan konsentrasi TSS di sepanjang lokasi konstruksi jalur pipa.* *Nantinya akan terdapat sampai dengan 11 jalur pipa bawah laut (dua jalur pipa pada pengembangan tahap awal ROA dan WDA, dan sembilan jalur pipa untuk pengembangan tahap selanjutnya di masa mendatang) yang akan dikembangkan pada waktu dan tempat yang berbeda. Setiap pemasangan jalur pipa (sepanjang 30 km) akan makan waktu antara 10-12 bulan, namun akan terdapat waktu tenggang pada tiap pemasangan jalur pipa.* *TSS biasanya akan mengendap dengan cepat, sehingga pada saat kegiatan pembuatan parit, dampak kekeruhan dari suatu bagian jalur pipa akan sudah berkurang pada saat berpindah ke bagian berikutnya dari jalur pipa yang sama.*				
Sifat Penting Dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Karena kerawanan dampaknya 'rendah' dan peluang kejadiannya 'sedang', sehingga sifat penting dampaknya dianggap sebagai 'diabaikan-minor' dan merupakan dampak tidak penting.				

Berdasarkan hasil evaluasi terlihat konstruksi pembuatan parit (*Trenching*) dasar laut, pemasangan jalur pipa, dan penimbunan batuan terhadap peningkatan kadar TSS, sifat penting dampaknya dikategorikan sebagai 'diabaikan-minor', karena itu dampaknya dikategorikan sebagai 'dampak tidak penting'.

b. Penurunan Kandungan Oksigen Terlarut (DO)

- Rona Lingkungan Hidup

  Konsentrasi DO pada lokasi lepas pantai bervariasi antara 4,86 - 6,17 mg/L pada musim kemarau dan 5,33 - 6,86 mg/L pada musim hujan.

  Kadar DO pada lingkungan sekitar wilayah titik pembuangan dekat pantai bervariasi antara 5,16 - 6,04 mg/L pada musim kemarau dan 5,30 - 5,60 mg/L pada musim hujan. Secara umum konsentrasi DO pada musim kemarau dan musim hujan di semua lokasi pengambilan sampel memenuhi baku mutu berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 51 tahun 2004 untuk biota laut, yaitu > 5 mg/L, kecuali di lokasi OS 09 (perairan sekitar Anjungan ROA) pada musim kemarau konsentrasi DO sedikit lebih rendah dari nilai ambang batas 5 mg/L yaitu 4,86 mg/L (walaupun demikian nilai DO ini tidak dapat dikatakan rendah).

- Prakiraan Dampak

  A. Pembuangan ke Laut

  Akan terdapat pemasangan dua jalur pipa bawah laut pada pengembangan tahap awal dan sampai dengan sembilan jalur pipa bawah laut pada pengembangan tahap selanjutnya di masa mendatang.

  Volume air yang digunakan untuk uji tes tekan (*hydrotest*) diperkirakan mencapai 250 m^3 per km untuk jalur pipa berdiameter 24". Panjang jalur pipa bervariasi sampai dengan 30 km.

  Setelah kegiatan uji tes tekan (*hydrotest*) selesai dilakukan, air yang ada di dalam jalur pipa akan didorong keluar dengan bantuan *pig*. Kecepatan *pig* yang digunakan dalam pemodelan adalah 0,5 m/detik. Volume per kilometer sekitar 250 m^3/km. Sehingga laju alirnya 450 m^3/jam. Pembuangan dilakukan pada -3 m LAT. **Tabel III-31** menunjukkan deskripsi pembuangan air *hydrotest* di laut. Empat skenario pemodelan yaitu ROA, VRF, WDA dan UBA dipilih untuk mewakili keseluruhan kegiatan *hydrotest* (sampai dengan 11 jalur pipa).

Tabel III-31 Deskripsi Pembuangan Air *Hydrotest*

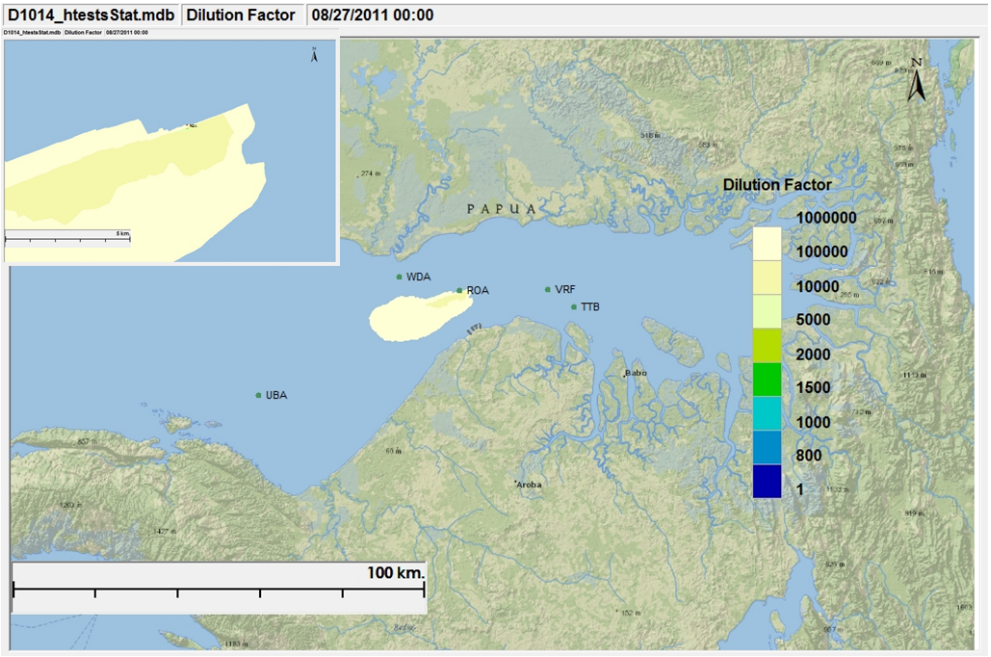
Location	Panjang Pipa (km)	Volume (m^3)	Lama Pembuangan (jam)
ROA	14	3.500	7,8
VRF	21	5.250	11,7
WDA	32	8.000	17,8
UBA	56	14.000	31,1

Input konsentrasi aditif di asumsikan seperti pada **Tabel III-32**.

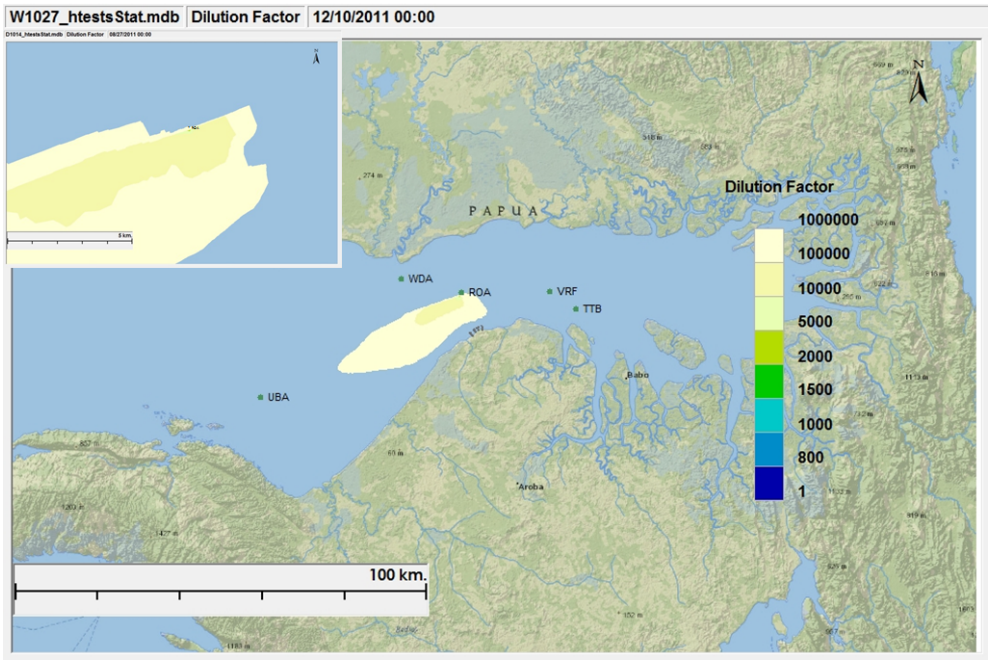
Tabel III-32 Input Konsentrasi Aditif Air *Hydrotest*

Parameter	Konsentrasi (mg/L)
Oxygen scavenger	100
Biocide	550
Fluorescein Dye (Pewarna)	30

Gambar III-16 dan **Gambar III-17** menunjukkan kontur faktor dispersi minimum selama pembuangan air *hydrotest* di anjungan ROA pada musim kemarau dan musim hujan. Faktor dispersi terendah (setara dengan konsentrasi terbesar) pada musim kemarau sebesar 2.600 kali dan pada musim hujan sebesar 1.300 kali terjadi pada titik pembuangan. Perkiraan konsentrasi maksimum ditunjukkan pada **Tabel III-32**.

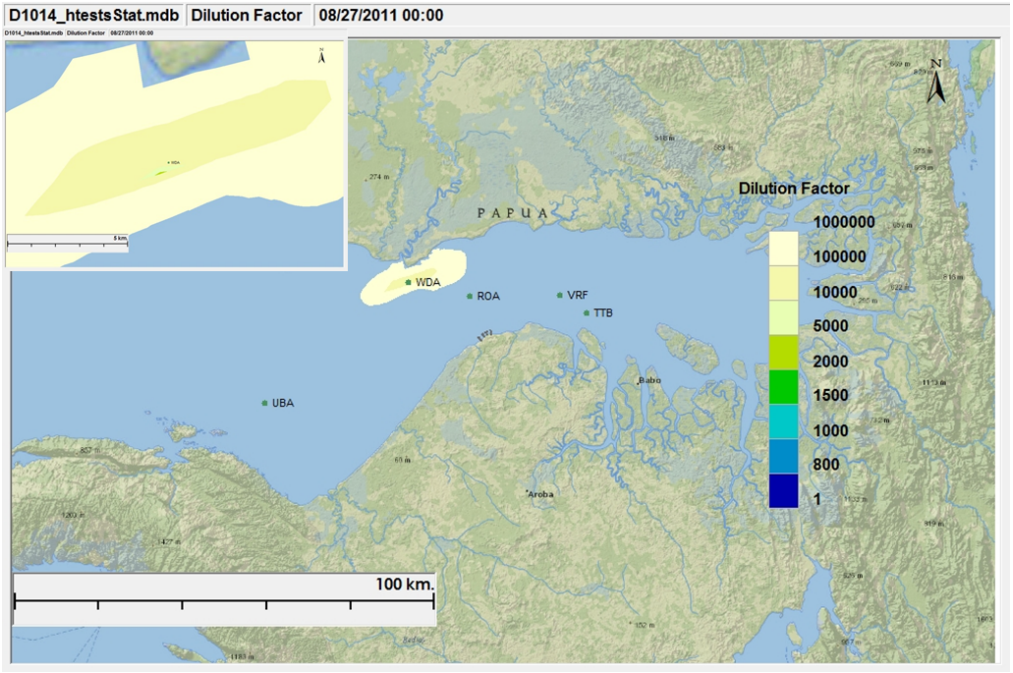


Gambar III-16 Plot Kontur Faktor Dispersi Minimum dari Air *Hydrotest* di ROA pada Musim Kemarau

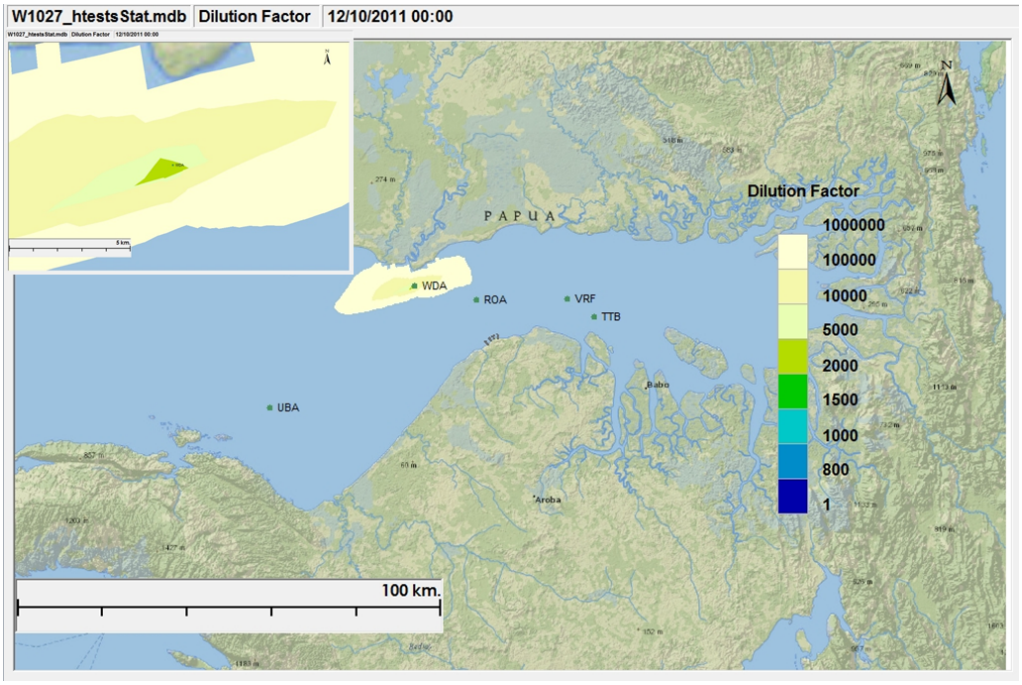


Gambar III-17 Plot kontur Faktor Dispersi Minimum dari Air *Hydrotest* di ROA pada Musim Hujan

Gambar III-18 dan **Gambar III-19** menunjukkan kontur faktor dispersi minimum untuk pembuangan *hydrotest* di WDA. Faktor dispersi terendah adalah 3.300 kali untuk musim kemarau dan 2.200 kali untuk musim hujan. Maksimum konsentrasi ditunjukkan pada **Tabel III-32**.

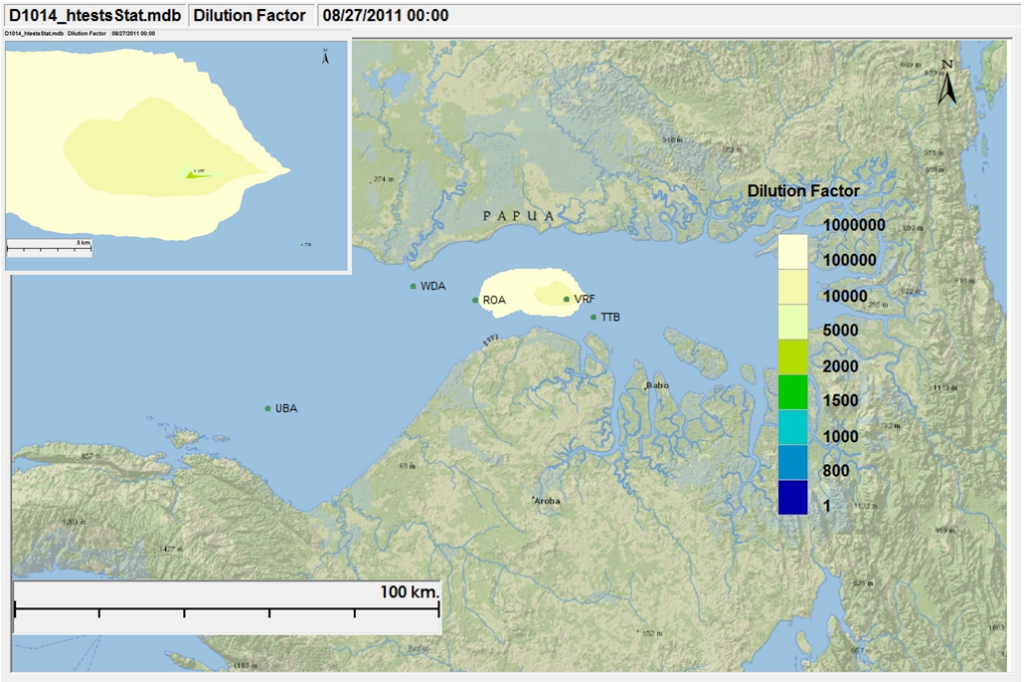


Gambar III-18 Plot Kontur Faktor Dispersi Minimum dari Air *Hydrotest* di WDA pada Musim Kemarau

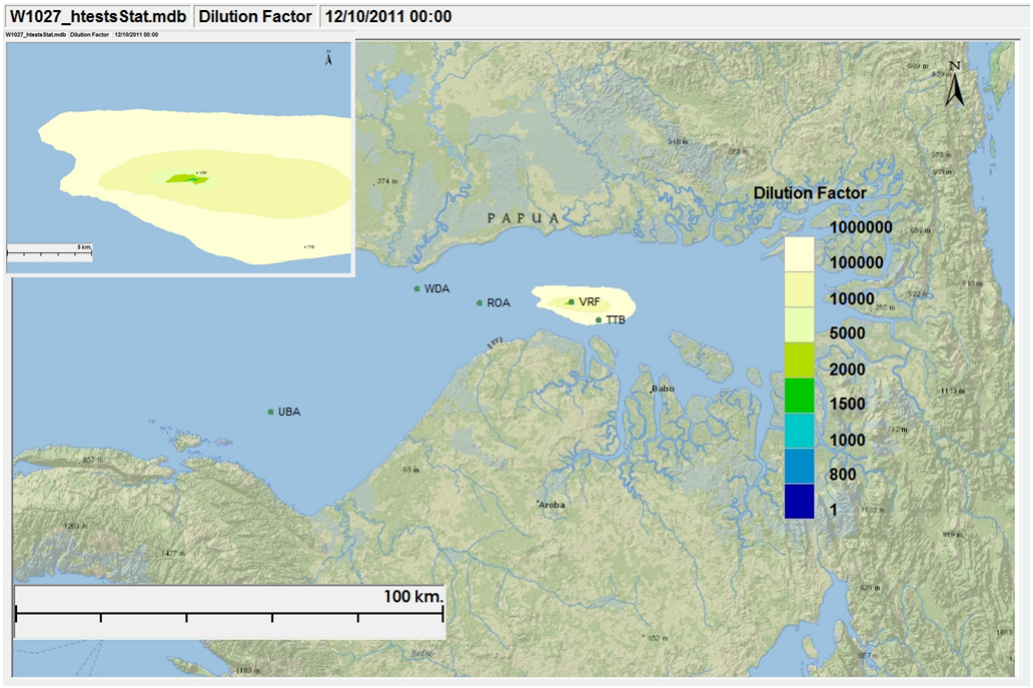


Gambar III-19 Plot Kontur Faktor Dispersi Minimum dari Air *Hydrotest* di WDA pada Musim Hujan

Gambar III-20 dan **Gambar III-21** menunjukkan kontur faktor dispersi minimum untuk pembuangan *hydrotest* di VRF. Faktor dispersi terendah adalah 2.000 kali untuk musim kemarau dan 780 kali untuk musim hujan. Maksimum konsentrasi ditunjukkan pada **Tabel III-32**.

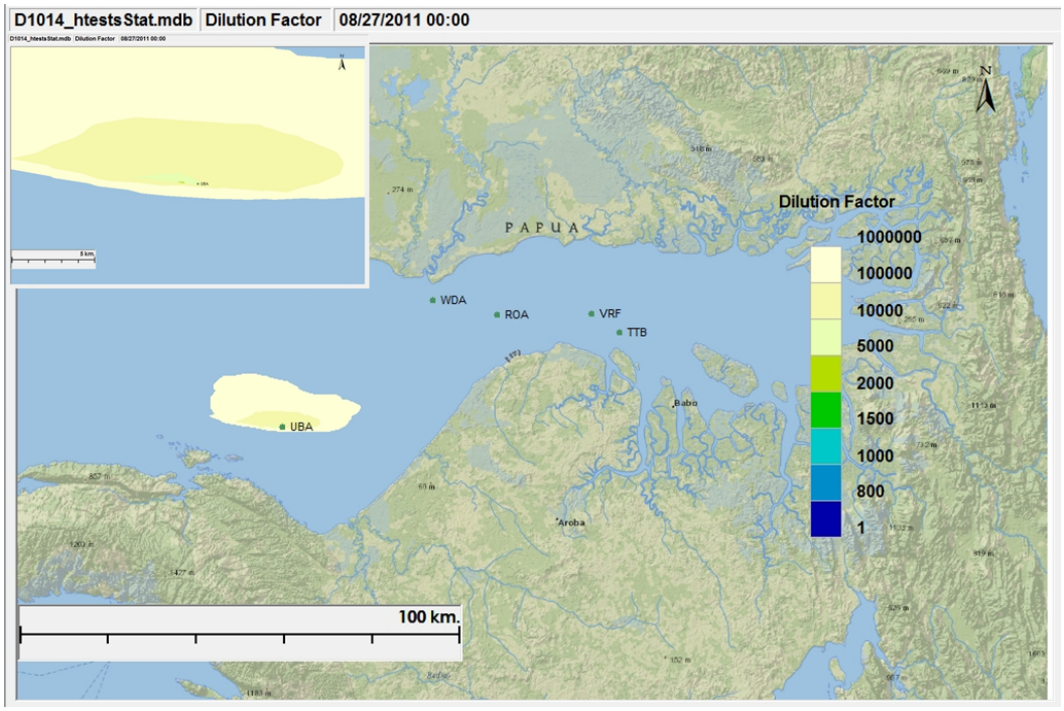


Gambar III-20 Plot kontur Faktor Dispersi Minimum dari Air *Hydrotest* di VRF pada Musim Kemarau

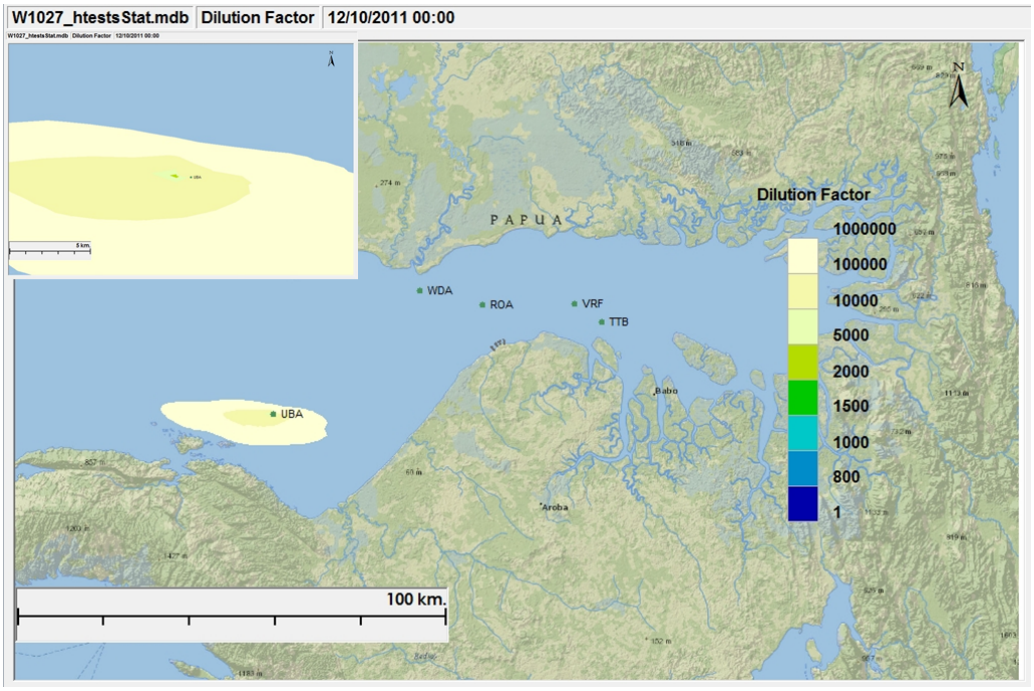


Gambar III-21 Plot Kontur Faktor Dispersi Minimum dari Air *Hydrotest* di VRF pada Musim Hujan

Gambar III-22 dan **Gambar III-23** menunjukkan kontur faktor dispersi minimum untuk pembuangan *hydrotest* di UBA. Faktor dispersi terendah adalah 4.400 kali untuk musim kemarau dan 3.300 kali untuk musim hujan. Maksimum konsentrasi ditunjukkan pada **Tabel III-32**.



Gambar III-22 Plot Kontur Faktor Dispersi Minimum dari Air *Hydrotest* di UBA Pada Musim Kemarau



Gambar III-23 Plot Kontur Faktor Dispersi Minimum Dari Air *Hydrotest* Di UBA Pada Musim Hujan

Tabel III-33 Konsentrasi Maksimum yang Diperkirakan berdasarkan Hasil Pemodelan *Hydrotest* pada Lokasi Pembuangan

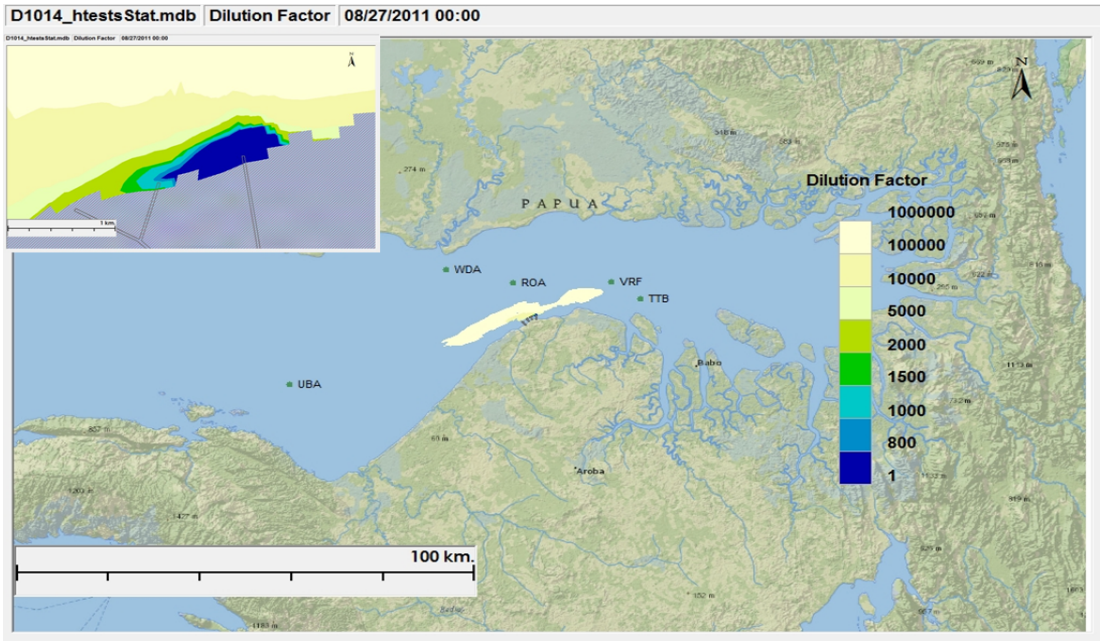
Parameter	Konsentrasi Maksimum (mg/L)							
	ROA		WDA		VRF		UBA	
	Kemarau	Hujan	Kemarau	Hujan	Kemarau	Hujan	Kemarau	Hujan
Oxygen scavenger	0,038	0,075	0,030	0,045	0,049	0,13	0,022	0,032
Biocide	0,21	0,41	0,16	0,24	0,27	0,71	0,12	0,17
Fluorescein Dye	0,011	0,022	0,009	0,013	0,014	0,038	0,0067	0,0096

Walaupun tidak ada baku mutu air laut untuk ke tiga parameter tersebut, dengan faktor dispersi minimum 700 kali pada jarak 500 m, diperkirakan konsentrasi dari ketiga parameter tersebut pada jarak 500 m akan menjadi sangat kecil.

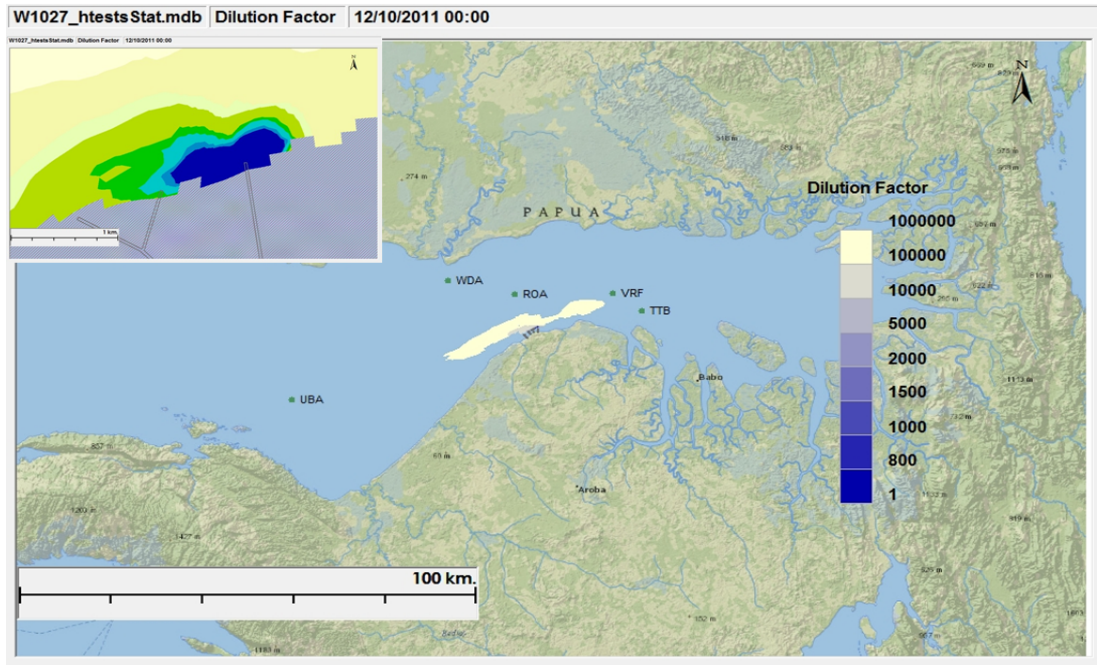
B. Pembuangan Air *Hydrotest* ke Fasilitas Penampungan Sementara di Darat sebelum Pembuangan ke Laut di Dermaga LNG 1 atau Dermaga LNG 2

Pada alternatif ini, air dari kegiatan *hydrotest* akan dikirim ke fasilitas penampungan sementara di darat sebelum dibuang melalui titik pembuangan yang sama dengan limbah cair lain dari kegiatan Tangguh LNG (*common outfall*) di dermaga LNG 1 atau di dermaga LNG 2. Debit limbah cair total yang digunakan untuk pemodelan adalah 1.900 m^3/jam (dengan skema operasi empat Kilang LNG) dan air *hydrotest* yang digunakan adalah yang terbanyak, yaitu 14.000 m^3 dengan debit pembuangan 450 m^3/jam.

Gambar III-24 dan **Gambar III-25** menunjukkan faktor dispersi minimum air *hydrotest* di titik pembuangan dermaga LNG 1 pada musim kemarau dan musim hujan. Faktor dispersi terendah adalah 21 kali untuk musim kemarau dan 27 kali untuk musim hujan. Hasil maksimum konsentrasi parameter ditunjukkan pada **Tabel III-34**.

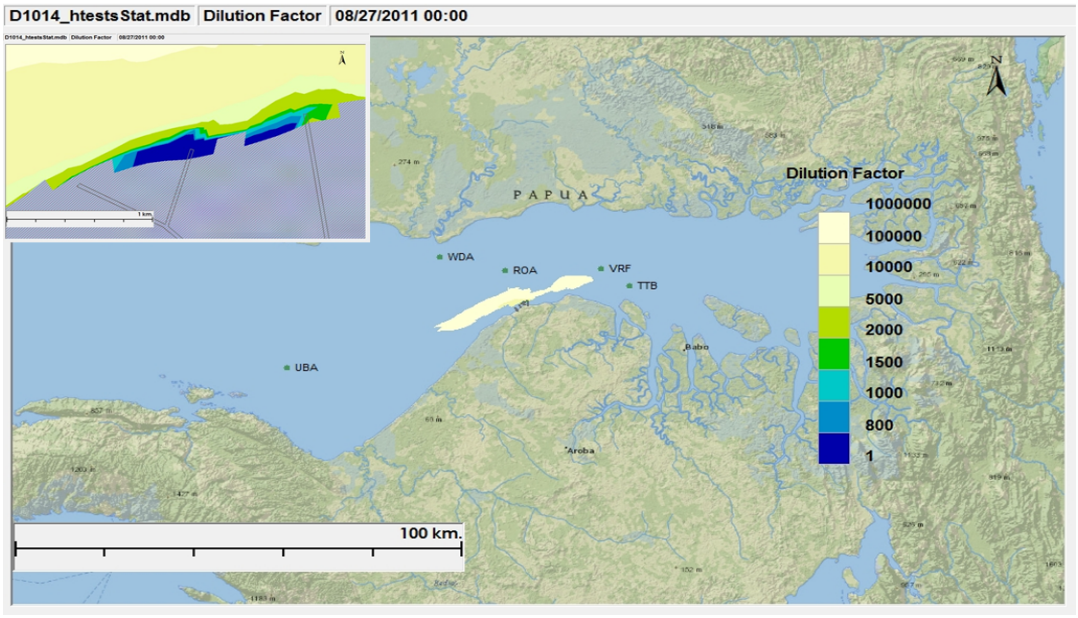


Gambar III-24 **Plot Kontur Faktor Dispersi Minimum Campuran Air *Hydrotest* Dengan Limbah Cair Pada Dermaga LNG 1 Pada Musim Kemarau**

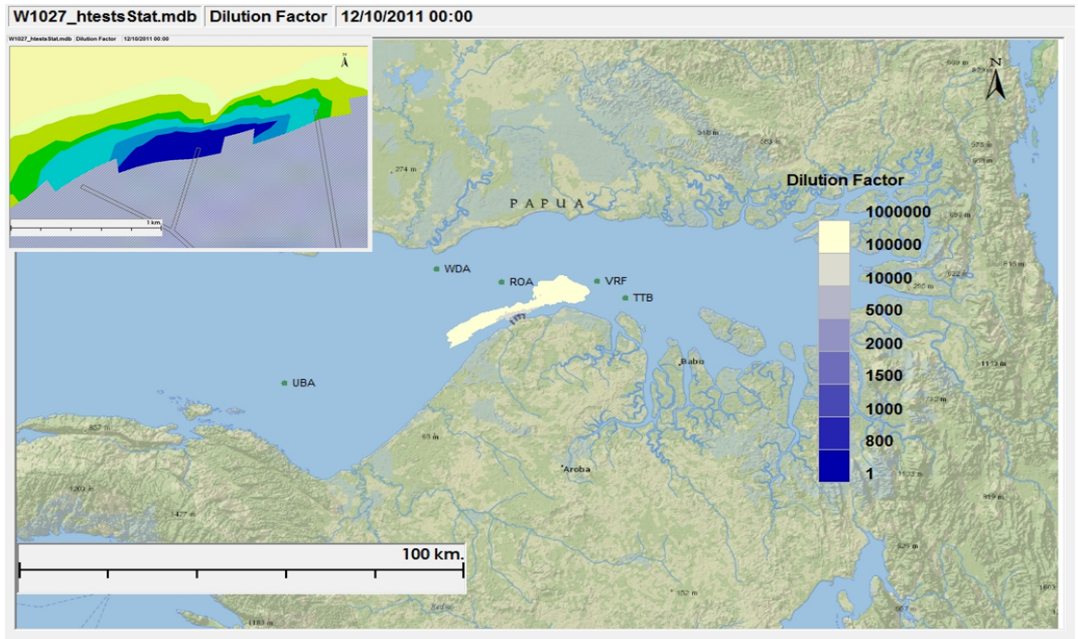


Gambar III-25 **Plot Kontur Faktor Dispersi Minimum Campuran Air Hydrotest Dengan Limbah Cair Pada Dermaga LNG 1 Pada Musim Hujan**

Gambar III-26 dan **Gambar III-27** menunjukkan faktor dispersi minimum untuk campuran air *hydrotest* dan air limbah di dermaga LNG 2 pada musim kemarau dan musim hujan. Faktor dispersi terendah adalah 49 kali pada musim kemarau dan 44 kali pada musim kemarau. Faktor dispersi pembuangan pada dermaga LNG 2 lebih tinggi dibandingkan di dermaga LNG 1. Hasil maksimum konsentrasi parameter ditunjukkan pada **Tabel III-34**.



Gambar III-26 Plot Kontur Faktor Dispersi Minimum Campuran Air *Hydrotest* Dan Limbah Cair Di Dermaga LNG 2 Pada Musim Kemarau



Gambar III-27 Plot Kontur Faktor Dispersi Minimum Campuran Air *Hydrotest* Dan Limbah Cair Di Dermaga LNG 2 Pada Musim Hujan

Tabel III-34 Prediksi Konsentrasi Maksimum *Oxygen Scavenger*, Bioside dan *Fluorescein Dye* Dalam Air Laut Dari Hasil Pembuangan Campuran Air *Hydrotest* Dan Air Limbah Pada Jarak 50 M Dan 100 M Dari Titik Pembuangan

Parameter	Konsentrasi Maksimum (mg/L)							
	Dermaga LNG 1				Dermaga LNG 2			
	Kemarau		Hujan		Kemarau		Hujan	
	50m	100m	50m	100m	50m	50m	50m	100m
Oxygen scavenger	4,8	3,1	3,7	2,2	2,0	0,6	2,3	0,7
Biocide	26,0	17,0	20,0	12,0	11,0	3,6	13,0	3,9
Fluorescein Dye	1,4	0,9	1,1	0,7	0,6	0,2	0,7	0,2

- Evaluasi Dampak

  Air *hydrotest* akan didorong keluar dari perpipaan menggunakan gas nitrogen dan TEG. Gas nitrogen yang digunakan sekitar 50 m^3 dan TEG sekitar 40 m^3, tergantung pada diameter pipanya. Jika jarak waktu antara kegiatan *hydrotest* dan pengosongan air tersebut lama, maka ada kemungkinan untuk dilakukan penggantian air setiap enam bulan untuk memastikan perlindungan terhadap jalur pipa tersebut.

  Berdasarkan hasil dari pemodelan konsentrasi *oxygen scavenger* pada tiap titik pembuangan pada empat jalur pipa yang dimodelkan, kisaran konsentrasi *oxygen scavenger* adalah 0,022 - 0,049 mg/L pada musim kemarau dan 0,032 - 0,130 mg/L pada musim hujan. Umumnya, jenis *oxygen scavenger* yang dipakai adalah *ammonium bisulfit*, *natrium bisulfit* atau *natrium sulfit*.

  Konsentrasi DO pada wilayah sekitar titik pembuangan bervariasi antara 4,86 - 6,17 mg/L pada musim kemarau dan 5,33 - 6,86 mg/L pada musim hujan. Delapan bagian *natrium sulfit* akan mengikat satu bagian oksigen dalam air, sehingga diperkirakan tingkat oksigen akan menurun kira-kira sampai senilai 0,003 - 0,006 mg/L selama musim kemarau dan senilai 0,004 - 0,015 mg/L pada musim hujan selama kurang lebih 8 jam -31 jam setelah pembuangan di tiap titik. Standar DO air laut sesuai dengan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 51 tahun 2004 adalah >5 mg/L untuk biota laut.

Tabel III-35 Evaluasi Dampak – Alternatif Pembuangan Air *Hydrotest* ke Lepas Pantai berkaitan dengan Penurunan Konsentrasi DO

Deskripsi Dampak	*Konsentrasi DO akan menurun karena pembuangan air* hydrotest*. Air* hydrotest *akan dibuang setelah proses* hydrotest *selesai pada lokasi anjungan. Akan terdapat pemasangan dua jalur pipa bawah laut pada pengembangan tahap awal dan sampai dengan sembilan jalur pipa bawah laut di pengembangan tahap selanjutnya di masa mendatang.* *Volume air* hydrotest *tersebut diperkirakan mencapai 250 m^3 per km untuk jalur pipa berdiameter 24". Panjang jalur pipa bervariasi sampai dengan 30 km.*

	Air hydrotest *akan mengandung bahan kimia* oxygen scavenger *(100 ppm),* biocide *(550 ppm) dan* fluorescein dye *(30 ppm). Bahan kimia yang akan digunakan adalah bahan kimia yang ramah lingkungan berdasarkan rekomendasi dari Dirjen Migas. Selama proses pengosongan air, air* hydrotest *akan dipompa keluar dari jalur pipa menggunakan* feed gas *atau nitrogen dengan serangkaian* pig*, dengan penggunaan bahan kimia (nitrogen sekitar 50 m³ dan TEG sekitar 40 m³, tergantung pada diameter pipanya) di antara* pig *untuk mencegah terjadinya hidrasi. Jika jarak waktu antara* hydrotest *dan pengosongan air tersebut lama, maka ada kemungkinan untuk dilakukan penggantian air setiap enam bulan untuk memastikan perlindungan terhadap jalur pipa tersebut.*				
Sifat Dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Pembuangan ini akan menurunkan konsentrasi DO sementara dalam air laut di lokasi pembuangan, yang mungkin akan berdampak pada nekton di wilayah tersebut.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Pembuangan langsung sisa oxygen scavenger *dari air* hydrotest *dapat menurunkan konsentrasi DO melalui proses pengikatan oksigen, di perairan di sekitar lokasi pembuangan air* hydrotest *ini.*				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**JangkaPendek**	**JangkaPanjang**	**Permanen**	
	Waktu yang dibutuhkan sebelum membuang air hydrotest *ini bervariasi dari 8 – 31 jam. Nantinya akan terdapat sampai dengan 11 jalur pipa bawah laut (dua jalur pipa untuk tahap pengembangan awal ROA dan WDA, dan sembilan jalur pipa untuk pengembangan tahap selanjutnya di masa mendatang) yang akan dikembangkan pada lokasi dan tempat yang berbeda.* *Untuk sementara, kadar oksigen akan menurun. Namun, dalam waktu singkat kadarnya akan kembali normal setelah* oxygen scavenger *mulai berkurang pada badan air yang menerimanya.*				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Berdasarkan hasil dari model percobaan pembuangan air hydrotest *ke lepas pantai, faktor kelarutan sebesar 700 kali akan terjadi pada radius 500 m dari titik pembuangan. Sehingga, persebaran dampaknya dapat dikategorikan sebagai lokal.*				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Berdasarkan hasil pemodelan konsentrasi oxygen scavenger *pada tiap titik pembuangan untuk empat jalur pipa yang dimodelkan, kisaran konsentrasi pemangsa oksigennya* (oxygen scavenger) *adalah 0,022 -0,049 mg/L pada musim kemarau dan 0,032 - 0,130 mg/L pada musim hujan. Umumnya, jenis pemangsa oksigen* (oxygen scavenger) *yang dipakai adalah* ammonium bisulfit, natrium bisulfit *atau* natrium sulfit. *Konsentrasi DO pada wilayah sekitar titik pembuangan bervariasi antara 4,86 - 6,17 mg/L pada musim kemarau dan 5,33 - 6,86 mg/L pada musim hujan. Delapan bagian* Natrium sulfit *akan mengikat satu bagian oksigen dalam air, sehingga diperkirakan tingkat oksigen akan menurun kira-kira sampai senilai 0,003 - 0,006 mg/L selama musim kemarau dan senilai 0,004 - 0,015 mg/L pada musim hujan selama kurang lebih 8-31 jam sesudahnya pada tiap titik pembuangan. Penggunaan pemangsa oksigen*(oxygen scavenger) *jenis lain diperkirakan akan memberikan hasil yang serupa. Standar DO sesuai dengan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 51 tahun 2004 adalah >5 mg/L untuk biota laut. Mengingat kecilnya penurunan konsentrasi DO, maka besaran dampaknya dikategorikan sebagai 'rendah'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Penerima dampak (sumber daya) penurunan kadar DO adalah badan air pada Teluk Bintuni (ekosistemnya) dan nekton (organisme aktif) yang akan segera menyingkir dari lokasi di mana dampak terjadi, yang akan membuat sensitivitas penerima dikategorikan sebagai 'rendah'.				

Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Kerawanan dampak dikategorikan berdasarkan kombinasi antara besaran dampak dan sensitivitas penerima dampak. Karena besaran dampaknya dikategorikan sebagai 'rendah' dan sensitivitas penerima dampaknya juga 'rendah', maka kerawanan dampaknya dikategorikan sebagai 'sangat rendah'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Hydrotest *akan dilakukan sekali untuk setiap jalur pipa, namun jika jadwal* hydrotest *dan pengosongan air ini terlalu lama, maka kemungkinan air di dalam jalur pipa akan diganti setiap 6 bulan sekali. Sehingga, peluang kejadian dampaknya juga dikategorikan sebagai 'kecil'.*				
Sifat Penting Dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Karena kerawanan dampaknya sangat rendah, dan peluang kejadian dampaknya kecil, maka sifat penting dampaknya diabaikan dan merupakan dampak tidak penting.				

Berdasarkan hasil evaluasi terlihat alternatif pembuangan air *Hydrotest* ke lepas pantai, berkaitan dengan penurunan konsentrasi DO, sifat penting dampaknya dikategorikan sebagai 'diabaikan', karena itu dampaknya dikategorikan sebagai 'dampak tidak penting'.

Tabel III-36 Evaluasi Dampak – Alternatif Pembuangan Air *Hydrotest* ke Fasilitas Penampungan Sementara di Darat sebelum dibuang ke Laut di Dermaga LNG 1 atau Dermaga LNG 2

Deskripsi Dampak	*Alternatif yang dipertimbangkan mencakup penyimpanan sementara pada fasilitas penampungan sementara di darat sebelum dibuang melalui titik pembuangan yang sama dengan limbah cair lain dari kegiatan Tangguh LNG* (common outfall) *di Dermaga LNG 1 atau Dermaga LNG 2. Penurunan konsentrasi DO mungkin akan terjadi karena pembuangan air* hydrotest *di dekat pantai.* *Akan terdapat pemasangan dua jalur pipa bawah laut selama pengembangan tahap awal dan sampai dengan sembilan jalur pipa bawah laut pada pengembangan tahap selanjutnya di masa mendatang. Volume air* hydrotest *diperkirakan mencapai 250 m^3 per km untuk jalur pipa berdiameter 24". Panjang jalur pipa bervariasi sampai dengan 30 km.* *Air* hydrotest *akan mengandung bahan kimia* oxygen scavenger *(100 ppm),* biocide *(550 ppm) dan* fluorescein dye *(30 ppm). Selama proses pengosongan air, air* hydrotest *akan dipompa keluar dari jalur pipa menggunakan* feed gas *atau nitrogen dengan serangkaian* pig*, dibantu dengan bahan kimia (nitrogen sekitar 50 m^3 dan TEG sekitar 40 m^3, tergantung pada diameter pipanya) di antara* pig *tersebut untuk mencegah terjadinya hidrasi. Jika jarak waktu antara* hydrotest *dan pengosongan air tersebut lama, maka ada kemungkinan untuk dilakukan penggantian air setiap enam bulan untuk memastikan perlindungan terhadap jalur pipa tersebut.*				
Sifat Dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Pembuangan ini akan secara sementara menurunkan konsentrasi DO dalam air pada lokasi pembuangan, yang mungkin akan berdampak pada nekton di muara sekitarnya.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Pembuangan oxygen scavenger *dalam sisa air* hydrotest *secara langsung akan menurunkan konsentrasi DO. Senyawa sisa* oxygen scavenger *akan mengkonsumsi oksigen dalam air di sekitar lokasi pembuangan air tersebut.*				

Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**JangkaPendek**	**JangkaPanjang**	**Permanen**	
	Hydrotest *ini dilaksanakan setelah pemasangan jalur pipa selesai.* Hydrotest *akan dilakukan sekali untuk setiap jalur pipa, namun jika jadwal* hydrotest *dan pengosongan air ini terlalu lama, maka terdapat kemungkinan air di dalam jalur pipa akan diganti setiap 6 bulan sekali.* *Akan ada pemasangan dua jalur pipa bawah laut pada pengembangan tahap awal dan sampai dengan sembilan jalur pipa bawah laut pada pengembangan tahap selanjutnya di masa mendatang. Dampak ini akan muncul pada waktu dan tempat yang berbeda selama kegiatan* hydrotest *tiap jalur pipa ini.* *Waktu yang dibutuhkan untuk membuang air* hydrotest *adalah sekitar 31 jam. Untuk sementara, kadar oksigen akan berkurang. Namun, dalam waktu singkat kadarnya akan kembali normal setelah* oxygen scavenger *mulai berkurang pada badan air yang menerimanya.* *Sehingga, dampaknya dikategorikan sebagai 'sementara'. Dampak ini akan terulang pada waktu dan tempat lain pada tiap kegiatan* hydrotest *jalur pipa.*			
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Berdasarkan pemodelan pembuangan air hydrotest *dekat pantai, didapati faktor dispersi yang bervariasi antara 20 kali – 50 kali pada 50m pertama dari tiap titik pembuangan. Sehingga, persebaran dampak dikategorikan sebagai 'lokal'.*				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Skenario pembuangan di dermaga LNG 1: *Berdasarkan hasil pemodelan, konsentrasi* oxygen scavenger *adalah 4,8 mg/L pada musim kemarau dan 3,7 mg/L pada musim hujan pada jarak 50 m dari titik pembuangan.* *Kadar DO pada lingkungan sekitar wilayah titik pembuangan bervariasi antara 5,16 - 5,95 mg/L pada musim kemarau dan 5,30 - 5,60 mg/L pada musim hujan.* Oxygen scavenger *yang umum digunakan adalah* natrium sulfit. *Delapan bagian* Natrium sulfit *akan mengkonsumsi satu bagian oksigen dalam air, sehingga diperkirakan kadar oksigen di sekitar lokasi pembuangan kira-kira akan menurun sampai sejumlah 0,61 mg/L pada musim kemarau dan sejumlah 0,45 mg/L pada musim hujan selama kurang lebih 31 jam setelah pembuangan. Standar DO sesuai dengan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 51 tahun 2004 adalah >5 mg/L untuk biota laut. Sehingga selama pembuangan, penurunan konsentrasi DO masih sesuai dengan baku mutu tersebut.* ***Skenario pembuangan di Dermaga LNG 2:*** *Berdasarkan hasil model percobaan, konsentrasi* oxygen scavenger *adalah 2,0 mg/L pada musim kemarau dan 2,3 mg/L pada musim hujan pada jarak 50 m dari titik pembuangan.* *Kadar DO pada lingkungan sekitar wilayah titik pembuangan bervariasi antara 5,16 - 5,95 mg/L pada musim kemarau dan 5,30 - 5,60 mg/L pada musim hujan.* Oxygen scavenger *yang umum digunakan adalah* Natrium sulfit. *Delapan bagian* Natrium sulfit *akan menghabiskan satu bagian oksigen dalam air, sehingga diperkirakan kadar oksigen kira-kira akan menurun sampai sejumlah 0,26 ml/L pada musim kemarau dan sejumlah 0,27 mg/L pada musim hujan selama kurang lebih 31 jam setelah pembuangan pada titik yang ditentukan. Standar DO sesuai dengan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 51 tahun 2004 adalah >5 mg/L untuk biota laut. Sehingga selama pembuangan, penurunan konsentrasi DO masih sesuai dengan baku mutu.* *Kedua pembuangan pada Dermaga LNG 1 & 2 memiliki dampak yang sama terhadap nekton. Namun, hal tersebut tidak secara signifikan menurunkan konsentrasi DO. Terjadi pelarutan sampai 50 kali pada jarak 50 meter dari titik pembuangan sehingga dampaknya bersifat sementara dan dapat dipulihkan kembali. Oleh karena itu, besaran dampaknya dikategorikan sebagai 'kecil'.*			
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Penerima dampak penurunan konsentrasi DO adalah ekosistem perairan dekat pantai Teluk Bintuni dan nekton (organisme aktif) yang akan segera menyingkir dari lokasi di mana dampak terjadi, sehingga sensitivitas penerima dampak dikategorikan sebagai 'rendah'.				

Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Kerawanan dampak dikategorikan berdasarkan kombinasi antara besaran dampak dan sensitivitas penerima dampak. Karena besaran dampaknya dikategorikan sebagai rendah dan sensitivitas penerima dampaknya juga rendah, maka kerawanan danpaknya dikategorikan sebagai 'sangat rendah'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Nantinya akan terdapat sampai dengan 11 jalur pipa bawah laut (dua jalur pipa bawah laut pada pengembangan tahap awal ROA dan WDA, dan sampai dengan sembilan jalur pipa bawah laut untuk pengembangan tahap selanjutnya pada masa mendatang) yang akan dikembangkan pada waktu dan tempat yang berbeda. Hydrotest *akan dilakukan sekali untuk setiap jalur pipa, namun jika jadwal* hydrotest *dan pengosongan air ini terlalu lama, maka kemungkinan air di dalam jalur pipa akan diganti setiap 6 bulan sekali. Sehingga, peluang kejadian dampaknya juga dikategorikan sebagai 'kecil'.*				
Sifat Penting Dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Karena kerawanan dampaknya sangat rendah, dan peluang kejadian dampaknya kecil, maka sifat penting dampaknya 'diabaikan' atau merupakan dampak tidak penting.				

Berdasarkan hasil evaluasi terlihat alternatif pembuangan air *hydrotest* ke penyimpanan di pantai dan pembuangan di dekat pantai, sifat penting dampaknya dikategorikan sebagai 'diabaikan', karena itu dampaknya dikategorikan sebagai 'dampak tidak penting'.

3.2.2 Biologi

3.2.2.1 Biota Perairan Laut

a. Perubahan Keanekaragaman Nekton (Termasuk Mamalia Laut)

- Rona Lingkungan Hidup

  Untuk prakiraan dampak dari seluruh jenis nekton difokuskan pada mamalia laut oleh karena biota laut jenis ini peka terhadap gangguan oleh kegiatan manusia.

  Beberapa studi dan kegiatan pemantauan mamalia laut di Teluk Bintuni yang dilakukan oleh Tangguh LNG sejak tahun 2005 hingga tahun 2013 setidaknya mencatat kemunculan lima spesies mamalia laut yang kesemuanya merupakan anggota dari ordo *Cetacea* yang terdiri dari empat spesies lumba-lumba dan satu paus, yaitu:

  a. Lumba-lumba bungkuk Indo-Pacific (*Sousa chinensis*);
  b. Lumba-lumba Spinner (*Stenella longirostris*);
  c. Lumba-lumba hidung botol Indo-Pacific (*Tursiops aduncus*);
  d. Lumba-lumba hidung botol (*Tursiops truncatus*); dan
  e. Paus *Bryde* (*Balaenoptera brydei*).

Mamalia laut dibagi menjadi tiga Ordo yaitu, *Cetacea*, *Sirenia* dan *Carnivora*. Di perairan Tropis khusus di perairan Teluk Bintuni, sejauh ini hanya ordo *Cetacea* yang ditemukan yang terbagi menjadi dua grup yaitu *Odontocetes* dan *Mysticete.* Keseluruhan spesies lumba-lumba yang ditemukan diperairan Teluk Bintuni merupakan anggota dari grup *Odontocetes*, sedangkan Paus *Bryde* yang ditemukan adalah anggota dari grup *Mysticete*.

Berdasarkan frekuensi perjumpaan dan jenis yang ditemukan, *Sousa chinensis* merupakan jenis yang paling sering ditemukan , sedangkan yang paling jarang ditemukan adalah paus *Bryde*. Adapun jenis lumba-lumba lainnya yaitu *Stenella longirostris*, *Tursiops aduncus* dan *Tursiops truncatus* memiliki persentase perjumpaan yang hampir sama.

- Prakiraan Dampak

  Sumber Dampak

  Dampak terhadap perubahan keanekaragaman nekton (termasuk mamalia laut) bersumber dari kegiatan transportasi laut untuk tenaga kerja, peralatan dan material.

  Lalu-lintas kapal kemungkinan akan terjadi di Teluk Bintuni selama kegiatan konstruksi (pemasangan pipa) yang berlangsung antara 10-12 bulan untuk setiap pemasangan jalur pipa sepanjang 30 km (peletakan pipa ± 4 bulan, pembuatan parit ± 2 bulan dan penimbunan batuan ± 6 bulan). Nantinya akan ada (sampai dengan) 11 jalur pipa bawah laut (dua jalur pada tahap Pengembangan Tahap Awal untuk ROA dan WDA dan sampai dengan sembilan jalur pipa untuk Pengembangan Tahap Selanjutnya di masa mendatang. Total pipa yang akan dipasang diperkirakan antara 10–30 km yang akan dipasang pada waktu dan tempat yang berbeda. Pemasangan jalur pipa bukan kegiatan yang bersifat terus-menerus. Akan ada waktu tenggang antara pemasangan satu jalur dengan jalur pipa yang lain. Untuk pemasangan jaringan pipa tahap awal (ROA dan WDA) akan dipasang secara bertahap menggunakan satu *pipelay barge*.

  Selama konstruksi, perkiraan awal jenis kapal yang akan digunakan adalah sebagai berikut :

  - Sekitar 10 *material barges*, termasuk kapal penarik (*tug boat*);
  - Sekitar 3 kapal penarik (*anchor handling tugs);*
  - Sekitar 3 kapal pemasok (*supply boat*);
  - Sekitar 2 kapal awak (*crew boat*), dan
  - Kapal konstruksi (*construction vessel*), yang terdiri dari*: pipelay barge, trenching barge, rock dumping barge, cable lay vessel, survei vessel, support vessel (*termasuk *diving work, LCT, pre commissioning*), kapal pendukung HDD.

  Kegiatan transportasi dan pemasangan jaringan pipa akan dimulai sekitar pertengahan tahun 2017 dan berakhir pada tahun 2018.

Potensi Dampak

Di perairan laut terutama di mana penglihatan menjadi salah satu faktor pembatas, suara dan indra pendengaran menjadi faktor mutlak dan sangat penting dalam kehidupan mamalia laut. Suara dan pendengaran dapat bermanfaat untuk mepertahankan kesatuan kelompok dalam kehidupan sosial, untuk Ekolokasi (*Echolocation*) dalam mengidentifikasi dan mendapatkan makanan, untuk mendeteksi suara dari predator-predator yang mendekat, dan juga untuk menghindari situasi berbahaya seperti potensi tertabrak suatu benda di laut (J. Gordon *et al*., 2004).

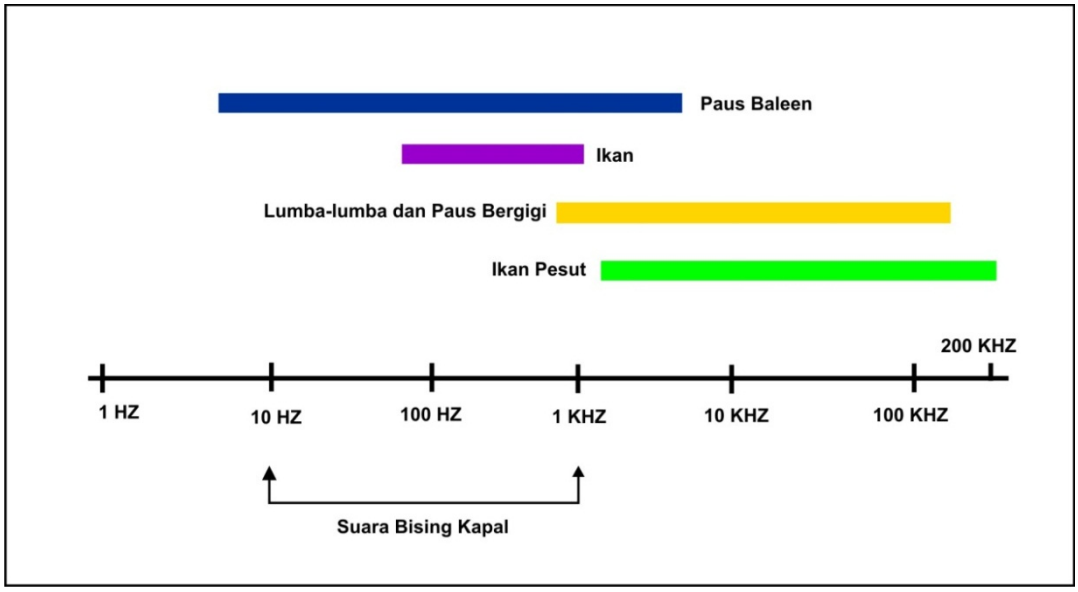
Sebagian besar kelompok mamalia laut memproduksi dan menerima suara. Vokalisasi bawah air yang dihasilkan (*underwater vocalization*) dapat berupa *Clicking*, bunyi getaran (*Trills*), nyanyian (*Warbles*), siulan (*Whistles*), dan vokalisasi yang menyerupai bunyi bel (J. Gordon *et al*., 2004). Kelompok *Odontocetes* diketahui memproduksi suara dalam variasi yang beragam, sedangkan rincian vokalisasi dari suara yang dihasilkan kelompok *Mysticetes* masih belum cukup banyak dipahami. Kelompok *Odontocetes* diketahui melakukan komunikasi pada frekuensi sedang (dari 1 kHz hingga lebih dari 20 kHz) dan beberapa spesies melakukan ekolokasi pada frekuensi tinggi (dari 20 – 150 kHz). Hal ini berbeda terbalik dengan kelompok *Mysticetes* yang memiliki system ekolokasi pada frekuensi yang rendah (<10 Hz - <10 kHz) (**Gambar III-28**).

Aktivitas kapal merupakan salah satu kontributor terhadap kebisingan bawah air di laut, terutama kebisingan suara dengan frekuensi rendah, namun frekuensi kebisingan yang lebih tinggi juga dapat dihasilkan tergantung dari ukuran kapal dan sistem pendorong yang digunakan. Diperkirakan sekitar 85% dari kebisingan aktivitas kapal dihasilkan dari sistem propulsi kapal akibat dari perputaran *Propellers* (Barlow & Gentry 2004 dalam Genesis 2011). Kebisingan yang dihasilkan ini dapat berpotensi terhadap penutupan/*masking* suara dari aktivitas mamalia laut.

Seperti terlihat pada **Gambar III-28** sebagian besar energi suara yang terpancar dari kapal (komersial) berada di bawah 1 khz, namun diketahui juga bahwa kebisingan dari kapal yang lebih kecil dengan sistem propulsi yang lebih kuat mampu menghasilkan kebisingan ambien pada frekuensi lebih dari 1 kHz (Kipple 2002 dalam Genesis 2011). Kondisi tersebut berpotensi mengganggu mamalia laut yang mengeluarkan dan menerima suara dalam frekuensi rendah.

Potensi penutupan suara pada frekuensi yang lebih tinggi (1-25 khz) terjadi ketika kapal berada di dekat kawanan mamalia laut. Dalam kondisi tersebut, kelompok *Odontocetes* yang juga beroperasi pada frekuensi yang sama mungkin akan mengalami penutupan suara akibat kebisingan kapal.

Selain penutupan suara akibat suara kapal, potensi suara kapal juga dapat berdampak pada tingkah laku dari mamalia laut. Mulai dari yang kecil seperti disorientasi arah terhadap sumber suara, hingga potensi yang besar seperti perubahan tingkah laku jangka panjang dalam hal mencari makan, navigasi dan aktivitas reproduksi.



Gambar III-28 Hubungan Frekuensi antara Suara Mamalia Laut dan Suara dari Kapal (sumber: B. Southall, NMFS/NOAA)

Ketika ada kapal mendekat, mamalia laut dapat mengubah atau menghentikan produksi suara yang mereka gunakan untuk komunikasi, mencari makan, menghindari predator dan kewaspadaan lain terhadap lingkungan (Au & Green 2000, Van Parijs & Corkeron 2001). Contoh adalah pada perubahan tingkah laku Lumba-lumba hidung botol (*Tursiops truncatus*) yang dilaporkan merubah tingkat suara mereka ketika ada kebisingan kapal.

Studi tentang pendengaran Lumba-lumba hidung botol Indo-Pacific oleh Houser *et al.*2008 menjelaskan kemampuan pendengaran satwa ini berkisar antara 150 Hz sampai 160 kHz.

- Evaluasi Dampak

  Seperti telah diuraikan di atas, suara yang diproduksi oleh kegiatan manusia (*Anthropogenic*), termasuk pada aktivitas transportasi laut memiliki potensi untuk mengganggu beberapa fungsi fisiologi dari mamalia laut termasuk perubahan tingkah laku jangka pendek dan dengan asumsi terburuk perubahan tingkah laku mungkin bisa terjadi dalam jangka panjang. Tipe dan besaran dampak tergantung dari karakteristik sumber suara, lingkungan dan mamalia laut sebagai penerima dampak. Banyaknya kapal-kapal kecil yang digunakan yang umumnya menggunakan sistem pendorong yang kuat yang mengeluarkan kebisingan suara pada frekuensi

rendah hingga sedang, diperkirakan dapat berdampak pada penutupan suara kelompok *Odontocetes* (termasuk lumba-lumba) yang banyak ditemukan di perairan Teluk Bintuni.

Kemungkinan tertabraknya mamalia oleh pergerakan kapal mungkin saja terjadi walaupun sampai saat ini sejak keberadaan Tangguh LNG belum tercatat adanya kejadian tersebut karena kegiatan Tangguh LNG. Beberapa jenis mamalia laut akan segera menghindar dari daerah yang mengalami gangguan oleh pergerakan kapal, namun sebaliknya beberapa jenis mamalia laut terutama lumba-lumba jenis *Sousa chinensis* dalam kelompok akan mendekat ke pergerakan kapal (Erftemeijer, *et. al.* 1989). Untuk kegiatan operasi saat ini, Tangguh LNG telah menerapkan prosedur perlindungan mamalia laut, antara lain pengaturan mengenai rute kapal serta kecepatan kapal. Prosedur ini akan terus diterapkan untuk kegiatan pengembangan Tangguh LNG.

Mengingat durasi rencana kegiatan (proyek) dilakukan dalam waktu yang relatif pendek khususnya untuk kegiatan pemasangan pipa, yaitu selama satu tahun untuk setiap pemasangan pipa dan diselingi masa jeda untuk setiap kegiatannya serta potensi dampak yang diperkirakan terlokalisir hanya pada area kegiatan seperti telah dijelaskan sebelumnya, maka dampak terhadap perubahan keanekaragaman nekton (termasuk mamalia laut) tergolong 'minor'.

Tabel III-37 Evaluasi Dampak – Transportasi Laut untuk Tenaga Kerja, Peralatan dan Material terhadap Perubahan Keanekaragaman Nekton (termasuk Mamalia Laut)

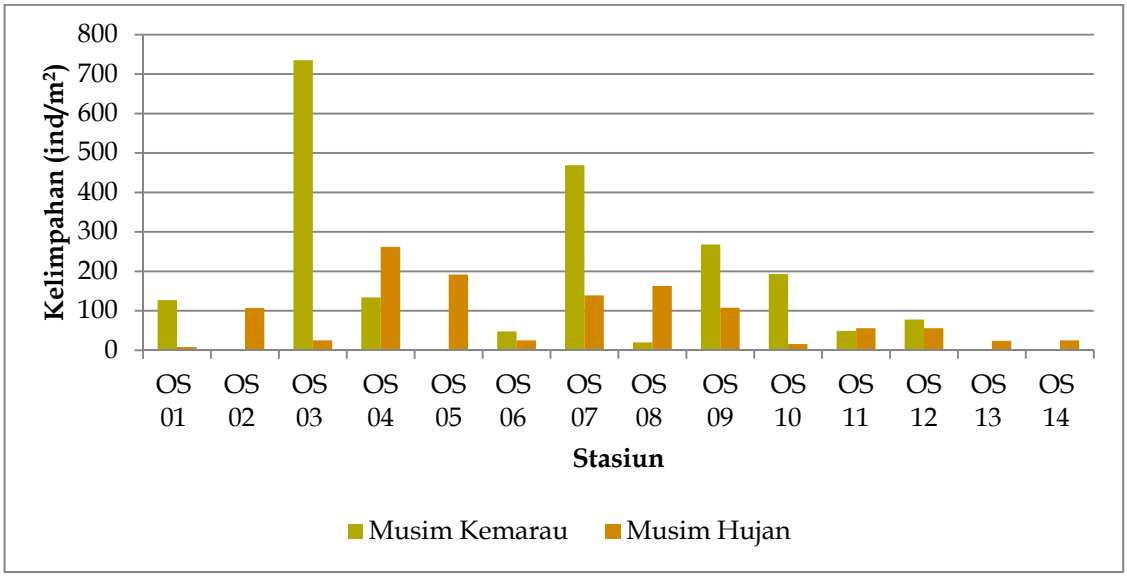
Deskripsi Dampak	*Dampak terhadap keanekaragaman nekton (termasuk mamalia laut) dapat bersumber kegiatan transportasi laut untuk tenaga kerja, peralatan dan material selama tahap konstruksi transmisi gas.*				
Sifat Dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Mamalia laut (lumba-lumba dan ikan paus) sensitif terhadap gangguan secara langsung yang disebabkan oleh pergerakan kapal berupa timbulan ombak maupun kemungkinan tertabraknya mamalia laut, di samping itu energi akustik yang ditimbulkan dari kegiatan transportasi dapat mengganggu sistem komunikasi dan navigasi dari mamalia laut sehingga menyebabkan mamalia laut menghindar dari area tersebut.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Gangguan karena peningkatan suara, timbulan ombak dan kemungkinan tertabraknya mamalia laut merupakan dampak langsung dari pergerakan kapal.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**JangkaPendek**	**JangkaPanjang**	**Permanen**	
	Dampak transportasi laut tersebut berlangsung antara 10 - 12 bulan untuk tiap pemasangan jalur pipa sepanjang 30 km. Nantinya akan ada (sampai dengan) 11 jalur pipa bawah laut (dua jalur pipa pada Pengembangan Tahap Awal ROA dan WDA, dan sampai dengan sembilan jalur pipa untuk Pengembangan Tahap Selanjutnya di masa mendatang) dengan perkiraan panjang 10-30 km yang akan dikembangkan pada waktu dan tempat yang berbeda. Pemasangan jalur pipa bukan kegiatan yang sifatnya terus-menerus. Akan ada waktu tenggang antara pemasangan satu jalur pipa dengan jalur pipa lainnya. Sehingga, dampaknya dikategorikan sebagai 'Jangka Pendek'.				

Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Gangguan terhadap nekton (termasuk mamalia laut) hanya terjadi dalam lingkup wilayah terdekat dengan pemasangan jalur pipa. Sehingga dampaknya dikategorikan sebagai dampak lokal.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Teluk Bintuni menjadi habitat bagi beberapa spesies mamalia laut yang dilindungi. Berdasarkan hasil survei ada lima spesies mamalia laut yang kesemuanya merupakan anggota dari ordo Cetacea yang terdiri dari empat spesies lumba-lumba dan satu paus sesuai uraian pada bagian rona lingkungan. *Berdasarkan frekuensi perjumpaan dan jenis yang ditemukan di perairan Teluk Bintuni, Sousa chinensis merupakan jenis yang paling sering ditemukan , sedangkan yang paling jarang ditemukan adalah paus Bryde. Adapun jenis lumba-lumba lainnya yaitu Stenella longirostris, Tursiops aduncus dan Tursiops truncatus memiliki persentase perjumpaan yang hampir sama.* *Suara bawah laut mungkin dapat menyebabkan berbagai perubahan pada perilaku, navigasi, dan gangguan komunikasi. Gangguan yang bersifat langsung dan tidak langsung ini akan menyebabkan lumba-lumba dan mamalia laut lainnya akan sementara menghindari wilayah yang tingkat suaranya meningkat. Dari berbagai pengamatan dan studi yang telah dilakukan diketahui bahwa mamalia laut juga melakukan interaksi dengan aktivitas pelayaran dengan terkadang terlihat berenang secara paralel dengan pergerakan kapal yang beroperasi dengan kondisi normal. Hal tersebut menunjukan bahwa dampak yang mungkin ditimbulkan dari aktivitas transportasi laut terhadap mamalia laut (khususnya yang ditemukan di Teluk Bintuni) relatif kecil* *Selain itu, mengingat persebaran dampaknya bersifat lokal, lama dampak berlangsung bersifat jangka pendek, dan mamalia laut dapat terbiasa dengan peningkatan kebisingan bawah laut sehingga tetap tinggal di daerah tersebut, sehingga besaran dampak yang ditimbulkan oleh kegiatan ini dikategorikan sebagai 'kecil'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Penerima dampak (reseptor) adalah nekton (termasuk mamalia laut) yang sangat peka terhadap energi akustik namun nekton memiliki kemampuan berenang yang tinggi dan dapat menghindar sehingga sensitivitasnya dikategorikan 'sedang'.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Karena besaran dampaknya dikategorikan rendah dan sensitivitas penerima dampaknya dikategorikan tinggi, maka kerawanan dampaknya dikategorikan sebagai sedang.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Kemungkinan terjadinya gangguan terhadap mamalia laut diakibatkan oleh kegiatan transportasi ini tergolong kecil berdasarkan pengalaman saat ini di mana sering dijumpai lumba-lumba yang bahkan berenang mengikuti kapal.				
Sifat Penting Dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Karena kerawanan dampaknya dikategorikan sedang dan peluang kejadian dampaknya dikategorikan 'kecil', maka sifat penting dampaknya dikategorikan 'minor' dan merupakan dampak tidak penting.				

b. Penurunan Kelimpahan Benthos

- Rona Lingkungan Hidup

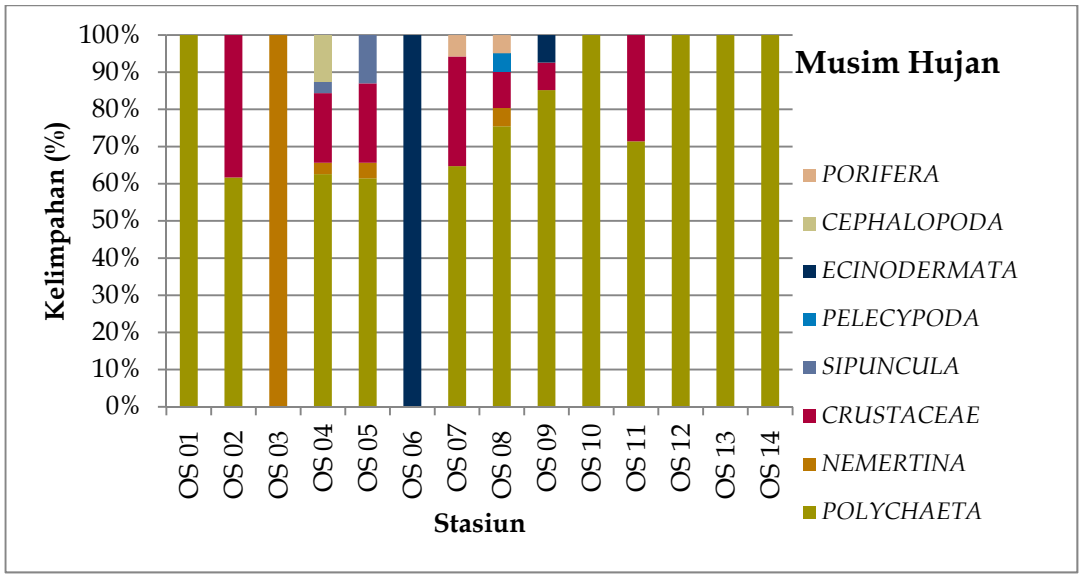
  Berdasarkan data rona lingkungan benthos pada musim kemarau (2012), kelimpahan benthos yang ditemukan pada setiap stasiun pengamatan di Teluk Bintuni sangat bervariatif mulai dari 0 sampai 735 ind/m^2. Pada beberapa lokasi seperti OS-02, OS-05, OS-13 dan OS-14 tidak ditemukan benthos. Kondisi tersebut berbeda dengan musim hujan yang memiliki kelimpahan lebih rendah dan kisaran nilai yang lebih kecil, yaitu 8 hingga 260 ind/m^2.

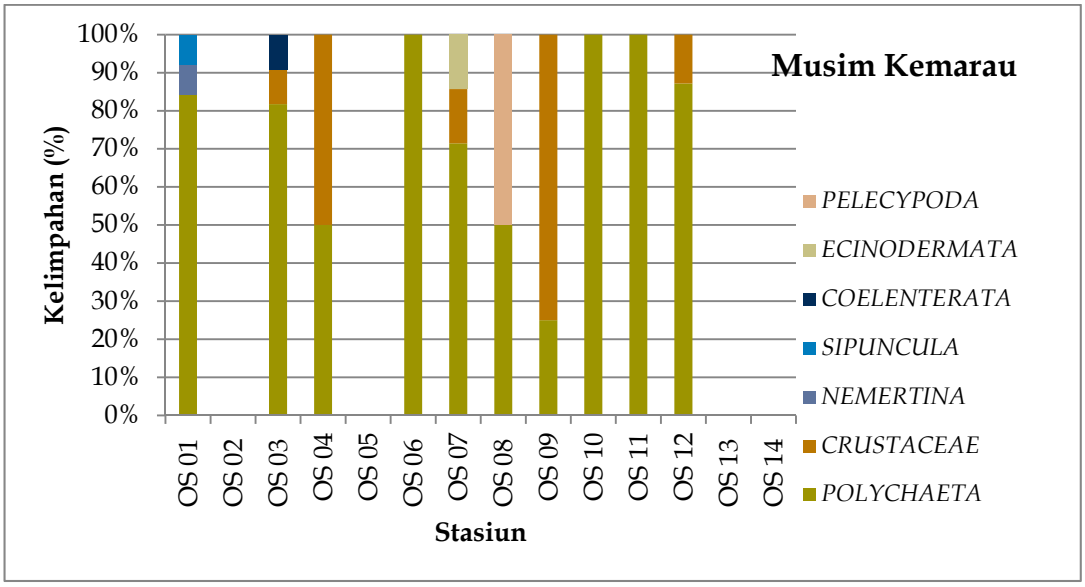


Gambar III-29 Kelimpahan Benthos di Sekitar Lokasi Pengeboran pada Musim Kemarau dan Musim Hujan

Secara umum, spesies yang mendominasi berasal dari kelas *Polychaeta* dan *Crustacea*. Namun, pada musim kemarau di OS-03 spesies yang mendominasi adalah berasal dari kelas *Nemertina* dan OS-06 dari kelas *Echinodermata*. *Polychaeta* merupakan salah satu kelompok cacing laut yang berukuran 5-10 cm dengan diameter 2-10 mm. Beberapa spesies *Polychaeta* hidup menetap di dasar perairan. Mereka menggali dan membuat lubang sebagai tempat untuk tinggal.

Beberapa spesies *Crustacea* yang ditemukan di Teluk Bintuni antara lain dari genus *Heterotanais*, *Alpheus* dan *Metaphoxus*. Semua spesies yang ditemukan umum ditemukan pada habitat laut (pantai berpasir, berbatu dan berlumpur pada sublitoral dangkal). *Heterotanais* merupakan spesies penggali lubang, memiliki toleransi pada rentang salinitas yang lebar, mulai dari air tawar, muara hingga ke kondisi laut (Sars 1897 dan Hildict, 1983).





Gambar III-30 Kelimpahan Benthos di Sekitar Lokasi Pengeboran pada Musim Kemarau dan Musim Hujan

- Prakiraan Dampak

  Sumber Dampak

  Kegiatan yang diperkirakan menimbulkan dampak terhadap penurunan kelimpahan benthos adalah pembuatan parit, pemasangan pipa dan penimbunan batuan di dasar laut.

  Pada saat jaringan perpipaan telah dipasang di dasar laut, parit akan dibuat di bawah jaringan perpipaan dengan menggunakan metode *jetting*, pembajakan (*ploughing*) atau teknik pemotongan mekanis. Ketiga metode pembuatan parit tersebut akan meletakkan bahan-bahan dikeruk pada sisi parit. *Trencher* atau *cutter suction dredger* kemungkinan dipergunakan sebelum pipa digelar untuk *pre-lay seabed intervention*.

  Kegiatan pembuatan parit, pemasangan pipa dan penimbunan batuan akan dilakukan pada tahap kontruksi, yaitu sekitar pertengahan tahun 2017 sampai tahun 2018. Dalam jangka waktu tersebut, kegiatan pembuatan parit, pemasangan pipa dan penimbunan batuan tidak dilakukan secara terus menerus pada satu lokasi, melainkan secara bertahap pada ruang dan waktu yang berbeda. Secara keseluruhan akan terdapat sampai dengan 11 jalur pipa bawah laut (dua jalur pipa pada Pengembangan Tahap Awal ROA dan WDA dan sampai dengan sembilan jalur pipa lainnya pada Pengembangan Tahap Selanjutnya).

  Pembuatan parit untuk jaringan perpipaan akan menggunakan *jetting* air. Target kedalaman parit yang direncanakan adalah 1 sampai 2 meter (di atas pipa), kemudian ditimbun batuan dengan ketinggian 0,3 sampai 2 m di atas pipa.

Untuk wilyah yang mendekati bibir pantai, metode yang dipertimbangkan untuk dipakai adalah *Horizontal Directional Drilling (HDD).* Jika HDD secara teknis tidak memungkinkan, maka pembuatan parit laut dan metode penarikan *(shorepull)* dapat digunakan

Perkiraan sedimen dasar laut yang dipindahkan untuk kegiatan pembuatan parit berkisar dari 2 sampai 4 m^3/m jalur pipa untuk target kedalaman parit 1 m. Panjang total jalur perpipaan sekitar 10-30 km sehingga luas area yang akan terkena dampak 0,02 – 0,12 km^2.

Potensi Dampak

Potensi dampak dari aktivitas seperti yang telah disebutkan di atas adalah hilangnya komunitas benthos di lokasi pengerukan (pembuatan parit). Saat sedimen dikeruk diperkirakan benthos yang hidup di area tersebut juga akan terbawa sehingga menyebabkan komunitas benthos di lokasi tersebut hilang. Diperkirakan kedua kelompok organisme *Epifauna* dan *Infauna* akan ikut terganggu karena pengerukan bukan hanya dilakukan di permukaan substrat dasar laut, namun juga hingga kedalaman 1 m. Namun dampak yang timbul dari aktivitas ini dianggap sebagai dampak "minor" karena sedimen hasil pengerukan kemudian akan diletakkan pada sisi parit sehingga benthos akan dapat beregenerasi dengan cepat di area tersebut.

- Evaluasi Dampak

  Luas area yang terkena dampak (0,12 km^2) sangat kecil, jika dibandingkan dengan luas Teluk Bintuni secara keseluruhan (12 x 10^6 km^2).

  Gangguan terhadap benthos diperkirakan akan relatif kecil karena selain luasan area pengerukan yang relatif kecil, gangguan juga akan bersifat sementara sampai proses pembentangan pipa selesai dilakukan. Selain itu jenis benthos dominan (*Polycaheta* dan *Crustacea*) yang ditemukan di perairan Teluk Bintuni merupakan jenis yang diperkirakan dapat beregenerasi dan pulih dengan cepat untuk kembali mengisi area di atas pipa yang dibentangkan (di permukaan substrat untuk kelompok *Epifauna*, dan di dalam kolom substrat di atas bentangan pipa untuk kelompok *Infauna*).

  Berdasarkan uraian di atas, maka sifat penting dampak pembuatan parit, pemasangan pipa dan penimbunan batuan terhadap perubahan kelimpahan benthos termasuk kategori 'diabaikan'.

Tabel III-38 Evaluasi Dampak – Pembuatan Parit Laut (*Trenching*), Pemasangan Pipa, dan Penimbunan Batuan terhadap Perubahan Kelimpahan Benthos

Deskripsi Dampak	*Penurunan kelimpahan benthos karena kegiatan pembuatan parit laut (*trenching*), pemasangan jalur pipa, dan penimbunan batuan.* *Berdasarkan rancangan awal, kegiatan pembuatan parit laut untuk jalur pipa bawah laut direncanakan sedalam 1 sampai 2 meter (di atas pipa) dan penimbunan batuan akan setinggi 0,3-2 meter di sepanjang bagian atas jalur pipa.* *Untuk wilyah yang mendekati bibir pantai, metode yang dipertimbangkan untuk dipakai adalah* Horizontal Directional Drilling *(HDD). Jika HDD secara teknis tidak memungkinkan, maka pembuatan parit laut dan metode penarikan (*shorepull*) dapat digunakan.*				
Sifat Dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Pembuatan parit laut, pemasangan jalur pipa, dan penimbunan batuan akan secara sementara mengganggu komunitas benthos di sepanjang jalur pipa.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Pembuatan parit laut, pemasangan jalur pipa, dan penimbunan batuan akan secara sementara mengganggu komunitas benthos, sehingga dampak yang ditimbulkan bersifat langsung.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**JangkaPanjang**	**Permanen**	
	Lama berlangsungnya dampak diperkirakan selama 10-12 bulan untuk tiap jalur pipa sepanjang 30 km. Nantinya akan terdapat sampai dengan 11 jalur pipa bawah laut (dua jalur pipa pada Pengembangan Tahap Awal ROA dan WDA, dan sampai dengan sembilan jalur pipa untuk Pengembangan Tahap Selanjutnya di masa mendatang) yang akan dikembangkan pada waktu dan tempat yang berbeda. Pemasangan jalur pipa bukan kegiatan yang sifatnya terus-menerus. Setelah jalur pipa terpasang, maka akan ada tenggang waktu sebelum proses pemasangan jalur pipa selanjutnya.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Gangguan terhadap benthos hanya akan terjadi pada sepanjang koridor pemasangan jalur pipa saja (sepanjang 10-30 km dan selebar 2 - 4 m). Nantinya akan terdapat sampai dengan 11 jalur pipa bawah laut (dua jalur pipa pada Pengembangan Tahap Awal ROA dan WDA, dan sampai dengan sembilan jalur pipa untuk Pengembangan Tahap Selanjutnya di masa mendatang) yang akan dikembangkan pada waktu dan tempat yang berbeda.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Kelimpahan benthos yang ditemukan pada setiap stasiun pengamatan di Teluk Bintuni sangat bervariasi mulai dari 0 sampai 735 ind/m2. Pada musim kemarau beberapa lokasi tidak ditemukan benthos. Kondisi tersebut berbeda dengan musim hujan yang memiliki kelimpahan lebih rendah dan kisaran nilai yang lebih kecil, yaitu 8 hingga 260 ind/m^2. *Secara umum, spesies yang mendominasi berasal dari kelas Polychaeta dan Crustacea. Polychaeta merupakan salah satu kelompok cacing laut yang berukuran 5-10 cm dengan diameter 2-10 mm. Beberapa spesies Polychaeta hidup menetap di dasar perairan. Crustacea menempati perairan dengan berbagai tipe pantai, seperti pantai berpasir, berbatu dan berlumpur.* *Mengingat persebaran dampak yang terjadi secara lokal hanya pada area kegiatan pemasangan pipa transmisi gas, lama dampak berlangsung dalam jangka pendek, dan pemulihan yang cepat pada kelompok Benthos dominan (*Polichaeta *dan* Crustacea*) yang ditemukan di Teluk Bintuni, maka besaran dampak dari kegiatan ini dikategorikan sebagai 'kecil'.*				

Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Benthos memiliki kemampuan rendah untuk berpindah tempah, sehingga ketika terjadi perubahan kondisi lingkungan, benthos tidak mampu menghindarinya. Namun, benthos memiliki kemampuan untuk secara alami memulihkan diri dan dalam jumlah yang relatif banyak, sehingga sensitivitasnya dikategorikan rendah.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Karena besaran dampaknya kecil dan sensitivitas penerima dampaknya juga rendah, maka hasil kerawanan dampaknya dikategorikan sangat rendah.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Nantinya akan terdapat sampai 11 jalur pipa bawah laut (dua jalur pipa untuk Pengembangan Tahap awal ROA dan WDA dan sampai dengan sembilan jalur pipa untuk Pengembangan Tahap Selanjutnya pada masa mendatang). Setiap pemasangan jalur pipa sepanjang 30 km akan memerlukan waktu antara 10-12 bulan, namun akan terdapat waktu tenggang pada tiap pemasangan jalur pipa. Sehingga peluang kejadian dampak dari transportasi laut terkait kegiatan ini dikategorikan sebagai kecil.				
Sifat Penting Dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Karena kerawanan dampaknya sangat rendah, dan peluang kejadian dampaknya kecil, maka sifat penting dampaknya 'diabaikan' dan merupakan dampak tidak penting.				

3.2.3 Sosial-Ekonomi-Budaya

3.2.3.1 Tenaga Kerja: Kesempatan Kerja

a. Rona Lingkungan Hidup

Tahap Konstruksi

Kehadiran Tangguh LNG di kawasan Teluk Bintuni telah memberikan kontribusi terhadap pembangunan ekonomi di kawasan tersebut. Pertumbuhan ekonomi semakin dipercepat dengan terbentuknya Kabupaten Teluk Bintuni sebagai pemekaran dari Kabupaten Manokwari pada tahun 2005. Dalam sepuluh tahun terakhir terjadi perubahan pola mata pencaharian masyarakat di Teluk Bintuni, terutama dengan bertambahnya persentase masyarakat yang bekerja sebagai karyawan.

Berdasarkan data sensus tahun 2011, angka pengangguran di DAVs mencapai angka 8% dari seluruh angkatan kerja, menurun dibandingkan data sensus tahun 2003 yang mencapai 21%. Penurunan angka pengangguran tersebut diprakirakan dipengaruhi oleh pertumbuhan ekonomi yang cukup pesat di kawasan Teluk Bintuni.

Di tingkat perekonomian rumah tangga, survei tersebut juga menunjukkan bahwa masyarakat sudah pada tingkat di mana mereka mampu memenuhi kebutuhan rumah tangganya, namun belum mempunyai kemampuan untuk menabung dan berinvestasi.

Kedua permasalahan tersebut menimbulkan sensitivitas yang cukup tinggi di masyarakat manakala muncul isu-isu tentang kesempatan kerja. Sebagian besar masyarakat di kampung-kampung berharap kegiatan Tangguh LNG dapat memberikan kesempatan bekerja kepada mereka. Data konsultasi publik yang dilakukan pada tahun 2012 menunjukkan bahwa 8% dari aspirasi dan perhatian masyarakat kepada Tangguh LNG berkaitan dengan kesempatan kerja, dan 7% berkaitan dengan pembangunan ekonomi termasuk peluang bisnis yang mana pada ujungnya berkaitan dengan pekerjaan.

b. Prakiraan dan Evaluasi Dampak

Tahap Konstruksi – Prakiraan Dampak

Kegiatan transmisi gas mencakup pemasangan pipa bawah laut dari anjungan ke fasilitas produksi di Tangguh LNG. Kegiatan tersebut akan melibatkan 500-800 orang pekerja, yang mana sebagian besar merupakan tenaga kerja terampil yang bekerja di lepas pantai. Kebutuhan tenaga kerja tidak terampil diprakirakan tidak lebih dari 5 orang untuk keperluan membangun hubungan kemasyarakatan dengan kampung-kampung di sekitar kegiatan konstruksi.

Kesempatan kerja yang ditawarkan semestinya merupakan dampak positif karena diprakirakan bisa mengurangi pengangguran di kampung-kampung. Kegiatan konstruksi pemasangan pipa bawah laut akan berlangsung lebih kurang 8 - 10 bulan dan kesempatan kerja ini akan langsung ditawarkan kepada masyarakat sekali pada awal kegiatan pemasangan pipa bawah laut.

Tahap Konstruksi – Evaluasi Dampak

Meskipun masalah ketenagakerjaan memiliki sensitivitas yang cukup tinggi di masyarakat, namun besaran dampak yang ditimbulkan dari kegiatan transmisi ini rendah/'minor'. Hal ini disebabkan karena beberapa faktor, diantaranya: kesempatan kerja yang dapat diisi oleh Masyarakat Asli* tidak banyak dan kesempatan kerja ini hanya datang satu kali, yaitu di awal kegiatan. Namun demikian, meskipun dampak yang ditimbulkan rendah mengingat masalah ketenagakerjaan ini merupakan hal yang sensitif bagi Masyarakat Asli*, pengelolaan dan pemantauan dampak ini tetap diperlukan.

Tabel III-39 Evaluasi Dampak – Kegiatan Transmisi Gas pada Tahap Konstruksi terhadap Kesempatan Kerja Bagi Masyarakat Asli*

Deskripsi Dampak	*Kesempatan kerja bagi Masyarakat Asli* dan lokal untuk bekerja pada masa konstruksi kegiatan transmisi gas.*			
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**		
	Kesempatan kerja yang diberikan kepada Masyarakat Asli dan lokal dalam tahap konstruksi kegiatan transmisi gas akan memberikan peluang untuk meningkatkan pendapatan masyarakat, walaupun kesempatan yang diberikan sangat sedikit dan hanya pada tingkat keterampilan rendah dan tidak terampil.*			

Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Kegiatan transmisi gas yang meliputi pemasangan pipa, penggalian parit dan penimbunan batu, membutuhkan tenaga kerja dengan tingkat keterampilan yang tinggi. Meski demikian akan ada kebutuhan beberapa tenaga kerja di tingkat keterampilan rendah atau tidak terampil yang akan direkrut langsung dari kampung-kampung terdekat dengan difasilitasi oleh Tim Community Relation.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Kegiatan pemasangan pipa bawah laut, penggalian parit, dan penimbunan batu, akan berlangsung selama 8-10 bulan. Karena dampak kesempatan kerja terjadi selama kurang dari satu tahun, dan kesempatan kerja hanya akan ditawarkan satu kali pada awal kegiatan, maka lama dampak berlangsung tergolong sementara.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Lingkup penerimaan tenaga kerja dilakukan tidak hanya bagi Masyarakat Asli dan lokal yang tinggal di kampung-kampung sekitar wilayah operasi Tangguh LNG.*				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Berdasarkan data sensus UGM tahun 2011, angka pengangguran di DAVs mencapai angka 8% dari seluruh angkatan kerja, menurun dibandingkan data sensus tahun 2003 yang mencapai 21%. *Kegiatan pemasangan pipa bawah laut, penggalian parit, dan penimbunan batu akan menimbulkan dampak positif bagi Masyarakat Asli* dan lokal yang tinggal di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG. Meski demikian, jumlah yang ditawarkan kepada Masyarakat Asli* dan lokal tidak banyak, dan hanya terbatas pada tingkatan keterampilan rendah dan tidak terampil, serta hanya sekali penawaran untuk jangka waktu 8-10 bulan. Persebaran dampak juga tidak tergolong luas karena hanya kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG saja yang akan mendapatkan penawaran pekerjaan. Dengan demikian maka besaran dampak tergolong 'diabaikan'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Data sensus tahun 2011 oleh PSKK UGM menunjukkan tingkat pengangguran di kampung DAVs adalah 8% dari total angkatan kerja yang ada. Sementara tingkat pendapatan rumah tangga cukup untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari namun tidak cukup untuk menabung dan berinvestasi. Dengan demikian, maka sensitivitas dampak terhadap Masyarakat Asli dan lokal yang tinggal di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG tergolong tinggi*				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Kegiatan pemasangan pipa, penggalian parit, dan penimbunan batu pada masa konstruksi akan berlangsung selama 8-10 bulan di perairan Teluk Bintuni dan Teluk Berau dan sebagian besar tenaga kerja yang terlibat mempunyai keterampilan tinggi. Sementara itu hasil konsultasi publik tahun 2012 menunjukkan adanya harapan yang tinggi di masyarakat untuk dapat turut bekerja pada kegiatan Tangguh LNG. Data sensus PSKK UGM tahun 2011 menunjukkan bahwa sebagian besar angkatan kerja hanya berpendidikan SD, dan tidak memiliki keterampilan di bidang yang diperlukan pada kegiatan transmisi gas. Karena itu, kerawanan dampak kesempatan kerja pada Masyarakat Asli tergolong 'rendah'.*				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Peluang kejadian dampak diprakirakan sedang dengan mempertimbangkan bahwa tawaran pekerjaan kepada Masyarakat Asli dan lokal tidak banyak, hanya sekali waktu, dan terbatas pada posisi-posisi tidak terampil dan keterampilan rendah.*				

Sifat Penting dampak	Diabaikan	Minor	Moderat	Mayor	Kritis
	Dampak positif kesempatan kerja yang muncul diprakirakan tidak signifikan dengan mempertimbangkan sedikitnya posisi yang ditawarkan, dan jangka waktu pekerjaan yang hanya sementara. Dampak positif dari kegiatan ini tidak berpengaruh secara signifikan terhadap perubahan pendapatan dan mata pencaharian Masyarakat Asli dan lokal. Meski demikian dengan mempertimbangkan sensitivitas masyarakat terkait isu ketenagakerjaan, maka dampak positif ini tergolong 'minor' dan merupakan dampak tidak penting namun tetap perlu dikelola.*				

3.2.3.2 Gangguan Kegiatan Perikanan

a. Rona Lingkungan Hidup

Tahap Konstruksi

Masyarakat yang bertempat tinggal di sekitar Teluk Bintuni dan Teluk Berau sebagian besar masih menggantungkan hidupnya pada sumber daya alam pesisir dan laut, khususnya sumber daya ikan. Aktivitas mata pencaharian sebagian besar masyarakat adalah kegiatan penangkapan ikan dan udang dengan kategori skala kecil yang dicirikan oleh kapasitas perahu dan mesin yang digunakan terbatas, jangkauan penangkapan ikan relatif dekat (sekitar 3 km dari garis pantai) dan bersifat harian (*one day fishing)*. Kapal penangkapan ikan dengan kapasitas besar dengan peralatan tangkap modern yang beroperasi di tengah perairan Teluk Bintuni pada umumnya cenderung berasal dari luar. Produksi perikanan yang utama adalah ikan laut (antara lain ikan kembung, tenggiri, kakap merah, dan layang), udang, dan kepiting, dengan sebaran di sepanjang pesisir Utara dan Selatan perairan Teluk Bintuni dan Teluk Berau. Di wilayah Arguni, masyarakatnya melakukan budidaya sumber daya alam lain selain perikanan, yaitu dengan membudidayakan rumput laut dan kerang mutiara. Berdasarkan Survei Perikanan yang dilakukan oleh IPB pada tahun 2007, untuk wilayah di Pesisir Utara Teluk Bintuni yang memiliki sumber daya perikanan yang melimpah adalah di Kampung Taroy, Margarina, Weriagar, dan Mogotira, sementara di wilayah Pesisir Selatan adalah di sekitar Pulau Babo, Wimbro, Tanah Merah-Saengga, Onar, dan Otoweri.

Lokasi penangkapan sumber daya perikanan di kawasan Teluk Bintuni dan Teluk Berau tersebar pada berbagai tipe perairan (sungai, muara dan laut). Lokasi penangkapan tersebut secara umum belum ada pembatasan wilayah perairannya berdasarkan kepemilikan hak ulayat. Nelayan yang berasal dari setiap kampung sekitarnya (baik masyarakat lokal maupun pendatang) dapat menangkap ikan dengan bebas ke lokasi lainnya dengan bergantung pada kemampuan teknologi yang dimilikinya dalam menjangkau daerah penangkapan. Namun demikian, pada umumnya daerah tangkapan ikan masih dilakukan dalam wilayah administratif kampung atau distrik di mana nelayan tersebut berasal.

Nelayan dari Kampung Tanah Merah, Saengga, Taroy, Weriagar-Mogotira, Babo, dan Wimbro menangkap udang dengan alat tangkap *trammel net*, sedangkan kepiting dan ikan paling banyak ditangkap nelayan yang berasal dari Kampung Irarutu III, Distrik Babo. Jenis alat tangkap yang digunakan untuk menangkap ikan adalah jaring insang, pancing ulur, dan rawai dasar.

b. Prakiraan dan Evaluasi Dampak

Tahap Konstruksi – Prakiraan Dampak

Kegiatan penangkapan ikan merupakan kegiatan menangkap ikan dengan alat tangkap tertentu (antara lain jaring, pancing) pada suatu lokasi/daerah tangkapan ikan (*fishing ground*). Dalam satu kali kegiatan penangkapan ikan, nelayan berangkat dari pangkalan perahu (*fishing base*) menuju *fishing ground* dan kembali lagi ke pangkalan perahu yang berada di setiap kampung. Selama masa kontruksi akan ada kegiatan transportasi laut untuk mobilisasi dan demobilisasi tenaga kerja, peralatan, dan material serta kegiatan pembuatan parit, pemasangan pipa bawah laut, dan penimbunan batuan. Kegiatan-kegiatan tersebut diprakirakan dapat menimbulkan dampak negatif terhadap aktivitas nelayan dalam menangkap ikan di *fishing ground*, terutama pada saat pemasangan pipa dianjungan WDA dan ROA. Dalam penyelesaian pekerjaan tersebut untuk sementara nelayan tidak diperbolehkan menangkap ikan dalam radius 500 meter.

Kegiatan akan berlangsung antara 8-10 bulan. Untuk kepentingan keamanan, selama kegiatan konstruksi akan ada zona terbatas terlarang (*safety exclusion zone*) di sekitar area kegiatan. Meskipun secara umum nelayan masih dapat melakukan kegiatan penangkapan ikan selama kegiatan konstruksi berlangsung, namun selama berlangsungnya kegiatan konstruksi, akan ada pembatasan kegiatan penangkapan ikan di lokasi tempat berlangsungnya kegiatan konstruksi. Pembatasan kegiatan penangkapan ikan mempunyai potensi untuk menyebabkan berkurangnya pendapatan nelayan sehari-hari. Untuk meminimalkan potensi bahaya yang ditimbulkan selama masa konstruksi transmisi pipa, sosialisasi kepada masyarakat setempat dan nelayan akan dilakukan sebelum konstruksi berjalan agar masyarakat dan nelayan mengetahui atas akan berlangsungnya kegiatan konstruksi transmisi pipa tersebut serta dampaknya kepada mereka. Oleh karena itu, dampak dari kegiatan ini dikategori sebagai dampak 'moderat', yaitu dampak penting yang sebisa mungkin dapat ditanggulangi dan dikelola.

Tahap Konstruksi – Evaluasi Dampak

Untuk mengetahui atau menilai apakah kegiatan kegiatan berpengaruh terhadap gangguan kegiatan perikanan lokal dapat dilihat pada **Tabel III-40** Evaluasi Dampak berikut ini:

Tabel III-40 Evaluasi Dampak - Kegiatan Transmisi Gas pada Tahap Konstruksi terhadap Gangguan Kegiatan Perikanan

Deskripsi Dampak	*Selama masa kontruksi akan ada kegiatan transportasi laut untuk mobilisasi dan demobilisasi tenaga kerja, peralatan, dan material serta kegiatan pembuatan parit, pemasangan pipa bawah laut, dan penimbunan batuan. Kegiatan-kegiatan ini akan berpotensi menimbulkan gangguan pada masyarakat, khususnya bagi masyarakat nelayan. Untuk kepentingan keselamatan, selama masa konstruksi akan ditetapkan zona terbatas terlarang (*safety exclusion zone*) sepanjang koridor jaringan perpipaan yang akan membatasi akses nelayan ke daerah perikanannya.*				
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	*Kegiatan transportasi laut untuk mobilisasi dan demobilisasi tenaga kerja, peralatan, dan material serta kegiatan pembuatan parit, pemasangan pipa bawah laut, dan penimbunan batuan akan memberikan dampak negatif bagi masyarakat lokal yang tinggal di kampung-kampung di sekitar wilayah operasi Tangguh LNG, khususnya yang bermatapencaharian sebagai nelayan. Untuk kepentingan keselamatan, selama masa konstruksi daerah sepanjang koridor konstruksi jaringan perpipaan akan ditetapkan sebagai zona terbatas terlarang (*safety exclusion zone*) yang akan membatasi akses nelayan ke daerah perikanannya.*				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Kegiatan transportasi laut untuk mobilisasi dan demobilisasi tenaga kerja, peralatan, dan material serta kegiatan pembuatan parit, pemasangan pipa bawah laut, dan penimbunan batuan merupakan dampak langsung yang diterima oleh nelayan masyarakat lokal karena adanya keterbatasan daerah tangkapan ikan.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Kegiatan transportasi laut untuk mobilisasi dan demobilisasi tenaga kerja, peralatan, dan material serta kegiatan pembuatan parit, pemasangan pipa bawah laut, dan penimbunan batuan akan berlangsung selama 8-10 bulan. Karena dampak gangguan kegiatan perikanan akan dirasakan masyarakat lokal selama kurang dari satu tahun, maka lama dampak berlangsung, secara sosial, tergolong 'sementara'.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Lingkup kegiatan transportasi laut untuk mobilisasi dan demobilisasi tenaga kerja, peralatan, dan material serta kegiatan pembuatan parit, pemasangan pipa bawah laut, dan penimbunan batuan adalah lokal. Pemasangan pipa dan kegiatan pendukung lainnya akan dilakukan sepanjang 30 km dari anjungan ke fasilitas darat Tangguh LNG.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Teluk Bintuni Dalam Angka tahun 2012 menunjukkan sebanyak 34,51% masyarakat Kabupaten Teluk Bintuni bekerja pada sektor pertanian, perikanan, dan perburuan. *Lingkup besaran dampak dari kegiatan transportasi laut untuk mobilisasi dan demobilisasi tenaga kerja, peralatan, dan material serta kegiatan pembuatan parit, pemasangan pipa bawah laut, dan penimbunan batuan ini akan berlangsung di sekitar lokasi proyek dengan jangka waktu sementara sehingga besaran dampak pada kegiatan-kegiatan ini adalah kecil.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Kegiatan transportasi laut untuk mobilisasi dan demobilisasi tenaga kerja, peralatan, dan material serta kegiatan pembuatan parit, pemasangan pipa bawah laut, dan penimbunan batuan dikategorikan sebagai sensitivitas tinggi. Masyarakat nelayan masyarakat lokal yang mengalami keterbatasan daerah tangkapan ikan karena kemungkinan masyarakat akan kesulitan dalam mencari daerah tangkapan lain dan adanya keterbatasan jaringan pasar.				

Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Kerawanan dampak tergolong 'sedang' dikarenakan sensitivitas reseptor yang 'tinggi' dan besaran dampak yang 'kecil'. Masyarakat nelayan lokal perlu menjadi perhatian karena kegiatan-kegiatan ini berdampak pada pendapatan mereka sehari-hari.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	*Selama dan di lokasi tempat berlangsungnya kegiatan transportasi laut untuk mobilisasi dan demobilisasi tenaga kerja, peralatan, dan material serta kegiatan pembuatan parit, pemasangan pipa bawah laut, dan penimbunan batuan akan ditetapkan zona terbatas terlarang (*safety exclusion zone*) yang menyebabkan terbatasnya area tangkapan ikan nelayan masyarakat lokal.*				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	*Selama dan di lokasi tempat berlangsungnya kegiatan transportasi laut untuk mobilisasi dan demobilisasi tenaga kerja, peralatan, dan material serta kegiatan pembuatan parit, pemasangan pipa bawah laut, dan penimbunan batuan akan ditetapkan zona terbatas terlarang (*safety exclusion zone*) yang menyebabkan terbatasnya area tangkapan ikan nelayan masyarakat lokal. Sementara itu, adanya pembatasan daerah tangkapan ikan bagi nelayan masyarakat lokal akan menyebabkan mereka kehilangan pendapatannya sehari-hari. Oleh karena itu, dampak dari kegiatan ini dikategori sebagai dampak 'moderat', yaitu dampak penting yang sebisa mungkin dapat ditanggulangi dan dikelola.*				

3.2.3.3 Gangguan Aksesibilitas Transportasi

a. Rona Lingkungan Hidup

Tahap Konstruksi

Kawasan Teluk Bintuni dan Teluk Berau merupakan kawasan perairan yang digunakan oleh berbagai jenis pelayaran komersial baik berasal dari dalam negeri maupun dari luar negeri. Berdasarkan data dari BPS Kabupaten Teluk Bintuni (2012) terlihat bahwa jumlah total kunjungan kapal dari berbagai jenis pelayaran di pelabuhan Teluk Bintuni berturut-turut untuk tahun 2010 dan 2011 adalah 564 dan 787 kapal. Sementara itu kunjungan kapal dari luar negeri berturut-turut untuk tahun 2010 dan 2011 adalah 73 dan 106 kapal. Kapal reguler (Perintis) yang melayani rute Sorong-Babo-Bintuni atau pun sebaliknya terdapat empat kapal (Getsmani, Fajar Mulia, Fajar Indah, dan Kasuari II). Selain itu terdapat kapal-kapal yang membawa kebutuhan makanan, bahan bangunan termasuk kendaran yang dikenal oleh masyarakat sebagai kapal niaga (barang) untuk kapal bertonase besar dan kapal opsi (kapal niaga yang bertonase kecil sekitar 15 ton).

Kawasan Teluk Bintuni dan Teluk Berau secara turun menurun digunakan juga sebagai jalur lalu lintas oleh masyarakat setempat untuk kunjungan dari kampung ke kampung, ke pusat pemerintahan kecamatan/kabupaten, ke dusun-dusun dan juga sebagai jalur menuju tempat penangkapan ikan, udang, dan hasil laut lainnya. Kunjungan dari satu kampung ke kampung lainnya dengan menyeberang Teluk Bintuni dan Teluk Berau juga biasa dilakukan, yakni dari pesisir teluk sebelah Utara ke Selatan dan juga sebaliknya.

Selain itu, mobilitas masyarakat dari kampung ke pusat-pusat pemerintahan atau pun kegiatan ekonomi lokal (seperti pasar) di Bintuni, Babo dan Kokas menggunakan sarana transportasi umumnya berupa perahu kayu bermesin tempel, yang biasanya perahu tersebut juga digunakan untuk melakukan kegiatan penangkapan ikan. Untuk berangkat ke lokasi yang lebih jauh, misalnya dari Weriagar ke Kokas ataupun Ke Babo, dari Babo Ke Bintuni dan sebaliknya masyarakat bepergian dengan menggunakan perahu 'jolor' *(longboat)* yang dilengkapi dengan mesin 15 PK, 25 PK, ataupun 40 PK. Untuk mobilitas ke kampung sebelah melalui muara sungai dan anak-anak sungai (jarak dekat), biasanya penduduk menggunakan perahu layar ataupun ketinting bermerk *Honda* 5 PK ataupun 10 PK.

Dari hasil studi Tim IPB (2007) gambaran mobilitas penduduk melalui laut dapat diuraikan sebagai berikut :

- Penduduk Kampung Weriagar-Mogotira (termasuk Manggarina) membeli berbagai jenis kebutuhan di Distrik Aranday dan Kokas (Kabupaten Fakfak). Perjalanan ke Distrik Aranday membutuhkan waktu tempuh sekitar 1,5 – 2 jam dengan menggunakan *longboat* bermesin merk *Johnson* 15 PK, sedangkan perjalanan ke Distrik Kokas membutuhkan waktu tempuh sekitar 5 - 6 jam dengan menggunakan *longboat* bermesin merk *Johnson* 15 PK.
- Penduduk Kampung Taroy membeli berbagai jenis kebutuhan di Distrik Aranday dan Bintuni. Perjalanan ke Distrik Aranday membutuhkan waktu tempuh antara 2 - 2,5 jam dengan menggunakan *longboat* bermesin merk *Johnson* 15 PK, sedangkan ke Bintuni membutuhkan waktu tempuh antara 5 - 6 jam dengan menggunakan perahu dan mesin dengan tipe yang sama.
- Penduduk Kampung Sidomakmur membeli berbagai jenis kebutuhan di Distrik Babo dengan waktu tempuh antara ½ - 1 jam dengan menggunakan long boat bermesin merk *Johnson* 15 PK.
- Penduduk Kampung Tanah Merah dan Saengga membeli berbagai jenis kebutuhan di Babo dan Kokas. Perjalanan ke Distrik Babo membutuhkan waktu tempuh antara 2,5 - 3 jam dengan menggunakan *longboat* bermesin merk *Johnson* 15 PK, sedangkan perjalanan ke Kokas membutuhkan waktu tempuh antara 5 - 6 jam dengan menggunakan *longboat* bermesin merk *Johnson* 15 PK.
- Penduduk Kampung Onar dan Otoweri membeli berbagai jenis kebutuhan di Kokas (Fakfak) dengan waktu tempuh sekitar 4 - 5 jam dengan menggunakan *longboat* bermesin merk *Johnson* 15 PK.

Dari penjelasan tersebut di atas, secara umum dapat dikatakan bahwa mobilitas masyarakat baik yang berasal dari Kampung-Kampung di wilayah Pantai Utara maupun wilayah Pantai Selatan Bintuni menggunakan perahu/kapal kecil.

b. Prakiraan dan Evaluasi Dampak

Tahap Konstruksi – Prakiraan Dampak

Selama masa kontruksi untuk kegiatan trasnmisi gas akan ada kegiatan transportasi laut untuk mobilisasi dan demobilisasi tenaga kerja, peralatan, dan material serta kegiatan pembuatan parit, pemasangan pipa bawah laut, dan penimbunan batuan. Kegiatan-kegiatan tersebut diprakirakan mengganggu aktivitas lalu lintas laut dan berpotensi membahayakan lalu-lintas laut, khususnya masyarakat yang menggunakan kapal/perahu tradisional. Untuk kepentingan keamanan, selama kegiatan konstruksi akan ada zona terbatas terlarang (*safety exclusion zone*) di sekitar area kegiatan dengan radius 500 meter. Selain sumber dampak berupa *safety exclusion zone,* sumber dampak lainnya adalah frekuensi pergerakan lalu lintas kapal yang frekuensi pergerakannya akan lebih tinggi selama kegiatan konstruksi dibanding dengan tahap operasi. Frekuensi pergerakan lalu lintas kapal selama tahap konstruksi kegiatan transmisi gas diprakirakan akan semakin meningkat. Dengan anggapan bahwa pada tahun pelaksanaan kegiatan (tahun 2014) jumlah total kunjungan kapal dari berbagai jenis pelayaran di pelabuhan Teluk Bintuni sama dengan tahun 2011, yakni 893 kunjungan, yang terdiri dari 787 kunjungan kapal dari dalam negeri dan 106 kapal luar negeri, maka jumlah pergerakan kapal di Teluk Bintuni selama ada kegiatan konstruksi semakin meningkat diprakirakan dalam setiap minggunya akan ada 4–5 kali kunjungan kapal.

Kegiatan transmisi gas pada tahap konstruksi yang berlangsung antara 8-10 bulan, khususnya kegiatan transportasi laut diprakirakan juga akan berdampak terhadap mobilitas kapal barang/kapal niaga dan (kapal opsi) yang melewati rute dari pusat ekonomi lokal (misalnya Bintuni, Babo) ke kampung-kampung baik di Sebelah Utara Pantai Bintuni maupun di sebelah Selatan Bintuni. Selain itu, kegiatan transmisi gas diprakirakan akan berdampak pada mobilitas masyarakat yang menggunakan perahu (*longboat*) tradisional untuk pergi ke pusat-pusat ekonomi ataupun ke kampung launnya. Dampak diprakirakan juga akan muncul penerapan *safety exclusion zone* untuk kegiatan penggalian, pemasangan pipa dan penimbunan, sehingga perahu/kapal rakyat akan menghidar dari area kegiatan dan akibatnya akan membutuhkan waktu yang rekatif lebih lama dan mengalami kesulitan dalam melakukan kegiatan sehari-hari. Selain itu, potensi tertabraknya kapal/perahu rakyat akan terjadi bila tidak ada manajemen transportasi di laut yang baik, misalnya kecepatan yang tinggi saat bertemu dengan kapal/perahu rakyat, sehingga mengakibatkan perahu 'oleng' ataupun bisa tenggelam. Dampak akan makin dirasakan oleh masyarakat yang bertempat tinggal di Kampung Weriagar yang berdekatan dengan anjungan lepas pantai WDA (sekitar 2,8 mil) serta Kampung Saengga dan Tanah Merah yang diprakirakan berdekatan dengan anjungan lepas pantai ROA. Dengan petimbangan tersebut dampak terganggunya lalu lintas laut masyarakat lokal akibat kegiatan transmisi gas pada tahap konstruksi tergolong 'moderat', yaitu dampak penting yang sebisa mungkin dapat ditanggulangi dan dikelola.

Tahap Konstruksi – Evaluasi Dampak

Untuk mengetahui atau menilai apakah kegiatan konstruksi transmisi gas pada tahap konstruksi berpengaruh terhadap lalu lintas laut dapat dilihat pada **Tabel III-41** Evaluasi Dampak berikut ini:

Tabel III-41 Evaluasi Dampak - Kegiatan Transmisi Gas pada Tahap Konstruksi terhadap Gangguan Aksesibilitas Transportasi

Deskripsi Dampak	*Selama masa kontruksi akan ada kegiatan transportasi laut untuk mobilisasi dan demobilisasi tenaga kerja, peralatan, dan material serta kegiatan pembuatan parit, pemasangan pipa bawah laut, dan penimbunan batuan. Kegiatan-kegiatan ini akan berpotensi menimbulkan gangguan pada masyarakat, khususnya berkenaan dengan akses trasnportasi laut sehari-hari. Dengan petimbangan keselamatan, akan ditetapkan zona terbatas terlarang (*safety exclusion zone*) sepanjang koridor konstruksi jaringan perpipaan yang akan membatasi akses atau jalur transportasi laut.*				
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	*Kegiatan transportasi laut untuk mobilisasi dan demobilisasi tenaga kerja, peralatan, dan material serta kegiatan pembuatan parit, pemasangan pipa bawah laut, dan penimbunan batuan akan memberikan dampak negatif bagi masyarakat lokal, khususnya mengenai jalur transportasi laut sehari-hari. Dengan petimbangan keselamatan, akan ditetapkan zona terbatas terlarang (*safety exclusion zone*) sepanjang koridor konstruksi jaringan perpipaan yang akan membatasi jalur transportasi laut.*				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Kegiatan transportasi laut untuk mobilisasi dan demobilisasi tenaga kerja, peralatan, dan material serta kegiatan pembuatan parit, pemasangan pipa bawah laut, dan penimbunan batuan merupakan dampak langsung yang diterima oleh nelayan asli dan lokal karena adanya keterbatasan aksesibilitas transportasi.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Kegiatan transportasi laut untuk mobilisasi dan demobilisasi tenaga kerja, peralatan, dan material serta kegiatan pembuatan parit, pemasangan pipa bawah laut, dan penimbunan batuan akan berlangsung selama 8-10 bulan. Karena dampak gangguan aksesibilitas transportasi dirasakan kurang dari satu tahun oleh masyarakat, maka lama dampak berlangsung tergolong sementara.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Lingkup kegiatan transportasi laut untuk mobilisasi dan demobilisasi tenaga kerja, peralatan, dan material serta kegiatan pembuatan parit, pemasangan pipa bawah laut, dan penimbunan batuan adalah lokal. Pemasangan pipa dan kegiatan pendukung lainnya akan dilakukan sepanjang 30 km dari anjungan ke fasilitas darat Tangguh LNG.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Berdasarkan data dari BPS Kabupaten Teluk Bintuni (2012) terlihat bahwa jumlah total kunjungan kapal dari berbagai jenis pelayaran di pelabuhan Teluk Bintuni berturut-turut untuk tahun 2010 dan 2011 adalah 564 dan 787 kapal. Sementara itu kunjungan kapal dari luar negeri berturut-turut untuk tahun 2010 dan 2011 adalah 73 dan 106 kapal. Kapal reguler (Perintis) yang melayani rute Sorong-Babo-Bintuni ataupun sebaliknya terdapat 4 kapal (Getsmani, Fajar Mulia, Fajar Indah, dan Kasuari II). Selain itu terdapat kapal-kapal yang membawa kebutuhan makanan, bahan bangunan termasuk kendaraan yang dikenal oleh masyarakat sebagai kapal niaga (barang) untuk kapal bertonase besar dan kapal opsi (kapal niaga yang bertonase kecil sekitar 15 ton).				

	Lingkup besaran dampak dari kegiatan transportasi laut untuk mobilisasi dan demobilisasi tenaga kerja, peralatan, dan material serta kegiatan pembuatan parit, pemasangan pipa bawah laut, dan penimbunan batuan ini akan berlangsung di sekitar lokasi proyek dengan jangka waktu sementara sehingga besaran dampak pada kegiatan-kegiatan ini adalah 'kecil'.				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Kegiatan transportasi laut untuk mobilisasi dan demobilisasi tenaga kerja, peralatan, dan material serta kegiatan pembuatan parit, pemasangan pipa bawah laut, dan penimbunan batuan dikategorikan sebagai sensitivitas tinggi. Masyarakat lokal yang mengalami keterbatasan jalur laut akan mengalami kesulitan dalam melakukan kegiatan sehari-hari. Ditambah lagi, selain melalui jalur laut, masyarakat lokal tidak memiliki jalur transportasi lainnya untuk menuju ke daerah pusat perdagangan.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Kerawanan dampak tergolong 'sedang' dikarenakan sensitivitas reseptor yang tinggi dan besaran dampak yang kecil. Masyarakat lokal perlu menjadi perhatian karena kegiatan-kegiatan ini berdampak pada kegiatan mereka sehari-hari, tidak hanya berpengaruh pada kegiatan ekonomi, tapi juga kegiatan sosial lainnya.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	*Pada kegiatan transportasi laut untuk mobilisasi dan demobilisasi tenaga kerja, peralatan, dan material serta kegiatan pembuatan parit, pemasangan pipa bawah laut, dan penimbunan batuan akan ditetapkan zona terbatas terlarang (*safety exclusion zone*) yang menyebabkan terbatasnya jalur transportasi laut masyarakat lokal.*				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	*Kegiatan transportasi laut untuk mobilisasi dan demobilisasi tenaga kerja, peralatan, dan material serta kegiatan pembuatan parit, pemasangan pipa bawah laut, dan penimbunan batuan akan ditetapkan zona terbatas terlarang (*safety exclusion zone*) yang menyebabkan terbatasnya jalur transportasi laut masyarakat lokal. Sementara itu, adanya pembatasan jalur transportasi laut masyarakat lokal akan memberikan dampak yang tidak hanya ekonomi, tapi juga sosial. Oleh karena itu, dampak dari kegiatan ini dikategori sebagai dampak 'moderat', yaitu dampak penting yang sebisa mungkin dapat ditanggulangi dan dikelola.*				

3.2.3.4 Persepsi Masyarakat

a. Rona Lingkungan Hidup

Tahap Konstruksi

Pada kegiatan fabrikasi dan peletakan jaringan perpipaan selama Proyek Pengembangan Tangguh LNG tahap awal membutuhkan tenaga kerja sekitar 500 sampai dengan 800 tenaga kerja. Masyarakat setempat mungkin mempunyai ekspektasi untuk dapat dipekerjakan sebagai tenaga kerja konstruksi untuk kegiatan transmisi gas. Namun, mengingat keterampilan khusus yang diperlukan untuk kegiatan ini, menyebabkan jumlah tenaga kerja lokal yang dapat diterima relatif terbatas. Hal ini berpotensi menimbulkan persepsi negatif pada masyarakat setempat.

Kegiatan pembuatan parit (*trenching*) di dasar laut, pemasangan pipa dan penimbunan batuan (*rock dumping*) menyebabkan adanya kekhawatiran pada masyarakat tentang adanya ancaman dan gangguan pada areal penangkapan mereka. Adanya berbagai aktivitas Tangguh LNG pada tahap konstruksi kegiatan transmisi gas ini akan memengaruhi areal wilayah penangkapan ikan/ udang serta akses transportasi masyarakat lokal.

Pada kegiatan pemasangan jaringan perpipaan transmisi gas dan penetapan zona terbatas terlarang (*safety exclusion zone*) akan membatasi ruang gerak masyarakat setempat dalam mencari nafkah di laut maupun aksesibilitas transportasi. Dalam tahap konstruksi, lalu-lintas kapal kemungkinan akan terjadi di Teluk Bintuni dan Teluk Berau selama kegiatan konstruksi (peletakan pipa). Dibutuhkan waktu sekitar 8-10 bulan untuk kegiatan pemasangan pipa. Selama konstruksi, jenis kapal yang akan digunakan adalah sebagai berikut: sekitar 10 material *barges*, 3 kapal penarik (*tug boat*); sekitar 3 kapal pemasok (*supply boat*); sekitar 2 kapal awak (*crew boat*), dan kapal konstruksi (*construction vessel*), yang terdiri dari: *pipelay barge*, *trenching barge*, *hook up barge*, *cable/ umbilical lay vessel*, kapal survei dan selam serta kapal pendukung HDD.

b. Prakiraan dan Evaluasi Dampak

Tahap Konstruksi – Prakiraan Dampak

Penerimaan tenaga kerja diprakirakan akan menimbulkan persepsi adanya peluang kerja dalam kegiatan tranmisi gas bagi masyarakat setempat. Namun, mengingat mayoritas tenaga kerja yang dibutuhkan adalah tenaga kerja dengan keahlian khusus, maka dampak yang mungkin timbul relatif kecil. Namun demikian, pelepasan tenaga kerja konstruksi diprakirakan akan tetap menimbulkan dampak terhadap persepsi masyarakat baik karena hilangnya pekerjaan, ataupun akibat melemahnya kegiatan ekonomi di kampung-kampung.

Adanya kegiatan pemasangan jaringan perpipaan transmisi gas dan penetapan zona terbatas terlarang (*safety exclusion zone*) di sekitar lokasi pemasangan pipa, diprakirakan akan menimbulkan potensi gangguan terhadap kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi, yaitu selama kegiatan pembuatan parit (*trenching*) di dasar laut, pemasangan pipa dan penimbunan batuan (*rock dumping*). Walaupun dampak ini hanya berlangsung sementara selama kegiatan pemasangan jaringan perpipaan transmisi gas, namun dampak terhadap kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi tetap dikategorikan sebagai 'dampak penting hipotetik' dan akan dikaji lebih lanjut dalam studi ANDAL.

Walaupun jumlah tenaga kerja yang direkrut dari masyarakat sekitar pada tahap ini relatif kecil, namun dampak terhadap ketenagakerjaan tetap perlu dikelola dengan baik.

Tahap Konstruksi – Evaluasi Dampak

Untuk mengetahui atau menilai dampak persepsi kesempatan kerja dan pelepasan tenaga kerja, serta gangguan area tangkapan ikan dan jalur transportasi laut masyarakat tentang gangguan kegiatan perikanan dan jalur transportasi dapat dilihat pada **Tabel III-42** Evaluasi Dampak berikut ini:

Tabel III-42 Evaluasi Dampak – Kegiatan Transmisi Gas pada Tahap Konstruksi terhadap Persepsi Kesempatan Kerja dan Pelepasan Tenaga Kerja, serta Gangguan Kegiatan Perikanan dan Aksesibilitas Transportasi Laut

Deskripsi Dampak	*Kegiatan pemasangan pipa bawah laut, penggalian parit, dan penimbunan batu pada tahap konstruksi diprakirakan menimbulkan dampak persepsi masyarakat yang merupakan 'turunan' dari dampak kesempatan kerja, pelepasan tenaga kerja, dan gangguan area tangkapan ikan dan jalur transportasi laut.*				
Sifat Dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Persepsi masyarakat yang terkait dengan kesempatan kerja, pelepasan tenaga kerja, dan gangguan kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi laut merupakan dampak negatif. Hal ini terkait dengan pengharapan Masyarakat Asli untuk bekerja pada kegiatan, yang tidak sejalan dengan kapasitas Masyarakat Asli* untuk memenuhi kebutuhan tenaga kerja pada kegiatan pemasangan pipa bawah laut pada tahap konstruksi Proyek Pengembangan Tangguh LNG. Di sisi lain kegiatan lalu lintas kapal untuk mendukung kegiatan, serta adanya penggalian parit akan menimbulkan kekhawatiran di masyarakat mengenai terganggunya kegiatan perikanan serta terganggunya aksesibilitas transportasi laut mereka.*				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Persepsi masyarakat mengenai kesempatan kerja dan pelepasan tenaga kerja pada kegiatan ini merupakan dampak turunan dari kesempatan kerja. Kegiatan pemasangan pipa pada tahap konstruksi membutuhkan tenaga kerja yang sebagian besar merupakan tenaga kerja ahli yang didatangkan dari luar daerah. Jumlah masyarakat lokal yang tinggal di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG dan memenuhi keahlian yang diperlukan untuk bekerja pada kegiatan pemasangan pipa hanya sedikit. Adanya kesempatan kerja untuk mendukung kegiatan pemasangan pipa bawah laut menimbulkan harapan yang tinggi pada Masyarakat Asli untuk dapat bekerja pada kegiatan, dan selanjutnya mengembangkan karir di Tangguh LNG. Di sisi lain adanya kegiatan penggalian parit, dan pemasangan pipa bawah laut, serta lalu lintas kapal untuk mendukung kegiatan-kegiatan tersebut akan menimbulkan kekhawatiran di masyarakat terkait terganggunya kegiatan perikanan mereka, dan gangguan aksesibilitas transportasi laut mereka.*				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Kegiatan pemasangan pipa bawah laut pada tahap konstruksi Tangguh LNG akan berjalan kurang lebih selama 8-10 bulan. Karena persepsi masyarakat yang muncul diprakirakan kurang dari 1 tahun, maka lama dampak berlangsung tergolong 'sementara'.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Persepsi masyrakat yang paling dianggap signifikan adalah persepsi dari aparat pemerintah, masyarakat lokal yang tinggal di kampung-kampung di Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG.				

Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Pada saat in, terdapat berbagai persepsi yang berkembang di masyarakat terkait kegiatan Tangguh LNG. Selain itu semakin berkembang berbagai harapan masyarakat terkait peran dan kontribusi Tangguh LNG dalam berbagai aspek sosial, ekonomi, politik, dan budaya masyarakat. *Persepsi masyarakat yang berkaitan dengan dampak kesempatan kerja, pelepasan tenaga kerja, serta gangguan kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi akan selalu muncul sepanjang kegiatan pemasangan pipa bawah laut berlangsung. Persepsi tersebut ada di masyarakat dan aparat pemerintah di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG. Namun demikian, kegiatan konstruksi akan berjalan dalam jangka waktu sementara, sehingga besaran dampak dikategorikan pada tingkat 'kecil'.*				
Sensitivitas Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Menurut studi yang dilakukan PSKK UGM pada tahun 2012, angka pengangguran pada angkatan kerja Masyarakat Asli di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG cukup besar. Di sisi lain keterampilan dan pengalaman kerja Masyarakat Asli* cenderung rendah. Situasi ini membawa pengharapan yang tinggi bagi Masyarakat Asli* untuk dapat bekerja pada kegiatan; dan berkarir secara terus menerus di Tangguh LNG. Namun, kegiatan ini membutuhkan sebagian besar tenaga kerja ahli yang tidak dapat dipenuhi oleh Masyarakat Asli* dan hanya sedikit kesempatan kerja yang akan diberikan kepada Masyarakat Asli*. Di sisi lain masyarakat memiliki ketergantungan yang masih tinggi pada kegiatan perikanan dan transportasi laut sebagai moda transportasi utama masyarakat. Oleh karena itu, dampak memiliki sensitivitas yang tergolong 'tinggi'.*				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Tingginya harapan Masyarakat Asli untuk mendapatkan kesempatan bekerja pada kegiatan pemasangan pipa bawah laut tidak sejalan dengan kapasitas masyarakat untuk memenuhi harapan tersebut. Di sisi lain, ada pengharapan yang tinggi di Masyarakat Asli* yang telah mendapatkan kesempatan untuk bekerja pada kegiatan untuk dipertahankan sebagai tenaga kerja tetap. Namun, pengharapan ini tidak bisa dipenuhi mengingat kegiatan yang hanya berlangsung selama jangka waktu sementara, sehingga akan diadakan pelepasan tenaga kerja untuk Masyarakat Asli* yang telah mendapatkan ksesempatan kerja pada kegiatan.* *Masyarakat juga memiliki ketergantungan yang masih tinggi pada area tangkapan ikan untuk memenuhi kebutuhan mereka sehari-hari. Masyarakat juga masih sangat bergantung pada jalur transportasi laut untuk melakukan mobilisasi. Dengan adanya kegiatan pemasangan pipa bawah laut, penggalian parit, dan penimbunan batu, maka timbul kekhawatiran yang tinggi bahwa kegiatan tersebut akan mengakibatkan terbatasnya area tangkapan ikan masyarakat, dan terganggunya aksesibilitas transportasi laut mereka akibat lalu lintas kapal-kapal pendukung kegiatan. Namun demikian, keseluruhan persepsi diprakirakan muncul dalam jangka waktu yang sementara. Oleh karena itu, dampak ini tergolong memiliki tingkat kerawanan yang 'sedang'.*				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Peluang munculnya persepsi masyarakat sebagai dampak 'turunan' dari dampak kesempatan kerja, pelepasan tenaga kerja, serta gangguan kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi laut diprakirakan pasti terjadi, karenanya peluang kejadian dampak tergolong 'tinggi'.				

Sifat Penting Dampak	Diabaikan	Minor	Moderat	Mayor	Kritis
	Persepsi masyarakat sebagai dampak turunan dari dampak kesempatan kerja, pelepasan tenaga kerja, serta gangguan kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi pada kegiatan pemasangan pipa bawah laut, penggalian parit, dan penimbunan batu pada tahap konstruksi Tangguh LNG tergolong 'moderat'. Hal ini mengingat adanya kesenjangan yang cukup jauh antara harapan Masyarakat Asli untuk bekerja secara tetap dengan kebutuhan tenaga kerja pada kegiatan instalasi pipa pada tahap konstruksi Tangguh LNG; dan kapasitas masyarakat untuk memenuhi pengharapan tersebut. Masyarakat juga memiliki kekhawatiran yang tinggi mengenai akan terganggunya kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi laut mereka. Di sisi lain, persepsi masyarakat ini diprakirakan pasti terjadi pada kegiatan transmisi gas, dengan demikian dampak ini merupakan dampak penting dan harus dikelola.*				

3.2.3.5 Peningkatan Ketegangan Sosial

a. Rona Lingkungan Hidup

Tahap Konstruksi

Masyarakat setempat mempunyai harapan dan ekspektasi yang besar untuk dapat dipekerjakan sebagai tenaga kerja konstruksi untuk kegiatan transmisi gas. Namun demikian, secara umum kualifikasi tenaga kerja yang tersedia di daerah setempat sangat terbatas, sehingga kebutuhan tenaga kerja umumnya dipasok dari luar daerah. Hal ini dapat menimbulkan kecemburuan dan berpotensi menimbulkan ketegangan sosial.

Aktivitas Proyek Pengembangan Tangguh LNG pada kegiatan transmisi gas akan menyebabkan terbatasnya kesempatan masyarakat dalam kegiatan usaha perikanan dan aksesibilitas transportasi laut. Hal ini menyebabkan adanya persepsi negatif yang menghasilkan dampak turunan yang berpotensi memunculkan ketegangan sosial apabila tidak dikelola dengan baik.

b. Prakiraan dan Evaluasi Dampak

Tahap Konstruksi – Prakiraan Dampak

Persepsi negatif terkait dengan kesempatan kerja dan peluang usaha, baik pada tahap penerimaan maupun pelepasan tenaga kerja, berpotensi menimbulkan ketegangan sosial apabila tidak dikelola secara tepat. Demikian pula dalam hal persepsi negatif terhadap gangguan areal perikanan dan jalur transportasi laut. Dampak terhadap ketegangan sosial dari kegiatan transmisi gas pada tahap konstruksi ini dinilai relatif kecil, namun tetap akan dibahas sebagai dampak secara keseluruhan dari Proyek Pengembangan Tangguh LNG.

Tahap Konstruksi – Evaluasi Dampak

Untuk mengetahui ketegangan sosial yang merupakan turunan dari persepsi masyarakat tentang kesempatan kerja dan pelepasan tenaga kerja, serta gangguan kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi laut masyarakat tentang gangguan kegiatan perikanan dan jalur transportasi dapat dilihat pada **Tabel III-43** Evaluasi Dampak berikut ini:

Tabel III-43 Evaluasi Dampak – Kegiatan Transmisi Gas pada Tahap Konstruksi terhadap Peningkatan Ketegangan Sosial terkait Kesempatan Kerja dan Pelepasan Tenaga Kerja, Serta Gangguan Kegiatan Perikanan dan Aksesibilitas Transportasi Laut

Deskripsi Dampak	*Kegiatan pemasangan pipa bawah laut pada tahap konstruksi diprakirakan menimbulkan dampak persepsi masyarakat dalam bentuk kesenjangan pengharapan pada Masyarakat Asli* terkait kesempatan kerja dan pelepasan tenaga kerja; serta kekhawatiran masyarakat mengenai akan terganggu dan terbatasinya kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi laut mereka. Persepsi masyarakat yang terus muncul pada masyarakat lokal dapat menimbulkan ketegangan sosial.*				
Sifat Dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Ketegangan sosial yang terkait dengan persepsi masyarakat mengenai kesempatan kerja, pelepasan tenaga kerja, serta gangguan kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi laut masyarakat merupakan dampak negatif. Ketegangan sosial terjadi terkait dengan pengharapan Masyarakat Asli untuk bekerja pada kegiatan, yang tidak sejalan dengan kapasitas Masyarakat Asli* untuk memenuhi kebutuhan tenaga kerja pada kegiatan pemasangan pipa bawah laut; dan kekhawatiran masyarakat mengenai akan terganggu dan terbatasinya kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi laut mereka.*				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Ketegangan sosial merupakan dampak turunan dari dampak persepsi masyarakat mengenai kesempatan kerja dan pelepasan tenaga kerja, serta kekhawatiran masyarakat mengenai akan terganggu dan terbatasinya kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi laut mereka. Adanya kesenjangan pengharapan mengenai kesempatan kerja dan kekhawatiran yang terus-menerus pada Masyarakat Asli diprakirakan berujung pada terjadinya ketegangan sosial.*				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Kegiatan pemasangan pipa bawah laut pada tahap konstruksi Tangguh LNG akan berjalan kurang lebih selama 8-10 bulan. Karena diprakirakan ketegangan sosial yang mungkin terjadi berlangsung selama kurang dari satu tahun, maka lama dampak berlangsung tergolong 'sementara'.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Ketegangan sosial yang paling dianggap signifikan adalah ketegangan sosial yang terjadi pada aparat pemerintah, masyarakat lokal yang tinggal di kampung-kampung di Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Pada saat ini terdapat berbagai persepsi yang berkembang di masyarakat terkait kegiatan Tangguh LNG. Selain itu semakin berkembang berbagai harapan masyarakat terkait peran dan kontribusi Tangguh LNG dalam berbagai aspek sosial, ekonomi, politik, dan budaya masyarakat *Persepsi masyarakat mengenai mengenai kesempatan kerja, pelepasan tenaga kerja, serta kekhawatiran masyarakat mengenai akan terganggu dan terbatasinya kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi laut mereka tidak serta merta akan menimbulkan ketegangan sosial. Bilapun ketegangan sosial terjadi, maka ketegangan sosial yang dianggap signifikan ada di masyarakat dan aparat pemerintah di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG. Namun demikian, kegiatan konstruksi akan berjalan dalam jangka waktu sementara, sehingga besaran dampak dikategorikan pada tingkat 'kecil'.*				

Sensitivitas Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Menurut studi yang dilakukan PSKK UGM pada tahun 2012, angka pengangguran pada angkatan kerja Masyarakat Asli di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG cukup besar. Di sisi lain, keterampilan dan pengalaman kerja Masyarakat Asli* cenderung rendah. Situasi ini membawa pengharapan yang tinggi bagi Masyarakat Asli* untuk dapat bekerja pada kegiatan; dan berkarir secara terus menerus di Tangguh LNG. Namun, kegiatan ini membutuhkan sebagian besar tenaga kerja ahli yang tidak dapat dipenuhi oleh Masyarakat Asli* dan hanya sedikit kesempatan kerja yang akan diberikan kepada Masyarakat Asli*. Di sisi lain masyarakat memiliki ketergantungan yang masih tinggi pada kegiatan perikanan dan transportasi laut sebagai moda transportasi utama masyarakat. Oleh karena itu dampak memiliki sensitivitas yang tergolong 'tinggi'.*				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Angka pengangguran dan kebutuhan kerja di Masyarakat Asli cenderung tinggi, sehingga timbul pengharapan yang tinggi untuk mendapatkan kesempatan kerja pada kegiatan pemasangan pipa bawah laut di Masyarakat Asli*. Namun, Masyarakat Asli* tidak memiliki kapasitas yang sesuai dengan kebutuhan tenaga kerja yang ada. Di sisi lain, masyarakat juga memiliki ketergantungan yang tinggi terhadap kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi laut, karena itu kemudian keberadaan seluruh aspek kegiatan transmisi gas akan membawa kekhawatiran yang tinggi mengenai akan terbatasnya kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi laut masyarakat. Kesenjangan dan kekhawatiran ini kemudian dapat berpotensi membawa ketegangan sosial pada tingkat tertentu. Berdasarkan pada pengalaman, ketegangan sosial yang pernah terjadi mampu mengganggu kegiatan proyek dan keamanan tenaga kerja. Namun, persepsi masyarakat tidak serta merta akan menimbulkan ketegangan sosial, apalagi bila mengingat dampak persepsi masyarakat hanya terjadi pada jangka waktu sementara. Oleh karena itu, maka kerawanan dampak tergolong 'sedang'.*				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Peluang munculnya ketegangan sosial sebagai dampak turunan dari persepsi masyarakat terkait kesempatan kerja, pelepasan tenaga kerja, serta gangguan kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi laut diprakirakan mungkin terjadi, karenanya peluang kejadian dampak tergolong 'sedang'.				
Sifat Penting Dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Ketegangan sosial sebagai dampak turunan dari persepsi masyarakat mengenai kesempatan kerja, pelepasan tenaga kerja, serta gangguan kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi laut pada kegiatan pemasangan pipa bawah laut, penggalian parit, dan penimbunan batu tergolong 'moderat'. Hal ini mengingat adanya kesenjangan yang cukup jauh antara harapan Masyarakat Asli untuk bekerja secara tetap, dengan kebutuhan tenaga kerja pada kegiatan pemasangan pipa bawah laut; dan kapasitas masyarakat untuk memenuhi perngaharapan tersebut. Di sisi lain, ketergantungan yang tinggi terhadap kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi laut pada masyarakat membawa kekhawatiran yang tinggi mengenai akan terganggunya kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi laut mereka akibat adanya seluruh aspek kegiatan transmisi gas. Namun, berdasarkan pengalaman yang ada persepsi masyarakat tidak selalu menimbulkan ketegangan sosial, sehingga ketegangan sosial diprakirakan tidak selalu (mungkin) terjadi pada kegiatan, sehingga dampak ini merupakan dampak penting ('moderat') dan harus dikelola.*				

3.3 KEGIATAN KILANG LNG

3.3.1 Geofisik-Kimia

A. Kualitas Udara

3.3.1.1 Emisi Cahaya

Rona Lingkungan

Sistem suar bakar (*flare*) pada Tangguh LNG yang terdapat pada Kilang LNG 1 dan Kilang LNG 2 terdiri dari *Wet and Dry Flare* (*flare*), *Tankage Flare* dan *Liquid Drain System*. Pengoperasian *Dry Flare* dan *Wet Flare* dilakukan secara terus menerus sepanjang berlangsungnya operasi kilang (± 25 tahun sejak tahap operasi dimulai), sedangkan *Tankage Flare* beroperasi secara *intermittent* pada saat adanya *excess boil off gas* pada saat pemuatan LNG ke *tanker*. Jumlah gas yang dibakar di *flare* Kilang LNG 1 dan Kilang LNG 2 diperlihatkan pada pada **Tabel III-44**. Program penurunan volume gas yang di bakar (*Flaring Reduction Continuous Improvement Program*) yang saat ini diterapkan oleh Tangguh LNG untuk operasi Kilang LNG 1 dan 2 berhasil menurunkan jumlah gas yang dibakar di *flare* setiap tahunnya.

Tabel III-44 Jumlah Gas yang Dibakar di *Flare* (Kilang LNG 1 dan 2)

Tahun	*Flare*	
	(MMSCF per tahun)	(MMSCFD)
2010	13.291	36
2011	9.222	25
2012	6.668	18
2013	2.383 [1]	9 [1]

Keterangan:
[1] 2013 dihitung dari Januari hingga September 2013

Walaupun volume suar bakar (*flare*) akan menurun secara signifikan selama pengoperasian Kilang LNG, emisi cahaya akan tetap ada. Pada pengoperasian suar bakar (*flare)* pada Kilang LNG 1 dan Kilang LNG 2 Tangguh LNG menunjukkan emisi cahaya yang terpantau dari suar bakar.

Prakiraan Dampak

Adanya emisi cahaya yang terpantau dari pengoperasian suar bakar berpotensi menyebabkan gangguan pada beberapa satwa tertentu.

Spesies-spesies serangga tertentu memiliki perilaku mendekati sumber cahaya terutama serangga yang aktif di malam hari, seperti serangga ordo *Coleoptera* (Kumbang) dan ordo *Hemiptera* (Kepik). Selain itu sebagian serangga tersebut menggunakan cahaya sebagai sistem navigasinya. Adanya cahaya yang ditimbulkan oleh *flare* dari kegiatan Tangguh LNG membuat serangga bergerak menuju ke arah cahaya. Cahaya dari *flare* ini dapat mengganggu sistem navigasi alamiah, sehingga dapat berpengaruh terhadap pola aktivitas dan perkembangannya.

Cahaya yang dihasilkan oleh *flare* juga diikuti oleh panas sehingga serangga dan satwa lainnya seperti burung yang memiliki kemampuan terbang dapat terbunuh saat mendekati *flare*, karena satwa tersebut tidak memiliki adaptasi terhadap suhu tinggi.

Evaluasi Dampak

Cahaya yang bersumber dari *flare* akan terus ada selama pengoperasian Kilang LNG (± 25 tahun sejak tahap operasi dimulai). Cahaya yang dihasilkan *flare* dapat menarik serangga untuk mendekat. Serangga yang tertarik pada cahaya *flare* ini akan diikuti oleh predator alaminya, yaitu burung pemakan serangga (wallet/sriti) dan kelelawar pemakan serangga (*Subordo Microchiroptera*). Pengalaman dari pengoperasian Kilang LNG 1 dan Kilang LNG 2 menunjukkan adanya beberapa burung wallet/sriti mati pada saat *startup* awal dan *commissioning* untuk beberapa bulan. Namun, hal ini hanya terjadi sementara selama beberapa bulan pertama pada awal tahap operasi dan tidak sampai mempengaruhi jumlah populasi satwa-satwa tersebut. Pengalaman (dari pengoperasian Kilang LNG 1 dan 2) dan dari tempat lain mengatakan bahwa burung atau serangga dapat beradaptasi dengan cahaya buatan seiring berjalannya waktu.

Berdasarkan uraian di atas serta penjelasan pada **Tabel III-45**, maka pengoperasian suar bakar (*flare*) yang menghasilkan emisi cahaya tergolong sebagai dampak minor.

Tabel III-45 Evaluasi Dampak Emisi Cahaya dari Suar Bakar (*Flare*) Kegiatan Kilang LNG

Deskripsi Dampak	*Emisi cahaya dari suar bakar (*flare*) selama kegiatan operasi Kilang LNG. Emisi cahaya dari suar bakar (*flare*) diketahui dapat memikat jenis burung tertentu (burung wallet atau sriti) maupun serangga tertentu yang aktif pada malam hari, seperti* Ordo Coleoptera *dan* Ordo Hemiptera.				
Sifat Dampak	**Negatif**	**Positif**			
	*Dampak bersifat negatif karena itu akan mempengaruhi tingkah laku alami spesies serangga (*ordo Coleoptera *dan* ordo Hemiptera*) dan burung tertentu (Sriti/Wallet).*				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	*Emisi cahaya dihasilkan oleh pembakaran gas pada suar bakar (*flare*).*				
Lama Dampak Berlangsung	**Dampak Sementara**	**Dampak Jangka Pendek**	**Dampak Jangka Panjang**	**Dampak Permanen**	
	Cahaya yang bersumber dari flare *akan terus ada selama pengoperasian Kilang LNG (selama usia Tangguh LNG (± 25 tahun sejak tahap operasi dimulai).*				
Sebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	*Suar bakar (*flare*) dapat terlihat dari jarak yang cukup jauh namun masih dalam batas wilayah studi.*				

Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Emisi cahaya ditimbulkan dari pembakaran gas pada suar bakar. Jumlah gas yang dibakar pada tahun 2013 di flare Kilang LNG 1 dan Kilang LNG 2 sejumlah 2.383 MMSCF. Program penurunan volume gas yang di bakar yang saat ini diterapkan oleh Tangguh LNG untuk operasi Kilang LNG 1 dan 2 berhasil menurunkan jumlah gas yang dibakar di flare *setiap tahunnya.* *Pengalaman dari pengoperasian Kilang LNG 1 dan 2 menunjukkan bahwa dampak lingkungan akan sangat terbatas. Ditemukan beberapa burung yang mati pada saat* startup *awal dan* commissioning *selama beberapa bulan. Hal ini tidak akan berdampak pada jumlah total populasi burung yang menetap di sekitar Tangguh LNG. Hal ini diperkuat oleh pengalaman dari negara lain, dengan ditemukan bahwa burung terbiasa akan keberadaan cahaya buatan. Jumlah serangga yang berpotensi terkena dampak dapat diabaikan apabila dibandingkan dengan jumlah spesies yang ada di area Tangguh LNG dan sekitarnya.* *Volume suar bakar (*flare*) dapat meningkat pada saat* startup *awal maupun* commissioning *Kilang LNG 3 dan tahap selanjutnya untuk Kilang LNG 4, dan serta pada saat jadwal* shutdown *karena TAR (kegiatan pemeliharaan) atau pada saat ada gangguan pada Kilang LNG, lalu kemudian akan kembali turun pada kondisi operasi normal.* *Walaupun volume suar bakar (*flare*) akan menurun secara signifikan selama pengoperasian Kilang LNG, emisi cahaya akan tetap ada tetapi tidak akan menimbulkan dampak yang signifikan terhadap lingkungan. Dengan demikian besaran dampak termasuk dalam kategori 'kecil'.*			
Sensitivitas Penerima Dampak	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Penerima dampak emisi cahaya adalah satwa, khususnya burung. Emisi cahaya dari suar bakar atau cahaya buatan dapat berpengaruh pada pola aktivitas, namun berdasarkan pengalaman sebelumnya dan di tempat lain, burung mempunyai kemampuan beradaptasi sehingga setelah beberapa bulan akan menghindar daerah cerobong suar bakar. Oleh karena itu, sensitivitas penerima dampak termasuk 'sedang'.				
Kerawanan Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Oleh karena besaran dampak diklasifikasikan 'kecil' dan sensitivitas penerima dampak termasuk 'sedang', maka kerawanan dampak dikategorikan 'sedang'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Peluang kejadian dampak dikategorikan 'kecil' pada tahap operasi normal oleh karena kemampuan adaptasi burung dan serangga.				
Sifat Penting Dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Kerawanan dampak dikategorikan 'sedang' dan peluang kejadian dampak digolongkan 'kecil', maka sifat penting dampak termasuk 'minor' dan tergolong dampak tidak penting.				

3.3.1.2 Peningkatan Opasitas

Rona Lingkungan

Sistem suar bakar (*flare*) pada Tangguh LNG yang terdapat pada Kilang LNG 1 dan Kilang LNG 2 dan jumlah gas yang dibakar di sistem suar bakar (*flare*) telah dijelaskan di atas pada sub bab emisi cahaya.

Pada suar bakar berlangsung proses pembakaran yang dilakukan untuk mendestruksi gas-gas yang mudah terbakar (*combustible gases*). Pada proses pembakaran yang sempurna, gas-gas yang mudah terbakar akan dikonversi menjadi CO_2 dan H_2O, sedangkan pada proses pembakaran yang tidak sempurna

dapat timbul asap, CO, maupun produk hasil pembakaran tidak sempurna (*Products of Incomplete Combustion*, PIC).

Opasitas merupakan ukuran (dalam %) yang menunjukkan berkurangnya tingkat visibilitas yang diakibatkan oleh adanya asap (partikulat) pada saat pembakaran gas di suar bakar (*flare*). Semakin tinggi tingkat opasitas, maka semakin hitam asap yang terlihat atau semakin menurunnya tingkat visibilitas, yang menunjukkan efisiensi pembakaran yang tidak sempurna. Namun dengan desain, operasional dan pemeliharaan yang baik, timbulnya produk pembakaran tidak sempurna dapat dikurangi.

Tangguh LNG melakukan pemantauan terhadap tingkat opasitas dari *flare* dengan hasil pemantauan tercantum pada **Tabel III-46**. Secara umum opasitas terukur dengan kisaran antara 11 sampai 31% yang berada di bawah baku mutu sebesar 40% berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 13 Tahun 2009 Lampiran I 1.d tentang Baku Mutu Emisi Kegiatan Industri Minyak dan Gas Bumi, Sumber Emisi Proses Produksi, Unit Suar Bakar.

Tabel III-46 Hasil Pengukuran Opasitas Suar Bakar (*Flare*)

Periode Pemantauan	Satuan	Baku Mutu[1]	Opasitas
			Flare
April-Oktober 2010	%	40	11
Oktober 2010-April 2011	%	40	13
April–Oktober 2011	%	40	12,8
Oktober 2011 - April 2012	%	40	11,5
April – Oktober 2012	%	40	20
Oktober 2012 – April 2013	%	40	31

Keterangan:

[1] Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 13 Tahun 2009 Lampiran I 1.d tentang Baku Mutu Emisi kegiatan Industri Minyak dan Gas Bumi, Sumber Emisi Proses Produksi, Unit Suar Bakar

Salah satu kegiatan rutin Tangguh LNG yaitu melakukan TAR (Kegiatan Perawatan Besar Kilang LNG) setiap tahun. Pada saat TAR berlangsung terdapat sejumlah gas yang harus dilepaskan melalui *flare* untuk menstabilkan kilang sebelum dilakukan proses *shutdown* total. Asap hitam pada flare juga mungkin terjadi pada saat kondisi abnormal seperti *trip/shutdown*, yang ditimbulkan oleh adanya hidrokarbon fraksi berat yang terbawa dan terbakar di *flare*.

Prakiraan Dampak

Opasitas merupakan salah satu isu yang timbul pada pengoperasian suar bakar (*flare*) dan merupakan salah satu parameter emisi yang dipantau pada kegiatan minyak dan gas bumi. Hasil pemantauan tahun 2010-2013 dari operasi Kilang LNG 1 dan 2 selama ini menunjukkan bahwa opasitas memiliki kisaran 11-31% sehingga masih memenuhi nilai ambang batas baku mutu yang berlaku (40%).

Dengan direncanakannya pembangunan *flare* untuk Kilang LNG 3 dan tahap selanjutnya untuk Kilang LNG 4 diperkirakan kondisi opasitas akan kurang lebih sama dengan kondisi pada saat ini. Kemungkinan timbulnya pembakaran tidak sempurna oleh adanya hidrokarbon fraksi berat yang bisa terjadi pada saat kondisi abnormal dan peningkatan volume *flaring* pada saat TAR atau *trip/shutdown* juga dipertimbangkan dalam evaluasi dampak selama pengoperasian kilang tersebut.

Evaluasi Dampak

Seperti yang telah dikemukakan di atas bahwa emisi yang dihasilkan pada *flare* apabila terjadi pembakaran tidak sempurna yaitu dapat berupa peningkatan opasitas. Walaupun hingga saat ini tingkat opasitas di lokasi sekitar Tangguh LNG berkisar antara 11-31%, sistem *flare* yang dioperasikan akan terus berlangsung hingga ± 25 tahun sejak tahap operasi dimulai, yaitu selama usia Proyek Pengembangan Tangguh LNG. Selain itu, akan ada saat-saat di mana Tangguh LNG melakukan TAR sebelum dilakukan proses *shutdown* total dan juga pada keadaan abnormal seperti *trip* atau *shutdown* yang kemungkinan dapat menimbulkan asap tebal oleh karena adanya pembakaran karbon fraksi berat.

Berdasarkan uraian di atas serta penjelasan pada **Tabel III-47** maka pengoperasian suar bakar (*flare*) untuk operasi kilang LNG dalam kondisi normal yang menghasilkan peningkatan opasitas tergolong sebagai dampak 'minor'.

Tabel III-47 Evaluasi Dampak Peningkatan Opasitas dari Suar Bakar (*Flare*) Kegiatan Kilang LNG

Deskripsi Dampak	*Dampak yang mungkin terjadi akibat adanya peningkatan opasitas dari suar bakar (*flare*) pada saat* startup *dan selama pengoperasian Kilang LNG. Pembakaran gas dan unsur lainnya akan menimbulkan asap yang kemungkinan berdampak peningkatan pada opasitas di udara.*				
Sifat Dampak	**Negatif**	**Positif**			
	*Asap yang ditimbulkan oleh adanya pembakaran gas suar bakar (*flaring*) tersebut berdampak negatif dengan adanya peningkatan opasitas di udara.*				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	*Peningkatan opasitas merupakan dampak langsung dari pembakaran gas suar bakar (*flaring*) pada tahap operasi kilang LNG.*				
Lama Dampak Berlangsung	**Dampak Sementara**	**Dampak Jangka Pendek**	**Dampak Jangka Panjang**	**Dampak Permanen**	
	*Sistem suar bakar (*flare*) terus berlangsung selama usia proyek Tangguh LNG (± 25 tahun sejak tahap operasi dimulai).*				
Sebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	*Dampak yang dihasilkan merupakan dampak yang bersifat lokal. Dari pengalaman dan pengamatan selama operasi Kilang LNG 1 dan Kilang LNG 2 Tangguh LNG menunjukkan bahwa jarak sebaran asap dari suar bakar (*flare*) terbatas dan secara cepat akan terencerkan oleh udara ambien dalam jarak beberapa ratus meter.*				

Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Hasil pemantauan dari pengoperasian Kilang LNG saat ini menunjukkan bahwa tingkat opasitas dalam kondisi operasi normal masih di bawah baku mutu, yaitu maksimum mencapai 31%. Adapun sesuai dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 13 Tahun 2009, baku mutu untuk opasitas yaitu 40%. *Tingkat opasitas melebihi baku mutu sewaktu-waktu dapat terjadi pada saat operasi abnormal termasuk* startup *dan* commissioning *Kilang LNG 3 dan selanjutnya Kilang LNG 4, juga selama jadwal* shutdown *Kilang karena TAR atau kegiatan pemeliharaan atau selama adanya gangguan pada Kilang.* *Program penurunan pembakaran gas suar bakar saat ini akan terus dipertahankan dan pembelajaran dari pembakaran gas suar bakar pada operasi saat ini akan diterapkan selama kegiatan Proyek Pengembangan Tangguh LNG termasuk selama* startup *dan* commissioning *Kilang LNG 3 dan tahap selanjutnya untuk Kilang LNG 4. Tangguh LNG akan terus memantau tingkat opasitas.* *Namun, karena kegiatan pembakaran gas suar bakar akan tetap perlu dilakukan selama operasi normal, dampak opasitas akan tetap ada dan diharapkan masih memenuhi baku mutu yang berlaku. Karakteristik klimatologi di area Tangguh LNG dan sekitarnya sesuai dijelaskan pada Bab II mengenai Rona Lingkungan Hidup juga dapat menurunkan opasitas pada udara ambien dengan adanya penyebaran dalam udara yang dipengaruhi oleh kecepatan angin.*			
Sensitivitas Penerima Dampak	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Opasitas merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk menentukan kualitas udara ambien. Tingkat opasitas yang tinggi secara umum akan terkait dengan polusi udara. Dengan kualitas udara ambien di area Tangguh LNG dan sekitarnya yang secara alami masih cukup baik, maka sensitivitas penerima dampak digolongkan 'tinggi'.				
Kerawanan Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Besaran dampak dikategorikan sebagai 'kecil' dan sensitivitas penerima dampak dikategorikan 'tinggi'. Oleh sebab itu, kerawanan dampak digolongkan 'sedang'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Hasil pemantauan selama operasi Kilang LNG saat ini mengindikasikan bahwa tingkat opasitas masih memenuhi baku mutu yang berlaku. Dengan demikian, dalam kondisi operasi normal, peluang kejadian dampak dikategorikan 'kecil'. *Dalam kondisi operasi abnormal, tingkat opasitas yang tinggi dapat terjadi selama jadwal* shutdown *karena TAR atau kegiatan pemeliharaan (sekali per tahun) atau apabila adanya gangguan pada kilang (*trip/shutdown*).*				
Sifat Penting Dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Kerawanan dampak dikategorikan 'sedang' dan peluang kejadian dampak digolongkan 'kecil', maka sifat penting dampak termasuk 'minor' dan tergolong dampak tidak penting.				

3.3.1.3 Gas Rumah Kaca

a. Kenaikan Emisi CO_2

- Rona Lingkungan Hidup

Tangguh LNG telah melakukan penghitungan tahunan emisi CO_2 dan CH_4 dari kegiatan operasi Tangguh LNG saat ini (Kilang LNG 1 dan 2 beserta kegiatan pendukungnya). Dengan mengacu pada IPCC (2007) yang menyatakan bahwa perhitungan potensi pemanasan global dilakukan melalui penyetaraan emisi gas rumah kaca (CO_2, CH_4, N_2O, SF_6, HFC dan PFC) terhadap emisi CO_2, maka dalam penghitungan emisi gas rumah kaca di Tangguh LNG difokuskan pada perhitungan terhadap emisi CO_2.

Perhitungan emisi CO_2 dari kegiatan di Tangguh LNG didasarkan pada total emisi CO_2 dari konsumsi bahan bakar gas bertekanan rendah dan tinggi, pembakaran gas suar bakar, dan CO_2 yang berasal dari *feed gas*. Selain itu perhitungan ini juga memasukkan konsumsi bahan bakar solar, bensin dan bahan bakar pesawat (*avtur*), walaupun kontribusinya sangat kecil (kurang dari 1%). Secara menyeluruh, perhitungan emisi CO_2 dan CH_4 oleh Tangguh LNG ditunjukkan pada **Tabel III-48**.

Tabel III-48 Total Emisi CO_2 dan CH_4 di Tangguh LNG (Termasuk Emisi CO_2 dari Pembakaran Bahan Bakar Minyak)

Jenis Gas Rumah Kaca	2008	2009	2010	2011	2012
CO_2 (Kilo Ton)	101	2.498	4.561	4.513	4.657
CH_4 (Kilo Ton)	0	21	44	46	6

Data pada **Tabel III-48** menunjukkan pada tahun 2012 total emisi CH_4 adalah sebesar 6 kilo ton dan total emisi CO_2 sebesar 4.657 kilo ton. Dengan mengacu pada IPCC (2007) dan durasi pengoperasian Kilang LNG 1 dan 2, maka dilakukan penyetaraan emisi CH_4 terhadap emisi CO_2 melalui koefisien GWP (*Global Warming Potential*) untuk durasi lebih dari 20 tahun adalah 25. Melalui faktor konversi tersebut, diperoleh konsentrasi emisi CH_4 yang diemisikan pada tahun 2012 setara dengan 150 kilo ton CO_2. Dengan demikian, pada tahun 2012, total emisi gas rumah kaca yang dihasilkan dari pengoperasian Kilang-1 dan 2 adalah sebesar 4.807 kilo ton CO_2.

Pembakaran Gas dan Pelepasan CO_2 dari *Feed Gas*

Berdasarkan **Tabel III-49,** pada pengoperasian Kilang LNG 1 dan 2 dilakukan pembakaran gas yang meliputi pembakaran bahan bakar gas bertekanan rendah, pembakaran bahan bakar gas bertekanan tinggi dan pembakaran gas di suar bakar (*flaring*), dengan jumlah kurang-lebih 44% (2.033 kilo ton CO_2) dari total emisi pada 2012. Bahan bakar gas bertekanan rendah digunakan untuk mengoperasikan tiga unit boiler (boiler A, B dan C), sedangkan bahan bakar gas bertekanan tinggi digunakan untuk mengoperasikan dua unit turbin sebagai pembangkit listrik di Kilang LNG 1 dan 2.

Gas CO_2 dari *feed gas* dilepas melalui insenerator gas kecut (*Acid Gas Incinerator/AGI*) dan suar bakar (*flaring*), dengan jumlah 2.580 kilo ton atau 56% dari total emisi CO_2 pengoperasian Kilang LNG 1 dan 2 pada 2012.

Tabel III-49 Emisi CO_2 dari Pengoperasian Kilang LNG 1 dan 2 pada Tahun 2012 (Tidak Termasuk Emisi CO_2 dari Pembakaran Bahan Bakar Minyak)

Tahun	Emisi CO_2			PelepasanCO₂ dari *Feed Gas* Melalui AGI dan Suar Bakar	Total emisi CO_2
	Bahan bakar Gas Bertekanan Rendah	Bahan bakar Gas Bertekanan Tinggi	Suar Bakar		
	(Kilo Ton)	(Kilo Ton)	(Kilo Ton)	(Kilo Ton)	(Kilo Ton)
2012	394	1.308	331	2.580	4.613

Penggunaan Bahan Bakar Solar, Bensin dan *Avtur*

Total konsumsi bahan bakar solar di Babo *site*, untuk pengoperasian kendaraan dan kapal di Tangguh LNG adalah sebesar 11.433 m^3 pada tahun 2012. Konsumsi bahan bakar solar tersebut mengemisikan CO_2 sebesar 29.798 ton CO_2. Total konsumsi bahan bakar *avtur* untuk pengoperasian pesawat terbang (*chartered flight*) yang dioperasikan untuk keperluan Tangguh LNG adalah sebesar 5.381 m^3/tahun yang mengemisikan 14.025 ton CO_2. Bahan bakar bensin yang dikonsumsi baik di lokasi Kilang LNG Tangguh maupun Babo *site* adalah sejumlah 3,3 m^3/tahun dengan emisi CO_2 sebesar 9 ton. Total emisi CO_2 dari seluruh konsumsi bahan bakar minyak di Tangguh LNG pada tahun 2012 adalah sebesar 43.832 ton (44 kilo ton) seperti ditunjukkan pada **Tabel III-50.**

Tabel III-50 Total CO_2 yang Diemisikan oleh Penggunaan Bahan Bakar Minyak (Solar, Bensin dan *Avtur*) Tahun 2012

Keterangan	Volume (m^3)	Emisi CO_2 (Ton)
• Penggunaan solar di Babo *Site*	683	1.779
• Penggunaan solar untuk kendaraan <600 hp di Tangguh LNG	6.160	16.056
• Konsumsi solar untuk kapal	4.590	11.963
Total Penggunaan Solar :	**11.433**	**29.798**
Total penggunaan bensin (LNG *site* and Babo *site*)	**3.302**	**9**
Total penggunaan *Avtur*	**5.381**	**14.025**
Total Emisi CO_2		**43.832**

- Prakiraan Dampak

Prakiraan emisi CO_2 dari pengoperasian Kilang LNG 3 dan Kilang LNG 4 didasarkan pada total emisi CO_2 pertahun yang berasal dari pembakaran bahan bakar gas (tekanan rendah dan tinggi) dan pembakaran gas suar bakar (*flaring*), serta gas CO_2 dari *feed gas*, pembakaran bahan bakar minyak dan emisi gas CH_4 yang disetarakan dengan gas CO_2.

Berdasarkan hasil perhitungan diperkirakan total emisi CO_2 pada pengoperasian Kilang 3 adalah sebesar 3.097 kilo ton per tahun, dengan rincian sebagai berikut:

- Emisi CO_2 dari pembakaran bahan bakar gas (tekanan rendah dan tinggi) dan pembakaran gas suar bakar adalah sebesar 1.040 kilo ton per tahun (33,6% dari total emisi gas).
- Emisi gas CO_2 dari *feed gas* adalah sebesar 1.960 kilo ton per tahun (63,3% dari total emisi CO_2). Konsentrasi CO_2 dalam feedgas berkisar antara 10-15%.
- Konsumsi bahan bakar minyak untuk mendukung operasi Kilang LNG 3 diperkirakan setengah dari konsumsi bahan bakar minyak operasi Kilang LNG 1 dan 2 yang akan mengemisikan CO_2 sebesar lebih kurang 22 kilo ton (0,7% dari total emisi CO_2)
- Diperkirakan pengoperasian Kilang LNG 3 juga akan melepas gas CH_4 sebesar 3 kilo ton atau setara dengan 75 kilo ton CO_2 (2.4% dari total emisi CO_2)

Pengoperasian Kilang LNG 4 diasumsikan akan mengemisikan gas CO_2 dengan jumlah yang sama dengan Kilang LNG 3 yaitu sebesar 3.097 kilo ton (3,1 juta ton) per tahun.

Emisi CO_2 dari pengoperasian Kilang LNG 1 dan 2 yang berasal dari pembakaran bahan bakar gas (tekanan rendah dan tinggi) dan pembakaran gas suar bakar (*flaring*), serta gas CO_2 dari *feed gas* yang dilepas melalui AGI dan suar bakar, pembakaran bahan bakar minyak, termasuk emisi CH_4 (disetarakan CO_2) pada tahun 2012 adalah sebesar 4,8 juta ton. Dengan prediksi emisi gas CO_2 yang berasal dari Kilang LNG 3 sebesar kurang lebih 3,1 juta ton per tahun maka diperkirakan total emisi CO_2 dari pengoperasian Kilang LNG 1, 2 dan 3 adalah sebesar kurang lebih 7,9 juta ton per tahun. Pengembangan lebih lanjut dengan penambahan Kilang LNG 4 di masa mendatang diperkirakan akan menambah emisi yang sama dengan Kilang LNG 3 yaitu sebesar kurang lebih 3,1 juta ton per tahun.

Mengacu pada laporan IPCC (2000), peningkatan emisi CO_2 dengan beroperasinya Kilang LNG 1, 2 dan 3 dapat berkontribusi terhadap timbulnya efek rumah kaca yang bersifat global, yaitu sebesar 0,05% dibandingkan dengan total emisi CO_2 global sebesar 15.000 juta ton per tahun. Kontribusi gas rumah kaca sebesar 0,05% berpotensi memilliki dampak terhadap perubahan iklim secara global. Perlu dicatat bahwa perbandingan ini berdasarkan laporan IPCC tahun 2000 sedangkan Kilang LNG 3 baru dijadwalkan untuk dioperasikan pada tahun 2019 dan Kilang LNG 4 merupakan bagian dari rencana pengembangan selanjutnya.

- Prakiraan Dampak

  Green House Protocol yang diterbitkan oleh *World Resources Institute* (WRI) menghendaki setiap kegiatan yang mengemisikan gas rumah kaca melaporkan emisi gas rumah kaca sesuai *reporting scope,* yaitu *Scope* 1, *Scope* 2 dan *Scope* 3. Untuk kegiatan Tangguh LNG, evaluasi dampak difokuskan terhadap emisi CO_2 langsung yang berasal dari kegiatan pengoperasian Kilang (*Scope* 1). Emisi tidak langsung (*Scope* 2) yang berasal dari pasokan listrik dan energi lainnya tidak berlaku untuk kegiatan Tangguh LNG karena semua energi yang digunakan dihasilkan secara internal dari fasilitas Kilang sendiri.

  Berdasarkan penjelasan pada bagian rona lingkungan dan prakiraan dampak, total kumulatif gas CO_2 yang diemisikan oleh pengoperasian Kilang LNG 1, 2 dan 3 diperkirakan adalah sebesar 7,9 juta ton dan akan ada peningkatan emisi sebesar kurang lebih 3 juta ton setelah pengembangan lebih lanjut dengan Kilang LNG 4. Dengan mempertimbangkan penerima dampak (reseptor) akibat adanya peningkatan emisi CO_2 adalah manusia, satwa dan lingkungan serta durasi pengoperasian Kilang LNG secara terus menerus selama kurang lebih 25 tahun sejak tahap operasi dimulai, sehingga dampak kumulatif beroperasinya keempat kilang terhadap peningkatan emisi CO_2 tergolong 'mayor'.

Tabel III-51 Evaluasi Dampak untuk Gas Rumah Kaca (CO_2)

Deskripsi Dampak	*Kegiatan pengoperasian Kilang LNG 1, 2, 3 dan 4 akan melepaskan emisi CO_2 yang terutama berasal dari pembakaran gas yang meliputi pembakaran bahan bakar gas bertekanan rendah (unit* boiler, Regeneration Gas Heater*), pembakaran bahan bakar gas bertekanan tinggi (unit turbin), dan pembakaran gas suar bakar (*flaring*) serta pelepasan CO_2 dari* feed gas*. Emisi gas CH_4 yang disetarakan gas CO_2 dan pembakaran bahan bakar minyak juga berkontribusi terhadap emisi CO_2, walaupun dalam jumlah kecil (kurang dari 1% untuk pembakaran BBM dan 2,5% dari CH_4).*				
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Emisi CO_2 yang dihasilkan dari operasi Tangguh LNG dapat berkontribusi terhadap timbulnya efek rumah kaca yang bersifat global.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Emisi CO_2 merupakan dampak langsung dari pembakaran bahan bakar gas bertekanan rendah dan tinggi, pelepasan gas CO_2 dari feed gas*, serta pembakaran bahan bakar minyak. Jumlah emisi CO_2 adalah kumulatif dari pengoperasian Kilang LNG 1 dan 2 yang saat ini sedang berlangsung serta rencana pengoperasian Kilang LNG 3 pada rencana Pengembangan Tahap Awal dan Kilang LNG 4 pada rencana Pengembangan Tahap Selanjutnya.*				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Emisi CO_2 dari kegiatan operasi Tangguh berlangsung selama ± 25 tahun sejak tahap operasi dimulai, yaitu sepanjang operasi Kilang LNG				

Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	CO_2 bersifat inert *dan akan segera terdispersi serta menyebar di atmosfer mengikuti pola sirkulasi udara global.*				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Berdasarkan hasil perhitungan emisi gas CO_2 dari pengoperasian Kilang LNG 1 dan 2 pada tahun 2012 adalah sebesar 4,8 Juta ton per tahun. Jika emisi CO_2 dari Kilang LNG 1 dan 2 ini ditambah dengan emisi CO_2 dari pengoperasian Kilang LNG 3 yang diperkirakan sebesar 3,1 juta ton per tahun maka secara kumulatif total emisi CO_2 dari pengoperasian keempat Kilang adalah sebesar 7,9 juta ton per tahun. Pengembangan Kilang LNG 4 di masa mendatang diperkirakan akan menambah jumlah emisi yang sama dengan Kilang LNG 3 yaitu sekitar 3,1 juta ton per tahun. *Berdasarkan prediksi dengan menggunakan skenario B2 (pertumbuhan populasi sedang, pertumbuhan ekonomi sedang dan penggunaan teknologi yang lebih beragam) yang mengacu pada IPCC (2000), total emisi CO_2 sebesar 7,9 juta ton per tahun berkontribusi sebesar 0,05% dibandingkan dengan total emisi CO_2 global sebesar 15.000 juta ton per tahun. Perlu dicatat bahwa perbandingan ini berdasarkan laporan IPCC tahun 2000 sedangkan Kilang LNG 3 baru dijadwalkan untuk dioperasikan pada tahun 2019 dan Kilang LNG 4 merupakan bagian dari rencana pengembangan selanjutnya.* *Berdasarkan sifat perubahan yang dapat ditimbulkan oleh emisi CO_2, intensitas dampak (kontribusi 0,05% dari emisi CO_2 global), persebaran dampak yang bersifat global serta lama dampak bersifat jangka panjang; maka besaran dampak dapat disimpulkan tergolong 'besar'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Penerima dampak emisi CO_2 sangat bervariasi dari berbagai jenis reseptor (manusia dan satwa) dan berbagai jenis sumber daya. Walaupun persebaran dampaknya bersifat global, namun dalam lingkup studi ini yang dilihat adalah dampak di Teluk Bintuni. Dengan demikian, sensitivitas penerima dampak dikategorikan 'sedang'.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Oleh karena besaran dampak tergolong 'sedang' dan sensitivitas 'tinggi' maka kerawanan dampak 'tinggi'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Peluang terjadinya dampak termasuk kategori 'tinggi ', karena gas CO_2 akan diemisikan dari kegiatan operasi Kilang LNG 1,2, 3 dan 4 yang akan berlangsung secara terus–menerus sepanjang operasi kilang selama ± 25 tahun sejak tahap operasi dimulai.				
Sifat Penting Dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Sifat dampak penting ditentukan berdasarkan tingkat kerawanan dampak terhadap peluang kejadian dampak. Tingkat kerawanan dampak tergolong 'tinggi' dan peluang kejadian dampak 'tinggi' sehingga, sifat dampak menjadi 'mayor' dan tergolong dampak penting.				

3.3.1.4 Kebisingan

a. Kenaikan Tingkat Kebisingan

- Rona Lingkungan Hidup

Rona tingkat kebisingan di area Tangguh LNG dan sekitarnya diperoleh melalui pengukuran tingkat kebisingan baik di darat (*onshore)* maupun di lepas pantai (*offshore)*. Pengukuran tingkat kebisingan di darat (*onshore)* mewakili tingkat kebisingan di dalam area Tangguh LNG (area hutan dan area terbuka) dan permukiman terdekat di luar area Tangguh LNG.

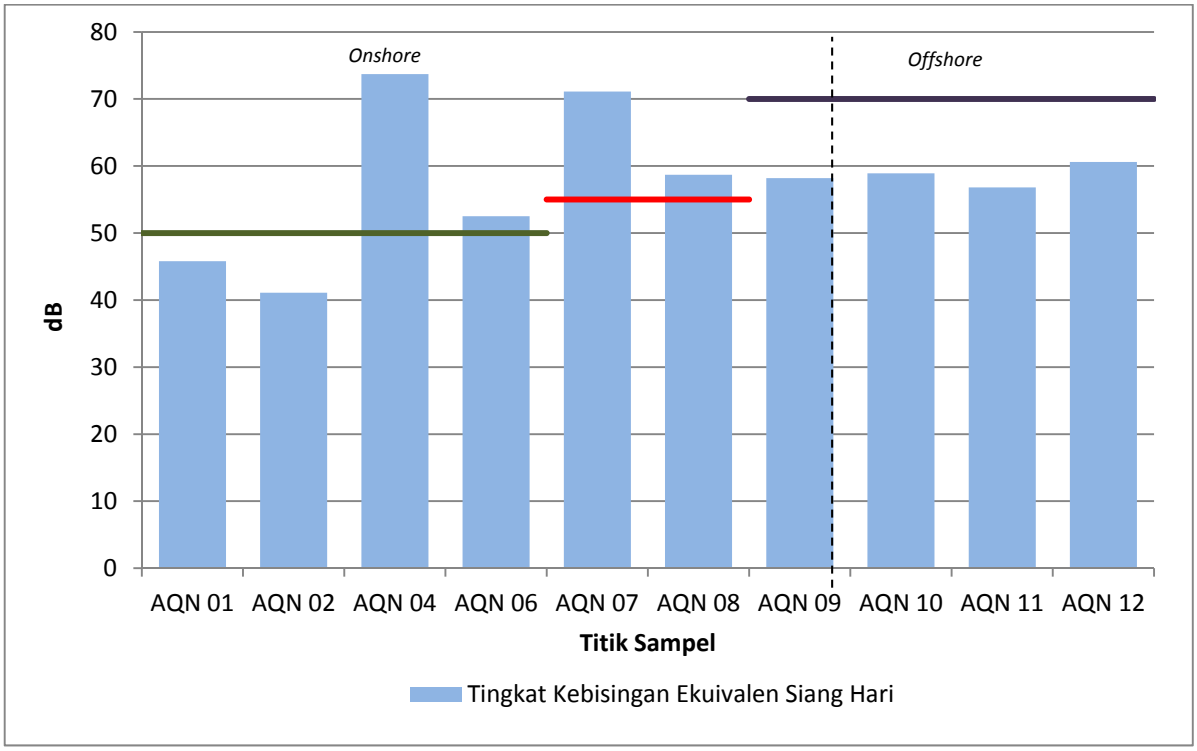
Untuk mengetahui tingkat kebisingan perlu dilakukan pengukuran pada siang hari (empat kali pengukuran per 5 detik selama 10 menit) dan malam hari (tiga kali pengukuran per 5 detik selama 10 menit) sebagaimana diatur oleh Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan. Akan tetapi, karena pertimbangan faktor keselamatan, maka pengukuran dilakukan tiga kali hanya pada siang hari di *onshore* dan *offshore*. Tingkat kebisingan ekuivalen (L_{eq}) ditentukan dari perhitungan rumus di bawah (Persamaan 1) di mana f_i adalah Faksi Waktu terjadinya tingkat kebisingan pada interval waktu pengukuran tertentu dan L_i adalah nilai tengah tingkat kebisingan pada interval waktu pengukuran tertentu.

$$L_{eq} = 10\ log \sum_{i=1}^{n} (f_i 10^{\frac{L_i}{10}}) \qquad (1)$$

Tingkat kebisingan ekuivalen dengan tiga kali pengukuran pada siang hari tidak dapat dibandingkan dengan baku tingkat kebisingan pada siang dan malam menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 tentang Baku Tingkat kebisingan. Akan tetapi, dengan pertimbangan bahwa puncak kegiatan pada lokasi pengambilan sampel di darat (*onshore)* dan di lepas pantai (*offshore)* terjadi pada siang hari, sehingga tingkat kebisingan ekuivalen pada siang hari tersebut dapat mewakili kondisi terburuk dari lokasi pengambilan sampel. Tingkat kebisingan ekuivalen hasil perhitungan tersebut kemudian dibandingkan dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan.

Berdasarkan hasil penghitungan tingkat kebisingan ekuivalen di *offshore* (AQN-9, AQN-10, AQN-11 dan AQN-12) sebagaimana ditunjukkan pada **Gambar III-31** dan dengan mengacu pada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan, diperoleh bahwa secara menyeluruh tingkat kebisingan di *offshore* masih berada di bawah baku tingkat kebisingan yang ditetapkan untuk kategori tingkat kebisingan di daerah industri (70 dBA).

Pada pengukuran tingkat kebisingan di *onshore* (AQN-1, AQN-2, AQN-4, AQN-6, AQN-7 dan AQN-8), tingkat kebisingan di daerah permukiman Tanah Merah Baru (AQN-7) dan area Tangguh LNG (AQN-4) melampaui baku tingkat kebisingan untuk kategori peruntukan permukiman (55 dBA). Tingkat kebisingan di area hutan (AQN-1 dan AQN-2), area terbuka di Tangguh LNG (AQN-6) dan area Permukiman di Arguni (AQN-8) memenuhi baku tingkat kebisingan sesuai Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996.



Gambar III-31 Tingkat Kebisingan Rata-rata di Tangguh LNG

Hasil pengukuran tingkat kebisingan di titik ukur AQN-7 (permukiman Tanah Merah Baru) pada saat pengambilan sampel, di samping dipengaruhi oleh kondisi alam (angin, binatang dan kondisi alam lainnya), juga dipengaruhi oleh aktivitas manusia yang salah satunya adalah kebisingan yang berasal dari pemotong rumput pada saat pengukuran tingkat kebisingan dilakukan.

Pengukuran tingkat kebisingan di dekat Kilang LNG 1 dan 2 menunjukkan nilai sebesar 73,7 dBA. Nilai tingkat kebisingan di AQN-4 (daerah terbuka yang direncanakan sebagai lokasi Kilang LNG-3) tersebut melebihi baku tingkat kebisingan untuk daerah industri, yaitu 70 dBA. Namun, menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 nilai baku tingkat kebisingan yang ditetapkan memiliki toleransi +3 dBA sehingga, tingkat kebisingan di AQN-04 dapat dikatakan masih memenuhi baku tingkat kebisingan.

- Prakiraan Dampak

  Rencana kegiatan Proyek Pengembangan Tangguh LNG beserta fasilitas pendukungnya berpotensi meningkatkan kebisingan di area Tangguh LNG dan sekitarnya. Dalam memprakirakan kenaikan tingkat kebisingan akibat rencana kegiatan Proyek Pengembangan Tangguh LNG tersebut, dilakukan pemodelan dengan mempertimbangkan jenis kegiatan yang dilakukan, durasi kegiatan dan peralatan yang digunakan dalam kegiatan konstruksi dan operasi fasilitas pengembangan Kilang LNG serta fasilitas pendukungnya. Dampak tingkat kebisingan yang dapat mempengaruhi lingkungan sekitar proyek lebih banyak ditimbulkan oleh adanya kegiatan selama tahap konstruksi.

  Jenis kegiatan Proyek Pengembangan Tangguh LNG dan fasilitas pendukungnya di darat (*onshore*) meliputi kegiatan sebagai berikut:

  - Kegiatan konstruksi tahap awal meliputi penebangan pohon dan pembersihan lahan tahap awal dengan luas total sekitar 125 ha; konstruksi BOF termasuk pekerjaan pengerukan; konstruksi jalan akses/jalan pengangkutan material (*haulage*); perbaikan *shorebase* (area penyimpanan terbuka); pengembangan *combo dock*; penyediaan 2.000 *man camp* dan penyediaan tempat penyimpanan bahan bakar baru di BOF untuk kegiatan konstruksi;
  - Kegiatan konstruksi tahap selanjutnya meliputi pembukaan lahan tahap kedua seluas ± 375 ha, pembangunan dermaga gabungan LNG – kondensat, kilang LNG, penyediaan 8.000 *man camp*, *plant-utility area* dan perkantoran.

  Kegiatan Proyek Pengembangan Tangguh LNG di *offshore* meliputi pembangunan anjungan lepas pantai, pengeboran sumur gas pada tiap anjungan dan pemasangan pipa transmisi gas dari setiap anjungan gas lepas pantai ke fasilitas penerima (ORF) di darat.

  Pemodelan tingkat kebisingan difokuskan pada fasilitas yang ada di darat. Kegiatan Proyek Pengembangan Tangguh LNG tersebut berlangsung dari tahun 2014 hingga 2018. Peralatan yang digunakan pada kegiatan konstruksi Proyek Pengembangan Tangguh LNG tersebut meliputi peralatan untuk pekerjaan sipil dan peralatan untuk pekerjaan mekanik.

  Berdasarkan jenis kegiatan yang dilakukan, durasi kegiatan dan peralatan yang digunakan dalam konstruksi Kilang LNG 3 dan fasilitas pendukungnya, dilakukan prakiraan dampak kenaikan tingkat kebisingan melalui delapan skenario sesuai dengan kelompok aktivitas yang dilakukan bersamaan, yaitu skenario 2014, skenario semester 1 tahun 2015, skenario semester II tahun 2015, skenario semester 1 tahun 2016, skenario semester II tahun 2016, skenario semester 1 tahun 2017, skenario semester II tahun 2017, dan skenario tahun 2018.

Skenario yang digunakan untuk pemodelan tingkat kebisingan adalah skenario terburuk, yaitu ketika semua peralatan pada skenario tahun tersebut digunakan. Variasi nilai kebisingan sebenarnya akan tergantung pada variasi kegiatan, variasi serta jumlah peralatan yang digunakan. Untuk mengetahui variasi nilai kebisingan, dilakukan juga pemodelan dengan mempertimbangkan jumlah penggunaan peralatan sebesar 50%, serta 25% dari keseluruhan peralatan. Pemodelan ini menghasilkan kontur L_{eq} yang didapatkan dengan mengombinasikan nilai tingkat tekanan suara saat kegiatan konstruksi berlangsung, serta tingkat kebisingan ambien pada saat kegiatan konstruksi tidak berlangsung.

Pada kegiatan konstruksi BOF (fasilitas terdekat dengan permukiman di Tanah Merah Baru) ada kemungkinan pekerjaan konstruksi perlu dilakukan selama 24 jam sehari. Akan tetapi, pekerjaan konstruksi yang dapat menimbulkan kebisingan cukup tinggi seperti pekerjaan *piling* selama ± 6 bulan pertama dari jadwal konstruksi BOF akan dibatasi paling lama sampai dengan maksimum 14 jam sehari. Nilai kebisingan ambien yang digunakan pada siang hari sesuai dengan hasil pengukuran rona awal lingkungan, sedangkan nilai kebisingan ambien pada malam hari sesuai standar yang berlaku baik di Jepang, Australia, EPA maupun WHO.

Penggunaan standar nilai kebisingan ambien di malam hari menurut standar nilai ambien yang berlaku di Jepang, Australia, EPA maupun WHO dikarenakan Indonesia tidak memiliki standar nilai kebisingan ambien untuk malam hari. Adapun standar nilai kebisingan ambien di malam hari yang berlaku di Jepang (*Japan Environment Agency Notification*, 1998) dan Eropa (WHO, 1999) adalah sebesar 40 dB, sedangkan nilai kebisingan ambien yang berlaku di Australia (*Australia Environment Protection Act*, 1997) adalah sebesar 35 dB. WHO dan EPA menetapkan standar nilai kebisingan ambien malam hari sebesar 45 dB. Dengan demikian, pada pemodelan ini digunakan nilai kebisingan ambien malam hari yang berada di antaranya, yaitu 40 dB.

Pada pemodelan ini diasumsikan jarak referensi sumber suara dihitung dari titik tengah sumber suara. Hal ini dikarenakan dimensi sumber suara tidak diketahui. Dalam pemodelan ini, diperhitungkan juga atenuasi akibat *ground effect* serta atenuasi akibat keberadaan hutan di sekitar area Tangguh LNG.

Berdasarkan pemodelan kegiatan pembangunan Kilang LNG dan fasilitas pendukungnya terhadap tingkat kebisingan di Tangguh LNG sebagaimana ditunjukkan pada **Lampiran IV Permodelan Sebaran Kebisingan dari Kegiatan Konstruksi Tangguh LNG**, diperoleh hasil sebagaimana ditunjukkan pada **Gambar III-32** dan **Gambar III-33**. Hasil pemodelan dari delapan skenario ditunjukkan pada **Tabel III-52**.

Hasil pemodelan tingkat kebisingan dari kegiatan Proyek Pengembangan Tangguh LNG (pembangunan Kilang LNG-3 dan fasilitas pendukungnya) menunjukkan bahwa pengoperasian 25% hingga 50% peralatan pada skenario kegiatan di tahun 2014 hingga 2018 dapat menimbulkan kenaikan tingkat kebisingan yang masih memenuhi baku tingkat kebisingan sesuai Kepmen LH No. 48 tahun 1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan.

Pengoperasian 100% peralatan pada skenario tahun 2015 semester I hingga tahun 2018 dapat menimbulkan kenaikan tingkat kebisingan di permukiman Tanah Merah Baru melampaui baku tingkat kebisingan bagi daerah permukiman yaitu, lebih dari 58 dB (toleransi tingkat kebisingan Kepmen LH No. 48 tahun 1996 adalah 3 dBA).

Kenaikan tingkat kebisingan tertinggi di Tanah Merah Baru terjadi pada skenario tahun 2016 semester II dengan pengoperasian peralatan 100%. Pada skenario tahun 2016 semester II dengan pengoperasian peralatan 100% dihasilkan tingkat kebisingan di permukiman Tanah Merah Baru yang mencapai 61 dBA.

Tabel III-52 Hasil Pemodelan Tingkat Kebisingan pada Pembangunan Kilang LNG dan Fasilitas Pendukungnya

Skenario	Peralatan yang Digunakan	Tingkat Kebisingan terhadap Area Terkena Dampak (Permukiman Tanah Merah Baru)		
		25%	50%	100%
2014	*Dredging Vessel, Bulldozer, < 20 ton, Bulldozer, > 20 ton, Backhoe, Excavator, Wheel loader, Motor grader, Dump truck, Roller (tandem, tire, vibration), Compactor (plate, trench, d frog), Crane below 30 ton, Flat bed trailer 30 hingga 50 ton, Boom truck, Fork lift*	57,5 dB	58 dB	58 dB
2015 semester I	*Dredging Vessel, Bulldozer, < 20 ton, Bulldozer, > 20 ton, Backhoe, Excavator, Wheel loader, Motor grader, Dump truck, Roller (tandem, tire, vibration), Compactor (plate, trench, d frog), Mixer truck, Water truck/fuel truck, Pile driving rig, Crane 100 to 120 ton, Crane 30 to 50 ton, Crane below 30 ton, Flat bed trailer 30 hingga 50 ton, Boom truck, Fork lift, Power generators*	58 dB	58 dB	59 dB
2015 semseter II	*Dredging Vessel, Bulldozer < 20 ton, Bulldozer > 20 ton, Backhoe, Excavator, Wheel loader, Motor grader, Dump truck, Roller (tandem, tire, vibration), Compactor (plate, trench, d frog), Mixer truck, Water truck/fuel truck, Crane below 30 ton, Flat bed trailer 30 hingga 50 ton, Boom truck, Fork lift, Welding generators, Power generators*	58 dB	58 dB	59 dB
2016 semester I	*Bulldozer < 20 ton, Bulldozer > 20 ton, Backhoe, Excavator, Wheel loader, Motor grader, Dump truck, Roller (tandem, tire, vibration), Compactor (plate, trench, d frog), Mixer truck, Water truck/fuel truck, Pile driving rig, Crane 100 to 120 ton, Crane 30 to 50 ton, Crane below 30 ton, Flat bed trailer 30 hingga 50 ton, Boom truck, Fork lift, Welding generators, Power generators*	58 dB	58 dB	59 dB

Skenario	Peralatan yang Digunakan	Tingkat Kebisingan terhadap Area Terkena Dampak (Permukiman Tanah Merah Baru)		
		25%	50%	100%
2016 semester II	*Bulldozer < 20 ton, Bulldozer > 20 ton, Backhoe, Excavator, Wheel loader, Motor grader, Dump truck, Roller (tandem, tire, vibration), Compactor (plate, trench, d frog), Mixer truck, Water truck/fuel truck, Pile driving rig, Crane 30 to 50 ton, Crane below 30 ton, Flat bed trailer 30 hingga 50 ton, Fork lift, Welding generators, Power generators*	58 dB	58 dB	61 dB
2017 semester I	*Bulldozer < 20 ton, Bulldozer > 20 ton, Backhoe, Excavator, Wheel loader, Motor grader, Dump truck, Roller (tandem, tire, vibration), Compactor (plate, trench, d frog), Mixer truck, Water truck/fuel truck, Pile driving rig, Crane 30 to 50 ton, Crane below 30 ton, Flat bed trailer 30 hingga 50 ton, Welding generators, Power generators*	58 dB	59 dB	60 dB
2017 semester II	*Mixer truck, Water truck/fuel truck, Pile driving rig, Heavy lift crane 450 atau 500 ton, Crane 150 ton, Crane 100 to 120 ton, Crane 30 to 50 ton, Crane below 30 ton, Prime mover and or self propelled transporter with power pack, Low bed trailer 60 hinga 100 ton, Flat bed trailer 30 hingga 50 ton, Boom truck, Fork lift, Welding generators, Power generators*	58 dB	58 dB	59 dB
2018	*Dredging Vessel, Mixer truck, Water truck/fuel truck, Pile driving rig, Ringer crane 1.200 to 1.500 ton, Heavy lift crane 800 ton, Heavy lift crane 450 atau 500 ton, Crane 150 ton, Crane 100 to 120 ton, Crane 30 to 50 ton, Crane below 30 ton, Prime mover and or self propelled transporter with power pack, Low bed trailer 60 hinga 100 ton, Flat bed trailer 30 hingga 50 ton, Boom truck, Fork lift, Welding generators, Power generators*	58 dB	58 dB	60 dB

Berdasarkan pemodelan tingkat kebisingan pada skenario 2014 hingga skenario 2018, pada dasarnya kenaikan tingkat kebisingan tersebut dapat berpengaruh terhadap masyarakat di permukiman Tanah Merah Baru dan satwa liar serta hepterofauna di sekitar Tangguh LNG.

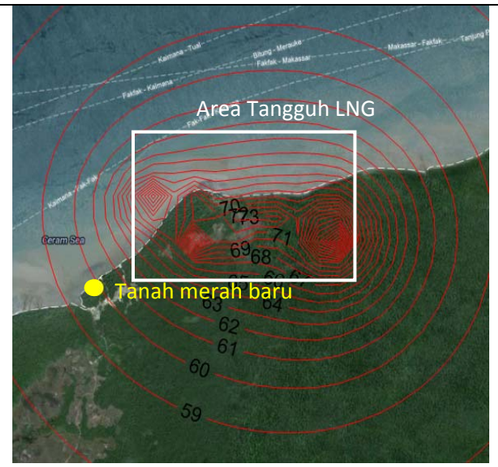
Pengaruh tingkat kebisingan terhadap satwa berpotensi menyebabkan reaksi terkejut dan ketakutan pada satwa. Reaksi terkejut dan ketakutan tersebut dapat menyebabkan terjadinya interupsi terhadap aktivitas satwa (Klein, 1971). Selain reaksi terkejut dan ketakutan pada satwa, tingkat kebisingan juga berpengaruh terhadap kerusakan pendengaran, perubahan fisiologis, dan perubahan perilaku pada satwa (*Air and Noise Compliance*, 2012). Kenaikan tingkat kebisingan juga berpotensi mendorong perpindahan sebagian spesies (burung, mamalia, reptil, amfibi) karena kenaikan tingkat kebisingan. Dampak kebisingan terhadap satwa liar dapat dilihat pada **Tabel III-53**. Pada serangga, kenaikan tingkat kebisingan dari kegiatan konstruksi tidak terlalu berpengaruh. Akan tetapi, peningkatan spektrum frekuensi lebih tinggi dari 20 MHz dapat mengganggu serangga.

Berdasarkan data satwa liar dan herpetofauna yang terdapat di Tangguh LNG sebagaimana ditunjukkan pada **sub-bab 2.2.1.2** diperoleh bahwa spesies fauna yang memiliki kesulitan beradaptasi terhadap lingkungan baru antara lain mamalia darat seperti *wallaby* (*Dorcopsis muelleri*), *Echymipera clara, Echymipera kalubu, Petaurus breviceps, dan Strigocuscus gymnotis*, serta khususnya spesies dilindungi oleh PP No. 7 /1999, IUCN, dan CITES.

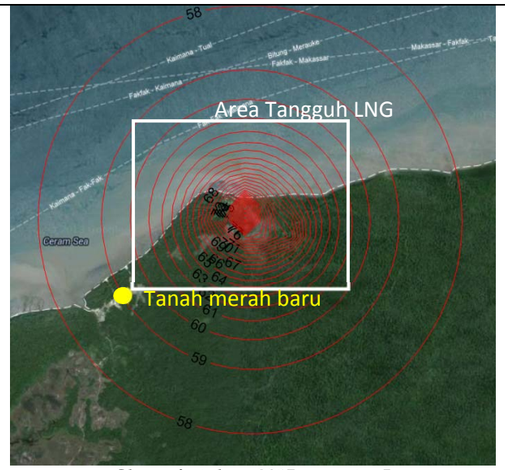
Tabel III-53 Dampak Kebisingan terhadap Satwa Liar

Jenis Dampak	Dampak Primer	Dampak Sekunder
Auditori (pendengaran)	Gangguan pendengaran	Perubahan hubungan antara predator dan umpan
	Pergeseran ambang batas pendengaran	Interferensi dalam perkawinan
		Penurunan dalam berbagai fungsi
Fisiologis	Stress	Penurunan kapasitas reproduksi
	Perubahan metabolism	Penurunan imunitas
	Perubahan hormonal	Penurunan dalam berbagai fungsi
Perilaku	*Signal masking*	Perubahan hubungan antara predator dan umpan
	Avoidance Behavior	Penurunan jumlah populasi
		Migrasi dan hilangnya habitat
		Interferensi dalam perkawinan

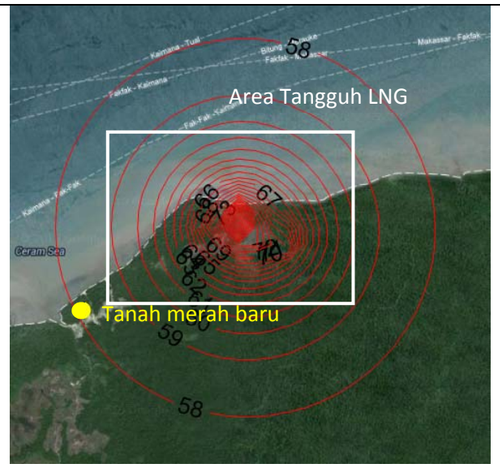
Sumber : *Air and Noise Compliance* (2012)



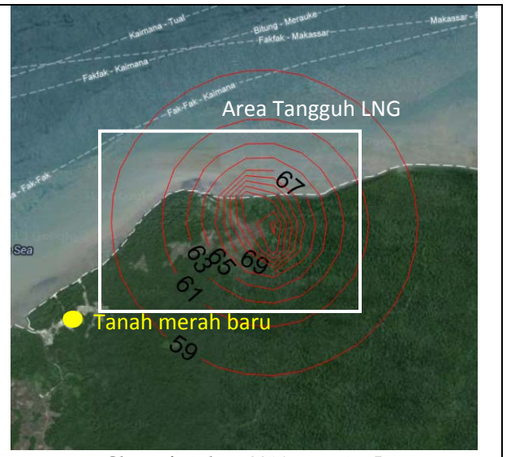
Skenario tahun 2014



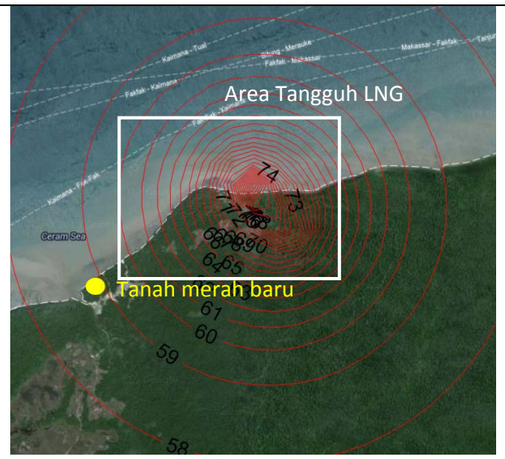
Skenario tahun 2015 semester I



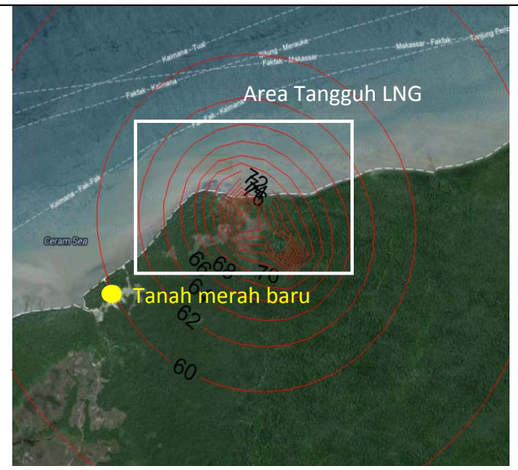
Skenario tahun 2015 semester II



Skenario tahun 2016 semester I

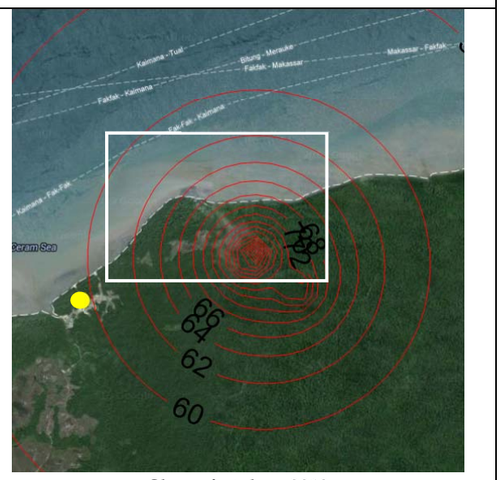


Skenario tahun 2016 semester II



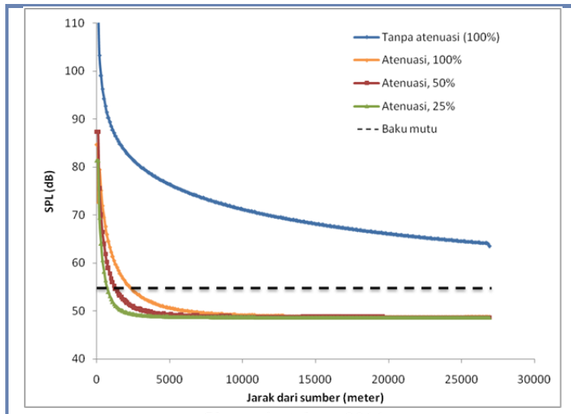
Skenario tahun 2017 semester I

Skenario tahun 2017 semester II

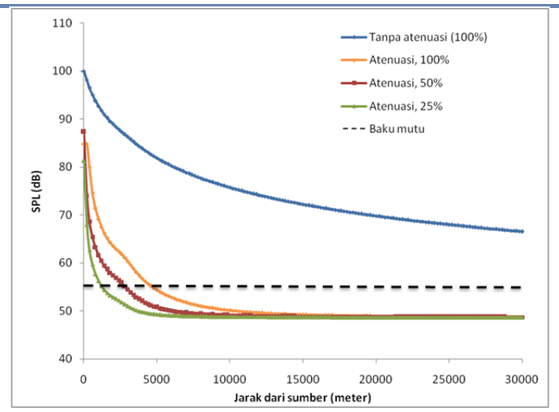


Skenario tahun 2018

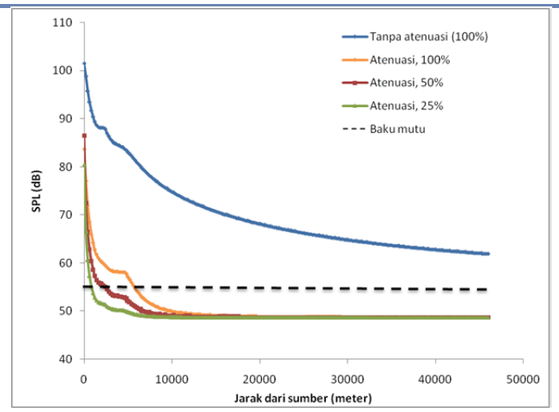
Gambar III-32 Hasil Pemodelan Skenario Tingkat Kebisingan



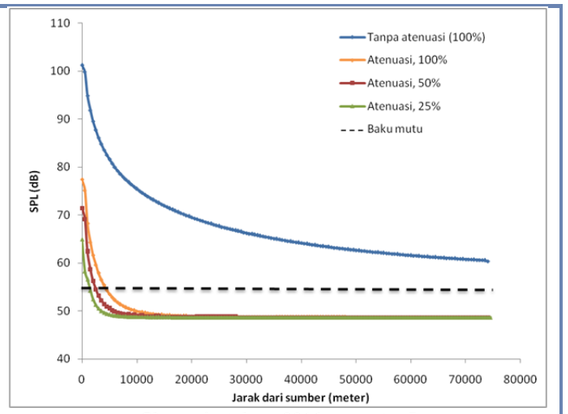
Skenario tahun 2014



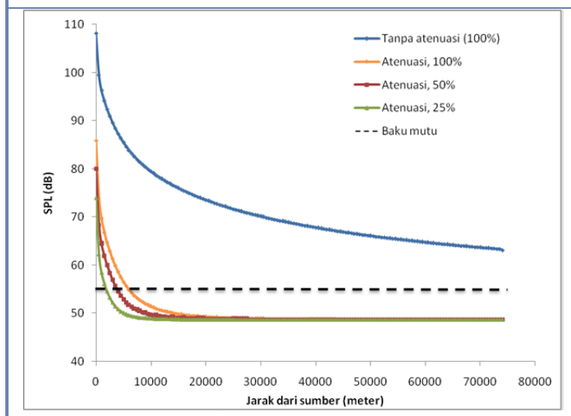
Skenario tahun 2015 semester I



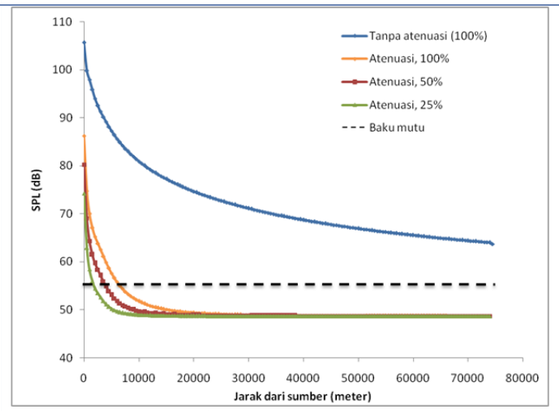
Skenario tahun 2015 semester II



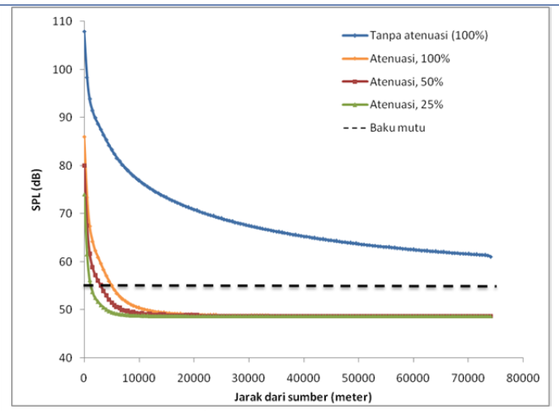
Skenario tahun 2016 semester I



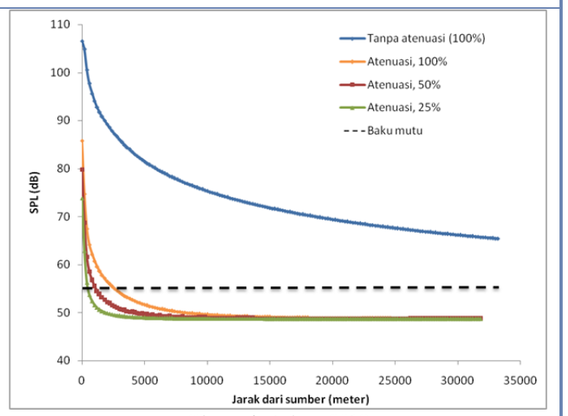
Skenario tahun 2016 semester II



Skenario tahun 2017 semester I



Skenario tahun 2017 semester II



Skenario tahun 2018

Gambar III-33 Grafik Penurunan Tingkat Tekanan Suara terhadap Jarak dari Sumber Kebisingan

- **Evaluasi Dampak**

  Berdasarkan rona kebisingan di permukiman Tanah Merah Baru, pernah tercatat terjadi tingkat kebisingan mencapai 70 dBA. Dengan demikian, diperkirakan bahwa tingkat kebisingan hingga 61 dBA sebagaimana hasil pemodelan pada tahun 2016 semester I dapat ditoleransi.

  Dari total area Tangguh LNG seluas 3.266 ha telah dibuka lahan seluas ± 404 ha (Kilang LNG 1 dan 2 seluas ± 365 ha, pagar keliling area Tangguh LNG seluas ± 39 ha) dan rencana pembukaan lahan untuk pengembangan Tangguh LNG seluas ± 500 ha. Sehingga setelah adanya revegetasi seluas ± 100 ha, hutan yang tidak digunakan oleh Tangguh LNG maupun pengembangannya adalah seluas ± 2.462 ha yang berfungsi sebagai area penyangga (*buffer zone*). Selain itu, masih terdapat area hutan di luar area Tangguh LNG sebagai habitat satwa liar dengan spesies yang sama.

  Dilihat dari hasil pemodelan terhadap kenaikan tingkat kebisingan yang ditimbulkan oleh kegiatan konstruksi pengembangan Kilang LNG dan fasilitas pendukungnya serta masih adanya area hutan yang luas setelah pembukaan lahan (± 2.462 ha), maka pengaruh kebisingan terhadap perubahan distribusi spesies dan perubahan keanekaragaman fauna tidak signifikan. Tetapi dengan adanya satwa liar yang dilindungi, maka besaran dampak termasuk kategori 'sedang'. Sensitivitas penerima dampak juga masuk dalam kategori 'sedang', karena habitat satwa liar yang termasuk langka dan dilindungi juga banyak ditemukan di luar area proyek dan memiliki kemampuan adaptasi terhadap perubahan lingkungan.

Tabel III-54 Evaluasi Dampak Kenaikan Tingkat Kebisingan di Area Tangguh LNG (LNG *Plant)*

Deskripsi Dampak	*Kegiatan pembukaan lahan dan konstruksi pengembangan Tangguh LNG beserta fasilitas pendukungnya dilakukan tidak secara bersamaan dan tersebar di seluruh area Tangguh LNG. Kegiatan pengembangan Tangguh LNG tersebut berpotensi meningkatkan kebisingan di area Tangguh LNG dan sekitarnya. Berdasarkan pemodelan tingkat kebisingan melalui delapan skenario (skenario tahun 2014, skenario semester I tahun 2015, skenario semester II tahun 2015, skenario semester I tahun 2016, skenario semester II tahun 2016, skenario semester I tahun 2017, skenario semester II tahun 2017, dan skenario 2018) dengan menggunakan pendekatan kondisi terburuk, yaitu skenario ketika 25%, 50% dan 100% peralatan pada skenario tahun tersebut digunakan, diketahui bahwa kegiatan pengembangan Tangguh LNG berpotensi meningkatkan kebisingan di permukiman terdekat (Tanah Merah Baru) maksimum hingga 61 dBA pada pengoperasian 100% peralatan di semester II tahun 2016.* *Peningkatan kebisingan tersebut selain berpengaruh terhadap permukiman di Tanah Merah Baru, juga berpotensi menimbulkan dampak pada satwa liar di sekitar area Tangguh LNG.*			
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**		
	Konstruksi Kegiatan pembukaan lahan dan pengembangan Tangguh LNG serta fasilitas pendukungnya diprediksi akan meningkatkan kebisingan di sekitar Tangguh LNG baik permukiman (Tanah Merah Baru) yang berjarak ± 4 km dari area Tangguh LNG maupun satwa liar disekitar Tangguh LNG. Kenaikan tingkat kebisingan dapat menyebabkan perubahan distribusi spesies dan perubahan keanekaragaman fauna.			

Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Kenaikan tingkat kebisingan di sekitar Tangguh LNG merupakan dampak langsung dari pengoperasian peralatan selama kegiatan pembukaan lahan dan konstruski fasilitas pengembangan Tangguh LNG termasuk Kilang LNG 3 beserta fasilitas pendukungnya.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Kenaikan tingkat kebisingan diperkirakan berlangsung selama kegiatan tahap konstruksi. Kegiatan konstruksi yang akan menimbulkan dampak kebisingan yang cukup berarti terhadap permukiman terdekat dengan area Tangguh LNG adalah kegiatan konstruksi BOF. Kebisingan paling besar terjadi pada saat kegiatan piling yang dapat berlangsung sampai dengan maksimum 14 jam selama kurang lebih 6 bulan pertama dari jadwal konstruski BOF. Kegiatan konstruski BOF lainnya selain dari piling *diperkirakan tidak akan menimbulkan kebisingan yang berpengaruh secara signifikan terhadap daerah permukiman.* *Selain itu juga adanya kegiatan pembukaan lahan yang berlangsung maksimum 2 tahun yaitu pembukaan lahan pada tahun pertama untuk daerah yang diperlukan pada tahap konstruksi awal (*Early Work*) seluas ± 125 ha dan tahun kedua untuk sisa lahan yang akan dibuka pada tahap konstruksi setelahnya seluas ± 375 ha, Dengan demikian, lama dampak berlangsung termasuk dalam kategori 'jangka pendek'.*			
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Persebaran dampak bersifat lokal yang hanya berpengaruh terhadap permukiman terdekat di Tanah Merah Baru serta satwa liar di area properti Tangguh LNG.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Berdasarkan hasil pemodelan tingkat kebisingan di Tangguh LNG dan sekitarnya, diketahui bahwa secara menyeluruh tingkat kebisingan di Tanah Merah Baru pada pengoperasian 25% dan 50% peralatan di tahun 2014 hingga 2018, memenuhi baku tingkat kebisingan sesuai KepMenLH No. 48 tahun 1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan yang diperuntukkan bagi permukiman. *Akan tetapi, pada pengoperasian 100% peralatan pada skenario 2015 hingga 2018, dihasilkan kenaikan tingkat kebisingan yang beragam di Tanah Merah Baru dan sekitarnya dengan tingkat kebisingan tertinggi terjadi pada semester II tahun 2016 yang mencapai 61 dBA. Kenaikan tingkat kebisingan tersebut dinilai* ***'sedang'*** *karena dari hasil pemantauan tingkat kebisingan rona lingkungan di Tanah Merah Baru, diketahui bahwa pernah terjadi tingkat kebisingan di Tanah Merah Baru mencapai 70 dBA (Maret 2013). Sedangkan tingkat kebisingan area hutan di dalam properti Tangguh LNG tercatat sekitar 40 dBA. Kenaikan tingkat kebisingan di area hutan dalam kaitannya dengan dampak terhadap satwa liar yaitu pengaruh terhadap perubahan distribusi spesies dan keanekaragaman fauna di mana masih terdapat satwa liar yang dilindungi, maka besaran dampak dianggap* ***'sedang'***			
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Manusia dan satwa merupakan reseptor yang peka terhadap peningkatan kebisingan. *Ditinjau dari pengaruh terhadap kehidupan satwa liar, dengan adanya habitat satwa liar yang termasuk langka maupun dilindungi dan banyak ditemukan di luar area proyek serta memiliki kemampuan adaptasi terhadap perubahan lingkungan, maka sensitivitas penerima dampak memiliki kategori 'sedang'.*				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Kerawanan dampak ditentukan dari besaran dampak dengan sensitivitas penerima dampak. Besaran dampak masuk kategori 'sedang' dan sensitivitas penerima dampak termasuk kategori 'sedang', sehingga kerawanan dampak masuk dalam kategori'tinggi'.				

Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Peningkatan kebisingan pada kegiatan pengembangan Tangguh LNG terjadi beberapa kali dalam kurun waktu tertentu selama kegiatan konstruksi berlangsung, yaitu pada saat pembukaan lahan yang dilakukan bertahap, dan kegiatan konstruksi Kilang LNG 3 beserta fasilitas pendukungnya, terutama pada saat konstruksi fasilitas BOF yang lokasinya paling dekat dengan lokasi permukiman, sehingga peluang kejadian dampak akan terjadi satu kali pada masing-masing tahapannya (dalam ruang dan waktu yang berbeda). Berdasarkan hal ini peluang kejadian dampak masuk dalam katregori 'sedang'.				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	Kritis
	Sifat dampak penting ditentukan berdasarkan tingkat kerawanan dampak terhadap peluang kejadian dampak. Kerawanan dampak 'tinggi' dan tingkat peluang kejadian dampak 'sedang', dengan demikian, sifat penting dampak dikategorikan sebagai 'mayor'dan tergolong dampak penting.				

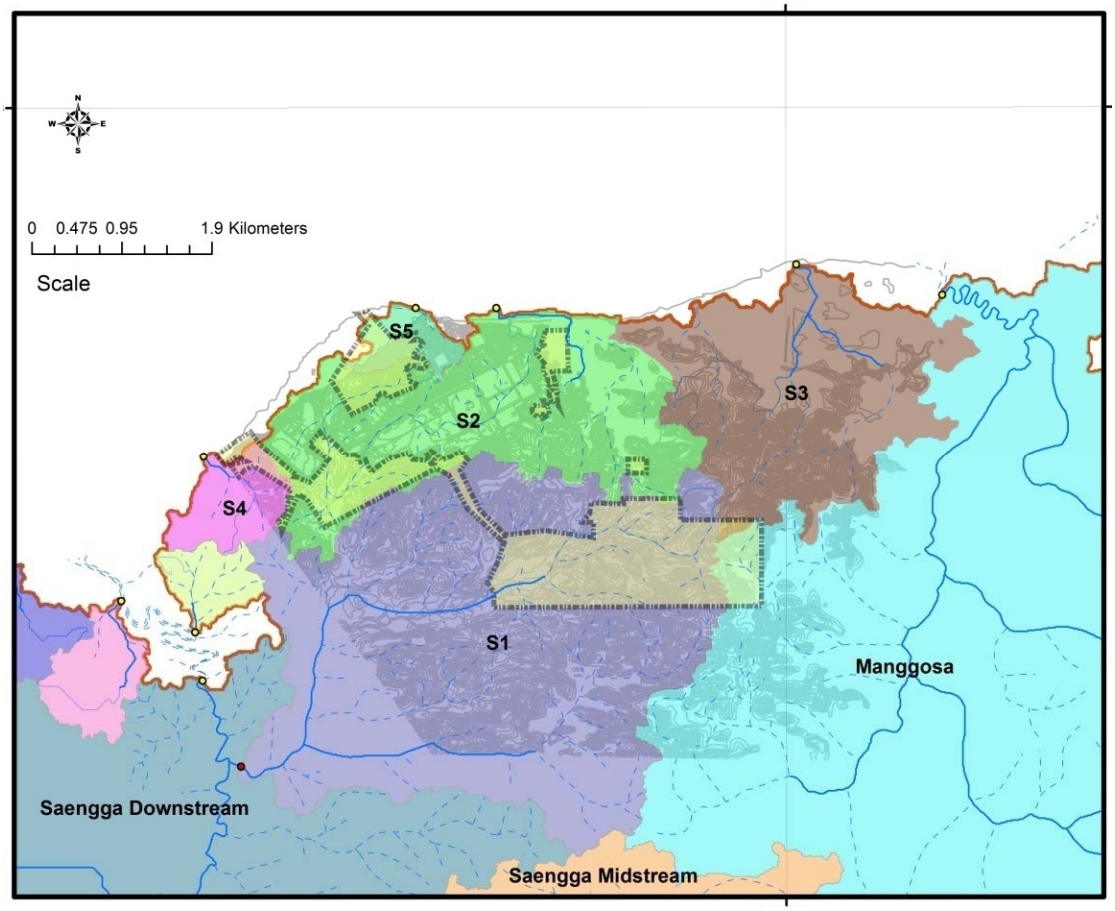
3.3.1.5 Hidrologi

a. Perubahan Morfologi Anak Sungai

- Rona Lingkungan Hidup

  Ada beberapa anak sungai musiman (*ephemeral*) besar dan kecil yang melintas di area Tangguh LNG. Anak sungai musiman di area Tangguh LNG umumnya merupakan gabungan aliran dari beberapa parit-parit alami yang bergabung menjadi satu. Anak-anak sungai ini belum mempunyai nama. Untuk keperluan studi, pemberian nama pada anak sungai ini diberi kode 'S' dan nomor urut. Nomor urut ditentukan berdasarkan luasan daerah tangkapannya, dimulai dari yang terbesar. **Gambar III-34** menunjukkan sebaran anak-anak sungai musiman di sekitar area Tangguh LNG mulai dari 'S1' hingga 'S5'. Anak sungai 'S2', 'S3', 'S4' dan 'S5' mengalir ke utara menuju ke pantai perairan Teluk Bintuni dengan pola aliran umumnya paralel. Anak sungai 'S1' megalir ke arah barat menuju Sungai Saengga.

  Warna kuning muda pada **Gambar III-34** menunjukkan rencana lokasi yang akan dibangun untuk fasilitas pengembangan Tangguh LNG yang baru.

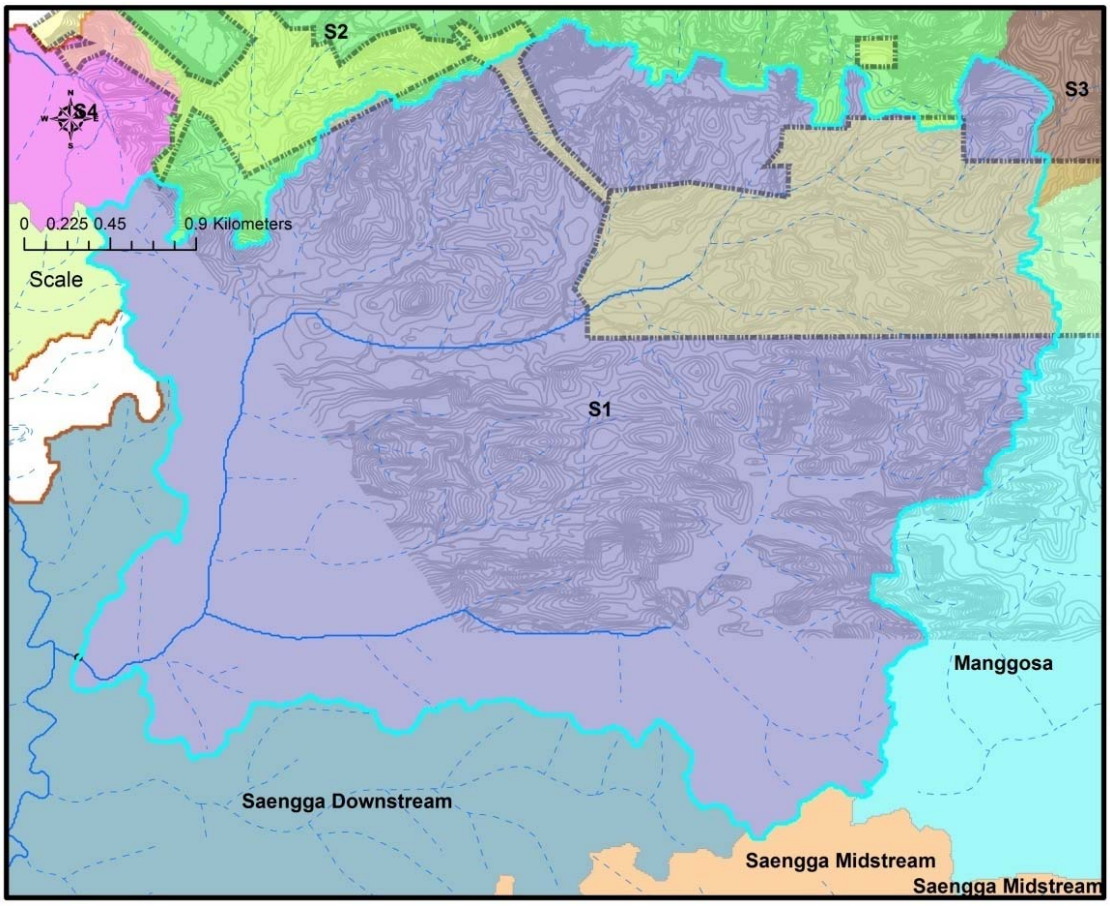


Gambar III-34 Daerah Aliran Sungai di Lokasi Studi

Morfologi anak sungai pada bahasan ini dibatasi pada parameter-parameter: pola aliran, bentuk geometri penampang aliran, kondisi dasar saluran serta kondisi tepian aliran. Hanya anak-anak sungai yang akan berubah morfologinya karena adanya kegiatan Proyek Pengembangan Tangguh LNG yang dibahas dalam bagian ini.

Anak sungai 'S1'

Gambar III-35 menggambarkan pola aliran di 'S1'. Daerah Aliran Sungai (DAS) 'S1' mempunyai luasan 1.482 ha dengan panjang aliran utama 8,615 km, mengalir ke arah Barat dan bergabung dengan DAS Saengga Hilir. Pola aliran di 'S1' berbentuk dendritik. Bentuk geometri penampang aliran 'S1' umumnya *trapezoidal* dengan rata-rata lebar 6,5 m dan rata-rata kedalaman 0,4 m. Umumnya sungai di bagian hulu kering di waktu kemarau dengan dasar berbatu. Aliran yang relatif permanen mulai dijumpai dari bagian tengah DAS menuju ke hilir dengan dasar aliran berupa tanah.



Gambar III-35 Daerah Aliran Sungai 'S1' (dibatasi garis warna hijau)

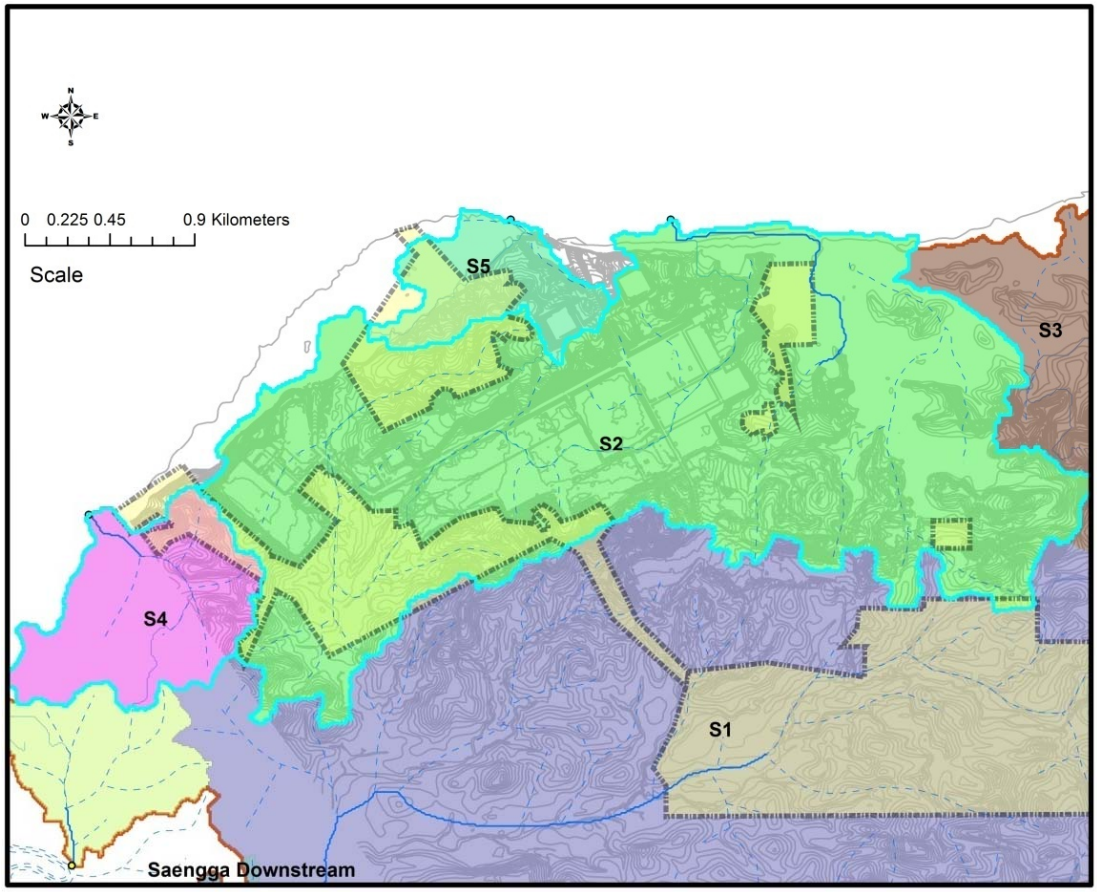
Anak sungai lainnya

Gambar III-36 menggambarkan pola aliran di anak sungai lainnya. Anak-anak sungai yang kemungkinan akan berubah pola alirannya adalah anak sungai 'S4', 'S5' dan 'S2'.

DAS 'S4' mempunyai luasan 96 ha dengan panjang aliran utama 1,60 km, mengalir ke arah Utara menuju perairan Teluk Bintuni. Pola aliran di 'S4' berbentuk paralel. Bentuk geometri penampang aliran 'S4' umumnya *trapezoidal* dengan rata-rata lebar 1,30 m dan rata-rata kedalaman 0,13 m. Umumnya saluran hanya berair karena adanya limpasan air hujan dengan dasar aliran berupa tanah.

DAS 'S5' mempunyai luasan 53 ha dengan panjang aliran utama 1,30 km, mengalir ke arah Utara menuju perairan Teluk Bintuni. Pola aliran di 'S5' berbentuk paralel. Bentuk geometri penampang aliran 'S5' umumnya *trapezoidal* dengan rata-rata lebar 0,90 m dan rata-rata kedalaman 0,10 m. Umumnya saluran hanya berair karena adanya limpasan air hujan dengan dasar aliran berupa tanah.

DAS 'S2' mempunyai luasan 660 ha dengan panjang aliran utama 6,60 km, mengalir ke arah Utara menuju laut. Pola aliran di 'S2' berbentuk paralel. Bentuk geometri penampang aliran 'S2' umumnya *trapezoidal* dengan rata-rata lebar 4,0 m dan rata-rata kedalaman 0,28 m. Umumnya saluran hanya berair karena adanya limpasan air hujan dengan dasar aliran berupa tanah.



Gambar III-36 Daerah Aliran Sungai Lainnya (dibatasi garis warna hijau)

- Prakiraan Dampak

  Kegiatan penyiapan tapak akan mengakibatkan perubahan morfologi anak sungai. Dalam bahasan ini yang dimaksud dengan kegiatan penyiapan tapak adalah kegiatan yang merupakan kelanjutan dari kegiatan pembukaan lahan (pembersihan dan penebangan vegetasi). Karena itu kegiatan penyiapan tapak meliputi kegiatan gali dan uruk (*cut and fill*), *land grading* (pengaturan kemiringan lahan berdasarkan *design slope*), pembuatan jalan dan saluran drainase, pembangunan tempat penyimpanan sementara bahan-bahan konstruksi, serta pembangunan *direction kit* (bedeng kerja). Semua kegiatan penyiapan tapak tersebut berpotensi memutus dan mengubah arah aliran anak sungai.

DAS 'S1'

Area yang akan mengalami perubahan morfologi aliran akibat perubahan bentang alam pada DAS 'S1' dapat dilihat pada **Gambar III-35**. Pada gambar tersebut tampak bahwa aliran alami dari area di bagian Timur Laut seluas ± 83 ha akan terpotong, sementara di bagian Timur, bentang alam seluas ± 233 ha akan berubah, demikian pula alur-alur aliran drainase alami pada kawasan tersebut dengan total panjang ± 6,9 km akan digantikan oleh parit drainase buatan.

DAS Anak sungai lainnya

Area yang akan mengalami perubahan morfologi aliran akibat perubahan bentang alam pada DAS 'S4', 'S5' dan 'S2' dapat dilihat pada **Tabel III-55**.

Pada DAS 'S4', di bagian timur laut, bentang alam akan berubah seluas ± 11 ha. Pada DAS 'S5' di bagian Barat Daya, bentang alam seluas 22 ha akan terpengaruh oleh pembangunan fasilitas fisik. Demikian pula pada DAS 'S2', area yang akan terpengaruh pembangunan fasilitas fisik seluas kurang lebih 121 ha, tersebar di Barat Daya, Utara dan Timur areal 'S2'.

Dari uraian prakiraan dampak pada DAS 'S1', 'S4', 'S5' dan 'S2', lokasi yang akan dibuka dan dibangun umumnya berada pada bagian hulu masing-masing daerah tangkapan. Namun demikian, hanya pada 'S1' dan 'S2' diperkirakan akan terkena dampak perubahan morfologi aliran. Pada 'S1' bagian Timur, perubahan bentang alam akan mengakibatkan perubahan alur alami menjadi parit buatan. Pada 'S2' di bagian Barat Laut dan Utara, perubahan bentang alam ini juga mengubah alur utama anak sungai musiman.

- Evaluasi Dampak

Kegiatan penyiapan tapak akan mengkonversi lahan alami menjadi fasilitas fisik berupa jalan, gedung administrasi, fasilitas akomodasi (*base camp)*, serta kawasan lain untuk fasilitas proyek. Perubahan bentang alam ini akan mengakibatkan perubahan alur-alur drainase alami. **Tabel III-55** menyajikan evaluasi dampak terhadap perubahan morfologi anak sungai akibat kegiatan penyiapan tapak.

Tabel III-55 Evaluasi Dampak Perubahan Morfologi Anak Sungai

Deskripsi Dampak	*Kegiatan penyiapan tapak akan mengkonversi lahan alami menjadi fasilitas fisik gedung administrasi, fasilitas akomodasi* (dormitory/base camp), *bangunan kantorserta kawasan lain untuk fasilitas pendukung proyek. Hal ini akan mengakibatkan hilangnya alur-alur drainase alami dan digantikan oleh parit-parit drainase.*			
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**		
	Perubahan morfologi anak sungai dapat mengakibatkan hilangnya alur-alur drainase alami yang nantinya akan digantikan oleh parit-parit drainase, sehingga berpotensi dapat meningkatkan laju aliran. Peningkatan laju aliran dapat menyebabkan dampak negatif, yaitu peningkatan erosi dasar saluran dan sedimentasi karena adanya peningkatan TSS.			

Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Perubahan morfologi anak sungai akibat adanya penyiapan tapak merupakan dampak langsung.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Lamanya dampak berlangsung berkisar antara 9 bulan sampai dengan 13 bulan, mengikuti lamanya kegiatan penyiapan tapak. Diperkirakan setelah kegiatan penyiapan tapak selesai, parit-parit drainase dapat menggantikan alur-alur drainase alami yang hilang. Begitu juga alur-alur drainase yang terputus oleh pembangunan fasilitas fisik dapat dipulihkan dengan dibuatnya gorong-gorong. Kegiatan tersebut berlangsung dalam jangka waktu yang relatif pendek dan bersifat intermiten. Dengan demikian lama dampak berlangsung termasuk dalam kategori 'Jangka Pendek'.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Perubahan morfologi anak sungai akan terjadi terutama pada daerah aliran 'S1' dan 'S2' yang terletak dalam area Tangguh LNG, sehingga persebaran dampak bersifat 'lokal'.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Besaran dampak akibat perubahan morfologi anak sungai dapat dievaluasi dengan menggunakan Indeks Tutupan Lahan (ITL). Dampaknya rendah jika ITL > 75%, sedang jika 30 % < ITL < 75% dan tinggi jika ITL < 30% (Peraturan Direktur Jenderal Rehabilitasi Lahan Dan Perhutanan Sosial Tentang Pedoman Monitoring Dan Evaluasi Daerah Aliran Sungai, No: P.04/V-Set/200, 05 Maret 2009). *Dari keseluruhan luas DAS sekitar 1.482 ha, 233 ha lahan akan berubah bentuk dan kelerengannya. Persentase luasan yang berubah tersebut adalah 16% (233 ha/1.482 ha) dan terletak di bagian atas DAS. Dengan asumsi sebelum konstruksi area 'S1' berupa hutan sekunder maka setelah konstruksi ITL akan menjadi 84% (100%-16%) dan termasuk dampak 'rendah'. Selain itu di bagian atas DAS ini umumnya mempunyai alur drainase yang relatif tak berair. Dengan demikian besaran dampak ini dapat dikategorikan 'kecil'.* *Demikian pula untuk perubahan lahan di 'S5' dan 'S2', yaitu sekitar 41% (22 ha/53 ha) dan 18 % (121 ha/660 ha). Dengan demikian ITL untuk 'S5' dan 'S2' adalah 59% (100%-41%) and 82%(100%-18%). Dengan pertimbangan yang sama seperti 'S1', kita dapat mengkategorikan besaran dampak di 'S2' dan 'S5' termasuk 'kecil'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	'S1', 'S4', 'S5' dan 'S2' yang terletak dalam area Tangguh LNG merupakan sumberdaya yang menerima dampak kenaikan laju aliran akibat kegiatan penyiapan tapak. Anak sungai S2', 'S4' dan 'S5'mengalir ke utara ke perairan Teluk Bintuni dan anak sungai 'S1' mengalir ke Sungai Saengga, di mana badan air tersebut lebih lebar dengan debit yang lebih besar serta dipengaruhi oleh kondisi pasang surut air laut. Dengan demikian, sensitivitas penerima dampak dikategorikan 'sedang'.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Besar dampak termasuk kategori 'kecil' dan sensitivitas sumberdaya termasuk kategori 'sedang', maka kerawanan dampak termasuk kategori 'sedang'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Peluang terjadinya dampak termasuk kategori 'tinggi' karena curah hujan yang terjadi tinggi dan berlangsung sepanjang tahun.				

Sifat Penting dampak	Diabaikan	Minor	Moderat	Mayor	Kritis
	Sifat dampak penting ditentukan berdasarkan tingkat kerawanan dampak dan peluang kejadian dampak. Kerawanan dampak tergolong sedang dan tingkat peluang kejadian *dampak 'tinggi' sehingga sifat penting dampak termasuk kategori 'moderat' dan tergolong dampak penting.*				

b. Kenaikan Laju Aliran Air Anak Sungai

- Rona Lingkungan Hidup

  Dari segi rona lingkungan hidup, laju aliran air anak-anak sungai musiman yang ada di daerah studi dapat dihitung dengan menggunakan rumus Manning. **Tabel III-56** menyajikan rangkuman hasil perhitungan:

Tabel III-56 Laju Aliran Air Anak Sungai di sekitar Tangguh LNG

No	Sub Daerah Aliran Sungai	Luas Penampang (m^2)	Perimeter (m)	Radius Hidrolik (m)	Kecepatan (m/dt)
1	'S5'	0,09	1,09	0,08	1,22
2	'S2'	1,11	4,55	0,24	1,24
3	'S4'	0,16	1,52	0,11	1,79
4	'S1'	2,49	7,27	0,34	1,54

Dari **Tabel III-56** terlihat laju aliran maksimum anak-anak sungai musiman bervariasi dari 1,22 m/detik hingga 1,79 m/detik. Ruas sungai di bagian hulu umumnya mempunyai laju aliran yang lebih tinggi dibanding ruas sungai di hilir karena ruas sungai di hulu umumnya mempunyai kemiringan aliran yang lebih curam dibanding dengan yang di hilirnya.

- Prakiraan Dampak

  Dampak kenaikan laju aliran air anak sungai di sekitar area Tangguh LNG adalah merupakan dampak turunan dari:

  - Perubahan morfologi anak sungai;
  - Kenaikan air limpasan permukaan; dan
  - Perubahan pola drainase

  Hal ini terjadi karena adanya kegiatan pembukaan lahan, penyiapan tapak serta gali dan uruk. Hasil akumulasi dari kegiatan tersebut akan menyebabkan perubahan bentang alam dan berubahnya alur-alur drainase alami. Terkait dengan indikator meningkatnya laju aliran air anak sungai, hal ini dikarenakan terjadi perubahan parameter hidrolika sungai pada empat daerah tangkapan hujan, yaitu 'S1', 'S4', 'S5' dan 'S2'. Koefisien kekasaran Manning akan berubah dari kondisi sungai alami (n=0,025) menjadi saluran buatan (n= 0,014). Dengan demikian perubahan laju aliran air akan diperkirakan seperti pada **Tabel III-57**.

Tabel III-57 Perubahan Laju Aliran Sungai di Daerah Studi

No	Sub Daerah Aliran Sungai	Penampang (m^2)	Perimeter (m)	Radius Hidrolik (m)	Kecepatan Awal (m/dt)	Prakiraan Kecepatan (m/dt)
1	'S5'	0,09	1,09	0,08	1,22	2,17
2	'S2'	1,11	4,55	0,24	1,24	2,21
3	'S4'	0,16	1,52	0,11	1,79	3,20
4	'S1'	2,49	7,27	0,34	1,54	2,76

Berdasarkan **Tabel III-57** di atas, pembangunan fasilitas pada kawasan yang tadinya hutan akan berakibat pada kenaikan laju aliran di sungai alami.

- Evaluasi Dampak

  Pembangunan fasilitas pada empat daerah aliran sungai di atas umumnya terletak pada kawasan hulu daerah tangkapan hujan. Ketika aliran dari saluran buatan akan dibuang ke sungai alami, maka kenaikan laju aliran ini akan memperparah penggerusan dasar sungai. Batas ketahanan saluran tanah terhadap laju aliran yang tidak mengakibatkan penggerusan adalah 0,6 m/detik (ASCE, 2000). Ketika laju aliran yang baru ini hampir dua kali laju aliran sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa perubahan laju aliran anak sungai dari segi besaran dampak dikategorikan 'besar'. Dari segi sensitivitas, akan ada potensi peningkatan penggerusan dasar sungai, tetapi lama dampak hanya bersifat sementara dan alur drainase alami akan digantikan oleh parit drainase buatan, maka sensitivitas penerima dampak (sumberdaya) dapat dikategorikan 'rendah'.

  Berdasarkan **matriks tingkat kerawanan dampak**, untuk besaran dampak yang 'besar' dan tingkat sensitivitas 'rendah', maka kerawanan dampaknya dapat dikategorikan 'sedang'.

  Dilihat dari peluang kejadian peningkatan laju aliran anak sungai ini sudah hampir pasti akan terjadi. Berdasarkan **matriks sifat penting dampak**, dengan tingkat kerawanan dampak 'sedang' dan peluang terjadinya 'tinggi', maka dampak terhadap kenaikan laju aliran air anak sungai termasuk kategori 'moderat'.

Tabel III-58 Kenaikan Laju Aliran Air Anak Sungai

Deskripsi Dampak	*Kegiatan penyiapan tapak akan mempunyai dampak turunan berupa kenaikan laju aliran anak sungai disebabkan oleh kenaikan air limpasan permukaan, perubahan pola drainase dan perubahan morfologi anak sungai.*			
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**		
	Kenaikan laju aliran ini akan memperparah penggerusan dasar anak-anak sungai yang pada umumnya berupa tanah. Batas ketahanan saluran tanah terhadap laju aliran yang tidak mengakibatkan penggerusan adalah 0,6 m/detik (ASCE, 2000). Kenaikan laju aliran akan mengakibatkan erosi dasar saluran.			

Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Kenaikan laju aliran anak sungai merupakan dampak sekunder, sehingga termasuk dalam jenis 'dampak turunan' dari kegiatan penyiapan tapak				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Karena perubahan yang terjadi bersifat permanen, maka dampak yang diakibatkan juga akan berlangsung secara permanen				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Persebaran dampak hanya akan terjadi di daerah aliran 'S1', 'S4', 'S5' dan 'S2' dalam area Tangguh LNG, sehingga persebaran dampak bersifat 'lokal'.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Besaran dampak akibat kenaikan laju aliran anak sungai dapat dievaluasi dengan menggunakan indeks rejim sungai (IRS). IRS adalah rasio debit maksimum dan minimum. Dampak dikategorikan rendah jika IRS < 50, sedang jika 50<IRS<120 dan tinggi jika IRS>120 (Peraturan Direktur Jenderal Rehabilitasi Lahan Dan Perhutanan Sosial Tentang Pedoman Monitoring Dan Evaluasi Daerah Aliran Sungai, No: P.04/V-Set/200, 05 Maret 2009). *Berdasarkan hasil perhitungan dengan rumus Manning, laju aliran maksimum anak-anak sungai di lokasi rencana kegiatan pada sub DAS S5, S2, S4, dan S1 masing-masing sebesar 1,22 m/detik, 1,24 m/detik, 1,79 m/detik dan 1,54 m/detik.* *'S1', 'S2' dan 'S5' adalah anak sungai intermiten yang berair hanya pada musim hujan, sementara di musim kemarau hampir tidak berair. Debit maksimum anak-anak sungai yang dihitung dengan menggunakan rumus rasional bervariasi dengan kenaikan laju aliran di 'S5' dari 1,22 m/detik menjadi 2,17 m/detik (debit menjadi 0,24 m³/detik) yang dapat mencapai sepuluh kali setelah kegiatan penyiapan lahan. Kenaikan laju aliran di 'S2' dari 1,24 m/detik menjadi 2,21 m/detik (debit menjadi 1,45 m³/detik) dan 'S1' dari 1,54 m/detik menjadi 2,76 m/detik (debit menjadi 2,92 m³/detik) dapat mencapai lima sampai enam kali lipat kondisi sekarang. Dengan menggunakan IRS, ketiga sungai tersebut akan mempunyai nilai IRS melebihi 120, dengan demikian dapat dikategorikan mempunyai dampak 'besar'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	'S1', 'S4', 'S5' dan 'S2' yang terletak dalam area Tangguh LNG merupakan komponen lingkungan yang menerima dampak kenaikan laju aliran akibat kegiatan penyiapan tapak. Anak sungai S2', 'S4' dan 'S5'mengalir ke utara ke perairan Teluk Bintuni dan anak sungai 'S1' mengalir ke Sungai Saengga, di mana badan air tersebut lebih lebar dengan debit yang lebih besar serta dipengaruhi oleh kondisi pasang surut air laut. Dengan demikian, sensitivitas penerima dampak dikategorikan 'rendah'.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Besar dampak termasuk kategori 'besar' dan sensitivitas sumberdaya termasuk kategori 'rendah', Maka kerawanan dampak termasuk kategori 'sedang'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Peluang terjadinya dampak termasuk kategori 'tinggi' karena curah hujan relatif 'tinggi' dan berlangsung sepanjang tahun.				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Sifat dampak penting ditentukan berdasarkan tingkat kerawanan dampak terhadap peluang kejadian dampak. Kerawanan dampak tergolong 'sedang' dan tingkat peluang kejadian dampak 'tinggi' sehingga sifat penting dampak termasuk kategori 'moderat' dan merupakan dampak penting.				

c. Kenaikan Air Limpasan Permukaan

- Rona Lingkungan Hidup

Dari segi rona lingkungan hidup, maksimum puncak debit air limpasan sungai musiman yang ada di daerah studi dapat dihitung dengan menggunakan metode Rasional.

Intensitas hujan dihitung menggunakan rumus dari Dr. Mononobe (Sosrodarsono dan Takeda, 1983):

$$I = \frac{R_{24}}{24}\left(\frac{24}{t}\right)^{\frac{2}{3}}$$

I= Intensitas curah hujan (mm/jam)

R_{24}= Curah hujan maksimum dalam 24 jam (mm)

t= Lamanya curah hujan (jam)

Curah hujan maksimum dalam 24 jam untuk lokasi studi adalah sebesar 278 mm, diambil dari hasil studi *PT Calmarine Indonesia* (September 2001): *Minimum, Average, Maximum and Extreme Air Temperature and Rainfall Values Tanah Merah*.

Berdasarkan data tersebut dan persamaan dari Dr. Mononobe, maka intensitas hujan untuk berbagai lama hujan dapat ditentukan. Lama hujan (*duration*) diperhitungkan berdasarkan *time of concentration* tiap DAS. **Tabel III-59** menyajikan rangkuman hasil perhitungan *time of concentration*, intensitas serta puncak debit:

Tabel III-59 Debit Puncak Sungai di Daerah Studi yang Diperkirakan akan Terkena Dampak

No	Sub Daerah Aliran Sungai	Area (ha)	Koefisien Limpasan	Waktu Konsentrasi (menit)	Intensitas Curah Hujan (mm/jam)	Debit Puncak (m^3/dt)
1	'S5'	53	0,05	298	33,1	0,24
2	'S2'	660	0,05	905	15,8	1,45
3	'S4'	96	0,05	335	30,6	0,41
4	'S1'	1.482	0,05	1.061	14,2	2,92

Dari **Tabel III-59** terlihat debit maksimum anak-anak sungai musiman bervariasi dari 0,24 m^3/detik hingga 2,92 m^3/detik. Prakiraan Dampak

Berdasarkan rencana pembangunan fasilitas proyek, akan terjadi perubahan bentang alam pada empat daerah tangkapan hujan, yaitu 'S1', 'S4', 'S5' dan 'S2'. Dengan demikian akan terjadi perubahan koefisien aliran alami (c=0,05 untuk hutan) menjadi areal industri (c= 0,9). Dengan demikian perubahan puncak debit akan diperkirakan seperti pada **Tabel III-60**.

Tabel III-60 Perubahan Debit Puncak Sungai di Daerah Studi

No	Sub Daerah Aliran Sungai	Area (ha)	Area Kilang LNG (ha)	Prakiraan Koefisien Limpasan Rata-rata	Debit Puncak (m^3/dt)	Prakiraan Debit Puncak (m^3/dt)
1	'S5'	53	22	0,41	0,24	2,00
2	'S2'	660	121	0,21	1,45	6,07
3	'S4'	96	11	0,15	0,41	1,22
4	'S1'	1.482	233	0,18	2,92	10,52

Berdasarkan **Tabel III-60** di atas, pembangunan fasilitas pada kawasan yang tadinya hutan akan berakibat pada kenaikan debit puncak di sungai alami.

Dampak kenaikan debit puncak dapat dievaluasi dengan membandingkan penampang aliran sebelum dan sesudah adanya pembangunan fasilitas.

Berdasarkan pada nilai puncak debit yang baru akibat adanya pembangunan fasilitas, maka akan ada kenaikan muka air pada saluran pembawa yang ada. Perhitungan kedalaman aliran yang akan terjadi disajikan pada **Tabel III-61**.

Tabel III-61 Perubahan Kedalaman Aliran Sungai di Daerah Studi

No	Sub Daerah Aliran Sungai	Lebar (m)	Kedalaman (m)	Prakiraan Kecepatan (m/dt)	Prakiraan Debit Puncak (m^3/dt)	Penampang (m^2)	Kedalaman yang Dibutuhkan (m)
1	'S5'	0,89	0,10	2,17	2,00	0,92	1,04
2	'S2'	4,00	0,28	2,21	6,07	2,75	0,69
3	'S4'	1,26	0,13	3,20	1,22	0,38	0,30
4	'S1'	6,50	0,38	2,76	10,52	3,81	0,59

- Evaluasi Dampak

  Berdasarkan hasil perhitungan pada **Tabel III-61** di atas, kenaikan kedalaman aliran terlihat paling besar pada sub Basin 'S5' dan 'S2', sedang pada sub basin 'S4' dan 'S1' akan terjadi sedikit kenaikan. Hanya pada sub Basin 'S5' kenaikannya relatif besar. Apabila air limpasan tidak dikelola dengan tepat, maka kenaikan kedalaman aliran dapat berdampak pada kemungkinan adanya genangan air di sekitar fasilitas, oleh karena itu dari segi sensitivitasnya dapat digolongkan 'sedang'.

  Berdasarkan matriks tingkat kerawanan dampak, khusus untuk sub basin 'S5' dengan besaran dampak yang 'sedang' dan tingkat sensitivitas 'sedang', maka kerawanan dampaknya dapat dikategorikan 'tinggi'.

  Dilihat dari peluang kejadian peningkatan laju aliran anak sungai ini sudah hampir pasti akan terjadi. Berdasarkan **matriks sifat penting dampak**, dengan tingkat kerawanan dampak 'tinggi' dan peluang terjadinya dampak dalam kategori 'tinggi', maka dampak terhadap kenaikan air limpasan permukaan termasuk kategori 'mayor'.

Tabel III-62 Kenaikan Air Limpasan Permukaan

Deskripsi Dampak	*Kegiatan pembukaan lahan, penyiapan tapak, penggalian dan pengurukan selama tahap konstruksi akan menaikkan aliran air limpasan permukaan. Jika tidak dikelola dengan benar, kenaikan air limpasan permukaan ini dapat mengakibatkan adanya erosi tanah dan peningkatan nilai total padatan tersuspensi (TSS) pada sungai sungai-sungai di sekitarnya di dalam area Tangguh LNG.*				
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Genangan air dapat terjadi pada area konstruksi jika terjadi peningkatan laju aliran air dalam sungai-sungai kecil sekitarnya sebagai akibat adanya kenaikan air limpasan permukaan lebih besar dari kapasitas aliran sungai-sungai kecil untuk menampungnya.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Kenaikan air limpasan permukaan merupakan dampak langsung dari kegiatan pembukaan lahan, penyiapan tapak, penggalian dan pengurukan.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Dampak dapat berlangsung sekitar 9 bulan sampai dengan 13 bulan selama kegiatan pembukaan lahan, penyiapan tapak, penggalian dan pengurukan masih berlangsung dalam tahap konstruksi. Setelah stabilisasi lahan dan konstruksi dimulai, kenaikan air limpasan permukaan akan berkurang. Kegiatan tersebut berlangsung dalam jangka waktu yang relatif pendek dan bersifat intermiten. Dengan demikian lama dampak berlangsung termasuk dalam kategori ''Jangka Pendek'.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Kegiatan pembukaan lahan, penyiapan tapak, penggalian dan pengurukan akan mencakup total area sampai dengan maksimum 500 ha dari 3.266 ha area properti Tangguh LNG. Kegiatan ini berpotensi memberikan kontribusi peningkatan air limpasan permukaan, khususnya di daerah aliran sungai 'S1', 'S2' dan 'S3' yang berlokasi di batas wilayah studi dalam area Tangguh LNG. Dampak diperkirakan akan berlangsung hingga stabilisasi lahan selesai. Namun karena anak-anak sungai tersebut berada di dalam area Tangguh LNG, diperkirakan tidak akan ada dampak di luar area Tangguh LNG. Dengan demikian persebaran dampak dikategorikan 'lokal'				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Besaran dampak kenaikan air limpasan permukaan dapat dievaluasi dengan menggunakan koefisien aliran yang merupakan perbandingan antara tinggi aliran permukaan dengan banyaknya jumlah hujan yang jatuh. Dampaknya dikatakan kecil jika koefisien aliran <0,25; sedang jika 0,25 < koefisien aliran < 0,50 dan tinggi jika koefisien aliran >0,50 (Peraturan Direktur Jenderal Rehabilitasi Lahan Dan Perhutanan Sosial Tentang Pedoman Monitoring Dan Evaluasi Daerah Aliran Sungai, No: P.04/V-Set/200, 05 Maret 2009). Dalam evaluasi ini, koefisien aliran diambil yang paling maksimum untuk tiap tipe tata guna lahan. • *'S1' akan mengalami perubahan tutupan lahan seluas 233 ha dari 1.482 ha areal tangkapan hujannya. Koefisien aliran berubah dari 0,05 menjadi 0,18.* • *'S5' akan mengalami perubahan tutupan lahan seluas 22 ha dari 53 ha areal tangkapan hujannya. Koefisien aliran berubah dari 0,05 menjadi 0,41.* • *'S2' akan mengalami perubahan tutupan lahan seluas 121 ha dari 660 ha areal tangkapan hujannya. Koefisien aliran berubah dari 0,05 menjadi 0,21.* *Dengan demikian dampak aliran permukaan termasuk rendah (kurang dari 0,25 untuk 'S1' dan 'S2' dan sedang (antara 0,25 dan 0,50) untuk 'S5'. Perubahan ini telah memperhitungkan luasan daerah tangkapan, lereng dan tutupan lahan.* *Dilihat dari perubahan koefisien aliran, terjadi perubahan debit yang cukup besar pada 'S5' dan 'S2'. Hal ini ditunjukkan dengan peningkatan kedalaman aliran sungai untuk 'S5' adalah 0,1 m dan S2 adalah 0,28 m. Dengan adanya aliran ke perairan yang lebih luas, yaitu Perairan Teluk Bintuni (untuk aliran dari 'S5' dan 'S2') dan Sungai Saengga untuk aliran dari 'S1', diharapkan genangan tidak terjadi dalam durasi yang lama. Dalam hal ini besaran dampak dapat dikategorikan 'sedang'.*				

Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	'S1', 'S5' dan 'S2' merupakan komponen Lingkungan yang menerima dampak air limpasan permukaan akibat kegiatan pembukaan lahan, penyiapan tapak, penggalian dan pengurukan. Terkait dengan perubahan koefisien pengaliran seperti dijelaskan di atas dan juga kemungkinan untuk menyebabkan genangan air dan peningkatan TSS, maka sensitivitas penerima dampak termasuk kategori 'sedang'. Sangat kecil adanya pengaruh dampak terhadap perairan Teluk Bintuni sebagai tempat pengaliran 'S2' dan 'S5' serta Sungai Saengga sebagai tempat pengaliran 'S1', karena badan air lebih lebar dengan aliran yang jauh lebih besar dari ketiga anak sungai tersebut serta dipengaruhi oleh kondisi pasang surut air laut.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Besar dampak termasuk kategori 'sedang' dan sensitivitas sumberdaya juga termasuk kategori 'sedang', maka kerawanan dampak termasuk kategori 'tinggi'				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Peluang terjadinya dampak termasuk kategori 'tinggi' karena curah hujan relatif tinggi, sehingga dapat mengakibatkan timbulnya kenaikan air limpasan permukaan yang dapat menyebabkan erosi dan peningkatan TSS.				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Sifat dampak penting ditentukan berdasarkan tingkat kerawanan dampak terhadap peluang kejadian dampak. Kerawanan dampak tergolong 'tinggi' dan tingkat peluang kejadian dampak 'tinggi' sehingga sifat penting dampak termasuk kategori 'mayor' dan merupakan dampak penting.				

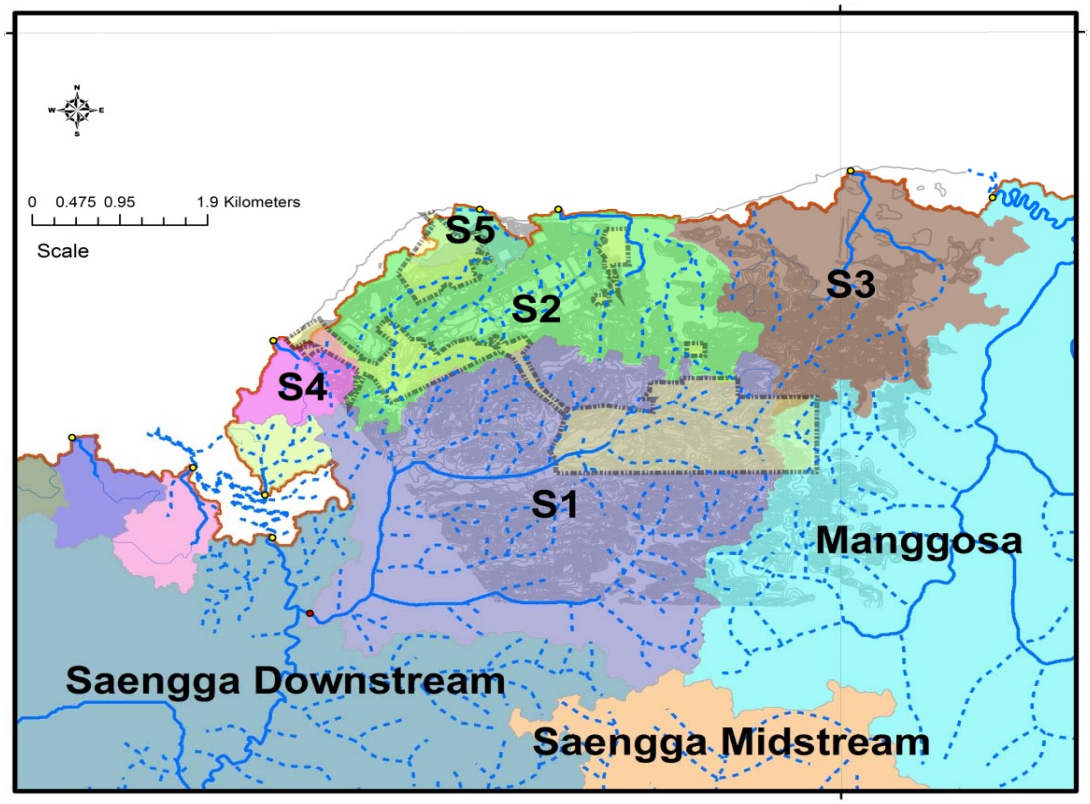
d. Perubahan Pola Drainase

- Rona Lingkungan Hidup

  Dari segi rona lingkungan hidup awal, pola drainase alamiah di daerah studi umumnya berbentuk dendritik dan paralel seperti disajikan pada **Gambar III-37**.

- Prakiraan Dampak

  Berdasarkan rencana pembangunan fasilitas proyek, akan terjadi perubahan bentang alam pada empat daerah tangkapan hujan: 'S1', 'S4', 'S5' dan 'S2'. Dengan demikian akan terjadi perubahan pola aliran drainase seperti disajikan pada **Gambar III-37** berikut.



Gambar III-37 Pola Aliran Alami Daerah Studi

Berdasarkan pada **Gambar III-37** di atas, pembangunan fasilitas fisik Proyek Pengembangan Tangguh LNG pada kawasan yang tadinya hutan akan berakibat pada perubahan pola aliran di 'S1', 'S2' dan 'S5'.

- Evaluasi Dampak

Perubahan pola drainase dapat dievaluasi dengan membandingkan perubahan persentase areal alami sebelum dan sesudah adanya pembangunan fasilitas fisik untuk Proyek Pengembangan Tangguh LNG. Perhitungan perubahan persentase tersebut disajikan pada **Tabel III-63**.

Tabel III-63 Perubahan Persentase Areal Alami di Daerah Studi

No	Sub Daerah Aliran Sungai	Area (ha)	Area di Kilang LNG (ha)	% perubahan
1	'S5'	53	22	42
2	'S2'	660	121	18
3	'S4'	96	11	12
4	'S1'	1.482	233	16

Berdasarkan hasil perhitungan pada **Tabel III-63** di atas, persentase perubahan bentang alam paling besar ada pada sub Basin 'S5', sedang pada sub basin 'S4', 'S2' dan 'S1' terjadi kenaikan namun kurang dari 30% (batas minimum ruang terbuka hijau menurut peraturan). Hanya pada *sub Basin* 'S5' kenaikannya dapat dikategorikan besar. Dalam hal ini dampak perubahan pola drainase memiliki besaran dampak 'besar'.

Kerawanan dampak dapat dikategorikan 'sedang', karena besaran dampak yang besar dan tingkat sensitivitas rendah.

Dilihat dari peluang kejadian, perubahan pola drainase sungai ini sudah hampir pasti akan terjadi. Berdasarkan matriks sifat penting dampak, dengan tingkat kerawanan dampak 'sedang' dan peluang terjadinya tinggi, maka dampak terhadap perubahan pola drainase termasuk kategori 'moderat'.

Tabel III-64 Perubahan Pola Drainase

Deskripsi Dampak	*Perubahan pola drainase merupakan dampak dari kegiatan penyiapan tapak yang dapat mengakibatkan perubahan kenaikan laju aliran air pada anak sungai.*				
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Perubahan pola drainase yang dapat mengakibatkan perubahan kenaikan laju aliran air pada anak sungai dan menimbulkan dampak negatif dengan adanya potensi genangan pada area yang dibuka untuk konstruksi fasilitas yang akan dibangun sebagai bagian dari Proyek Pengembangan Tangguh LNG.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Perubahan pola drainase merupakan dampak langsung akibat adanya kegiatan penyiapan tapak.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Alur-alur drainase alami akan berubah menjadi parit-parit drainase. Dengan demikian lama dampak berlangsung termasuk dalam kategori 'permanen'.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Perubahan pola drainase sungai akan terjadi terutama pada daerah aliran 'S1', 'S4', S5' dan 'S2' yang terletak dalam area Tangguh LNG, sehingga persebaran dampak bersifat 'lokal'.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Perubahan pola aliran dievaluasi dengan membandingkan perubahan persentase areal alami sebelum dan sesudah adanya pembangunan fasilitas fisik pada Proyek Pengembangan Tangguh LNG. *Perubahan pola drainase pada 'S5' dari luas area DAS saat ini 53 ha, di mana seluas 22 ha menjadi area bangunan terkait pembangunan Kilang LNG Tangguh atau 42% lebih besar dibandingkan dengan sebelum adanya kegiatan penyiapan tapak, maka besar dampak termasuk kategori 'besar'. Untuk 'S2' dari luas area DAS 660 ha berubah menjadi area bangunan seluas 121 ha dan 'S1'dari luas area DAS 1.482 ha berubah menjadi area bangunan seluas 233 ha sehingga perubahannya mencapai 16-18% dari nilai sebelumnya. Dilihat dari besarnya perubahan area alami oleh perubahan pola drainase dari kegiatan penyiapan tapak pada DAS S5 yang cukup besar (42%) , maka besaran dampak dapat dikategorikan 'besar'.*				

Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	'S1', 'S4', 'S5' dan 'S2' yang terletak dalam area Tangguh LNG merupakan sumberdaya yang menerima dampak kenaikan laju aliran akibat kegiatan penyiapan tapak. Anak sungai S2', 'S4' dan 'S5'mengalir ke utara ke perairan Teluk Bintuni dan anak sungai 'S1' mengalir ke Sungai Saengga, di mana badan air tersebut lebih lebar dengan debit yang lebih besar serta dipengaruhi oleh kondisi pasang surut air laut. Dengan demikian, sensitivitas penerima dampak dikategorikan 'rendah'.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Besar dampak termasuk kategori 'besar' akan tetapi sensitivitas sumberdaya termasuk kategori 'rendah', maka kerawanan dampak termasuk kategori 'sedang'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Peluang terjadinya dampak termasuk kategori 'tinggi' karena curah hujan relatif 'tinggi' dan berlangsung sepanjang tahun.				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Sifat dampak penting ditentukan berdasarkan tingkat kerawanan dampak terhadap peluang kejadian dampak. Kerawanan dampak tergolong 'sedang' dan tingkat peluang kejadian dampak 'tinggi' sehingga sifat penting dampak termasuk kategori 'moderat' dan merupakan dampak penting.				

3.3.1.6 Hidrogeologi

Dampak potensial terkait dengan rencana opsi penggunaan air tanah meliputi:

- Potensi dampak terhadap sumur masyarakat di Tanah Merah dan Saengga. Hal ini termasuk sumur gali yang sangat dangkal atau kurang dari 5 m dan sumur yang lebih dalam yang dibangun oleh Tangguh LNG sampai kedalaman 135 m untuk masyarakat sebagai bagian dari Proyek Pemukiman Kembali desa Tanah Merah pada saat itu;
- Potensi intrusi air laut, yang dapat membatasi pengambilan air tanah di daerah sekitarnya atau membatasi penggunaan air tanah di daerah Tangguh LNG setelah pasca operasi; dan
- Potensi penurunan muka tanah di luar lokasi Tangguh LNG yang dapat mempengaruhi infrastruktur desa atau pola drainase.

Berdasarkan konsultasi dan persetujuan sebelumnya dari KLH bahwa agar Tangguh LNG melanjutkan studi opsi penggunaan air tanah diberikan beberapa batasan sebagai berikut:

- Pengambilan air tanah di Tangguh LNG dibatasi untuk akuifer yang lebih dalam dari 150 meter. Akuifer di atas 150 m akan dilindungi dengan pemasangan *casing* baja dan disemen.
- Volume optimum air tanah yang boleh diambil akan ditentukan berdasarkan hasil uji pemompaan dan hasil pemodelan yang dilakukan sebagai bagian dari studi air tanah dan bukan berdasarkan pada kebutuhan air di Tangguh LNG. Uji pemompaan akan disaksikan oleh Tenaga Ahli Air Tanah yang mewakili Kementerian Lingkungan Hidup.

Batasan ini akan dijadikan dasar dalam pengembangan desain rinci untuk pengembangan opsi air tanah pada Tangguh LNG.

Sehubungan dengan rencana Proyek Pengembangan Tangguh LNG saat ini, Tangguh LNG kembali mengkaji hasil studi *desktop* air tanah yang telah dilakukan sebelumnya antara tahun 2001 hingga 2006. Studi *desktop* yang dibantu oleh pakar air tanah dari konsultan ENV pada tahun 2012 mengkonfirmasi temuan penelitian sebelumnya dan merekomendasikan untuk melanjutkan program sebelumnya dengan beberapa perubahan, yang selanjutnya telah kembali dikonsultasikan dengan KLH dan pakar air tanahnya dan dimasukkan dalam KA-ANDAL Tangguh LNG yang telah disepakati oleh KLH pada 24 Juli 2013.

Hasil studi ini dimaksudkan untuk memvalidasi terhadap berbagai studi *desktop* air tanah yang telah dilakukan antara 2001 hingga 2012 guna memberikan data rona lingkungan sebagai dasar untuk analisa dampak dalam AMDAL ini. Data dari hasil studi ini juga akan digunakan untuk pengembangan desain rinci dan rencana konstruksi seluruh sumur produksi yang diperlukan pada tahap konstruksi Proyek Pengembangan Tangguh LNG dan selanjutnya tahap operasi. Pelaksanaan pengeboran sumur air tanah untuk memasok kebutuhan air tanah selama tahap konstruksi dan operasi Tangguh LNG baru akan dilakukan bila hasil studi air tanah yang dilakukan sebagai bagian dari AMDAL ini menunjukkan opsi air tanah layak dan disetujui sebagai bagian dari proses persetujuan AMDAL ini.

Studi *desktop* ini juga menyimpulkan bahwa potensi masing-masing sumur adalah sebesar 12 L/det. Dengan demikian empat sumur produksi diperkirakan akan cukup untuk memenuhi kebutuhan operasional Tangguh LNG, yaitu sebesar 47,5 L/det tanpa menimbulkan dampak penting. Studi pada saat itu berdasarkan pengambilan air tanah pada akuifer di kedalaman 150 m sampai dengan 300 m.

Pemodelan lanjutan telah dilakukan untuk mendukung kajian dampak dalam studi AMDAL ini menggunakan informasi terbaru dari delapan tahun terakhir sejak pemodelan sebelumnya dilakukan dengan mempertimbangkan potensi akuifer pada kedalaman antara 300 m sampai dengan 400 m. Hasil pemodelan tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan air selama masa konstruksi dan operasi dapat dipenuhi dari empat sumur air tanah yang rencananya akan dibor dan bahwa diperkirakan dampak negatif terhadap penurunan muka air tanah pada sumur masyarakat, intrusi air laut dan penurunan muka tanah akan minimal dan tidak perlu pengelolaan khusus.

Prakiraan dampak terhadap terhadap sumur penduduk, intrusi air laut dan penurunan muka tanah dijelaskan pada bagian dibawah ini.

a. Dampak terhadap Sumur Penduduk

- Rona Lingkungan Hidup

  Terdapat beberapa sumur dangkal yang dibuat oleh masyarakat dengan kedalaman kurang dari 5 meter. Pengambilan sampel dilakukan di 5 lokasi, yaitu 2 buah sumur dangkal di Tanah Merah dan 3 buah sumur di Saengga.

Terdapat tiga buah sumur dalam yang dibuat tahun 2006 yang berpotensi terkena dampak dikarenakan pengambilan air tanah dalam jangka panjang di Tangguh LNG, yaitu sumur TMB1 di Tanah Merah yang berada pada posisi kurang lebih 2,5 km dari rencana lokasi sumur produksi air tanah di Tangguh LNG dan sumur S1 dan S2 di Saengga yang berada kurang lebih 1 km ke barat dari sumur TMB1.

Sumur TMB1 dibor sedalam 150 m dan saringan (*screen)* dipasang pada kedalaman maksimum 135 m. Pada saat konstruksi, muka air tanah terdapat pada kedalam 34,5 m dan pompa *submersible* dipasang pada kedalaman 78 m yang memungkinkan penurunan muka air tanah (*drawdown*) sebesar 43,5 m. Bagian paling atas dari *screen* dipasang pada kedalaman 98 m, atau 20 m di bawah pompa.

Sumur S1 dan S2 di Saengga dibuat terpisah dengan jarak 30 m dan keduanya memiliki kedalaman 135 m. Pada saat konstruksi, kedalaman muka air tanah adalah 21 m dan pompa dipasang pada kedalaman 60 m yang memungkinkan penurunan muka air tanah (*drawdown)* sebesar 39 m. Bagian paling atas dari *screen* dipasang pada kedalaman 98 m atau 38 m di bawah pompa.

Selama lebih dari tujuh tahun digunakan, kedalaman posisi pompa di sumur penduduk tersebut tidak pernah diturunkan, akan tetapi belum bisa dipastikan apakah volume air di sumur tersebut berkurang atau bertambah.

Prakiraan Dampak

Dampak potensial terhadap tiga sumur bor penduduk adalah berkurangnya volume air sumur akibat turunnya muka air tanah, sedangkan kualitas air sumur tidak terpengaruh. Dampak terhadap sumur penduduk tersebut akan terpantau oleh adanya sumur pantau dengan kedalaman 150 m di area Tangguh LNG.

Sumur dangkal penduduk (kedalaman < 5 m) secara alami akan terisi kembali (*recharged*) dan terpisah dari lapisan batupasir/akuifer yang lebih dalam. Adanya penurunan muka air tanah dan debit air secara alami terjadi akibat musim kemarau dan diperkirakan tidak akan dipengaruhi oleh sumur produksi Tangguh LNG, dengan demikian sumur dangkal ini tidak akan dikaji lebih lanjut dalam AMDAL ini.

Evaluasi Dampak

Berdasarkan hasil dari beberapa studi air tanah sebelumnya, termasuk hasil survei geofisika, pengeboran air tanah dan uji pemompaan yang dilakukan pada saat pembuatan sumur air tanah untuk masyarakat di kampung Tanah Merah dan Saengga sebagai bagian dari Proyek Permukiman Kembali, studi *desktop* (ENV, 2012) menyimpulkan:

- Konduktifitas hidraulik (*hydraulic conductivity*) dari hasil uji pemompaan mengindikasikan nilai rata-rata ± 3,5 m/hari, transmisivitas 70 m^2/hari, dengan asumsi ketebalan akuifer 20 m yang terdapat pada kedalaman antara 150 m - 300 m;
- Nilai storativitas 0,001 digunakan untuk pemodelan, dengan mengkalibrasi kembali data uji pemompaan untuk Sumur TW2 (LAPI-ITB, 2004). Hubungan empiris antara storativitas dan ketebalan akuifer diberikan dengan persamaan sebagai berikut :

  Storativitas = 3 x 10^{-6} x ketebalan akuifer

- Dengan ketebalan Formasi *Steenkool* ± 300 m, mengindikasikan storativitas 0,0009, sama dengan nilai yang digunakan untuk pemodelan;
- Parameter hidraulik tersebut dapat digunakan untuk memperkirakan potensial *yields* (debit air tanah potensial) untuk masing masing sumur air tanah dengan asumsi penurunan muka air tanah (*drawdown*) sampai 30 m di dalam akuifer dan periode pemompaan 29 tahun (4 tahun tahap konstruksi dan 25 tahun tahap operasi) dengan menggunakan persamaan *Theis*:

$$Q = \frac{4\pi \mathrm{swT}}{\mathrm{W(u)}}$$

di mana:

Q	=	Debit (m^3/hari)
sw	=	*drawdown* (m)
T	=	*transmissivity* (m^2/day)
W(u)	=	fungsi sumur

Nilai W(u) ditentukan berdasarkan tabel W(u)

$$u = \frac{\mathrm{r^2 S}}{\mathrm{4Tt}}$$

Di mana, S = *storativity* (tanpa dimensi)

r = diameter sumur bor (m)

t = waktu (hari)

Perhitungan tersebut menghasilkan debit air tanah potensial (*potential yield*) sebesar 1,026 m^3/hari, atau ± 12 L/detik, sama dengan estimasi sebelumnya berdasarkan pengambilan air tanah pada akuifer di kedalaman 150 m sampai dengan 300 m yang diidentifikasi berdasarkan hasil pengeboran sumur *slim hole*.

Jika akuifer yang memadai teridentifikasi pada kedalaman 300 m sampai dengan 400 m, hal ini akan memberikan peluang potensi untuk meningkatkan kapasitas pemompaan dari setiap sumur produksi sepanjang

potensi dampak dari peningkatan laju pemompaan ini diidentifikasi dan total volume pengambilan air tanah dari semua sumur produksi didasarkan atas pertimbangan untuk meminimalkan dampak dan tidak hanya mengutamakan kebutuhan air proyek.

Evaluasi terhadap potensi penurunan muka air tanah terkait dengan opsi penggunaan air tanah di Tangguh LNG dilakukan dengan menggunakan pemodelan numerik untuk memperbaharui pemodelan yang dibuat di tahun 2004/2005 oleh LAPI-ITB. Pemodelan yang dibuat oleh LAPI-ITB tersebut menggunakan asumsi pengambilan air di sumur produksi sebesar 50 m^3/jam dari akuifer yang terdapat di kedalaman 150 – 300 meter. Pemodelan tersebut menggunakan perangkat lunak Visual Modflow V 2.8.1. ERM juga melakukan hal yang sama pada tahun 2004 dengan menggunakan Visual Modflow V 3.0.0.

Pemodelan numerik MODFLOW yang dibuat oleh LAPI-ITB dan ERM telah diperbaharui dengan menggunakan model konseptual yang telah diperbaiki (**Gambar II-27**) yang telah memasukkan data-data tambahan yang diperoleh sejak tahun 2006, yaitu data *downhole-geophysical logging* pada lubang '*Slimhole*' yang dibor sampai dengan kedalaman 300 m, uji resistivitas (*resistivity traverses*) yang dilakukan oleh ITB dan beberapa studi geoteknik juga dilakukan di lokasi Tangguh LNG.

Data-data terbaru menunjukkan bahwa distribusi akuifer ternyata lebih terbatas daripada yang diperkirakan sebelumnya. Data-data terbaru tersebut menunjukkan parameter hidrolik akuifer dan akuitar yang baru di bawah sisi barat laut dari area Tangguh LNG. Pemodelan yang terbaru yang dilakukan sebagai bagian dari studi air tanah untuk studi AMDAL ini menggunaan program *software* FEFLOW.

FEFLOW dan MODFLOW merupakan dua aplikasi pemodelan air tanah yang umum digunakan secara internasional. Dua aplikasi ini digunakan untuk menyelesaikan persamaan air tanah yang sama dengan menggunakan metode numerik yang berbeda. Model FEFLOW yang dijelaskan pada laporan ini menggunakan kode *Finite Element*, di mana MODFLOW menggunakan *Finite Difference*. Untuk pemodelan terbaru ini, metode FEFLOW lebih dipilih dibandingkan MODFLOW karena dua alasan berikut:

- FEFLOW lebih memiliki fleksibilitas pada model *grid*, yang memungkinkan *high density nodes* pada area kecil yang dikaji, seperti pada *well field,* dan *low density nodes* pada area lainnya;
- FEFLOW dapat mensimulasikan pergerakan cairan (*solute transport*) dan aliran yang dikendalikan oleh densitas (*density driven flow*) dalam satu kode pemodelan yang sama. MODFLOW juga dapat melakukan ini, tetapi memerlukan aplikasi tambahan (MT3D dan SeaWAT).

Pemodelan FEFLOW ini telah digunakan sampai dengan kedalaman 600 m untuk mengetahui kemungkinan keberadaan akuifer yang dapat digunakan pada kedalaman tersebut dengan tingkat salinitas dibawah 1.000 mg/L.

Desain Model Numerik

Penjelasan selengkapnya dari pemodelan numerik FEFLOW telah dijelaskan pada Lampiran IV.5 Laporan Pemodelan Numerik. Laporan ini menjelaskan secara rinci asumsi-asumsi yang digunakan dan kalibrasi yang teliti dan analisis sensitivitas yang digunakan dengan menggunakan rangkaian parameter hidrolik untuk mendapatkan perkiraan yang representatif terhadap penurunan muka air tanah (*drawdown*) pada akuifer dan perubahan salinitas pada laju pengambilan air tanah yang direncanakan.

Daerah lingkup pemodelan adalah seluas kira-kira 55 km x 29 km dengan ketebalan 600 m dan termasuk area imbuhan dan pelepasan. Hal ini dibagi secara spasial menjadi 499.565 elemen dan 275.532 *nodes*. Model ini memiliki 19 lapisan vertikal dan 12 potongan sebagaimana dijelaskan pada pemodelan konseptual. Resolusi *grid* yang lebih rapat telah digunakan untuk pemodelan area yang melingkupi rencana 4 lokasi sumur produksi air tanah untuk memenuhi kebutuhan air Tangguh LNG dan tiga sumur penduduk di Tanah Merah dan Saengga yang dibangun sebelumnya sebagai bagian dari Proyek Permukiman Kembali, sementara kerapatan *grid* berkurang secara bertahap ke arah ujung batas daerah lingkup pemodelan.

Kondisi *constant head boundary* (jenis pertama : *Dirichelt*) telah digunakan pada batasan sisi utara, barat dan selatan daerah pemodelan; hal ini menunjukkan elevasi air laut dan sistem akuifer regional. Sepanjang sisi timur dari batas daerah lingkup pemodelan, *variable constant head boundary* telah dibuat untuk menunjukkan Sungai Tegenarategen, dengan variabel penurunan elevasi sampai ke laut (lihat **Gambar III-39**). *Constant head* diterapkan sepanjang singkapan batu pasir dari Formasi *Steenkool*. *Head* ini bertujuan untuk menggambarkan daerah imbuhan regional dari area selatan batas daerah lingkup pemodelan. Sungai disimulasikan menggunakan tipe kondisi batasan *3rd Cauchy*.

Pemodelan Hidrogeologi Konseptual mengindikasikan sedimen Formasi *Steenkool* terlipat lemah dengan singkapan batu pasir terdapat di sebelah selatan dan barat daya lokasi Tangguh LNG. Korelasi telah dibuat untuk akuifer-akuifer di Formasi *Steenkool* bagian atas sampai dengan kedalaman 150 m yang meluas ke arah timur, mulai dari sumur masyarakat di Saengga dan Tanah Merah Baru hingga ke sumur uji SHD-1 di lokasi Tangguh LNG. Indikasi kemiringan lapisan, secara rata-rata, adalah kurang dari 1° yang mana cocok dengan hasil interpolasi dari penampang seismik.

Potensi dampak terbesar terhadap penurunan muka air tanah di sumur masyarakat dan terhadap amblesan di luar lokasi Tangguh LNG terjadi jika akuifer-akuifer ini terhubung dan tidak terdapat patahan yang bertindak sebagai penghalang terhadap aliran air tanah. Oleh karenanya pemodelan numerik menggunakan asumsi bahwa akuifer-kuifer Formasi *Steenkool* tidak bergeser karena patahan. Oleh karena itu, kontur penurunan muka air tanah dan amblesan yang dihasilkan dari pemodelan numerik, cenderung lebih tinggi (konservatif) dalam hal dampak potensial terhadap sumur masyarakat. Jika penghalang patahan teridentifikasi di masa yang mendatang dari pengambilan secara menerus dan dari pemantauan air tanah, diperkirakan penurunan muka air tanah di lokasi Tangguh LNG lebih tinggi dari yang perkiraan saat ini dan penurunan di sumur masyarakat lebih kecil. Jika teridentifikasi, patahan ini akan dimasukkan ke dalam pemodelan numerik yang akan diperbaharui setelah selesainya periode konstruksi empat tahun nanti ketika data-data yang lebih komprehensif tentang pemantauan penurunan muka air tanah, amblesan dan salinitas sudah tersedia.

Parameter hidrolik (konduktifitas hidrolik lateral, konduktifitas hidrolik vertikal, *specific yield* dan kapasitas penyimpanan spesifik) yang digunakan untuk masing-masing akuifer dan akuitar dalam pemodelan numerik air tanah disarikan di **Tabel III-65**.

Tabel III-65 Karakter Lapisan Model

Satuan Hidrostratigrafi	Lapisan Model	Karakteristik Hidrolik				Ketebalan (m)
		K_x & K_y (m/d)	K_z (m/d)	S_y	S_s (m^{-1})	
Endapan Aluvial	1	5,0	5,0	0,5	-	10
Formasi *Steenkool* bagian atas– dominan lempung	2	0,0086	0,0015	-	$3{,}35 \times 10^{-5}$	30
Formasi *Steenkool* bagian atas – dominan pasir	3	4,0	0,4	-	$5{,}05 \times 10^{-6}$	60
Formasi *Steenkool* bagian atas – dominan lempung	4	0,0004	0,00004	-	$3{,}35 \times 10^{-5}$	55
	5	0,0004	0,00004	-	$3{,}35 \times 10^{-5}$	55
	6	0,0004	0,00004	-	$3{,}35 \times 10^{-5}$	55
Formasi *Steenkool* bagian bawah – dominan pasir	7	4,0	0,4	-	$5{,}05 \times 10^{-6}$	30
Formasi *Steenkool* bagian bawah – dominan lempung	8	0,0004	0,00004	-	$3{,}35 \times 10^{-5}$	20
	9	0,0004	0,00004	-	$3{,}35 \times 10^{-5}$	25
Formasi *Steenkool* bagian bawah – dominan pasir	10*	4,0	0,4	-	$5{,}05 \times 10^{-6}$	10
Formasi *Steenkool* bagian bawah – dominan lempung	11	0,0004	0,00004	-	$3{,}35 \times 10^{-5}$	30
	12	0,0004	0,00004	-	$3{,}35 \times 10^{-5}$	30
	13	0,0004	0,00004	-	$3{,}35 \times 10^{-5}$	30
Formasi *Steenkool* bagian bawah– dominan pasir	14*	4,0	0,4	-	$5{,}05 \times 10^{-6}$	10
Formasi *Steenkool* bagian	15	0,0004	0,00004	-	$3{,}35 \times 10^{-5}$	30

Satuan Hidrostratigrafi	Lapisan Model	Karakteristik Hidrolik				Ketebalan (m)
		K_x & K_y (m/d)	K_z (m/d)	S_y	S_s (m^{-1})	
bawah– dominan lempung	16	0,0004	0,00004	-	$3,35 \times 10^{-5}$	30
	17	0,0004	0,00004	-	$3,35 \times 10^{-5}$	30
Formasi *Steenkool* bagian bawah– dominan pasir	18*	4,0	0,4	-	$5,05 \times 10^{-6}$	10
Formasi *Steenkool* bagian bawah– dominan lempung	19	0,015	0,0015	-	$3,35 \times 10^{-5}$	50

Catatan : K_x dan K_y – nilai lateral dari konduktivitas hidrolik
K_z – konduktivitas hidrolik vertikal
S_y – *specific yield* (tanpa dimensi)
S_s – penyimpanan spesifik
*akuifer belum terbukti

Nilai dari konduktifitas hidrolik dari Layer 1 dan Layer 3 dari pemodelan adalah berdasarkan:

- pengujian hidrolik yang dilakukan di lapisan pasir di dalam endapan aluvial dan *perched aquifer* dari Formasi *Steenkool* yang dilakukan oleh PT Hydrocore (2009) dan PT Taka Hydrocore (2012) selama pemantauan dan konstruksi beberapa *landfill* di lokasi Tangguh LNG, dan
- nilai yang digunakan sebelumnya oleh ERM (2004) dan ITB (2005).

Nilai untuk konduktivitas hidrolik didalam akuifer Formasi *Steenkool* bagian atas yang digunakan dalam pemodelan adalah berdasarkan estimasi yang diperoleh dari uji pemompaan yang dilakukan terhadap akuifer ini oleh ERM di tahun 2006. Uji pemompaan menunjukkan bahwa lapisan akuifer di formasi ini mempunyai konduktifitas hidrolik horizontal antara 1 dan 15 m/hari dan umumnya sekitar 4 m/hari.

Nilai kapasitas penyimpanan adalah berdasarkan rekomendasi ERM bahwa kapasitas penyimpanan akuifer Formasi *Steenkool* bagian atas dapat diperkirakan dengan cara mengalikan ketebalan akuifer dengan memperkirakan kapasitas penyimpanan spefisiknya dari kalibrasi pemodelan, didapatkan nilai 3×10^{-6}. Berdasarkan hal ini, perkiraan kapasitas penyimpanan antara 5×10^{-6} and 3×10^{-5} telah digunakan dalam pemodelan numerik, masing-masing untuk lapisan yang didominasi oleh pasir dan lempung.

Sifat hidrolik akuifer Formasi *Steenkool* bagian bawah tidak diketahui. Akan tetapi untuk pemodelan ini, sifat hidrolik dari akuifer ini diasumsikan sama dengan sifat hidrolik dari akuifer Formasi *Steenkool* bagian atas. Oleh karenanya, besaran nilai-nilai yang digunakan untuk pemodelan adalah berdasarkan estimasi yang diperoleh dari uji pemompaan yang dilakukan oleh ERM di tahun 2006 di akuifer Formasi *Steenkool* bagian atas.

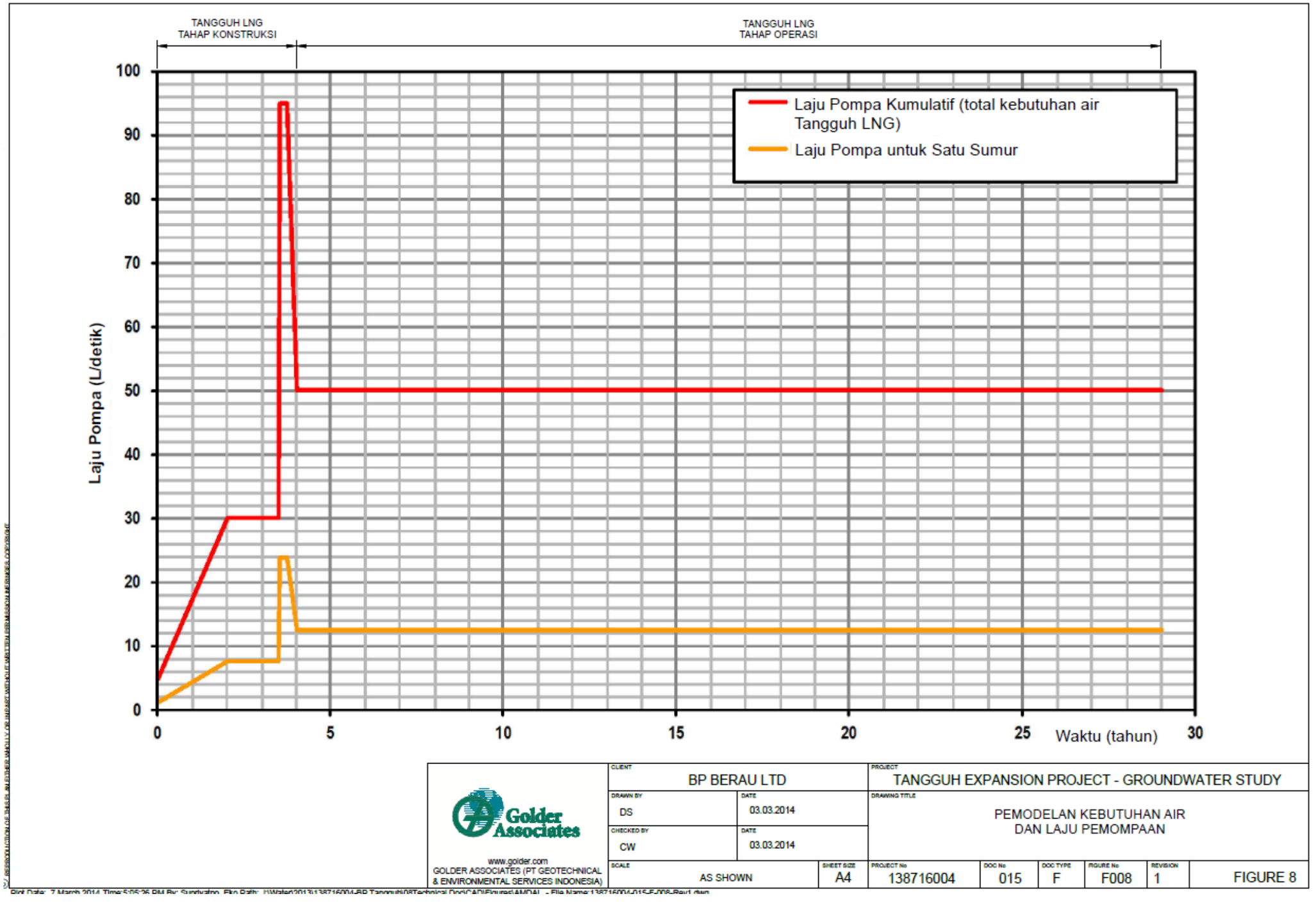
Nilai-nilai hidrolik akuitar yang digunakan adalah nilai-nilai hasil uji hidrolik di laboratorium terhadap empat contoh batulempung tak terganggu yang diperoleh oleh ITP dari Formasi *Steenkool* sewaktu pekerjaan penyelidikan geoteknik untuk *landfill* yang baru dan *landfill* limbah organik.

Perkiraan nilai jangka panjang proses imbuhan dari air hujan yang dapat dilihat pada **Tabel III-66** data ini digunakan sebagai dasar untuk pemodelan numerik. Pemodelan MODFLOW yang dilakukan sebelumnya oleh ITB dan ERM menggunakan asumsi imbuhan sebesar 20%. Sementara pemodelan FEFLOW menggunakan asumsi imbuhan yang lebih kecil untuk memberikan hasil yang lebih seimbang.

Tabel III-66 Imbuhan dari Air Hujan

Skenario	Tipe Singkapan	Imbuhan (mm/thn)	Imbuhan (% dari curah hujan tahunan)	Imbuhan (m/d)
Asumsi dasar, Analisis Sensitivitas 1, dan Analisis Sensitivitas 2	Aluvial, Formasi *Steenkool* yang didominasi lempung	150	4,6	$4{,}1 \times 10^{-4}$
	Formasi *Steenkool* yang didominasi pasir	94	2,9	$2{,}6 \times 10^{-4}$

Pengambilan air tanah yang dipertimbangkan dalam pemodelan ini termasuk sumur air tanah masyarakat pada akuifer *Steenkool* bagian atas (disebut sebagai WWS-1, WWS-2, WWTMB-1) juga dari empat sumur produksi air tanah yang rencananya akan dibor pada akuifer *Steenkool* bagian bawah di dalam lokasi Tangguh LNG. Perkiraan volume kebutuhan air tanah pada tahap konstruksi dan operasi Tangguh LNG yang digunakan untuk tujuan pemodelan ini ditunjukkan pada **Gambar III-38**.



Gambar III-38 Pemodelan Kebutuhan Air dan Laju Pemompaan

Berdasarkan rencana proyek saat ini, kebutuhan rata-rata air tanah selama tahap konstruksi diperkirakan sebesar 32 L/detik dan meningkat sampai menjadi konstan pada 50 L/detik pada tahap operasi. Kebutuhan air selama jangka pendek untuk *hydrotest* juga dipertimbangkan dalam pemodelan ini walaupun nantinya kebutuhan air untuk *hydrotest* ini dapat atau mungkin tidak dapat dipenuhi dari sumber air tanah tergantung pada kapasitas dari sumur produksi yang akan ditentukan berdasarkan hasil uji pompa pada sumur PW1. Hasil pemodelan menunjukkan tingkat penurunan air tanah yang dapat diterima pada laju pengambilan air tanah selama jangka pendek untuk kebutuhan *hydrotest* tersebut. Hasil pemodelan FEFLOW menunjukkan bahwa pengambilan air tanah dengan laju pemompaan yang lebih besar dari yang semula direncanakan tidak akan menimbulkan dampak negatif penting terhadap sumur air tanah masyarakat, potensi intrusi air laut dan penurunan muka tanah. Kapasitas sumur air tanah akan lebih ditentukan oleh rancangan sumur.

Tabel III-67 Rincian Sumur Pompa yang digunakan dalam Pemodelan Numerik

Nama Sumur	Koordinat sebelah Timur (mE)	Koodinat Sebelah Utara (mN)	Kedalaman *Screen* (m bgs)	Durasi Pemompaan	Laju Pemompaan (L/detik)
Perkiraan Lokasi sumur produksi	626.020 627.140 625.530 628.915	9.729.360 9.728.975 9.726.750 9.726.540	265 s/d 295 340 s/d 350	2 tahun	Dimulai pada 5 dan meningkat sampai 30
				18 bulan	30
				100 hari	95
				100 hari	Dimulai pada 95 dan menurun sampai 50
				25 tahun	50
WWS-1	289.451	9.726.729	98 s/d 110 117 s/d 120	Tetap selama 8 jam per hari	3
WWS-2	289.502	9.726.729	101 s/d 122	Tetap selama 8 jam per hari	3
WWTMB-1	290.491	9.728.077	98 s/d 110 122 s/d 125	Tetap selama 8 jam per hari	3

Kontur penurunan muka air tanah telah dimodelkan untuk akuifer *Steenkool* bagian atas yang digunakan untuk sumur penduduk di kampung Tanah Merah Baru dan Saengga, dan untuk akuifer *Steenkool* bagian bawah yang akan digunakan untuk rencana empat sumur produksi air tanah di dalam lokasi Tangguh LNG. Hasil pemodelan menunjukkan bahwa penurunan muka air tanah yang terjadi pada akuifer *Steenkool* bagian atas adalah dampak gabungan dari pengambilan air tanah untuk pemenuhan kebutuhan masyarakat dan aliran air ke dalam akuifer *Steenkool* bagian

bawah di mana ketinggian muka air akan menurun sehubungan dengan rencana pengambilan air tanah untuk kegiatan Tangguh LNG. Kajian dampak akan dilakukan pada titik pengukuran di atas kedalaman 150 m, sumur pemantauan akan dibor pada lokasi yang dekat dengan rencana sumur PW-3 pada pagar batas properti Tangguh LNG, dekat kampung Tanah Merah Baru, di mana akumulasi penurunan muka air tanah terbesar diperkirakan akan terjadi.

Hasil pemodelan ditunjukkan dalam bentuk kontur penurunan air tanah berbanding dengan satuan waktu – plot penurunan muka air tanah pada akuifer *Steenkool* bagian atas dan bagian bawah. **Gambar III-39** menunjukkan penurunan muka air tanah maksimum yang terjadi pada akuifer *Steenkool* bagian bawah setelah 29 tahun (4 tahun tahap konstruksi dan 25 tahun tahap operasi), yang diperkirakan sekitar 15,2 m pada PW2.

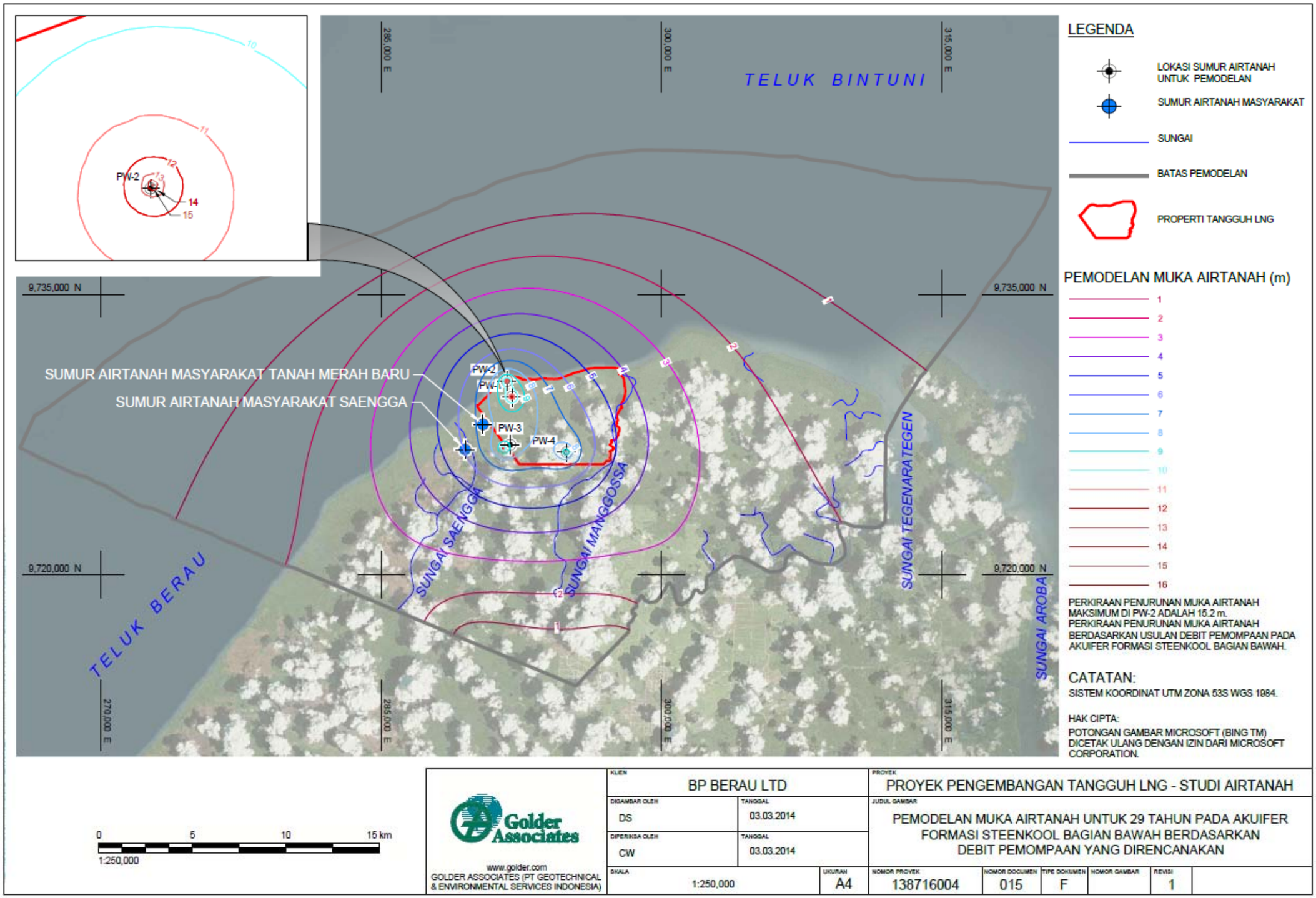
Kontur penurunan muka air tanah pada Formasi *Steenkool* bagian atas terkait pengambilan air tanah oleh masyarakat sendiri dan pengambilan air kombinasi (oleh masyarakat dan Tangguh LNG) ditunjukkan pada **Gambar III-40** dan **Gambar III-41**.

Gambar III-42 menunjukkan bahwa total penurunan muka air tanah pada Formasi *Steenkool* bagian atas di dalam daerah properti Tangguh LNG dekat lokasi rencana sumur pemantauan yang berada pada jarak 150 m dari sumur PW-3 adalah 0,165 m, di mana sekitar 0,050 m dari nilai tersebut kemungkinan disebabkan oleh rencana pengambilan air tanah di Tangguh LNG dari akuifer Formasi *Steenkool* bagian bawah. Estimasi penurunan muka air tanah dari pemodelan diasumsikan memiliki akurasi sebesar 0,005 m.

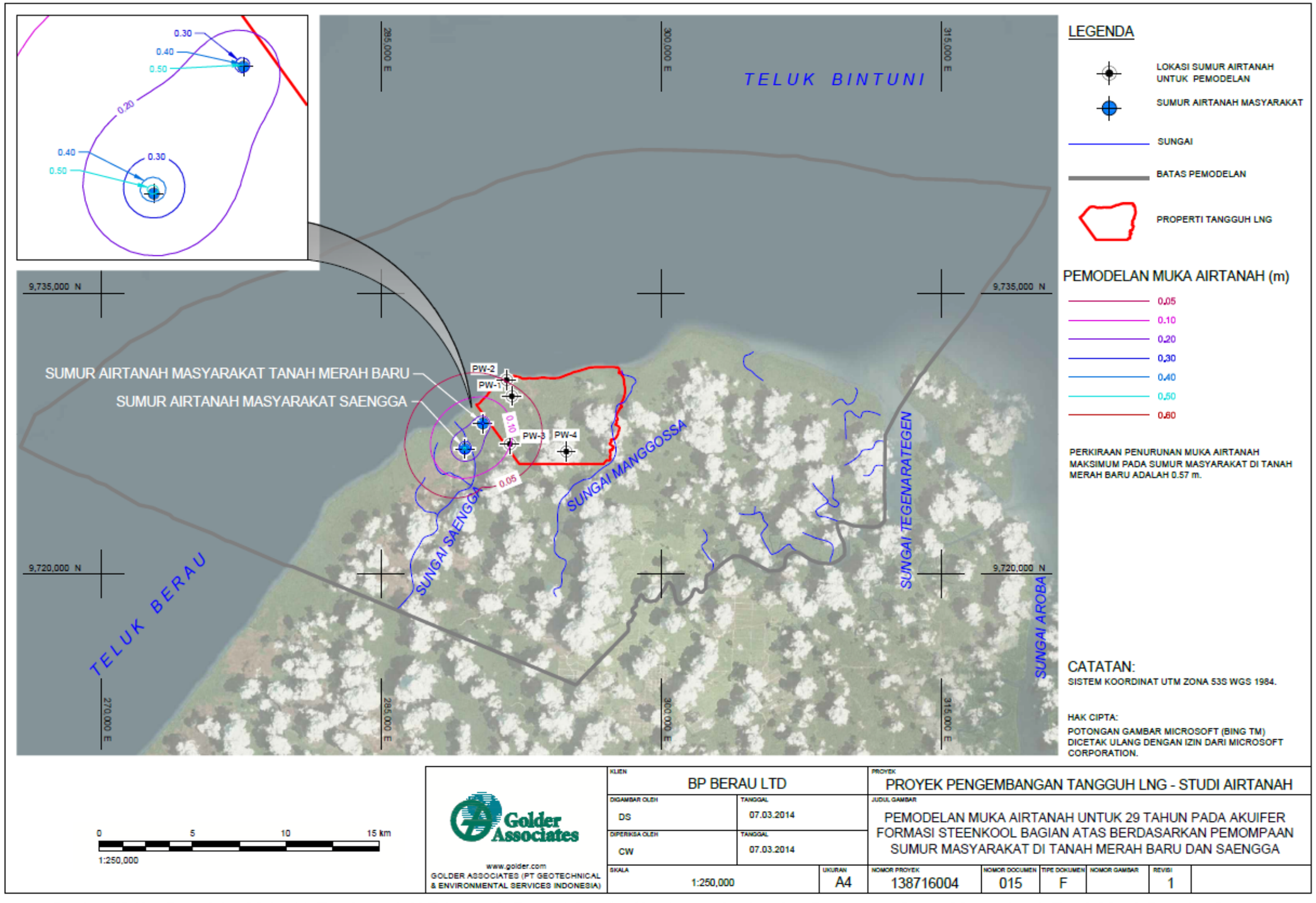
Penurunan muka tanah terbesar yang terjadi pada pagar batas properti Tangguh LNG sebelah utara PW-3, dekat Tanah Merah Baru sangat terkait dengan pengambilan air tanah oleh masyarakat. Perkiraan penurunan muka air tanah adalah 0,29 m di mana 0,050 m berasal dari pengambilan air tanah oleh Tangguh LNG.

Hasil pemodelan menunjukkan bahwa kemungkinan penurunan muka air tanah total sekitar 0,57 m (di kampung Tanah Merah Baru) sampai dengan 0,6 m (di Kampung Saengga) kemungkinan terjadi pada sumur air tanah masyarakat yang berasal dari akuifer Formasi *Steenkool* bagian atas. Sekitar 0,52 m dari total penurunan muka air tanah total tersebut disebabkan oleh pemanfaatan air oleh masyarakat di Kampung Tanah Merah Baru dan selebihnya sekitar 0,050 m diperkirakan terkait dengan rencana pengambilan air untuk memenuhi kebutuhan air Tangguh LNG.

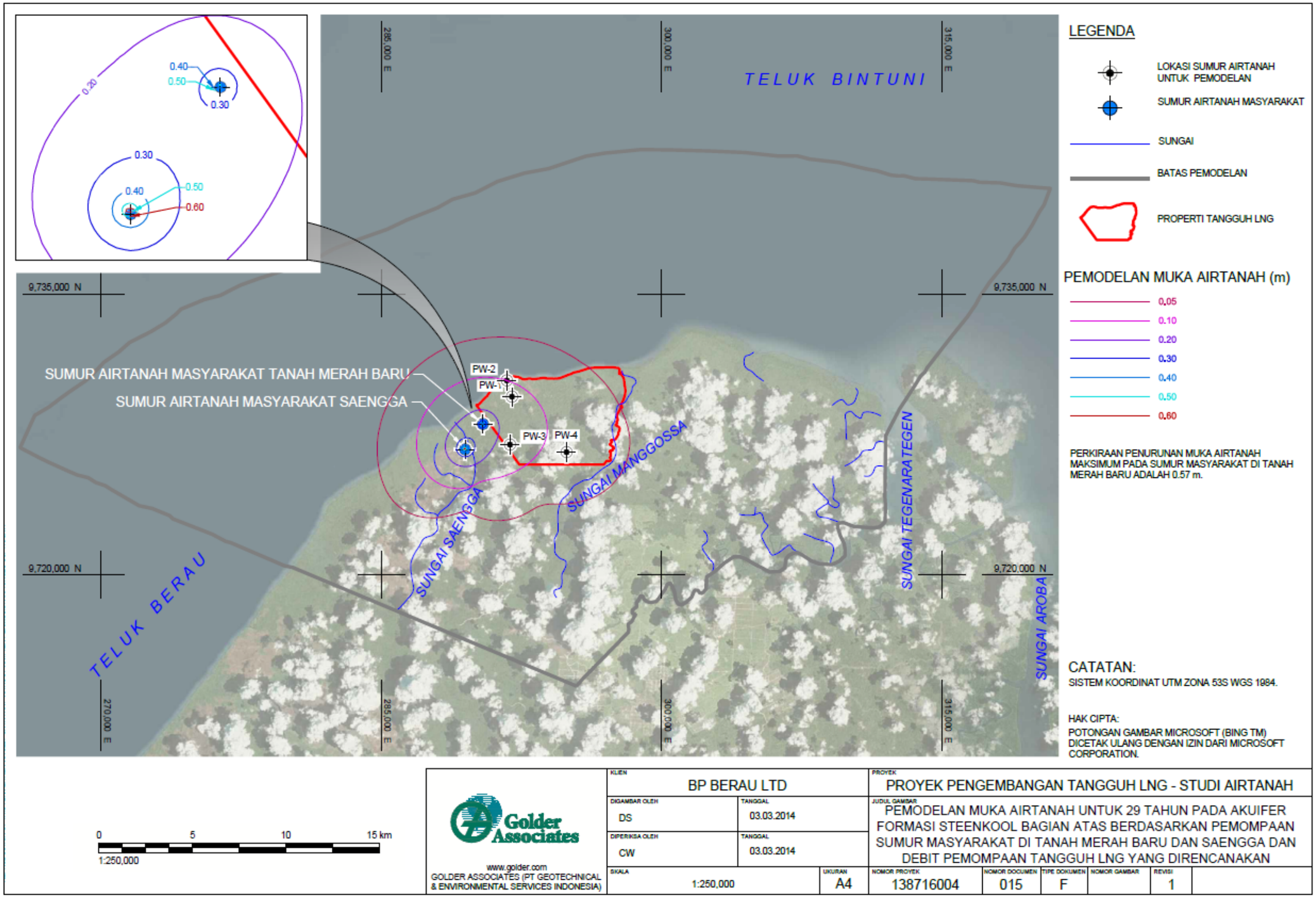
Perkiraan penurunan air pada Formasi *Steenkool* bagian bawah pada lokasi PW-2 ditunjukkan pada **Gambar III-43**.



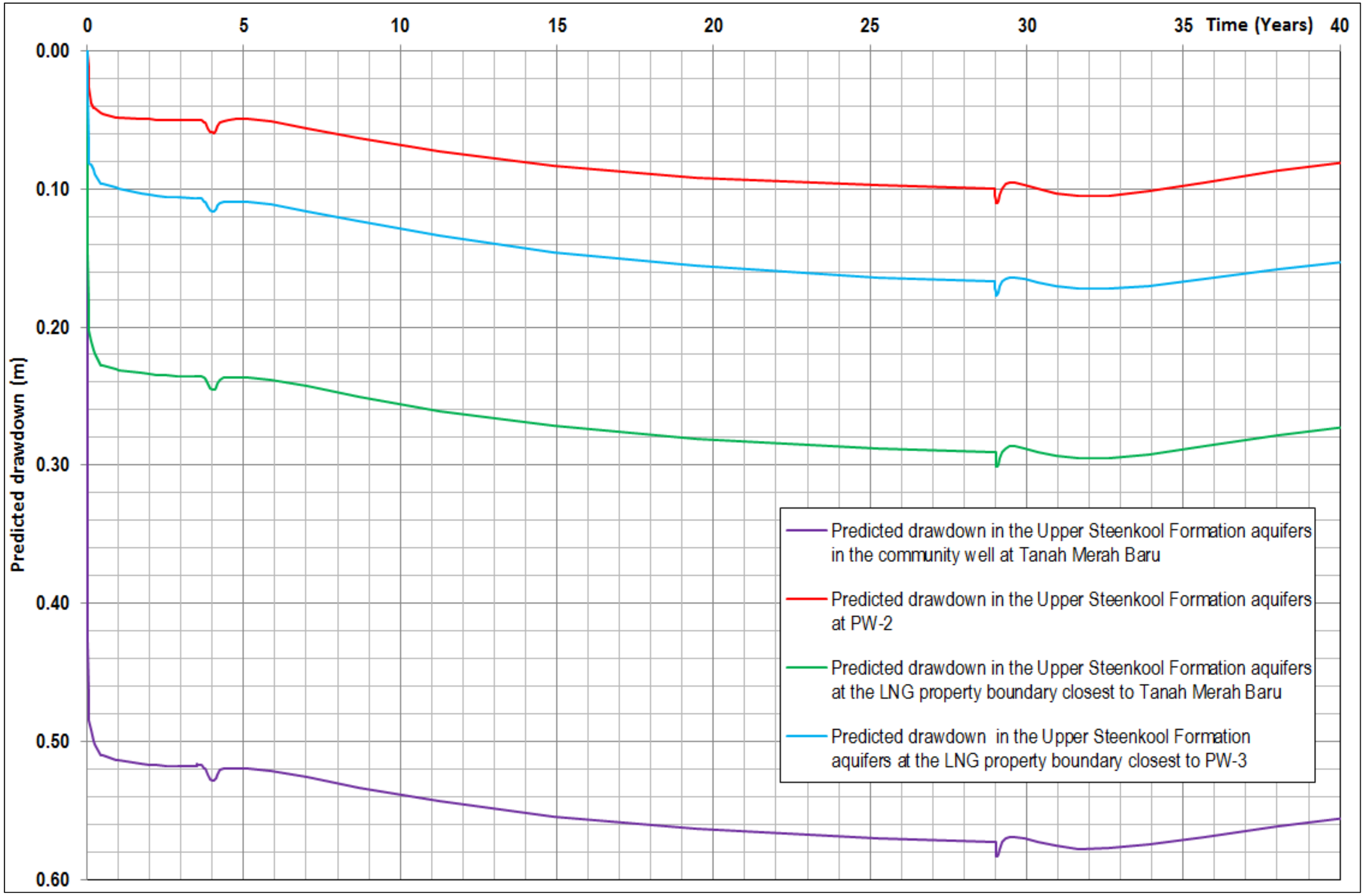
Gambar III-39 Pemodelan Muka Air Tanah untuk 29 Tahun pada Akuifer Formasi *Steenkool* Bagian Bawah Berdasarkan Debit Pemompaan yang Direncanakan



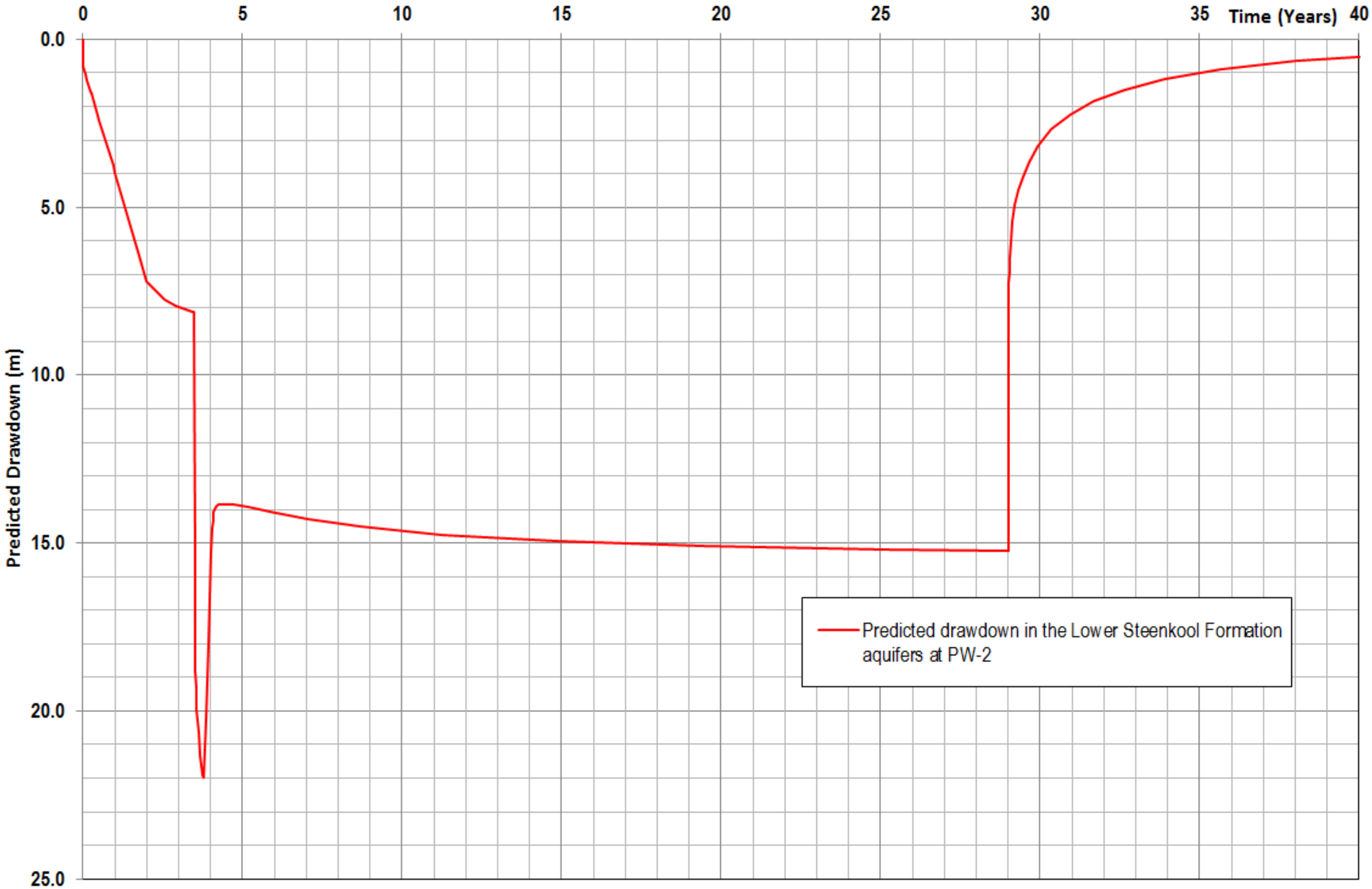
Gambar III-40 Pemodelan Muka Air Tanah untuk 29 Tahun pada Formasi *Steenkool* bagian atas berdasarkan Pemompaan Sumur Masyarakat di Tanah Merah Baru dan Saengga



Gambar III-41 Pemodelan Muka Air Tanah untuk 29 Tahun pada Formasi *Steenkool* bagian atas berdasarkan Pemompaan Sumur Masyarakat dan Debit Pemompaan Tangguh LNG yang Direncanakan



Gambar III-42 Perkiraan Penurunan dan Peningkatan Kembali Muka Air Tanah pada Formasi *Steenkool* Bagian Atas pada PW-2, Sumur Masyarakat di Tanah Merah Baru, pada Batas Area Tangguh LNG yang paling dekat dengan PW-3 dan Batas Area Tangguh yang paling dekat dengan Kampung Tanah Merah Baru



Gambar III-43 Perkiraan Penurunan dan Peningkatan Kembali Muka Air Tanah pada Formasi *Steenkool* Bagian Bawah pada PW-2

Tabel III-68 Evaluasi Dampak terhadap Sumur Penduduk (Penurunan Muka Air Tanah)

Deskripsi Dampak	*Dampak adanya penurunan ketersediaan pasokan air bagi penduduk di Tanah Merah Baru dan Saengga karena adanya kegiatan pengambilan air tanah untuk kebutuhan Tangguh LNG.* *Terdapat tujuh sumur dangkal penduduk dengan kedalaman <5 m (lima sumur terdapat di Saengga dan dua sumur di Tanah Merah Baru), dan tiga sumur dalam dengan kedalaman <150 m (satu sumur terdapat di Tanah Merah Baru dan dua sumur di Saengga).* *Opsi pasokan air tanah yang diusulkan dirancang dengan mempertimbangkan hasil dari rangkaian studi literatur (*desk-top study*) tentang air tanah yang dilakukan oleh Tangguh LNG antara tahun 2002 sampai dengan 2011, dan berdasarkan Uji Air Tanah pada tahun 2006 yang telah disetujui oleh Kementerian Lingkungan Hidup untuk Tangguh LNG.* *Hasil penelitian merekomendasikan bahwa untuk meminimalkan dampak potensial pada sumur penduduk, maka pengambilan air tanah di area Tangguh LNG dibatasi untuk akuifer yang lebih dalam dari 150 m. Akuifer dengan kedalaman di atas 150 m dilindungi oleh pemasangan* casing *baja yang disemen. Opsi pengambilan air tanah yang diajukan untuk pengembangan Tangguh LNG akan dirancang berdasarkan kondisi ini.*				
Sifat Dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Berpotensi terjadinya penurunan muka air tanah pada tiga sumur dalam dengan kedalaman <150 m (satu sumur terdapat di Tanah Merah Baru dan dua sumur di Saengga).				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Sisa**
	Potensi terjadi penurunan muka air pada sumur penduduk akibat pengambilan air tanah dari rencana empat sumur produksi dengan kedalaman antara 150 m - 400 m untuk memenuhi kebutuhan air Tangguh LNG. Potensi dampak ini merupakan dampak gabungan dari pengambilan air tanah untuk memenuhi kebutuhan masyarakat di kampung Tanah Merah Baru (1 sumur) dan Saengga (2 sumur), dan dari rencana empat sumur produksi di lokasi Tangguh LNG.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Penurunan muka air tanah pada tiga sumur penduduk di Tanah Merah Baru dan Saengga dapat terjadi selama tahap konstruksi Proyek Pengembangan Tangguh LNG (sekitar 4 tahun) dan sepanjang tahap operasi kilang Tangguh LNG (sekitar ±25 tahun sejak tahap operasi dimulai) bila opsi air tanah yang digunakan. *Laju penurunan muka air tanah akan menurun sejalan dengan waktu. Dampak penurunan muka air tanah dari kegiatan Tangguh LNG tidak akan berlanjut jika opsi penggunaan air tanah untuk kegiatan Tangguh LNG tidak lagi digunakan atau kegiatan operasional Tangguh LNG berakhir. Dampak penurunan muka air tanah ini bersifat berbalik dan tinggi muka air tanah akan kembali setelah pengambilan air tanah dihentikan.*				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Dampak potensial terbatas pada sumur air tanah penduduk di kampung Tanah Merah Baru dan Saengga, sehingga persebaran dampak bersifat 'lokal'.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Terdapat tiga buah sumur dalam yang dibuat tahun 2006 yang berpotensi terkena dampak dikarenakan pengambilan air tanah dalam jangka panjang di Tangguh LNG, yaitu sumur TMB1 di Tanah Merah yang berada pada posisi kurang lebih 2,5 km dari rencana lokasi sumur produksi air tanah di Tangguh LNG dan sumur S1 dan S2 di Saengga yang berada kurang lebih 1 km ke barat dari sumur TMB1. *Sumur TMB1 dibor sedalam 150 m. Pada saat konstruksi, muka air tanah terdapat pada kedalaman 34,5 m dan pompa* submersible *dipasang pada kedalaman 78 m yang memungkinkan penurunan muka air tanah (*drawdown*) sebesar 43,5 m.*				

	*Sumur S1 dan S2 di Saengga dibor dengan kedalaman 135 m. Pada saat konstruksi, kedalaman muka air tanah adalah 21 m dan pompa dipasang pada kedalaman 60 m yang memungkinkan penurunan muka air tanah (*drawdown*) sebesar 39 m.* *Selama lebih dari tujuh tahun digunakan, kedalaman posisi pompa di sumur penduduk tersebut tidak pernah diturunkan, akan tetapi belum bisa dipastikan apakah volume air di sumur tersebut berkurang atau bertambah.* *Hasil pemodelan menunjukkan bahwa total penurunan muka air pada Formasi Steenkool bagian atas di dalam daerah properti Tangguh LNG dekat lokasi rencana sumur pemantauan yang berada pada jarak 150 m dari sumur PW-3 adalah 0,165 m, di mana sekitar 0,050 m dari nilai tersebut kemungkinan disebabkan oleh rencana pengambilan air tanah di Tangguh LNG dari akuifer Formasi Steenkool bagian bawah. Estimasi penurunan muka air tanah dari pemodelan diasumsikan memiliki akurasi sebesar 0,005 m.* *Penurunan muka tanah terbesar yang terjadi pada pagar batas properti Tangguh LNG sebelah utara PW-3 dekat Tanah Merah Baru sangat terkait dengan pengambilan air tanah oleh masyarakat. Perkiraan penurunan muka air tanah adalah 0,29 m di mana 0,050 m berasal dari pengambilan air tanah oleh Tangguh LNG.* *Hasil pemodelan menunjukkan bahwa kemungkinan penurunan muka air tanah total sekitar 0,57 m (di kampung Tanah Merah Baru) sampai dengan 0,6 m (di Kampung Saengga) kemungkinan terjadi pada sumur air tanah masyarakat yang berasal dari akuifer Formasi Steenkool bagian atas. Sekitar 0,52 m dari total penurunan muka air tanah total tersebut disebabkan oleh pemanfaatan air oleh masyarakat di KampungTanah Merah Baru dan selebihnya sekitar 0,050 m diperkirakan terkait dengan rencana pengambilan air untuk memenuhi kebutuhan air Tangguh LNG.* *Sumur di Tanah Merah Baru mengambil air dari akuifer tertekan pada formasi Steenkool hingga kedalaman 135 m, dan sumur di Saengga dari akuifer tertekan pada formasi Steenkool hingga kedalaman sekitar 120 m. Rencana empat sumur produksi air tanah Tangguh LNG akan mengambil air dari akuifer tertekan pada Formasi Steenkool pada kedalaman antara 150 m – 400 m. Perpindahan air tanah dari sumur penduduk ke sumur produksi akan sangat lambat dikarenakan adanya batu lempung (*claystones*) yang relatif tebal dan memiliki permeabilitas yang sangat rendah, yang memisahkan dua sistem akuifer tertekan. Keberadaan batu lempung (*claystones*) ini akan melindungi sumur penduduk dari dampak penurunan muka air tanah. Hal ini telah dibuktikan dengan hasil pemodelan.* *Sumur penduduk tradisional yang sangat dangkal, umumnya memiliki kedalaman kurang dari 5 m, memanfaatkan akuifer yang tidak tertekan. Imbuhan ke dalam sumur-sumur ini bersifat lokal (sesuai data kualitas air tanah yang diambil selama survei rona lingkungan), dan tidak dipengaruhi oleh pengambilan air tanah dari akuifer tertekan yang lebih dalam dari 150 m di area Tangguh LNG.*
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah** | **Sedang** | **Tinggi** *Penduduk menggunakan air hujan dan sumur bor yang sangat dangkal, di mana pada saat musim kemarau volume airnya dapat menurun. Penduduk tergantung pada sumur penduduk dengan kedalaman < 150m hanya selama musim kemarau.* *Pengambilan air tanah dari kedalaman lebih dari 150 m akan mencegah penurunan persediaan air tanah pada tiga sumur penduduk yang dibuat oleh Tangguh LNG di Tanah Merah Baru dan Saengga yang dipasang dengan penyaring (*screen*) pada kedalaman antara 80 m dan 135 m. Sumur penduduk yang dangkal dengan kedalaman kurang dari 5 m ini tidak akan terkena dampak. Dengan demikian, secara keseluruhan kategori Sensitivitas Penerima Dampak adalah 'sedang'.*
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah** | **Rendah** | **Sedang** | **Tinggi** | **Sangat Tinggi** *Oleh karena kategori besaran dampak 'kecil' dan kategori sensitivitas penerima dampak 'sedang', maka Kerawanan Dampak dikategorikan sebagai 'sedang'.*
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil** | **Kecil** | **Sedang** | **Tinggi** *Keberadaan batu lempung (*claystones*) yang relatif tebal antara akuifer yang digunakan sebagai sumber air sumur penduduk dan akuifer yang rencananya digunakan untuk sumur produksi air tanah Tangguh LNG, akan melindungi sumur penduduk dari dampak penurunan muka air tanah. Hal ini telah dibuktikan dengan hasil pemodelan. Dengan demikian, peluang kejadian dampaknya kecil.*

	Sumur penduduk dengan kedalaman <5 m mengambil dari akuifer tidak tertekan di mana terjadi imbuhan (recharge) *selama musim hujan dan tidak terhubung dengan akuifer yang lebih dalam. Dengan demikian, dampak ini tidak mungkin terjadi.*				
Sifat Penting Dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderate**	**Mayor**	**Kritis**
	Oleh karena Kerawanan Dampak tergolong 'sedang' dan Peluang Kejadian Dampak tergolong 'sangat kecil', maka Sifat Penting Dampak dikategorikan sebagai 'minor' dan merupakan dampak tidak penting.				

b. Dampak Intrusi Air Laut

Rona Lingkungan Hidup

Jika sumber pasokan air tanah yang sesuai sudah dikonfirmasi dengan kebutuhan air tanah setiap sumur produksi yang direncanakan sebesar ± 50 L/detik, maka evaluasi lebih lanjut terhadap salinitas air tanah di kisaran kedalaman 300 m sampai 600 m perlu dipertimbangkan terutama karena direncanakan pengambilan air tanah dari lapisan di kedalaman antara 300 m dan 400 m. Hal ini akan membantu dalam menentukan posisi batas (*interface*) air laut di lepas pantai pada kedalaman yang berbeda dalam lapisan batupasir *Steenkool* dan juga di bawah area Tangguh LNG. Data salinitas yang dikumpulkan dari lapisan batupasir pada kedalaman 300 m hingga 400 m akan membantu dalam kalibrasi interpretasi SP salinitas yang sebelumnya dilakukan oleh Tangguh LNG dan yang diusulkan untuk diperbaharui sebagai bagian dari studi ini.

Air tanah pada akuifer tertekan pada lokasi Tangguh LNG mengalir karena didorong oleh faktor tekanan menuju pantai dari lokasi imbuhan di darat. Pada akuifer tertekan ini, air tanah diperkirakan akan bergerak melewati garis pantai dan mengalir secara difusi (*upward leakage*) melalui lapisan akuitar dengan permeabilitas rendah atau melalui struktur *fault* lokal. Lokasi transisi dari air tanah tawar ke air tanah asin pada jarak 2 km ke arah lepas pantai dinilai layak untuk keperluan analisa potensi masuknya air asin ke dalam empat rencana sumur produksi air tanah di Tangguh LNG.

Tidak ada data salinitas air tanah dangkal di Formasi *Steenkool* sampai dengan kedalaman 30 m selain yang telah ditunjukkan di penampang hidrogeologi (Gambar II-27) dan juga interpretasi salinitas air tanah sampai kedalaman 300 m berdasarkan *logging* geofisika di *slim hole drilling* SHD-1. Kajian awal yang dilakukan menunjukkan bahwa salinitas air tanah sampai dengan kedalaman 600 m, yang merupakan bagian paling bawah dari pemodelan numerik, adalah kurang dari 1.000 mg/L. Pemodelan numerik yang diuraikan di bab ini telah menunjukkan salinitas yang berdasarkan aliran air tanah dan neraca air, dan hal ini ditunjukkan di penampang dan di peta. Pemodelan numerik ini menggunakan asumsi bahwa titik temu air tawar-air asin di Formasi *Steenkool* bagian bawah adalah terletak sekitar 2 km di laut.

Pemodelan *transient* awalnya dilakukan untuk menentukan kondisi stabil dari *salt water wedge* pada Formasi *Steenkool*. Kondisi representatif dari batas konsentrasi (*mass concentration boundary*) air laut (yaitu 35.000 mg/L) ditetapkan pada regional perairan dari area lingkup model pada lapisan paling atas untuk memungkinkan migrasi lateral dan vertikal melalui Formasi *Steenkool* bagian atas. Untuk menggambarkan batas pertemuan air asin dan air tawar, kondisi *mass concentration boundary* diaplikasikan pada lokasi sekitar 2 km lepas pantai pada lapisan di bawah Formasi *Steenkool* bagian atas yang didominasi lempung (lapisan 7 ke bawah).

Prakiraan Dampak

Pengambilan air tanah untuk memenuhi kebutuhan air Tangguh LNG diperkirakan akan menyebabkan intrusi air laut atau bergesernya batas (*interface*) air laut secara lateral kearah daratan.

Evaluasi Dampak

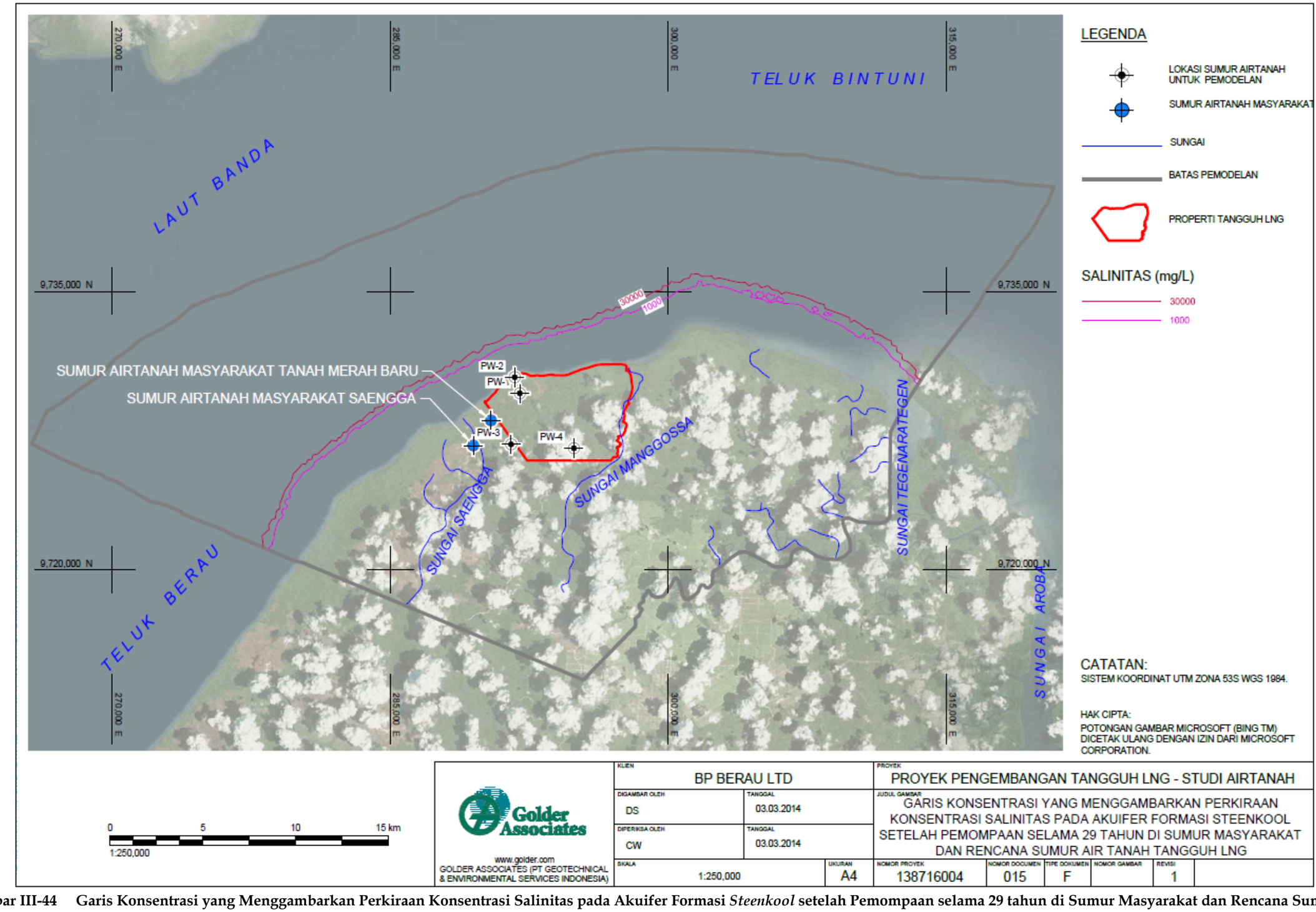
Pemodelan FEFLOW telah dilakukan untuk memungkinkan waktu yang cukup bagi titik temu (*interface*) air asin mencapai kondisi stabil. Untuk membantu simulasi ini, *constant head boundary* dengan tinggi muka air +24 m MSL telah digunakan untuk semua lapisan di bawah Lapisan 7 sepanjang sisi selatan dari area lingkup model.

Berdasarkan estimasi logis pada posisi titik temu air asin dengan akuifer tertekan, parameter akuifer dan karakteristik akuitar, hasil pemodelan memprediksikan secara virtual tidak ada pergerakan lateral dari air tanah asin menuju ke rencana lokasi *wellfield* di dalam akuifer tertekan. Hasil pemodelan juga memprediksikan secara virtual tidak ada aliran ke bawah air laut dari teluk menuju ke akuifer tertekan di bawahnya.

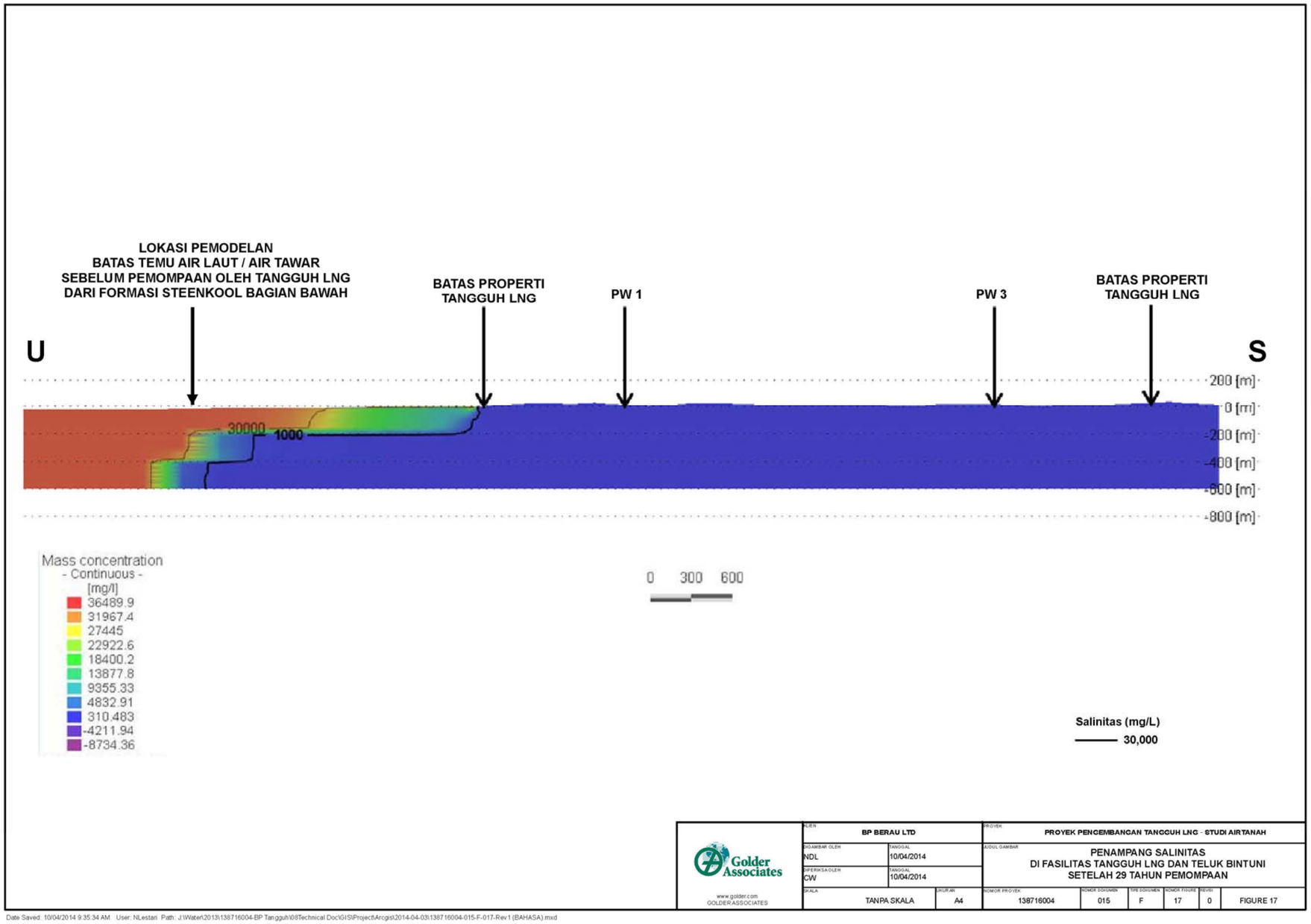
Prediksi perubahan salinitas pada Formasi *Steenkool* bagian bawah di PW-2 (yaitu sumur yang dibuat dan dimodelkan paling dekat dengan Teluk Bintuni) yang disebabkan oleh rencana pengambilan air tanah untuk memenuhi kebutuhan air Tangguh LNG adalah kurang dari 10 mg/L; ini merupakan satu-satunya sumur (aktual dan yang digunakan untuk tujuan pemodelan) di mana peningkatan salinitas dapat terjadi pada akuifer Formasi *Steenkool* bagian atas dan bagian bawah setelah jangka waktu 29 tahun (4 tahun tahap konstruksi dan 25 tahun tahap operasi) pengambilan air tanah untuk memenuhi kebutuhan air Tangguh LNG dilakukan.

Peta Kontur Salinitas yang ditunjukkan pada **Gambar III-44** di bawah ini adalah untuk Lapisan 7, yang merupakan zona dengan akuifer yang ditargetkan.

Potongan melintang dari titik pertemuan salinitas setelah pengambilan air tanah selama 29 tahun (4 tahun Tahap Konstruksi dan 25 tahun Tahap Operasi) ditunjukkan pada **Gambar III-45**.



Gambar III-44 Garis Konsentrasi yang Menggambarkan Perkiraan Konsentrasi Salinitas pada Akuifer Formasi *Steenkool* setelah Pemompaan selama 29 tahun di Sumur Masyarakat dan Rencana Sumur Air Tanah Tangguh LNG



Gambar III-45 Penampang Salinitas di Fasilitas Tangguh LNG dan Teluk Bintuni setelah 29 tahun Pemompaan

Tabel III-69 Evaluasi Dampak Intrusi Air Laut

Deskripsi Dampak	*Dampak adanya intrusi air laut pada sumur produksi air tanah Tangguh LNG.*				
Sifat Dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Potensi penurunan salinitas air tanah pada sumur produksi air tanah dengan baku mutu untuk salinitas mengacu pada PP No. 82/2001. *Dampak ini mungkin terjadi bila pengambilan air tanah dilakukan secara berlebihan dari rencana 4 sumur produksi air tanah Tangguh LNG yang mendorong masuknya air laut dari akuifer asin (*saline*) di Teluk Bintuni ke dalam sumur produksi air tanah. Intrusi air laut ini bersifat horizontal dan terbatas pada lapisan batu pasir individual.* *Pemodelan FEFLOW ini mengevaluasi posisi batas (*interface*) air laut saat ini di bawah Teluk Bintuni dan pergerakannya ke arah daratan berdasarkan total volume pengambilan air tanah dan lokasi sumur produksi air tanah. Debit pengambilan air tanah akan dievaluasi untuk meminimalkan masuknya air laut ke dalam sumur produksi air tanah dan akan berdasarkan kapasitas pemompaan yang optimal dari hasil uji pemompaan dan hasil pemodelan yang dilakukan sebagai bagian dari studi air tanah, bukan berdasarkan total volume air yang dibutuhkan oleh proyek pengembangan Tangguh LNG. Jika kebutuhan air untuk proyek lebih besar dari debit pemompaan yang diperbolehkan, maka kekurangan kebutuhan air akan ditambah dari desalinasi air laut.*				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Jika intrusi air laut terjadi, hal ini baru akan terjadi setelah periode waktu yang panjang dan pertama kali akan teridentifikasi pada sumur pemantauan yang direncanakan akan dibuat sampai kedalaman 400 m, yang dibor di dekat pantai, sebelah utara sumur produksi air tanah.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Peningkatan salinitas dapat terjadi pada akuifer Formasi Steenkool bagian atas dan bagian bawah setelah jangka waktu 29 tahun (4 tahun tahap konstruksi dan 25 tahun tahap operasi) pengambilan air tanah untuk memenuhi kebutuhan air Tangguh LNG dilakukan. *Jika intrusi air laut terjadi, hal ini baru akan terlihat beberapa tahun setelah dimulainya pengambilan air tanah untuk memenuhi kebutuhan air selama tahap konstruksi dan operasi Tangguh LNG. Hal ini akan segera mendorong tindakan mitigasi dalam bentuk penurunan volume pengambilan air tanah dari sumur produksi air tanah di dekat pesisir dan kemungkinan untuk pembuatan sumur produksi air tanah tambahan yang lokasinya lebih jauh ke daratan ke arah selatan dari pantai.*				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Secara umum hanya sumur produksi air tanah yang berada di dekat pantai yang mungkin terkena dampak. Setelah pengambilan air tanah dari sumur produksi air tanah yang berlokasi di wilayah pesisir berkurang, nilai salinitas diharapkan kembali pada tingkat sebelumnya.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Interpretasi berdasarkan data yang ada saat ini dari potongan melintang hidrogeologi dan log geofisika, menunjukkan bahwa salinitas air tanah pada kedalaman sampai dengan 600 m, yang digunakan sebagai dasar pemodelan adalah kurang dari 1.000 mg/L. *Pemodelan numerik yang dilakukan sebagai bagian dari AMDAL ini, mengasumsikan batas pertemuan antara air laut pada formasi steenkool bagian bawah berada pada lokasi 2 km lepas pantai.* *Prediksi perubahan salinitas pada Formasi Steenkool bagian bawah di PW-2 (yaitu sumur yang dibuat dan dimodelkan paling dekat dengan Teluk Bintuni) yang disebabkan oleh rencana pengambilan air tanah untuk memenuhi kebutuhan air Tangguh LNG adalah kurang dari 10 mg/L.* *Salinitas air tanah akan kembali ke tingkat sebelumnya setelah pengambilan air tanah dari sumur produksi air tanah di pesisir berkurang, dan dengan asumsi bahwa tidak ada pengambilan air tanah lainnya di atau dekat area Tangguh LNG.*				

	Pemantauan kualitas air tanah pada sumur pemantauan di daerah pesisir akan memberikan peringatan dini adanya instrusi air laut pada sumur produksi air tanah yang memungkinkan waktu yang cukup untuk melakukan tindakan penanggulangan. Penanggulangan ini meliputi pengurangan pengambilan dari sumur produksi di utara dan lebih mengandalkan sumur produksi air tanah ke arah selatan dekat pagar keliling batas properti area Tangguh LNG. Model Numerikal awal rencananya akan dikalibrasi setelah tahap konstruksi selesai, dengan menggunakan pengujian lapangan terhadap pengambilan air tanah dan penurunan muka air (wellfield abstraction and drawdown) *untuk memberikan prediksi yang lebih akurat dan kontrol terhadap pergerakan/migrasi air laut. Dengan demikian, besaran Dampak dikategorikan sebagai 'kecil'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Saat ini tidak ada proyek lain di dekat lokasi Tangguh LNG yang mengambil akuifer air tanah pada Formasi Steenkool, namun untuk tujuan evaluasi dampak dalam AMDAL ini, dipertimbangkan kemungkinan adanya beberapa proyek lain termasuk dalam bidang minyak dan gas dan petrokimia yang kemungkinan akan dikembangkan disekitar daerah Tangguh LNG. Apabila proyek-proyek ini menggunakan air tanah dalam aktivitasnya, maka hal ini dapat mempercepat salinitas akuifer pada formasi steenkool karena abstraksi air tanah di area sekitar Tangguh LNG. Penggunaan air tanah di masa mendatang setelah penutupan Tangguh LNG mungkin menjadi terbatas, jika sumber pasokan air tanah yang ada telah terkena dampak akibat intrusi air laut. Oleh karena itu Sensitivitas Penerima Dampak dikategorikan sebagai 'sedang'.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Oleh karena Besaran Dampak tergolong 'kecil' dan Sensitivitas Penerima Dampak tergolong 'sedang', maka Kerawanan Dampak dikategorikan sebagai 'sedang'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	*Batas posisi (*interface*) air laut pada beberapa formasi Steenkol pada batu pasir di bawah Teluk Bintuni akan bergerak ke arah selatan ke arah lokasi sumur air tanah yang direncanakan, di mana kecepatan dan besarnya pergerakan air bervariasi tergantung pada kedalaman dan sifat masing-masing akuifer batu pasir. Peluang Kejadian Dampak adalah 'sedang' di mana peningkatan nilai salinitas dapat terjadi pada beberapa batu pasir yang lebih dalam dekat dengan pantai, di mana nantinya akan memerlukan modifikasi terhadap debit pengambilan air tanah maupun lokasi sumur produksi sebagai bagian dari rencana pencegahan dampak.*				
Sifat Penting Dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Oleh karena Kerawanan Dampak tergolong 'sedang' dan Peluang Kejadian Dampak tergolong 'sedang', maka Sifat Penting Dampak dikategorikan sebagai 'minor-moderat'dan merupakan dampak penting.				

c. Dampak Penurunan Muka Tanah

Rona Lingkungan Hidup

Pengambilan air tanah dalam skala besar dan dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan penurunan permukaan tanah (amblesan) tergantung pada hubungan hidraulik antara akuifer air tanah yang lebih dalam dengan sedimen dekat permukaan dan sifat geoteknikal sedimen dekat permukaan. Besaran amblesan dalam mm atau beberapa cm umumnya dianggap sebagai dampak yang tidak signifikan. Amblesan yang lebih besar akan menyebabkan gangguan fisik permukaan tanah dan dampak lebih besar dapat mengubah pola drainase permukaan atau dapat menyebabkan kerusakan pada infrastruktur seperti jalan, jaringan pipa, tangki penyimpanan cairan dan struktur lainnya.

Saat ini telah banyak data geoteknik dikumpulkan mengenai kondisi sedimen permukaan di area Tangguh LNG dan lebih banyak lagi data tambahan akan dikumpulkan pada waktu pengembangan Tangguh LNG.

Kontraktor geoteknik sebelumnya, Calmarine, melaporkan bahwa sedimen permukaan tersebut didominasi oleh lapisan batulempung yang telah menjadi batuan melalui proses litifikasi, seperti yang dapat diamati pada singkapan di tebing pantai di area Tangguh LNG. Laporan Calmarine menunjukkan bahwa lapisan batulempung yang berumur Miosen dari Formasi *Steenkool* ini telah terpadatkan dan terkonsolidasi selama 1,5 juta tahun dan karena itu tidak mungkin untuk mengalami proses *dewatering* dan *settlement* lebih lanjut. Pengujian secara komprehensif di laboratium telah dilakukan pada batulempung tersebut yang meliputi kadar air, kepadatan, berat jenis, batas-batas plastis dan cair, analisa ukuran butir, *unconfined compressions*; *UU triaxial compressions*; *CD direct shear* dan konsolidasi.

Prakiraan Dampak

Penurunan tanah terjadi di bawah permukaan tanah akibat perubahan tekanan pori air efektif baik dalam akuifer tertekan maupun dalam akuitar tertekan di Formasi *Steenkool* bagian atas dan bagian bawah. Penurunan tekanan pori akuifer karena pengambilan air tanah secara efektif meningkatkan tekanan efektif lapisan tanah sehingga menyebabkan penurunan tanah.

Kompresi dari lapisan tanah dihitung dengan menggunakan kombinasi teori elastisitas dan konsolidasi dengan penerapan rumus berikut :

$$\rho_{ult} = \Delta\sigma_v' \left(\frac{D}{E_0'}\right) \qquad (1)$$

Di mana: ρ_{ult} = penurunan muka tanah atau kompresi akhir

$\Delta\sigma_v'$ = peningkatan *vertical effective stress*

E_0' = kekakuan tanah dalam kompresi satu-dimensi

D = ketebalan dari lapisan tanah

Koefisien dari volume kompresibilitas (m_v) umumnya terkait dengan dan digunakan untuk penurunan tanah berbutir halus seperti lempung dan lanau, dan menggambarkan kompresi dari tanah, per satuan ketebalan asli, akibat peningkatan satuan di dalam tekanan yaitu

m_v = perubahan volumetrik / peningkatan satuan tekanan

Kekakuan dari tanah berbutir halus karena itu berasal dari m_v dan total penurunan tanah dihitung dengan formula berikut:

$$\rho_{ult} = m_v \Delta\sigma_v' D \qquad (2)$$

Kekakuan dari tanah butiran kasar (berpasir) dengan penggunaan langsung dari E_0'.

E_0' adalah berbanding terbalik dengan m_v (koefisien dari volume kompresibilitas) dan digunakan dalam Persamaan (1) karena kompresi terjadi baik di tanah berbutir halus dan berbutir kasar.

Dengan asumsi tidak ada perubahan di satuan berat dari tanah, perubahan di tekanan efektif $\Delta\sigma_v'$ sama dengan pengurangan tekanan pori air $\Delta i = \gamma_w s$ (di mana $\gamma_w s$ adalah satuan berat dari air dan s adalah penurunan). Oleh karena itu, Persamaan (1) dapat ditulis kembali sebagai :

$$\rho_{ult} = \gamma_w s \left(\frac{D}{E_0'}\right) \quad (3)$$

Kompresi di akuifer yang lulus air, dianggap , berkembang bersamaan dengan penurunan; sementara kompresi di akuitar terjadi secara bertahap dari waktu ke waktu bergantung kepada parameter konsolidasi dari akuitar. Kompresi di akuitar pada waktu t setelah penurunan muka air tanah dapat diestimasi dengan:

$$\rho_t = R\rho_{ult} \quad (4)$$

Di mana R adalah derajat rerata dari konsolidasi ditentukan dari faktor waktu T_v dan kondisi drainase yang sesuai dan distribusi pengurangan pori air. Faktor waktu dihitung dari:

$$T_v = c_v \left(\frac{t}{h^2}\right) \quad (5)$$

Di mana h adalah panjang jalur drainase maksimum untuk drainase vertikal di dalam akuitar dan c_v adalah koefisien dari konsolidasi yang dapat dinyatakan dalam karakteristik akuitar sebagai:

$$c_v = k_v \left(\frac{E_0'}{\gamma_w}\right) \quad (6)$$

di mana k_v adalah permeabilitas vertikal dari akuitar.

Oleh karena itu, total penurunan tanah adalah jumlah dari kompresi di dalam semua lapisan akuifer dan akuitar.

$$\rho_{total} = (\rho_{ult})_{all\ aquifers} + (\rho_t)_{all\ aquitards} \quad (7)$$

Metodologi berikut telah diadopsi untuk analisis penurunan tanah terkait dengan rencana pengambilan air tanah untuk memenuhi kebutuhan air di Tangguh LNG:

- Mengembangkan profil tanah yang dirasionalisasi untuk daerah lokasi Tangguh LNG termasuk semua akuifer dan lapisan akuitar berdasarkan pemodelan air tanah konseptual.
- Menetapkan parameter (termasuk E_0' dan mv) untuk setiap lapisan tanah yang diperlukan untuk perhitungan penurunan tanah.

- Mengadopsi penurunan muka air tanah (yaitu perubahan tekanan pori) dari hasil pemodelan air tanah untuk akuifer di Formasi *Steenkool* bagian atas dan bagian bawah untuk mengembangkan profil dari perubahan distribusi tekanan efektif untuk setiap lapisan tanah.
- Menghitung penurunan tanah menggunakan Persamaan (7) untuk perubahan yang dihasilkan dalam hal tekanan efektif pada lokasi-lokasi utama termasuk di sumur-sumur dan di dalam dan di sekitar batas pagar properti Tangguh LNG.

Evaluasi Dampak

Profil model geoteknik telah digunakan untuk pemodelan penurunan muka lahan berdasarkan pemodelan konseptual air tanah dan perhitungan dari parameter-parameter geoteknik untuk *over-consolidated soils* yang ditunjukkan pada **Tabel III-70**.

Tabel III-70 Model dan Parameter Geoteknik

Lapisan	Lapisan	Kedalaman Dasar	Ketebalan	$K_x K_y$	K_z	E_0'	c_v
		m bgs	m	m/d	m/d	MPa	m^2/tahun
Endapan Alluvial	1	10	10	5,0	5,0	10	-
Formasi *Steenkool* bagian atas – dominan lempung	2	40	30	$8,6x10^{-3}$	$8,6x10^{-4}$	90	18
Formasi *Steenkool* bagian atas – dominan pasir	3	100	60	4,0	0,4	320	-
Formasi *Steenkool* bagian atas – dominan lempung	4	155	55	$4,0x10^{-4}$	$4,0x10^{-5}$	300	12
	5	210	55	$4,0x10^{-4}$	$4,0x10^{-5}$	310	
	6	265	55	$4,0x10^{-4}$	$4,0x10^{-5}$	410	
Formasi *Steenkool* bagian bawah – dominan pasir	7	295	30	4,0	0,4	1,280	-
Formasi *Steenkool* bagian bawah – dominan lempung	8	315	20	$4,0x10^{-4}$	$4,0x10^{-5}$	420	8
	9	340	25	$4,0x10^{-4}$	$4,0x10^{-5}$	450	

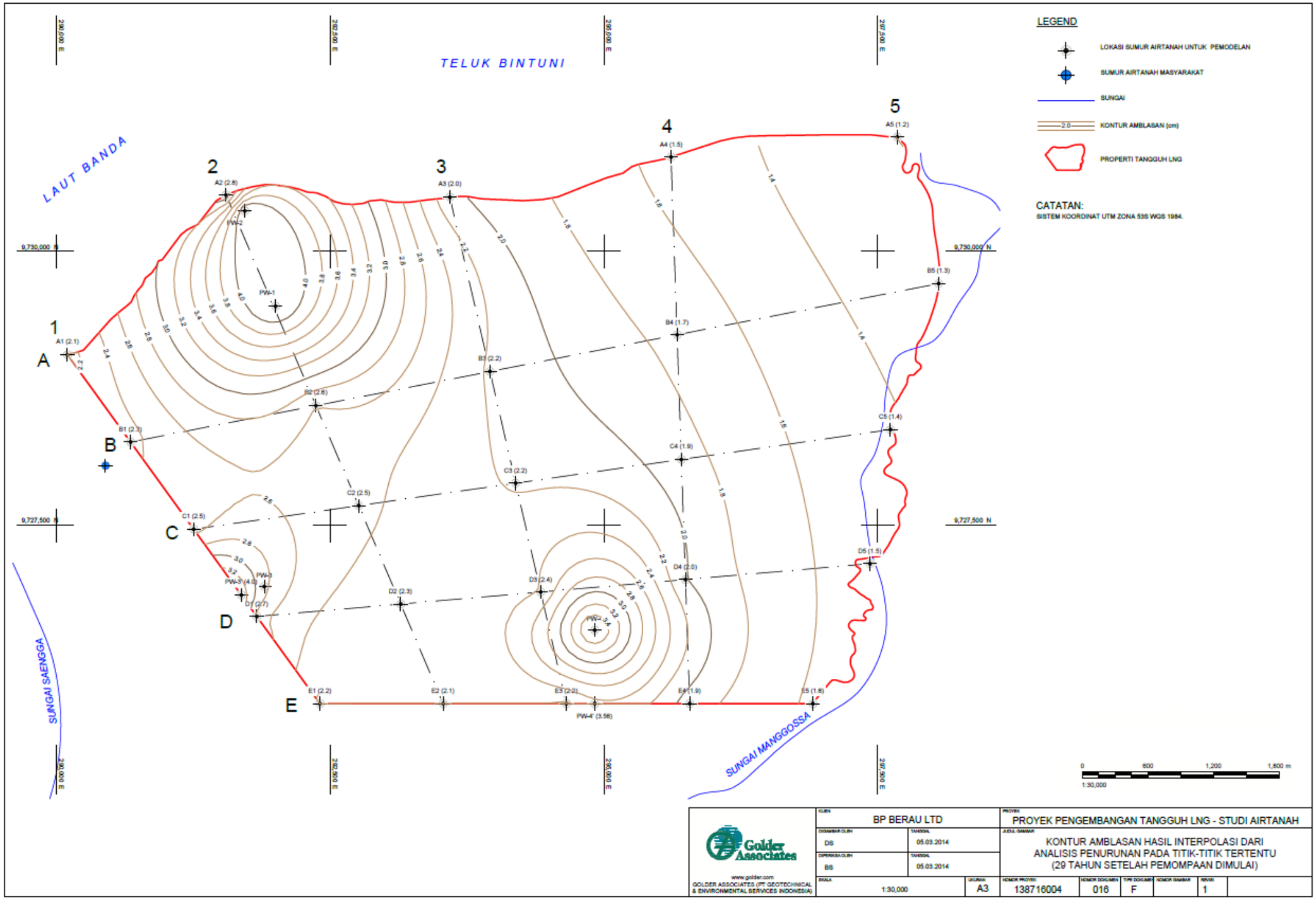
Catatan : x,y menunjukkan properti *denote* pada arah lateral dan index z untuk properti *denote* pada arah vertikal

Penurunan tanah sebesar 4,0 cm diperkirakan akan terjadi pada batas pagar properti Tangguh LNG, pada daerah dekat lokasi sumur PW-3, sebagaimana ditunjukkan pada **Gambar III-46**. Prediksi ini dianggap sebagai nilai konservatif berdasarkan koneksi hidrolik terbatas antara akuifer dan juga berdasarkan sifat konsolidasi batu lempung *Steenkool*.

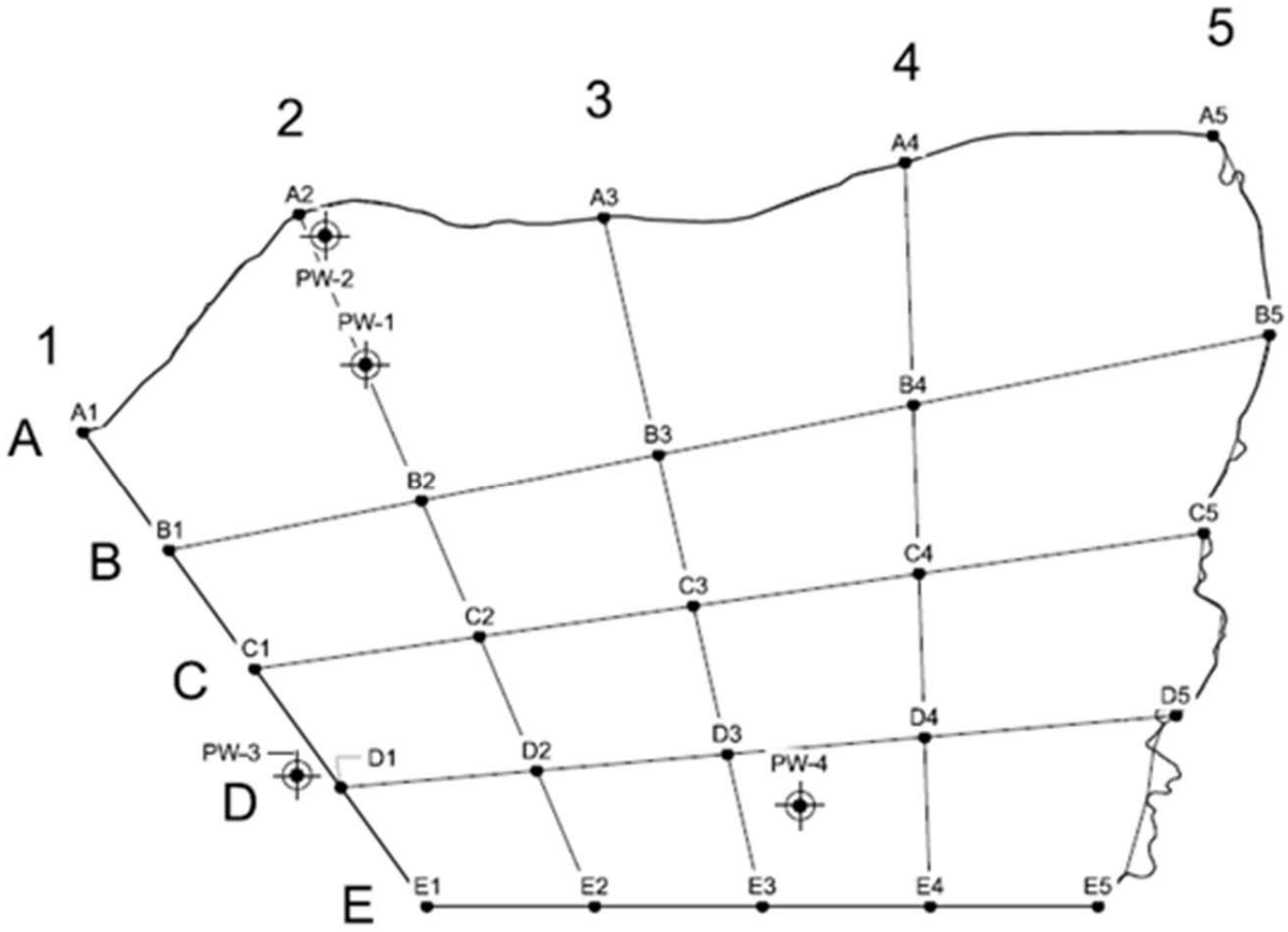
Pengambilan air tanah akan berhenti pada akhir masa operasi (tahun ke 29) dan data geoteknis menunjukkan bahwa akuifer bersifat *overconsolidated* dan akan kembali (*rebound*) sesudah pengambilan air tanah dihentikan. Pemodelan telah dilakukan untuk 40 tahun dan hasilnya menunjukkan bahwa penurunan muka tanah akan berkurang (*rebound*) dari 4 cm menjadi 2,5 cm pada PW-3 pada tahun ke-40.

Analisis dampak potensi penurunan muka tanah terutama ditujukan untuk daerah yang berada di luar lokasi Tangguh LNG terutama daerah permukiman masyarakat disekitar lokasi Proyek.

Gambar III-47 menunjukkan lokasi-lokasi di dalam area Tangguh LNG yang digunakan untuk analisa penurunan muka tanah dengan penekanan efektif dari interpolasi penurunan muka air tanah dari pemodelan konseptual air tanah sebagaimana ditunjukkan pada **Tabel III-71**.



Gambar III-46 Kontur Amblasan Hasil Interpolasi dari Analisis Penurunan pada Titik-titik Tertentu (29 Tahun setelah Pemompaan dimulai)



Gambar III-47 Lokasi yang digunakan untuk Analisis Penurunan Muka Tanah

Tabel III-71 Perkiraan Penurunan Muka Air Tanah dan Penurunan Muka Tanah

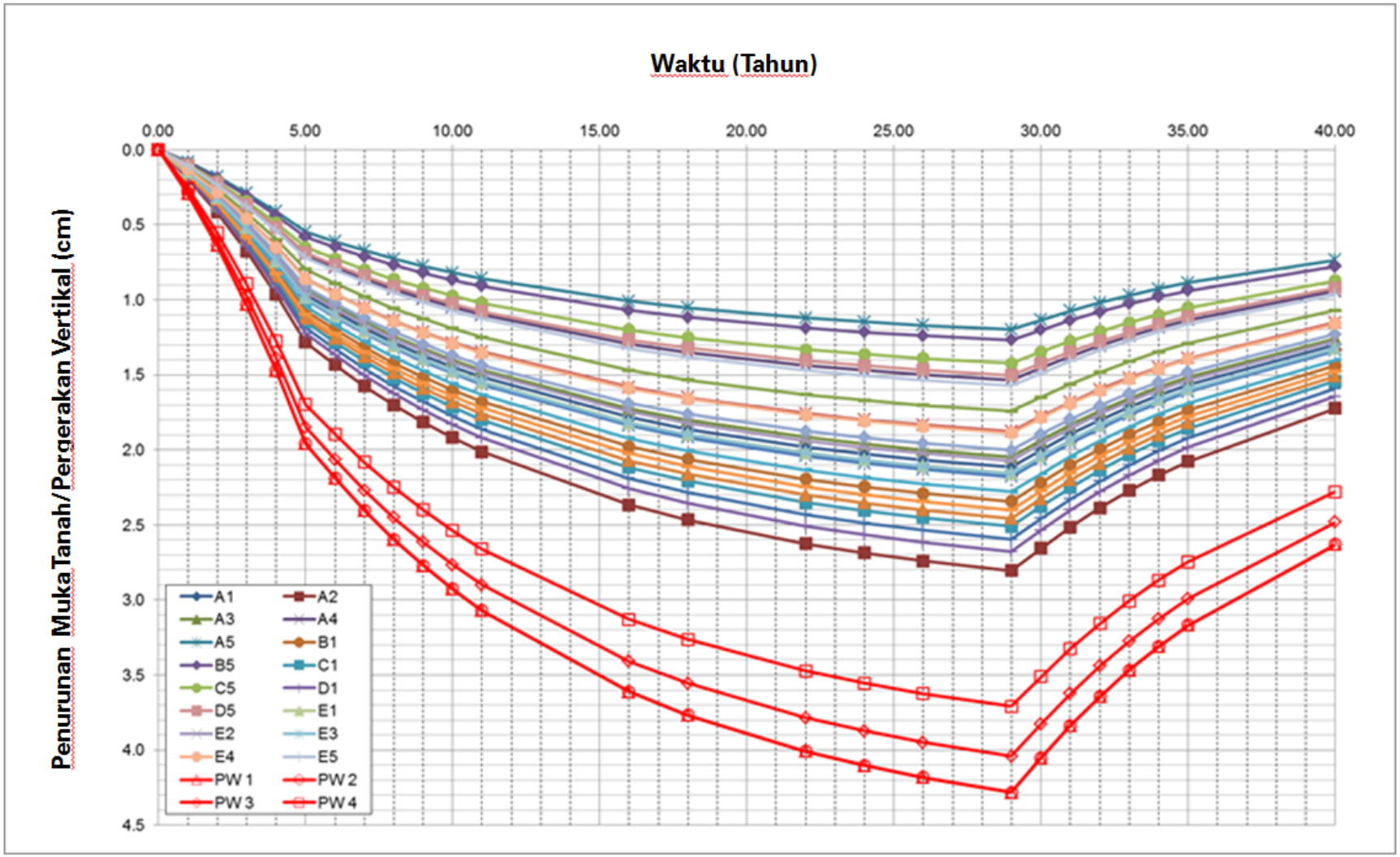
Titik	Koordinat *Easting* (m)	Koordinat *Northing* (m)	Penurunan Muka Air Tanah di Lapisan 3 (m)	Penurunan Muka Air Tanah di Lapisan 7 (m)	Penurunan muka tanah setelah 4 tahun (cm)	Penurunan muka tanah setelah 29 tahun (cm)
A1	290099	9729057	0,18	7,1	0,7	2,1
A2	291548	9730515	0,10	9,8	1,0	2,8
A3	293593	9730495	0,08	7,1	0,7	2,0
A4	295614	9730862	0,06	5,3	0,5	1,5
A5	297680	9731044	0,04	4,2	0,4	1,2
B1	290676	9728260	0,28	7,8	0,8	2,3
B2	292369	9728592	0,15	8,9	0,9	2,6
B3	293959	9728904	0,10	7,5	0,7	2,2
B4	295669	9729239	0,07	6,0	0,6	1,7
B5	298058	9729707	0,05	4,4	0,4	1,3
C1	291252	9727464	0,20	8,5	0,9	2,5
C2	292759	9727679	0,14	8,4	0,8	2,5
C3	294194	9727884	0,10	7,5	0,8	2,2
C4	295708	9728101	0,08	6,5	0,6	1,9
C5	297617	9728374	0,06	4,9	0,5	1,4
D1	291829	9726667	0,16	9,2	0,9	2,7
D2	293143	9726780	0,12	7,9	0,8	2,3
D3	294423	9726891	0,09	8,3	0,8	2,4
D4	295745	9727004	0,08	7,0	0,7	2,0
D5	297430	9727149	0,06	5,2	0,5	1,5
E1	292405	9725871	0,11	7,4	0,7	2,2
E2	293531	9725871	0,09	7,1	0,7	2,1
E3	294657	9725871	0,08	7,5	0,7	2,2
E4	295783	9725871	0,07	6,6	0,6	1,9
E5	296909	9725871	0,06	5,5	0,5	1,6
PW 1	292000	9729500	0,13	15,0	1,5	4,3
PW 2	291720	9730370	0,10	15,0	1,5	4,3
PW 3	291897	9726940	0,17	14,0	1,4	4,0
PW 4	294916	9726542	0,09	13,0	1,3	3,7

Catatan : 1) Lapisan 3 adalah Akuifer *Steenkool* bagian atas dan Layer 7 adalah Akuifer *Steenkool* bagian bawah

2) 29 tahun (4 tahun tahap konstruksi dan 25 tahun tahap operasi)

Analisa penurunan muka tanah termasuk kompresi di antara akuifer (lapisan 3 dan 7) dan di antara akuitar yang bersinggungan langsung dengan akuifer tersebut (lapisan 2, 4-6 dan 8-9).

Perkiraan penurunan muka tanah setelah pengambilan air tanah selama 29 tahun (4 tahun tahap konstruksi dan 25 tahun tahap operasi) pada titik-titik tertentu yang disebabkan oleh penurunan muka air tanah pada akuifer *Steenkool* bagian atas dan bagian bawah yang juga ditunjukkan pada **Tabel III-71**. Derajat rata-rata konsolidasi adalah sekitar 90% pada akhir dari pemompaan (29 tahun). Plot dari penurunan muka tanah secara periodik pada lokasi-lokasi tertentu di sekitar batas pagar properti Tangguh LNG seperti ditunjukkan pada **Gambar III-48**.



Gambar III-48 Garis Kontur Penurunan Muka Tanah (cm)

Tabel III-72 Evaluasi Dampak Penurunan Muka Tanah

Deskripsi Dampak	*Penurunan muka tanah akibat pengambilan air tanah dari sumur produksi air tanah di Tangguh LNG.*				
Sifat Dampak	**Negatif**	**Positif**			
	*Bila terjadi penurunan muka tanah di luar lokasi Tangguh LNG yang terkait dengan aktivitas proyek dianggap sebagai dampak negatif. Penurunan muka tanah dapat terjadi ketika ikatan antar sedimen yang terdapat dekat dengan permukaan tanah sangat lemah pada saat berkurangnya kadar air (*dewatering*). Akan tetapi dari rangkaian studi literatur (*desk-top study*) yang dilakukan Tangguh LNG antara tahun 2002 sampai dengan 2011, dan batasan yang diberikan berdasarkan hasil konsultasi sebelumnya dengan KLH di mana pengambilan air tanah hanya diperbolehkan pada kedalaman lebih dari 150 m. Hal ini akan mengurangi kemungkinan penurunan muka tanah.*				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Dampak yang terjadi secara langsung berkaitan dengan pengambilan air tanah pada rencana empat sumur produksi di lokasi Tangguh LNG.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Proses penurunan muka tanah terjadi dalam proses yang lambat dalam jangka waktu yang panjang dan bersifat tidak berbalik. Sekitar 30% dari penurunan muka tanah terjadi pada 4 tahun tahap konstruksi, di mana derajat rata-rata konsolidasi mempertimbangkan semua aquitar yang terkena dampak pemanfaatan air tanah adalah sekitar 90 % setelah akhir pemanfaatan air tanah (29 tahun). Pengambilan air tanah akan berhenti pada akhir masa operasi (tahun ke 29) dan data geoteknis menunjukkan bahwa akuifer bersifat overconsolidated *dan akan kembali (*rebound*) sebagian sesudah pengambilan air tanah dihentikan.*				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Persebaran dampak terbatas pada area yang dipengaruhi oleh penurunan muka air tanah pada sumur-sumur produksi air tanah dan lebih spesifik pada daerah yang paling dekat dengan sumur-sumur produksi air tanah tersebut. Penurunan muka tanah di luar area Tangguh LNG akan jauh lebih rendah daripada di dalam area Tangguh LNG.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	*Studi geoteknik sebelumnya, menunjukkan bahwa sedimen permukaan di area Tangguh LNG di dominasi oleh lapisan batu lempung yang telah menjadi batuan melalui proses litifikasi, seperti yang dapat diamati pada singkapan di tebing pantai di area Tangguh LNG. Karakteristik geoteknikal dari batuan lempung (*claystone*) pada formasi steenkool menunjukkan sifat batuan lempung dengan permeabilitas yang sangat rendah, yang dapat menahan pengurangan kadar air dan tidak rentan terhadap penurunan muka tanah dan kompresi.* *Pemodelan penurunan muka lahan didasarkan pada hasil pemodelan numerik penurunan muka air tanah. Perkiraan amblesan yang terjadi selama 29 tahun sepanjang batas pagar Tangguh LNG setelah dimulainya pemanfaatan air berkisar dari 1,2 cm sampai 2,8 cm dan sampai dengan 4 cm pada PW-3 dekat batas barat yang merupakan rencana lokasi pemantauan amblesan. Amblesan maksimum hasil perhitungan adalah 4,3 cm yang berada pada lokasi sumur PW-1 dan PW-2. Perkiraan penurunan muka tanah selama masa operasi sumur (29 tahun) menjadi kurang dari batas maksimum yang diperkirakan yaitu 5 cm untuk batas fasilitas Tangguh LNG. Pemodelan telah dilakukan untuk 40 tahun dan hasilnya menunjukkan bahwa penurunan muka tanah akan berkurang (rebound) dari 4 cm menjadi 2,5 cm pada PW-3 pada tahun ke-40.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Sifat geoteknik batuan lempung permukaan dan dekat permukaan menunjukkan bahwa batuan lempung tidak rentan terhadap pemadatan dan penurunan. Hal ini memastikan bahwa potensi dampak penurunan muka tanah pada daerah permukiman di sekitar lokasi Tangguh LNG adalah kecil. Oleh karena itu Sensitivitas Penerima Dampak dikategorikan sebagai 'rendah'.				

Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Oleh karena Besaran Dampak dikategorikan 'kecil' dan Sensitivitas Penerima Dampak dikategorikan 'rendah', maka Kerawanan Dampak tergolong 'sangat rendah'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Sangat kecil kemungkinan terjadi penurunan muka tanah di luar lokasi Tangguh LNG, sehingga peluang kejadaian dampak kecil.				
Sifat Penting Dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Oleh karena Kerawanan Dampak tergolong 'sangat rendah' dan Peluang Kejadian Dampak tergolong 'sangat kecil', maka Sifat Penting Dampak dikategorikan sebagai diabaikan dan merupakan dampak tidak penting.				

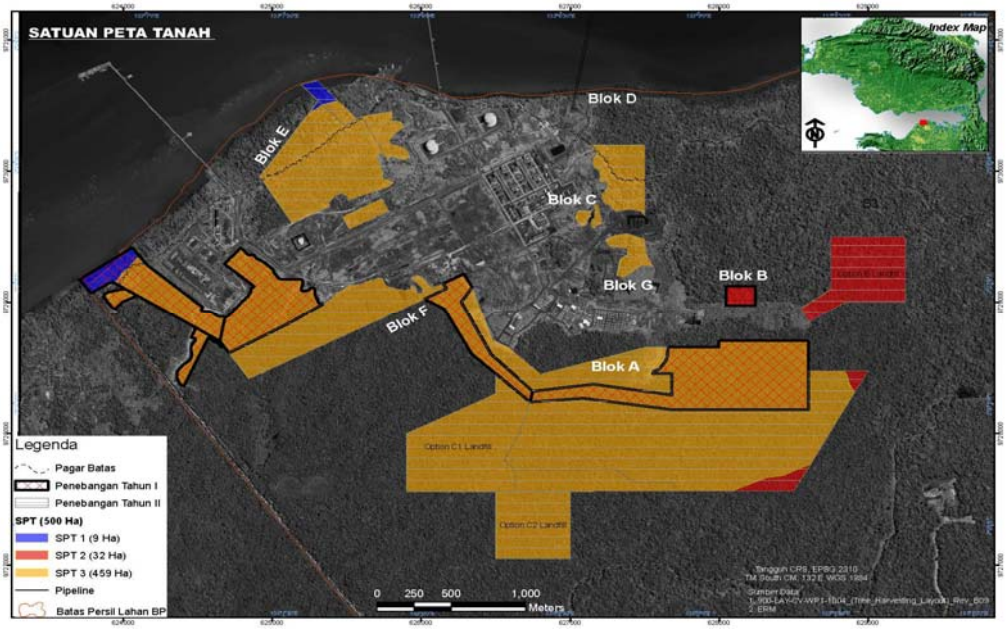
3.3.1.7 Tanah

a. Peningkatan Erosi Tanah

- **Rona Lingkungan Hidup**

  Satuan Peta Tanah

  Berdasarkan pengamatan tanah yang dilakukan di dalam batas wilayah proyek rencana pengembangan Tangguh LNG, bentuk lahan (*Landform*) di wilayah proyek dapat dikelompokkan ke dalam tiga Satuan Peta Tanah (SPT). Di dalam ketiga SPT ini dijumpai empat ordo tanah, yaitu *entisols*, *inceptisols*, *ultisols* dan *spodosols*. Jenis tanah tersebut dijumpai secara berasosiasi. Penyebaran SPT disajikan pada **Gambar III-49**.



Gambar III-49 Satuan Peta Tanah di Lokasi Rencana Pengembangan Tangguh LNG

Karakteristik tiga satuan peta tanah (SPT) yang dijumpai di lokasi rencana pengembangan Tangguh LNG ditunjukkan pada **Tabel III-73**:

Tabel III-73 Karakteristik Satuan Peta Tanah di Daerah yang Akan Dibuka untuk Pengembangan Tangguh LNG

SPT	Jenis Tanah		Bentuk Lahan	*Kemiringan* (%)	Bahan Induk	Luas Lahan yang Akan Dibuka	
	Ordo	USDA Great Group Pewakil				Ha	%
1	*Entisols*	*Hydraquent* dan *Quartzipsamment*	Rawa Pasang surut dan beting pantai	< 2	*Aluvium Marin*	9	1,8
2	Assosiasi *Ultisols* dan *Inceptisols*	*Hapludults dan Dystropepts*	Perbukitan Landai	8-25	Kompleks Konglomerat dan Batu Lumpur	32	6,4
3	Assosiasi *Ultisols* dan *Spodosols*	*Hapludult, Humuldt* dan *Ortods*	Teras Tertoreh	3 -16	Kompleks Konglomerat dan Batu Lumpur	459	91,8
Total Luas Lahan yang Akan Dibuka						**500,0**	**100,0**

Sifat Fisika Tanah

Sifat fisika tanah yang diamati di lapangan dan laboratorium terdiri atas: tekstur, struktur, kedalaman efektif, kelas besar butir pada zone perakaran (0-20 cm), keadaan batuan di permukaan tanah, lereng dan keadaan batuan di dalam tanah, kelas drainase, banjir dan genangan musiman.

Pengamatan parameter fisik lahan dibutuhkan untuk menentukan kondisi potensi erosi. Tanah seperti SPT 1 memiliki variasi tekstur yang agak berbeda antara bentuk lahan rawa mangrove dan beting pantai. Pada daerah rawa, mangrove memiliki tekstur tanah secara umum halus pada bagian atas permukaan dan beberapa cm ke bawah mulai ditemukan tekstur kasar (pasir), sedangkan SPT 1 berupa beting pantai dari permukaan tanah telah memiliki tekstur kasar (pasir). SPT 2 dan SPT 3 memiliki tekstur yang lebih halus dibandingkan SPT 1. Tanah *ultisols* pada SPT 2 dan SPT 3 memiliki kandungan liat lebih tinggi dibandingkan jenis tanah *inceptisol* dan *spodosols* pada SPT yang sama. Tanah yang banyak mengandung liat lebih tahan terhadap erosi.

Struktur tanah pada SPT 1 belum terbentuk karena tanah di SPT ini tergolong tanah muda. Pada SPT 2 dan 3 umumnya berstruktur remah pada lapisan atas (berkisar 0-5 cm), dan gumpal pada lapisan bawah (berkisar 5-20 cm) kecuali pada tanah *spodosols* lapisan bawah (berkisar 5-20 cm) umumnya remah-tidak bertekstur (lepas). Kemantapan struktur umumnya pada lapisan bawah. Tanah yang memiliki struktur yang mantap seperti pada tanah *ultisols* di SPT 2 dan SPT 3 lebih tahan terhadap erosi dibandingkan tanah *inceptisols* dan tanah *spodosols*.

Batuan di permukaan tidak ditemukan pada semua SPT kecuali pada tanah *spodosols* yang telah hilang lapisan atasnya (bahan organiknya). Batuan permukaan pada tanah *spodosols* ditemukan dalam jumlah sedikit (< 5%). Kedalaman efektif (solum tanah) pada semua SPT ditemukan lebih dari 100 cm kecuali pada tanah *inceptisol* di blok E, kedalaman efektif berkisar 30 cm karena adanya lapisan padas (*pan layer*) berupa penimbunan fraksi liat dan besi.

Warna tanah di setiap blok bervariasi dari warna coklat, coklat kekuningan, kuning kemerahan dan keabuan (*gley*). Warna tanah menunjukkan kondisi drainase pada tanah. Tanah yang berwarna coklat hingga kemerahan/kekuningan menunjukkan drainase umumnya cepat, sedangkan tanah yang memiliki warna keabuan menunjukkan drainase terhambat. Drainase sebagai salah satu sifat tanah yang diamati berdasarkan kecepatan perpindahan air dari suatu bidang tanah, baik sebagai air limpasan (*run off)* maupun peresapan air ke dalam tanah.

- **Rona Lingkungan Erosi Tanah**

Potensial erosi di daerah ini dapat digambarkan per satuan peta tanah yang diwakili oleh salah satu jenis tanah yang dominan. Sampel tanah diambil dalam dua kategori, yaitu tanah hutan kering primer dan hutan kering sekunder yang berada di rencana lokasi proyek dalam area Tangguh LNG. Hutan kering primer dan hutan kering sekunder menggambarkan kondisi umum pada saat ini yang akan dibuka untuk kegiatan pengembangan Tangguh LNG. Karakteristik fisika tanah terkait dengan erosi tercantum pada **Tabel III-74**.

Hasil prediksi potensi erosi di daerah rencana pengembangan Tangguh LNG sangat rendah (lihat **Tabel III-75**) yaitu untuk SPT 1 yang merupakan rawa pasang-surut dan beting pantai (hutan mangrove) erosi tanah berkisar antara $2x10^{-4}$ sampai $4x10^{-3}$ ton/ha/tahun; pada SPT 2 yang berupa perbukitan landai dengan tutupan lahan hutan primer, hutan sekunder dan semak belukar potensi erosinya berkisar antara $2x10^{-3}$ sampai 0,04 ton/ha/tahun; sedangkan pada SPT 3 yang merupakan teras tertoreh dengan tutupan lahan hutan primer, hutan sekunder dan semak belukar potensi erosinya berkisar antara $6x10^{-4}$ sampai 0,01 ton/ha/tahun. Sangat rendahnya erosi ini disebabkan karena tanah tertutup rapat oleh vegetasi yang ada sehingga tanahnya cukup tahan terhadap erosi. Berdasarkan data tersebut, secara umum dapat dikatakan bahwa pada saat ini laju erosi tanah di area proyek sangat rendah.

Tabel III-74 Karakteristik Fisika Tanah yang Berkaitan dengan Erosi

Satuan Peta Tanah	Jenis Tanah Dominan	Bahan Organik (%)	Tekstur		Permeabilitas cm/jam		Struktur		Nilai Erodibilitas Tanah (K)	*Slope*	Kedalaman Efektif/ Solum (cm)	Faktor Kedalaman Tanah
		a	Kelas	M	cm/jam	v		b				
SPT 1	*Hydraquent* dan *Quartzipsamment*	1,0	Kasar (pasir-lempung berpasir)	812,1	Cepat (beting pantai) dan lambat (rawa mangrove)	2	Tidak berstruktur	4	0,11 (rendah)	< 2 %	>100 cm	0,9-1,0
SPT 2	*Hapludults*	2,6	Halus (lempung berdebu)	5465,6	Sedang-terhambat	5	Gumpal	4	0,74 (sangat tinggi)	8 - 16 %	> 100 cm	0,8
SPT 3	*Hapludults*	3,6	Agak kasar (lempung berpasir)	5116,3	Sedang	4	Gumpal	4	0,55 (tinggi)	2 - 4 %	> 100 cm	0,8

Sumber: Hasil analisis data, 2013

Tabel III-75 Rona Lingkungan Laju Erosi Tanah di Setiap Satuan Peta Tanah pada Area yang Akan Dibuka untuk Kegiatan Proyek Pengembangan Tangguh LNG

Rona Awal		Faktor Alami			Penutupan Lahan (C)			Konservasi (P)			Erosi Potensial (ton/ha/tahun)			Tingkat Bahaya Erosi			Maksimum Erosi yang Ditoleransi*	
Saruan Peta Tanah	Jenis Tanah Dominan	R	K	LS	Hutan Primer	Hutan Sekunder	Semak Belukar	Tanpa	Tanpa	Tanpa	Hutan Primer	Hutan Sekunder	Semak Belukar	Hutan Primer	Hutan Sekunder	Semak Belukar	mm/th	ton/ha/th BD=1,30
SPT1	*Hydraquents* dan *Quartzipsamment*	891	0,21	1	0,001	0,005	0,02	0,001	0,001	0,001	$2x10^{-4}$	$9x10^{-4}$	$4x10^{-3}$	**SR**	**SR**	**SR**	**3**	**72**
SPT2	*Hapludults*	891	0,74	3,21	0,001	0,005	0,02	0,001	0,001	0,001	$2x10^{-3}$	0,01	0,04	**SR**	**SR**	**SR**	**2**	**42**
SPT3	*Hapludults*	891	0,55	1,30	0,001	0,005	0,02	0,001	0,001	0,001	$6x10^{-4}$	$3x10^{-3}$	0,01	**SR**	**SR**	**SR**	**2**	**57**

* Menurut Hammer 1980 (dalam Arsyad, 2000)

Tabel III-76 Pendugaan Besarnya Erosi dan Tingkat Bahaya Erosi pada Lahan yang Akan Dibuka di Setiap Satuan Peta Tanah untuk Proyek Pengembangan Tangguh LNG

Rona Awal		Faktor Alami			Penutupan Lahan (C)		Konservasi (P)		Erosi Potensial (ton/ha/tahun)		Tingkat Bahaya Erosi		Maksimum Erosi yang Ditoleransi*	
Saruan Peta Tanah	Jenis Tanah Dominan	R	K	LS	Lahan Terbuka	Penutup Tanah	Lahan Terbuka	Penutup Tanah	Lahan Terbuka	Penutup Tanah	Lahan Terbuka	Penutup Tanah	mm/th	ton/ha/th BD=1,30
SPT1	*Hydraquents* dan *Quartzipsamment*	891	0,21	1	1	0.1	0.8	0.03	150	0,6	S	SR	**3**	**72**
SPT2	*Hapludults*	891	0,74	1	1	0.1	0.8	0.03	527	2,0	SB	SR	**2**	**42**
SPT3	*Hapludults*	891	0,55	1	1	0.1	0.8	0.03	392	1,5	B	SR	**2**	**57**

* Menurut Hammer 1980 (dalam Arsyad, 2000)

Prakiraan Dampak

Kegiatan pembukaan lahan diprakirakan akan berdampak terhadap besarnya erosi potensial. Erosi terjadi jika tanah permukaan (*top soil*) rentan terhadap hempasan air hujan dan aliran permukaan sehingga partikel tanah tersebut bergerak dan berpindah ke tempat lain. Erosi dihitung terhadap satuan peta tanah yang masing-masing diwakili oleh jenis tanah yang dominan. Pendekatan yang dilakukan untuk memprakirakan besarnya erosi saat konstruksi digunakan skenario dengan asumsi sebagai berikut:

1. Ketika dilakukan penyiapan lahan (*land clearing)* pada setiap lahan yang dibuka secara bertahap akan terjadi kehilangan tutupan lahan. Dengan demikian besarnya erosi potensial untuk setiap lahan yang terbuka tanpa vegetasi pada setiap jenis SPT, akan berlangsung maksimum selama tiga bulan.
2. Pada setiap lahan yang telah dibuka, segera akan dilakukan penanaman tanaman penutup tanah (*cover crops*) dan pendugaan erosi potensial didasarkan atas lahan tertutup penuh oleh *cover crops* setelah selama tiga bulan terbuka penuh.

Luas lahan yang akan dibuka untuk pengembangan Tangguh LNG adalah maksimum seluas 500 ha. Terdapat tiga opsi rencana lokasi *landfill* yang dipertimbangkan yaitu Opsi B dengan luas 27,87 ha, Opsi C1 dengan luas 47,45 ha dan Opsi C2 dengan luas 27,87 ha. Untuk perhitungan erosi tanah, Opsi B tidak dicakup, yang apabila opsi ini dipilih, maka besarnya erosi yang ditimbulkan akan diperhitungkan secara terpisah. Dalam prediksi erosi Opsi C1 dan C2 dicakup dan diperhitungan dalam dokumen, walaupun kelak hanya satu opsi yang dipilih. Luas pembukaan lahan tahun pertama dan tahun kedua pada masing-masing SPT serta lama lahan terbuka penuh dan setelahnya tertutup oleh tanaman penutup tanah ditunjukkan pada **Tabel III-77.**

Pembukaan seluruh lahan akan dilakukan secara bertahap dengan lamanya kegiatan pembukaan lahan pada tahun pertama seluas 127,25 ha, diantaranya seluas 6,18 ha berada di SPT 1, seluas 4,50 ha di SPT 2 dan seluas 116,57 ha di SPT 3. Pada tahun kedua, apabila *landfill* Opsi C1 yang dipilih, lahan yang akan dibuka seluas 331,12 ha; diantaranya 1,30 ha terletak di SPT 1, seluas 4,30 ha di SPT 2, dan seluas 325,52 ha terletak di SPT 3. Pada tahun kedua, apabila *landfill* Opsi C2 yang dipilih, lahan yang akan dibuka seluas 309,11 ha; diantaranya 1,30 ha terletak di SPT 1, seluas 4,30 ha di SPT 2, dan seluas 303,51 ha terletak di SPT 3.

Tabel III-77 Luas Pembukaan Lahan Tahun Pertama dan Kedua sesuai Satuan Peta Tanah di Area Tangguh LNG

Satuan Peta Tanah	Tahun Ke-1		Tahun Ke-2			
			Landfill Opsi C1		*Landfill* Opsi C2	
	Terbuka Penuh Sampai dengan 3 Bulan	Lahan Tertutup oleh *Cover Crops* dalam Jangka Waktu Sampai Konstruksi	Terbuka Penuh Sampai dengan 3 Bulan	Lahan Tertutup oleh *Cover Crops* dalam Jangka Waktu Sampai Konstruksi	Terbuka Penuh Sampai dengan 3 Bulan	Lahan Tertutup oleh *Cover Crops* dalam Jangka Waktu Sampai Konstruksi
SPT 1	6,18	6,18	1,30	1,30	1,30	1,30
SPT 2	4,50	4,50	4,30	4,30	4,30	4,30
SPT 3	116,57	116,57	325,52	325,52	303,51	303,51
Total	**127,25**	**127,25**	**331,12**	**331,12**	**309,11**	**309,11**

Setiap lahan yang dibuka, tutupan lahan sepenuhnya akan hilang yang akan berlangsung selama kurang lebih tiga bulan, setelah itu akan dilakukan penanaman tanaman penutup tanah. Ketika lahan telah tertutup oleh tanaman penutup tanah**,** maka potensi erosipun menurun hingga ke tingkat sangat rendah pada semua SPT, dengan uraian sebagai berikut:

Berdasarkan sifat fisika tanah untuk masing-masing SPT serta faktor alami, terdiri atas (1) faktor erosivitas curah hujan (R), (2) faktor erodibilitas tanah (K), (3) faktor panjang lereng (L) dan (4) faktor kemiringan lereng (S); serta faktor non-alami yang terdiri atas (5) faktor penutupan lahan (C), dan (6) faktor konservasi (P) pada lahan yang akan dibuka dan dengan menggunakan rumus USLE (*Universal Soil Loss Equation*) diperoleh erosi potensial dan tingkat bahaya erosi pada lokasi proyek seperti ditunjukkan pada **Tabel III-78.** Tingkat bahaya erosi mengacu kepada kriteria seperti ditunjukkan pada **Tabel III-78**.

Tabel III-78 Tingkat Bahaya Erosi Berdasar Tebal Solum Tanah dan Besarnya Bahaya Erosi (Jumlah Erosi Maksimum)

Tebal Solum (cm)	Erosi maksimum (ton/ha/tahun)				
	< 15	15 – 60	60 – 180	180– 480	> 480
> 90	SR	S	S	B	SB
60 – 90	R	B	B	SB	SB
30 – 60	S	SB	SB	SB	SB
< 30	B	SB	SB	SB	SB

Keterangan: SR = Sangat Rendah, R = Rendah, S = Sedang, B = Berat, SB = Sangat Berat
Sumber : Departemen Kehutanan, 1986

Erosi Potensial pada Satuan Peta Tanah 1 (SPT 1)

Berdasarkan hasil pendugaan erosi seperti tercantum pada **Tabel III-76**, erosi potensial pada SPT 1 tanpa penutup tanah (lahan terbuka) adalah sebesar 150 ton/ha/tahun tergolong memiliki tingkat bahaya erosi sedang (S) yang akan berlangsung selama tiga bulan dengan laju erosi 12,5 ton/ha/bulan; erosi potensial pada SPT 1 dengan penutup tanah setelah dilakukan penanaman *cover crops* adalah 0,6 ton/ha/tahun tergolong memiliki tingkat bahaya erosi sangat rendah (SR), yang akan berlangsung selanjutnya dalam jangka waktu sampai dimulainya konstruksi dengan laju erosi 0,05 ton/ha/bulan.

Dengan *bulk density* tanah sebesar 1,22 ton/m^3 untuk SPT 1 (lihat **Tabel II-16** pada Sub-bab 2.1.6.2 Sifat Fisika Tanah), maka kehilangan lapisan tanah akibat erosi untuk SPT 1 adalah 1,02 mm/bulan dalam kondisi lahan terbuka yang berlangsung selama kurang lebih tiga bulan, dan menjadi menjadi 0,004 mm/bulan untuk bulan-bulan selanjutnya setelah adanya penutupan tanah melalui penanaman *cover crops*.

Erosi Potensial pada Satuan Peta Tanah 2 (SPT 2)

Erosi potensial untuk SPT 2 tanpa penutup tanah adalah 527 ton/ha/tahun tergolong memiliki tingkat bahaya erosi sangat berat (SB) yang akan berlangsung selama tiga bulan dengan laju erosi 43,9 ton/ha/bulan; dan setelah adanya penutup tanah melalui penanaman *cover crops*, erosi potensial turun menjadi 2 ton/ha/tahun tergolong sangat rendah (SR) yang akan berlangsung selanjutnya dalam jangka waktu sampai dimulainya konstruksi dengan laju erosi 0,16 ton/ha/bulan.

Dengan *bulk density* rata-rata tanah sebesar 1,18 ton/m^3 untuk SPT 2 (lihat **Tabel II-16** pada Sub-bab 2.1.6.2 Sifat Fisika Tanah), maka kehilangan lapisan tanah untuk SPT 2 adalah 3,7 mm/bulan dalam kondisi lahan terbuka yang berlangsung selama tiga bulan, dan menjadi menjadi 0,014 mm/bulan untuk bulan-bulan selanjutnya setelah adanya penutupan tanah melalui penanaman *cover crops*.

Erosi Potensial pada Satuan Peta Tanah 3 (SPT 3)

Erosi potensial untuk SPT 3 tanpa penutup tanah adalah 392 ton/ha/tahun tergolong memiliki tingkat bahaya erosi berat (B) yang akan berlangsung selama kurang lebih tiga bulan dengan laju erosi 32,7 ton/ha/bulan; dan setelah adanya penutup tanah melalui penanaman *cover crops*, erosi potensial turun menjadi 1,5 ton/ha/tahun tergolong sangat rendah (SR) yang akan berlangsung selanjutnya dalam jangka waktu sampai dimulainya konstruksi dengan laju erosi 0,12 ton/ha/bulan.

Dengan *bulk density* rata-rata tanah sebesar 1,35 ton/m^3 untuk SPT 3 (lihat **Tabel II-16** pada Sub-bab 2.1.6.2 Sifat Fisika Tanah), maka kehilangan lapisan tanah untuk SPT 3 adalah 2,4 mm/bulan dalam kondisi lahan terbuka yang berlangsung selama kurang lebih tiga bulan, dan menjadi menjadi 0,009 mm/bulan untuk bulan-bulan selanjutnya setelah adanya penutupan tanah melalui penanaman *cover crops*.

Partikel Tanah Terangkut Tahun Pertama

Sesuai rencana pembukaan lahan pada tahun pertama seluas 127,25 ha, dengan rencana pembukaan lahan pada SPT 1 seluas 6,18 ha, pada SPT 2 seluas 4,50 ha dan pada SPT 3 seluas 116,57 ha. Secara menyeluruh pada saat bersamaan lahan yang dibuka ini akan merupakan lahan bebas vegetasi tanpa penutup lahan, dan selanjutnya akan dilakukan penanaman tanaman penutup tanah (*cover crops*). Berdasarkan hal ini, laju partikel tanah terangkut pada tiga bulan pertama adalah 4,087 ton/bulan. Pada kurun waktu selanjutnya, setelah lahan tertutup oleh *cover crops* laju partilel tanah yang terangkut adalah sebesar 15 ton/bulan (**Tabel III-79**).

Partikel Tanah Terangkut Tahun Kedua

- *Landfill Opsi C1*

Pada tahun kedua, apabila *landfill* Opsi C1 yang dipilih, total lahan yang akan dibuka adalah seluas 331,12 ha, diantaranya lahan yang akan dibuka pada SPT 1 seluas 1,30 ha, pada SPT 2 seluas 4,30 ha dan pada SPT 3 seluas 325,52 ha. Seperti halnya pada tahun pertama, lahan yang telah dibuka akan terbuka penuh tanpa vegetasi selama tiga bulan dan setelah itu akan ditanami dengan *cover crops.* Seperti ditunjukkan pada **Tabel III-80** laju partikel tanah terangkut pada tiga bulan pertama adalah 10.850 ton/bulan. Pada kurun waktu selanjutnya, setelah lahan tertutup penuh oleh *cover crops* laju partilel tanah yang terangkut adalah sebesar 40 ton/bulan.

- *Landfill Opsi C2*

Pada tahun kedua, apabila *landfill* Opsi C2 yang dipilih, total lahan yang akan dibuka adalah seluas 309,11 ha, diantaranya lahan yang akan dibuka pada SPT 1 seluas 1,30 ha, pada SPT 2 seluas 4,30 ha dan pada SPT 3 seluas 303,51 ha. Seperti halnya pada tahun pertama, lahan yang telah dibuka akan terbuka penuh tanpa vegetasi selama tiga bulan dan setelah itu akan ditanami dengan *cover crops.* Seperti ditunjukkan pada **Tabel III-80** laju partikel tanah terangkut pada tiga bulan pertama adalah 10.130 ton/bulan. Pada kurun waktu selanjutnya, setelah lahan tertutup penuh oleh *cover crops* laju partilel tanah yang terangkut adalah sebesar 37 ton/bulan.

Berdasarkan perhitungan tersebut diatas, tidak terdapat perbedaan yang mencolok partikel tanah yang terangkut antara pilihan *landfill* Opsi C1 dan Opsi C2. Berdasarkan hal ini untuk selanjutnya perhitungan partikel tanah terangkut akan menggunakan nilai maksimum salah satu dari kedua opsi tersebut.

Partikel Tanah Terangkut Selanjutnya Setelah Selesai Pembukaan Lahan Tahun Kedua

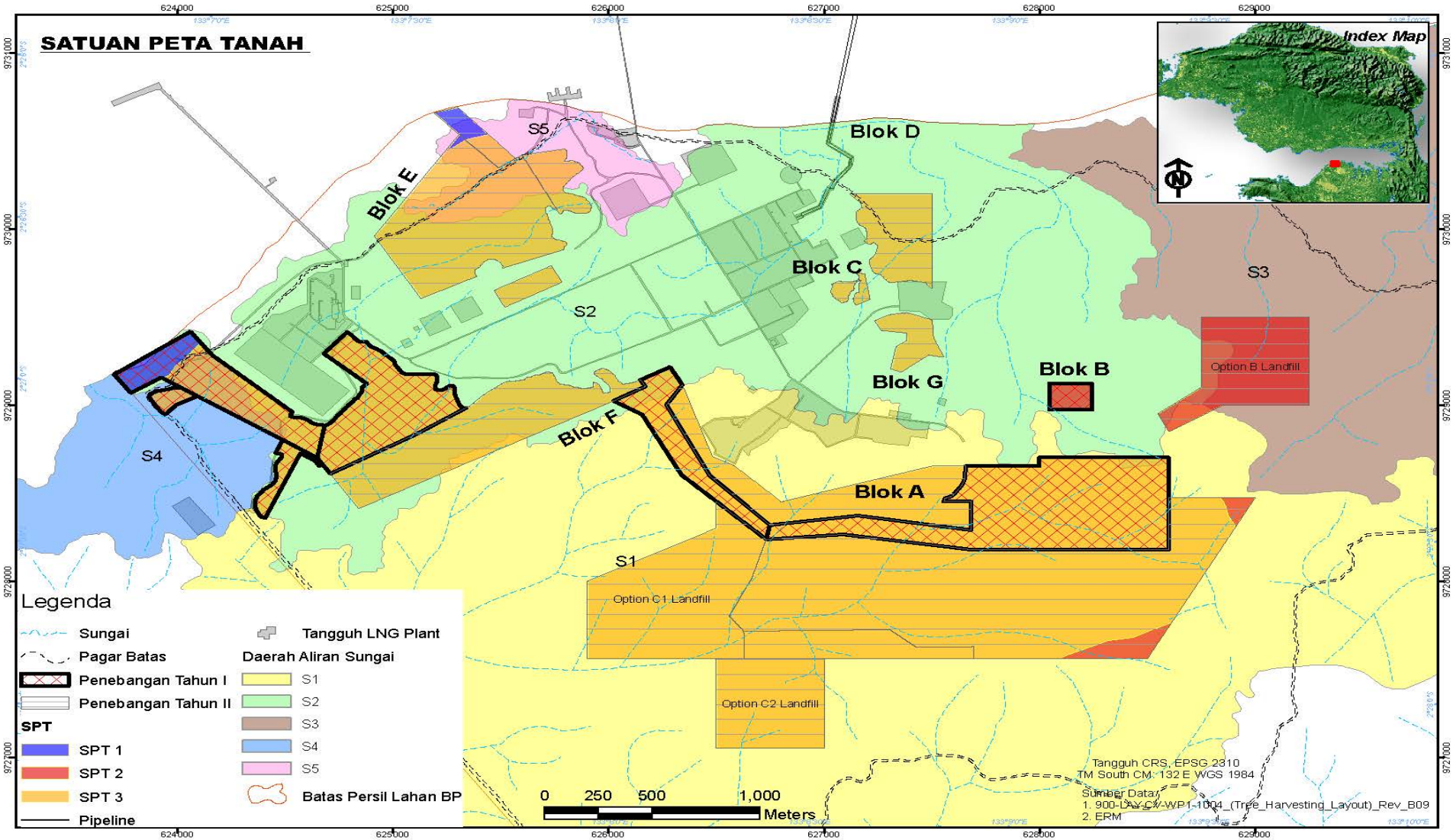
Berdasarkan data pada **Tabel III-79** dan **Tabel III-80**, laju partikel tanah terangkut pada bulan-bulan selanjutnya setelah pembukaan lahan tahun kedua selesai adalah sebesar 15 ton/bulan dari pembukaan lahan pada tahun pertama dan sebesar 40 ton/bulan dari pembukaan lahan pada tahun kedua, sehingga total menjadi 55 ton/bulan.

Media Transportasi Partikel Tanah Hasil Erosi

Sesuai uraian pada bagian hidrologi (Sub-bab 2.1.4), terdapat beberapa anak sungai musiman (*ephemeral*) besar dan kecil yang melintas di area Tangguh LNG Anak sungai musiman di area Tangguh LNG umumnya merupakan gabungan aliran dari beberapa parit-parit alami yang bergabung menjadi satu. Anak-anak sungai musiman di sekitar area Tangguh LNG adalah S1, S2, S3, S4 dan S5 (lihat **Gambar III-34** pada Sub-bab 3.3.1.5 Hidrologi). Anak sungai S2, S3, S4 dan S5 mengalir ke utara menuju ke pantai perairan Teluk Bintuni dengan pola aliran umumnya paralel. Anak sungai S1 megalir ke arah barat menuju Sungai Saengga. **Gambar III-50** menunjukkan letak lokasi SPT dan Daerah Aliran Anak Sungai di daerah tapak proyek pengembangan Tangguh LNG, berdasarkan gambar ini dihitung luas lahan yang dibuka pada masing-masing SPT serta ditentukan masuk ke dalam Daerah Aliran Anak Sungai S1, S2, S4 atau S5. Hasil erosi tanah, bila tidak ada upaya pengendalian yang diterapkan, akan mengalir melalui air limpasan permukaan, masuk ke anak sungai S1, S2, S4 dan S5 dengan rincian jumlah partikel tanah yang berpindah dan masuk ke masing-masing daerah aliran anak sungai ditunjukkan pada **Tabel III-81**.

Pada tahun pertama, dari total partikel tanah yang terangkut pada awal tiga bulan pembukaan lahan sejumlah 4.097 ton/bulan, sebesar 2.169 ton/bulan atau sekitar 53% akan masuk ke daerah aliran anak sungai S1, yang apabila tidak dilakukan pengendalian dampak erosi (melalui pengaturan drainase dan pembuatan *sediment trap*), maka seluruhnya akan masuk ke Sungai Saengga dan berakhir di perairan Teluk Bintuni. Sejumlah 1.551 ton/bulan atau sekitar 38% akan masuk ke daerah aliran anak sungai S2 yang mengalir ke sebelah utara dan masuk ke perairan laut Teluk Bintuni. Selebihnya sejumlah 367 ton/bulan atau 9 % (yang juga apabila tidak dilakukan pengaturan drainase dan pembuatan *sediment trap*) akan masuk ke daerah aliran anak sungai S4 yang mengalir ke sebelah utara dan masuk ke perairan Teluk Bintuni. Total tanah yang terangkut pada bulan-bulan selanjutnya pada tahun pertama setelah lahan yang dibuka tertutup oleh *cover crops* yaitu sejumlah 15 ton/bulan, jauh lebih rendah dibandingkan tiga bulan pertama saat lahan tanpa vegetasi.

Pada tahun kedua, seperti halnya tahun pertama, dari total partikel tanah yang terangkut pada awal tiga bulan pembukaan lahan sejumlah 10.850 ton/bulan, sebesar 7.265 ton/bulan atau sekitar 67% akan masuk ke daerah aliran anak sungai S1. Sejumlah 2.884 ton/bulan atau sekitar 27% akan masuk ke daerah aliran anak sungai S2 dan selebihnya sejumlah 701 ton/bulan atau 6% akan masuk ke daerah aliran anak sungai S5. Total tanah yang terangkut pada bulan-bulan selanjutnya pada tahun kedua setelah lahan yang dibuka tertutup oleh *cover crops* yaitu sejumlah 40 ton/bulan, jauh lebih rendah dibandingkan tiga bulan pertama saat lahan tanpa vegetasi, akan terdistribusi ke ketiga anak sungai yaitu S1 (27 ton/bulan), S2 (11 ton/bulan) dan S5 (2 ton/bulan).



Gambar III-50 Letak Lokasi Satuan Peta Tanah (SPT), Rencana Pembukaan Lahan, dan Daerah Aliran Anak-Anak Sungai

Tabel III-79 Laju Partikel Tanah Akibat Erosi Terangkut pada Tahun Pertama

Satuan Peta Tanah	Terbuka Penuh Sampai dengan Tiga Bulan			Lahan Tertutup oleh *Cover Crops* dalam Jangka Waktu Sampai Konstruksi		
	Laju Erosi (ton/ha/bulan)	Luas Area Dibuka (ha)	Jumlah Partikel Tanah Terangkut (ton/bulan)	Laju Erosi (ton/ha/bulan)	Luas Area Dibuka (ha)	Jumlah Partikel Tanah Terangkut (ton/bulan)
SPT 1	12,5	6,18	77,2	0,05	6,18	0,3
SPT 2	43,9	4,50	197,5	0,16	4,50	0,7
SPT3	32,7	116,57	3.811,9	0,12	116,57	14,0
Total			**4.087**			**15**

Tabel III-80 Laju Partikel Tanah Akibat Erosi Terangkut pada Tahun Kedua

Satuan Peta Tanah	Terbuka Penuh Sampai dengan Tiga Bulan			Lahan Tertutup oleh *Cover Crops* dalam Jangka Waktu Sampai Konstruksi		
	Laju Erosi (ton/ha/bulan)	Luas Area Dibuka (ha)	Jumlah Partikel Tanah Terangkut (ton/bulan)	Laju Erosi (ton/ha/bulan)	Luas Area Dibuka (ha)	Jumlah Partikel Tanah Terangkut (ton/bulan)
***Landfill* Opsi C1**						
SPT 1	12,5	1,30	16,2	0,05	1,30	0,06
SPT 2	43,9	4,30	188,8	0,16	4,30	0,7
SPT3	32,7	325,52	10.644,5	0,12	325,52	39,1
Total			**10.850**			**40**
***Landfill* Opsi C2**						
SPT 1	12,5	1,30	16,2	0,05	1,30	0,06
SPT 2	43,9	4,30	188,8	0,16	4,30	0,7
SPT3	32,7	303,51	9.924,8	0,12	303,51	36,4
Total			**10.130**			**37**

Tabel III-81 Pendugaan Jumlah Total Tanah Terangkut ke Masing-masing Sub-Daerah Aliran Anak Sungai di Tapak Proyek pada Tahun Pertama, Kedua, dan Tahun-Tahun Selanjutnya

Satuan Peta Tanah	Tutupan Lahan	Sub - Daerah Aliran Sungai di Daerah Tapak Proyek												Total
		S1			S2			S4			S5			
		Luas (Ha)	Ton/Ha/ Bulan	Ton/ Bulan	Luas (Ha)	Ton/Ha/ Bulan	Ton/ Bulan	Luas (Ha)	Ton/Ha/ Bulan	Ton/ Bulan	Luas (Ha)	Ton/Ha/ Bulan	Ton/ Bulan	
Tahun Pertama														
SPT-1	Lahan Terbuka, Selama Tiga Bulan	0	12,5	0	6,18	12,5	77,2	0	12,5	0	0	12,5	0	
	Lahan Tertutup *Cover Crops*, Selanjutnya	0	0,05	0	6,18	0,05	0,3	0	0,05	0	0	0,05	0	
SPT-2	Lahan Terbuka, Selama Tiga Bulan	0	43,9	0	4,50	43,9	197,5	0	43,9	0	0	43,9	0	
	Lahan Tertutup *Cover Crops*, Selanjutnya	0	0,16	0	4,50	0,16	0,7	0	0,16	0	0	0,16		
SPT-3	Lahan Terbuka, Selama Tiga Bulan	66,33	32,7	2.169,0	39,03	32,7	1.276,3	11,21	32,7	366,6	0	32,7	0	
	Lahan Tertutup *Cover Crops*, Selanjutnya	66,33	0,12	8,0	39,03	0,12	4,7	11,21	0,12	1,3	0	0,12	0	
Partikel Tanah Terangkut Tiga Bulan Pertama				**2.169**			**1.551**			**367**			**0**	**4,087**
Partikel Tanah Terangkut pada Bulan-Bulan Selanjutnya				**8**			**6**			**1**			**0**	**15**
Tahun Kedua (Perhitungan Menggunakan Opsi C1, dengan Partikel Terangkut Maksimum)														
SPT-1	Lahan Terbuka, Selama Tiga Bulan	0	12,5	0	0	12,5	0	0	12,5	0	1,30	12,5	16,2	
	Lahan Tertutup *Cover Crops*, Selanjutnya	0	0,05	0	0	0,05	0	0	0,05	0	1,30	0,05	0,06	
SPT-2	Lahan Terbuka, Selama Tiga Bulan	4,30	43,9	188,8	0	43,9	0	0	43,9	0	0	43,9	0	
	Lahan Tertutup *Cover Crops*, Selanjutnya	4,30	0,16	0,7	0	0,16	0	0	0,16	0	0	0,16	0	
SPT-3	Lahan Terbuka, Selama Tiga Bulan	216,40	32,7	7.076,3	88,19	32,7	2.883,8	0	32,7	0	20,93	32,7	684,4	
	Lahan Tertutup *Cover Crops*, Selanjutnya	216,40	0,12	26,0	88,19	0,12	10,6	0	0,12	0	20,93	0,12	2,5	
Partikel Tanah Terangkut Tiga Bulan Pertama				**7.265**			**2.884**			**0**			**701**	**10.850**
Partikel Tanah Terangkut pada Bulan-Bulan Selanjutnya				**27**			**11**			**0**			**2**	**40**
Tahun Ketiga dan Selanjutnya														
SPT-1	Lahan Tertutup *Cover Crops*, Selanjutnya	0	0,05	0	6,18	0,05	0,3	0	0,05	0	1,30	0,05	0,06	
SPT-2	Lahan Tertutup *Cover Crops*, Selanjutnya	0	0,16	0	4,50	0,16	0,7	0	0,16	0	0	0,16	0	
SPT-3	Lahan Tertutup *Cover Crops*, Selanjutnya	282,73	0,12	33,9	127,22	0,12	15,3	11,21	0,12	1,3	20,93	0,12	2,5	
Partikel Tanah Terangkut				**34**			**17**			**1**			**3**	**55**

Pada tahun ketiga dan selanjutnya setelah lahan yang dibuka telah tertutup oleh tanaman penutup tanah (*cover crops*), total partikel tanah yang terangkut adalah sebesar 55 ton/bulan yang akan terdistribusi ke aliran anak-anak sungai di daearh tapak proyek dengan jumlah partikel tanah yang masuk ke anak sungai S1 sebesar 34 ton/bulan, S2 sebesar 17 ton/bulan, S4 sebesar 1 ton/bulan dan S5 sebesar 3 ton/bulan.

Evaluasi Dampak

Hasil pendugaan besarnya erosi seperti tercantum pada **Tabel III-76** menunjukkan bahwa erosi telah memberikan dampak negatif, yaitu kehilangan lapisan tanah permukaan pada tingkat sangat berat (SB) sampai sangat rendah (SR) sesuai satuan peta tanah (SPT) dan jenis penutupan lahan.

Potensial erosi tanah pada awal pembukaan lahan yang akan berupa lahan terbuka penuh (*bare land*) bersifat sangat berat (SB) sampai berat (B) yang diperkirakan akan berlangsung sekitar tiga bulan, selanjutnya dengan adanya upaya penanaman tanaman penutup tanah (*cover crops*) pada lahan yang telah dibuka, erosi akan menurun dan menjadi sangat rendah (SR) pada semua SPT sampai siap untuk ke tahap konstruksi. Berdasarkan hal ini erosi tanah bersifat lokal yang hanya berlangsung pada lahan-lahan yang dibuka dan berlangsung dalam waktu jangka waktu pendek. Partikel tanah hasil erosi akan masuk ke anak-anak sungai S1, S2, S4 dan S5 dalam bentuk *sediment load* yang dapat meningkatkan kandungan padatan tersuspensi total (TSS) baik pada anak-anak sungai maupun badan perairan penerima akhir dari *sediment load* apabila erosi pada anak-anak sungai tersebut tidak dikendalikan dengan baik. Anak sungai S1 yang mengalir ke Sungai Saengga akan menerima beban sedimen (*sediment load*) terbesar dibandingkan anak-anak sungai lainnya (53% pada tahun pertama dan 67% pada tahun kedua) dari total partikel tanah yang terangkut akibat erosi pada tiga bulan pertama pembukaan lahan dibandingkan anak-anak sungai lainnya. Seluruh partikel tanah dari hasil erosi, apabila tidak dilakukan pengendalian erosi melalui pengaturan drainase maupun pembuatan *sediment trap*, maka akan terbawa sampai perairan Teluk Bintuni. Dengan demikian persebaran dampak turunan dari erosi tanah bersifat lokal.

Sensitivitas penerima dampak dari erosi tanah secara langsung adalah anak-anak sungai di tapak proyek, oleh karena anak-anak sungai bersifat musiman (*ephimeral*) yang sensitif terhadap masuknya sedimen, sehingga sensitivitas penerima dampak tergolong 'sedang'.

Dengan adanya pengelolaan partikel tanah hasil erosi (sedimen) yang baik, pengaruh peningkatan erosi tanah terhadap kualitas perairan Sungai Saengga serta perairan Teluk Bintuni relatif kecil, karena badan air memiliki aliran yang jauh lebih besar dibanding dengan anak-anak sungai tersebut dengan kandungan TSS saat ini yang relatif cukup tinggi.

Tabel III-82 Peningkatan Erosi Tanah Akibat Kegiatan Penyiapan Lahan pada Area Rencana Pengembangan Tangguh LNG

Deskripsi Dampak	*Peningkatan erosi dapat terjadi karena adanya peningkatan limpasan air permukaan yang dapat mengikis lapisan permukaan tanah yang dilalui air. Hal ini merupakan akibat dari kegiatan-kegiatan sebagai berikut:* • *Pembukaan lahan tambahan, di mana dalam perkiraan peningkatan erosi tanah ini adalah maksimum sekitar 500 ha;* • *Penggalian dan penimbunan dengan total volume sekitar 6 juta m³ untuk pengembangan Tangguh LNG; dan* • *Penyiapan tapak.*				
Sifat Dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Peningkatan erosi (pengikisan lapisan permukaan tanah) merupakan dampak negatif yang dapat terjadi karena kegiatan pembukaan lahan, penggalian dan penimbunan, dan penyiapan tapak				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Peningkatan erosi (pengikisan lapisan permukaan tanah) merupakan 'dampak turunan' dari peningkatan limpasan air permukaan yang diakibatkan karena kegiatan pembukaan lahan, penggalian dan penimbunan, dan penyiapan tapak.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Keseluruhan tahap konstruksi akan berlangsung selama kurang lebih 4 tahun, namun kegiatan pembukaan lahan akan berlangsung selama tiga bulan dengan lahan tanpa tutupan vegetasi, dan setelahnya dilakukan penanaman tanaman penutup tanah (cover crops) *yang akan berlangsung sampai tapak siap dilakukan konstruksi.* *Disamping upaya melakukan penanaman kembali dengan tanaman penutup tanah* (cover crops) *untuk lahan yang telah dibuka tapi belum akan langsung digunakan, secara bersamaan akan dibuat sistem drainase pada daerah terganggu dan lain-lain. Dampak yang berlangsung hanya pada saat kegiatan pembukaan lahan, penggalian dan penimbunan serta penyiapan tapak pada tahap konstruksi, sehingga lamanya dampak dikategorikan sebagai 'jangka pendek'.*				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Peningkatan erosi akan terjadi dalam area Tangguh LNG yang akan dibuka serta pada anak-anak sungai yang terdapat di area Tangguh LNG (terutama S1, S2, S4 dan S5) dan apabila dampak tidak dikelola dengan baik akan berpengaruh terhadap kualitas perairan Saengga dan Teluk Bintuni di sekitar Tangguh LNG , sehingga persebaran dampak dikategorikan bersifat 'lokal'.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Potensial erosi tanah diprediksi menggunakan rumus USLE untuk setiap satuan peta tanah (SPT) yang terdapat di rencana lokasi yang akan dibuka untuk pengembangan Tangguh LNG. Luas lahan yang akan dibuka untuk pengembangan Tangguh LNG adalah maksimum 500 ha dengan rincian seluas 9 ha berada pada SPT 1, seluas 32 ha berada pada SPT 2 dan seluas 459 ha berada pada SPT 3. Hasil prediksi menunjukkan erosi potensial pada awal pembukaan lahan (tiga bulan pertama) dengan kondisi tanpa penutup tanah pada SPT 1, SPT 2 dan SPT 3 masing-masing adalah sebesar 12,5 ton/ha/ bulan, 43,9 ton/ha/bulan dan 32,7 ton/ha/bulan. Dari sisi tingkat bahaya erosi untuk SPT 1 pada tiga bulan pertama tergolong sedang (S), namun untuk SPT 2 tergolong sangat berat (SB) dan SPT 3 tergolong berat (B).				

*Sesuai perjalanan waktu pada bulan-bulan berikutnya pada lahan yang dibuka akan dilakukan penanaman tanaman penutup tanah (*cover crops*) sehingga erosi potensial turun secara nyata pada semua SPT dan tergolong memeiliki tingkat bahaya erosi tergolong sangat rendah (SR) yaitu untuk SPT 1 menjadi 0,05 ton/ha/bulan; untuk SPT 2 menjadi 0,16 ton/ha/bulan; serta untuk SPT 3 menjadi 0,12 ton/ha/bulan.*

Berdasarkan jumlah lahan yang akan dibuka pada tahun pertama seluas 127,25 ha dan dari hasil perhitungan,maka pada tahun pertama di mana lahan terbuka penuh tanpa vegetasi berlangsung selama tiga bulan, laju partikel tanah yang terangkut adalah 4.087 ton/bulan dan pada bulan-bulan selanjutnya setelah lahan tertutup oleh cover crops*, laju partikel tanah hasil erosi yang terangkut menjadi sebesar 15 ton/bulan. Pada tahun kedua; apabila* landfill *Opsi C1 yang dipilih, total luas lahan yang akan dibuka 331,12 ha, laju partikel tanah yang terangkut adalah 10.850 ton/bulan (partikel tanah terangkut maksimum) pada saat lahan terbuka penuh selama tiga bulan dan menjadi 40 ton/bulan pada bulan-bulan selanjutnya setelah lahan tertutup* cover crops*. Laju partikel tanah yang terangkut setelah pembukaan lahan tahun pertama dan kedua selesai dan setelah seluruh lahan tertutup penuh oleh* cover crops *adalah sebesar 55 ton/bulan yang akan berlangsung pada tahun-tahun selanjutnya.*

Hasil erosi tanah akan masuk ke anak-anak sungai S1, S2, S4 dan S5. Dari total partikel tanah yang terangkut pada tahun pertama; pada tiga bulan pertama setelah pembukaan lahan, sebesar 4.087 ton/bulan, sebagaian besar yaitu sejumlah 2.169 ton/bulan akan masuk ke anak Sungai S1 (sejumlah 53%) dan mengalir ke Sungai Saengga dan akhirnya ke Teluk Bintuni. Sejumlah 1.551 ton/bulan atau sekitar 38% akan masuk ke daerah aliran anak sungai S2 dan selebihnya sejumlah 367ton/bulan atau 9% akan masuk ke daerah aliran anak sungai S5. Total partikel tanah yang terangkut pada bulan-bulan selanjutnya yaitu sejumlah 15 ton/bulan, jauh lebih rendah dibandingkan tiga bulan pertama saat lahan tanpa vegetasi.

Pada tahun kedua, seperti halnya tahun pertama, dari total partikel tanah yang terangkut pada awal tiga bulan pembukaan lahan sejumlah 10.850 ton/bulan, sebesar 7.265 ton/bulan atau sekitar 67% akan masuk ke daerah aliran anak sungai S1. Sejumlah 2.884 ton/bulan atau sekitar 27% akan masuk ke daerah aliran anak sungai S2 dan selebihnya sejumlah 701 ton/bulan atau 6% akan masuk ke daerah aliran anak sungai S5. Total tanah yang terangkut pada bulan-bulan selanjutnya pada tahun kedua setelah lahan yang dibuka tertutup oleh over crops *yaitu sejumlah 40 ton/bulan, jauh lebih rendah dibandingkan tiga bulan pertama saat lahan tanpa vegetasi, akan terdistribusi ke ketiga anak sungai yaitu S1 (27 ton/bulan), S2 (11 ton/bulan) dan S5 (2 ton/bulan).*

*Pada tahun ketiga dan selanjutnya setelah lahan yang dibuka telah tertutup oleh tanaman penutup tanah (*cover crops*), total partikel tanah yang terangkut adalah sebesar 55 ton/bulan yang akan terdistribusi ke aliran anak-anak sungai di daerah tapak proyek dengan jumlah partikel tanah yang masuk ke anak sungai S1 sebesar 34 ton/bulan masuk , S2 sebesar 17 ton/bulan, S4 sebesar 1 ton/bulan dan S5 sebesar 3 ton/bulan.*

Berdasarkan sifat perubahan yang dapat ditimbulkan oleh erosi potensial, intensitas dampak, persebaran dampak yang bersifat lokal serta lama dampak bersifat jangka pendek; maka besaran dampak dapat disimpulkan tergolong 'sedang'.

Sejumlah 5.982 ton/bulan atau 35% akan masuk ke anak sungai S2 yang mengalir ke sebelah utara dan masuk ke perairan Teluk Bintuni, selebihnya sejumlah 1.691 ton/bulan atau 10% akan masuk ke daerah aliran anak sungai S4 dan S5 yang mengalir ke sebelah utara dan masuk ke perairan Teluk Bintuni. Total partikel tanah yang terangkut pada bulan-bulan selanjutnya yaitu sejumlah 62 ton/bulan, jauh lebih rendah dibandingkan tiga bulan pertama saat lahan tanpa vegetasi.

Berdasarkan sifat perubahan yang dapat ditimbulkan oleh erosi potensial, intensitas dampak, persebaran dampak yang bersifat lokal serta lama dampak bersifat jangka pendek; maka besaran dampak dapat disimpulkan tergolong 'sedang'.

Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Penerima dampak dari erosi tanah secara langsung adalah anak-anak sungai di tapak proyek dalam batas properti Tangguh LNG, oleh karena anak-anak sungai bersifat musiman (ephimeral*) yang sensitif terhadap masuknya sedimen, sehingga penerima dampak tergolong 'sedang'. Perairan Sungai Saengga sebagai muara dari S1 serta perairan Teluk Bintuni sebagai muara sungai S2, S4 dan S5 telah mempunyai kandungan TSS yang relatif cukup tinggi, maka pengaruh peningkatan TSS pada badan air tersebut tidak terlalu signifikan apabila peningkatan erosi dikelola dengan baik.*				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Kerawanan dampak dikategorikan 'tinggi' karena kategori besaran dampak 'sedang' dan sensitivitas penerima dampak 'sedang'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Peluang kejadian peningkatan erosi tanah tergolong tinggi, karena hari hujan relatif tinggi sepanjang tahun.				
Sifat Penting Dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Tingkat kerawanan dampak dan peluang kejadian dampaknya adalah 'tinggi', sehingga sifat penting dampak tergolong 'mayor' dan bersifat dampak penting.				

3.3.1.8 Kualitas Air Permukaan

a. Kenaikan Kandungan Padatan Tersuspensi Total (TSS)

- *Rona Lingkungan*

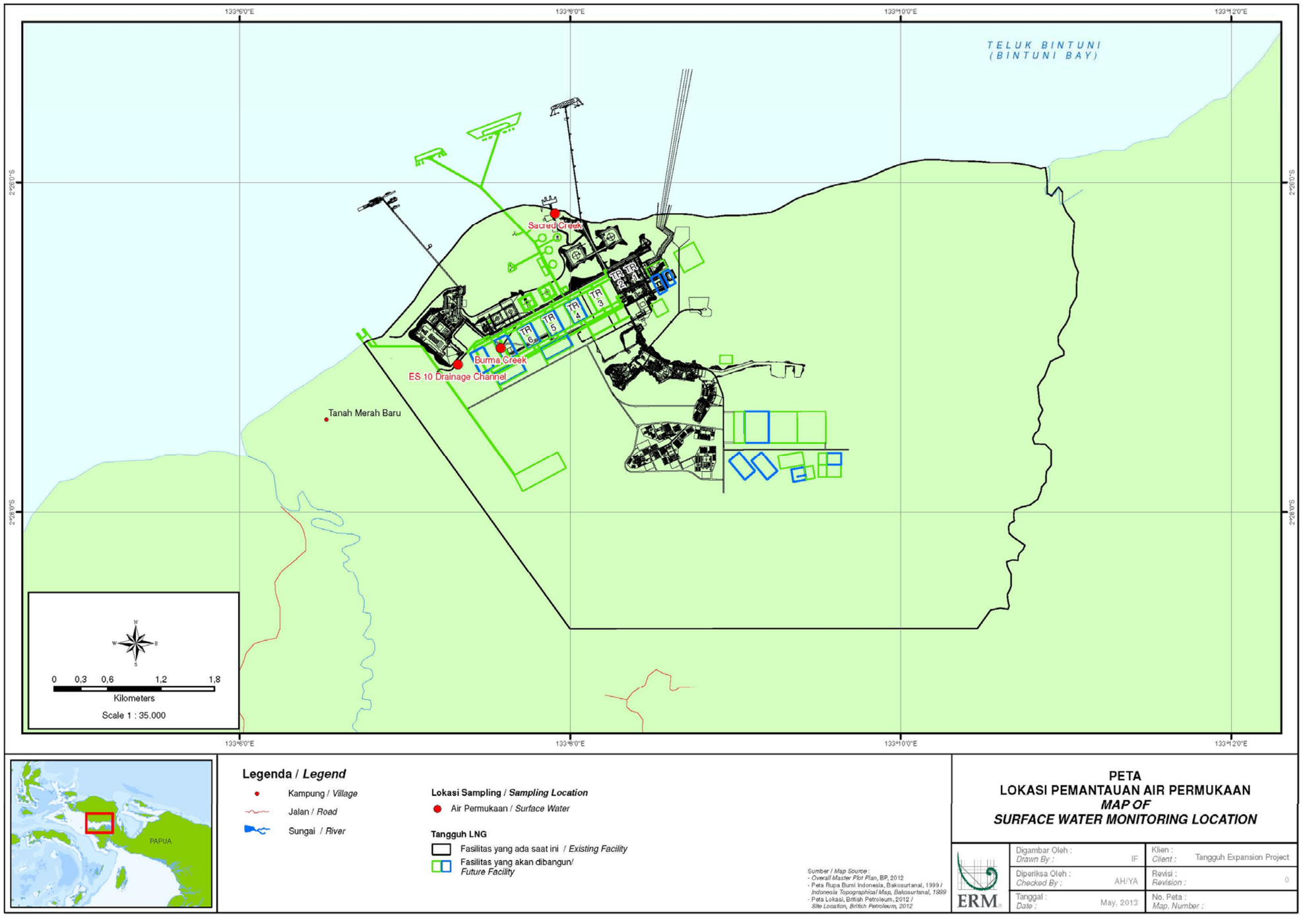
  Selama Operasi Tangguh LNG berlangsung, pengambilan sampel pemantauan kualitas air permukaan dilakukan di tiga lokasi di dalam area Tangguh LNG, yang diidentifikasi sebagai sungai kecil alami (**Peta III-1**). Pemantauan kualitas air permukaan dilakukan pada periode Oktober - Desember 2010 dan Januari-September 2011.

  Pemantauan kualitas air sungai kecil alami ini dapat memberikan gambaran kondisi rona awal lingkungan di dalam lokasi operasi Tangguh LNG saat ini. Hasil pemantauan menunjukkan kandungan padatan tersuspensi total (TSS) di area Tangguh LNG yang telah terbuka pada periode Oktober – Desember 2010 berkisar antara 2 – 103 mg/L dan periode Januari – September 2011 berkisar antara 2 – 75 mg/L seperti ditunjukkan pada **Tabel III-83**. Kandungan TSS ini pada waktu-waktu tertentu terutama setelah hari hujan melampaui baku mutu kualitas air Kelas II menurut PP No 82 Tahun 2011 yang menetapkan nilai ambang batas TSS sebesar 50 mg/L.

Tabel III-83 Hasil Pemantauan Kualitas Air

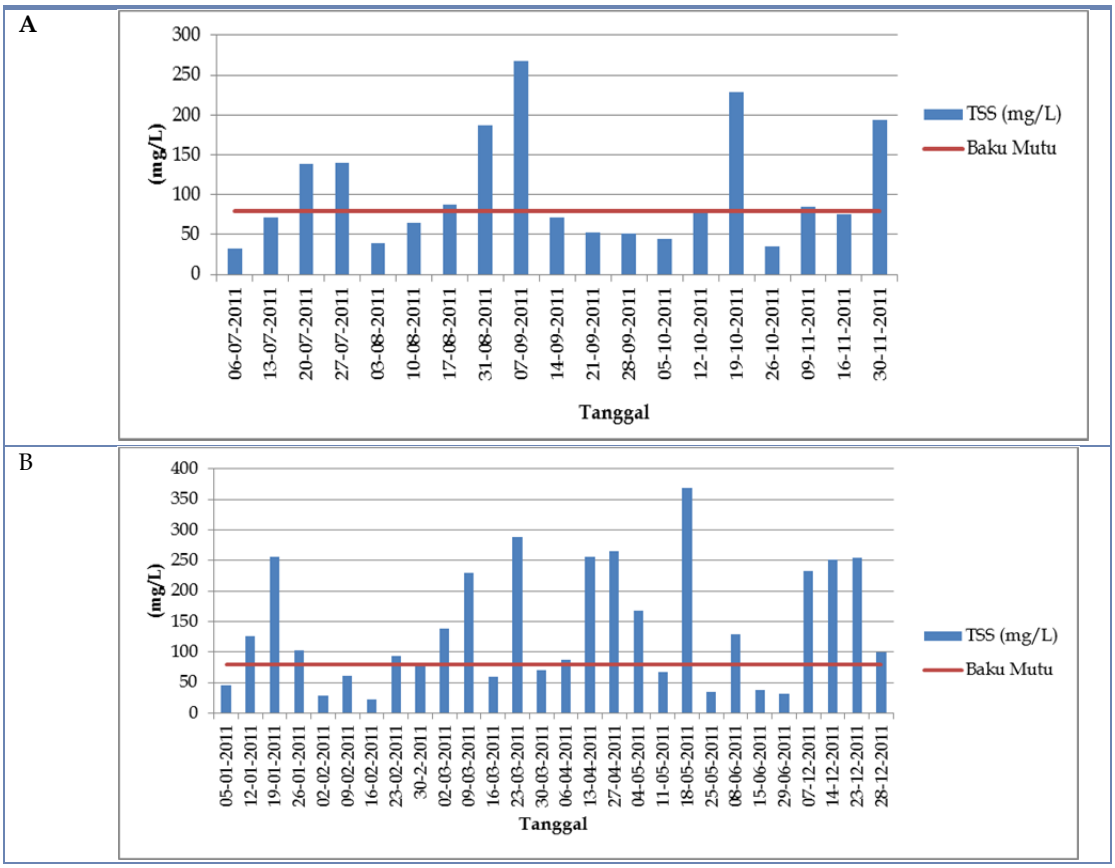
Parameter	Satuan	PP 82/2001 Kelas II	2010		2011	
			Min	Maks	Min	Maks
pH	-	6 - 9	6,58	7,87	6,51	8,88
Residu Terlarut, TDS	mg/L	1000	206	1.048	106	1.066
Padatan Tersuspensi Total, TSS	mg/L	50	2	103	2	75

Hasil pemantaun TSS di Sungai Saengga, pada lokasi pengambilan sampel SW-1 pada musim kemarau tahun 2012 (bulan Juli - Agustus) dan musim hujan tahun 2013 (bulan Maret - April) menunjukkan kandungan TSS tercatat masing-masing sebesar 51 mg/L dan 129 mg/L. Kandungan TSS yang cukup tinggi pada musim hujan menandakan banyaknya material sedimen yang terbawa limpasan air hujan masuk ke badan air melalui anak-anak Sungai Saengga. Baku mutu untuk TSS adalah 50 mg/L berdasarkan PP No. 82 Tahun 2001 untuk kualitas air Kelas II.



Peta III-1 Lokasi Pemantauan Kualitas Air Anak Sungai dan Saluran Drainase di Area Tangguh LNG

Kandungan TSS di perairan dekat pantai (*nearshore*) dipantau secara berkala setiap minggu sekali oleh Tangguh LNG pada *intake water* untuk air desalinasi pada lokasi Dermaga 1. Hasil pemantauan selama tahun 2011 (47 data pemantauan) ditunjukkan pada **Gambar III-51**. Berdasarkan hasil pemantauan ini, pada musim kemarau kandungan TSS berkisar antara 32 mg/L sampai 267 mg/L dengan nilai rata-rata 102 mg/L, sedangkan pada musim hujan berkisar antara 28 mg/L sampai 369 mg/L dengan nilai rata-rata 139 mg/L. Dari 47 data pemantaun TSS ini, sebanyak 27 data atau 57% hasil pemantauan TSS melampaui baku mutu untuk mangrove, yaitu baku mutu parameter TSS dipersyaratkan ≤ 80 mg/L. Hal ini menunjukkan secara alamiah konsentrasi TSS di lokasi kegiatan (*nearshore*), cukup tinggi.



Gambar III-51 Grafik Konsentrasi TSS di *Intake Water*, Dermaga 1 Selama Tahun 2011. (A) Pada Musim Kemarau, (B) Pada Musim Hujan

- ***Prakiraan Dampak***

  Kenaikan kandungan TSS pada perairan anak-anak sungai yang terdapat di area proyek Tangguh LNG serta perairan dekat pantai (*nearshore*) di sekitar Tangguh LNG merupakan dampak turunan dari peningkatan erosi tanah. Peningkatan erosi tanah disebabkan adanya peningkatan limpasan air permukaan oleh karena kegiatan pembukaan lahan, kegitan penggalian dan penimbunan (*cut and fill*) dan penyiapan tapak.

Besarnya erosi potensial tanah diprediksi menggunakan rumus USLE (*Universal Soil Loss Equation*) seperti telah dikemukakan secara rinci pada Sub-bab 3.3.1.7. Sesuai uraian pada bagian Hidrologi (Sub-bab 3.3.1.5), terdapat beberapa anak sungai musiman (*ephemeral*) besar dan kecil yang melintas di area Tangguh LNG. Anak-anak sungai musiman di area Tangguh LNG adalah S1, S2, S3, S4 dan S5. Anak sungai S1 megalir ke arah barat menuju Sungai Saengga, sedangkan anak sungai S2, S3, S4 dan S5 mengalir ke utara menuju ke pantai perairan Teluk Bintuni.

Sesuai dengan rencana lokasi pembukaan lahan pada setiap satuan peta tanah (SPT) serta lokasi daerah aliran anak sungai seperti ditunjukkan pada **Gambar III-34** (Sub-bab 3.3.1.7, Peningkatan Erosi Tanah)**;** partikel tanah yang ditimbulkan oleh erosi melalui air limpasan permukaan, akan masuk ke anak sungai S1, S2, S4 dan S5. Berdasarkan rumus *Einstein-Brown* (Vanoni, 1975) partikel tanah yang akan menjadi "sedimen layang" adalah partikel dengan ukuran <60 µ. Hasil analisis fraksi tekstur untuk setiap SPT yang memiliki ukuran <60 µ ditunjukkan pada **Tabel III-84 (**lihat hasil analisis fraksi tekstur selengkapnya pada **Tabel II-16**, Sub-bab 2.1.6.2)**.** Dengan demikian sesuai hasil perhitungan, partikel terangkut dari pendugaan erosi yang akan menjadi "sedimen layang" dan masuk ke masing-masing anak sungai pada tahun pertama, tahun kedua dan tahun-tahun selanjutnya ditunjukkan pada **Tabel III-85.**

Tabel III-84 Prosentase Fraksi Tekstur Tanah <60 µ untuk Satuan Peta Tanah (SPT) di Area Tangguh LNG

Lokasi Pengambilan Sampel		Fraksi Tekstur (%)						Total (%)
		Fraksi Pasir	Fraksi Debu			Fraksi Liat		
		50-100 µ	20-50 µ	10-20 µ	2-10 µ	0,05-2 µ	<0,05 µ	
SPT-1	F-9	19,8	19,1	3,8	2,1	18,2	4,8	67,8
SPT-2	F-1	25,4	24,2	13,5	4,3	12,2	3,8	83,4
	F-2	13,7	32,2	20	0,8	14,8	6,2	87,7
	F-8	28,1	29,9	17,9	2,2	0,8	0,2	79,1
SPT-3	F-3	16,2	15,7	8,1	3,2	2,9	1,1	47,2
	F-4	14,9	30,5	19,8	1,7	3,2	1,8	71,9
	F-5	21,8	37,8	12,5	3,7	11,2	5,8	92,8
	F-6	31,2	22,4	7,2	2,4	6,7	2,3	72,2
	F-7	6,2	29,8	15,1	4,1	32,8	7,2	95,2
	F-10	14,9	39,4	23,2	9,4	4,1	1,9	92,9
	F-13	5,6	6,8	3,2	2,0	8,2	3,8	29,6
	F-11	16,7	17,8	6,6	1,6	2,1	1,9	46,7
	F-12	8,7	26,3	18,7	4,0	3,8	2,2	63,7
Rata-rata Seluruh SPT								**71,5**

Tabel III-85 Jumlah Partikel Tanah Hasil Erosi yang Terangkut ke Masing-Masing Anak Sungai di Area Tangguh LNG yang Dikoreksi Terhadap Protesentase Ukuran Partikel Tanah <60 μ (71,5%) yang Menjadi Sedimen Layang

Sedimen Layang pada Periode	Anak Sungai				Total
	S1	S2	S4	S5	
Tahun Pertama					
Lahan Terbuka, Selama Tiga Bulan (ton/bulan)	1.551	1.109	262	0	2.922
Lahan Tertutup *Cover Crops*, Bulan-Bulan Selanjunya (ton/bulan)	6	4	1	0	11
Tahun Kedua (*Landfill* Opsi C1, dengan Partikel Terangkut Maksimum)					
Lahan Terbuka, Selama Tiga Bulan (ton/bulan)	5.194	2.062	0	501	7.757
Lahan Tertutup *Cover Crops*, Bulan-Bulan Selanjunya (ton/bulan)	19	8	0	1	28
Tahun Ketiga dan Selanjutnya					
Lahan Tertutup *Cover Crops*, Bulan-Bulan Selanjunya (ton/bulan)	24	12	1	2	39

Tahun Pertama

Pada tahun pertama, total sedimen layang pada tiga bulan pertama dengan kondisi lahan terbuka penuh yang dapat masuk ke anak-anak sungai adalah sejumlah 2.922 ton/bulan; dari jumlah ini sebesar 1.109 ton/bulan dapat masuk ke anak sungai S1, yang apabila tidak dilakukan pengaturan drainase dan pembuatan *sediment trap*, maka seluruh sedimen layang ini akan masuk ke Sungai Saengga melalui S1 dan berakhir di perairan Teluk Bintuni. Pada bulan-bulan selanjutnya setelah lahan tertutup *cover crops*, jumlah sedimen layang yang dapat masuk ke anak sungai S1 adalah sejumlah 6 ton/bulan.

Sejumlah 1.109 ton/bulan sedimen layang pada tiga bulan pertama (yang juga apabila tidak dilakukan pengaturan drainase dan pembuatan *sediment trap*) dapat masuk ke anak sungai S2 yang mengalir ke sebelah utara dan masuk ke perairan Teluk Bintuni. Pada bulan-bulan selanjutnya setelah lahan tertutup *cover crops*, jumlah sedimen layang yang dapat masuk ke anak sungai S2 adalah sejumlah 4 ton/bulan. Selebihnya sejumlah 262 ton/bulan sedimen layang dapat masuk ke anak sungai S4 pada tiga bulan pertama dan pada bulan-bulan selanjutnya setelah lahan tertutup *cover crops* akan menjadi masing-masing sebesar 1 ton/bulan.

Tahun Kedua

Pada tahun kedua, seperti halnya tahun pertama, total partikel tanah yang terangkut pada awal tiga bulan pembukaan lahan dengan kondisi lahan terbuka penuh sejumlah 7.757 ton/bulan dapat masuk ke anak-anak sungai yang terdapat di tapak proyek, dari jumlah tersebut sebesar 5.194 ton/bulan akan masuk ke anak sungai S1. Pada bulan-bulan selanjutnya setelah lahan tertutup *cover crops*, jumlah sedimen layang yang dapat masuk ke anak sungai S1 adalah sejumlah 19 ton/bulan.

Sejumlah 2.062 ton/bulan sedimen layang akan masuk ke daerah aliran anak sungai S2 pada tiga bulan pertama dan menjadi 8 ton/bulan pada bulan-bulan selanjutnya setelah lahan tertutup *cover crops*. Selebihnya sejumlah 501 ton/bulan akan masuk ke anak sungai S5 pada tiga bulan pertama dan menjadi 1 ton/bulan pada bulan-bulan selanjutnya.

Tahun Ketiga dan Selanjutnya

Pada tahun ketiga dan selanjutnya setelah lahan yang dibuka telah tertutup oleh tanaman penutup tanah (*cover crops*), total sedimen yang terangkut akan terdistribusi ke aliran anak-anak sungai di daerah tapak proyek dengan jumlah sedimen layang yang akan masuk ke anak sungai S1 sebesar 24 ton/bulan, S2 sebesar 12 ton/bulan, S4 sebesar 1 ton/bulan dan S5 sebesar 2 ton/bulan.

Berdasarkan jumlah sedimen layang yang dapat masuk ke masing-masing anak sungai (**Tabel III-85**) serta debit puncak untuk masing-masing anak sungai (lihat Sub-bab 3.3.1.5 Hidrologi) maka dapat dihitung penambahan (*increment*) kandungan TSS pada masing-masing anak sungai, pada tahun pertama dan tahun kedua untuk tiga bulan pertama dalam kondisi lahan terbuka tanpa vegetasi dan bulan-bulan selanjutnya setelah lahan tertutup cover crops, dengan formula *Einstein-Brown* (Vanoni, 1975) yang mengkaitkan jumlah sedimen layang dengan debit sebagai berikut:

$$\frac{T}{Q}\ \alpha\ \rho g v I$$

Di mana:

T = jumlah sedimen yang diangkut, ton/dt

Q = debit, m^3/dt

ρ = kerapatan air, kg/m^3

g = percepatan gravitasi, m/dt^2

v = kecepatan aliran, m/dt

I = kemiringan energi

Dengan asumsi:

- Sedimen layang < 0,06 mm (60µ), $\rho g v I$ = 1 sampai 1,25

Dalam perhitungan pendugaan penambahan TSS ini diasumsikan $\rho g v I$ = 1,25. Hasil perhitungan pendugaan penambahan TSS pada masing-masing anak-anak sungai di area Tangguh LNG ditunjukkan pada **Tabel III-86**.

Tabel III-86 Penambahan Kandungan TSS pada Anak-Anak Sungai di Area Tangguh LNG Dikoreksi Terhadap Nilai ρgvI = 1,25

Anak Sungai	Parameter	Satuan	Lahan Terbuka, Selama Tiga Bulan	Lahan Tertutup *Cover Crops*, Bulan-Bulan Selanjunya
Tahun Pertama				
S1	Jumlah Tanah Terangkut	ton/detik	$6{,}0\times10^{-4}$	$2{,}3\times10^{-6}$
	Debit Puncak	m^3/detik	7,56	7,56
	Penambahan TSS	mg/L	**98,9**	**0,4**
S2	Jumlah Tanah Terangkut	ton/detik	$4{,}3\times10^{-4}$	$1{,}5\times10^{-6}$
	Debit Puncak	m^3/detik	3,77	3,77
	Penambahan TSS	mg/L	**141,9**	**0,5**
S4	Jumlah Tanah Terangkut	ton/detik	$1{,}0\times10^{-4}$	$3{,}8\times10^{-7}$
	Debit Puncak	m^3/detik	0,80	0,80
	Penambahan TSS	mg/L	**157,9**	**0,6**
S5	Jumlah Tanah Terangkut	ton/detik	0	0
	Debit Puncak	m^3/detik	1,20	1,20
	Penambahan TSS	mg/L	**0**	**0**
Tahun Kedua				
S1	Jumlah Tanah Terangkut	ton/detik	$2{,}0\times10^{-3}$	$7{,}3\times10^{-6}$
	Debit Puncak	m^3/detik	7,56	7,56
	Penambahan TSS	mg/L	**331,3**	**1,2**
S2	Jumlah Tanah Terangkut	ton/detik	$8{,}0\times10^{-4}$	$3{,}1\times10^{-6}$
	Debit Puncak	m^3/detik	3,77	3,77
	Penambahan TSS	mg/L	**263,8**	**1,0**
S4	Jumlah Tanah Terangkut	ton/detik	0	0
	Debit Puncak	m^3/detik	0,80	0,80
	Penambahan TSS	mg/L	**0**	**0**
S5	Jumlah Tanah Terangkut	ton/detik	$1{,}9\times10^{-4}$	$3{,}8\times10^{-7}$
	Debit Puncak	m^3/detik	1,20	1,20
	Penambahan TSS	mg/L	**201,3**	**0,4**
Tahun Ketiga dan Selanjutnya				
S1	Jumlah Tanah Terangkut	ton/detik	0	$9{,}2\times10^{-6}$
	Debit Puncak	m^3/detik	7,56	7,56
	Penambahan TSS	mg/L	0	**1,5**
S2	Jumlah Tanah Terangkut	ton/detik	0	$4{,}6\times10^{-6}$
	Debit Puncak	m^3/detik	3,77	3,77
	Penambahan TSS	mg/L	0	**1,5**
S4	Jumlah Tanah Terangkut	ton/detik	0	$3{,}8\times10^{-7}$
	Debit Puncak	m^3/detik	0,80	0,80
	Penambahan TSS	mg/L	0	**0,6**
S5	Jumlah Tanah Terangkut	ton/detik	0	$7{,}7\times10^{-7}$
	Debit Puncak	m^3/detik	1,20	1,20
	Penambahan TSS	mg/L	0	**0,8**

Catatan : Pembukaan lahan untuk tahun kedua sudah mempertimbangan area yang akan dibuka untuk *Landfill* opsi C1 dan C2

Penambahan TSS Anak-Anak Sungai Pada Tahun Pertama

Data pada **Tabel III-86** menunjukkan penambahan kandungan TSS pada anak sungai S1, apabila tidak dilakukan pengaturan drainase dan pembuatan *sediment trap,* dapat mencapai 99 mg/L pada saat lahan terbuka tanpa penutup vegetasi yang berlangsung selama tiga bulan dan turun menjadi 0,4 mg/L pada bulan-bulan selanjutnya setelah lahan yang dibuka tertutup oleh tanaman penutup tanah (*cover crops*).

Sedangkan untuk anak sungai S2 penambahan kandungan TSS pada saat pembukaan lahan, pada tiga bulan pertama pertama adalah sebesar 142 mg/L dan menjadi 0,5/L pada bulan-bulan selanjutnya. Untuk anak sungai S4, penambahan kandungan TSS pada tiga bulan pertama sebesar 158 mg/L dan turun menjadi masing-masing 0,6 mg/L pada bulan-bulan selanjutnya. Anak sungai S5 tidak terpengaruh oleh pembukaan lahan pada tahun pertama.

Penambahan TSS Anak-Anak Sungai Pada Tahun Kedua

Pada tahun kedua penambahan kandungan TSS pada anak sungai S1, apabila tidak dilakukan pengaturan drainase dan pembuatan *sediment trap,* dapat mencapai 331 mg/L pada saat lahan terbuka tanpa penutup vegetasi yang berlangsung selama tiga bulan dan turun menjadi 1,2 mg/L pada bulan-bulan selanjutnya setelah lahan yang dibuka tertutup oleh tanaman penutup tanah (*cover crops*).

Sedangkan untuk anak sungai S2 penambahan kandungan TSS pada saat pembukaan lahan, pada tiga bulan pertama pertama adalah sebesar 264 mg/L dan menjadi 1,0 mg/L pada bulan-bulan selanjutnya. Untuk anak sungai S5, penambahan kandungan TSS pada tiga bulan pertama sebesar 201 mg/L dan turun menjadi masing-masing 0,4 mg/L pada bulan-bulan selanjutnya. Anak sungai S4 tidak terpengaruh oleh pembukaan lahan pada tahun kedua.

Penambahan TSS Anak-Anak Sungai Pada Tahun Ketiga dan Selanjutnya

Pada tahun ketiga dan selanjutnya setelah lahan yang dibuka telah tertutup oleh tanaman penutup tanah (*cover crops*), penambahan kandungan TSS anak-anak sungai yang terdapat di daerah tapak proyek adalah untuk S1 sebesar 1,5 mg/L, S2 sebesar 1,5 mg/L, S4 sebesar 0,6 mg/L dan S5 sebesar 0,8 mg/L.

Rona lingkungan TSS pada beberapa anak sungai yang ada di area Tangguh LNG menunjukkan kandungan TSS berkisar antara 2 – 103 mg/L, yang pada waktu-waktu setelah hujan TSS tergolong tinggi. Adanya penambahan TSS akan berpengaruh cukup nyata terhadap anak-anak sungai di area Tangguh LNG yang dapat menyebabkan pendangkalan anak sungai, terutama pada tiga bulan pertama pertama pembukaan lahan. Oleh karena itu diperlukan upaya pengendalian TSS agar memenuhi baku mutu air permukaan yang berlaku dan mencegah terjadinya pendangkalan anak sungai.

Anak sungai S1 mengalir ke Sungai Saengga. Berdasarkan data rona lingkungan menunjukkan kandungan TSS pada sungai ini sudah cukup tinggi mencapai 129 mg/L, disamping itu debit Sungai Saengga yang cukup besar serta dipengaruhi pasang-surut air laut, maka adanya masukan TSS dari anak sungai S1 tidak akan berpengaruh cukup besar terhadap Sungai Saengga.

Anak sungai S2, S4 dan S5 mengalir secara langsung ke perairan laut Teluk Bintuni di area Tangguh LNG. Data rona lingkungan lingkungan TSS di perairan laut Teluk Bintuni pada area Tangguh LNG menunjukkan kandungan TSS sudah cukup tinggi, yaitu berkisar antara 32 mg/L sampai 267 mg/L dengan nilai rata-rata 102 mg/L, sedangkan pada musim hujan berkisar antara 28 mg/L sampai 369 mg/L dengan nilai rata-rata 139 mg/L. Dengan demikian adanya masukan TSS dari anak sungai S2, S4 dan S5 tidak akan berpengaruh cukup besar terhadap perairan laut Teluk Bintuni di sekitar area Tangguh LNG.

Anak sungai S5 (Nenek Mae, *sacred creek*) oleh penduduk asli setempat (masyarakat Tanah Merah Baru dan Saengga) sebagai sungai yang dikeramatkan; sehingga dampak, dari perubahan morfologi maupun peningkatan kandungan TSS akibat pembukaan lahan, terhadap anak sungai ini menjadi penting.

- **Evaluasi Dampak**

  Hasil pendugaan penambahan TSS pada masing-masing anak sungai yang ada di area Tangguh LNG sebagai akibat erosi tanah, seperti tercantum pada **Tabel III-86,** menunjukkan bahwa penambahan TSS menimbulkan dampak negatif terutama pada anak-anak sungai di area Tangguh LNG.

  Penambahan TSS di anak-anak sungai S1, S2, S4 dan S5 pada awal pembukaan lahan diperkirakan akan berlangsung lebih kurang masing-masing tiga bulan bulan saat pembukaan lahan pada tahun pertama dan tahun kedua, selanjutnya dengan adanya upaya penanaman tanaman penutup tanah (*cover crops*), penambahan TSS akan menurun sejalan dengan semakin menurunnya laju erosi tanah pada bulan-bulan selanjutnya setelah lahan yang dibuka tertutup *cover crops*.

  Dilihat dari sisi intensitas dampak, penambahan TSS di anak sungai S1, S2, S4 dan S5 dalam tiga bulan pertama setelah pembukaan lahan pada tahun pertama berkisar antara 99 - 158 mg/L dan pada tahun kedua berkisar antara 201-331 mg/L tergolong cukup tinggi, namun pada tahun-tahun selanjutnya akan turun menjadi berkisar antara 0,4 – 1,5 mg/L, tergolong sangat rendah, sesuai menurunnya laju erosi tanah setelah lahan terbuka tertutup oleh *cover crops*.

Penambahan kandungan TSS bersifat lokal yang hanya berlangsung pada anak-anak sungai S1, S2, S4 dan S5 dalam waktu jangka waktu pendek. Penambahan TSS pada anak-anak sungai tergolong cukup nyata, namun bersifat tidak penting terhadap perairan akhir penerima masukan padatan tersuspensi yaitu Sungai Saengga dan perairan laut Teluk Bintuni yang telah memiliki kandungan TSS cukup tinggi.

Sensitvitas penerima dampak dari penambahan TSS secara langsung adalah anak-anak sungai di tapak proyek, oleh karena anak-anak sungai bersifat musiman (*ephimeral*) yang sensitif terhadap masuknya sedimen, maka dari segi sensitivitasnya tergolong tinggi terutama terhadap anak sungai S5 yang dikeramatkan oleh penduduk setempat. Namun, Sungai Saengga dan perairan laut Teluk Bintuni sebagai penerima akhir dari masuknya sedimen tidak sensitif oleh karena perairan ini telah memiliki kandungan TSS cukup tinggi, sehingga sensitivitas penerima dampak tergolong 'rendah'.

Tabel III-87 Evaluasi Dampak Kenaikan Kandungan Padatan Tersuspensi Total (TSS) Akibat Erosi Tanah

Deskripsi Dampak	*Kenaikan kandungan padatan tersuspensi total (TSS) sebagai akibat adanya peningkatan erosi tanah erosi oleh karena adanya peningkatan limpasan air permukaan yang dapat mengikis lapisan permukaan tanah. Hal ini merupakan akibat dari kegiatan-kegiatan sebagai berikut:* • *Pembukaan lahan tambahan, di mana dalam perkiraan peningkatan erosi tanah yang berakibat lebih lanjut tehadap kenaikan kandungan TSS adalah maksimum sekitar 500 ha;* • *Penggalian dan pengurukan dengan total volume sekitar 6 juta m³ untuk Proyek Pengembangan Tangguh LNG; dan* • *Penyiapan tapak.*				
Sifat Dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Peningkatan kandungan TSS merupakan dampak negatif yang dapat terjadi karena adanya peningkatan erosi tanah oleh kegiatan pembukaan lahan, penggalian dan pengurukan, dan penyiapan tapak				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Peningkatan kandungan TSS merupakan dampak turunan (tersier) dari adanya peningkatan erosi tanah. Erosi tanah merupakan dampak turunan (sekunder) dari peningkatan limpasan air permukaan yang merupakan dampak primer (dampak langsung) akibat kegiatan pembukaan lahan.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Keseluruhan tahap konstruksi akan berlangsung selama kurang lebih 4 tahun, namun kegiatan pembukaan lahan akan berlangsung selama tiga bulan dengan lahan tanpa tutupan vegetasi, dan setelahnya dilakukan penanaman tanaman penutup tanah (cover crops) *yang akan berlangsung sampai kontruksi dilakukan untuk area tersebut.* *Di samping upaya melakukan penanaman kembali dengan tanaman penutup untuk lahan yang telah dibuka tapi belum akan langsung digunakan, secara bersamaan akan dibuat sistem drainase pada daerah terganggu. Dengan demikian peningkatan kandungan TSS hanya berlangsung pada saat awal kegiatan pembukaan lahan, penggalian dan penimbunan serta penyiapan tapak dalam tahap konstruksi, sehingga dikategorikan sebagai 'jangka pendek'*				

Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Peningkatan kandungan TSS pada mulanya akan terjadi pada anak-anak sungai S1, S2, S4 dan S5 yang terdapat dalam area Tangguh LNG yang apabila dampak tidak dikelola dengan baik akan berpengaruh terhadap kualitas perairan Saengga dan Teluk Bintuni di sekitar Tangguh LNG , sehingga dikategorikan bersifat 'lokal'.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	*Hasil perhitungan pendugaan penambahan (*increment*) kandungan TSS, menunjukkan penambahan TSS pada anak sungai S1, S2, S4 dan S5 pada tiga bulan pertama setelah pembukaan lahan, apabila tidak dilakukan pengaturan drainase dan pembuatan* sediment trap*, berkisar antara 99 - 331 mg/L tergolong cukup tinggi. Upaya pengendalian TSS ini akan segera dilakukan melalui pengaturan saluran drainase dan pembangunan* sediment trap *sehingga kandungan TSS dapat turun. Setelah tiga bulan pertama akan segera dilakukan penanaman* cover crops *sebagai penutup lahan sehingga berdasarkan perhitungan penambahan TSS akan turun menjadi berkisar antara 0,4 – 1,5 mg/L, tergolong sangat rendah.* *Penambahan kandungan TSS bersifat lokal yang hanya berlangsung pada anak-anak sungai S1, S2, S4 dan S5 dalam jangka waktu pendek. Anak sungai S1 mengalir ke Sungai Saengga, sedangkan anak sungai S2, S4 dan S5 mengalir secara langsung ke perairan laut Teluk Bintuni di area Tangguh LNG. Penambahan TSS pada anak-anak sungai tergolong cukup nyata oleh karena anak-anak sungai bersifat* ephimeral*, serta rentan terhadap terjadinya pendangkalan. Namun bersifat tidak penting terhadap Sungai Saengga dan perairan laut Teluk Bintuni sebagai perairan akhir penerima masukan padatan tersuspensi karena telah memiliki kandungan TSS cukup tinggi (Sungai Saengga dapat mencapai 129 mg/L dan perairan Teluk Bintuni berkisar antara 28 mg/L – 369 mg/L).* *Anak sungai S5 (Kali Nenek Mae,* sacred creek*) oleh penduduk asli stempat (masyarakat Tanah Merah Baru dan Saengga) sebagai sungai yang dikeramatkan; sehingga dampak, dari perubahan morfologi maupun peningkatan kandungan TSS akibat pembukaan lahan, terhadap anak sungai ini menjadi penting.* *Berdasarkan sifat perubahan yang dapat ditimbulkan oleh adanya penambahan TSS dari kondisi rona awal, intensitas dampak, persebaran dampak yang bersifat lokal serta lama dampak bersifat jangka pendek; maka besaran dampak dapat disimpulkan tergolong 'sedang'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	*Penerima dampak dari penambahan kandungan TSS secara langsung adalah anak-anak sungai di tapak proyek dalam batas properti Tangguh LNG, oleh karena anak-anak sungai bersifat musiman (*ephimeral*) yang sensitif terhadap masuknya sedimen, serta anak sungai S5 (Kali Nenek Mae,* Sacred Creek*) dikeramatkan oleh penduduk setempat maka sensitivitas dampak tergolong "tinggi"*				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Kerawanan dampak dikategorikan 'tinggi' karena besaran dampak tergolong 'sedang' dan sensitivitas penerima dampak 'tinggi'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Peluang kejadian penambahan TSS tergolong tinggi, karena hari hujan relatif tinggi sepanjang tahun yang dapat menyebabkan erosi tanah sebagai sumber "sedimen layang" juga dapat terjadi sepanjang tahun.				
Sifat Penting Dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Tingkat kerawanan dampak dan peluang kejadian dampaknya adalah 'tinggi', sehingga sifat penting dampak tergolong 'mayor' dan merupakan dampak penting.				

3.3.1.9 Kualitas Air Laut

a. Kenaikan Nilai Salinitas

- Rona Lingkungan Hidup

  Salinitas di sekitar area lokasi dermaga LNG 1 (lokasi titik pembuangan air limbah saat ini) adalah 28,5 ‰ pada musim kemarau dan 25,5 ‰ pada musim hujan, berdasarkan survei rona lingkungan yang dilakukan untuk studi AMDAL ini pada bulan Juli - Agustus 2012 (musim kemarau) dan Maret - April 2013 (musim hujan). Baku mutu salinitas untuk daerah mangrove adalah 34 ‰ berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 tahun 2004 untuk biota laut.

  Selain peraturan tersebut, Tangguh LNG juga mengikuti ketentuan Izin Pembuangan Limbah Cair untuk Tangguh LNG berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No 125 tahun 2013, di mana baku mutu salinitas adalah 5% variasi dari rona lingkungan pada jarak 30 m dari kadar salinitas alami. Berdasarkan hasil pemantauan yang dilakukan setiap bulan selama Juli 2012 – Juni 2013, salinitas berkisar antara 24 – 30,5 ‰ pada jarak 30 m dari titik pembuangan dan 23,4 – 30,5 ‰ pada lokasi daerah terbatas terlarang yang mewakili kadar salinitas alami, sehingga variasinya berkisar antara 0 – 3,4 %.

- Prakiraan Dampak

  Kegiatan operasi Tangguh LNG menghasilkan lima jenis air limbah:

  1. Air terproduksi;
  2. Limbah cair terkontaminasi minyak;
  3. Limbah cair terkontaminasi bahan kimia;
  4. Air limbah desalinasi; dan
  5. Limbah cair domestik.

  Volume masing-masing air limbah dapat dilihat pada **Tabel III-88**. Masing-masing air limbah akan dikelola dan dipantau sebelum menyatu di saluran pembuangan dan dibuang melalui titik pembuangan yang sama di dermaga LNG 1 atau dermaga LNG 2.

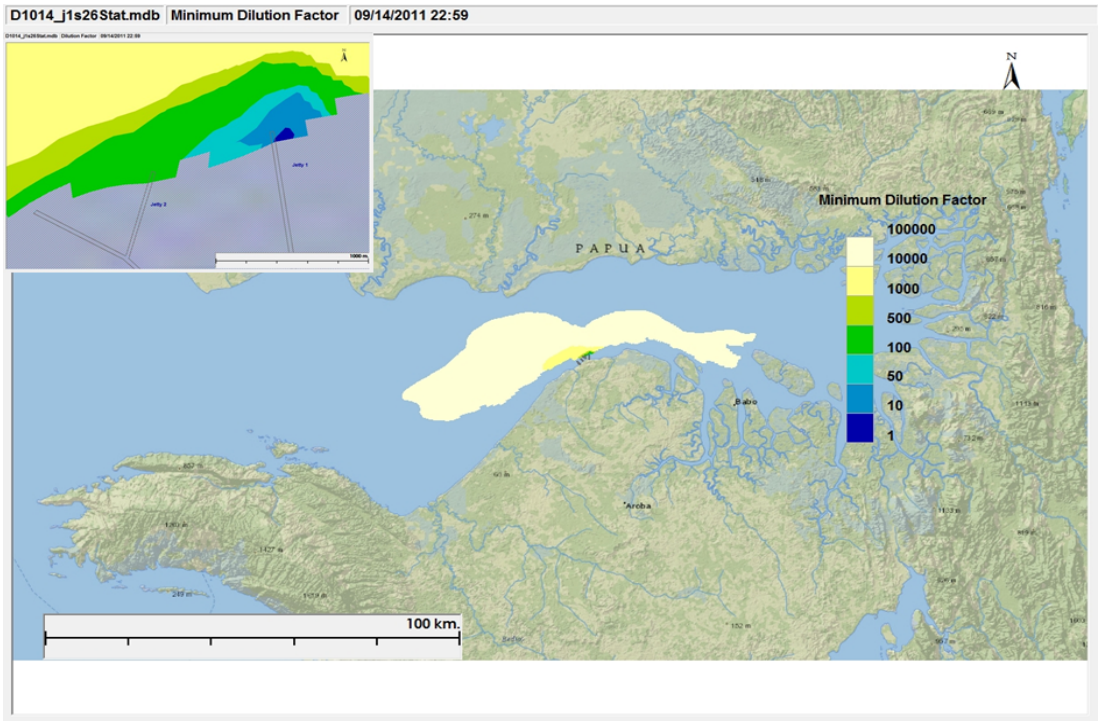
Tabel III-88 Perkiraan Volume Air Limbah Berdasarkan Skema Operasi Empat Kilang LNG

Jenis Air Limbah	Unit Pengolahan	Volume (m^3/hari)
Air terproduksi	Unit Pengolahan Air Terproduksi (PWT)	1.200
Air terkontaminasi minyak	CPI (*Corrugated Plate Interceptor*)	4.800
Air terkontaminasi bahan kimia	Kolam netralisasi	3.400
Limbah domestik	Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL)	1.320
Air limbah desalinasi (*brine water reject*)	-	32.832

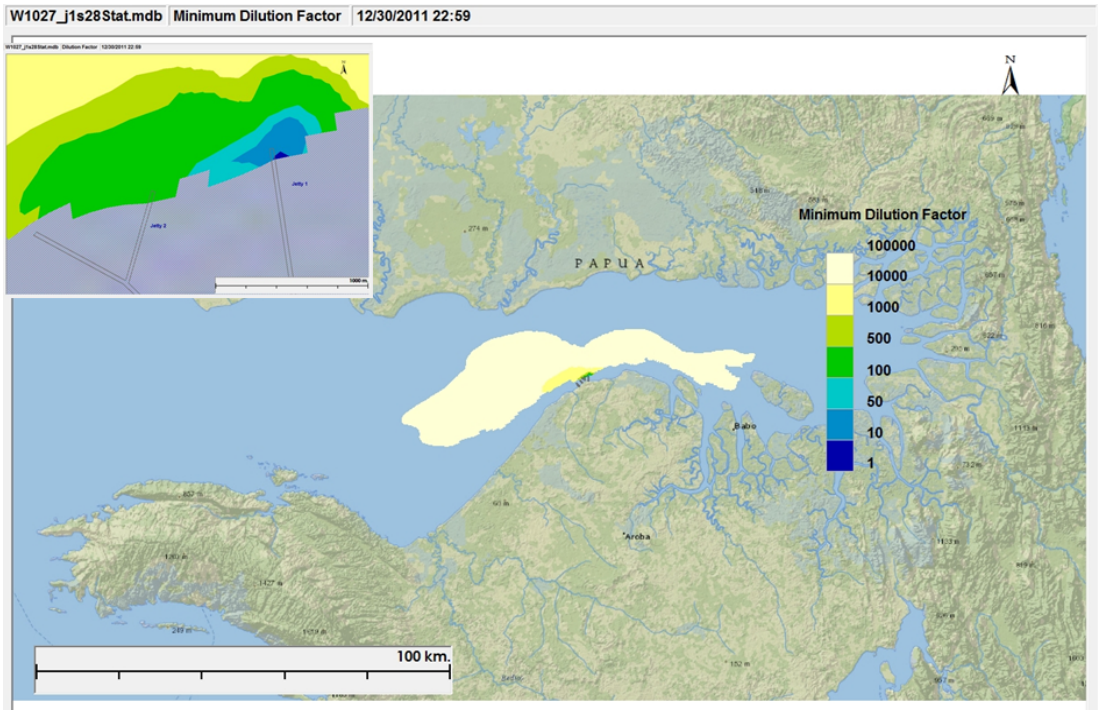
Jenis Air Limbah	Unit Pengolahan	Volume (m^3/hari)
Total		**43.552**
Total (m^3/jam)		**1.851 (dibulatkan 1,900)**

Dampak terhadap salinitas air laut terutama berasal dari air limbah desalinasi.

Untuk memprakirakan dampak telah dilakukan pemodelan pembuangan air limbah berdasarkan total debit air limbah yang dibuang dari titik pembuangan, yaitu 1.900 m^3/jam (pembulatan perhitungan berdasarkan skema operasi 4 Kilang LNG dengan fasilitas pendukungnya). Konsentrasi salinitas air limbah yang digunakan adalah 39 ‰, berdasarkan pengambilan sampel komposit air limbah campuran yang dilakukan 3 kali pada periode Desember 2012 sampai Maret 2013. Pemodelan dilakukan dengan skenario pembuangan di dermaga LNG 1 dan dermaga LNG 2 pada musim hujan dan musim kemarau **Gambar III-52** dan **Gambar III-53** menunjukkan nilai minimum faktor dispersi pembuangan air limbah di dermaga LNG 1 pada saat musim kemarau dan musim hujan. Faktor dispersi terendah terjadi pada lokasi *outfall* adalah 4,6 pada musim kemarau dan 5,7 pada musim hujan. Konsentrasi maksimum hasil pemodelan termasuk konsentrasi rona lingkungan ditunjukkan pada **Tabel III-89**.

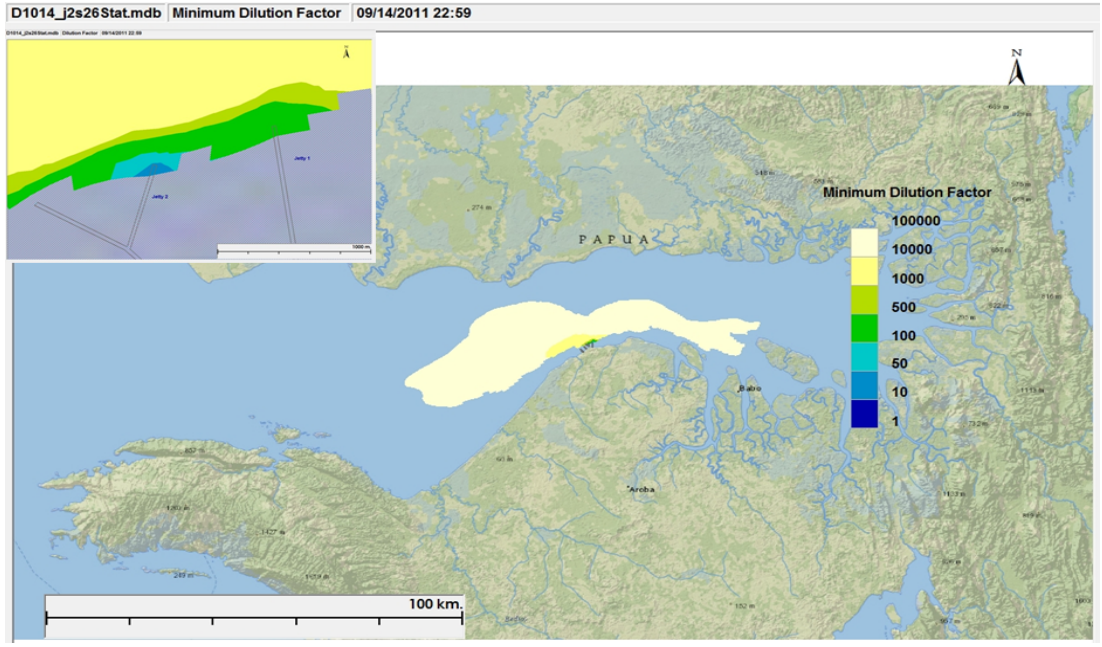


Gambar III-52 Kontur Faktor Dispersi Minimum di Dermaga LNG 1 pada Musim Kemarau

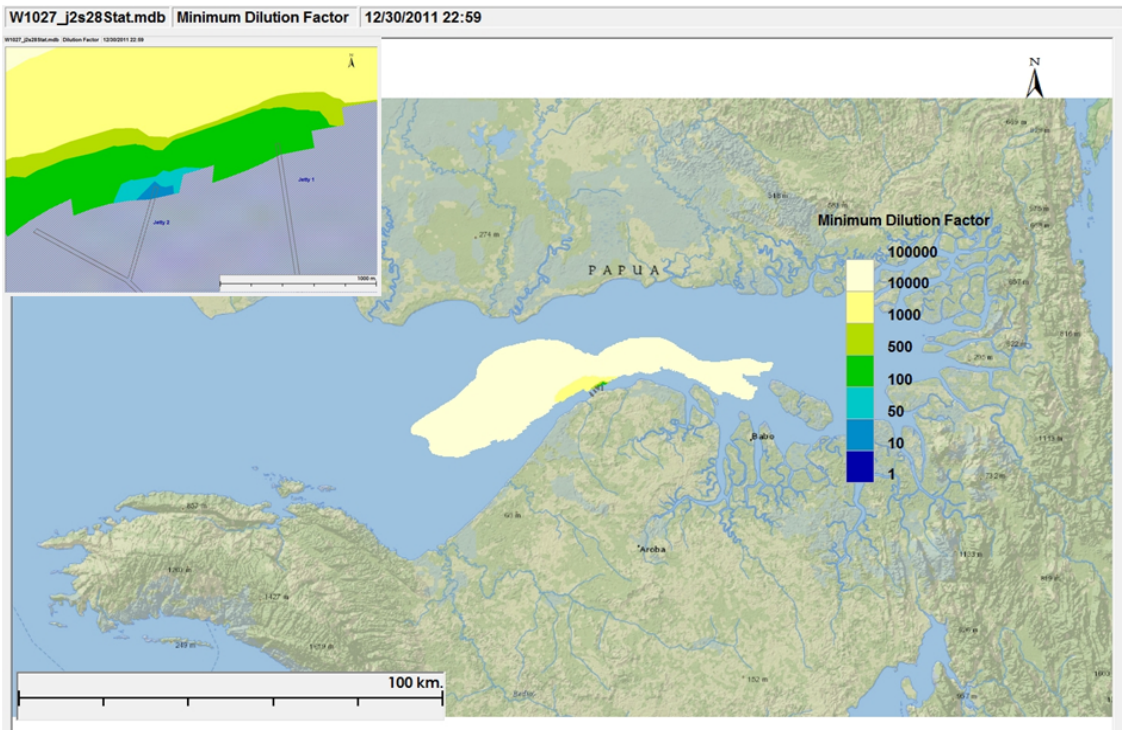


Gambar III-53 Kontur Faktor Dispersi Minimum di Dermaga LNG 1 pada Musim Hujan

Faktor dispersi minimum pembuangan air limbah campuran di dermaga LNG 2 adalah 10,4 pada musim kemarau dan 10,2 pada musim hujan. **Gambar III-54** dan **Gambar III-55** menunjukkan faktor dispersi minimum untuk air limbah campuran pembuangan di dermaga LNG 2 pada musim kemarau dan musim hujan.



Gambar III-54 Kontur Faktor Dispersi Minimum di Dermaga LNG 2 pada Musim Kemarau



Gambar III-55 Kontur Faktor Dispersi Minimum di Dermaga LNG 2 pada Musim Hujan

Tabel III-89 Prediksi Konsentrasi Maksimum Salinitas

Lokasi	Baku Mutu		Jarak dari Titik Pembuangan		
			50 m	100 m	500 m
Musim Kemarau					
Dermaga LNG 1	34	Konsentrasi (‰)	30,8	30,1	28,7
Dermaga LNG 2	34	Konsentrasi (‰)	29,5	28,9	28,6
Musim Hujan					
Dermaga LNG 1	34	Konsentrasi (‰)	27,8	26,8	25,7
Dermaga LNG 2	34	Konsentrasi (‰)	26,8	26	25,6

Tabel III-90 Jarak dari Titik Pembuangan di mana Salinitas Memenuhi Baku Mutu (5% dari Salinitas Air Laut Ambien)

	Kondisi Pasang		Kondisi Surut	
	Jarak	**Faktor Dispersi**	**Jarak**	**Faktor Dispersi**
Dermaga LNG 1	3,4	6	1,8	6
Dermaga LNG 2	9,9	6	9,8	6

Berdasarkan **Tabel III-89** di atas, hasil pemodelan menunjukkan pada musim kemarau dan musim hujan peningkatan salinitas air laut yang ditimbulkan akibat pembuangan limbah cair pada jarak 50 m, 100 m dan 500 m masih di bawah baku mutu sesuai Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 51 tahun 2004. Bila dibandingkan dengan rona awal (berdasarkan izin pembuangan air limbah No. 125 tahun 2013, diberikan toleransi 5% dari salinitas air laut ambien pada radius 30 m dari titik pembuangan), hasil pemodelan *near-field* menunjukkan bahwa salinitas pada kondisi pasang memenuhi baku mutu 5% dari rona lingkungan pada jarak 3,4 m dari titik pembuangan, sedang pada kondisi surut adalah pada jarak 1,8 m (**Tabel III-90**).

- Evaluasi Dampak

Tabel III-91 Evaluasi Dampak Terhadap Kenaikan Salinitas

Deskripsi Dampak	*Dengan volume limbah cair yang besar dan salinitas yang tinggi, pembuangan limbah cair dapat berdampak pada meningkatnya konsentrasi ambien salinitas air laut.*				
Sifat Dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Limbah cair dapat meningkatkan konsentrasi salinitas di perairan sekitar lokasi titik pembuangan.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Peningkatan konsentrasi salinitas di perairan sekitar lokasi titik pembuangan merupakan dampak langsung dari desalinisasi.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Dampak terjadi mulai tahap konstruksi sampai tahap operasi Tangguh LNG, oleh karena itu jika opsi penggunaan air desalinasi ini diterapkan maka dampak akan berlangsung hingga ±25 tahun sejak tahap operasi dimulai.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Kuantitas total limbah cair yang dibuang adalah sebesar 1,900 m^3/jam untuk operasi berdasarkan skema empat Kilang LNG dengan fasilitas pendukungnya, dengan maksimum salinitas sebesar 39 ‰. Standar salinitas air laut untuk daerah mangrove adalah 34 ‰ (Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 Lampiran III). Selain peraturan tersebut, Tangguh LNG juga mengikuti ketentuan berdasarkan Izin Pembuangan Limbah Cair untuk Tangguh LNG berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup no 125 tahun 2013, di mana baku mutu salinitas adalah 5% variasi dari rona lingkungan pada jarak 30 m dari kadar salinitas alami. *Berdasarkan hasil pemodelan untuk pembuangan limbah cair pada dermaga LNG 1 dan dermaga LNG 2, distribusi salinitas masih memenuhi baku mutu dalam jarak 50 m dari titik pembuangan.* *Berdasarkan hal di atas maka persebaran dampak dari peningkatan salinitas dikategorikan sebagai 'lokal' karena dampak hanya akan terjadi di dalam wilayah studi.*			
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	*Pemantauan salinitas di titik pembuangan (*outfall*) limbah cair menunjukkan kondisi rona awal pada musim hujan (Maret - April 2013) adalah 25,5 ‰ dan musim kemarau adalah 28,5 ‰ (Juli-Agustus 2012). Pemantauan rutin juga dilakukan untuk kegiatan operasi Kilang LNG 1 dan 2 yang dilakukan setiap bulan. Hasil pemantauan rutin satu tahun terakhir (Juli 2012-Juni 2013), salinitas berkisar antara 24 – 30,5 ‰ pada jarak 30 m dari titik pembuangan dan 23,4 – 30,5 ‰ pada lokasi daerah terbatas terlarang yang mewakili kadar salinitas alami, sehingga variasinya berkisar antara 0 – 3,4 %.*				

	Hasil pemodelan menunjukkan pada musim kemarau dan musim hujan peningkatan salinitas air laut yang ditimbulkan akibat pembuangan limbah cair pada jarak 50 m, 100 m dan 500 m masih di bawah baku mutu sesuai Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 51 tahun 2004. *Pembuangan limbah cair dari dermaga LNG 1:* *Hasil pemodelan* near-field *menunjukkan bahwa salinitas pada kondisi pasang memenuhi baku mutu 5% dari rona lingkungan pada jarak 3,4 m dari titik pembuangan, sedang pada kondisi surut adalah pada jarak 1,8 m.* *Pembuangan limbah cair dari dermaga LNG 2:* *Hasil pemodelan* near-field *menunjukkan bahwa salinitas pada kondisi pasang memenuhi baku mutu 5% dari rona lingkungan pada jarak 9,9 m dari titik pembuangan, sedang pada kondisi surut adalah pada jarak 9,8 m.* *Bisa disimpulkan bahwa peningkatan salinitas masih memenuhi baku mutu sesuai Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 Lampiran III. Namun bila dibandingkan dengan rona awal, pembuangan dari dermaga LNG 1 baru bisa memenuhi batas 5% dari rona awal pada jarak 500 m pada musim hujan dan musim kemarau, sedang pembuangan dermaga LNG 2 umumnya lebih baik di mana hanya satu kondisi yang sedikit melebihi 5%, yaitu pada musim hujan pada radius 50 m (5,1%).* *Oleh karena itu, besaran dampak dikategorikan sebagai 'sedang'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Penerima dampak dari peningkatan salinitas adalah nekton dan mangrove. Nekton yang ada di Teluk Bintuni memiliki toleransi yang tinggi terhadap fluktuasi salinitas karena kondisi pasang/surut dan kondisi musim hujan/kemarau. Mangrove memiliki kisaran toleransi yang tinggi terhadap salinitas dari air payau (10 – 55 ‰). Jenis-jenis Sonneratia *umumnya ditemui hidup di daerah dengan salinitas tanah mendekati salinitas air laut. Beberapa jenis lain juga dapat tumbuh pada salinitas tinggi seperti* Aegiceras corniculatum *pada salinitas 20 – 40 ‰,* Rhizopora mucronata *dan* R. Stylosa *pada salinitas 55 ‰, bahkan* Lumnitzera racemosa *dapat tumbuh sampai salinitas 90 ‰ (Chapman, 1976a). Jenis-jenis* Bruguiera *umumnya tumbuh pada daerah dengan salinitas di bawah 25 ‰. (Noor, Khazali dan Suryadiputra, 2006). Maka, sensitivitas penerima dampak dikategorikan sebagai 'rendah'.*				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Oleh karena Besaran Dampak tergolong 'kecil' dan Sensitivitas Penerima Dampak tergolong 'rendah', maka Kerawanan Dampak dikategorikan sebagai 'rendah'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Pembuangan limbah cair akan terjadi terus menerus selama tahap konstruksi dan akan terus berlanjut selama operasi Tangguh LNG apabila opsi desalinasi air laut yang digunakan. Akan tetapi, berdasarkan operasional saat ini, salinitas air laut masih memenuhi standard KepMenLH No 51/2004 untuk biota laut, namun bila dibandingkan dengan rona awal sesuai Izin Pembuangan Limbah Cair Tangguh LNG No 125 Tahun 2013, pembuangan pada dermaga LNG 2 memberikan hasil yang lebih baik daripada dermaga LNG 1. Oleh karena itu peluang kejadian dampak dikategorikan sebagai 'sedang'.				
Sifat Penting Dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Oleh karena Kerawanan Dampak tergolong 'rendah' dan Peluang Kejadian Dampak tergolong 'sedang', maka Sifat Penting Dampak dikategorikan sebagai 'diabaikan-minor' atau merupakan dampak tidak penting.				

Berdasarkan hasil evaluasi terlihat dampak pembuangan air limbah campuran terhadap peningkatan salinitas dapat dikategorikan sebagai 'diabaikan-minor', karena itu dampaknya dikategorikan sebagai 'dampak tidak penting'.

b. Kenaikan Nilai COD

- Rona Lingkungan Hidup

  Peningkatan konsentrasi COD dapat disebabkan oleh pembuangan limbah cair di Teluk Bintuni, terutama karena pembuangan air terproduksi dari kegiatan operasi Kilang LNG.

  Kegiatan operasi Tangguh LNG menghasilkan lima jenis limbah cair:

  a. Air terproduksi;
  b. Limbah cair terkontaminasi minyak;
  c. Limbah cair terkontaminasi bahan kimia;
  d. Air limbah desalinasi; dan
  e. Limbah cair domestik.

  Volume masing-masing air limbah dapat dilihat pada **Tabel III-88**. Masing-masing air limbah akan dikelola dan dipantau sebelum menyatu di saluran pembuangan dan dibuang melalui titik pembuangan yang sama pada titik pembuangan di dermaga LNG 1 atau dermaga LNG 2. Konsentrasi COD aktual (dari Kilang LNG 1 dan 2) yang dibuang melalui titik pembuangan berdasarkan pengambilan sampel (*sampling)* komposit air limbah campuran yang dilakukan 3 kali pada periode Desember 2012 sampai Maret 2013 adalah maksimum 31 mg/L.

  Konsentrasi DO berdasarkan survei rona lingkungan untuk studi AMDAL ini yang dilakukan pada bulan Juli - Agustus 2012 (musim kemarau) dan Maret - April 2013 (musim hujan) pada lokasi sekitar titik pembuangan dermaga LNG 1 adalah 5,55 mg/L pada musim kemarau dan 5,49 mg/L pada musim hujan, sementara baku mutu adalah > 5 mg/L berdasarkan Keputusan Menteri LH No 51 Tahun 2004 untuk biota laut.

- Prakiraan Dampak

  Sama seperti pemodelan untuk salinitas, input dari pemodelan debit air limbah yang dibuang adalah 1.900 m^3/jam (perhitungan untuk 4 Kilang LNG dengan fasilitas pendukungnya).

  Nilai minimum faktor dispersi pembuangan air limbah di dermaga LNG 1 pada saat musim kemarau dan musim hujan ditunjukkan **Gambar III-52** dan **Gambar III-53**, sedangkan **Gambar III-54** dan **Gambar III-55** menunjukkan faktor dispersi minimum untuk air limbah campuran pembuangan di dermaga LNG 2 pada musim kemarau dan musim hujan. Faktor dispersi terendah pada lokasi *outfall* dermaga LNG 1 adalah 4,6 pada musim kemarau dan 5,7 pada musim hujan, dan di dermaga LNG 2 adalah 10,4 pada musim kemarau dan 10,2 pada musim hujan.

- Evaluasi Dampak

Tabel III-92 Evaluasi Dampak – Pembuangan Limbah Cair Terhadap Kenaikan Konsentrasi COD

Deskripsi Dampak	*Peningkatan konsentrasi COD dapat disebabkan oleh pembuangan limbah cair di Teluk Bintuni, terutama karena pembuangan air terproduksi dari kegiatan operasi kilang LNG.* *Kegiatan operasi Tangguh LNG menghasilkan lima jenis limbah cair:* *1. Air terproduksi;* *2. Limbah cair terkontaminasi minyak;* *3. Limbah cair terkontaminasi bahan kimia;* *4. Air limbah desalinasi; dan* *5. Limbah cair domestik* *Masing-masing air limbah akan dikelola dan dipantau sebelum menyatu di saluran pembuangan dan dibuang melalui titik pembuangan yang sama di dermaga LNG 1 atau dermaga LNG 2. Jumlah keseluruhan limbah cair tersebut diperkirakan sebesar 1.900 m³/jam untuk keempat Kilang LNG beserta fasilitas pendukungnya.*				
Sifat Dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Pembuangan limbah cair akan meningkatkan kandungan COD di sekitar titik pembuangan.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	*Peningkatan konsentrasi COD di sekitar titik pembuangan (*outfall*) adalah dampak langsung dari kegiatan pembuangan limbah cair. Ini juga merupakan dampak sisa karena air limbah telah diolah untuk mengurangi konsentrasi COD sebelum dibuang ke laut melalui titik pembuangan (*outfall*) di dermaga LNG 1 dan dermaga LNG 2.*				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Dampak akan berlangsung selama operasi Tangguh LNG (±25 tahun) sejak tahap operasi dimulai.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	*Pemodelan pembuangan limbah cair campuran di titik pembuangan(*outfall*) pada dermaga LNG 1 saat kondisi surut dan dermaga LNG 2 saat kondisi pasang menunjukkan faktor dispersi adalah sekitar 100:1 pada jarak 100 m dari titik pembuangan. Sementara pada dermaga LNG 1 saat kondisi pasang, dan dermaga LNG 2 saat kondisi surut, faktor dispersi adalah 100:1 pada jarak 200 m dari titik pembuangan (*outfall*). Oleh karena itu, persebaran dampak dikategorikan sebagai 'lokal'.*				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Minyak dan Gas serta Panas Bumi (KepMen LH No. 19 Tahun 2010, Lampiran I.C) untuk kandungan COD pada limbah cair yang diperbolehkan untuk dibuang adalah 200 mg/L. Dengan asumsi konservatif untuk sifat bahan kimia yang digunakan dan menggunakan faktor dispersi dari hasil pemodelan, apabila kandungan COD pada limbah cair yang dibuang adalah 200 mg/l, maka pada jarak 200 m dari titik pembuangan (outfall) pada dermaga LNG 1 saat surut dan dermaga LNG 2 saat pasang adalah 2 mg/L. Dengan faktor dispersi yang sama pada dermaga LNG 1 saat pasang dan dermaga LNG 2 saat surut, kandungan COD adalah sama 2 mg/L. Konsentrasi COD aktual yang dibuang melalui titik pembuangan berdasarkan sampling *komposit yang dilakukan 3 kali pada periode Desember 2012 – Maret 2013 adalah maksimum 31 mg/l, dengan faktor dispersi yang sama, penambahan kandungan COD dari pembuangan limbah cair adalah 0,31 mg/L.*				

	Teluk Bintuni yang memiliki variasi antara pasang naik dengan surut yang dapat mencapai 4-6 m, maka turbulensi air cukup besar sehingga menyebabkan re-aerasi yang relatif cukup besar. Hal ini menyebabkan kadar oksigen terlarut (DO) relatif tinggi, sebagaimana terlihat pada rona lingkungan di mana kadar oksigen memenuhi standar baku mutu (konsentrasi DO pada rona lingkungan adalah 5,55 mg/L pada musim kemarau dan 5,49 mg/L pada musim hujan, sementara standar baku mutu adalah lebih besar dari 5 mg/L – KepMen LH No 51 Tahun 2004 untuk biota laut). Ini memberikan indikasi bahwa pengaruh COD yang relatif kecil tidak akan memberikan dampak yang signifikan terhadap penurunan kadar oksigen. *Oleh karena itu, besaran dampak dikategorikan sebagai 'kecil'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Pada kasus ini penerima dampak adalah perairan Teluk Bintuni yang memiliki variasi pasang surut antara 4-6 m, maka turbulensi air cukup besar. Oleh karena itu kategori sensitivitas penerima dampak dianggap 'rendah'.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Karena besaran dampak dikategorikan sebagai 'kecil' dan sensitivitas penerima dampak dikategorikan sebagai 'rendah', maka kerawanan dampak dikategorikan sebagai 'sangat rendah'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Pembuangan limbah cair akan terus dilakukan selama operasi Tangguh LNG. Akan tetapi berdasarkan hasil pemodelan dengan dispersi secara alami di laut kemungkinan terjadinya kenaikan COD sangat terbatas. Oleh karena itu peluang kejadian dampak dikategorikan sebagai 'kecil'.				
Sifat Penting Dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Kerawanan dampak dikategorikan sebagai 'sangat rendah' dan peluang kejadian dampak dikategorikan sebagai 'kecil', maka sifat penting dampak dikategorikan sebagai 'diabaikan'dan merupakan dampak tidak penting.				

Berdasarkan hasil evaluasi terlihat dampak pembuangan air limbah campuran terhadap peningkatan COD dapat dikategorikan sebagai 'diabaikan', karena itu dampaknya dikategorikan sebagai 'dampak tidak penting'.

c. Kenaikan Konsentrasi Ammonia

- Rona Lingkungan Hidup

  Berdasarkan survei rona lingkungan yang dilakukan pada bulan Juli - Agustus 2012 (musim kemarau) dan Maret – April 2013 (musim hujan), konsentrasi ammonia (NH_3-N) di sekitar lokasi titik pembuangan menunjukkan nilai < 0,02 mg/L (tidak terdeteksi), masih di bawah baku mutu lingkungan berdasarkan PerMenLH No. 51/2004 untuk biota laut sebesar 0,3 mg/L.

- Prakiraan Dampak

  Sama seperti pemodelan untuk salinitas, input dari pemodelan debit air limbah yang dibuang adalah 1.900 m^3/jam (perhitungan untuk 4 Kilang LNG dengan fasilitas pendukungnya). Input konsentrasi ammonia air limbah 3,71 mg/L, berdasarkan hasil *sampling* komposit air limbah campuran yang dilakukan 3 kali pada periode Desember 2012 – Maret 2013.

Dampak terhadap peningkatan ammonia terutama berasal dari pembuangan air terproduksi.

Nilai minimum faktor dispersi pembuangan air limbah di dermaga LNG 1 pada saat musim kemarau dan musim hujan ditunjukkan **Gambar III-52** dan **Gambar III-53**, sedangkan **Gambar III-54** dan **Gambar III-55** menunjukkan faktor dispersi minimum untuk pembuangan air limbah campuran di dermaga LNG 2 pada musim kemarau dan musim hujan. Konsentrasi maksimum hasil pemodelan termasuk konsentrasi rona lingkungan ditunjukkan pada **Tabel III-93**.

Tabel III-93 Prediksi Konsentrasi Maksimum Ammonia (NH_3-N)

Lokasi	Baku Mutu	Konsentrasi *NH_3-N* (mg/L)			
		Jarak dari *Outfall*			
		50 m	100 m	500 m	Rona Lingkungan
Musim Kemarau					
Dermaga LNG 1	0,30	0,82	0,59	0,08	<0,02
Dermaga LNG 2	0,30	0,37	0,14	0,06	<0,02
Musim Hujan					
Dermaga LNG 1	0,30	0,67	0,37	0,08	<0,02
Dermaga LNG 2	0,30	0,38	0,17	0,05	<0,02

Secara umum, pembuangan dari dermaga LNG 2 memberikan hasil yang lebih baik daripada dermaga LNG 1. Konsentrasi ammonia pada pembuangan dari dermaga LNG 1 baru akan memenuhi baku mutu pada radius 500 m pada musim kemarau dan hujan, sedang dari dermaga LNG 2 pada radius 100 m.

- Evaluasi Dampak

Tabel III-94 Evaluasi Dampak – Pembuangan Limbah Cair Terhadap Peningkatan Konsentrasi Ammonia

Deskripsi Dampak	*Peningkatan konsentrasi ammonia dapat disebabkan oleh pembuangan limbah cair, terutama dari pembuangan air terproduksi dari kegiatan operasi kilang LNG.* *Kegiatan operasi Tangguh LNG menghasilkan lima jenis limbah cair:* *1. Air terproduksi;* *2. Limbah cair terkontaminasi minyak;* *3. Limbah cair terkontaminasi bahan kimia;* *4. Air limbah desalinasi; dan* *5. Limbah cair domestik.* *Masing-masing air limbah akan dikelola dan dipantau sebelum menyatu di saluran pembuangan dan dibuang melalui titik pembuangan yang sama di dermaga LNG 1 atau dermaga LNG 2. Jumlah keseluruhan limbah cair tersebut diperkirakan sebesar 1.900 m^3/jam untuk operasi keempat Kilang LNG beserta fasilitas pendukungnya.*

Sifat Dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Peningkatan konsentrasi ammonia dapat menyebabkan dampak negatif bagi Teluk Bintuni.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	*Peningkatan konsentrasi ammonia di perairan sekitar titik pembuangan (*outfall*) dikategorikan sebagai dampak langsung. Ini juga merupakan dampak sisa karena air terproduksi akan diolah terlebih dahulu untuk mengurangi konsentrasi ammonia sebelum dibuang ke laut melalui titik pembuangan (*outfall*). Hasil pengolahan masih menimbulkan dampak sisa untuk parameter ammonia.*				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Dampak yang terjadi adalah terus menerus selama operasi Tangguh LNG (±25 tahun) sejak tahap operasi dimulai. *Dampak dapat terjadi selama waktu operasional Tangguh LNG (25 tahun). Akan, tetapi berdasarkan pengalaman, peningkatan ammonia biasanya terjadi hanya pada saat* start up *atau setelah* start up *atau pada kondisi abnormal jika ada gangguan teknis pada fasilitas pengolahan di mana diperlukan waktu beberapa minggu untuk kembali ke kondisi normal.* *Pada kondisi normal, konsentrasi ammonia dalam air limbah yang dibuang memenuhi baku mutu yang berlaku yaitu 5 mg/l*				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Berdasarkan hasil pemodelan pembuangan limbah cair di dermaga LNG 1 (opsi 1), peningkatan konsentrasi ammonia yang lebih tinggi dari persyaratan (0,30 mg/L berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 untuk biota laut) hanya akan terjadi hingga radius 500 m, sementara untuk dermaga LNG 2 (opsi 2) hingga radius 100 m dari titik pembuangan.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Berdasarkan survei rona lingkungan untuk studi AMDAL ini pada bulan Juli - Agustus tahun 2012 (musim kemarau) dan Maret - April 2013 (musim hujan) , konsentrasi ammonia (NH_3-N) di sekitar lokasi titik pembuangan menunjukkan nilai < 0,02 mg/L, masih di bawah baku mutu lingkungan PerMenLH No 51/2004 untuk biota laut sebesar 0,3 mg/L. *Pemodelan pembuangan limbah cair dilakukan dengan menggunakan angka 1.900 m^3/jam untuk total jumlah limbah cair yang dibuang dengan konsentrasi ammonia (NH_3-N) sebesar 3,7 mg/L.* *Opsi 1 – Pembuangan limbah cair di Dermaga LNG-1* *Hasil permodelan menunjukkan bahwa pada musim hujan, konsentrasi ammonia (NH_3-N) akan meningkat menjadi 0,67 mg/L dalam radius 50 m dari* outfall*, kemudian sebesar 0,37 mg/L dalam radius 100 m dan 0,08 mg/L dalam radius 500 m dari titik pembuangan. Sementara pada musim kemarau, konsentrasi ammonia (NH3-N) menjadi sebesar 0,82 mg/L dalam radius 50 m, kemudian 0,59 mg/L dalam radius 100 m dan 0,08 mg/L dalam radius 500 m dari titik pembuangan.* *Opsi 2 – Pembuangan limbah cair di Dermaga LNG -2* *Hasil permodelan menunjukkan bahwa pada musim hujan terjadi konsentrasi ammonia (NH_3-N) akan menjadi sebesar 0,38 mg/L dalam radius 50 m dari* outfall*, kemudian sebesar 0,17 dalam radius 100 m, dan 0,05 mg/L dalam radius 500 m. Sementara pada musim kemarau terjadi peningkatan konsentrasi ammonia (NH_3-N) sebesar 0,37 mg/L dalam radius 50 m, kemudian sebesar 0,14 mg/L dalam radius 100 m, dan 0,06 mg/L dalam radius 500 m dari titik pembuangan.* *Berdasarkan catatan operasional Tangguh LNG saat ini (Januari 2012-Mei 2013), pembuangan air terproduksi yang melebihi baku mutu ammonia (NH_3-N) sebesar 5 mg/L sesuai izin pembuangan limbah cair terjadi hanya sekali selama lebih kurang satu bulan sebelum instalasi pengolahan air terproduksi dengan proses biologi bekerja dengan baik kembali. Pada kisaran waktu tersebut, dilakukan pemantauan konsentrasi ammonia di laut di sekitar titik pembuangan dengan hasil di bawah 0,05 mg/L yang masih di bawah baku mutu ambien air laut yang berlaku.*				

Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	*Penerima dampak dari meningkatnya konsentrasi ammonia adalah ekosistem perairan teluk. Penambahan nutrien yang cukup besar dapat menyebabkan terjadinya eutrofikasi yang kemudian menyebabkan perubahan komposisi alga dan perubahan komunitas nekton (*vertebrata*). Namun karena tingkat kekeruhan Teluk Bintuni yang tinggi secara alami, kemungkinan terjadinya* algal bloom *akan rendah. Oleh karena itu Sensitivitas Penerima Dampak dikategorikan sebagai 'sedang'.*				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Oleh karena Besaran Dampak tergolong kecil, dan Sensitivitas Penerima Dampak tergolong sedang, maka Kerawanan Dampak dikategorikan sebagai 'sedang'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Pembuangan limbah cair terjadi terus menerus selama operasi Tangguh LNG. Akan tetapi, peningkatan konsentrasi ammonia umumnya terjadi hanya pada saat atau setelah start up *atau pada kondisi abnormal jika terjadi ganguan teknis pada unit pengolahan limbah cair terproduksi.*				
Sifat Penting Dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Oleh karena Kerawanan Dampak dikategorikan 'sedang' dan Peluang Kejadian Dampak dikategorikan 'kecil', maka Sifat Penting Dampak dikategorikan sebagai 'minor' dan merupakan dampak tidak penting.				

Berdasarkan hasil evaluasi terlihat bahwa sifat dampak pembuangan air limbah campuran terhadap peningkatan konsentrasi ammonia dapat dikategorikan sebagai 'minor', karena itu dampaknya dikategorikan sebagai 'dampak tidak penting'.

3.3.2 Biologi

3.3.2.1 Flora Terestrial

a. Perubahan Tutupan Lahan

- **Rona Lingkungan Hidup**

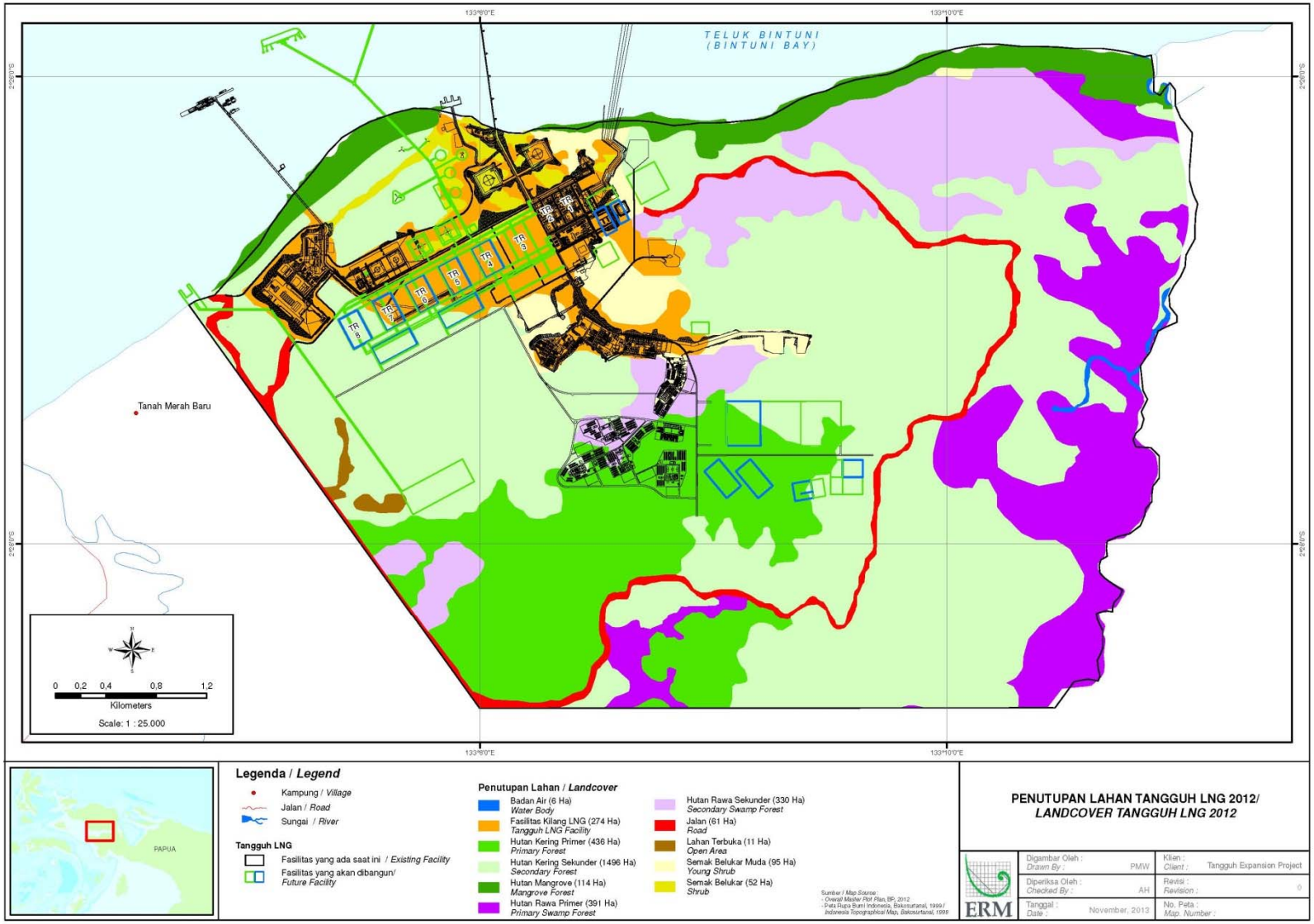
Dalam laporan Survei Flora Fauna 2011 dijelaskan bahwa secara umum tipe ekosistem hutan utama yang terdapat dalam rencana lokasi pengembangan proyek Tangguh LNG meliputi (1) hutan mangrove, (2) hutan rawa, dan (3) hutan dataran rendah. Luas kawasan hutan yang telah dibebaskan untuk lokasi Tangguh LNG secara keseluruhan adalah 3.266 ha, di mana seluas ± 365 ha (11,18%) adalah area yang telah dibuka untuk pembangunan tapak Tangguh LNG saat ini dan ± 39 ha merupakan pagar keliling sebagai pembatas Tangguh LNG. Dari area yang telah dibuka tersebut, kurang lebih 100 ha telah direvegetasi. Selanjutnya untuk pembangunan fasilitas kilang LNG dan fasilitas pendukung yang diperlukan sebagai bagian dari rencana pengembangan Tangguh LNG akan memerlukan pembukaan lahan seluas maksimum 500 ha. Pembukaan lahan ini akan dilakukan dalam dua tahap, yaitu pada saat konstruksi awal (*early work*) seluas ± 125 ha dan sisanya pada tahap konstruksi selanjutnya seluas ± 375 ha.

Berdasarkan peta penutupan lahan pada tahun 2012 (**Gambar III-56** – Penutupan Lahan), terdapat 12 tipe penutupan lahan yaitu badan air, hutan kering primer, hutan kering sekunder, hutan mangrove primer, hutan mangrove sekunder, hutan rawa primer, hutan rawa sekunder, jalan, fasilitas kilang LNG, semak belukar muda, semak belukar dan tanah terbuka dengan total luasan 3.266 ha. Luasan setiap penutupan lahan disajikan pada **Tabel III-95** di bawah.

Tabel III-95 Luasan Penutupan Lahan

No.	Tipe Penutupan Lahan	Luas (Ha)
1	Badan Air	6
2	Fasilitas Kilang LNG	274
3	Hutan Kering Primer	436
4	Hutan Kering Sekunder	1.496
5	Hutan Rawa Primer	391
6	Hutan Rawa Sekunder	330
7	Jalan	61
8	Lahan Terbuka	11
11	Mangrove Sekunder	114
12	Semak Belukar Muda	95
13	Semak Belukar	52
Total		**3.266**

Sumber: Peta Penutupan Lahan 2012 (Tangguh LNG, 2012)



Gambar III-56 Penutupan Lahan Tangguh LNG 2012

Selain penutupan lahan tersebut, dalam laporan Survei Flora Fauna 2011 juga dilakukan kajian indeks penutupan vegetasi dengan menggunakan Citra Landsat 5 dan Landsat 7 ETM pada tahun 2000, 2008 dan 2011. Dan selanjutnya dilakukan analisis NDVI pada citra tersebut untuk mengetahui tingkat kerapatan vegetasi yang ada pada area Tangguh LNG.

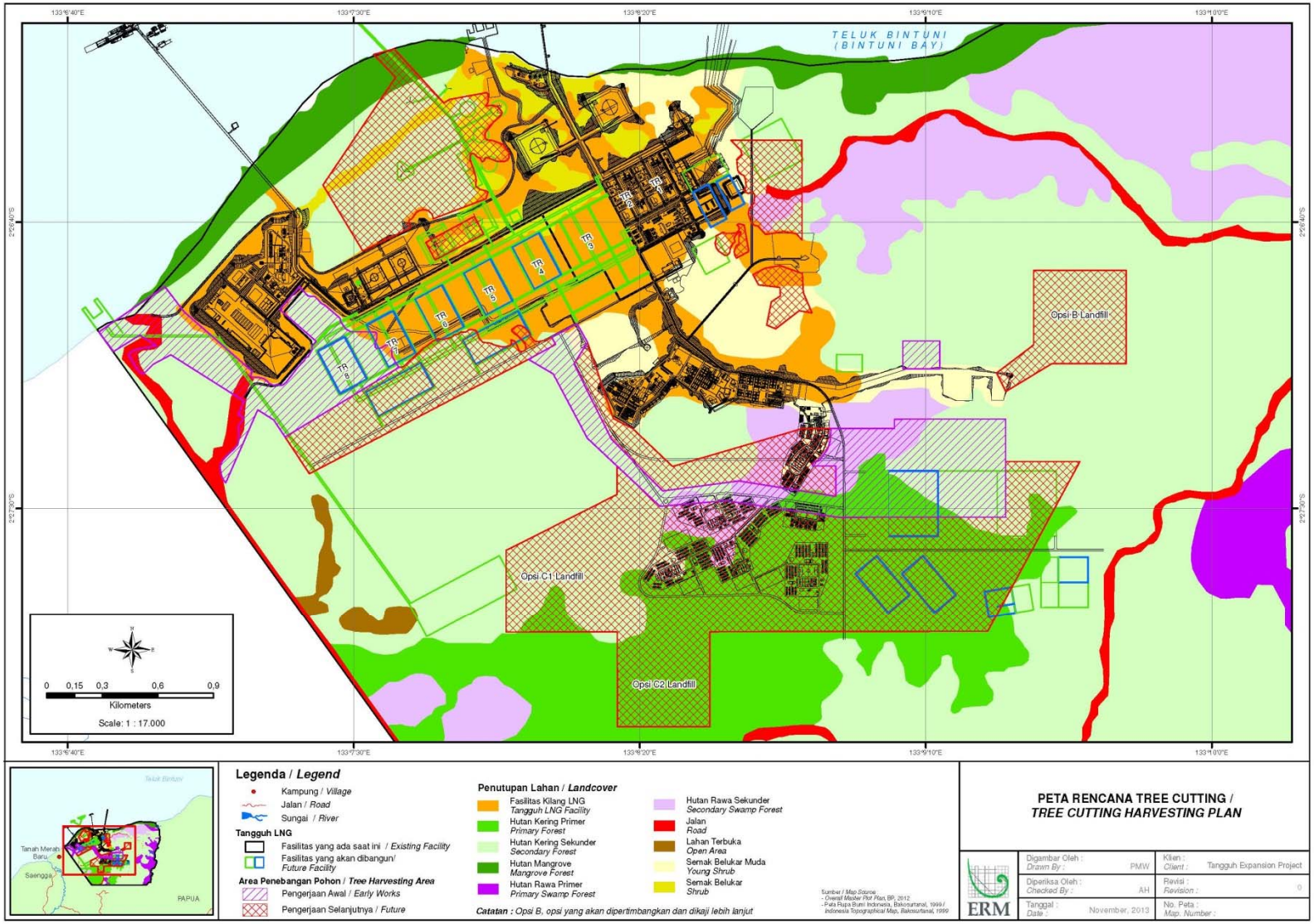
Berdasarkan hasil analisis tersebut didapatkan informasi bahwa kerapatan vegetasi jarang semakin menurun yaitu dari tahun 2000 seluas 1.080 ha (38%), menjadi seluas 273 ha (9%) pada tahun 2008 dan menjadi 160 ha (6%) pada tahun 2011. Namun sebaliknya tingkat kerapatan vegetasi sedang sedikit berfluktuasi, yaitu pada tahun 2000 seluas 1.242 ha (43%) menjadi 1.671 ha (58%) pada tahun 2008 dan menurun menjadi seluas 1.074 ha (37%) pada tahun 2011. Perubahan ini kemungkinan disebabkan oleh berubahnya vegetasi kerapatan sedang pada tahun 2008 menjadi vegetasi kerapatan lebat pada tahun 2011. Oleh karena itu secara konsisten vegetasi kerapatan lebat meningkat dari tahun 2000 seluas 539 ha (19%), menjadi seluas 918 ha atau (32%) pada tahun 2008 dan selanjutnya meningkat menjadi seluas 1.628 ha (57 %) pada tahun 2011. Hasil analisis kerapatan tingkat vegetasi ini dapat dilihat pada **Gambar II-116** Kerapatan Vegetasi Pada Area Penyangga Dari Tahun 2000 Sampai 2011 pada sub-bab 2.2.1 Biologi Terestrial.

Dari hasil analisis tersebut, terdapat peningkatan luas dari vegetasi dengan kerapatan lebat. Hal ini disebabkan oleh karena ditetapkannya area tersebut sebagai area penyangga untuk Tangguh LNG. Area penyangga ini dilengkapi dengan pagar keliling untuk membatasi akses bagi pihak luar guna mempertahankan fungsinya sebagai area penyangga sesuai komitmen AMDAL yang disetujui pada tahun 2002. Tangguh LNG juga melakukan revegetasi pada area yang sebelumnya dibuka untuk memberikan akses bagi kegiatan konstruksi kilang LNG 1 dan 2 dan fasilitas pendukungnya namun tidak digunakan untuk fasilitas fisik proyek. Revegetasi ini telah berhasil dilakukan pada area seluas kurang lebih 100 ha dengan mengutamakan penanaman spesies lokal.

- Prakiraan Dampak

  Lahan yang akan dibuka merupakan ekosistem hutan hujan tropis dataran rendah dengan kepadatan tumbuhan sedang hingga padat. Pembukaan lahan (± 500 ha) akan mengurangi tutupan vegetasi hutan mangrove seluas ± 10 ha (± 9% dari total luasan mangrove di dalam area Tangguh LNG) dan mengurangi tutupan vegetasi hutan dataran rendah seluas ± 490 ha (± 25% dari total luasan hutan dataran rendah di dalam area Tangguh LNG). Rencana pembukaan lahan disajikan pada **Gambar III-57** *Tree Cutting Harvesting Plan* (Tangguh LNG, 2013).

  Secara umum, ekosistem hutan hujan dataran rendah ini ditemukan pada beberapa lokasi di Papua Barat dan kawasan Teluk Bintuni, sehingga dianggap sebagai ekosistem yang tidak terancam (*non-endangered ecosystem*). Dampak ini diperkirakan akan berkurang setelah kegiatan revegetasi lahan terbuka yang tidak digunakan untuk fasilitas permanen selesai dilakukan.



Gambar III-57 *Tree Cutting Harvesting Plan* **(Tangguh LNG, 2013)**

- Evaluasi Dampak

  Total keseluruhan area Tangguh LNG adalah 3.266 ha, di mana area yang telah dibuka untuk pembangunan Kilang LNG beserta fasilitas penunjangnya yang ada saat ini adalah seluas ± 404 ha (yaitu seluas ± 365 ha untuk fasilitas Kilang LNG dan fasilitas pendukungnya dan area pagar keliling Tangguh LNG seluas ± 39 ha). Dari ± 404 ha yang telah dibuka, seluas ± 100 ha telah dilakukan revegetasi. Untuk kegiatan pengembangan Tangguh LNG selanjutnya akan dibuka seluas ± 500 ha, yaitu ± 10 ha (± 9% dari total luasan hutan mangrove di area Tangguh LNG) berupa hutan mangrove, dan ± 490 ha (± 25% dari total luasan hutan dataran rendah di area Tangguh LNG) merupakan hutan dataran rendah. Sebagian besar lahan properti Tangguh LNG yang tidak dibuka untuk keperluan pembangunan fasilitas Kilang LNG dan fasilitas pendukungnya akan tetap dipertahankan sebagai area penyangga. Dengan demikian, setelah adanya pengembangan Tangguh LNG masih terdapat area hutan seluas ± 2.462 ha yang akan dipertahankan sebagai area penyangga.

  Kegiatan revegetasi akan dilakukan pada area yang dibuka untuk keperluan Proyek Pengembangan Tangguh LNG namun tidak digunakan sebagai fasilitas permanen. Namun hal ini tetap tidak dapat mengembalikan tutupan lahan seperti semula. Dengan demikian,besaran dampak dikategorikan 'sedang'.

  Sehubungan dengan akan hilangnya vegetasi pada area yang dibuka, terdapat beberapa vegetasi yang masuk dalam kategori dilindungi baik secara lokal maupun global, sehingga sensitivitas dampak dikategorikan sebagai 'tinggi'. Spesies flora yang dilindungi tersebut adalah kantong semar dan anggrek tebu. Spesies flora yang masuk dalam kategori Genting (EN-*Endangered*) adalah bintangur daun halus (C*alophyllum insularum*) dan Rawan (VU-*Vulnerable*) adalah merbau (*Intsia accuminata*), merbau (*Intsia bijuga*), nate (*Myristica* cf. *lancifolia*) dan *Pericopsis mooniana.*

  Besaran dampak 'sedang', namun memiliki tingkat sensitivitas penerima dampak yang 'tinggi', menjadikan kategori perubahan tutupan lahan termasuk kerawanan dampak 'tinggi'.

  Pembukaan lahan ini akan dilakukan secara bertahap, sehingga menjadikan peluang kejadian dampak akan terjadi satu kali pada masing-masing tahapannya (dalam ruang dan waktu yang berbeda). Pembukaan lahan tambahan dengan luas maksimal 500 ha ini akan dilakukan dalam dua tahap, yaitu pembukaan lahan pada tahun pertama untuk daerah yang diperlukan pada tahap konstruksi awal (*early work*) seluas ± 125 ha, dan sisanya seluas ± 375 ha pada tahun kedua pada tahap pengembangan selanjutnya. Tahapan pembukaan lahan dapat dilihat pada **Gambar III-57** *Tree Cutting Harvesting Plan* (Tangguh LNG, 2013).

Kerawanan dampak yang masuk kategori 'tinggi' dan juga peluang kejadian dampak yang masuk dalam kategori 'kecil', menjadikan sifat dampak penting perubahan tutupan lahan dikategorikan sebagai 'moderat'.

Tabel III-96 Evaluasi Dampak – Perubahan Penutupan Lahan

Deskripsi Dampak	*Terdapat 12 tipe penutupan lahan di dalam area Tangguh LNG dan sekitarnya (Peta 1) yang meliputi badan air, hutan tanah kering dataran rendah primer, hutan tanah kering dataran rendah sekunder, hutan mangrove primer, hutan mangrove sekunder, hutan rawa primer, hutan rawa sekunder, jalan, permukiman, semak belukar muda, semak belukar dan tanah terbuka.* *Lahan yang akan dibuka merupakan ekosistem hutan hujan tropis dataran rendah dengan kepadatan tumbuhan sedang hingga padat. Pembukaan lahan (± 500 ha) akan mengurangi tutupan vegetasi hutan mangrove (± 10 ha, yaitu ± 9% dari total luasan hutan mangrove di dalam area Tangguh LNG) dan mengurangi tutupan vegetasi hutan tanah kering dataran rendah (± 490 ha, yaitu ± 25% dari total luasan hutan dataran rendah di dalam area Tangguh LNG). Secara umum, ekosistem hutan hujan ini ditemukan di beberapa lokasi di Papua Barat dan kawasan Teluk Bintuni, sehingga dianggap sebagai ekosistem yang tidak terancam (*non-endangered ecosystem*).* *Dampak ini diperkirakan akan berkurang setelah kegiatan revegetasi lahan terbuka yang tidak digunakan untuk fasilitas permanen selesai dilakukan.*				
Sifat Dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Perubahan tutupan lahan ini dapat mengakibatkan dampak 'negatif' berupa hilangnya vegetasi dan juga habitat bagi satwa liar yang berada di dalam area proyek yang akan digunakan untuk pembangunan fasilitas penunjang pada Kilang LNG 3 dan 4.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Perubahan tutupan lahan merupakan 'dampak langsung' dari pembukaan lahan untuk proyek Pengembangan Tangguh LNG				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Perubahan tutupan lahan untuk daerah hutan yang dibuka untuk keperluan pembanguan proyek pengembangan Tangguh LNG akan merupakan dampak permanen paling tidak sampai akhir tahap operasi Tangguh LNG. Sebagian lahan yang dibuka dan tidak digunakan untuk fasilitas permanen akan direvegetasi sehingga untuk bagian lahan ini dampak terhadap perubahan tutupan lahan akan bersifat sementara sampai kegiatan revegetasi selesai dilakukan.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Persebaran dampak perubahan tutupan lahan akan bersifat lokal, karena kegiatan pembukaan lahan hanya dilakukan dalam area yang telah dibebaskan sebelumnya untuk lokasi Tangguh LNG.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Total keseluruhan area Tangguh LNG adalah 3.266 ha. Dari total area tersebut, area yang telah dibuka untuk pembangunan Kilang LNG beserta fasilitas penunjangnya yang ada saat ini dan area untuk pagar keliling Tangguh LNG adalah seluas ± 404 ha. Dari ± 404 ha yang telah dibuka, seluas ± 100 ha telah direvegetasi. Untuk kegiatan pengembangan Tangguh LNG akan dibuka seluas ± 500 ha, yaitu ± 10 ha berupa hutan mangrove (± 9% dari total luasan hutan mangrove di dalam area Tangguh LNG), dan ± 490 ha merupakan hutan dataran rendah (± 25% dari total luasan hutan dataran rendah di dalam area Tangguh LNG). Sebagian besar lahan properti Tangguh LNG yang tidak dibuka untuk keperluan pembangunan fasilitas Kilang LNG dan fasilitas pendukungnya akan tetap dipertahankan sebagai Buffer Zone *(zona penyangga). Dengan demikian, setelah adanya pengembangan Tangguh LNG masih terdapat area hutan seluas ± 2.462 ha yang akan dikelola sebagai zona penyangga.*				

	Kegiatan revegetasi akan dilakukan pada area yang dibuka untuk keperluan proyek pengembangan Tangguh LNG namun tidak digunakan sebagai fasilitas permanen. Namun hal ini tetap tidak dapat mengembalikan tutupan lahan seperti semula. Dengan demikian,besaran dampak dikategorikan 'sedang''.				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Sehubungan dengan akan hilangnya vegetasi pada area yang dibuka, terdapat beberapa vegetasi yang masuk dalam kategori dilindungi baik secara lokal maupun global, sehingga sensitivitas dampak dikategorikan sebagai 'tinggi'. *Spesies flora yang dilindungi tersebut adalah kantung semar dan anggrek tebu. Spesies flora yang masuk dalam kategori Genting (EN) adalah bintangur daun halus (*Calophyllum insularum*) dan Rawan (VU) adalah merbau (*Intsia accuminata*), merbau (*Intsia bijuga*), nate (*Myristica cf. lancifolia*) dan* Pericopsis mooniana.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Besaran dampak yang 'sedang' namun memiliki tingkat sensitivitas penerima dampak yang 'tinggi', menjadikan perubahan tutupan lahan memiliki kategori kerawanan dampak 'tinggi'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	*Pembukaan lahan untuk pengembangan Tangguh LNG seluas ± 500 ha ini akan dilakukan secara bertahap, yaitu pembukaan lahan pada tahun pertama untuk daerah yang diperlukan pada tahap konstruksi awal (*Early Work*) seluas ±125 ha dan tahun kedua untuk sisa lahan yang akan dibuka pada tahap konstruksi selanjutnya seluas ±375 ha. Dengan demikian, peluang kejadian dampak akan terjadi satu kali pada masing-masing tahapannya (dalam ruang dan waktu yang berbeda) dan termasuk dalam kategori 'kecil'.*				
Sifat Penting Dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Kerawanan dampak yang masuk kategori 'tinggi' dan juga peluang kejadian dampak yang masuk dalam kategori 'kecil', menjadikan sifat dampak penting perubahan tutupan lahan dikategorikan sebagai 'moderat' dan merupakan dampak penting.				

b Perubahan Struktur dan Komposisi Spesies Flora

- Rona Lingkungan Hidup

  Pada hutan dataran rendah, pohon dengan kerapatan tertinggi untuk transek-1 adalah kibo (*Xylopia caudate)* dengan kerapatan 19 individu/ha. Pada transek-2 dengan kerapatan 29 individu/ha adalah damar (*Agathis labilardieri*) dan damar/arowe/kibi/parade/marada (*Vatica rassak*), sedangkan untuk transek-3 dengan kerapatan 15 individu/ha adalah merbau (*Intsia bijuga*). Spesies pohon dengan kerapatan tertinggi juga merupakan spesies pohon yang dominan pada tiap transek tersebut.

  Sementara untuk tumbuhan bawah, spesies yang memiliki kerapatan tertinggi di hutan dataran rendah pada transek-1 adalah grintingan (*Cynodon dactylon*); transek-2 adalah tesa/wantaro/taa/siropa (*Taenitis blechnoides*); dan transek-3 adalah owe-owe (*Selaginella plana*). Ketiga spesies tumbuhan bawah dengan kerapatan tertinggi tersebut juga merupakan spesies tumbuhan bawah dominan pada setiap transeknya.

Habitus epifit dan liana pada hutan dataran rendah dengan kerapatan tertinggi adalah bunga ternate (*Clitoria ternatae*), pada transek-1 dengan kerapatan 68 individu/ha adalah kagetisa daun besar/sedang (*Rhaphidophora sylvestris* Engl.), pada transek-2 dan transek-3 dengan masing-masing kerapatan 74 individu/ha dan 142 individu/ha. Dominansi habitus epifit dan liana pada hutan dataran rendah ini dominasi oleh pipi kisiri/deda (*Mikania cordata*) pada transek-1 dan kagetisa daun besar/sedang (*Rhaphidophora sylvestris*) pada transek-2 dan transek-3.

Pada hutan rawa, pohon dengan kerapatan tertinggi adalah watura (*Bruguirea parviflora*) dengan kerapatan 42 individu/ha. Spesies ini merupakan spesies pohon yang dominan ditemukan pada hutan rawa. Sementara itu untuk kerapatan tertinggi dan juga dominansi spesies pada tumbuhan bawah di hutan rawa adalah pandan (*Pandanus* sp.*)* dengan kerapatan 3.333 individu/ha. Untuk habitus epifit dan liana yang memiliki kerapatan tertinggi dan merupakan spesies dominan pada hutan rawa adalah yesilara (*Flagellaria indica*) dengan kerapatan 105 individu/ha.

Di hutan mangrove, habitus pohon dengan kerapatan tertinggi dan juga merupakan spesies yang dominan adalah sapo (*Sonneratia alba*) dengan kerapatan sebesar 149 individu/ha. Sementara untuk tumbuhan bawah, pada hutan mangrove ini tidak ditemukan adanya spesies tumbuhan bawah. Sedangkan untuk epifit dan liana yang memiliki kerapatan tertinggi pada hutan mangrove adalah wadatene (*Lecanopteris carnosa*) dengan kerapatan 15 individu/ha.

Pola penyebaran tumbuhan pada habitus pohon di hutan dataran rendah, hutan rawa, dan hutan mangrove di kawasan Tangguh LNG adalah mengelompok dan merata. Untuk pola sebaran tumbuhan bawah pada di hutan dataran rendah dan hutan rawa di kawasan Tangguh LNG adalah mengelompok, namun pada hutan mangrove tidak menemukan pola sebaran yang signifikan. Sedangkan pola sebaran untuk epifit dan liana adalah mengelompok dan merata.

- Prakiraan Dampak

  Pembukaan lahan seluas ± 500 ha diperkirakan akan berdampak terhadap perubahan struktur dan komposisi spesies tumbuhan, yang kemungkinan termasuk tumbuhan yang dilindungi, spesies yang terancam (*endangered*), atau spesies lain yang termasuk dalam Apendiks I & II CITES.

  Perubahan struktur dan komposisi vegetasi hanya terjadi pada tapak yang dibuka (± 500 ha) yang berpotensi menimbulkan dampak pada ekosistem hutan dataran rendah (± 490 ha, yaitu ± 25% dari total luasan hutan dataran rendah di dalam area Tangguh LNG) dan ekosistem hutan mangrove (±10 ha, yaitu ± 9% dari total luasan hutang mangrove di dalam area Tangguh LNG). Pembukaan lahan tersebut diperkirakan tidak merubah struktur dan komposisi vegetasi ekosistem mangrove yang ada di wilayah studi AMDAL. Dampak ini diperkirakan akan berkurang setelah kegiatan revegetasi lahan terbuka yang tidak digunakan untuk fasilitas permanen selesai dilakukan.

- **Evaluasi Dampak**

  Hutan mangrove yang akan dibuka adalah seluas ± 10 ha (± 9%), hal ini tergolong kecil jika dibandingkan dengan luas total hutan mangrove yang ada di dalam area Tangguh LNG yaitu seluas ± 114 ha. Begitu pula dengan luasan hutan dataran rendah yang akan dibuka, yaitu seluas ± 490 ha (± 25%) dari total hutan dataran rendah pada area Tangguh LNG seluas ±1.932 ha yang merupakan hutan kering primer dan sekunder (Tabel III-93).

  Selain itu, struktur dan komposisi dari spesies flora yang sama masih dapat ditemukan di sekitar area Tangguh LNG, yaitu pada area hutan yang tidak digunakan untuk fasilitas Tangguh LNG saat ini maupun pengembangannya yang juga berfungsi sebagai zona penyangga seluas ± 2.462 ha. Akan tetapi, dengan mempertimbangkan adanya spesies flora yang dilindungi pada lahan yang akan dibuka, maka besaran dampak dikategorikan sebagai dampak 'sedang'.

  Sehubungan dengan akan hilangnya vegetasi pada area yang dibuka, yang di dalamnya terdapat beberapa spesies dengan kategori dilindungi, maka hal tersebut menjadikan dampak ini memiliki nilai sensitivitas yang 'tinggi'.

  Spesies flora yang dilindungi adalah kantong semar dan anggrek tebu. Spesies flora yang masuk dalam kategori Genting (EN) adalah bintangur daun halus (*Calophyllum insularum*) dan Rawan (VU) adalah merbau (*Intsia accuminata*), merbau (*Intsia bijuga*), nate (*Myristica* cf. *lancifolia*) dan *Pericopsis mooniana.*

  Oleh karena besaran dampak dikategorikan 'sedang' dan memiliki tingkat sensitivitas penerima dampak yang 'tinggi', kerawanan dampak perubahan perubahan struktur dan komposisi spesies flora dikategorikan sebagai 'tinggi'.

  Pembukaan lahan ini akan dilakukan secara bertahap, sehingga menjadikan peluang kejadian dampak akan terjadi satu kali pada masing-masing tahapannya (dalam ruang dan waktu yang berbeda). Pembukaan lahan tambahan untuk pengembangan Tangguh LNG dengan luas maksimal 500 ha ini akan dilakukan dalam dua tahap yaitu pembukaan lahan pada tahun pertama untuk daerah yang diperlukan pada tahap konstruksi awal (*Early Work*) seluas ± 125 ha dan tahun kedua untuk sisa lahan yang akan dibuka pada tahap konstruksi selanjutnya seluas ± 375 ha. Dengan demikian, peluang kejadian dampak termasuk dalam kategori 'kecil'.

  Oleh karena kerawanan dampak yang masuk dalam kategori 'tinggi' dan juga peluang kejadian dampak yang masuk dalam kategori 'kecil', maka perubahan struktur dan komposisi spesies flora memiliki sifat dampak penting dikategorikan sebagai 'moderat'.

Tabel III-97 Evaluasi Dampak - Perubahan Struktur dan Komposisi Spesies Flora

Deskripsi Dampak	*Pembukaan lahan akan dilakukan dengan melakukan penebangan pohon secara bertahap pada area yang direncanakan akan dibuka untuk pembangunan fasilitas terkait proyek pengembangan Tangguh LNG.* *Pembukaan lahan pada area tersebut diperkirakan tidak merubah struktur dan komposisi vegetasi ekosistem mangrove yang ada di wilayah studi AMDAL. Dampak ini diperkirakan akan berkurang setelah kegiatan revegetasi lahan terbuka yang tidak digunakan selesai dilakukan.*				
Sifat Dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Perubahan struktur dan komposisi spesies ini merupakan dampak 'negatif' karena secara langsung menyebabkan hilangnya vegetasi akibat dari aktivitas pembukaan lahan.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Perubahan struktur dan komposisi spesies flora merupakan dampak sekunder dari kegiatan pembukaan lahan akibat perubahan tutupan lahan, sehingga termasuk kategori 'dampak turunan'.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Lahan yang akan dibuka adalah area yang bervegetasi. Hilangnya vegetasi pada lahan yang akan dibuka akan menyebabkan berubahnya struktur dan komposisi spesies flora. Dengan demikian, dampak akan berlangsung permanen pada lahan yang dibuka. Akan tetapi struktur dan komposisi dari spesies flora yang sama masih dapat ditemukan di sekitar area Tangguh LNG, yaitu pada area hutan yang tidak digunakan untuk Tangguh LNG saat ini maupun pengembangannya dan berfungsi sebagai area penyangga seluas ± 2.462 ha.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Luas hutan yang akan dibuka terletak dalam area Tangguh LNG ± 500 ha (± 10 ha mangrove dan ± 490 ha hutan dataran rendah) dari total area yang telah dibebaskan sebelumnya untuk lokas Tangguh LNG yaitu seluas 3.266 ha. Persebaran perubahan struktur dan komposisi spesies flora ini akan terbatas pada area yang direncanakan akan dibuka di dalam area Tangguh LNG. Dengan demikian perubahan komposisi dan struktur spesies flora di dalam area Tangguh LNG dikategorikan sebagai 'lokal'.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Pembukaan lahan seluas maksimum ± 500 ha ini diperkirakan akan berdampak terhadap struktur dan komposisi spesies flora, yang kemungkinan termasuk tumbuhan yang dilindungi, spesies yang terancam (endangered)*, atau spesies lain yang termasuk dalam Appendix I & II CITES. Perubahan struktur dan komposisi vegetasi hanya terjadi pada tapak yang dibuka (± 500 ha) yang berpotensi menimbulkan dampak pada ekosistem hutan dataran rendah (± 490 ha) dan ekosistem hutan mangrove (± 10 ha).* *Struktur dan komposisi spesies biasanya dapat dilihat dari tingkat kerapatan spesies flora, dominasi spesies flora dan juga pola sebarannya. Berdasarkan hasil survei tahun 2011, didapatkan hasil bahwa hutan dataran rendah pada lokasi proyek memiliki spesies flora dengan tingkat kerapatan tertinggi pada tingkat pohon di transek-1 adalah kibo (*Xylopia caudata*), di transek-2 adalah damar, arowe (*Vatica rassak*) dan damar (*Agathis labilardieri*) dan di transek-3 adalah merbau (*Intsia bijuga*). Untuk spesies dengan dominasi tertinggi pada transek-1 yaitu kibo (*Xylopia caudata*), damar, arowe (*Vatica rassak*) pada transek-2 dan merbau (*Intsia bijuga*) pada transek-3.* *Sementara sapo (*Sonneratia caseolaris*) adalah spesies flora yang memiliki tingkat kerapatan tertinggi dan juga merupakan Spesies tumbuhan yang dominan pada areal hutan mangrove. Kedua tipe hutan ini memiliki pola sebaran mengelompok dan merata, namun pada hutan mangrove, tidak ditemukan adanya pola sebaran yang merata.*				

	Hutan mangrove yang akan dibuka adalah seluas ± 10 ha (± 9%), hal ini tergolong kecil jika dibandingkan dengan luas total hutan mangrove yang ada di dalam area Tangguh LNG yaitu seluas ± 114 ha. Begitu pula dengan luasan hutan dataran rendah yang akan dibuka, yaitu seluas ± 490 (± 25%) ha dari total dataran rendah pada area Tangguh LNG seluas ± 1.932 ha *Selain itu, struktur dan komposisi dari spesies flora yang sama masih dapat ditemukan di sekitar area Tangguh LNG, yaitu pada area hutan yang tidak digunakan untuk Tangguh LNG saat ini maupun pengembangannya dan berfungsi sebagai zona penyangga seluas ± 2.462 ha. Akan tetapi, dengan mempertimbangkan adanya spesies flora yang dilindungi pada lahan yang akan dibuka, maka besaran dampak dikategorikan sebagai dampak 'sedang'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Sehubungan dengan akan hilangnya vegetasi pada area yang dibuka, yang didalamnya terdapat beberapa spesies dengan kategori dilindungi, maka hal tersebut menjadikan dampak ini memiliki nilai sensitivitas yang 'tinggi'. *Spesies flora yang dilindungi adalah kantong semar dan anggrek tebu. Spesies flora yang masuk dalam kategori Genting (EN) adalah bintangur daun halus (*Calophyllum insularum*) dan Rawan (VU) adalah merbau (*Intsia accuminata*), merbau (*Intsia bijuga*), nate (*Myristica cf. lancifolia*) dan* Pericopsis mooniana.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Oleh karena besaran dampak dikategorikan 'sedang' dan memiliki tingkat sensitivitas penerima dampak yang 'tinggi', kerawanan dampak perubahan perubahan struktur dan komposisi spesies flora dikategorikan sebagai 'tinggi'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	*Pembukaan lahan ini akan dilakukan secara bertahap, sehingga menjadikan peluang kejadian dampak akan terjadi satu kali pada masing-masing tahapannya (dalam ruang dan waktu yang berbeda). Pembukaan lahan tambahan dengan luas maksimal 500 ha ini akan dilakukan pada dalam dua tahap yaitu pembukaan lahan pada tahun pertama untuk daerah yang diperlukan pada tahap konstruksi awal (*Early Work*) seluas ± 125 ha dan tahun kedua untuk sisa lahan yang akan dibuka pada tahap konstruksi selanjutnya seluas ± 375 ha.*				
Sifat Penting Dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Oleh karena kerawanan dampak yang masuk dalam kategori 'tinggi' dan juga peluang kejadian dampak yang masuk dalam kategori 'kecil', maka perubahan struktur dan komposisi spesies flora memiliki sifat dampak penting dikategorikan sebagai 'moderat'dan merupakan dampak penting.				

c. Perubahan Keanekaragaman Spesies Flora

- Rona Lingkungan Hidup

  Survei flora dan fauna yang dilaksanakan pada tahun 2011, untuk survei flora dilakukan pada tiga tipe hutan yaitu hutan dataran rendah (transek-1, transek-2 dan transek-3), hutan rawa dan hutan mangrove. Berdasarkan survei tersebut ditemukan total jenis tumbuhan sebanyak 484 jenis, dengan rincian: sebanyak 468 jenis tumbuhan telah teridentifikasi nama ilmiahnya dan 16 jenis tumbuhan tidak teridentifikasi nama ilmiahnya.

Dari hasil survei tersebut, terdapat 17 jenis flora yang dilindungi baik oleh Pemerintah Indonesia melalui PP No.7 tahun 1999, dan secara internasional melalui CITES dan IUCN dengan rincian seperti yang tertera pada **Tabel III-98** di bawah ini.

Tabel III-98 Jenis Flora yang Dilindungi

No.	Nama Ilmiah	Nama Lokal	Lokasi	Status Tumbuhan		
				PP	CITES	IUCN
1	*Aquilaria filaria* (Oken.) Merrill	Gaharu	Hdr-3	TD	App. II	TT
2	*Bromheadia finlaysoniana* (Lindl.) Miq.	Pandan kecil	Hdr-1, Hdr-2	TD	App. II	TT
3	*Bulbophyllum* sp.	Anggrek putih	Hr	*Un.*	App. II	*Un.*
4	*Calophyllum insularum* P.F. Stevens.	Bintangur daun halus	Hdr-1, Hdr-2, Hdr-3	TD	TT	EN B1+2c
5	*Cyathea latebrosa* (Wall.) Copel.	Tegabe	Hdr-1, Hdr-2, Hdr-3	TD	App. II	TT
6	*Cyathea lurida* (Bl.) Copel.	Tegabe	Hdr-1	TD	App. II	TT
7	*Flindersia laevicarpa* White & Francis	Tiang-1 T3P6	Hdr-2, Hdr-3	TD	TT	VU
8	*Gonystylus macrophyllus* (Miq.) Airy Shaw	Yebi-yebi	Hdr-1, Hdr-2	TD	App. II	VU
9	*Grammatophyllum speciosum* Bl.	Anggrek kuning	Hdr-1, Sbc	D	App. II	TT
10	*Horsfieldia irya* (Gaertn.) Warb.	Firoro, nete-nete	Hdr-1, Hdr-3	TD	TT	LC
11	*Instia acuminata* Merrill	Merbau	Hdr-3	TD	TT	VU
12	*Intsia bijuga* A. Gray.	Merbau	Hdr-1, Hdr-2, Hdr-3	TD	TT	VU
13	*Myristica* cf. *lancifolia* Merrill	Nate, nesaro	Hdr-1, Hdr-2, Hdr-3	TD	TT	VU
14	*Myristica globosa* Warb.	Sp5-T1P4	Hdr1, Hdr-2	TD	TT	NT
15	*Pericopsis mooniana* Thwaites	Pohon-3 T3P8	Hdr-2 Hdr-3	TD	TT	VU
16	*Pholidota chinensis Lindl.*	Anggrek bonggol	Hdr-2	TD	App. II	TT
17	*Spathoglottis plicata Bl.*	Anggrek tanah	Hdr-1, Hdr-2, Hdr-3	TD	App. II	TT

Sumber : Laporan SFF 2011, BP Tangguh

PP= PP No 7 Tahun 1999; CITES = *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* Appendix, IUCN (*International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*) ver 2.3 of 2010
Habitat: Hdr-1= Hutan dataran rendah transek 1, Hdr-2= Hutan dataran rendah transek 2, Hdr-3= Hutan dataran rendah transek 3, Hr= Hutan rawa, Hm= Hutan mangrove, Sbc= Sekitar *basecamp*

Status Tumbuhan: EN= Genting, VU= Rawan, LR= Risiko lebih rendah, NT= Mendekati terancam, LC= Paling sedikit diperhatikan, D= Dilindungi, TD= Tidak dilindungi, App.= *Appendix*, TT= Tidak terdaftar, *Un.= Undeterminated*

- Prakiraan Dampak

Dampak terhadap keanekaragaman spesies flora merupakan dampak sekunder dari perubahan struktur dan komposisi spesies, dan merupakan dampak tersier dari penurunan tutupan lahan.

Diperkirakan kegiatan pembukaan lahan seluas ± 500 ha pada area Tangguh LNG dapat menyebabkan berkurangnya keberadaan flora dilindungi dan flora langka yang terdapat dalam PP No. 7 tahun 1999, *Appendix* II (CITES) dan daftar IUCN dan juga mengurangi keberadaan flora yang berguna.

Selain itu, dengan adanya pembukaan lahan menjadikan tidak adanya vegetasi pada daerah tersebut atau lahan terbuka. Pada kondisi lahan terbuka spesies alami hutan akan sulit untuk tumbuh secara alami karena spesies tersebut memerlukan naungan dari matahari langsung untuk dapat tumbuh. Flora eksotik dan invasive merupakan spesies yang toleran terhadap lahan terbuka dengan sinar matahari langsung, sehingga daerah terbuka merupakan kondisi yang sesuai bagi spesies eksotik dan invasif tersebut. Namun keadaan ini diperkirakan hanya akan berlangsung selama kurang lebih 3-4 tahun dari sejak mulai dilakukannya revegetasi sampai dengan revegetasi ini berhasil, sehingga menjadikan area ini tidak terbuka lagi.

- Evaluasi Dampak

  Luas total area properti Tangguh LNG adalah 3.266 ha, luas area yang dibuka untuk operasi Tangguh LNG saat ini dan area pagar keliling area Tangguh LNG adalah 404 ha. Dari ± 404 ha yang telah dibuka, seluas ± 100 ha telah dilakukan revegetasi. Rencana pengembangan Tangguh LNG akan memerlukan pembukaan lahan seluas ± 500 ha yang terdiri dari ± 490 ha (± 25% dari total luasan hutan dataran rendah) hutan dataran rendah dan ±10 ha (± 9% dari total luasan hutan mangrove) hutan mangrove. Luas areal yang akan dibuka ini tergolong kecil jika dibandingkan dengan luas total hutan dataran rendah yang ada dalam area penyangga di Tangguh LNG yaitu ± 1.932 ha dan hutan mangrove ± 114 ha. Selain itu tipe hutan yang sama juga banyak ditemui di daerah sekitar lokasi Tangguh LNG.

  Keanekaragaman flora masih dapat ditemukan di sekitar area Tangguh LNG, yaitu pada area hutan yang tidak digunakan untuk fasilitas Tangguh LNG saat ini maupun rencana pengembangan saat ini dan berfungsi sebagai area penyangga seluas ± 2.462 ha. Akan tetapi, dengan adanya spesies flora yang dilindungi pada lahan yang akan dibuka, maka besaran dampak dikategorikan sebagai dampak 'sedang'.

  Sehubungan dengan akan hilangnya spesies flora pada area yang dibuka, yang masuk dalam kategori dilindungi baik secara lokal maupun global, maka Sensitivitas penerima dampak dikategorikan sebagai 'tinggi'. Spesies flora yang dilindungi tersebut adalah kantong semar dan anggrek tebu. Spesies flora yang masuk dalam kategori Genting (EN) adalah bintangur daun halus (*Calophyllum insularum*) dan Rawan (VU) adalah merbau (*Intsia*

accuminata), merbau (*Intsia bijuga*), nate (*Myristica* cf. *lancifolia*) dan *Pericopsis mooniana*.

Oleh karena besaran dampak yang dikategorikan 'sedang' dan sensitivitas penerima dampak yang dikategorikan 'tinggi', maka kerawanan dampak ini dikategorikan sebagai 'tinggi'.

Pembukaan lahan ini akan dilakukan secara bertahap, sehingga menjadikan peluang kejadian dampak akan terjadi satu kali pada masing-masing tahapannya (dalam ruang dan waktu yang berbeda). Pembukaan lahan tambahan dengan luas maksimal ± 500 ha ini akan dilakukan pada dalam dua tahap yaitu pembukaan lahan pada tahun pertama untuk daerah yang diperlukan pada tahap konstruksi awal (*Early Work*) seluas ± 125 ha dan tahun kedua untuk sisa lahan yang akan dibuka pada tahap konstruksi selanjutnya seluas ± 375 ha. Tahap pembukaan lahan dapat dilihat pada **Gambar III-57**.

Oleh karena kerawanan dampak yang masuk kategori 'sedang' dan peluang kejadian dampak yang masuk dalam kategori 'kecil', maka sifat penting dampak perubahan keanekaragaman flora dikategorikan sebagai 'moderat'.

Tabel III-99 Evaluasi Dampak - Perubahan Keanekaragaman Spesies Flora

Deskripsi Dampak	*Pembukaan lahan akan dilakukan dengan melakukan penebangan pohon secara bertahap pada areal yang direncanakan akan dibangun fasilitas terkait dengan rencana proyek pengembangan Tangguh LNG.*				
Sifat Dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Perubahan keanekaragaman spesies flora akan bersifat negatif karena perubahan ini terjadi akibat berkurangnya spesies flora pada area pembukaan lahan.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Perubahan keanekaragaman flora merupakan dampak tersier dari kegiatan pembukaan lahan akibat perubahan tutupan lahan serta perubahan struktur dan komposisi spesies flora, sehingga termasuk kategori 'dampak turunan'.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Lama perubahan keanekaragaman spesies flora ini akan berlangsung secara 'permanen', karena hilangnya vegetasi pada area yang dibuka tidak dapat dikembalikan seperti kondisi awal.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Luas hutan yang akan dibuka untuk rencana pengembangan Proyek Tangguh LNG adalah ± 500 ha (± 10 ha mangrove dan ± 490 ha hutan dataran rendah) dari total area Tangguh LNG seluas 3.266 ha. Dampak terhadap keanekaragaman flora ini akan terbatas pada area yang direncanakan akan dibuka. Dengan demikian perubahan keanekaragaman flora di dalam area Tangguh LNG dikategorikan sebagai 'lokal'.				
Besaran	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	

<table>
<tr><td>Dampak</td><td colspan="5">Dari survei flora dan fauna sebelumnya terkait ekosistem hutan hujan tropis dataran rendah di daerah penyangga Tangguh LNG (2007), teridentifikasi 615 spesies. Selanjutnya, pada komunitas sagu terdapat 169 spesies. Pada spesies tersebut, diidentifikasi dua spesies yang dilindungi (Nepenthes ampullaria dan Grammatophyllum speciosum) berdasarkan PP No.7 Tahun 1999, empat spesies merupakan spesies yang terancam berdasarkan IUCN, dan sembilan spesies termasuk dalam Appendix II (CITES). Distribusi spesies dianggap merata di seluruh daerah penyangga Tangguh LNG, terutama pada ekosistem hutan hujan tropis dataran rendah.

Spesies eksotik yang ditemukan di area Tangguh LNG adalah Homalanthus nutans dan beberapa spesies invasif yang ditemukan di area Tangguh LNG antara lain , Imperata cylindrica, Mikania micrantha dan Mimosa pigra.

Berdasarkan kondisi di atas, diperkirakan kegiatan pembukaan lahan seluas ± 500 ha pada daerah Tangguh LNG dapat menyebabkan :
1. Mengurangi keberadaan flora dilindungi dan langka yang terdapat dalam daftar IUCN dan Appendix II (CITES);
2. Dengan adanya pembukaan lahan menjadikan tidak adanya vegetasi pada daerah tersebut atau lahan terbuka. Pada kondisi lahan terbuka spesies alami hutan akan sulit untuk tumbuh secara alami karena spesies tersebut memerlukan naungan dari matahari langsung untuk dapat tumbuh. Flora eksotik dan invasive merupakan spesies yang toleran terhadap lahan terbuka dengan sinar matahari langsung, sehingga daerah terbuka merupakan kondisi yang sesuai bagi spesies eksotik dan invasif tersebut. Namun keadaan ini diperkirakan akan berlangsung selama kurang lebih 3-4 tahun dari sejak mulai dilakukannya revegetasi sampai dengan revegetasi ini berhasil, sehingga menjadikan area ini tidak terbuka lagi.

Luas total area properti Tangguh LNG adalah 3.266 ha, luas area yang dibuka untuk operasi Tangguh LNG saat ini adalah 404 ha dan 100 ha sudah direvegetasi kembali.

Rencana pengembangan Tangguh LNG akan memerlukan pembukaan lahan seluas ± 500 ha yang terdiri dari ± 490 ha (± 25% dari total luasan hutan dataran rendah) hutan dataran rendah dan ± 10 ha (± 9% dari total luasan hutan mangrove) hutan mangrove.

Luas areal yang akan dibuka ini tergolong kecil jika dibandingkan dengan luas total hutan dataran rendah yang ada dalam area Penyangga di Tangguh LNG yaitu ± 1.932 ha dan hutan mangrove ± 114 ha. Selain itu tipe hutan yang sama banyak ditemui di daerah sekitar lokasi Tangguh LNG.

Keanekaragaman flora masih dapat ditemukan di sekitar area Tangguh LNG, yaitu pada area hutan yang tidak digunakan untuk fasilitas Tangguh LNG saat ini maupun pengembangannya dan berfungsi sebagai zona penyangga seluas ± 2.462 ha. Akan tetapi, dengan adanya spesies flora yang dilindungi pada lahan yang akan dibuka, maka besaran dampak dikategorikan sebagai dampak 'sedang'.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Sensitivitas Penerima Dampak</td><td>Rendah</td><td>Sedang</td><td>Tinggi</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">Sehubungan dengan akan hilangnya spesies flora pada area yang dibuka, yang masuk dalam kategori dilindungi baik secara lokal maupun global, maka sensitivitas penerima dampak dikategorikan sebagai 'tinggi'.

Spesies flora yang dilindungi adalah kantong semar dan anggrek tebu. Spesies flora yang masuk dalam kategori Genting (EN) adalah bintangur daun halus (Calophyllum insularum P.F. Stevens.) dan Rawan (VU) adalah merbau (Intsia accuminata), merbau (Intsia bijuga), nate (Myristica cf. lancifolia Merrill) dan Pericopsis mooniana (Thwaites).</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Kerawanan Dampak</td><td>Sangat Rendah</td><td>Rendah</td><td>Sedang</td><td>Tinggi</td><td>Sangat Tinggi</td></tr>
<tr><td colspan="5">Oleh karena besaran dampak yang dikategorikan sedang dan sensitivitas penerima dampak yang dikategorikan tinggi, maka kerawanan dampak ini dikategorikan sebagai 'tinggi'.</td></tr>
</table>

Peluang Kejadian Dampak	**Sangat kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	*Pembukaan lahan ini akan dilakukan secara bertahap, sehingga menjadikan peluang kejadian dampak akan terjadi satu kali pada masing-masing tahapannya (dalam ruang dan waktu yang berbeda). Pembukaan lahan tambahan dengan luas maksimal ± 500 ha ini akan dilakukan pada dalam dua tahap yaitu pembukaan lahan pada tahun pertama untuk daerah yang diperlukan pada tahap konstruksi awal (*Early Work*) seluas ± 125 ha dan tahun kedua untuk sisa lahan yang akan dibuka pada tahap konstruksi selanjutnya seluas ± 375 ha.*				
Sifat Penting Dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Oleh karena kerawanan dampak yang masuk kategori 'sedang' dan peluang kejadian dampak yang masuk dalam kategori 'kecil', maka sifat penting dampak perubahan keanekaragaman flora dikategorikan sebagai 'moderat' dan merupakan dampak penting.				

3.3.2.2 Fauna Terestrial

a. Perubahan Keanekaragaman Spesies Fauna

- Rona Lingkungan Hidup

  Berdasarkan hasil survei flora dan fauna pada tahun 2011 pada area Tangguh LNG ditemukan 11 jenis mamalia yang terdiri dari tujuh jenis kelelawar pemakan buah, dua jenis kelelawar pemakan serangga dan dua jenis tikus. Selain 11 jenis tersebut di atas, ada empat jenis mamalia yang positif keberadaannya terdapat di dalam site Tangguh LNG, yaitu Rusa Timor, (*Cervus timorensis*); Babi hutan (*Sus scrofa*) dan Anjing kampung (*Canis Familiaris*) dan Kucing (*Felis domesticus*), di mana Rusa (*Cervus timorensis*) yang masuk dalam kategori Rawan (*Vulnerable*) dalam IUCN dan juga dilindungi oleh Pemerintah Indonesia dalam PP No.7/1999.

  Sementara untuk kelompok burung, pada survei tahun 2011 ditemukan sebanyak 44 famili dengan total keseluruhan adalah 146 jenis. Satu jenis burung yang mendapat perhatian internasional yaitu Kasuari Gelambir Ganda (*Casuarius casuarius*) yang masuk dalam kategori Rawan (*Vulnerable*) dalam daftar IUCN. Terdapat pula satu jenis, yaitu Burung Julang Papua (*Rhyticeros plicatus*), walaupun dalam IUCN masuk dalam kategori tidak terdaftar (*Data Deficiency*), namun spesies ini dilindungi oleh Pemerintah Indonesia melalui UU No.5/1990 dan PP No.7/1999. Secara keseluruhan terdapat 41 jenis burung yang dilindungi oleh Pemerintah Indonesia melalui UU No.5/1990 dan PP No.7/1999.

  Herpetofauna yang ditemukan adalah sebanyak 31 jenis yang terdiri dari 12 jenis amfibi and 19 jenis reptil. Dari jenis-jenis yang dijumpai ini, hampir semuanya tidak dilindungi oleh undang-undang republik Indonesia kecuali buaya muara *Crocodilus porosus*. Buaya muara walaupun masuk ke dalam *Appendix* II CITES namun kini Indonesia menyepakati kuota ekspor nol dari penangkapan dan ekspor dapat berjalan, jika peternakan hewan ini dapat memenuhi kuota yang diberikan. Ada 6 jenis kadal monitor yang masuk *Appendix* II, salah satunya adalah *Varanus salvadori* yang kuota ekspor untuk tahun 2007 adalah sebanyak 200 ekor. Tidak ada satupun jenis herpetofauna di areal LNG Tangguh yang masuk dalam daftar merah IUCN.

Kegiatan survei capung, kumbang dan kepik pada tahun 2011 mendapatkan 272 individual serangga. Sebagian besar serangga tersebut ditangkap pada pagi-siang hari, yaitu sebanyak 243 individu dan 29 pada malam hari. Berdasarkan hasil identifikasi, kegiatan survei ini berhasil mendata 20 jenis capung, 8 jenis kumbang dan 10 jenis kepik. Terdapat sembilan jenis capung yang masuk dalam daftar IUCN dengan kategori Kurang Diperhatikan (*Least Concern*), sementara jenis lain tidak masuk dalam daftar perlindungan IUCN, CITES maupun Pemerintah Indonesia. Secara terperinci dapat dilihat dalam Bab 2 Rona Lingkungan Hidup, Sub Bab 2.2.1.2 mengenai Fauna Terrestrial.

- Prakiraan Dampak

  Fauna yang disebutkan di atas tersebut, berada di dalam ekosistem hutan hujan tropis dataran rendah pada rencana lokasi yang akan dibuka untuk proyek pengembangan Tangguh LNG. Dampak perubahan keanekaragaman spesies fauna dari kegiatan ini diperkirakan tidak akan menyebabkan kepunahan, tetapi akan mengurangi keberadaan fauna tersebut, karena fauna tersebut akan berpindah ke lokasi lain.

- Evaluasi Dampak

  Berdasarkan hasil survei pada tahun 2011ditemukan mamalia sebanyak 15 jenis, di mana satu spesies, yaitu Rusa (*Cervus timorensis*) masuk dalam kategori Rawan (*Vulnerable*) dalam IUCN dan juga dilindungi oleh Pemerintah Indonesia dalam PP No.7/1999.

  Kelompok burung, ditemukan sebanyak 146 jenis. Satu jenis burung, yaitu Kasuari Gelambir Ganda (*Casuarius casuarius*) masuk dalam kategori Rawan (*Vulnerable*) dalam daftar IUCN. Burung Julang Papua (*Rhyticeros plicatus*), walaupun dalam IUCN masuk dalam kategori tidak terdaftar, namun spesies ini adalah spesies endemik Papua dan merupakan salah satu indikator bahwa hutan di area Tangguh LNG kondisinya masih cukup baik untuk berkembangnya jenis-jenis satwa pemakan buah (Frugivora) dan masih terdapat hubungan mutualistik (saling menguntungkan) yang relatif utuh antara jenis satwa penyebar biji jenis tumbuhan tropis.

  Herpetofauna yang ditemukan adalah sebanyak 31 jenis yang terdiri dari 12 jenis amfibi and 19 jenis reptil. Hanya ada tiga spesies yang masuk dalam daftar IUCN dengan kategori Kurang Diperhatikan (*Least Concern*), dua jenis masuk dalam perlindungan Pemerintah Indonesia melalui PP No.7/1999 dan tiga jenis masuk dalam CITES untuk *Appendix* II.

  Satwa liar yang disebutkan di atas berada dalam ekosistem hutan dataran rendah yang akan dibuka untuk Proyek Pengembangan Tangguh LNG . Ditinjau dari kondisi habitatnya, habitat tempat hidup para satwa liar tersebut bukan merupakan satu-satunya habitat satwa liar di wilayah studi ANDAL, dan bahkan habitat yang sama di luar batas pagar area Tangguh LNG masih cukup luas.

Dengan persebaran dampak yang bersifat 'lokal', akan tetapi lama dampak berlangsung termasuk kategori 'permanen' dan melibatkan fauna yang dilindungi maka besaran dampak dikategorikan sebagai 'sedang'.

Keberadaan jenis satwa liar yang termasuk langka dan dilindungi yang terdapat pada area proyek Tangguh LNG juga banyak ditemukan di luar area proyek dan memiliki kemampuan adaptasi terhadap perubahan lingkungan, sehingga sensitivitas penerima dampak dapat dikategorikan 'rendah'. Akan tetapi karena adanya fauna yang termasuk golongan rawan (*vulnerable)* dan kurang mendapat perhatian (*least concern*) maka sensitivitas penerima dampak untuk perubahan keanekaragaman fauna dikategorikan sebagai 'sedang'

Dengan besaran dampak yang 'sedang' dengan tingkat sensitivitas penerima dampak yang 'sedang', maka kerawanan dampak perubahan keanekaragaman fauna dikategorikan sebagai 'tinggi'.

Perubahan keanekaragaman fauna ini akan mengikuti tahapan pembukaan lahan, yaitu pembukaan lahan pada tahun pertama untuk daerah yang diperlukan pada tahap konstruksi awal (*Early Work*) seluas ± 125 ha dan tahun kedua untuk sisa lahan yang akan dibuka pada tahap konstruksi selanjutnya seluas ± 375 ha, sehingga peluang kejadian dampak akan terjadi satu kali pada masing-masing tahapannya (dalam ruang dan waktu yang berbeda).

Kerawanan dampak termasuk kategori 'tinggi' dan peluang kejadian dampak termasuk dalam kategori 'kecil', sehingga menjadikan perubahan keanekaragaman spesies memiliki sifat dampak penting 'moderat'.

Tabel III-100 Evaluasi Dampak – Perubahan Keanekaragaman Spesies Fauna

Deskripsi Dampak	*Dampak terhadap keanekaragaman spesies fauna merupakan dampak dari kegiatan pembukaan lahan dan konstruksi kilang LNG beserta fasilitas pendukungnya* *Dampak perubahan keanekaragaman spesies fauna dari kegiatan ini diperkirakan tidak akan sampai menyebabkan kepunahan suatu spesies fauna, tetapi akan mengurangi keberadaan fauna tersebut, karena fauna tersebut akan berpindah ke lokasi lain.*				
Sifat Dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Perubahan habitat satwa liar ini adalah berupa pengurangan luasan habitat satwa liar di dalam area proyek. Hal ini menjadikan dampak ini bersifat negatif, karena habitat yang berkurang tersebut akan berubah menjadi bangunan fasilitas penunjang Kilang LNG 3 dan 4.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Perubahan keanekaragaman fauna merupakan dampak turunan dari perubahan distribusi spesies fauna serta perubahan struktur dan komposisi spesies flora disebabkan oleh kegiatan pembukaan lahan.				

Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Perubahan keanekaragaman fauna yang merupakan dampak dari perubahan habitat satwa liar dari kegiatan pembukaan lahan untuk kilang LNG 3 dan 4 beserta fasilitas pendukungnya akan berlangsung permanen. Lahan yang akan dibuka adalah hutan yang merupakan habitat satwa liar. Hilangnya vegetasi pada lahan yang akan dibuka akan menyebabkan perubahan struktur dan komposisi jenis flora yang akan mempengaruhi adanya pergerakan, dan perubahan keanekaragaman spesies fauna.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	*Dari total area Tangguh LNG seluas 3.266 ha telah dibuka lahan untuk Kilang LNG 1 dan 2 seluas ± 365 ha, pagar keliling area Tangguh LNG seluas ± 39 ha dan rencana pembukaan lahan untuk pengembangan Tangguh LNG seluas ± 500 ha (terdiri atas ± 490 ha hutan dataran rendah dan ±10 ha mangrove). Sehingga setelah adanya revegetasi seluas ± 100 ha, hutan yang tidak digunakan oleh Tangguh LNG maupun pengembangannya adalah seluas ± 2.462 ha yang berfungsi sebagai area penyangga (*buffer zone*).* *Persebaran dampak ini terbatas pada area yang akan dibuka di dalam area Tangguh LNG. Dengan demikian persebaran dampak perubahan keanekaragaman spesies fauna di area proyek Tangguh LNG dikategorikan 'lokal'.*				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	*Berdasarkan hasil survei pada tahun 2011 ditemukan mamalia sebanyak 15 jenis, di mana satu spesies yaitu Rusa (*Cervus timorensis*) masuk dalam kategori Rawan (*Vulnerable*) dalam IUCN dan juga dilindungi oleh Pemerintah Indonesia dalam PP No.7/1999.* *Kelompok burung, ditemukan sebanyak 146 jenis. Satu jenis burung yaitu Kasuari Gelambir Ganda (*Casuarius casuarius*) masuk dalam kategori Rawan (*Vulnerable*) dalam daftar IUCN. Burung Julang Papua (*Rhyticeros plicatus*), walaupun dalam IUCN masuk dalam kategori tidak terdaftar, namun spesies ini adalah spesies endemik Papua dan merupakan salah satu indikator bahwa hutan di areal Tangguh LNG kondisinya masih cukup baik untuk berkembangnya jenis-jenis satwa pemakan buah (*Frugivora*) dan masih terdapat hubungan mutualistik (saling menguntungkan) yang relatif utuh antara jenis satwa penyebar biji jenis tumbuhan tropis.* *Herpetofauna yang ditemukan adalah sebanyak 31 jenis yang terdiri dari 12 jenis amfibi and 19 jenis reptil. Hanya ada tiga spesies yang masuk dalam daftar IUCN dengan kategori Kurang Diperhatikan (Least Concern), dua jenis masuk dalam perlindungan Pemerintah Indonesia melalui PP No.7/1999 dan tiga jenis masuk dalam CITES untuk* Appendix *II.* *Fauna yang disebutkan di atas berada dalam ekosistem hutan dataran rendah yang akan dibuka untuk proyek pengembangan Tangguh LNG.* *Luas hutan yang akan dibuka dan merupakan habitat satwa liar ± 500 ha (± 10 ha mangrove dan ± 490 ha hutan dataran rendah). Kondisi habitat tersebut bukan merupakan satu-satunya habitat satwa liar di wilayah studi ANDAL, dan bahkan habitat yang sama yang berada di luar batas wilayah studi masih cukup luas.* *Dengan persebaran dampak yang bersifat lokal, akan tetapi berlangsung permanen dan melibatkan fauna yang dilindungi maka besaran dampak dikategorikan sebagai 'sedang'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	*Keberadaan jenis satwa liar yang termasuk langka dan dilindungi yang terdapat pada area proyek Tangguh LNG juga banyak ditemukan di luar area proyek dan memiliki kemampuan adaptasi terhadap perubahan lingkungan, sehingga sensitivitas penerima dampak dapat dikategorikan 'rendah'. Akan tetapi karena adanya fauna yang termasuk golongan rawan (*vulnerable*) dan kurang mendapat perhatian (*least concern*) maka sensitivitas penerima dampak untuk perubahan keanekaragaman fauna dikategorikan sebagai 'sedang'.*				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Dengan besaran dampak yang 'sedang' dengan tingkat sensitivitas penerima dampak yang 'sedang', maka kerawanan dampak perubahan keanekaragaman fauna dikategorikan sebagai 'tinggi'.				

Peluang Kejadian Dampak	**Sangat kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	*Perubahan distribusi spesies satwa liar ini akan mengikuti tahapan pembukaan lahan, yaitu pembukaan lahan pada tahun pertama untuk daerah yang diperlukan pada tahap konstruksi awal (*Early Work*) seluas ± 125 ha dan tahun kedua untuk sisa lahan yang akan dibuka pada tahap konstruksi selanjutnya seluas ± 375 ha, sehingga peluang kejadian dampak akan terjadi satu kali pada masing-masing tahapannya (dalam ruang dan waktu yang berbeda). Dari total area Tangguh LNG seluas ± 3.266 ha, setelah penggunaan lahan untuk fasilitas Kilang LNG saat ini maupun pengembangannya masih terdapat sekitar 2.462 ha hutan dataran rendah yang berfungsi sebagai* buffer zone *dan masih memiliki spesies fauna yang serupa dengan area yang dibuka. Dengan demikian dampak perubahan distribusi spesies fauna masuk dalam kategori 'kecil'.*				
Sifat Penting Dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Kerawanan dampak termasuk kategori 'tinggi'dan peluang kejadian dampak termasuk dalam kategori 'kecil', sehingga menjadikan perubahan keanekaragaman spesies memiliki sifat dampak penting 'moderat' dan merupakan dampak penting.				

b. Perubahan Distribusi Spesies Fauna

- Rona Lingkungan Hidup

  Berdasarkan hasil survei flora dan fauna tahun 2011, teridentifikasi bahwa hutan dataran rendah merupakan tipe hutan dengan tingkat penemuan dan keanekaragaman tertinggi untuk semua taxa, yaitu mamalia, burung, herpetofauna dan serangga.

  Berdasarkan hasil survei pada tahun 2011 pada area Tangguh LNG ditemukan 11 jenis mamalia yang terdiri dari tujuh jenis kelelawar pemakan buah, dua jenis kelelawar pemakan serangga dan dua jenis tikus. Selain 11 jenis tersebut di atas, ada empat jenis mamalia yang positif keberadaannya terdapat di dalam site Tangguh LNG yaitu Rusa Timor (*Cervus timorensis*); Babi hutan (*Sus scrofa*) dan Anjing kampung (*Canis Familiaris)* dan Kucing (*Felis domesticus*), di mana Rusa Timor (*Cervus timorensis*) masuk dalam kategori Rawan (*Vulnerable*) dalam IUCN dan juga dilindungi oleh Pemerintah Indonesia dalam PP No.7/1999.

  Sementara untuk burung, ditemukan 146 jenis burung dengan rincian 63 jenis ditemukan pada hutan dataran rendah Transek-1, 88 jenis ditemukan pada hutan dataran rendah Transek-2, 86 jenis ditemukan pada hutan dataran rendah Transek-3, 22 jenis ditemukan pada ekosistem mangrove, 28 jenis ditemukan pada hutan pesisir, serta 24 jenis ditemukan pada savanna dan area proyek Tangguh LNG.

  Herpetofauna paling banyak ditemukan di hutan dataran rendah dibandingkan dengan hutan mangrove, hutan rawa maupun area di sekitar *Camp* Stinkul, yakni area tempat penginapan. Amfibi hanya diperoleh di hutan dataran rendah dan *Camp* Stinkul. Reptil ditemukan di tiga habitat yaitu hutan dataran rendah, hutan mangrove dan hutan rawa. Dua jenis ular hanya ditemukan di hutan dataran rendah.

Serangga ditemukan hampir di seluruh lokasi survei, yaitu di hutan dataran rendah, daerah dataran rendah dan sekitar sungai, mangrove serta rawa-rawa yang terdapat di sekitar pantai. Lokasi terbanyak ditemukannya serangga ini adalah pada tipe hutan dataran rendah, yaitu sebanyak 24 jenis yang terdiri dari 11 capung, enam kumbang dan tujuh kepik. Pada daerah rawa-rawa sekitar pantai ditemukan 15 jenis yang terdiri dari tujuh capung, lima kumbang dan tiga kepik. Kemudian daerah rendah dan sekitar sungai, terdapat 14 jenis yang terdiri dari sepuluh capung, dua kumbang dan dua kepik, dan mangrove merupakan lokasi dengan penemuan serangga yang paling rendah yaitu hanya empat jenis yang terdiri dari jenis capung saja.

- Prakiraan Dampak

  Pengurangan luasan hutan dataran rendah dan mangrove untuk pembangunan fasilitas terkait dengan rencana pengembangan Tangguh LNG seluas masing-masing ± 490 ha dan ± 10 ha dapat mengakibatkan berkurangnya luasan habitat satwa liar. Selain itu, aktivitas penebangan pohon dengan menggunakan gergaji mesin dan penggunaan peralatan pada saat konstruksi berpotensi menimbulkan kenaikan tingkat kebisingan yang akan mendorong perpindahan sebagian spesies fauna (burung, mamalia, reptil, amfibi).

  Dengan kemungkinan berpindahnya satwaliar akibat kegiatan pembukaan lahan, akan berpotensi adanya perubahan distribusi spesies fauna.

  Spesies fauna yang memiliki kesulitan beradaptasi terhadap lingkungan baru antara lain mamalia darat seperti wallaby (*Dorcopsis muelleri*), *Echymipera clara*, *Echymipera kalubu*, *Petaurus breviceps*, dan *Strigocuscus gymnotis*, serta khususnya spesies dilindungi oleh PP No. 7 /1999, IUCN, dan CITES.

- Evaluasi Dampak

  Dampak terhadap perubahan distribusi spesies ini merupakan dampak sekunder dari penurunan habitat satwaliar yang mendorong beberapa spesies berpindah tempat dari habitat aslinya dan pada akhirnya dapat menyebabkan perubahan distribusi spesies di wilayah tersebut. Luas habitat yang mengalami perubahan (± 500 ha) tergolong kecil dibandingkan dengan luas total area Tangguh LNG (3.266 Ha) dan tipe habitat satwa liar yang sama masih terdapat di sekitar lokasi area proyek, sehingga memungkinkan satwa liar berpindah mencari habitat baru yang berada di sekitar Tangguh LNG maupun di luar batas wilayah studi.

  Perubahan distribusi spesies yaitu dalam hal pola pergerakan akan berakibat langsung terhadap kehidupan satwa liar. Reseptor dari perubahan habitat adalah satwa liar yang termasuk dalam kategori dilindungi oleh Pemerintah Indonesia dan langka oleh IUCN. Namun demikian keberadaan habitat satwa liar yang termasuk langka dan dilindungi juga banyak ditemukan di

luar area proyek dan memiliki kemampuan adaptasi terhadap perubahan lingkungan, sehingga sensitivitas penerima dampak memiliki kategori 'sedang'.

Oleh karena besaran dampak dikategorikan 'sedang' dan tingkat sensitivitas penerima dampak yang juga dikategorikan 'sedang' maka perubahan distribusi spesies termasuk kategori kerawanan dampak 'tinggi'. Peluang kejadian dampak dikategorikan 'kecil', karena perubahan distribusi spesies ini akan mengikuti tahapan pembukaan lahan, yaitu pembukaan lahan pada tahun pertama untuk daerah yang diperlukan pada tahap konstruksi awal (*Early Work*) seluas ± 125 ha dan tahun kedua untuk sisa lahan yang akan dibuka pada tahap konstruksi selanjutnya seluas ± 375 ha, sehingga peluang kejadian dampak akan terjadi satu kali pada masing-masing tahapannya (dalam ruang dan waktu yang berbeda).

Kerawanan dampak yang masuk kategori 'tinggi' dengan peluang kejadian dampak yang masuk dalam kategori 'kecil', maka sifat penting dampak perubahan distibusi spesies ini dikategorikan sebagai 'moderat'.

Tabel III-101 Evaluasi Dampak – Perubahan Distribusi Spesies Fauna

Deskripsi Dampak	*Dampak terhadap distribusi fauna merupakan dampak dari kegiatan pembukaan lahan dan konstruksi Kilang LNG beserta fasilitas pendukungnya. Kegiatan pembukaan lahan juga berpotensi menyebabkan perpindahan satwa liar, sehingga dapat pula menimbulkan perubahan distribusi spesies fauna.*				
Sifat Dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Perubahan distribusi spesies fauna ini bersifat negatif karena berakibat terhadap berpindahnya spesies termasuk spesies fauna yang memiliki kesulitan beradaptasi terhadap lingkungan baru maupun spesies yang dilindungi.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Dampak terhadap perubahan distribusi spesies fauna ini merupakan dampak sekunder dari kenaikan tingkat kebisingan dan penurunan habitat satwa liar akibat adanya kegiatan pembukaan lahan dan konstruksi kilang LNG beserta fasilitas pendukungnya yang dapat menyebabkan spesies berpindah tempat dari habitat aslinya dan merubah distribusi spesies di wilayah tersebut. Dengan demikian perubahan distribusi spesies fauna ini merupakan dampak turunan.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Perubahan habitat satwa liar yang mempengaruhi perubahan distribusi spesies fauna dari kegiatan pembukaan lahan akan berlangsung lebih dari umur proyek, sehingga lama dampak berlangsung bersifat permanen.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	*Dari total area Tangguh LNG seluas 3.266 ha telah dibuka lahan untuk Kilang LNG 1 dan 2 seluas ± 365 ha, pagar keliling area Tangguh LNG seluas ± 39 ha dan rencana pembukaan lahan untuk pengembangan Tangguh LNG seluas ±500 ha (terdiri atas ± 490 ha hutan dataran rendah dan ± 10 ha mangrove). Sehingga setelah adanya revegetasi seluas ± 100 ha, hutan yang tidak digunakan oleh Tangguh LNG maupun pengembangannya adalah seluas ± 2.462 ha yang berfungsi sebagai area penyangga (*buffer zone*).*				

	Persebaran dampak ini terbatas pada area yang akan dibuka di dalam area Tangguh LNG. Dengan demikian perubahan distribusi spesies fauna akibat adanya perubahan habitat satwa liar di area proyek Tangguh LNG bersifat 'lokal'.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Penebangan pohon dengan menggunakan gergaji mesin dan penggunaan peralatan pada saat konstruksi berpotensi menimbulkan kenaikan tingkat kebisingan yang akan mendorong perpindahan sebagian spesies fauna (burung, mamalia, reptil, amfibi). Spesies fauna yang memiliki kesulitan beradaptasi terhadap lingkungan baru antara lain mamalia darat seperti wallaby (Dorcopsis muelleri), Echymipera clara, Echymipera kalubu, Petaurus breviceps, dan Strigocuscus gymnotis, serta khususnya spesies dilindungi oleh PP No. 7 /1999, IUCN, dan CITES. *Luas habitat yang diperkirakan berubah (seluas ± 500 ha) yang akan digunakan untuk pengembangan Tangguh LNG tergolong 'kecil' dibandingkan dengan luas total area Tangguh LNG (3.266 ha).* *Luas hutan dataran rendah yang telah dibuka untuk pembangunan Kilang LNG 1 dan Kilang LNG 2 beserta fasilitas penunjangnya adalah ± 404 ha (termasuk pagar keliling area Tangguh LNG seluas ± 39 ha) di mana kurang lebih 100 ha telah direvegetasi. Hutan yang tidak digunakan oleh Tangguh LNG maupun pengembangannya adalah seluas ± 2.462 ha yang berfungsi sebagai daerah penyangga (*buffer zone*), di mana spesies fauna termasuk satwa liar yang sama masih dapat ditemukan.* *Dengan persebaran dampak yang bersifat lokal akan tetapi berlangsung permanen dan melibatkan fauna yang dilindungi maka besaran dampak dikategorikan sebagai 'sedang'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Perubahan distribusi spesies, yaitu dalam hal pola pergerakan akan berakibat langsung terhadap kehidupan satwa liar. Reseptor dari perubahan habitat adalah satwa liar yang termasuk dalam kategori dilindungi oleh Pemerintah Indonesia dan langka oleh IUCN. *Namun demikian keberadaan habitat satwa liar yang termasuk langka dan dilindungi juga banyak ditemukan di luar area proyek dan memiliki kemampuan adaptasi terhadap perubahan lingkungan, sehingga sensitivitas penerima dampak memiliki kategori 'sedang'.*				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Oleh karena besaran dampak dikategorikan 'sedang' dan tingkat sensitivitas penerima dampak yang juga dikategorikan 'sedang' maka perubahan distribusi spesies termasuk kategori kerawanan dampak 'tinggi'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	*Perubahan distribusi spesies satwa liar ini akan mengikuti tahapan pembukaan lahan, yaitu pembukaan lahan pada tahun pertama untuk daerah yang diperlukan pada tahap konstruksi awal (*Early Work*) seluas ± 125 ha dan tahun kedua untuk sisa lahan yang akan dibuka pada tahap konstruksi setelahnya seluas ± 375 ha, sehingga peluang kejadian dampak akan terjadi satu kali pada masing-masing tahapannya (dalam ruang dan waktu yang berbeda).* *Akan ada potensi perubahan distribusi spesies dengan adanya pola pergerakan satwa liar, di mana memungkinkan beberapa spesies berpindah dari habitat aslinya dan beradaptasi dengan lingkungan baru. Dari total area Tangguh LNG seluas ± 3.266 ha, setelah penggunaan lahan untuk fasilitas Kilang LNG saat ini maupun pengembangannya masih terdapat sekitar 2.462 ha hutan dataran rendah yang berfungsi sebagai* buffer zone *dan masih memiliki spesies fauna yang serupa dengan area yang dibuka. Dengan demikian peluang kejadian dampak perubahan distribusi spesies fauna masuk dalam kategori 'kecil'.*				
Sifat Penting Dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Kerawanan dampak yang masuk kategori 'tinggi' dengan peluang kejadian dampak yang masuk dalam kategori 'kecil', maka sifat penting dampak perubahan distibusi spesies ini dikategorikan sebagai 'moderat' dan merupakan dampak penting.				

c. Perubahan Habitat Satwa Liar

- Rona Lingkungan Hidup

  Tipe ekosistem yang terdapat di dalam area Tangguh LNG dan sekitarnya adalah meliputi hutan mangrove, hutan pantai, hutan rawa dan hutan dataran rendah. Sebagai habitat satwa liar, keberadaan tipe-tipe ekosistem tersebut telah memberikan kehidupan bagi satwa liar.

  Dari total keseluruhan area proyek seluas ± 3.266 ha, area yang telah dibuka adalah seluas ± 404 ha (± 365 ha untuk Kilang LNG 1 dan 2 besera fasilitas pendukungnya dan ± 39 ha untuk pagar keliling area Tangguh LNG). Dari ± 404 ha yang telah dibuka, seluas ± 100 ha telah direvegetasi. Untuk kegiatan pengembangan Tangguh LNG akan dibuka seluas maksimum ± 500 ha (± 10 ha hutan mangrove dan ± 490 ha hutan dataran rendah). Dengan demikian terdapat area hutan seluas ± 2.462 ha yang masih tersisa dan akan dikelola sebagai area penyangga dan sekaligus sebagai habitat satwa liar.

- Prakiraan Dampak

  Pembukaan lahan dan penebangan pohon untuk proyek Pengembangan Tangguh LNG diperkirakan akan mengurangi area habitat satwa liar di area Tangguh LNG hingga sekitar ± 20%. Perubahan habitat satwa liar hanya terjadi pada areal yang dibuka seluas ± 500 ha (± 10 ha hutan mangrove dan ±490 ha hutan dataran rendah). Kualitas habitat satwa liar ini juga diperkirakan mengalami penurunan akibat kebisingan dari kegiatan pembukaan lahan, mobilitas alat berat dan aktivitas manusia.

- Evaluasi Dampak

  Luas hutan yang akan dibuka dan merupakan habitat satwa liar ± 500 ha (± 10 ha mangrove dan ± 490 ha hutan dataran rendah). Kondisi habitat tersebut bukan merupakan satu-satunya habitat satwa liar di wilayah studi ANDAL, dan bahkan habitat yang sama yang berada di luar batas wilayah studi (di luar pagar area Tangguh LNG) masih cukup luas.

  Terdapat beberapa jenis satwa yang dilindungi dan termasuk kategori langka menurut IUCN yaitu Rusa (*Cervus Timorensis*) dan Kasuari Gelambir Ganda (*Casuarius casuarius*) yang masuk dalam daftar IUCN dengan kategori Rawan (Vulnerable). Selain itu terdapat satu spesies burung yang merupakan spesies endemik Papua yaitu Burung Julang Papua (*Rhyticeros plicatus*) dan Buaya Muara (*Crocodylus porosus*) yang masuk dalam daftar dilindungi oleh Pemerintah Indonesia. Keberadaan jenis satwa liar yang termasuk langka dan dilindungi tersebut, bukan hanya terdapat pada area proyek Tangguh LNG, tetapi banyak ditemukan juga di luar area proyek. Di samping itu sifat hidup satwa liar memiliki kemampuan adaptasi terhadap perubahan lingkungan, sehingga jenis-jenis satwa langka dan dilindungi tersebut mampu beradaptasi.

Lamanya dampak yang diperkirakan berlangsung permanen dan juga persebaran dampak bersifat 'lokal' akan menjadikan besaran dampak perubahan habitat satwa liar ini dikategorikan sebagai 'sedang'.

Perubahan habitat satwa liar dalam hal penurunan luasnya akan berakibat langsung terhadap kehidupan satwa liar, namun keberadaan jenis satwa liar yang termasuk langka dan dilindungi juga banyak ditemukan di luar area proyek dan memiliki kemampuan adaptasi terhadap perubahan lingkungan, sehingga Sensitivitas penerima dampak memiliki kategori 'sedang'.

Kombinasi besaran dampak dengan kategori 'sedang' dan Sensitivitas penerima dampak dengan kategori 'sedang', menjadikan kerawanan dampak perubahan habitat satwa liar ini masuk dalam kategori 'tinggi'

Perubahan habitat satwa liar ini akan mengikuti tahapan pembukaan lahan, yaitu pembukaan lahan pada tahun pertama untuk daerah yang diperlukan pada tahap konstruksi awal (*Early Work*) seluas ± 125 ha dan tahun kedua untuk sisa lahan yang akan dibuka pada tahap konstruksi selanjutnya seluas ± 375 ha, sehingga peluang kejadian dampak akan terjadi satu kali pada masing-masing tahapannya (dalam ruang dan waktu yang berbeda).

Kerawanan dampak termasuk kategori 'tinggi' dan peluang kejadian dampak termasuk dalam kategori 'kecil', sehingga sifat penting dampak perubahan habitat satwa liar dikategorikan sebagai 'moderat'.

Tabel III-102 Perubahan Habitat Satwa Liar

Deskripsi Dampak	*Pembukaan lahan dan penebangan pohon untuk proyek Pengembangan Tangguh LNG diperkirakan akan mengurangi area habitat satwa di area penyangga (*buffer zone*) Tangguh LNG hingga sekitar 20%.* *Perubahan habitat satwa liar hanya terjadi pada areal yang dibuka seluas 500 ha (± 10 ha hutan mangrove dan ± 490 ha hutan dataran rendah). Kualitas habitat satwa liar juga mengalami penurunan akibat kegiatan pembukaan lahan selama tahap konstruksi Proyek Pengembangan Tangguh LNG.*				
Sifat Dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Pembukaan lahan akan menjadikan habitat satwa liar menjadi berkurang, di mana habitat merupakan tempat hidup, mencari makan dan berkembang biak bagi satwa liar. Hilangnya tutupan vegetasi dari kegiatan pembukaan lahan juga berpengaruh terhadap penurunan luasan habitat.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Perubahan habitat satwa liar merupakan dampak langsung dari kegiatan pembukaan lahan untuk pembangunan fasilitas penunjang Kilang LNG.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Lahan yang akan dibuka adalah hutan yang merupakan habitat satwa liar. Hilangnya vegetasi pada lahan yang akan dibuka akan menyebabkan pula perubahan habitat satwa liar yang bersifat 'permanen'				

Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	*Dari total area Tangguh LNG seluas 3.266 ha telah dibuka lahan untuk Kilang LNG 1 dan 2 seluas ± 365 ha, pagar keliling area Tangguh LNG seluas ± 39 ha dan rencana pembukaan lahan untuk pengembangan Tangguh LNG seluas ±500 ha (terdiri atas ± 490 ha hutan dataran rendah dan ± 10 ha mangrove). Sehingga setelah adanya revegetasi seluas ± 100 ha, hutan yang tidak digunakan oleh Tangguh LNG maupun pengembangannya adalah seluas ± 2.462 ha yang berfungsi sebagai area penyangga (*buffer zone*).* *Persebaran dampak ini terbatas pada area yang akan dibuka di dalam area Tangguh LNG. Dengan demikian persebaran dampak perubahan habitat satwa liar di area proyek Tangguh LNG tergolong bersifat 'lokal'.*				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Tipe ekosistem yang terdapat di dalam area Tangguh LNG dan sekitarnya adalah meliputi hutan mangrove, hutan pantai, hutan rawa dan hutan dataran rendah. Sebagai habitat satwa liar, keberadaan tipe-tipe ekosistem tersebut telah memberikan kehidupan bagi satwa liar. *Luas hutan yang akan dibuka dan merupakan habitat satwa liar ± 500 ha (± 10 ha mangrove dan ±490 ha hutan dataran rendah). Kondisi habitat tersebut bukan merupakan satu-satunya habitat satwa liar di wilayah studi ANDAL, dan bahkan habitat yang sama yang berada di luar batas wilayah studi masih cukup luas.* *Terdapat beberapa jenis satwa yang dilindungi dan termasuk kategori langka menurut IUCN yaitu Rusa (*Cervus Timorensis*) dan Kasuari Gelambir Ganda (*Casuarius casuarius*) yang masuk dalam daftar IUCN dengan kategori Rawan (*Vulnerable*). Selain itu terdapat satu spesies burung yang merupakan spesies endemik Papua yaitu Burung Julang Papua (*Rhyticeros plicatus*) dan Buaya Muara (*Crocodylus porosus*) yang masuk dalam daftar dilindungi oleh Pemerintah Indonesia. Keberadaan jenis satwa liar yang termasuk langka dan dilindungi tersebut, bukan hanya terdapat pada area proyek Tangguh LNG, tetapi banyak ditemukan juga di luar area proyek. Di samping itu sifat hidup satwa liar memiliki kemampuan adaptasi terhadap perubahan lingkungan, sehingga jenis-jenis satwa langka dan dilindungi tersebut mampu beradaptasi.* *Lamanya dampak yang berlangsung secara permanen dan juga persebaran dampak yang lokal akan menjadikan besaran dampak perubahan habitat satwa liar ini dikategorikan sebagai 'sedang'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Perubahan habitat satwa liar dalam hal penurunan luasnya akan berakibat langsung terhadap kehidupan satwa liar, namun keberadaan jenis satwa liar yang termasuk langka dan dilindungi juga banyak ditemukan di luar area proyek dan memiliki kemampuan adaptasi terhadap perubahan lingkungan, sehingga Sensitivitas penerima dampak memiliki kategori 'sedang'.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Besaran dampak yang 'sedang' dan kombinasi sensitivitas penerima dampak yang 'sedang', menjadikan kerawanan dampak perubahan habitat satwa liar ini masuk dalam kategori 'tinggi'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	*Perubahan distribusi spesies satwa liar ini akan mengikuti tahapan pembukaan lahan, yaitu pembukaan lahan pada tahun pertama untuk daerah yang diperlukan pada tahap konstruksi awal (*Early Work*) seluas ± 125 ha dan tahun kedua untuk sisa lahan yang akan dibuka pada tahap konstruksi selanjutnya seluas ± 375 ha, sehingga peluang kejadian dampak akan terjadi satu kali pada masing-masing tahapannya (dalam ruang dan waktu yang berbeda). Dari total area Tangguh LNG seluas ± 3.266 ha, setelah penggunaan lahan untuk fasilitas Kilang LNG saat ini maupun pengembangannya masih terdapat sekitar 2.462 ha hutan dataran rendah yang berfungsi sebagai* buffer zone *dan masih memiliki spesies fauna yang serupa dengan area yang dibuka. Dengan demikian peluang kejadian dampak perubahan habitat satwa liar masuk dalam kategori 'kecil'.*				

Sifat Penting Dampak	Diabaikan	Minor	Moderat	Mayor	Kritis
	Kerawanan dampak termasuk kategori 'tinggi' dan peluang kejadian dampak termasuk dalam kategori 'kecil', menjadikan sifat penting dampak perubahan habitat satwa liar dikategorikan sebagai 'moderat' dan merupakan dampak penting.				

3.3.2.3 Biota Perairan laut

a. Perubahan Keanekaragaman Nekton (Termasuk Mamalia Laut)

- Rona Lingkungan Hidup

  Untuk prakiraan dampak dari seluruh jenis nekton difokuskan pada mamalia laut oleh karena biota laut jenis ini peka terhadap gangguan oleh kegiatan manusia.

  Beberapa studi dan kegiatan pemantauan mamalia laut di Teluk Bintuni yang dilakukan oleh Tangguh LNG sejak tahun 2005 hingga tahun 2013 setidaknya mencatat kemunculan lima spesies mamalia laut yang kesemuanya merupakan anggota dari ordo *Cetacea* yang terdiri dari empat spesies lumba-lumba dan satu paus, yaitu:

  a. Lumba-lumba bungkuk Indo-Pacific (*Sousa chinensis*);
  b. Lumba-lumba Spinner (*Stenella longirostris*);
  c. Lumba-lumba hidung botol Indo-Pacific (*Tursiops aduncus*);
  d. Lumba-lumba hidung botol (*Tursiops truncatus*); dan
  e. Paus *Bryde* (*Balaenoptera brydei*).

  Mamalia laut dibagi menjadi tiga Ordo yaitu, *Cetacea*, *Sirenia* dan *Carnivora*. Di perairan Tropis khusus di perairan Teluk Bintuni, sejauh ini hanya ordo *Cetacea* yang ditemukan yang terbagi menjadi dua grup, yaitu *Odontocetes* dan *Mysticete.* Keseluruhan spesies lumba-lumba yang ditemukan di perairan Teluk Bintuni merupakan anggota dari grup *Odontocetes*, sedangkan Paus *Bryde* yang ditemukan adalah anggota dari grup *Mysticete*.

  Berdasarkan frekuensi perjumpaan dan jenis yang ditemukan, *Sousa chinensis* merupakan jenis yang paling sering ditemukan , sedangkan yang paling jarang ditemukan adalah paus *Bryde*. Adapun jenis lumba-lumba lainnya yaitu *Stenella longirostris*, *Tursiops aduncus* dan *Tursiops truncatus* memiliki persentase perjumpaan yang hampir sama.

- Prakiraan Dampak

  Dampak terhadap perubahan keanekaragaman nekton (termasuk mamalia laut) bersumber dari dua kegiatan, yaitu kegiatan transportasi laut untuk tenaga kerja, peralatan dan material pada tahap konstruksi dan pembuangan limbah cair pada tahap operasi.

1. Transportasi Laut untuk Tenaga Kerja, Peralatan dan Material

Transportasi laut selama tahap konstruksi akan diperlukan untuk mendukung mobilisasi tenaga kerja, material dan peralatan. Kapal yang diperkirakan akan digunakan pada tahap konstruksi kilang LNG dan fasilitas pendukungnya adalah *support vessel*, *tug boat*, *material barge* dan LCT.

Frekuensi dan jumlah kapal yang digunakan untuk mengangkut peralatan dan material selama tahap konstruksi diperkirakan berdasarkan daftar peralatan yang akan digunakan, seperti yang dapat dilihat pada **Tabel I-16** tentang **Kemungkinan Peralatan yang Digunakan pada Konstruksi Kilang LNG**, Sub-bab 1.2.3 tentang Kegiatan Kilang LNG**.** Peralatan-peralatan tersebut akan dimobilisasi menggunakan tongkang (*barge*) ke lokasi dermaga BOF dan *Combo Dock*.

Di perairan laut terutama di mana penglihatan menjadi salah satu faktor pembatas, suara dan indra pendengaran menjadi faktor mutlak dan sangat penting dalam kehidupan mamalia laut. Suara dan pendengaran dapat bermanfaat untuk mempertahankan kesatuan kelompok dalam kehidupan sosial, untuk Ekolokasi (*Echolocation*) dalam mengidentifikasi dan mendapatkan makanan, untuk mendeteksi suara dari predator-predator yang mendekat, dan juga untuk menghindari situasi berbahaya seperti potensi tertabrak suatu benda di laut (J. Gordon *et al*., 2004).

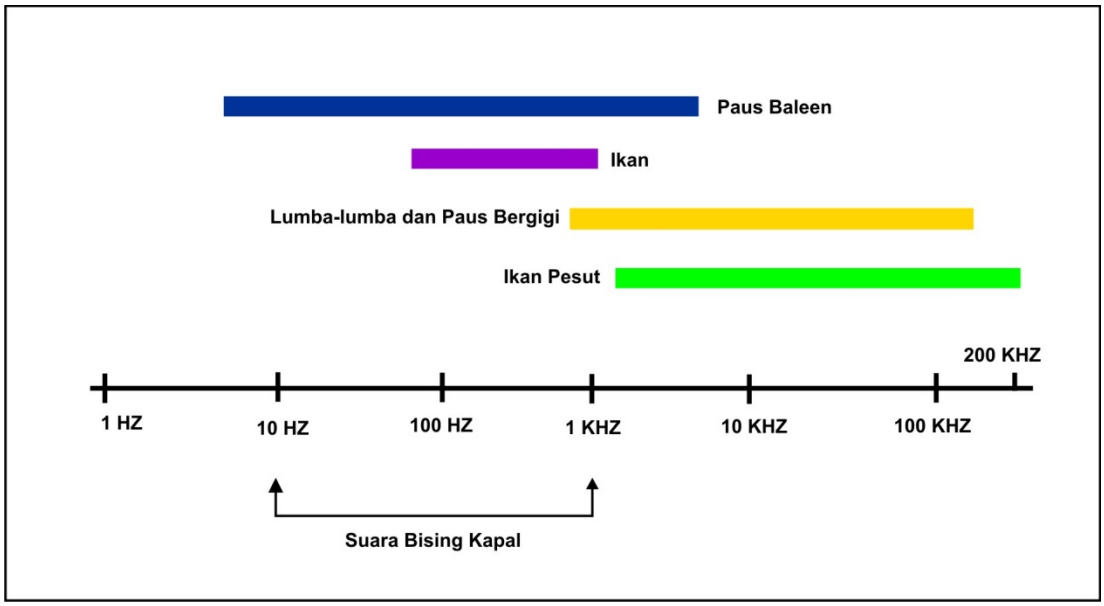
Sebagian besar kelompok mamalia laut memproduksi dan menerima suara. Vokalisasi bawah air yang dihasilkan (*underwater vocalization*) dapat berupa *Clicking*, bunyi getaran (*Trills*), nyanyian (*Warbles*), siulan (*Whistles*), dan vokalisasi yang menyerupai bunyi bel (J. Gordon *et al*., 2004). Kelompok *Odontocetes* diketahui melakukan komunikasi pada frekuensi sedang (dari 1 kHz hingga lebih dari 20 kHz) dengan beberapa spesies juga melakukan ekolokasi pada frekuensi tinggi (dari 20 – 150 kHz). Hal ini berbeda terbalik dengan kelompok *Mysticetes* yang memiliki system ekolokasi pada selang frekuensi yang rendah (<10 Hz - <10 kHz) (**Gambar III-58**).

Aktivitas kapal merupakan salah satu kontributor terhadap peningkatan suara bawah air di laut, terutama suara dengan frekuensi rendah, namun frekuensi suara yang lebih tinggi juga dihasilkan tergantung dari ukuran kapal dan sistem pendorong yang digunakan. Diperkirakan sekitar 85% dari suara karena aktivitas kapal dihasilkan dari sistem propulsi kapal akibat dari perputaran *Propellers* (Barlow & Gentry 2004 dalam Genesis 2011). Kebisingan yang dihasilkan ini dapat berpotensi terhadap penutupan/*masking* suara dari aktivitas mamalia laut.

Seperti terlihat pada **Gambar III-58** sebagian besar energi suara yang terpancar dari kapal (komersial) berada di bawah 1 kHz, namun diketahui juga bahwa suara dari kapal yang lebih kecil dengan sistem propulsi yang lebih kuat mampu menghasilkan suara ambien pada frekuensi lebih dari 1 kHz (Kipple 2002 dalam Genesis 2011). Kondisi tersebut berpotensi mengganggu mamalia laut yang mengeluarkan dan menerima suara dalam frekuensi rendah.

Potensi penutupan pada frekuensi yang lebih tinggi (1-25 kHz) ada ketika kapal berada di dekat kawanan mamalia laut. Dalam kondisi tersebut, kelompok *Odontocetes* yang juga beroperasi pada frekuensi yang sama mungkin akan mengalami penutupan suara oleh kebisingan kapal.

Potensi penutupan suara kapal juga dapat berdampak pada tingkah laku dari mamalia laut. Mulai dari yang kecil seperti disorientasi arah terhadap sumber suara, hingga potensi yang besar seperti perubahan tingkah laku jangka panjang dalam hal mencari makan, navigasi dan aktivitas reproduksi.



Gambar III-58 Hubungan Frekuensi antara Suara Mamalia Laut dan Suara dari Kapal (sumber: B. Southall, NMFS/NOAA)

Ketika ada kapal mendekat, mamalia laut dapat mengubah atau menghentikan produksi suara yang mereka gunakan untuk komunikasi, mencari makan, menghidari predator dan kewaspadaan lain terhadap lingkungan (Au & Green 2000, Van Parijs & Corkeron 2001). Lumba-lumba hidung botol (*Tursiops truncatus*) dilaporkan merubah tingkat suara mereka ketika ada peningkatan suara karena kapal.

Studi tentang pendengaran lumba-lumba hidung botol Indo-Pacific oleh Houser et al. 2008 menjelaskan kemampuan pendengaran satwa ini berkisar antara 150 Hz sampai 160 kHz.

2. Pengelolaan Limbah Cair

Kegiatan operasi Tangguh LNG menghasilkan lima jenis limbah cair:

- Air terproduksi;
- Limbah cair terkontaminasi minyak;
- Limbah cair terkontaminasi bahan kimia;
- Air limbah desalinasi; dan
- Limbah cair domestik

Masing-masing air limbah akan dikelola dan dipantau sebelum menyatu di saluran pembuangan dan dibuang melalui titik pembuangan yang sama di dermaga LNG 1 atau dermaga LNG 2. Jumlah keseluruhan limbah cair tersebut diperkirakan sebesar 1.900 m^3/jam untuk operasi keempat kilang beserta fasilitas pendukungnya.

Dampak kegiatan pengelolaan limbah cair terhadap perubahan keanekaragaman nekton (termasuk mamalia laut) merupakan dampak sekunder dari peningkatan ammonia pada air laut.

Berdasarkan pemodelan opsi pembuangan limbah cair di dermaga LNG 1 dan dermaga LNG 2 yang telah dijelaskan pada Sub Bab 3.1.1.2 Dampak Terhadap Kualitas Air Laut pada parameter ammonia dapat disimpulkan bahwa konsentrasi ammonia yang lebih dari 0,3 mg/L (Baku Mutu Permen LH No. 51/2004 untuk Biota Laut) hanya terjadi dalam radius 500 m dari titik pembuangan, sedangkan untuk opsi pembuangan di dermaga LNG 2 hanya terjadi dalam radius 100 m dari titik pembuangan.

- Evaluasi Dampak

Seperti telah diuraikan di atas, suara yang diproduksi oleh kegiatan manusia (*Anthropogenic*), termasuk pada aktivitas transportasi laut memiliki potensi untuk mengganggu beberapa fungsi fisiologi dari mamalia laut termasuk perubahan tingkah laku jangka pendek dan dengan asumsi terburuk perubahan tingkat laku mungkin bisa terjadi dalam jangka panjang (Payne & Webb 1971, NRC 2003, 2005). Tipe dan besaran dampak tergantung dari karakteristik sumber suara, lingkungan dan mamalia laut sebagai penerima dampak. Banyaknya kapal-kapal kecil yang digunakan yang umumnya menggunakan sistem pendorong yang kuat yang mengeluarkan suara pada frekuensi rendah hingga sedang, diperkirakan dapat berdampak pada penutupan suara kelompok *Odontocetes* (termasuk lumba-lumba) yang banyak ditemukan di perairan Teluk Bintuni. Selain itu, suara dengan frekuensi rendah yang dihasilkan kapal-kapal besar seperti *Tanker* dapat

berdampak pada penutupan suara untuk kelompok *Mysticetes* yaitu pada *Paus Bryde* yang juga ditemukan pernah terlihat di perairan Teluk Bintuni.

Kemungkinan terjadinya tertabraknya mamalia oleh pergerakan kapal mungkin saja terjadi walaupun sampai saat ini sejak keberadaan Tangguh LNG belum tercatat adanya kejadian tersebut karena kegiatan Tangguh LNG. Beberapa jenis mamalia laut akan segera menghindar dari daerah yang mengalami gangguan oleh pergerakan kapal, namun sebaliknya beberapa jenis mamalia laut terutama lumba-lumba jenis *Sousa chinensis* dalam kelompok akan mendekat ke pergerakan kapal (Erftemeijer, et. al. 1989). Untuk kegiatan operasi saat ini, Tangguh LNG telah menerapkan prosedur perlindungan mamalia laut, antara lain pengaturan mengenai rute kapal serta kecepatan kapal. Prosedur ini akan terus diterapkan untuk kegiatan pengembangan Tangguh LNG.

Evaluasi dampak pembuangan limbah cair terhadap peningkatan konsentrasi ammonia memberikan hasil 'minor' sehingga potensi dampak turunannya juga diprakirakan tidak akan menimbulkan dampak penting terhadap nekton (termasuk mamalia laut).

Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka dampak kegiatan transportasi laut untuk tenaga kerja, peralatan dan material pada tahap konstruksi Kilang LNG dan fasilitas pendukungnya serta pembuangan limbah cair pada tahap operasi terhadap perubahan keanekaragaman nekton (termasuk mamalia laut) tergolong 'sedang'.

Tabel III-103 Evaluasi Dampak – Kegiatan Transportasi Laut Untuk Tenaga Kerja, Peralatan dan Material serta Kegiatan Pengelolaan Limbah Cair Terhadap Perubahan Keanekaragaman Nekton (Termasuk Mamalia Laut)

Deskripsi Dampak	*Perubahan keanekaragaman nekton (termasuk mamalia laut) karena transportasi laut untuk tenaga kerja, peralatan dan material pada tahap konstruksi serta pembuangan limbah cair tahap operasi.* *<u>Transportasi laut untuk tenaga kerja, peralatan dan material</u>* *Sumber dampak potensial dari kegiatan transportasi laut berasal dari pergerakan kapal dan suara bawah laut dari kapal. Kapal yang diperkirakan akan digunakan pada tahap konstruksi kilang LNG dan fasilitas pendukungnya adalah* support vessel, tug boat, material barge *dan LCT.* *<u>Pembuangan limbah cair pada tahap operasi</u>* *Kegiatan operasi Tangguh LNG menghasilkan lima jenis limbah cair:* *1. Air terproduksi;* *2. Limbah cair terkontaminasi minyak;* *3. Limbah cair terkontaminasi bahan kimia;* *4. Air limbah desalinasi; dan* *5. Limbah cair domestik* *Masing-masing air limbah akan dikelola dan dipantau sebelum menyatu di saluran pembuangan dan dibuang melalui titik pembuangan yang sama di dermaga LNG 1 atau dermaga LNG 2. Jumlah keseluruhan limbah cair tersebut diperkirakan sebesar 1.900 m^3/jam untuk operasi keempat Kilang LNG beserta fasilitas pendukungnya.*

Sifat Dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Mamalia laut (lumba-lumba dan ikan paus) sensitif terhadap gangguan secara langsung akibat pergerakan kapal berupa timbulan ombak maupun kemungkinan tertabraknya mamalia laut, di samping itu energi akustik yang ditimbulkan dari kegiatan transportasi dapat mengganggu sistem komunikasi dan navigasi dari mamalia laut sehingga menyebabkan mamalia laut menghindar dari area tersebut.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Gangguan karena kebisingan bawah laut, timbulan ombak dan kemungkinan tertabraknya mamalia laut merupakan dampak langsung dari pergerakan kapal. *Pembuangan limbah cair, dalam hal ini khususnya peningkatan konsentrasi ammonia, dapat menimbulkan dampak turunan berupa ganggunan terhadap nekton (termasuk mamalia laut).*				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Dampak dari pergerakan kapal untuk transportasi laut untuk tenaga kerja, peralatan dan material berlangsung selama tahap konstruksi (sampai dengan 4 tahun) sementara dampak dari pembuangan limbah cair akan berlangsung selama masa operasi proyek Tangguh LNG yaitu ±25 tahun sejak tahap operasi dimulai. Oleh karena itu lama dampak berlangsung dikategorikan sebagai 'jangka panjang'.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Kegiatan transportasi laut untuk tenaga kerja dari Babo dan Kokas menuju Combo Dock *pergi-pulang, peralatan dan material dapat berasal dari luar Teluk Bintuni menuju BOF maupun* Combo Dock *dan sebaliknya.* *Kegiatan pembuangan limbah cair selama tahap operasi akan dilakukan dari dermaga LNG 1 atau dermaga LNG 2.* *Berdasarkan hasil pemodelan pembuangan limbah cair di dermaga LNG 1 (opsi 1), peningkatan konsentrasi ammonia yang lebih tinggi dari persyaratan (0,30 mg/L berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 untuk biota laut) hanya akan terjadi dalam radius 500 m, sementara untuk dermaga LNG 2 (opsi 2) hingga radius 100 m dari titik pembuangan.* *Secara keseluruhan, persebaran dampak dikategorikan bersifat 'lokal'.*			
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Mamalia laut yang sering dijumpai di Teluk Bintuni adalah Sousa chinensis selain Stenella longirostris, Tursiops aduncus dan Tursiops truncates yang merupakan grup Odontecetes (lumba-lumba dan paus bergigi) yang memproduksi dan menerima suara pada frekuensi hampir 1 kHz hingga hampir 200 kHz. *<u>Transportasi laut untuk tenaga kerja, peralatan dan material</u>* *Teluk Bintuni merupakan habitat dari beberapa jenis lumba-lumba dan paus seperti Sousa chinensis dan Stenella longirostris, yang sensitif terhadap energi akustik. Timbulnya energi akustik dari pergerakan kapal dapat menyebabkan terganggunya komunikasi, navigasi dan orientasi mamalia laut.* *Seperti terlihat pada **Gambar III-58** sebagian besar energi suara yang terpancar dari kapal (komersial) berada di bawah 1 khz (**Gambar III-58**), namun diketahui juga bahwa kebisingan dari kapal yang lebih kecil dengan sistem propulsi yang lebih kuat mampu menghasilkan kebisingan ambien pada frekuensi lebih dari 1 kHz (Kipple 2002 dalam Genesis 2011). Kondisi tersebut berpotensi mengganggu mamalia laut yang mengeluarkan dan menerima suara dalam frekuensi rendah.* *Potensi penutupan pada frekuensi yang lebih tinggi (1-25 khz) terjadi ketika kapal berada di dekat kawanan mamalia laut. Dalam kondisi tersebut, kelompok Odontocetes yang juga beroperasi pada frekuensi yang sama mungkin akan mengalami penutupan suara oleh kebisingan kapal.*				

	Selain penutupan suara akibat suara kapal, potensi suara kapal juga dapat berdampak pada tingkah laku dari mamalia laut. Mulai dari yang kecil seperti disorientasi arah terhadap sumber suara, hingga potensi yang besar seperti perubahan tingkah laku jangka panjang dalam hal mencari makan, navigasi dan aktivitas reproduksi. *Kemungkinan tertabraknya mamalia oleh pergerakan kapal mungkin saja terjadi walaupun sampai saat ini sejak keberadaan Tangguh LNG belum tercatat adanya kejadian tersebut karena kegiatan Tangguh LNG. Beberapa jenis mamalia laut akan segera menghindar dari daerah yang mengalami gangguan oleh pergerakan kapal, namun sebaliknya beberapa jenis mamalia laut terutama lumba-lumba jenis Sousa chinensis dalam kelompok akan mendekat ke pergerakan kapal (Erftemeijer, et. al. 1989).* *<u>Pembuangan limbah cair pada tahap operasi</u>* *Pemodelan pembuangan limbah cair dilakukan dengan menggunakan angka 1.900 m³/jam untuk total jumlah limbah cair yang dibuang dengan konsentrasi ammonia sebesar 3,7 mg/L.* *Opsi 1 – Pembuangan limbah cair di Dermaga LNG 1* *Hasil pemodelan menunjukkan bahwa pada musim hujan, konsentrasi ammonia akan meningkat menjadi 0,67 mg/L dalam radius 50 m dari* outfall*, kemudian sebesar 0,37 mg/L dalam radius 100 m dan 0,08 mg/L dalam radius 500 m dari titik pembuangan. Sementara pada musim kemarau, konsentrasi ammonia menjadi sebesar 0,82 mg/L dalam radius 50 m, kemudian 0,59 mg/L dalam radius 100 m dan 0,08 mg/L dalam radius 500 m dari titik pembuangan.* *Opsi 2 – Pembuangan limbah cair di Dermaga LNG 2* *Hasil pemodelan menunjukkan bahwa pada musim hujan konsentrasi ammonia akan menjadi sebesar 0,38 mg/L dalam radius 50 m dari* outfall*, kemudian sebesar 0,17 mg/L dalam radius 100 m, dan 0,05 mg/L dalam radius 500 m. Sementara pada musim kemarau terjadi peningkatan konsentrasi ammonia sebesar 0,37 mg/L dalam radius 50 m, kemudian sebesar 0,14 mg/L dalam radius 100 m, dan 0,06 mg/L dalam radius 500 m dari titik pembuangan.* *Berdasarkan catatan operasional Tangguh LNG saat ini (Januari 2012-Mei 2013), pembuangan air terproduksi yang melebihi baku mutu ammonia sebesar 5 mg/L sesuai izin pembuangan limbah cair terjadi hanya sekali selama lebih kurang satu bulan sebelum instalasi pengolahan air terproduksi dengan proses biologi bekerja dengan baik kembali. Pada kisaran waktu tersebut, dilakukan pemantauan konsentrasi ammonia di laut di sekitar titik pembuangan dengan hasil di bawah 0,05 mg/L yang masih di bawah baku mutu ambien air laut yang berlaku.* *Berdasarkan penjelasan di atas, maka besaran dampak dikategorikan sebagai 'sedang'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Penerima dampak (reseptor) adalah nekton (termasuk mamalia laut) yang peka terhadap energi akustik. Selain penutupan suara akibat suara kapal, potensi suara kapal juga dapat berdampak pada tingkah laku dari mamalia laut. Mulai dari yang kecil seperti disorientasi arah terhadap sumber suara, hingga potensi yang besar seperti perubahan tingkah laku jangka panjang dalam hal mencari makan, navigasi dan aktivitas reproduksi. Namun demikian, nekton memiliki kemampuan berenang yang tinggi dan dapat menghindar. *Demikian pula apabila terjadi daerah dengan kondisi ammonia tinggi, nekton akan dapat menghindar, sehingga sensitivitas Penerima Dampak dikategorikan sebagai 'sedang'.*				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Oleh karena besaran dampak dan sensitivitas penerima dampak dikategorikan 'sedang', maka kerawanan dampak termasuk kategori 'tinggi'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Kemungkinan terjadinya gangguan terhadap mamalia laut diakibatkan oleh kegiatan transportasi ini kecil berdasarkan pengalaman saat ini di mana sering dijumpai lumba-lumba yang bahkan berenang mengikuti kapal.				

	Peningkatan konsentrasi ammonia umumnya terjadi hanya pada saat atau setelah start up *atau pada kondisi abnormal jika terjadi ganguan teknis pada unit pengolahan limbah cair terproduksi sehingga terganggunya nekton akibat pembuangan limbah cair juga tergolong kecil*				
Sifat Penting Dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Oleh karena kerawanan dampak tergolong 'tinggi' dan peluang kejadian dampak tergolong 'kecil', maka sifat dampak penting dikategorikan sebagai 'moderat' dan merupakan dampak penting.				

3.3.3 Sosial-Ekonomi-Budaya

3.3.3.1 Demografi: Perubahan Migrasi (Mobilitas), Perubahan Struktur Populasi dan Pertumbuhan Penduduk

a. Rona Lingkungan Hidup

Tahap Konstruksi

Tingginya pertumbuhan ekonomi di wilayah Kabupaten Teluk Bintuni dan Fakfak karena adanya keterbukaan wilayah dan industrialisasi (Tangguh LNG salah satunya) menjadi tujuan adanya perpindahan penduduk masuk di kedua wilayah itu. Distrik Babo, Bintuni, dan Kokas merupakan beberapa pusat pintu masuk penduduk dari luar yang datang melalui jalur laut, udara, dan transportasi darat. Menurut UGM (2009) pendatang yang masuk ke wilayah ini mempunyai tujuan untuk mencari pekerjaan dan membuka usaha. Dengan rata-rata pertumbuhan penduduk per tahun di Kabupaten Teluk Bintuni sebesar 3,50% dan di Kabupaten Fakfak sebesar 3,92% menunjukkan bahwa jumlah pendatang melebihi jumlah pertumbuhan penduduk alami karena kelahiran dan kematian. Sebagai contoh komposisi penduduk di Kampung Tanah Merah, Saengga, dan Onar di Distrik Sumuri pada tahun 2002 dan 2009, secara rinci dapat dilihat pada **Tabel III-104**.

Tabel III-104 Penduduk Tanah Merah, Saengga dan Onar Berdasarkan Katagori Peduduk Asli dan Migrasi Menetap pada Tahun 2002 dan 2009

	Katagori Penduduk	Tanah Merah (jiwa)		Saengga (jiwa)		Onar (jiwa)	
		2002	2009	2002	2009	2002	2009
1	Asli (*Indigenous*)	617	516	435	433	175	132
2	Migrasi menetap (*permanent migrant)*	0	216	0	191	0	190
Jumlah		**617**	**732**	**435**	**624**	**175**	**322**

Sumber: diadopsi dari Pusat Studi Kependudukan dan Kebijakan UGM, 2009

Tiga distrik dengan pertumbuhan penduduk terbesar secara berturut-turut adalah Distrik Bintuni (11,35%), Distrik Sumuri (8,39%), dan Distrik Babo (8,18%). Distrik Bintuni merupakan ibukota Kabupaten Teluk Bintuni, sedangkan Distrik Sumuri merupakan lokasi area Tangguh LNG beroperasi yang berbatasan dekat dengan Distrik Babo. Sementara itu tiga distrik dengan pertumbuhan penduduk terbesar secara berturut-turut adalah Distrik Fakfak Tengah (6,78%), Distrik Fakfak (6,01%), dan Fakfak Timur (4,10%).

Pertumbuhan penduduk karena adanya migrasi masuk ke wilayah Teluk Bintuni terlihat pada **Tabel III-104.** Data tersebut memperlihatkan adanya kenaikan persentase jumlah penduduk pendatang pada tahun 2007 dan menurun pada tahun 2009 khususnya di Kampung Tanah Merah dan Saengga. Fenomena ini terjadi karena tahun 2007 merupakan puncak pekerjaan kontruksi pada Proyek Pengembangan Tangguh Kilang LNG 1 dan 2, yang selanjutnya kemudian disusul penurunan presentase pertumbuhan penduduk di kedua kampung itu karena Tangguh LNG mulai beroperasi tahun 2009.

Data tahun 2010 menunjukkan populasi usia tidak produktif (usia < 14 tahun dan > 64 tahun) dan produktif (usia 14–64 tahun) untuk Kabupaten Teluk Bintuni berturut-turut sebesar 35,57% dan 64,43%, sedangkan untuk Kabupaten Fakfak secara berturut-turut sebesar 36,64% dan 64,36%. Sementara itu struktur populasi berdasarkan kelompok agama: Kristen, Islam, Katolik, dan Agama lainnya (Hindu, Budha, dan Konghucu) di Kabupaten Teluk Bintuni secara berturut-turut sebesar 37,60%; 46,31%; 15,91%; dan 0,17%, sedangkan untuk Kabupaten Fakfak secara berturut-turut sebesar 21,40%; 59,02%; 19,30%; dan 0,28% (BPS Teluk Bintuni dan Fakfak, 2011).

Tabel III-105 di bawah menunjukkan terjadi perubahan jumlah pemeluk agama secara nyata sejak tahun 2002, 2007, dan tahun 2009 pada Kampung Tanah Merah, Saengga, dan Onar di Distrik Sumuri, di mana lokasi Tangguh LNG beroperasi.

Tabel III-105 Perkembangan Pemeluk Agama pada Kampung Tanah Merah, Saengga, dan Onar Pada Tahun 2002, 2007, dan 2009

No	Agama	Kampung Di Distrik Sumuri – Lokasi LNG BP Tangguh								
		Tanah Merah (%)			Saengga (%)			Onar (%)		
		2002	2007	2009	2002	2007	2009	2002	2007	2009
1	Kristen	56,7	55,8	53,5	4,2	14,4	12,5	8,5	24,9	34,9
2	Katolik	25,0	21,1	22,0	94,6	70,3	16,8	49,7	19,2	17.6
3	Islam	18,3	21,7	23,3	1,2	15,3	70,7	41,8	55,6	47,5
4	Hindu	-	0,9	1,2	-	-	-	-	0,3	-
5	Budha	-	0,5	-	-	-	-	-	-	-

Sumber: diadopsi dari Pusat Studi Kependudukan dan Kebijakan UGM, 2009

Seperti yang diilustrasikan pada **Tabel III-106** di bawah bahwa pada tahun 2003 perbandingan persentase jumlah penduduk asli dan pendatang menetap (migrasi menetap) adalah 71% : 29%. Makin tahun perbandingan ini berubah di mana persentase jumlah penduduk asli makin menurun dan akhirnya pada tahun 2027 menurun tajam menjadi hanya 18%, sedangkan penduduk pendatang menjadi 82%. Perbandingan persentase penduduk asli dan pendatang pada saat Tangguh LNG beroperasi di tahun 2019 adalah 42% (penduduk asli) berbanding 58% (penduduk pendatang).

Tabel III-106 Penduduk Tanah Merah, Saengga, dan Onar Berdasarkan Persentase Kategori Peduduk Asli dan Migrasi Pada Tahun 2002, 2007, dan 2009

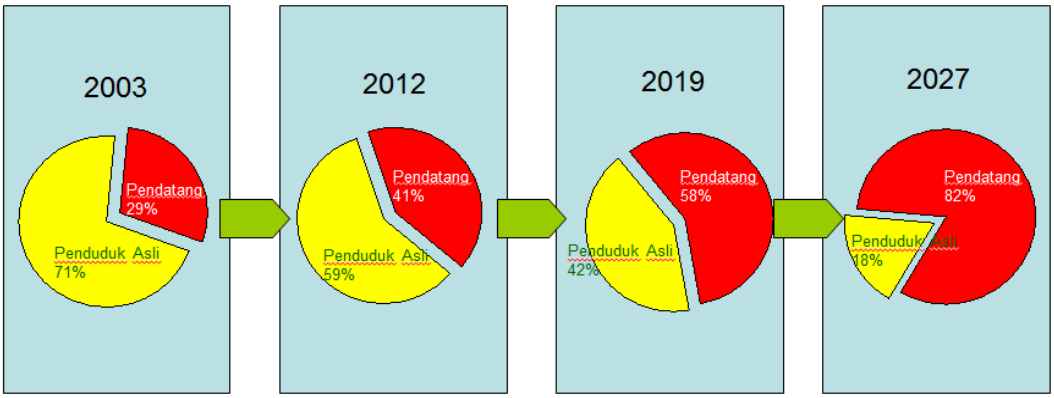
No	Suku/Etnik	Persentase Pertumbuhan Penduduk Asli dan Pendatang di Kampung –Kampung Di Distrik Sumuri								
		Tanah Merah (%)			Saengga (%)			Onar (%)		
		2002	2007	2009	2002	2007	2009	2002	2007	2009
A.	**Penduduk Asli**									
1	Sumuri	75,5	58,4	60,8	76,1	60,8	72.4	49,0	42,8	45,8
B.	**Penduduk Pendatang (migrasi)**									
2	Bugis, Buton, dan Makasar	0,3	3,7	4,7	0,1	11,8	9,2	4,6	7,9	8,1
3	Maluku	4,4	10,1	7,5	0,6	3,6	2,1	27,8	37.3	7,9
4	Lainnya (Jawa, Sunda, Batak, dll)	19,8	27,8	27,0	23,2	23,8	16,3	18,5	28,1	19,3
Jumlah B		**24,5**	**41,6**	**39,2**	**23,9**	**39,2**	**27,6**	**50,9**	**36**	**35,3**

Sumber: diadopsi dari Pusat Studi Kependudukan dan Kebijakan UGM, 2009

b. Prakiraan dan Evaluasi Dampak

Tahap Konstruksi – Prakiraan Dampak

Kegiatan kontruksi Kilang LNG dan fasilitas pendukungnya (*camp* dan fasilitas kesehatan), termasuk konstruksi Terminal Khusus, akan menyerap kurang lebih sebanyak 10.500 tenaga kerja. Kegiatan ini diprakirakan berdampak pada terjadinya migrasi masuk penduduk dari berbagai wilayah untuk bekerja, maupun yang membuka usaha seperti yang digambarkan pada **Gambar III-59**, mengenai adanya pendatang masuk di tiga kampung pada tahun 2009 karena bersamaan mulai beroperasi Kilang LNG 1 dan 2. Demikian juga pada hasil survei yang dilakukan dari tahun 2002 sampai dengan tahun 2012, diprakirakan ada peningkatan pendatang yang masuk ke wilayah Teluk Bintuni yang didasarkan pada kepentingan ekonomi. Proyeksi jumlah pendatang pada tahun 2014 diprakirakan dapat mencapai 5,661 jiwa, sedangkan proyeksi pada tahun 2015 diprakirakan dapat mencapai 7,516 jiwa. Migrasi masuk ini tentunya akan menambah jumlah populasi dan mengubah struktur populasi menurut umur, pendidikan, jenis kelamin, etnis, dan agama. Secara jelas dapat diprakirakan bahwa dengan masuknya 10.500 tenaga kerja ini akan menambah persentase kelompok usia produktif sehingga merubah struktur populasi di sekitar wilayah Teluk Bintuni. Selain itu, adanya arus migrasi masuk yang besar diprakirakan memberikan tekanan kepada keberadaan penduduk asli.



Gambar III-59 Proyeksi Komposisi Penduduk Asli dan Pendatang

Dampak pada perubahan demografi (migrasi, struktur dan pertumbuhan penduduk) mempunyai dampak turunan sekunder berupa asimilasi dan akulturasi, meningkatnya kerentanan penduduk asli, terjadinya perubahan pola penyakit, serta dampak turunan tersier berupa: perubahan norma dan nilai sosial, perubahan warisan budaya, perubahan kesehatan lingkungan, dan perubahan prevalensi penyakit.

Proses pelepasan tenaga kerja diidentifikasi akan membuat para mantan pekerja untuk mencari peluang ekonomi yang lebih baik di daerah lainnya, atau kembali ke kampung halamannya. Perlu juga diperhatikan bahwa sebagian pekerja yang berasal dari luar kemungkinan akan tinggal di sekitar Teluk Bintuni karena adanya peluang ekonomi lainnya di luar kegiatan operasi Tangguh LNG. Hal ini diprakirakan dapat memiliki dampak jangka panjang terhadap struktur populasi masyarakat di wilayah studi.

Pada akhir masa konstruksi akan terjadi proses pelepasan para tenaga kerja, di mana mereka akan kembali ke tempat asal mereka sehingga berdampak pada migrasi keluar, dan perubahan struktur populasi dan pertumbuhan penduduk. Sebagian tenaga kerja mungkin memutuskan untuk tinggal di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG untuk mendapatkan peluang ekonomi lainnya, tidak hanya dari kegiatan operasi Tangguh LNG.

Tahap Konstruksi – Evaluasi Dampak

Walaupun kegiatan konstruksi Kilang LNG akan berlangsung selama 5 tahun sehingga digolongkan sebagai dampak yang bersifat jangka ‘pendek’, namun migrasi masuk tenaga kerja dapat menyebabkan dampak perubahan demografi yang termasuk juga akan berdampak pada perubahan struktur populasi dan pertumbuhan penduduk selama tahap konstruksi kilang LNG.

Pekerjaan konstruksi Kilang LNG akan memberikan kesempatan kerja kepada masyarakat lokal, namun juga akan menarik pendatang dari luar wilayah Teluk Bintuni untuk mendapatkan kesempatan kerja dan peluang bisnis. Keadaan ini kemungkinan besar akan berpengaruh terhadap pertumbuhan masyarakat yang berdampak 'negatif' terhadap perubahan struktur masyarakat lokal, seperti penduduk asli akan termarjinalkan karena kurang dapat berkompetisi dengan para pendatang. Dengan demikian sensitivitas dari dampak ini juga dapat dikategorikan 'tinggi'.

Peluang terjadinya dampak dikategorikan 'sedang' dengan mempertimbangkan arus migrasi yang bervariasi antara wilayah Pantai Utara dan Pantai Selatan Teluk Bintuni dan Fakfak. Di wilayah Pantai Selatan peluang terjadinya migrasi dan perubahan struktur populasi cenderung lebih tinggi disebabkan adanya kesempatan ekonomi yang besar. Sementara itu, di wilayah Pantai Utara Teluk Bintuni dan Fakfak, peluang arus migrasi dan perubahan struktur populasi tergolong lebih rendah dibandingkan di Pantai Selatan Teluk Bintuni.

Tabel III-107 Evaluasi Dampak – Kegiatan Kilang LNG di Tahap Konstruksi terhadap Demografi: Perubahan Migrasi (Mobilitas), Perubahan Struktur Populasi dan Pertumbuhan Penduduk

Deskripsi Dampak	*Perubahan demografi akibat kesempatan kerja dan peluang bisnis bagi Masyarakat Asli* (diutamakan) dan lokal yang diprakirakan menyebabkan dampak perubahan struktur populasi dan pertumbuhan penduduk selama tahap konstruksi Kilang LNG.*				
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Pekerjaan konstruksi Kilang LNG akan memberikan kesempatan kerja kepada Masyarakat Asli (diutamakan) dan lokal, hal tersebut juga akan menarik pendatang dari luar daerah untuk mendapatkan kesempatan kerja dan peluang bisnis, yang akan berpengaruh terhadap pertumbuhan masyarakat yang berdampak negatif terhadap perubahan struktur Masyarakat Asli*.*				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Pekerjaan konstruksi Kilang LNG akan memberikan kesempatan kerja bagi Masyarakat Asli (diutamakan) dan lokal, hal tersebut juga akan menarik pendatang dari luar daerah. Oleh karena itu kegiatan ini diprakirakan akan berdampak terhadap perubahan struktur populasi.*				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Kegiatan konstruksi Kilang LNG akan berlangsung selama kurang lebih 5 tahun, sehingga, secara sosial, jangka waktu dampak tergolong 'pendek'.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Perubahan struktur populasi akan terjadi di kampung-kampung sekitar wilayah operasi Tangguh LNG, sehingga persebaran dampak tergolong 'lokal'.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Rata-rata pertumbuhan penduduk per tahun di Kabupaten Teluk Bintuni sebesar 3,50% dan di Kabupaten Fakfak sebesar 3,92%. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah pendatang melebihi jumlah pertumbuhan penduduk alami karena kelahiran dan kematian.				

	Intensitas penerimaan tenaga kerja oleh para kontraktor diprakirakan dilakukan setiap bulan selama masa konstruksi (5 tahun) di kampung-kampung sekitar wilayh operasi Tangguh LNG. Peluang kerja tersebut diprakirakan menarik pendatang ke kampung-kampung yang akan berdampak pada perubahan struktur Masyarakat Asli, sehingga besaran dampak digolongkan 'sedang'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Intensitas penerimaan tenaga kerja oleh para kontraktor diprakirakan dilakukan setiap bulan selama masa konstruksi (5 tahun) di kampung-kampung sekitar proyek konstruksi Kilang LNG. Peluang kerja tersebut diprakirakan menarik pendatang pendatang dari luar untuk masuk ke kampung-kampung yang akan berdampak pada perubahan struktur Masyarakat Asli, sehingga sensitivitas penerima dampak digolongkan 'tinggi'.*				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Besaran dampak menunjukkan bahwa masuknya para pendatang ke kampung-kampung sekitar wilayah operasi Tangguh LNG akibat adanya kesempatan kerja akan mengubah struktur populasi. Di sisi lain, terdapat keterbatasan kapasitas Masyarakat Asli dan pelayanan publik di kampung-kampung, sehingga apabila terjadi tekanan terhadap struktur populasi akan berdampak signifikan terhadap keberadaan Masyarakat Asli*.*				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Peluang terjadinya dampak dikategorikan 'sedang' dengan mempertimbangkan arus migrasi yang bervariasi antara wilayah pantai utara dan pantai selatan Teluk Bintuni, dan Fakfak. Di wilayah selatan peluang terjadinya migrasi dan perubahan struktur populasi cenderung tinggi disebabkan adanya kesempatan ekonomi yang besar. Sementara di wilayah pantai utara Teluk Bintuni dan Fakfak, peluang arus migrasi dan perubahan struktur populasi tergolong rendah (tidak signifikan).				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Terdapat kemungkinan terjadinya perubahan struktur populasi dari kegiatan penerimaan tenaga kerja lokal pada masa konstruksi Kilang LNG, namun karena sensitivitas Masyarakat Asli tergolong 'tinggi', maka dampak kegiatan ini dapat dikategorikan sebagai dampak penting ('mayor') dan harus dikelola.*				

Tahap Operasi – Prakiraan Dampak

Kegiatan Kilang LNG pada saat operasi yang diprakirakan selama 25 tahun dan adanya tenaga kerja sebesar 1500 orang yang bekerja pada tahap ini, diprakirakan akan berdampak pada terjadinya migrasi masuk penduduk dari berbagai wilayah untuk bekerja, maupun yang membuka usaha. Migrasi masuk ini tentunya akan menambah jumlah populasi dan mengubah struktur populasi menurut umur, pendidikan, jenis kelamin, etnis, dan agama.

Kalau pada tahap kontruksi karakteristik dan identitas budaya Masyarakat Asli* bisa pulih kembali karena para tenaga kerja pendatang kemungkinan besar kembali ke tempat asal, maka pada tahap operasi tenaga kerja menjadi pendatang menetap bahkan dampak turunan sekunder berupa asimilasi dan akulturasi, peningkatan kerentanan Masyarakat Asli*, dan perubahan pola penyakit serta dampak turunan tersier berupa: perubahan norma dan nilai sosial, perubahan warisan budaya, kesehatan lingkungan, dan perubahan prevalensi penyakit. Seperti yang diilustrasikan pada **Tabel III-108** bahwa persentase jumlah Masyarakat Asli* pada tahun 2027 menurun tajam menjadi hanya 18%, sedangkan penduduk pendatang menjadi 82%. Perbandingan

persentase penduduk asli dan pendatang pada saat Tangguh LNG beroperasi di tahun 2019 adalah 42% (penduduk asli) berbanding 58% (penduduk pendatang). Padahal perbandingan tersebut di tahun 2003 adalah 71% berbanding 29%. Selengkapnya dapat dilihat pada **Tabel III-108**.

Tabel III-108 Pertumbuhan Penduduk di Sekitar Tangguh LNG dan Prakiraannya Pada Tahun 2003, 2012, 2019, dan 2027

No	Katagori Penduduk	Pertumbuhan Penduduk (%)			
		2003	2012	2019	2027
1	Asli (*Indigenous*)	71%	59%	42%	18%
2	Migrasi menetap (*permanen migrant*)	29%	41%	58%	82%

Sumber : dianalisis dari berbagai sumber yang relevan (ERM, 2013)

Tahap Operasi – Evaluasi Dampak

Kegiatan operasi Kilang LNG akan membuka kesempatan kerja dan peluang bisnis bagi masyarakat lokal yang mana hal tersebut akan menarik pendatang dari luar daerah untuk mendapatkan manfaat ekonomi dari kegiatan tersebut. Masuknya pendatang ke kampung-kampung di Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG diprakirakan akan memberikan dampak negatif terhadap perubahan struktur dan pertumbuhan masyarakat lokal di tingkat kampung hingga kabupaten. Berdasarkan data sensus PSKK UGM tahun 2011 menunjukkan adanya perubahan struktur populasi di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG pada awalnya dominan oleh Masyarakat Asli*, namun dengan perkembangan pembangunan ekonomi di Teluk Bintuni, dan kontribusi kehadiran Tangguh LNG, komposisi Masyarakat Asli* semakin menurun secara signifikan dan diprakirakan kondisi ini akan terus berlanjut.

Intensitas penerimaan tenaga kerja dilakukan sesuai kebutuhan kegiatan operasi Kilang LNG, yang mana diprakirakan jumlah tenaga kerja yang bekerja di dalam pagar Tangguh LNG maksimal mencapai 1.500 pekerja. Sebagian besar pekerja kontraktor akan bekerja dan tinggal diluar pagar di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG hingga ke kabupaten yang mana akan mengakibatkan timbulnya interaksi langsung dengan masyarakat.

Kesempatan kerja dan peluang bisnis dari para kontraktor selama kegiatan operasi pengembangan Kilang LNG (± 25 tahun sejak tahap operasi dimulai) diprakirakan menarik para pendatang untuk mendapatkan manfaat ekonomi di daerah tersebut, sehingga hal ini memberikan dampak yang signifikan terhadap perubahan struktur populasi dan pertumbuhan penduduk serta juga pada kompetisi antara masyarakat lokal dengan pendatang terhadap akses pada aspek sosial dan ekonomi. Dengan demikian, dampak ini juga memiliki tingkat kerawanan yang tinggi, karena kapasitas masyarakat lokal dan daya dukung pelayanan publik yang ada masih sangat terbatas.

Tabel III-109 Evaluasi Dampak – Kegiatan Kilang LNG di Tahap Operasi terhadap Demografi: Perubahan Migrasi (Mobilitas), Perubahan Struktur Populasi dan Pertumbuhan Penduduk

Deskripsi Dampak	*Kegiatan operasi Kilang LNG diprakirakan memberikan dampak terhadap perubahan struktur populasi dan pertumbuhan penduduk akibat dari adanya migrasi masuk yang merupakan dampak turunan dari kesempatan kerja dan peluang bisnis bagi Masyarakat Asli*.*				
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Kegiatan operasi Kilang LNG akan membuka kesempatan kerja dan peluang bisnis bagi Masyarakat Asli yang mana hal tersebut akan menarik pendatang dari luar daerah untuk mendapatkan manfaat ekonomi dari kegiatan tersebut. Masuknya pendatang ke kampung-kampung di Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG diprakirakan akan memberikan dampak negatif terhadap perubahan struktur Masyarakat Asli*.*				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Kegiatan operasi Kilang LNG diprakirakan menimbulkan dampak perubahan struktur populasi dan pertumbuhan penduduk akibat dari adanya migrasi masuk yang merupakan dampak turunan dari kesempatan kerja dan peluang bisnis bagi Masyarakat Asli.*				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Kegiatan operasi Kilang LNG akan berlangsung selama kurang lebih 25 tahun sejak tahap operasi dimulai. Karena dampak kesempatan kerja diprakirakan terjadi selama lebih dari 5 tahun, maka secara sosial, lama dampak berlangsung tergolong 'jangka panjang'.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Perubahan struktur populasi akan terjadi di kampung-kampung sekitar kegiatan operasi Kilang LNG sampai ke kota kabupaten, sehingga persebaran dampak tergolong regional.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Rata-rata pertumbuhan penduduk per tahun di Kabupaten Teluk Bintuni sebesar 3,50% dan di Kabupaten Fakfak sebesar 3,92%. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah pendatang melebihi jumlah pertumbuhan penduduk alami karena kelahiran dan kematian. *Intensitas penerimaan tenaga kerja dilakukan sesuai kebutuhan kegiatan operasi Kilang LNG, yang mana diprakirakan jumlah tenaga kerja yang bekerja di dalam pagar Tangguh LNG maksimal mencapai 1.500 pekerja. Sebagian besar pekerja kontraktor akan bekerja dan tinggal di luar pagar di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG hingga ke kabupaten yang mana akan berinteraksi langsung dengan masyarakat. Kesempatan kerja dan peluang bisnis dari para kontraktor selama ± 25 tahun sejak tahap operasi dimulai diprakirakan menarik para pendatang untuk mendapatkan manfaat ekonomi di daerah tersebut, sehingga hal ini memberikan dampak yang signifikan terhadap perubahan struktur populasi dan pertumbuhan penduduk di tingkat kampung hingga kabupaten. Dengan demikian, dampak yang ditimbulkan tergolong 'besar'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Berdasarkan data sensus PSKK UGM tahun 2011 menunjukkan bahwa jumlah persentase Masyarakat Asli saat ini mencapai 55%, menurun dibandingkan data tahun 2003 yang mencapai 71%, dan diprakirakan akan terus mengalami penurunan presentasenya.* *Kapasitas Masyarakat Asli* yang tinggal di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG terbatas hanya mampu untuk memenuhi kebutuhan hidupnya sehari-hari, dan tidak memiliki surplus untuk alokasi kebutuhan lain seperti menabung, berinvestasi, dan mengakses pelayanan publik (pendidikan, kesehatan, dan lain-lain) yang berkualitas. Perubahan struktur populasi yang diakibatkan oleh pendatang yang masuk akan berdampak terhadap persaingan ekonomi dan akses terhadap pelayanan publik di antara Masyarakat Asli* dan pendatang, sehingga sensitivitas dampak tergolong 'tinggi'.*				
Kerawanan	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**

<table>
<tr><td>Dampak</td><td colspan="5">Berdasarkan data sensus PSKK UGM tahun 2011 menunjukkan adanya perubahan struktur populasi di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG pada awalnya dominan oleh Masyarakat Asli*, namun dengan perkembangan pembangunan ekonomi di Teluk Bintuni, dan kontribusi kehadiran Tangguh LNG, komposisi penduduk asli semakin menurun secara signifikan dan diprakirakan akan terus berlanjut.

Masuknya para pendatang di sekitar Kilang LNG yang menetap dalam jangka waktu lama diprakirakan memberikan tekanan struktur dan pertumbuhan penduduk di kampung-kampung. Di sisi lain kapasitas Masyarakat Asli* dan daya dukung pelayanan publik yang terbatas diprakirakan akan menimbulkan kompetisi di antara pendatang dan Masyarakat Asli*. Dengan demikian, tingkat kerawanan dampak 'sangat tinggi'.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Peluang Kejadian Dampak</td><td>Sangat Kecil</td><td>Kecil</td><td>Sedang</td><td>Tinggi</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">Peluang terjadinya dampak perubahan struktur populasi dan pertumbuhan penduduk di kampung-kampung diprakirakan sangat mungkin terjadi, sehingga tergolong 'sedang'.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Sifat Penting dampak</td><td>Diabaikan</td><td>Minor</td><td>Moderat</td><td>Mayor</td><td>Kritis</td></tr>
<tr><td colspan="5">Masuknya pendatang ke kampung-kampung di sekitar wilayah Tangguh LNG diprakirakan memberikan tekanan pada perubahan struktur populasi dan pertumbuhan penduduk secara signifikan, terutama pada perubahan struktur Masyarakat Asli* yang semakin menurun. Dampak tersebut berpotensi menimbulkan marginalisasi bagi Masyarakat Asli*.

Dengan demikian, dampak bersifat 'mayor' dan tergolong dampak penting sehingga harus dikelola dengan baik.</td></tr>
</table>

Tahap Pasca Operasi – Prakiraan Dampak

Apabila tahap operasi akan dimulai pada tahun 2019 maka pada tahun 2044 diprakirakan Tangguh LNG memasuki tahap pasca operasi. Kegiatan pelepasan tenaga kerja pada saat pasca operasi Kilang LNG diprakirakan memberikan dampak langsung berupa: dampak perubahan demografi, perubahan tekanan terhadap kelompok masyarakat rentan, meningkatnya pengangguran, dan perubahan bisnis lokal. Dampak perubahan demografi penduduk akan menimbulkan dampak turunan sekunder berupa: asimilasi dan alkulturasi, perubahan komposisi dan tekanan kepada penduduk asli, perubahan pertumbuhan penduduk, dan pertumbuhan pola penyakit. Dampak perubahan pertumbuhan penduduk akan menimbulkan dampak turunan tersier berupa perubahan struktur populasi.

Kegiatan pelepasan tenaga kerja dan penurunan kegiatan bisnis juga akan menyebabkan pekerja lokal yang tinggal di sekitar Tangguh LNG diprakirakan meninggalkan kampung halamannya untuk mencari pekerjaan di tempat lain, atau meneruskan bisnisnya di tempat lain. Namun karena kegiatan operasi berlangsung lama sampai ± 25 tahun sejak tahap operasi dimulai. Kemungkinan besar pekerja dan keluarganya telah menjadikan kawasan Teluk Bintuni sebagai tempat tinggal tetapnya. Hal ini merupakan gambaran umum yang banyak terjadi pada tahap pasca operasi.

Tahap Pasca Operasi – Evaluasi Dampak

Kegiatan pasca operasi Kilang LNG diprakirakan memberikan dampak terhadap perubahan demografi (migrasi, struktur, dan pertumbuhan penduduk). Hal ini dikarenakan kegiatan pelepasan tenaga kerja dan penurunan kegiatan bisnis akan menyebabkan pekerja lokal yang tinggal di Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG meninggalkan kampung halamannya untuk mencari pekerjaan di tempat lain, atau meneruskan bisnisnya di tempat lain. Demikian juga pekerja dan pebisnis pendatang akan kembali ke kampung halamannya masing-masing atau kemungkinan juga menetap.

Bila kondisi kawasan Teluk Bintuni, khususnya tingkat pendidikan, pengetahuan, dan keterampilan penduduk asli tidak berkembang sesuai dengan tuntutan kebutuhan zaman, maka perginya tenaga-tenaga terampil dan pelaku bisnis yang merupakan penggerak ekonomi diprakirakan menimbulkan dampak perubahan struktur populasi ke arah negatif, dan melambatkan pertumbuhan penduduk. Dampak demografi pada kegiatan pasca operasi Kilang LNG merupakan dampak turunan dari pelepasan tenaga kerja dan menurunnya peluang bisnis bagi Masyarakat Asli*. Kegiatan pasca operasi Kilang LNG akan berdampak secara jangka waktu panjang apabila penyelesaian permasalahan pasca operasi menyisakan sesuatu yang perlu diselesaikan secara jangka panjang dengan persebaran dampak yang bersifat 'lokal'.

Pelepasan tenaga kerja lokal diprakirakan juga menimbulkan pengangguran di kampung-kampung sekitar wilayah operasi Tangguh LNG. Dengan memperhatikan kriteria yang ada, di mana diprakirakan pada saat itu sebagian besar masyarakat di kampung-kampung telah mampu memenuhi kebutuhan hidupnya dan menabung, serta berinvestasi, namun struktur populasi tersebut didominasi oleh para pendatang. Maka kegiatan pelepasan tenaga kerja pada saat pasca operasi mempunyai sensitivitas dampak tergolong 'sedang' dan menimbulkan kerawanan yang 'tinggi' karena akan merubah struktur dan pertumbuhan penduduk di kampung-kampung. Juga perubahan-perubahan sosial lainnya. Peluang terjadinya dampak perubahan struktur populasi dan pertumbuhan penduduk di kampung-kampung diprakirakan pasti terjadi.

Tabel III-110 Evaluasi Dampak – Kegiatan Kilang LNG di Tahap Pasca Operasi terhadap Demografi: Perubahan Migrasi (Mobilitas), Perubahan Struktur Populasi dan Pertumbuhan Penduduk

Deskripsi Dampak	*Kegiatan pasca operasi Kilang LNG diprakirakan memberikan dampak terhadap perubahan demografi. Hal ini dikarenakan kegiatan pelepasan tenaga kerja dan penurunan kegiatan bisnis akan menyebabkan pekerja lokal yang tinggal di sekitar Tangguh LNG diprakirakan meninggalkan kampung halamannya untuk mencari pekerjaan di tempat lain, atau meneruskan bisnisnya di tempat lain.*			
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**		
	Pada kegiatan pasca operasi Kilang LNG akan terjadi pelepasan tenaga kerja dan penurunan kegiatan bisnis. Hal tersebut diprakirakan menyebabkan pekerja lokal dan pelaku bisnis yang tinggal di sekitar Tangguh LNG meninggalkan kampung-kampung. Perginya tenaga-tenaga terampil dan pelaku bisnis yang merupakan penggerak ekonomi diprakirakan menimbulkan dampak perubahan struktur populasi ke arah negatif, dan melambatkan pertumbuhan penduduk.			

Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Dampak demografi pada kegiatan pasca operasi Kilang LNG merupakan dampak turunan dari pelepasan tenaga kerja dan menurunnya peluang bisnis bagi Masyarakat Asli.*				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Kegiatan pasca operasi Kilang LNG akan berlangsung dalam jangka panjang, karena diprakirakan dampak demografi setelah masa operasi Tangguh LNG berakhir akan melekat dalam jangka waktu lebih dari 5 tahun				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Pelepasan tenaga kerja dan penurunan kegiatan bisnis diprakirakan berpengaruh pada perubahan struktur populasi di kampung-kampung sekitar kegiatan operasi Kilang LNG, dengan demikian persebaran dampak bersifat lokal.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Rata-rata pertumbuhan penduduk per tahun di Kabupaten Teluk Bintuni sebesar 3,50% dan di Kabupaten Fakfak sebesar 3,92%. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah pendatang melebihi jumlah pertumbuhan penduduk alami karena kelahiran dan kematian. *Intensitas pelepasan tenaga kerja dan penurunan kegiatan bisnis dilakukan secara gradual dalam jangka panjang dan tidak sekaligus secara bersamaan. Sementara persebaran dampak bersifat lokal di kampung-kampung sekitar wilayh operasi Tangguh LNG. Dengan mempertimbangkan hal tersebut maka besaran dampak tergolong 'sedang'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Pada kegiatan pasca operasi Kilang LNG akan terjadi pelepasan tenaga kerja dan penurunan kegiatan bisnis. Hal tersebut diprakirakan menyebabkan pekerja lokal dan pelaku bisnis yang tinggal di sekitar Tangguh LNG meninggalkan kampung-kampung. Struktur masyarakat di kampung-kampung pada saat tersebut diprakirakan didominasi oleh para pendatang, dengan persentase Masyarakat Asli yang lebih sedikit, mempunyai tingkat keterampilan lebih tinggi dan jenis pekerjaan sebagai karyawan kontraktor.* *Pelepasan tenaga kerja lokal diprakirakan juga menimbulkan pengangguran di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG. Dengan memperhatikan kriteria yang ada, di mana diprakirakan pada saat itu sebagian besar masyarakat di kampung-kampung telah mampu memenuhi kebutuhan hidupnya dan menabung, serta berinvestasi, namun struktur populasi tersebut didominasi oleh para pendatang. Maka sensitivitas dampak tergolong 'sedang'.*				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Pelepasan tenaga kerja dan penurunan kegiatan bisnis akan terjadi secara gradual dan dalam waktu panjang, sementara sebarannya diprakirakan terjadi di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG. Di sisi lain struktur populasi di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG pada saat tersebut diprakirakan telah didominasi para pendatang, dan sebagian kecil lainnya merupakan penduduk asli. Perginya tenaga-tenaga terampil dan pelaku bisnis yang merupakan penggerak ekonomi diprakirakan menimbulkan dampak perubahan struktur populasi. Dampak lain dari kegiatan tersebut adalah munculnya pengangguran di kampung-kampung akibat hilangnya kesempatan kerja baik di Tangguh LNG maupun kontraktor pendukungnya. Dengan demikian pelepasan tenaga kerja dan penurunan kegiatan bisnis tergolong rawan terhadap struktur dan pertumbuhan penduduk di kampung-kampung.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Peluang terjadinya dampak perubahan struktur populasi dan pertumbuhan penduduk di kampung-kampung diprakirakan pasti terjadi, sehingga tergolong 'tinggi'.				

Sifat Penting dampak	Diabaikan	Minor	Moderat	Mayor	Kritis
	Pada masa Pasca Operasi, diprakirakan struktur populasi di kampung-kampung telah didominasi oleh pendatang, di mana struktur persentase penduduk terampil cukup signifikan. Pelepasan tenaga kerja dan penurunan kegiatan bisnis pada masa pasca operasi diprakirakan menyebabkan perpindahan penduduk di tingkat terampil dan pelaku bisnis ke tempat lain. Pelepasan tenaga kerja diprakirakan juga menimbulkan pengangguran di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG. Perpindahan penduduk dan pengangguran diprakirakan merubah struktur populasi secara signifikan, oleh karena itu sifat dampak bersifat 'mayor' dan tergolong dampak penting sehingga harus dikelola sebelum berakhirnya masa operasi Tangguh LNG.				

3.3.3.2 Tenaga Kerja: Kesempatan Kerja, Pelepasan Tenaga Kerja

a. Rona Lingkungan Hidup

Tahap Konstruksi

Kehadiran Tangguh LNG di kawasan Teluk Bintuni telah memberikan kontribusi terhadap pembangunan ekonomi di kawasan tersebut. Hal tersebut semakin dipercepat dengan terbentuknya Kabupaten Teluk Bintuni sebagai pemekaran dari Kabupaten Manokwari pada tahun 2005. Dalam delapan tahun terakhir terjadi perubahan pola matapencaharian masyarakat di Teluk Bintuni, terutama dengan bertambahnya persentase masyarakat yang bekerja sebagai karyawan.

Berdasarkan data sensus tahun 2011, angka pengangguran di DAVs mencapai angka 8% dari seluruh angkatan kerja, menurun dibandingkan data sensus tahun 2003 yang mencapai 21%. Penurunan angka pengangguran tersebut diprakirakan dipengaruhi oleh pertumbuhan ekonomi yang cukup pesat di kawasan Teluk Bintuni.

Di tingkat perekonomian rumah tangga, survei tersebut juga menunjukkan bahwa masyarakat sudah pada tingkat di mana mereka mampu memenuhi kebutuhan rumah tangganya, namun belum mempunyai kemampuan untuk menabung dan berinvestasi.

Kedua permasalahan tersebut menimbulkan sensitivitas yang cukup tinggi di masyarakat manakala muncul isu-isu tentang kesempatan kerja. Sebagian besar masyarakat di kampung-kampung berharap kegiatan Tangguh LNG dapat memberikan kesempatan bekerja kepada mereka. Data konsultasi publik yang dilakukan pada tahun 2012 menunjukkan bahwa 8% dari aspirasi dan perhatian masyarakat kepada Tangguh LNG berkaitan dengan kesempatan kerja, dan 7% berkaitan dengan pembangunan ekonomi termasuk peluang bisnis – yang mana pada ujungnya berkaitan dengan pekerjaan.

Namun, setelah berakhirnya produksi lapangan-lapangan gas di Tangguh, maka Tangguh LNG akan memasuki tahapan akhir kegiatan produksi gas di Teluk Bintuni. Secara bertahap akan ada pengurangan permintaan akan barang dan jasa, tenaga kerja yang dilepas dan tidak diperpanjangnya kontrak para kontraktor pendukung Tangguh.

Pada masa tersebut masyarakat lokal diprakirakan telah memiliki keterampilan serta kemampuan berinvestasi yang lebih baik. Ketergantungan masyarakat lokal terhadap Tangguh LNG akan cukup tinggi baik karena pekerjaannya maupun terkait dengan bisnisnya. Berakhirnya kegiatan Tangguh LNG diprakirakan sangat berdampak terhadap kehidupan masyarakat lokal, serta lingkungannya. Beberapa pekerja lokal yang cukup ahli diprakirakan memutuskan pindah dari kampungnya dan kontraktor juga akan memindahkan investasinya.

b. Prakiraan dan Evaluasi Dampak

Tahap Konstruksi – Prakiraan Dampak

Kegiatan Kilang LNG mencakup pembangunan fasilitas di darat termasuk pembangunan tangki dan fasilitas produksi baru lainnya di dalam area yang sudah ada. Kegiatan tersebut diprakirakan melibatkan kurang lebih 10.500 pekerja pada puncak pekerjaan dan akan berlangsung selama 5 tahun. Dari jumlah tersebut diprakirakan sebesar 10% dibuka kesempatan kerja bagi Masyarakat Asli*.

Kebutuhan tenaga kerja di berbagai tingkatan akan dipenuhi dari kampung-kampung sekitar kegiatan, Kabupaten Teluk Bintuni dan Fakfak, Provinsi Papua Barat dan Papua serta dari luar Papua. Namun demikian dampak signifikan diprakirakan dirasakan oleh masyarakat yang tinggal di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG.

Tahap Konstruksi – Evaluasi Dampak

Mempertimbangkan besaran dampak termasuk jumlah pekerja yang akan terlibat dan intensitas penerimaan yang tinggi, serta dengan memperhatikan kondisi sosial ekonomi masyarakat yang mana masih ditemui 8% dari angkatan kerja masih mengaggur, maka dampak ini bersifat penting dan harus dikelola dengan baik.

Tabel III-111 Evaluasi Dampak – Kegiatan Kilang LNG di Tahap Konstruksi terhadap Tenaga Kerja: Kesempatan Kerja, Pengangguran

Deskripsi Dampak	*Kesempatan kerja bagi Masyarakat Asli* dan lokal untuk bekerja pada masa konstruksi Kilang LNG.*				
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Kesempatan kerja yang diberikan kepada Masyarakat Asli dan lokal dalam tahap konstruksi akan memberikan peluang untuk meningkatkan pendapatan masyarakat.*				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Penerimaan tenaga kerja kepada Masyarakat Asli dan lokal dilakukan secara langsung oleh kontraktor namun difasilitasi dan diawasi oleh Tangguh LNG*				

Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Konstruksi Kilang LNG memakan waktu sekitar 5 tahun, sehingga jangka waktu kesempatan kerja yang ditawarkan kepada Masyarakat Asli dan lokal tergolong pendek, karena, secara sosial, dampak terjadi lebih dari satu tahun.*				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Penerimaan tenaga kerja dilakukan tidak hanya pada kampung-kampung sekitar proyek, namun juga sampai ke tingkat distrik, kabupaten, dan provinsi.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Berdasarkan data sensus UGM tahun 2011, angka pengangguran di DAVs mencapai angka 8% dari seluruh angkatan kerja, menurun dibandingkan data sensus tahun 2003 yang mencapai 21%. *Lingkup penerimaan tenaga kerja Masyarakat Asli* dan lokal terjadi pada tingkat distrik, kabupaten, hingga provinsi, dengan intensitas yang tinggi (sekitar 1 bulan sekali). Namun mengingat lama berlangsungnya dampak hanya jangka pendek (5 tahun), maka besaran dampak dapat dikategorikan 'sedang'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Dampak kesempatan kerja bagi Masyarakat Asli dan lokal tergolong 'tinggi', karena pada saat konstruksi akan dibuka kesempatan kerja yang besar untuk Masyarakat Asli* dan lokal. Namun demikian kesempatan kerja tersebut hanya tersedia dalam jangka pendek (5 tahun), sehingga pada saat pelepasan tenaga kerja akan terdapat peningkatan jumlah pengangguran dari Masyarakat Asli* dan lokal. Dampak tergolong sensitif bagi Masyarakat Asli* dan lokal.*				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Kerawanan dampak tergolong 'tinggi' dikarenakan dampak berlangsung dalam jangka pendek, namun dampak mencakup hingga tingkat regional dengan intensitas yang tinggi (dua kali dalam seminggu). Di sisi lain, isu kesempatan kerja merupakan isu sensitif bagi Masyarakat Asli dan lokal.*				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Pada tahap konstruksi proyek kontraktor Tangguh LNG akan melakukan penerimaan tenaga kerja dari Masyarakat Asli dan lokal dalam jumlah besar. Namun, tenaga kerja dari Masyarakat Asli* dan lokal hanya dibutuhkan dalam jangka waktu pendek (5 tahun).*				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Dampak memiliki signifikansi pada tingkat yang 'mayor', karena kesempatan kerja akan terbuka bagi Masyarakat Asli dan lokal dalam jumlah besar. Kegiatan ini juga menyebabkan peningkatan tingkat pengangguran karena adanya pelepasan tenaga kerja pada akhir masa konstruksi, sehingga dampak tergolong 'dampak penting' dan signifikan, serta membutuhkan pengelolaan dengan benar oleh Tangguh LNG dan kontraktornya.*				

Tahap Operasi – Prakiraan Dampak

Kegiatan operasi Tangguh LNG diprakirakan akan mempekerjakan 1.500 karyawan yang akan tinggal di asrama Kilang LNG. Kegiatan operasi ini akan didukung oleh kontraktor yang bekerja di luar pagar Kilang LNG, yang mana diprakirakan 3.500 pekerja akan terserap oleh para kontraktor lokal tersebut untuk mendukung kegiatan operasi.

Kesempatan kerja yang dibuka bersifat positif, berlangsung dalam waktu lama dan diharapkan memberikan manfaat bagi masyarakat Papua dan Masyarakat Asli* pada khususnya. Kesempatan kerja akan dibuka di berbagai tingkatan dan diprioritaskan bagi Masyarakat Asli* dan masyarakat lokal dari kampung-kampung sekitar wilaya operasi Tangguh LNG, Kabupaten Teluk Bintuni dan Fakfak, Provinsi Papua Barat, dan Papua. Namun demikian, dampak signifikan diprakirakan dirasakan oleh masyarakat yang tinggal di kampung-kampung sekitar wilayah Proyek Pengembangan Tangguh LNG dan masyarakat yang tinggal di Kabupaten Teluk Bintuni dan Fakfak.

Tahap Operasi – Evaluasi Dampak

Dengan mempertimbangkan besaran dampak termasuk jumlah pekerja yang akan terlibat dan intensitas penerimaan yang tinggi, serta dengan memperhatikan kondisi sosial ekonomi masyarakat yang mana masih ditemui 8% dari angkatan kerja masih mengaggur, maka dampak ini bersifat penting dan harus dikelola dengan baik.

Tabel III-112 Evaluasi Dampak – Kegiatan Kilang LNG di Tahap Operasi terhadap Kesempatan Kerja

Deskripsi Dampak	*Kegiatan operasi Tangguh LNG diprakirakan membuka kesempatan kerja bagi Masyarakat Asli* (diutamakan) dan lokal untuk bekerja pada tahap operasi Kilang LNG.*				
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Kesempatan kerja yang diberikan kepada Masyarakat Asli (diutamakan) dan lokal dalam kegiatan operasi Tangguh LNG akan memberikan peluang untuk meningkatkan pendapatan masyarakat.*				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Penerimaan tenaga kerja dari Masyarakat Asli (diutamakan) dan lokal dilakukan secara langsung oleh para kontraktor Tangguh LNG.*				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Kegiatan operasi Kilang LNG akan berlangsung selama kurang lebih 25 tahun sejak tahap operasi dimulai, sehingga jangka waktu dampak tergolong jangka panjang.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Penerimaan tenaga kerja dilakukan tidak hanya pada kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG, namun juga sampai ke tingkat distrik, kabupaten, dan provinsi, sehingga termasuk dalam golongan persebaran dampak regional.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Berdasarkan data sensus UGM tahun 2011, angka pengangguran di DAVs mencapai angka 8% dari seluruh angkatan kerja, menurun dibandingkan data sensus tahun 2003 yang mencapai 21%. *Lingkup penerimaan tenaga kerja Masyarakat Asli* (diutamakan) dan lokal terjadi pada tingkat distrik, kabupaten, hingga provinsi. Intensitas penerimaan tenaga kerja disesuaikan dengan kebutuhan para kontraktor Tangguh LNG, namun mengingat lama berlangsungnya dampak dalam jangka panjang(± 25 tahun), maka besaran dampak dikategorikan 'sedang'.*				

Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Dampak kesempatan kerja tergolong 'tinggi', karena pada saat operasi akan dibuka kesempatan kerja untuk Masyarakat Asli (diutamakan) dan lokal. Namun demikian, pada saat ini kapasitas masyarakat tergolong rendah, sehingga mereka diprakirakan hanya mendapatkan kesempatan kerja di level tidak terampil atau keterampilan rendah. Dengan demikian, dampak tergolong sensitif sedang bagi Masyarakat Asli* dan lokal. Sensitivitas penerima dampak tergolong 'sedang'.*				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Kerawanan dampak tergolong 'tinggi' karena adanya kesenjangan terkait dengan harapan Masyarakat Asli dan lokal untuk dapat bekerja di Tangguh LNG, sedangkan kesempatan kerja yang dapat mereka raih diprakirakan pada tingkat tidak terampil atau keterampilan rendah, karena keterbatasan kapasitas Masyarakat Asli* dan lokal. Dengan demikian kerawanan dampak dikategorikan 'tinggi'.*				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Pada tahap operasi Tangguh LNG penawaran kesempatan kerja diprakirakan akan banyak dilakukan melalui kontraktor pendukung operasi. Diprakirakan 3.500 pekerja akan terlibat dalam kegiatan ini, dan peluangnya sangat mungkin terjadi, dengan demikian, peluang dampak positif dari kesempatan kerja tergolong 'sedang'.				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Dampak positif kesempatan kerja dari kegiatan operasi Tangguh LNG tergolong 'mayor', karena pada tahap operasi akan dibutuhkan lebih kurang 3.500 pekerja yang akan bekerja di kontraktor pendukung Tangguh, dalam jangka waktu lama, sedangkan di sisi lain harapan Masyarakat Asli (diutamakan) dan lokal untuk terlibat dalam pekerjaan Tangguh cukup tinggi. Dengan demikian, dampak bersifat penting ('mayor') dan harus dikelola.*				

Tahap Pasca Operasi – Prakiraan Dampak

Kegiatan Pasca Operasi Tangguh LNG diprakirakan berdampak terhadap ketenagakerjaan. Pada tahap ini akan terjadi pelepasan tenaga kerja secara gradual dalam jangka waktu yang cukup panjang dengan mempertimbangkan kebutuhan operasi yang berjalan. Dampak tersebut diprakirakan sangat dirasakan oleh pekerja lokal yang tinggal di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG, yang diprakirakan banyak bekerja di kontraktor-kontraktor pendukung operasi Tangguh LNG.

Dampak cukup rawan, karena pekerja lokal dan kontraktor-kontraktor sangat tergantung pada Tangguh LNG. Pelepasan tenaga kerja diprakirakan menimbulkan pengangguran di kampung-kampung. Namun demikian karena pekerja lokal mempunyai keterampilan yang lebih baik, ketika kontraktor Tangguh LNG mulai mengurangi pekerjanya, mereka dapat pindah ke kontraktor lain, atau pindah ke tempat lain untuk mendapatkan pekerjaan yang lebih baik.

Tahap Pasca Operasi – Evaluasi Dampak

Pada tahap Pasca Operasi akan terjadi pelepasan tenaga kerja oleh Tangguh LNG maupun kontraktor pendukung operasinya. Diprakirakan kegiatan tersebut menimbulkan dampak pengangguran di kampung-kampung, namun dengan mempertimbangkan bahwa pelepasan tenaga kerja dilakukan secara gradual dalam jangka panjang, serta tingkat keterampilan yang lebih baik telah dimiliki oleh para pekerja lokal, sehingga dampak pelepasan tenaga kerja diprakirakan bersifat 'moderat', namun perlu dikelola.

Tabel III-113 Evaluasi Dampak – Kegiatan Kilang LNG di Tahap Pasca Operasi terhadap Pelepasan Tenaga Kerja

Deskripsi Dampak	*Pada saat tahap pasca operasi Tangguh LNG diprakirakan terjadi pelepasan tenaga kerja lokal.*				
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Pelepasan tenaga kerja lokal pada kegiatan pasca operasi Tangguh LNG diprakirakan menyebabkan pengangguran di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG. Oleh karena itu, dampak bersifat 'negatif'.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Pelepasan pekerja lokal dilakukan secara langsung oleh para kontraktor Tangguh LNG.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Kegiatan pasca operasi Kilang LNG akan berlangsung dalam jangka waktu panjang.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Pelepasan tenaga kerja akan dirasakan oleh masyarakat yang tinggal di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG, hingga di kabupaten, sehingga persebaran dampak tergolong 'regional'.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Berdasarkan data sensus UGM tahun 2011, angka pengangguran di DAVs mencapai angka 8% dari seluruh angkatan kerja, menurun dibandingkan data sensus tahun 2003 yang mencapai 21%. *Intensitas pelepasan tenaga kerja terjadi secara gradual dalam jangka waktu yang lama. Sementara itu persebaran dampak dirasakan oleh masyarakat di tingkat kampung hingga kabupaten. Dengan demikian besaran dampak tergolong 'sedang'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Pada tahapan Pasca Operasi diprakirakan struktur populasi telah berubah menjadi dominan oleh pendatang dan sebagian lainnya merupakan Masyarakat Asli dan lokal. Struktur pekerjaan masyarakat juga diprakirakan berubah dominan menjadi karyawan kontraktor serta sektor perdagangan dan jasa, bukannya di sektor tradisional perikanan, pertanian dan pengumpul hasil hutan. Kondisi ini menunjukkan sensitivitas masyarakat cukup tinggi bila terjadi pelepasan pekerja Tangguh LNG, karena Tangguh LNG merupakan perusahaan utama di kawasan Teluk Bintuni di mana banyak karyawan dan kontraktor lokal bergantung padanya.*				

Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Kerawanan dampak tergolong 'sangat tinggi' karena struktur masyarakat yang ada pada saat itu menunjukkan dominan pendatang, pekerjaan di sektor karyawan, serta perdagangan dan jasa. Kondisi ini menciptakan kerawanan yang cukup tinggi karena adanya ketergantungan para tenaga kerja dan kontraktor terhadap Tangguh LNG.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Pada tahap pasca operasi, pelepasan tenaga kerja akan dilakukan secara bertahap sesuai kebutuhan Tangguh LNG. Selain itu masyarakat juga mempunyai keterampilan yang cukup untuk melamar pekerjaan di tempat lain. Dengan demikian, peluang terjadinya pengangguran di kampung-kampung mungkin terjadi, sehingga peluang kejadian dampak tergolong 'kecil'.				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Pelepasan tenaga kerja di tahap pasca operasi Tangguh LNG diprakirakan memunculkan dampak pengangguran di kampung-kampung. Namun dengan pertimbangan bahwa pada saat itu pelepasan dilakukan secara bertahap dan keterampilan masyarakat sudah lebih baik. Maka peluang terjadinya pengangguran di kampung-kampung mungkin terjadi. Karena masyarakat telah mempunyai keterampilan yang cukup untuk bekerja di industri lain. Dengan demikian, dampak bersifat penting ('moderat') dan harus dikelola sebelum berakhirnya masa operasi Tangguh LNG.				

3.3.3.3 Perubahan Pertumbuhan Bisnis Lokal

a. Rona Lingkungan Hidup

Tahap Konstruksi

Jenis usaha yang dimiliki penduduk di sekitar Teluk Bintuni antara lain, yaitu hasil berkebun, alat-alat nelayan, hasil perikanan, dan hasil pertanian. Secara umum, pertumbuhan bisnis lokal ini terutama didorong oleh penduduk transmigran. Seperti yang terjadi di Kampung Sebyar Rejosari, pertumbuhan bisnisnya didorong penduduk transmigrasi yang semula bekerja di perusahaan pengolah sagu yang kini telah tutup (Survei Ketahanan Pangan IPB, 2010)

Juga berdasarkan data Survei Ketahanan Pangan IPB tahun 2010, sebagai contoh Distrik Babo terutama Kampung Irarutu III memiliki fasilitas ekonomi terbanyak dari semua lokasi survei yang dilakukan. Kampung Irarutu III memiliki 132 kios/warung dan enam pasar, adalah terbanyak di antara distrik yang berada di Kabupaten Teluk Bintuni. Sementara itu, Kampung Tanah Merah di Distrik Sumuri memiliki jumlah fasilitas ekonomi terbanyak kedua, yaitu memiliki 15 kios/warung dan satu pasar. Komoditas yang dijual berupa hasil perkebunan, perikanan dan pertanian. Pada Kampung Onar Lama juga terdapat pengepul udang dan dimanfaatkan penduduk untuk menampung hasil tangkapan dari laut.

Jenis usaha yang dimiliki penduduk meliputi hasil kebun, hasil perikanan dan hasil pertanian. Terlihat dari data survei tersebut di atas, orientasi kegiatan ekonomi secara hampir menyeluruh bersifat komersial. Dan dapat diprakirakan, dengan perekonomian seperti ini, kehadiran kios/warung dan pasar menjadi sangat penting di dalam pertumbuhan bisnis lokal. Selain itu, ada juga penjual sirih pinang yang berjualan. Hal ini disebabkan karena mengunyah sirih pinang sudah menjadi kebiasaan penduduk.

Tabel III-114 Hasil Pertanian pada Kampung Tanah Merah, Saengga, dan Onar pada Tahun 2009

Jenis komoditas	Tanah Merah	Saengga	Onar
Rata-rata produksi sayuran dan buah per petani	1.003 kg	804 kg	400 kg
Rata-rata produksi sagu per petani	1.019 kg	1,780 kg	1.600 kg
Jumlah petani sayuran dan buah	34 orang	30 orang	2 orang
Jumlah petani (penokok) sagu	6 orang	8 orang	1 orang
Total produksi sayuran dan buah	34.102 kg	24.120 kg	800 kg
Total produsi sagu	6.114 kg	14.240 kg	1.600 kg

Sumber : Survei sosial ekonomi UGM, 2009

Tabel III-114 menunjukkan hasil pertanian untuk Kampung Tanah Merah, Saengga, dan Onar pada tahun 2009. Ketiga kampung merupakan kampung yang berdekatan dengan lokasi Tangguh LNG. Kampung Tanah Merah merupakan kampung yang mempunyai total produksi sayuran dan buah yang serta jumlah petani yang tertinggi atau terbanyak dibandingkan Kampung Saengga dan Onar. Hal ini kemungkinannya adanya korelasi kedekatan jarak ketiga kampung itu dengan lokasi Tangguh LNG.

b. Prakiraan dan Evaluasi Dampak

Tahap Konstruksi – Prakiraan Dampak

Kegiatan penerimaan dan mobilisasi tenaga kerja untuk pembangunan Kilang LNG akan memengaruhi pertumbuhan bisnis lokal secara signifikan di kampung-kampung sekitar proyek ataupun di kampung tempat transit para pekerja seperti di Kokas dan Irarutu III dari adanya pemenuhan kebutuhan tenaga kerja dan pencari kerja terhadap barang, jasa dan mungkin akomodasi. Pertumbuhan bisnis lokal ini juga dipengaruhi adanya implementasi program pengembangan masyarakat yang dilakukan Tangguh LNG pada tahun-tahun sebelumnya. Serupa dengan penjelasan pada parameter tenaga kerja, kegiatan ini diprakirakan dapat menimbulkan dampak turunan terhadap peningkatan tingkat pendapatan dan juga berdampak pada perubahan pola mata pencaharian serta peningkatan terhadap akses pelayanan kesehatan.

Pelepasan tenaga kerja diprakirakan menimbulkan dampak terhadap migrasi keluar yang mana juga berpengaruh terhadap pada permintaan barang dan jasa di pasar lokal. Dampak turunan yang muncul adalah melambatnya kegiatan ekonomi yang semula digerakkan oleh para pendatang.

Tahap Konstruksi – Evaluasi Dampak

Kegiatan konstruksi kilang oleh Tangguh LNG akan melibatkan 10.500 pekerja pada masa puncaknya. Kegiatan tersebut akan membutuhkan bahan pangan (sayuran, ikan dan lainnya) dan kebutuhan sehari-hari untuk memenuhi kebutuhan para pekerja konstruksi yang diprakirakan membuka peluang bisnis bagi masyarakat lokal, yaitu dengan menjadi pemasok kebutuhan tenaga kerja selama masa kontruksi. Akhirnya diprakirakan dapat berpengaruh pada meningkatkan pendapatan rumah tangga mereka.

Sasaran daerah pembelian bahan pangan dan kebutuhan sehari-hari lainnya yang dilakukan oleh kontraktor Tangguh LNG diprakirakan dapat berasal dari masyarakat di tingkat kampung, distrik, dan hingga kabupaten. Berdasarkan pengalaman maka kontraktor Tangguh LNG akan melakukan pembelian bahan pangan dan kebutuhan sehari-hari lainnya dengan intensitas cukup tinggi (2 kali dalam seminggu).

Pada saat ini, masyarakat lokal yang bertindak sebagai pemasok kebutuhan bahan pangan untuk karyawan Tangguh LNG biasanya melalui koperasi dan *stocking point*. Dengan adanya tenaga kerja sebanyak 10.500 orang, maka bagi pasokan untuk memenuhi kebutuhan pangan akan meningkat cukup tinggi. Hal ini menimbulkan harapan cukup tinggi masyarakat lokal untuk terlibat dalam menyediakan kebutuhan pangan bagi para pekerja selama masa konstruksi Kilang LNG, namun terdapat kemungkinan masyarakat akan mengalami hambatan atau kesulitan dalam menyediakan kebutuhan pangan tersebut. Hal ini diakibatnya kemampuan yang kurang dalam menjaga kuantitas dan kualitas pasokan.

Tabel III-115 Evaluasi Dampak – Kegiatan Kilang LNG di Tahap Konstruksi terhadap Pertumbuhan Bisnis Lokal

Deskripsi Dampak	*Kegiatan konstruksi kilang oleh Tangguh LNG akan melibatkan 10.500 pekerja pada masa puncaknya. Kegiatan tersebut akan membutuhkan bahan pangan dan kebutuhan sehari-hari untuk memenuhi kebutuhan para pekerja konstruksi. Hal ini diprakirakan membuka peluang bisnis bagi masyarakat lokal.*				
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Pembelian bahan pangan dan kebutuhan sehari-hari oleh kontraktor Tangguh LNG kepada masyarakat lokal diprakirakan dapat meningkatkan pendapatan rumah tangga.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Kegiatan konstruksi Kilang LNG membutuhkan tenaga kerja dalam jumlah besar. Bertambahnya tenaga kerja tersebut diprakirakan meningkatkan kebutuhan bahan pangan dan kebutuhan sehari-hari lainnya, sehingga akan timbul peluang bisnis bagi masyarakat lokal untuk memasok kebutuhan tersebut.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Konstruksi Kilang LNG diprakirakan berlangsung selama kurang lebih 5 tahun. Selama masa itu pula, pemenuhan kebutuhan bahan pangan dan kebutuhan sehari-hari lainnya akan mengalami kenaikan sebelum mengalami penurunan lagi pada akhir konstruksi. Kebutuhan-kebutuhan tersebut akan dipasok dari masyarakat lokal. Karena dampak pertumbuhan bisnis masyarakat lokal terjadi lebih dari satu tahun, maka menurut aspek sosial, lama dampak berlangsung tergolong 'jangka pendek'.				

Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Lingkup pembelian bahan pangan dan kebutuhan sehari-hari lainnya yang dilakukan oleh kontraktor Tangguh LNG diprakirakan berasal dari masyarakat di tingkat kampung, distrik, hingga kabupaten, sehinggan persebaran dampak bersifat regional.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Kontraktor Tangguh LNG akan melakukan pembelian bahan pangan dan kebutuhan sehari-hari lainnya dengan intensitas cukup tinggi (2 kali dalam seminggu). Lingkup pembelian bahan pangan dan kebutuhan sehari-hari lainnya tersebut diprakirakan berasal dari masyarakat di tingkat kampung, distrik, hingga kabupaten. Namun, pembelian tersebut diprakirakan hanya terjadi dalam masa konstruksi Kilang Tangguh LNG yang berlangsung selama kurang lebih 5 tahun.				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Pada saat ini, Tangguh LNG selalu melakukan penyerapan produk lokal dari sektor perikanan dan pertanian yang disediakan dari beberapa stocking point. *Sepanjang tahun 2013, data bulan Agustus menunjukkan Tangguh LNG telah menyerap sebanyak 209.542 kg produk lokal dari sektor pertanian dan perikanan.* *Berdasarkan studi survei pendapatan masyarakat oleh PSKK UGM pada tahun 2012, masyarakat lokal pada umumnya telah mampu memenuhi kebutuhan rumah tangga sehari-hari. Namun, mereka belum mampu menyisihkan sebagian pendapatannya untuk menabung dan menginvestasikannya sebagai modal bisnis.*				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Masyarakat lokal berharap dapat menangkap peluang bisnis dari kegiatan konstruksi Kilang LNG. Namun kapasitas kewirausahaan masyarakat dalam mengelola investasi masih rendah, masyarakat masih kurang mampu menangkap peluang bisnis tersebut. Kondisi tersebut menciptakan kesenjangan yang mengarah pada terciptanya kerawanan sosial, sehingga tingkat kerawanan peluang bisnis dinilai 'tinggi'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Pada saat ini, masyarakat menyediakan kebutuhan bahan pangan melalui koperasi dan stocking point *bagi kebutuhan operasi Tangguh LNG. Pada tahap konstruksi kebutuhan pangan akan meningkat cukup tinggi untuk memenuhi kebutuhan 10.500 pekerja. Harapan masyarakat cukup tinggi untuk dapat menyediakan kebutuhan pangan bagi para pekerja selama masa konstruksi Kilang LNG, namun terdapat kemungkinan masyarakat akan mengalami kesulitan dalam menyediakan kebutuhan pangan tersebut. Oleh karena itu, peluang kejadian dampak berada pada tingkat 'sedang'.*				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Terdapat kesenjangan antara harapan masyarakat yang tinggi dengan kemampuan untuk menyediakan kebutuhan pangan bagi pekerja konstruksi Kilang LNG, sementara peluang terjadinya kesenjangan tersebut berada pada tingkat 'sedang', sehingga, dampak tersebut tergolong 'mayor' dan merupakan dampak penting yang perlu dikelola.				

Hasil evaluasi yang dijelaskan pada Tabel evaluasi dampak menunjukkan bahwa kegiatan Penerimaan dan Pelepasan Tenaga Kerja dinilai tergolong sebagai dampak 'mayor' atau 'dampak penting' terhadap komponen lingkungan ekonomi perubahan pertumbuhan bisnis lokal.

Tahap Operasi – Prakiraan Dampak

Kegiatan penerimaan dan mobilisasi tenaga kerja kurang lebih sebanyak 1.500 orang untuk pengoperasian Kilang LNG akan berdampak secara langsung (dampak primer) terhadap pertumbuhan bisnis lokal di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG. Pertumbuhan bisnis lokal ini juga dipengaruhi adanya implementasi program pengembangan masyarakat yang dilakukan Tangguh LNG pada tahun-tahun sebelumnya (PSKK UGM, 2011). Kegiatan ini juga diprakirakan dapat menimbulkan dampak turunan terhadap peningkatan tingkat pendapatan dan juga berdampak pada perubahan pola mata pencaharian serta peningkatan terhadap akses pelayanan kesehatan.

Pelepasan tenaga kerja diprakirakan menimbulkan dampak terhadap migrasi keluar yang mana juga berpengaruh terhadap pada permintaan barang dan jasa di pasar lokal. Dampak turunan yang muncul adalah melambatnya kegiatan ekonomi yang semula digerakkan oleh para pendatang.

Tahap Operasi – Evaluasi Dampak

Kegiatan pengoperasian Kilang LNG akan melibatkan 1.500 pekerja selama kurang lebih 25 tahun ke depan sejak tahap operasi dimulai. Kegiatan tersebut akan membutuhkan bahan pangan (sayuran, ikan, kepiting, dan lainnya) dan kebutuhan sehari-hari untuk memenuhi kebutuhan para pekerjanya. Peluang bisnis bagi masyarakat atau kontraktor lokal dapat tersebar dari tingkat kampung, distrik, kabupaten hingga provinsi.

Walaupun peluang besar ini terbuka, namun kapasitas masyarakat untuk menangkap peluang bisnis masih terbatas, karena terkendala dalam masalah keterampilan, manajemen, dan permodalan untuk bisnisnya. Walaupun demikian karena pada saat ini masyarakat lokal telah memasok atau mensuplai kebutuhan pangan (sayuran, udang, kepiting, dan ikan) bagi pekerja Tangguh LNG melalui koperasi-koperasi yang ada di kampung-kampung maka harapan dan keterlibatan mereka untuk tetap sebagai pemasok adalah besar, sehingga sensitivitas dampak pertumbuhan bisnis lokal tergolong mempunyai tingkat sensitivitas sedang. Lamanya dampak berlangsung digolongkan 'jangka panjang' dan dengan penyebaran secara regional karena peluang bisnis ini akan diprioritaskan bagi masyarakat lokal yang tinggal di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG, di tingkat distrik, kabupaten dan provinsi serta bersifat dalam jangka panjang (± 25 tahun). Masyarakat lokal dan pemerintah daerah berharap adanya efek singgah ekonomi dari kegiatan operasi Tangguh LNG dari tingkat kampung hingga tingkat kabupaten. Namun, dengan adanya keterbatasan kapasitas masyarakat lokal untuk menjalankan bisnis yang dapat mendukung kegiatan operasi Tangguh LNG, menyebabkan tingkat kerawanan dampak tergolong 'tinggi'.

Pada saat ini masyarakat sudah mulai mensuplai kebutuhan bahan pangan (sayuran udang, kepiting, dan ikan) bagi para pekerja kegiatan operasi Tangguh LNG. Di masa datang, peluang bisnis akan semakin meningkat bersifat jangka panjang. Oleh karena itu sesuai dengan strategi Tangguh LNG di mana sebagian besar pekerjaan pendukung operasi akan dikerjakan oleh para kontraktor di luar pagar. Walaupun demikian masih terdapat kesenjangan terkait dengan kapasitas masyarakat untuk menangkap peluang bisnis. Kesenjangan ini telah diatasi dengan adanya koperasi dan unit-unit usaha kecil yang ada di kampung-kampung telah tumbuh, dan diharapkan ke depan dapat menangkap peluang bisnis yang ada.

Tabel III-116 Evaluasi Dampak – Kegiatan Kilang LNG di Tahap Operasi terhadap Pertumbuhan Bisnis Lokal

Deskripsi Dampak	*Kegiatan operasi Kilang LNG diprakirakan menimbulkan dampak peluang bisnis bagi Masyarakat Asli*.*				
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Pembelian bahan pangan dan kebutuhan sehari-hari oleh kontraktor Tangguh LNG kepada Masyarakat Asli diprakirakan dapat meningkatkan pendapatan rumah tangga.*				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Pertumbuhan bisnis lokal merupakan dampak 'turunan', di mana pada tahap tersebut akan dibuka peluang bisnis bagi kontraktor lokal untuk mendukung kegiatan operasi Tangguh LNG.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Kegiatan operasi Kilang LNG akan berlangsung selama kurang lebih 25 tahun sejak tahap operasi dimulai. Karena dampak perubahan pertumbuhan bisnis bagi Masyarakat Asli dirasakan lebih dari 5 tahun, maka lama dampak berlangsung tergolong 'jangka panjang'.*				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Peluang bisnis bagi kontraktor lokal akan tersebar dari tingkat kampung, distrik, kabupaten hingga provinsi, sehingga persebarab dampak bersifat 'regional'.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Pada saat ini, Tangguh LNG selalu melakukan penyerapan produk lokal dari sektor perikanan dan pertanian yang disediakan dari beberapa stocking point. *Sepanjang tahun 2013, data bulan Agustus menunjukkan Tangguh LNG telah menyerap sebanyak 209.542 kg produk lokal dari sektor pertanian dan perikanan.* *Peluang bisnis akan diprioritaskan bagi Masyarakat Asli* yang tinggal di kampung-kampung Sekitar Wilayah Operasi Tangguh LNG, di tingkat distrik, kabupaten dan provinsi dalam jangka panjang (± 25 tahun). Intensitas penawaran akan mengikuti kebutuhan kegiatan operasi Tangguh LNG. Dengan demikian, besaran dampak tergolong 'sedang'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Kapasitas masyarakat untuk menangkap peluang bisnis masih terbatas, karena terkendala dalam masalah keterampilan, manajemen dan permodalan, namun demikian pada saat ini masyarakat telah mensuplai kebutuhan pangan (sayuran, udang, kepiting dan ikan) bagi pekerja Tangguh LNG melalui koperasi-koperasi yang ada di kampung-kampung. Dengan demikian, sensitivitas dampak tergolong 'sedang'.				

Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Masyarakat Asli dan pemerintah daerah berharap adanya efek singgah ekonomi dari kegiatan operasi Tangguh LNG dari tingkat kampung hingga tingkat kabupaten. Namun dengan adanya keterbatasan kapasitas Masyarakat Asli* untuk menjalankan bisnis yang dapat mendukung kegiatan operasi Tangguh LNG, menyebabkan tingkat kerawanan dampak tergolong 'tinggi'.*				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Pada tahap operasi Tangguh LNG peluang bisnis terbuka lebar bagi kontraktor lokal, karena sebagian besar pekerjaan pendukung operasi akan dikerjakan oleh para kontraktor di luar pagar Tangguh LNG. Dengan demikian, peluang dampak positif dari pertumbuhan bisnis lokal tergolong 'sedang'.				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Pada saat ini masyarakat sudah mulai mensuplai kebutuhan bahan pangan (sayuran udang, kepiting dan ikan) bagi para pekerja kegiatan operasi Tangguh LNG. Di masa datang, peluang bisnis akan semakin meningkat sesuai dengan strategi Tangguh LNG di mana sebagian besar pekerjaan pendukung operasi akan dikerjakan oleh para kontraktor di luar pagar. Terdapat kesenjangan terkait dengan kapasitas masyarakat untuk menangkap peluang bisnis, namun pada saat ini koperasi dan unit-unit usaha kecil yang ada di kampung-kampung telah tumbuh, dan diharapkan ke depan dapat menangkap peluang bisnis yang ada. Dengan demikian, dampak positif dari pertumbuhan bisnis dari kegiatan pertumbuhan bisnis lokal bersifat dampak penting atau tergolong 'mayor' dan perlu dikelola.				

Hasil evaluasi yang dijelaskan pada tabel evaluasi dampak menunjukkan bahwa kegiatan Penerimaan dan Pelepasan Tenaga Kerja dinilai tergolong sebagai dampak 'mayor' atau 'dampak penting' terhadap Perubahan Pertumbuhan Bisnis Lokal.

Tahap Pasca Operasi – Prakiraan Dampak

Kegiatan pelepasan tenaga kerja pada tahap pasca operasi Tangguh LNG akan terjadi penurunan permintaan terhadap barang dan jasa untuk kebutuhan Tangguh LNG. Juga terjadi penurunan penghasilan masyarakat khususnya karyawan yang bekerja di Tangguh LNG. Hal tersebut pada akhirnya akan berpengaruh terhadap pertumbuhan bisnis lokal, khususnya secara langsung bagi para pemasok.

Dampak penurunan pertumbuhan bisnis lokal ini juga akan berpengaruh kepada penurunan tingkat pendapatan masyarakat yang akhirnya juga berdampak turunan tersier berupa: penurunan akses terhadap pendidikan, penurunan akses terhadap pelayanan kesehatan, dan perubahan pola mata pencaharian.

Tahap Pasca Operasi – Evaluasi Dampak

Penurunan permintaan barang dan jasa akan berdampak langsung terhadap keberlangsungan bisnis lokal. Penurunan kegiatan bisnis di Tangguh LNG diprakirakan berdampak terhadap masyarakat yang tinggal di kampung-kampung hingga kabupaten dan dapat berlangsung dalam jangka waktu panjang serta dampak ini juga diprakirakan dirasakan oleh masyarakat di kampung-kampung hingga kabupaten di mana kontraktor-kontraktor pendukung kegiatan operasi Tangguh LNG menjalankan kegiatannya.

Pada tahap pasca operasi sesuai dengan hasil analisis pada **Tabel III-106**, diprakirakan komposisi masyarakat lokal didominasi oleh pendatang. Di lain pihak para kontraktor lokal biasanya sangat mempunyai ketergantungan terhadap kegiatan Tangguh LNG, sehingga apabila terjadi penurunan kegiatan bisnis di Tangguh LNG, maka hal tersebut diprakirakan berdampak terhadap kontraktor lokal sehingga menimbulkan sensitivitas dampak yang sedang namun bisa jadi menimbulkan kerawanan yang tinggi seandainya kondisi pembangunan ekonomi, sosial, dan lainnya di kawasan Teluk Bintuni tidak berkembang dalam mensejahterakan masyarakatnya.

Tabel III-117 Evaluasi Dampak – Kegiatan Kilang LNG di Tahap Pasca Operasi terhadap Perubahan Pertumbuhan Bisnis Lokal

Deskripsi Dampak	*Pada tahap Pasca Operasi Tangguh LNG akan terjadi penurunan permintaan barang dan jasa untuk kebutuhan Tangguh LNG. Hal tersebut diprakirakan berpengaruh terhadap pertumbuhan bisnis lokal.*				
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Pada tahap operasi diprakirakan banyak kontraktor pendukung operasi Tangguh LNG beroperasi di kampung, kabupaten, dan provinsi. Berkurangnya permintaan barang dan jasa oleh Tangguh LNG, diprakirakan menurunkan pertumbuhan bisnis lokal.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Penurunan permintaan barang dan jasa akan berdampak terhadap keberlangsungan bisnis lokal.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Kegiatan pasca operasi Kilang LNG akan berlangsung dalam jangka waktu panjang, karena diprakirakan dampak perubahan pertumbuhan bisnis Masyarakat Asli setelah masa operasi Tangguh LNG berakhir akan melekat dalam jangka waktu lebih dari 5 tahun.*				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Penurunan kegiatan bisnis di Tangguh LNG diprakirakan berdampak terhadap masyarakat yang tinggal di kampung-kampung hingga kabupaten.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Pada saat ini, Tangguh LNG selalu melakukan penyerapan produk lokal dari sektor perikanan dan pertanian yang di sediakan dari beberapa stocking point. *Sepanjang tahun 2013, data bulan Agustus menunjukkan Tangguh LNG telah menyerap sebanyak 209.542 kg produk lokal dari sektor pertanian dan perikanan.* *Penurunan kegiatan bisnis akan terjadi secara gradual dalam jangka panjang dengan menyesuaikan kebutuhan operasi Tangguh LNG. Dampak penurunan kegiatan bisnis tersebut diprakirakan dirasakan oleh masyarakat di kampung-kampung hingga kabupaten di mana kontraktor-kontraktor pendukung kegiatan operasi Tangguh LNG menjalankan kegiatannya. Dengan pertimbangan tersebut maka besaran dampak tergolong 'sedang'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Pada tahap Pasca Operasi, diprakirakan komposisi Masyarakat Asli didominasi oleh pendatang. Dan pada tahap ini Masyarakat Asli* telah mempunyai kemampuan berinvestasi dengan baik. Namun demikian, kontraktor lokal tersebut mempunyai ketergantungan terhadap kegiatan Tangguh, sehingga apabila terjadi penurunan kegiatan bisnis di Tangguh LNG, maka hal tersebut diprakirakan berdampak terhadap kontraktor lokal. Dengan mempertimbangkan hal tersebut, maka sensitivitas dampak tergolong 'sedang'.*				

Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Masyarakat Asli dan pemerintah daerah berharap adanya efek singgah ekonomi dari kegiatan Tangguh LNG dari tingkat kampung hingga tingkat kabupaten. Adanya penurunan kegiatan bisnis di Tangguh LNG secara gradual dalam jangka panjang diprakirakan berpengaruh terhadap kontraktor lokal yang kegiatan bisnisnya banyak bergantung pada Tangguh LNG. Dengan pertimbangan tersebut maka kerawanan dampak tergolong 'tinggi'.*				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Peluang terjadinya penurunan bisnis lokal sangat mungkin terjadi ('tinggi'), karena kontraktor lokal mempunyai ketergantungan terhadap Tangguh LNG dalam menjalankan bisnisnya.				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Pada tahap Pasca Operasi diprakirakan terjadi penurunan kegiatan bisnis di Tangguh secara gradual dalam jangka panjang. Hal tersebut juga diprakirakan berdampak terhadap kegiatan bisnis kontraktor lokal. Namun di sisi lain terdapat ketergantungan kontraktor lokal terhadap kegiatan Tangguh LNG. Dengan demikian, dampak bersifat penting atau tergolong 'mayor', dan harus dikelola sebelum berakhirnya masa operasi Tangguh LNG.				

Hasil evaluasi yang dijelaskan pada Tabel evaluasi dampak menunjukkan bahwa kegiatan Penerimaan dan Pelepasan Tenaga Kerja dinilai tergolong sebagai dampak 'mayor' atau dampak penting terhadap Perubahan Pertumbuhan Bisnis Lokal.

3.3.3.4 Perubahan Peluang Bisnis

a. Rona Lingkungan Hidup

Tahap Operasi

Masyarakat yang tinggal di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG pada umumnya cenderung lebih familiar dengan pengembangan ekonomi di sektor perikanan dan pertanian, dibanding sektor bisnis. Hal ini karena pengembangan ekonomi di sektor bisnis sering terhambat pada pengetahuan manajerial administrasi masyarakat dan sistem pemasaran.

Data survei yang dilakukan PSKK UGM tahun 2011 menunjukkan presentase masyarakat DAVs yang bekerja di sektor perikanan dan pertanian yang lebih besar dibandingkan presentase di sektor usaha kecil, yaitu 21,3% berbanding 17%. Di samping itu, masyarakat yang bekerja di sektor usaha kecil sebagian besar cenderung terbatas pada perdagangan skala kecil (seperti membuka kios, dan warung), dan dilakukan oleh masyarakat pendatang.

Namun demikian, untuk memberikan kesempatan usaha kepada masyarakat, Tangguh LNG telah memberikan kesempatan kepada masyarakat untuk memenuhi kebutuhan pangan para pegawai lewat *stocking point* yang secara formal telah dimulai sejak tahun 2009.

b. Prakiraan dan Evaluasi Dampak

Tahap Operasi – Prakiraan Dampak

Selama tahap operasi kilang LNG berlangsung, Tangguh LNG membutuhkan banyak jasa untuk mendukung bahan pangan para pegawai Tangguh LNG, serta untuk mendukung pemeliharaan berbagai fasilitas di Tangguh LNG, seperti jasa perbaikan barang elektronik (AC, televisi, telepon, dan lain-lain), jasa laundry pakaian para pegawai Tangguh LNG, jasa penyedia seragam pegawai, dan jasa di bidang lainnya.

Dalam rangka mendukung pengembangan bisnis bagi Masyarakat Asli* yang berkelanjutan, diprakirakan kebutuhan Tangguh LNG akan jasa-jasa pemeliharaan fasilitas, usaha pemenuhan kebutuhan pangan, dan peluang usaha lainnya akan diberikan kepada Masyarakat Asli yang tinggal di Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG sebagai bidang bisnis mereka. Diharapkan kemudian bisnis yang dikembangkan, dan dikelola oleh Masyarakat Asli tersebut, ke depan, tidak hanya dapat diarahkan untuk memenuhi kebutuhan Tangguh LNG saja, tapi juga untuk dapat memenuhi kebutuhan pasar barang dan jasa yang lebih luas.

Tahap Operasi – Evaluasi Dampak

Kegiatan pengoperasian Kilang LNG akan melibatkan pekerja selama kurang lebih 25 tahun sejak tahap operasi dimulai. Kegiatan tersebut akan membutuhkan bahan pangan (sayuran, ikan, kepiting, dan lainnya) dan kebutuhan sehari-hari untuk memenuhi kebutuhan para pekerjanya. Peluang bisnis bagi masyarakat atau kontraktor lokal dapat tersebar dari tingkat kampung, distrik, kabupaten hingga provinsi.

Tabel III-118 Evaluasi Dampak – Kegiatan Kilang LNG di Tahap Operasi terhadap Perubahan Peluang Bisnis

Deskripsi Dampak	*Kegiatan operasi Kilang LNG diprakirakan menimbulkan dampak peluang bisnis bagi Masyarakat Asli*,yang berasal dari berbagai sektor pekerjaan-pekerjaan yang sengaja ditujukan kepada Masyarakat Asli* oleh Tangguh LNG.*				
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Peluang bisnis yang diberikan oleh Tangguh LNG kepada Masyarakat Asli diprakirakan meningkatkan kegiatan dan pertumbuhan bisnis Masyarakat Asli*, serta dapat meningkatkan pendapatan Masyarakat Asli**				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Peluang bisnis yang diberikan kepada Masyarakat Asli merupakan dampak langsung dari kegiatan operasi Kilang LNG. Peluang bisnis diberikan kepada Masyarakat Asli* dalam rangka mendukung kegiatan operasi Tangguh LNG.*				

Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Kegiatan operasi Kilang LNG akan berlangsung selama kurang lebih 25 tahun sejak tahap operasi dimulai. Karena dampak peluang bisnis bagi Masyarakat Asli diprakirakan berlangsung selama lebih dari 5 tahun, maka lama dampak berlangsung tergolong dalam 'jangka panjang'.*				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Peluang bisnis bagi kontraktor lokal akan tersebar dari tingkat kampung, distrik, kabupaten hingga provinsi, sehingga persebaran dampak bersifat 'regional'.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Pada saat ini, masyarakat yang tinggal di wilayah sekitar Tangguh LNG melakukan produksi di sektor pertanian dan perikanan untuk selanjutnya dijual kepada Tangguh LNG untuk memenuhi kebutuhan pangan Tangguh LNG. Sepanjang tahun 2013, data bulan Agustus menunjukkan Tangguh LNG telah menyerap sebanyak 209.542 kg produk lokal dari sektor pertanian dan perikanan. *Peluang bisnis lokal akan diprioritaskan bagi Masyarakat Asli* yang tinggal di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG, di tingkat distrik, kabupaten dan provinsi dalam jangka panjang (± 25 tahun). Intensitas penawaran peluang bisnis akan mengikuti kebutuhan kegiatan operasi Tangguh LNG. Dengan demikian, besaran dampak tergolong 'sedang'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Kapasitas masyarakat untuk menangkap peluang bisnis masih terbatas, karena terkendala dalam masalah keterampilan, manajemen dan permodalan, namun demikian pada saat ini masyarakat telah mensuplai kebutuhan pangan (sayuran, udang, kepiting dan ikan) bagi pekerja Tangguh LNG melalui koperasi-koperasi yang ada di kampung-kampung. Dengan demikian, sensitivitas dampak tergolong 'sedang'.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Masyarakat Asli dan pemerintah daerah berharap adanya efek singgah ekonomi dari kegiatan operasi Tangguh LNG dari tingkat kampung hingga tingkat kabupaten. Namun dengan adanya keterbatasan kapasitas Masyarakat Asli* untuk menjalankan bisnis yang dapat mendukung kegiatan operasi Tangguh LNG, menyebabkan tingkat kerawanan dampak tergolong 'tinggi'.*				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Pada tahap operasi Tangguh LNG peluang bisnis terbuka lebar bagi kontraktor lokal, karena sebagian besar pekerjaan pendukung operasi akan dikerjakan oleh para kontraktor di luar pagar Tangguh LNG. Dengan demikian, peluang dampak positif dari peluang bisnis lokal tergolong 'sedang'.				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Pada saat ini masyarakat sudah mulai mensuplai kebutuhan bahan pangan (sayuran udang, kepiting dan ikan) bagi para pekerja kegiatan operasi Tangguh LNG. Di masa datang, peluang bisnis akan semakin meningkat sesuai dengan strategi Tangguh LNG di mana sebagian besar pekerjaan pendukung operasi akan dikerjakan oleh para kontraktor di luar pagar. Terdapat kesenjangan terkait dengan kapasitas masyarakat untuk menangkap peluang bisnis, namun pada saat ini koperasi dan unit-unit usaha kecil yang ada di kampung-kampung telah tumbuh, dan diharapkan ke depan dapat menangkap peluang bisnis yang ada. Dengan demikian, dampak positif dari peluang bisnis lokal bersifat penting atau tergolong 'mayor' dan perlu dikelola.				

3.3.3.5 Perubahan Pola Mata Pencaharian

a. Rona Lingkungan Hidup

Tahap Konstruksi

Sebagai gambaran umum baik masyarakat di Kabupaten Teluk Bintuni dan Fakfak mempunyai pola mata pencaharian terkait dengan kegiatan-kegiatan pertanian (termasuk berkebun), perikanan, pegawai negeri, pedagang, pertukangan, dan usaha ekonomi mikro. Berdasarkan Survei dan Sensus UGM (2011) dinyatakan bahwa pola mata pencaharian berbeda untuk masyarakat di daerah pesisir dan di daerah pedalaman. Di daerah pesisir, pendapatan tambahan diperoleh terutama dari kegiatan yang terkait perikanan. Adapun di daerah pedalaman, pendapatan tambahan diperoleh dari kegiatan yang terkait dengan pertanian. Sebagai contoh, masyarakat pada Distrik Weriagar memperlihatkan jumlah penduduk yang melakukan pekerjaan di luar pekerjaan utama melebihi jumlah penduduk yang melakukan pekerjaan utama saja. Dengan kata lain, dapat diprakirakan bahwa pekerjaan lain ini menjadi alternatif perolehan pendapatan yang penting. Juga, selain bekerja sebagai nelayan atau petani, penduduk di Distrik Babo juga memiliki beberapa keterampilan yang bisa menjadi alternatif tambahan pendapatan penduduk. Sebagian besar memiliki keterampilan memasak dan pertukangan.

Secara umum dan bila diperincikan kedalam persentase berapa penduduk berdasarkan jenis pekerjaannya maka hasil Survei Angkatan Kerja Nasional pada tahun 2010 menyatakan bahwa sebagian besar penduduk di Kabupaten Teluk Bintuni bergantung pada kegiatan pertanian, berburu, berkebun, dan perikanan sebesar 42%, sektor jasa 19%, sektor perdagangan 11% dan lain-lainnya 28%. Di Kabupaten Fakfak pola mata pencahariannya hampir sama yang mana mayoritas penduduk di Kabupaten Fakfak bekerja di sektor pertanian dan perikanan dengan jumlah sebesar 1.782 jiwa, sedangkan jenis pekerjaan lain, mencakup pekerjaan di kantor-kantor pemerintah setempat, dengan jumlah pegawai negeri sipil 3.456 jiwa pada tahun 2009, yang bekerja sebagai Tentara Nasional Indonesia dan aparat kepolisian sebanyak 474 jiwa pada tahun 2010.

Kegiatan perikanan merupakan pekerjaan penting yang hampir dilakukan oleh semua kampung-kampung yang berada di sekitar Teluk Bintuni. Misalnya masyarakat di Distrik Babo mayoritas memiliki mata pencaharian sebagai pedagang, sebanyak 221 orang, di urutan kedua adalah sebagai Guru/PNS/TNI/Polri/Apkam, sebanyak 208 orang. Sementara itu sisanya masih memiliki mata pencaharian di bidang perikanan dan pertanian (Survei dan Sensus UGM, 2011).

Perubahan pola mata pencaharian masyarakat khususnya penduduk Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG dinyatakan oleh hasil Survei Sosial Ekonomi tahun 2009 bahwa selama kurun waktu 2002–2009 telah terjadi perubahan mata pencarian masyarakat secara signifikan di Tanah Merah dan Saengga. Selama kurun tersebut juga terdapat intervensi program-program perikanan dan pertanian dari Tangguh LNG, selain adanya kesempatan bekerja di Tangguh LNG dan kontraktor-kontraktornya. Sebagai contoh perubahan mata pencaharian pada kampung Tanah Merah, Saengga, dan Onar, yang merupakan kampung-kampung di Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG dapat dilihat secara rinci pada **Tabel III-119**.

Tabel III-119 Mata Pencaharian Penduduk Kampung Tanah Merah, Saengga, dan Onar Pada Tahun 2002, 2007, dan 2009

Sektor	2002		2007		2009	
	Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
Tanah Merah						
Perikanan	110	54,7	23	14.3	27	13,8
Pertanian	16	8,0	10	6,2	40	20,4
Perdagangan & usaha kecil	18	9,0	19	11,8	25	12,8
Karyawan Tangguh LNG	37	18,4	64	39,8	44	22,4
PNS/TNI/Polri/Swasta	20	10,0	45	28,0	60	30,6
Subtotal	**201**	**100**	**161**	**100**	**196**	**100**
Saengga						
Perikanan	68	62,4	62	32,1	36	22,2
Pertanian	0	0,0	8	4,1	38	23,5
Perdagangan & usaha kecil	5	4,6	13	6,7	9	5,6
Karyawan Tangguh LNG	31	28,4	37	19,2	36	22,2
PNS/TNI/Polri/Swasta	5	4,6	73	37,8	43	26,5
Subtotal	**109**	**100**	**193**	**100**	**162**	**100**
Onar						
Perikanan	36	76,6	83	84,7	71	78,0
Pertanian	0	0,0	2	2,0	3	3,3
Perdagangan & usaha kecil	8	17,0	6	6,1	3	3,3
Karyawan Tangguh LNG	3	6,4	5	5,1	7	7,7
PNS/TNI/Polri/Swasta	0	0,0	2	2,0	7	7,7
Subtotal	**47**	**100**	**98**	**100**	**91**	**100**
Total N	**357**		**452**		**449**	

Sumber: dihitung kembali dari data URS 2002dan survei sosial ekonomi UGM 2007 & 2009

Kegiatan penerimaan dan pelepasan tenaga kerja untuk pembangunan Kilang LNG pada tahap kontruksi akan melibatkan banyak tenaga kerja lokal, terutama untuk jenis pekerjaan yang tidak memerlukan terampil dan mempunyai keterampilan rendah. Kegiatan ini secara signifikan akan memengaruhi pola kehidupan masyarakat yang sebagian disebabkan oleh pergeseran mata pencaharian tradisional menjadi bekerja untuk Proyek Pengembangan Tangguh LNG. Hal ini akan berdampak terhadap pola mata pencaharian masyarakat. Dampak ini merupakan dampak turunan lanjutan dari dampak tingkat pendapatan masyarakat dengan adanya kegiatan penerimaan dan pelepasan kerja dan juga pertumbuhan bisnis lokal.

Demikian juga kegiatan pelepasan tenaga kerja pada saat setelah tahap kontruksi dan juga pasca operasi secara signifikan akan memengaruhi tingkat pendapatan pekerja lokal, yang merupakan turunan langsung dari dampak kehilangan pekerjaan akibat pelepasan tenaga kerja, dan diprakirakan juga akan memengaruhi pola mata pencaharian. Migrasi masuk tenaga kerja pada saat tahap operasi secara signifikan akan memengaruhi pola kehidupan masyarakat yang sebagian disebabkan oleh pergeseran mata pencaharian tradisional menjadi bekerja untuk Proyek Pengembangan Tangguh LNG, khususnya dalam pembangunan Kilang LNG dan fasilitas pendukungnya.

b. Prakiraan dan Evaluasi Dampak

Tahap Konstruksi – Prakiraan Dampak

Kegiatan penerimaan dan pelepasan tenaga kerja juga mempunyai dampak langsung atau primer berupa tenaga kerja kesempatan dan pengangguran, dan perubahan pertumbuhan bisnis lokal yang kedua dampak ini menimbulkan dampak turunan sekunder berupa perubahan tingkat pendapatan yang akhirnya menimbulkan dampak tersier berupa perubahan pola mata pencaharian. Migrasi masuk tenaga kerja pada saat kontruksi secara signifikan akan memengaruhi pola kehidupan masyarakat yang sebagian disebabkan oleh pergeseran mata pencaharian tradisional menjadi bekerja untuk Proyek Pengembangan Tangguh LNG, khususnya dalam pembangunan Kilang LNG dan fasilitas pendukungnya.

Pelepasan tenaga kerja akan menyebabkan kurang lebih 10.500 tenaga kerja kehilangan pekerjaan dan harus mencari sumber mata pencaharian lain. Termasuk tenaga kerja yang berasal dari masyarakat setempat, yang mungkin tidak punya pilihan lain selain kembali ke mata pencaharian mereka yang lama atau dapat juga membuka peluang bisnis baru dengan keterampilan tambahan dan keahlian mereka yang didapat dari bekerja di proyek.

Tahap Konstruksi

Kegiatan konstruksi Kilang LNG diprakirakan menyebabkan perubahan mata pencaharian masyarakat lokal. Hal ini merupakan dampak turunan tersier dari kegiatan penerimaan dan pelepasan tenaga kerja. Dampak penerimaan tenaga kerja serta peluang bisnis merupakan dampak positif, sedangkan dampak pelepasan tenaga kerja dan pengangguran berdampak negatif terhadap perubahan pola mata pencaharian masyarakat lokal. Dampak ini juga digolongkan dampak jangka pendek, konstruksi Kilang LNG diprakirakan berlangsung selama kurang lebih 5 tahun.

Kegiatan konstruksi Kilang LNG akan menciptakan kesempatan kerja dan usaha bagi masyarakat lokal sekaligus gangguan perikanan bagi nelayan di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG. Dampak dari kegiatan tersebut akan bersifat lokal di kampung kampung sekitar kegiatan Tangguh LNG. Masyarakat di kampung kampung sekitar LNG, terutama di pesisir utara dan Fakfak sebagian besar bermata pencaharian di sektor tradisional, nelayan, petani dan peramu namun dengan adanya Proyek Pengembangan Tangguh LNG telah terjadi perubahan mata pencaharian sebagai karyawan di beberapa perusahaan di Teluk Bintuni.

Tabel III-120 Evaluasi Dampak – Kegiatan Kilang LNG di Tahap Konstruksi terhadap Perubahan Pola Mata Pencaharian

Deskripsi Dampak	*Kegiatan konstruksi Kilang LNG diprakirakan menyebabkan perubahan mata pencaharian masyarakat lokal. Hal ini merupakan dampak turunan dari penerimaan dan pelepasan tenaga kerja, peluang bisnis bagi masyarakat lokal dan gangguan terhadap kegiatan penangkapan ikan.*				
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Dampak penerimaan tenaga kerja serta peluang bisnis merupakan dampak 'positif', sedangkan dampak pelepasan tenaga kerja serta gangguan perikanan berdampak 'negatif' terhadap perubahan pola mata pencaharian masyarakat lokal.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Penerimaan dan pelepasan tenaga kerja, peluang bisnis bagi masyarakat lokal dan gangguan terhadap perikanan diprakirakan menimbulkan dampak turunan berupa perubahan pola mata pencaharian masyarakat lokal.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Konstruksi Kilang LNG diprakirakan berlangsung selama kurang lebih 5 tahun. Selama masa itu pula, dampak terhadap perubahan pola mata pencaharian masyarakat akan terjadi. Karena dampak perubahan pola mata pencaharian dirasakan masyarakat lokal selama lebih dari satu tahun, maka lama dampak berlangsungtergolong pada dampak 'jangka pendek'.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Kegiatan konstruksi Kilang LNG akan menciptakan kesempatan kerja dan usaha bagi masyarakat lokal sekaligus gangguan perikanan bagi nelayan di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG. Dampak dari kegiatan tersebut akan bersifat 'lokal' di kampung kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG.				

Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Survei Angkatan Kerja Nasional pada tahun 2010 menyatakan bahwa sebagian besar penduduk di Kabupaten Teluk Bintuni bergantung pada kegiatan pertanian, berburu, berkebun, dan perikanan sebesar 42%, sektor jasa 19%, sektor perdagangan 11% dan lain-lainnya 28%. Di Kabupaten Fakfak pola mata pencahariannya hampir sama yang mana, mayoritas penduduk di Kabupaten Fakfak bekerja di sektor pertanian dan perikanan dengan jumlah sebesar 1.782 jiwa, sedangkan jenis pekerjaan lain, mencakup pekerjaan di kantor-kantor pemerintah setempat, dengan jumlah pegawai negeri sipil 3.456 jiwa pada tahun 2009, yang bekerja sebagai Tentara Nasional Indonesia dan aparat kepolisian sebanyak 474 jiwa pada tahun 2010. *Kegiatan konstruksi Tangguh LNG diprakirakan memberikan perubahan pola mata pencaharian yang cukup signifikan bagi masyarakat lokal, namun hal tersebut terjadi hanya dalam selang waktu pendek dan dalam cakupan persebaran yang bersifat lokal. Besaran dampak tergolong 'sedang'.*			
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Masyarakat di kampung kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG, terutama di pesisir utara dan Fakfak sebagian besar bermata pencaharian di sektor tradisional, nelayan, petani dan peramu. Saat ini banyak diantara anggota masyarakat yang bekerja sebagai karyawan di beberapa perusahaan di Teluk Bintuni. Kegiatan konstruksi LNG akan memberikan kesempatan kerja dan peluang bisnis kepada masyarakat lokal, namun kapasitas masyarakat untuk keterampilan dan pengalaman yang dibutuhkan tergolong rendah. Dengan demikian sensitivitas masyarakat terhadap kesempatan kerja tergolong 'sedang'.			
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Masyarakat lokal di kampung kampung yang tinggal Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG memiliki harapan yang tinggi untuk mendapatkan kesempatan kerja dan peluang bisnis dari kegiatan konstruksi Kilang LNG. Namun demikian, adanya keterbatasan kapasitas masyarakat untuk mencapai harapan tersebut ditambah lagi adanya gangguan terhadap kegiatan perikanan bagi nelayan di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG menyebabkan isu ini menjadi cukup signifikan, sehingga kerawanan dampak bersifat 'tinggi'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Peluang terjadinya perubahan pola mata pencaharian sebagai dampak turunan dari kegiatan konstruksi Kilang LNG, berupa penerimaan dan pelepasan tenaga kerja, peluang bisnis bagi masyarakat lokal, dan gangguan perikanan bagi nelayan di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG diprakirakan pasti terjadi, karenanya peluang kejadian dampak tergolong 'tinggi'.				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Dampak perubahan pola mata pencaharian masyarakat akibat konstruksi Kilang LNG tergolong 'mayor', karena memiliki tingkat kerawanan yang 'tinggi' dengan peluang terjadinya perubahan pola mata pencaharian masyarakat yang juga tinggi, sehingga dampak ini harus dikelola. Dengan demikian, dampak bersifat penting ('mayor') dan harus dikelola.				

Hasil evaluasi yang dijelaskan pada tabel evaluasi dampak menunjukkan bahwa kegiatan penerimaan dan pelepasan tenaga kerja dinilai tergolong sebagai dampak 'mayor' atau dampak penting terhadap komponen lingkungan ekonomi perubahan pola mata pencaharian masyarakat.

Tahap Operasi – Prakiraan Dampak

Kegiatan penerimaan tenaga kerja juga mempunyai dampak langsung atau primer berupa tenaga kerja kesempatan, dan perubahan pertumbuhan bisnis lokal yang kedua dampak ini menimbulkan dampak turunan sekunder berupa perubahan tingkat pendapatan yang akhirnya menimbulkan dampak tersier berupa perubahan pola mata pencaharian. Migrasi masuk tenaga kerja pada saat tahap operasi secara signifikan akan memengaruhi pola kehidupan masyarakat yang sebagian disebabkan oleh pergeseran mata pencaharian tradisional menjadi bekerja untuk Proyek Pengembangan Tangguh LNG, khususnya dalam pembangunan Kilang LNG dan fasilitas pendukungnya.

Tahap Operasi – Evaluasi Dampak

Kegiatan operasi Kilang LNG diprakirakan menyebabkan perubahan mata pencaharian masyarakat lokal. Hal ini merupakan dampak turunan tersier dari penerimaan tenaga kerja dan peluang bisnis bagi masyarakat lokal. Dampak penerimaan tenaga kerja serta peluang bisnis merupakan dampak positif, terhadap perubahan pola mata pencaharian masyarakat lokal.

Kegiatan operasi Kilang LNG akan berlangsung selama kurang lebih 25 tahun, sehingga jangka waktu dampak tergolong, jangka panjang dan diprakirakan menciptakan kesempatan kerja dan peluang bisnis bagi masyarakat lokal serta memberikan perubahan pola mata pencaharian masyarakat lokal di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG hingga tingkat distrik dan kabupaten.

Kondisi masyarakat pada saat ini adalah masih mempunyai keterbatasan kapasitas untuk menangkap kesempatan kerja dan peluang bisnis yang ditawarkan oleh Tangguh LNG. Walaupun demikian, hasil pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa masyarakat lokal memiliki harapan yang tinggi untuk mendapatkan manfaat ekonomi dari kegiatan operasi Kilang LNG, namun adanya keterbatasan kapasitas masyarakat untuk mencapai harapan tersebut menyebabkan kerawanan dampak tergolong 'tinggi'.

Tabel III-121 Evaluasi Dampak – Kegiatan Kilang LNG di Tahap Operasi terhadap Perubahan Pola Mata Pencaharian

Deskripsi Dampak	*Kegiatan operasi Kilang LNG diprakirakan menyebabkan perubahan mata pencaharian masyarakat lokal. Hal ini merupakan dampak turunan dari penerimaan tenaga kerja dan peluang bisnis bagi masyarakat lokal.*				
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Dampak penerimaan tenaga kerja serta peluang bisnis merupakan dampak 'positif', terhadap perubahan pola mata pencaharian masyarakat lokal.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Penerimaan tenaga kerja dan peluang bisnis bagi masyarakat lokal diprakirakan menimbulkan dampak 'turunan' berupa perubahan pola mata pencaharian masyarakat lokal.				

Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Kegiatan operasi Kilang LNG akan berlangsung selama kurang lebih 25 tahun sejak tahap operasi dimulai. Karena dampak perubahan pola mata pencaharian dirasakan masyarakat lokal dalam jangka waktu lebih dari 5 tahun, maka secara sosial, lama dampak berlangsung tergolong dampak 'jangka panjang'.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Kegiatan operasi Kilang LNG diprakirakan menciptakan kesempatan kerja dan peluang bisnis bagi masyarakat lokal di tingkat kampung hingga tingkat kabupaten. Berdasarkan hal tersebut, persebaran dampak bersifat 'regional'.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Survei Angkatan Kerja Nasional pada tahun 2010 menyatakan bahwa sebagian besar penduduk di Kabupaten Teluk Bintuni bergantung pada kegiatan pertanian, berburu, berkebun, dan perikanan sebesar 42%, sektor jasa 19%, sektor perdagangan 11% dan lain-lainnya 28%. Di Kabupaten Fakfak pola mata pencahariannya hampir sama yang mana, mayoritas penduduk di Kabupaten Fakfak bekerja di sektor pertanian dan perikanan dengan jumlah sebesar 1.782 jiwa, sedangkan jenis pekerjaan lain, mencakup pekerjaan di kantor-kantor pemerintah setempat, dengan jumlah pegawai negeri sipil 3.456 jiwa pada tahun 2009, yang bekerja sebagai Tentara Nasional Indonesia dan aparat kepolisian sebanyak 474 jiwa pada tahun 2010. *Kegiatan operasi Tangguh LNG diprakirakan memberikan perubahan pola mata pencaharian masyarakat lokal di kampung-kampung sekitar Tangguh LNG dalam jangka panjang (± 25 tahun) yang mana persebaran dampak dari tingkat kampung hingga kabupaten. Namun demikian, penawaran kesempatan kerja dan peluang bisnis akan disesuaikan dengan kebutuhan kegiatan operasi Tangguh LNG. Dengan demikian, besaran dampak tergolong 'sedang'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Berdasarkan studi survei pendapatan masyarakat oleh PSKK UGM pada tahun 2012, masyarakat lokal pada umumnya telah mampu memenuhi kebutuhan rumah tangga sehari-hari. Namun, mereka belum mampu menyisihkan sebagian pendapatannya untuk menabung dan menginvestasikannya sebagai modal bisnis. Selain itu, pada saat ini masyarakat juga mempunyai keterbatasan kapasitas untuk menangkap kesempatan kerja dan peluang bisnis yang ditawarkan oleh Tangguh LNG. Dengan demikian, sensitivitas dampak tergolong 'sedang'.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Masyarakat lokal memiliki harapan yang tinggi untuk mendapatkan manfaat ekonomi dari kegiatan operasi Kilang LNG, namun adanya keterbatasan kapasitas masyarakat untuk mencapai harapan tersebut menyebabkan kerawanan dampak tergolong 'tinggi'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Peluang terjadinya perubahan pola mata pencaharian sebagai dampak turunan dari kegiatan operasi Kilang LNG tergolong 'sedang', karena kesempatan kerja dan peluang bisnis bagi masyarakat lokal diprakirakan sangat mungkin terjadi.				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Dampak perubahan pola mata pencaharian masyarakat lokal akibat kegiatan operasi Kilang LNG tergolong 'mayor', karena adanya kesenjangan antara harapan masyarakat dengan kapasitas masyarakat lokal tergolong rawan, namun masyarakat lokal mempunyai peluang cukup besar untuk mendapatkan manfaat ekonomi berupa kesempatan kerja dan peluang bisnis. Dengan demikian, dampak bersifat dampak penting ('mayor') dan harus dikelola.				

Tahap Pasca Operasi – Prakiraan Dampak

Kegiatan penerimaan tenaga kerja juga mempunyai dampak langsung atau primer berupa tenaga kerja kesempatan, dan perubahan pertumbuhan bisnis lokal yang kedua dampak ini menimbulkan dampak turunan sekunder berupa perubahan tingkat pendapatan yang akhirnya menimbulkan dampak tersier berupa perubahan pola mata pencaharian. Migrasi masuk tenaga kerja pada saat tahap operasi secara signifikan akan memengaruhi pola kehidupan masyarakat yang sebagian disebabkan oleh pergeseran mata pencaharian tradisional menjadi bekerja untuk Proyek Pengembangan Tangguh LNG, khususnya dalam pembangunan Kilang LNG dan fasilitas pendukungnya.

Tahap Pasca Operasi – Evaluasi Dampak

Pelepasan tenaga kerja dan penurunan kegiatan bisnis pada kegiatan pasca operasi Kilang LNG diprakirakan menyebabkan tenaga kerja lokal yang kehilangan pekerjaan, sehingga akan mencari sumber mata pencaharian lain. Dampak ini juga menimbulkan penurunan peluang bisnis dan merupakan dampak 'turunan' yang bersifat 'negatif' terhadap perubahan pola mata pencaharian masyarakat lokal. Perubahan pola mata pencaharian diprakirakan terjadi di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG, sehingga persebaran dampak tergolong 'lokal'.

Kegiatan pasca operasi Kilang LNG akan berlangsung dalam jangka waktu panjang apabila banyak masyarakat lokal yang menjadi karyawan di Tangguh LNG dan menggantungkan hidupnya hanya pada perusahaan ini sehingga apabila keterampilan para pekerja dari Masyarakat Asli* ini kurang mampu bersaing untuk melakukan pekerjaan di perusahaan lain maka kemungkinan besar tidak mempunyai mata pencaharian lain. Di lain pihak sumber daya alam yang dulunya menjadi tumpuhan hidupnya bisa jadi telah sangat menurun produktifitasnya. Dengan demikian akan menimbulkan kerawanan yang tinggi.

Tabel III-122 Evaluasi Dampak – Kegiatan Kilang LNG di Tahap Pasca Operasi terhadap Perubahan Pola Mata Pencaharian

Deskripsi Dampak	*Pelepasan tenaga kerja dan penurunan kegiatan bisnis pada kegiatan pasca operasi Kilang LNG diprakirakan menyebabkan tenaga kerja lokal yang kehilangan pekerjaan, sehingga akan mencari sumber mata pencaharian lain.*				
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Dampak pelepasan tenaga kerja serta penurunan peluang bisnis merupakan dampak 'negatif' terhadap perubahan pola mata pencaharian masyarakat lokal.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Pelepasan tenaga kerja dan penurunan peluang bisnis bagi masyarakat lokal diprakirakan menimbulkan dampak 'turunan' berupa perubahan pola mata pencaharian masyarakat lokal.				

Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Kegiatan pasca operasi Kilang LNG akan berlangsung dalam jangka waktu panjang, karena diprakirakan dampak perubahan pola mata pencaharian masyarakat lokal setelah masa operasi Tangguh LNG berakhir akan melekat dalam jangka waktu lebih dari 5 tahun.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Perubahan pola mata pencaharian diprakirakan terjadi di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG, sehingga persebaran dampak tergolong 'lokal'.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Survei Angkatan Kerja Nasional pada tahun 2010 menyatakan bahwa sebagian besar penduduk di Kabupaten Teluk Bintuni bergantung pada kegiatan pertanian, berburu, berkebun, dan perikanan sebesar 42%, sektor jasa 19%, sektor perdagangan 11% dan lain-lainnya 28%. Di Kabupaten Fakfak pola mata pencahariannya hampir sama yang mana, mayoritas penduduk di Kabupaten Fakfak bekerja di sektor pertanian dan perikanan dengan jumlah sebesar 1.782 jiwa, sedangkan jenis pekerjaan lain, mencakup pekerjaan di kantor-kantor pemerintah setempat, dengan jumlah pegawai negeri sipil 3.456 jiwa pada tahun 2009, yang bekerja sebagai Tentara Nasional Indonesia dan aparat kepolisian sebanyak 474 jiwa pada tahun 2010. *Kegiatan operasi Tangguh LNG diprakirakan memberikan perubahan pola mata pencaharian masyarakat lokal di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG. Hal ini diprakirakan terjadi karena adanya pelepasan tenaga kerja serta penurunan kegiatan bisnis secara gradual dalam 'jangka panjang'. Dampak tersebut akan dirasakan secara signifikan oleh masyarakat di kampung sekitar Tangguh LNG. Dengan demikian, besaran dampak tergolong 'sedang'.*			
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Pada tahap Pasca Operasi, diprakirakan komposisi masyarakat lokal didominasi oleh pendatang. Dan pada tahap ini masyarakat lokal telah mempunyai kemampuan berinvestasi dengan baik. Namun demikian, pekerja dan kontraktor lokal tersebut mempunyai ketergantungan terhadap Tangguh LNG, sehingga apabila terjadi penurunan kegiatan bisnis di Tangguh LNG, maka hal tersebut diprakirakan berdampak terhadap produktivitas kontraktor lokal yang juga ikut menurun seiring dengan berakhirnya operasi Tangguh LNG. Namun demikian, mengingat kapasitas masyarakat diperkirakan semakin baik dalam menyesuaikan kualifikasi tenaga kerja di perusahaan lain, serta untuk melakukan bisnis dalam skala yang lebih besar, maka sensitivitas dampak tergolong 'sedang'.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Masyarakat lokal dan pemerintah daerah berharap adanya efek singgah ekonomi dari kegiatan Tangguh LNG dari tingkat kampung hingga tingkat kabupaten. Adanya pelepasan tenaga kerja dan penurunan kegiatan bisnis di Tangguh LNG secara gradual dalam jangka panjang diprakirakan berpengaruh terhadap pekerja dan kontraktor lokal yang kegiatan bisnisnya banyak bergantung pada Tangguh LNG. Dampak-dampak tersebut diprakirakan menimbulkan dampak turunan berupa perubahan pola mata pencaharian masyarakat. Dengan pertimbangan tersebut maka kerawanan dampak tergolong 'tinggi'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Peluang terjadinya perubahan pola mata pencaharian sebagai dampak turunan dari kegiatan pasca operasi Kilang LNG tergolong 'sedang', karena perubahan pola mata pencaharian akibat pelepasan tenaga kerja dan berkurangnya peluang bisnis bagi masyarakat lokal diprakirakan sangat mungkin terjadi.				

Sifat Penting dampak	Diabaikan	Minor	Moderat	Mayor	Kritis
	Pada tahap Pasca Operasi akan terjadi pelepasan tenaga kerja dan penurunan kegiatan bisnis di Tangguh LNG secara gradual dalam jangka panjang. Hal tersebut diprakirakan berdampak terhadap para pekerja dan kegiatan bisnis kontraktor lokal, dan pada akhirnya berdampak perubahan pola mata pencaharian. Di sisi lain terdapat ketergantungan kontraktor lokal terhadap kegiatan Tangguh LNG. Dengan demikian, dampak bersifat penting ('mayor') dan harus dikelola sebelum berakhirnya masa operasi Tangguh LNG.				

Hasil evaluasi yang dijelaskan pada tabel evaluasi dampak menunjukkan bahwa kegiatan Kegiatan Penerimaan dan Pelepasan Tenaga Kerja dinilai tergolong sebagai dampak 'mayor' atau dampak penting terhadap komponen lingkungan ekonomi perubahan pola mata pencaharian.

3.3.3.6 Perubahan Tingkat Pendapatan (Pendapatan per Kapita, Pendapatan Rumah Tangga, Pengeluaran)

a. Rona Lingkungan Hidup

Tahap Konstruksi

Tingkat pendapatan masyarakat dapat diketahui juga melalui pendekatan tingkat pengeluaran dari masyarakat itu. BPS Kabupaten Fakfak (2012) menyatakan bahwa tingkat pendapatan masyarakat berdasarkan tingkat pengeluaran untuk hidup layak untuk tahun 2009, 2010, dan 2011 secara berturut-turut adalah Rp1.865.014,00; Rp1.796.905,00; dan Rp2.209.354,00.

Walaupun demikian dari hasil pengamatan di lapangan menunjukkan adanya perubahan yang signifikan perubahan tingkat pendapatan masyarakat karena adanya para pekerja lokal yang telah bekerja pada Proyek Pengembangan Tangguh Kilang LNG 1 dan 2. Data pada **Tabel III-123** menunjukkan bahwa penghasilan atau tingkat pendapatan rata-rata masyarakat per tahun yang tertinggi adalah karyawan Tangguh LNG, khususnya bagi Kampung Tanah Merah dan Saengga. Hasil Survei Sosial Ekonomi yang dilaksanakan oleh UGM pada tahun 2009 khusus di kampung-kampung (Tanah Merah, Saengga, dan Onar) di Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG juga menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan dari pendapatan rata-rata para pedagang di ketiga daerah, namun di sektor perikanan para nelayan di Saengga mendapatkan penghasilan lebih, tidak berbeda dengan di Onar. Hal tersebut disebabkan oleh usaha penangkapan ikan di kedua daerah tersebut dikelola secara komersial, sedangkan di Tanah Merah sebagian besar nelayan bersifat subsisten.

Pada **Tabel III-123** juga menunjukkan bahwa di sektor pertanian para petani di Tanah Merah mendapatkan penghasilan paling baik (Rp 12.053.395,00 per tahun), tidak berbeda jauh dengan Saengga (Rp 10.341.348,00 per tahun), sedangkan di Onar produksi dari sektor pertanian hanya digunakan untuk memenuhi kebutuhan hidupnya sendiri. Hal ini adanya intervensi program-program pertanian dari yang dilaksanakan di Tanah Merah dan Saengga lebih banyak dibandingkan dengan di Onar dan terbukti telah memberikan manfaat kepada masyarakat.

Tabel III-123 Pendapatan Rata-Rata Pekerja Menurut Sektor Pekerjaan di Tanah Merah, Saengga, dan Onar Tahun 2009 (x Rp. 1.000,00 per tahun)

Sektor Pekerjaan	Pendapatan Rata-Rata Pertahun Pekerja di Kampung (x Rp 1.000,00)		
	Tanah Merah	Saengga	Onar
Karyawan Tangguh LNG	30,955	32,350	11,143
PNS/TNI/Polri/swasta	17,410	17,347	15,043
Pedagang/UKM	29,712	25,000	23,600
Perikanan	1,577	21,748	19,925
Pertanian	12,053	10,341	5,972

Sumber: Survei Sosial Ekonomi UGM Tahun 2009

Hasil survei ekonomi UGM pada tahun 2009 menunjukkan terjadinya penurunan pendapatan perikanan di Kampung Tanah Merah, Saengga, dan Onar dari tahun 2002 ke tahun 2009. Walaupun terjadi penurunan pendapatan perikanan namun terjadi peningkatan total pendapatan rumah tangga dan pendapatan perkapita dari tahun 2002 ke tahun 2009 khususnya bagi Kampung Tanah Merah dan Saengga. Sebaliknya untuk Kampung Onar kedua aspek/komponen itu tetap menurun sejalan menurunnya pendapatan perikanan. Salah satu penyebab kondisi ini adalah adanya pengaruh banyaknya warga di ketiga kampung itu yang bekerja di Tangguh LNG, di mana ada kecenderungan kampung yang jumlah warganya lebih bekerja di perusahaan maka tingkat pendapatan rumah tangga di kampung itu lebih tinggi dari kampung dengan jumlah yang bekerja di perusahaan lebih sedikit. Hal ini secara nyata bisa dilihat pada **Tabel III-124**, di mana secara jumlah warga yang mempunyai mata pencaharian sebagai karyawan di Tangguh LNG pada kampung Tanah Merah, Saengga, dan Onar berturut-turut berjumlah 37 orang, 31 orang, dan 3 orang.

Tabel III-124 Perubahan Tingkat Pendapatan Rumah Tangga di Tanah Merah, Saengga, dan Onar Tahun 2009 (x Rp. 1.000,00 per tahun)

Komponen	Tanah Merah		Saengga		Onar	
	2002	2009	2002	2009	2002	2009
Pendapatan						
Pendapatan perikanan	3,493.2	394.3	8,446.8	7,249.4	14,401,2	13,099.0
Pendapatan non perikanan	11,733.6	33,625.4	9,865.2	23,412.0	9,238.8	2,451.2
Total pendapatan rumah tangga	15,226.8	34,019.7	18,312.0	30,661.4	23,640.0	15,550.2
Delta pendapatan rumah tangga	55.2		40,3		-52.0	
Pendapatan per kapita	3,288.8	5,491.9	4,229.3	5,005,6	6,025.9	4,983.4
Delta pendapatan per kapita	40.1		15.5		-20.9	
Jumlah rumah tangga	**127**	**108**	**94**	**110**	**39**	**64**
Jumlah penduduk	**588**	**667**	**407**	**655**	**153**	**337**

Sumber: Survei sosial ekonomi UGM, 2009

Tingkat pendapatan masyarakat di pantai Utara dan pantai Selatan Teluk Bintuni berbeda, termasuk juga masyarakat yang menjadi pelakunya kegiatan ekonomi ini. Hasil survei pendapatan rumah tangga yang dilakukan PSKK UGM (2011) di Teluk Bintuni 2012 menemukan perbedaan antara DAVs wilayah Selatan dan DAVs wilayah Utara memiliki pola yang sangat berbeda. Sektor perdagangan wilayah utara banyak dilakukan oleh penduduk asli, sedangkan di wilayah selatan banyak dilakukan oleh penduduk pendatang. Perbedaan usaha antara perdagang yang dikembangkan oleh penduduk asli dan pendatang adalah dalam skala usaha. Contoh pendapatan tertinggi kios di Kampung Weriagar yang dikembangkan oleh penduduk pendatang adalah Rp. 26 juta per bulan (pendapatan kotor), sebaliknya pendapatan tertinggi dan penduduk asli adalah Rp. 1 juta per bulan.

Hasil survei itu juga menemukan bahwa keberadaan Tangguh LNG telah memberikan lapangan pekerjaan bagi masyarakat sekitar. Komitmen perusahaan untuk mempekerjakan penduduk lokal dalam kegiatan operasionalnya cukup jelas terlihat dan dirasakan kemanfaatannya. Penduduk di wilayah Babo, DAV's Selatan, dan DAV's Utara banyak yang bekerja di perusahaan ini, sementara itu untuk wilayah Non DAV's yang terletak di luar wilayah administrasi operasi perusahaan tidak banyak terserap di Tangguh LNG namun terserap menjadi karyawan swasta pada perusahaan yang lain. Harapan ke depan adalah peningkatan kesejahteraan keluarga karena dengan menjadi karyawan Tangguh LNG, paling tidak terdapat perghasilan tetap, lebih jauh lagi terjadi peningkatan kesejahteraan masyarakat.

b. Prakiraan Dampak

Tahap Konstruksi – Prakiraan Dampak

Kegiatan penerimaan dan pelepasan tenaga kerja untuk pembangunan Kilang LNG pada tahap kontruksi kemungkinan akan melibatkan banyak tenaga kerja lokal khususnya untuk mengisi pekerjaan kontruksi yang sifatnya tidak memerlukan keahlian dan keterampilan khusus. Dengan demikian, kegiatan ini secara signifikan akan memengaruhi perubahan tingkat pendapatan masyarakat karena adanya upah hasil bekerja selama masa kontruksi Proyek Pengembangan Tangguh LNG.

Penerimaan tenaga kerja juga menyebabkan munculnya dampak 'langsung' pada pertumbuhan bisnis lokal yang dilakukan oleh masyarakat setempat dengan adanya interaksi dengan proyek ini. Oleh karena itu, dampak peningkatan pendapatan masyarakat merupakan dampak turunan adanya dampak langsung dari kegiatan penerimaan dan pelepasan kerja, gangguan terhadap kegiatan penangkapan ikan, dan juga pertumbuhan bisnis lokal.

Demikian juga kegiatan pelepasan tenaga kerja pada saat setelah tahap kontruksi dan juga pasca operasi secara signifikan akan memengaruhi tingkat pendapatan tenaga kerja lokal, yang merupakan turunan langsung dari dampak kehilangan pekerjaan akibat pelepasan tenaga kerja, gangguan terhadap kegiatan penangkapan ikan, dan diprakirakan juga akan memengaruhi pola mata pencaharian.

Tahap Konstruksi – Evaluasi Dampak

Kegiatan konstruksi Kilang LNG diprakirakan menyebabkan perubahan tingkat pendapatan masyarakat lokal. Hal ini merupakan dampak turunan dari penerimaan dan pelepasan tenaga kerja, peluang bisnis bagi masyarakat lokal dan gangguan terhadap kegiatan penangkapan ikan.

Dampak penerimaan tenaga kerja serta peluang bisnis merupakan dampak positif, sedangkan dampak pelepasan tenaga kerja serta gangguan perikanan berdampak negatif terhadap pendapatan masyarakat lokal. Konstruksi Kilang LNG diprakirakan berlangsung selama kurang lebih 5 tahun. Selama masa itu pula, dampak terhadap perubahan tingkat pendapatan masyarakat akan terjadi dalam 'jangka pendek'.

Kegiatan konstruksi Tangguh LNG diprakirakan memberikan perubahan pendapatan yang cukup signifikan bagi masyarakat lokal, namun hal tersebut terjadi hanya dalam selang waktu pendek dan dalam cakupan persebaran yang bersifat lokal.

Berdasarkan studi survei pendapatan rumah tangga di Teluk Bintuni 2012 oleh PSKK UGM, masyarakat lokal pada umumnya telah mampu memenuhi kebutuhan rumah tangga sehari-hari. Namun, mereka belum mampu menyisihkan sebagian pendapatannya untuk menabung dan menginvestasikannya sebagai modal bisnis.

Dalam laporan hasil survei PSKK UGM (2011) harapan masyarakat pantai Utara Teluk Bintuni untuk menjadi karyawan Tangguh LNG cukup besar. Kondisi ini akan menimbulkan kerawanan yang tergolong tinggi. Namun adanya keterbatasan kapasitas masyarakat untuk mencapai harapan tersebut ditambah lagi adanya gangguan terhadap kegiatan perikanan bagi nelayan di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG menjadikan isu ini cukup signifikan.

Peluang terjadinya perubahan pendapatan sebagai dampak turunan dari kegiatan konstruksi Kilang LNG, berupa penerimaan dan pelepasan tenaga kerja, peluang bisnis bagi masyarakat lokal, dan gangguan perikanan bagi nelayan di Kampung Tanah Merah dan Saengga diprakirakan dapat terjadi.

Tabel III-125 Evaluasi Dampak – Kegiatan Kilang LNG di Tahap Konstruksi terhadap Perubahan Tingkat Pendapatan (Pendapatan per Kapita, Pendapatan Rumah Tangga, Pengeluaran)

Deskripsi Dampak	*Kegiatan konstruksi kilang LNG diprakirakan menyebabkan perubahan tingkat pendapatan masyarakat lokal. Hal ini merupakan dampak turunan dari penerimaan dan pelepasan tenaga kerja, peluang bisnis bagi masyarakat lokal dan gangguan terhadap kegiatan penangkapan ikan.*				
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Dampak penerimaan tenaga kerja serta peluang bisnis merupakan dampak 'positif', sedangkan dampak pelepasan tenaga kerja serta gangguan perikanan berdampak 'negatif' terhadap pendapatan masyarakat lokal.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Penerimaan dan pelepasan tenaga kerja, peluang bisnis bagi masyarakat lokal dan gangguan terhadap perikanan diprakirakan menimbulkan dampak turunan berupa perubahan tingkat pendapatan masyarakat.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Konstruksi Kilang LNG diprakirakan berlangsung selama kurang lebih 5 tahun. Karena dampak perubahan tingkat pendapatan masyarakat lokal berlangsung selama lebih dari satu tahun, maka lama dampak berlangsung tergolong jangka pendek.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Kegiatan konstruksi Kilang LNG diprakirakan menciptakan kesempatan kerja dan peluang bisnis bagi masyarakat lokal di kampung-kampung, namun di sisi lain juga terdapat gangguan perikanan bagi nelayan di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Kegiatan konstruksi Tangguh LNG diprakirakan memberikan perubahan pendapatan yang cukup signifikan bagi masyarakat lokal, namun hal tersebut terjadi hanya dalam selang waktu pendek dan dalam cakupan persebaran yang bersifat lokal.				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Survei UGM yang dilakukan pada tahun 2011 menunjukkan bahwa rata-rata pendapatan rumah tangga masyarakat di kampung-kampung yang diintervensi oleh program sosial Tangguh LNG mencapai 3.387.391 rupiah.				

	Berdasarkan studi survei pendapatan masyarakat oleh PSKK UGM pada tahun 2012, masyarakat lokal pada umumnya telah mampu memenuhi kebutuhan rumah tangga sehari-hari. Namun, mereka belum mampu menyisihkan sebagian pendapatannya untuk menabung dan menginvestasikannya sebagai modal bisnis.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Kerawanan dampak tergolong 'tinggi', karena tingginya harapan masyarakat untuk mendapatkan manfaat ekonomi dari kegiatan konstruksi Kilang LNG, namun adanya keterbatasan kapasitas masyarakat untuk mencapai harapan tersebut ditambah lagi adanya gangguan terhadap kegiatan perikanan bagi nelayan di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG menjadikan isu ini cukup signifikan.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Peluang terjadinya perubahan pendapatan sebagai dampak turunan dari kegiatan konstruksi Kilang LNG, berupa penerimaan dan pelepasan tenaga kerja, peluang bisnis bagi masyarakat lokal, dan gangguan kegiatan perikanan bagi nelayan di Kampung Tanah Merah dan Saengga diprakirakan pasti terjadi, karenanya peluang kejadian dampak tergolong 'tinggi'.				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Dampak perubahan tingkat pendapatan masyarakat akibat konstruksi Kilang LNG tergolong 'mayor', karena memiliki tingkat kerawanan dampak yang 'tinggi' dengan peluang terjadinya perubahan tingkat pendapatan masyarakat yang juga 'tinggi', sehingga dampak ini bersifat penting ('mayor') dan harus dikelola.				

Hasil evaluasi yang dijelaskan pada tabel evaluasi dampak menunjukkan bahwa kegiatan Kegiatan Penerimaan dan Pelepasan Tenaga Kerja dinilai tergolong sebagai dampak 'mayor' atau dampak penting terhadap komponen lingkungan ekonomi perubahan tingkat pendapatan masyarakat.

Tahap Operasi – Prakiraan Dampak

Dampak perubahan tingkat pendapatan masyarakat merupakan dampak turunan tersier dari dampak sekunder berupa kesempatan kerja dan pertumbuhan bisnis lokal yang merupakan dampak langsung dari kegiatan penerimaan tenaga kerja pada tahap operasi. Penerimaan tenaga kerja juga menyebabkan munculnya dampak langsung pada pertumbuhan bisnis lokal yang dilakukan oleh masyarakat setempat dengan adanya interaksi dengan proyek ini apalagi dengan masa operasi yang mencapai ± 25 tahun. Pada tahap operasi kegiatan Kilang LNG ini memerlukan tenaga kerja sebanyak 1.500 orang. Penghasilan dari tenaga kerja yang bekerja pada tahap operasi ini baik dari masyarakat pendatang dan Masyarakat Asli* atau lokal akan berdampak kepada perubahan tingkat pendapatan di mana mereka tinggal karena sesuai dengan strategi perusahaan nantinya para pekerja lebih banyak akan bertempat tinggal di luar pagar.

Tahap Operasi – Evaluasi Dampak

Kegiatan operasi Kilang LNG diprakirakan menyebabkan dampak terhadap perubahan tingkat pendapatan masyarakat lokal yang merupakan dampak turunan dari kesempatan tenaga kerja dan peluang bisnis bagi masyarakat lokal. Dampak kesempatan tenaga kerja serta peluang bisnis merupakan dampak positif bagi perubahan tingkat pendapatan masyarakat lokal dan merupakan dampak turunan dari dampak kesempatan tenaga kerja dan peluang bisnis bagi masyarakat lokal.

Kegiatan operasi Kilang LNG akan berlangsung selama kurang lebih 25 tahun sejak tahap operasi dimulai, sehingga jangka waktu dampak tergolong panjang dan diprakirakan menciptakan kesempatan kerja dan peluang bisnis bagi masyarakat lokal di tingkat kampung hingga tingkat kabupaten sehingga dinilai mempunyai penyebaran dampak secara regional.

Hasil pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa pada saat ini masyarakat mempunyai keterbatasan kapasitas untuk mendapatkan kesempatan kerja di posisi yang mempunyai tingkat keterampilan dan pengetahuan khusus sampai ahli. Di sisi lain, masyarakat lokal memiliki harapan yang tinggi untuk mendapatkan manfaat ekonomi (termasuk penghasilan) dari kegiatan operasi Kilang LNG, namun adanya keterbatasan kapasitas masyarakat untuk mencapai harapan tersebut menyebabkan kerawanan dampak tergolong 'tinggi'. Peluang terjadinya perubahan pendapatan sebagai dampak turunan dari kegiatan operasi Kilang LNG diprakirakan sangat mungkin terjadi.

Tabel III-126 Evaluasi Dampak – Kegiatan Kilang LNG di Tahap Operasi terhadap Perubahan Tingkat Pendapatan (Pendapatan per Kapita, Pendapatan Rumah Tangga, Pengeluaran)

Deskripsi Dampak	*Kegiatan operasi Kilang LNG diprakirakan menyebabkan dampak terhadap perubahan tingkat pendapatan masyarakat lokal yang merupakan dampak turunan dari kesempatan tenaga kerja dan peluang bisnis bagi masyarakat lokal.*				
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Dampak kesempatan tenaga kerja serta peluang bisnis merupakan dampak positif bagi pendapatan masyarakat lokal.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Dampak perubahan tingkat pendapatan bagi masyarakat lokal merupakan turunan dari dampak kesempatan tenaga kerja dan peluang bisnis bagi masyarakat lokal.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Kegiatan operasi Kilang LNG akan berlangsung selama kurang lebih 25 tahun sejak tahap operasi dimulai. Karena dampak perubahan tingkat pendapatan dirasakan masyarakat lokal selama lebih dari 5 tahun, maka secara sosial, lama dampak berlangsung tergolong 'jangka panjang'.				

Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Kegiatan operasi Kilang LNG diprakirakan menciptakan kesempatan kerja dan peluang bisnis bagi masyarakat lokal di tingkat kampung hingga tingkat kabupaten, sehingga persebaran dampak bersifat 'regional'.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Survei UGM yang dilakukan pada tahun 2011 menunjukkan bahwa rata-rata pendapatan rumah tangga masyarakat di kampung-kampung yang diintervensi oleh program sosial Tangguh LNG mencapai 3.387.391 rupiah. *Kegiatan operasi Tangguh LNG diprakirakan memberikan perubahan tingkat pendapatan masyarakat lokal di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG dalam jangka panjang (±25 tahun) yang mana persebaran dampak dari tingkat kampung hingga kabupaten. Namun demikian, penawaran kesempatan kerja dan peluang bisnis akan disesuaikan dengan kebutuhan kegiatan operasi Tangguh LNG. Dengan demikian, besaran dampak tergolong 'sedang'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Berdasarkan studi survei pendapatan masyarakat oleh PSKK UGM pada tahun 2012, masyarakat lokal pada umumnya telah mampu memenuhi kebutuhan rumah tangga sehari-hari. Namun, mereka belum mampu menyisihkan sebagian pendapatannya untuk menabung dan menginvestasikannya sebagai modal bisnis. Selain itu, pada saat ini masyarakat juga mempunyai keterbatasan kapasitas untuk mendapatkan kesempatan kerja di tingkat terampil. Dengan demikian, sensitivitas dampak tergolong 'sedang'.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Masyarakat lokal memiliki harapan yang tinggi untuk mendapatkan manfaat ekonomi dari kegiatan operasi Kilang LNG, namun adanya keterbatasan kapasitas masyarakat untuk mencapai harapan tersebut menyebabkan kerawanan dampak tergolong 'tinggi'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Peluang terjadinya perubahan pendapatan sebagai dampak turunan dari kegiatan operasi Kilang LNG tergolong 'sedang', karena kesempatan kerja dan peluang bisnis bagi masyarakat lokal diprakirakan sangat mungkin terjadi.				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Dampak perubahan tingkat pendapatan masyarakat akibat konstruksi Kilang LNG tergolong 'mayor', karena adanya kesenjangan antara harapan masyarakat dengan kapasitas masyarakat lokal tergolong rawan, namun masyarakat lokal mempunyai peluang cukup besar untuk mendapatkan manfaat ekonomi berupa kesempatan kerja dan peluang bisnis. Dengan demikian dampak bersifat penting ('mayor') dan perlu untuk dikelola.				

Hasil evaluasi yang dijelaskan pada tabel evaluasi dampak menunjukkan bahwa kegiatan Kegiatan Penerimaan dan Pelepasan Tenaga Kerja dinilai tergolong sebagai dampak 'mayor' atau dampak penting terhadap komponen lingkungan ekonomi perubahan tingkat pendapatan.

Tahap Pasca Operasi – Prakiraan Dampak

Pelepasan tenaga kerja sebanyak 1.500 orang pada tahap pasca operasi akan menimbulkan dampak sekunder berupa penurunan tingkat pendapatan masyarakat yang akan berpengaruh pada penurunan kegiatan bisnis akibat menurunnya permintaan barang dan jasa dari Tangguh LNG. Dampak ini juga diprakirakan menimbulkan dampak turunan terhadap tingkat pendapatan para pekerja dan kontraktor lokal yang berasal dari kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG. Dampak penurunan tingkat pendapatan ini akhirnya menimbulkan dampak turunan tersier berupa: penurunan akses terhadap pendidikan, penurunan akses terhadap pelayanan kesehatan, dan perubahan pola mata pencaharian.

Tahap Pasca Operasi – Evaluasi Dampak

Dampak penurunan tingkat pendapatan masyarakat merupakan turunan sekunder dari pelepasan tenaga kerja dan penurunan kegiatan bisnis, sehingga mempunyai sifat dampak yang negatif dan juga diprakirakan berpengaruh terhadap pendapatan masyarakat lokal dari kampung-kampung di Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG.

Kegiatan pasca operasi Tangguh LNG diprakirakan memberikan perubahan negatif terhadap tingkat pendapatan masyarakat lokal di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG dalam jangka panjang dan mempunyai tingkat persebaran dampak secara lokal karena persebaran dampaknya terjadi dari tingkat kampung hingga kabupaten. Walaupun demikian, adanya penurunan kegiatan bisnis di Tangguh LNG secara gradual dalam jangka panjang diprakirakan berpengaruh terhadap kontraktor lokal yang kegiatan bisnisnya banyak bergantung pada Tangguh LNG. Dampak-dampak tersebut diprakirakan menimbulkan dampak turunan terhadap penurunan tingkat pendapatan masyarakat sehingga menimbulkan kerawanan dampak yang tinggi.

Tabel III-127 Evaluasi Dampak – Kegiatan Kilang LNG di Tahap Pasca Operasi terhadap Perubahan Tingkat Pendapatan (Pendapatan per Kapita, Pendapatan Rumah Tangga, Pengeluaran)

Deskripsi Dampak	*Pelepasan tenaga kerja oleh kontaraktor Tangguh LNG dan penurunan kegiatan bisnis akibat menurunnya permintaan barang dan jasa dari Tangguh LNG diprakirakan menimbulkan dampak turunan terhadap tingkat pendapatan para pekerja dan kontraktor lokal yang berasal dari kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG.*				
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Dampak penurunan pendapatan yang merupakan turunan dari pelepasan tenaga kerja dan penurunan kegiatan bisnis bersifat 'negatif'.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Dampak penurunan pendapatan yang merupakan turunan dari pelepasan tenaga kerja dan penurunan kegiatan bisnis.				

Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Kegiatan pasca operasi Kilang LNG akan berlangsung dalam 'jangka panjang', karena diprakirakan dampak perubahan tingkat pendapatan masyarakat lokal setelah masa operasi Tangguh LNG berakhir akan melekat dalam jangka waktu lebih dari 5 tahun.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Pelepasan tenaga kerja dan penurunan kegiatan bisnis diprakirakan berpengaruh terhadap pendapatan masyarakat lokal dari kampung-kampung di Wilayah Sekitar OperasiTangguh LNG.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Survei UGM yang dilakukan pada tahun 2011 menunjukkan bahwa rata-rata pendapatan rumah tangga masyarakat di kampung-kampung yang diintervensi oleh program sosial Tangguh LNG mencapai 3.387.391 rupiah. *Kegiatan pasca operasi Tangguh LNG diprakirakan memberikan perubahan negatif terhadap tingkat pendapatan masyarakat lokal di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG dalam jangka panjang, yang mana persebaran dampak dari tingkat kampung hingga kabupaten. Hal ini terjadi karena pelepasan tenaga kerja dan penurunan kegiatan bisnis dilakukan secara gradual disesuaikan dengan kebutuhan kegiatan operasi Tangguh LNG. Dengan demikian, besaran dampak tergolong 'sedang'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Pada tahap Pasca Operasi, diprakirakan komposisi masyarakat lokal didominasi oleh pendatang. Dan pada tahap ini masyarakat lokal telah mempunyai kemampuan berinvestasi dengan baik. Namun demikian, kontraktor lokal tersebut mempunyai ketergantungan terhadap kegiatan Tangguh LNG, sehingga apabila terjadi penurunan kegiatan bisnis di Tangguh LNG, maka hal tersebut diprakirakan berdampak terhadap kontraktor lokal. Dengan mempertimbangkan hal tersebut, maka sensitivitas dampak tergolong 'tinggi'.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Masyarakat lokal dan pemerintah daerah berharap adanya efek singgah ekonomi dari kegiatan Tangguh LNG dari tingkat kampung hingga tingkat kabupaten. Adanya penurunan kegiatan bisnis di Tangguh LNG secara gradual dalam jangka panjang diprakirakan berpengaruh terhadap kontraktor lokal yang kegiatan bisnisnya banyak bergantung pada Tangguh LNG. Dampak-dampak tersebut diprakirakan menimbulkan dampak turunan berupa penurunan tingkat pendapatan masyarakat. Dengan pertimbangan tersebut maka kerawanan dampak tergolong 'tinggi'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Peluang terjadinya perubahan pendapatan sebagai dampak turunan dari pelepasan tenaga kerja dan penurunan kegiatan bisnis sangat mungkin terjadi. Dengan demikian peluang kejadian tergolong 'sedang'.				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Pada tahap Pasca Operasi diprakirakan terjadi pelepasan tenaga kerja dan penurunan kegiatan bisnis di Tangguh LNG secara gradual dalam jangka panjang. Hal tersebut diprakirakan berdampak terhadap kegiatan bisnis kontraktor lokal, dan pada akhirnya berdampak pada pendapatan masyarakat. Di sisi lain terdapat ketergantungan kontraktor lokal terhadap kegiatan Tangguh LNG. Dengan demikian sifat dampak bersifat penting ('mayor') dan harus dikelola sebelum berakhirnya masa operasi Tangguh LNG.				

Hasil evaluasi yang dijelaskan pada tabel evaluasi dampak menunjukkan bahwa kegiatan Kegiatan Penerimaan dan Pelepasan Tenaga Kerja dinilai tergolong sebagai dampak 'mayor' atau dampak penting terhadap komponen lingkungan ekonomi perubahan tingkat pendapatan masyarakat.

3.3.3.7 Asimilasi dan Akulturasi

a. Rona Lingkungan Hidup

Tahap Konstruksi

Akulturasi merupakan proses sosial yang timbul apabila terjadi percampuran dua kebudayaan atau lebih yang saling bertemu dan saling memengaruhi. Dalam akulturasi, sebagian menyerap secara selektif sedikit atau banyak unsur kebudayaan asing itu, sebagian berusaha menolak pengaruh itu. Sementara itu, asimilasi merupakan bentuk proses sosial yang ditandai dengan adanya usaha-usaha mengurangi perbedaan-perbedaan di antara orang-orang atau kelompok manusia.

Fenomena telah terjadinya akulturasi dan asimilasi di sekitar wilayah Teluk Bintuni salah satunya adalah adanya perkawinan campur antara penduduk asli dengan penduduk pendatang dari luar wilayah Teluk Bintuni. Beberapa perkawinan campur ini terjadi jauh sebelum Proyek Pengembangan Tangguh Kilang LNG 1 dan 2 dibangun dan dioperasikan. Hal ini dikarenakan, wilayah Teluk Bintuni merupakan wilayah terbuka terhadap pengembangan baik di pesisir pantai Utara dan Selatan, yang didorong adanya peningkatan kegiatan kepemerintahan, perusahan penangkapan dan pengelolaan udang, kegiatan HPH, dan kegiatan-kegiatan ekonomi lainnya.

Salah satu contoh telah terjadinya proses akulturasi dan bentuk asimilasi di wilayah ini adalah perkawinan campur, yang menurut studi Universitas Cenderawasih (UNCEN) (2003), dijaring dalam sembilan kategori, yakni: (1) Bapak Asli Bintuni dan Ibu Asli Bintuni; (2) Bapak Asli Bintuni & Ibu Papua Non Asli Bintuni; (3) Bapak Asli Bintuni dan Ibu Non Papua; (4) Bapak Papua Non Asli Bintuni dan Ibu Asli Bintuni; (5) Bapak Papua Non Asli Bintuni dan Ibu Papua Non Asli Bintuni; (6) Bapak Papua Non Asli Bintuni dan Ibu Non Papua; (7) Bapak Non Papua dan Ibu Asli Bintuni; (8) Bapak Non Papua dan Ibu Papua Non Asli Bintuni; dan (9) Bapak Non Papua; Ibu Non Papua. Dalam pengelompokan untuk tujuan pencarian tenaga kerja berdasarkan asimilasi etnik ini dikelompokkan menjadi tiga yaitu: Asli Bintuni, Asli Papua, dan Non Papua.

Pada **Tabel III-128** menunjukkan penduduk di 6 kampung di Kabupaten Teluk Bintuni dan 1 kampung di Kabupaten Fakfak yang melakukan asimilasi etnis, yang dikelompokkan menjadi tiga yaitu: Asli Bintuni, Asli Papua, dan Non Papua. Penduduk Kampung Weriagar merupakan yang terbesar dalam melakukan asimilasi etnis yaitu sebesar 9,1% dari 547 penduduk yang disurvei.

Tabel III-128 Penduduk Menurut Asimilasi Etnis Di Tujuh Kampung Di Kawasan Teluk Bintuni – Berau pada tahun 2003

No	Etnis	Persentase Penduduk di Tujuh Kampung yang Berasimilasi etnis (%)							Total
		Weriagar	Mogotira	Tomu	Ekam	Taroy	Tofoi	Otoweri	
1	Asli Bintuni	89,8	91,9	94,8	96,6	99,4	45,4	83,5	75,1
2.	Asli Papua	1,1	4,6	0,2	2,0	0,3	15,4	14,2	7,5
3.	Non Papua	9,1	3,5	5,0	1,4	0,3	39,2	2,4	17,3
Jumlah		**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**
N		**547**	**518**	**482**	**353**	**339**	**1.471**	**212**	**3.922**

Sumber: UNCEN (2003)

Beberapa contoh lain dari telah terjadi asimilasi dan akulturasi di sekitar wilayah Teluk Bintuni adalah: i) di Tanah Merah terdapat acara perkawinan antara penduduk asli dengan pendatang yang mengadopsi tata cara prosesi pernikahan yang berlatar belakang dari budaya asal kedua mempelai; dan ii) adanya penduduk asli yang tinggal berdampingan dengan warga pendatang di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG telah mengadopsi hal-hal yang baik dan diterapkan dalam pola kehidupannya sehari-hari seperti: pembuatan kamar mandi dan jamban keluarga, sanitasi lingkungan rumah tangga dan sekitar, dan hal baik lainnya yang berpengaruh pada pola kehidupannya, misalnya tukar menukar makanan.

Di sisi lain, juga terjadi asimilasi dan akulturasi yang menimbulkan tekanan dan berpengaruh negatif terhadap nilai dan norma-norma sosial dari Masyarakat Asli*. Sebagai contoh, masuknya pendatang pada saat kontruksi Tangguh LNG mengakibatkan tumbuhnya kegiatan prostitusi di beberapa kampung, khususnya di sekitar lokasi Tangguh LNG; terjadinya penurunan nilai dan norma sosial yang dapat berakibat terhadap lunturnya identitas Masyarakat Asli*; dan Masyarakat Asli* ada yang mampu membuat minuman keras lokal karena meniru cara pembuatan minuman keras yang dilakukan oleh pendatang. Sebagai contoh, di Weriagar terdapat Masyarakat Asli* yang mampu membuat miras lokal dari nira pohon nipah yang cara pembuatannya didapat dari pendatang asal NTT.

Pembangunan dan pengoperasian Tangguh Kilang LNG 1 dan 2 mendorong peningkatan potensi terjadinya proses assimilasi dan akulturasi. Hasil pengamatan di lapangan memperlihatkan bahwa beberapa karyawan perusahaan dan pegawai pemerintahan telah melakukan perkawinan campur dengan para pendatang baik dari Papua maupun Non-Papua seperti dari Bugis, Makasar, Jawa, Sulawesi, dan Ambon.

Menurut PSKK UGM (2009) yang dimaksud penduduk rentan adalah penduduk yang memiliki risiko mengalami gangguan dalam kehidupan jika tidak ada kepedulian dari pihak lain, baik keluarga maupun orang-orang di sekitarnya. Gangguan kehidupan yang dimaksud adalah tercukupinya kebutuhan sehari-hari (ekonomi) dan pengakuan/perhatian dari lingkungannya. Kepedulian dari pihak lain sangat dibutuhkan oleh kelompok rentan ini. Penduduk kelompok rentan berada di dalam rumah tangga miskin (< Rp 234.000,00 berdasarkan garis kemiskinan BPS Papua). Penduduk kelompok ini yang berhasil diidentifikasi adalah penduduk lanjut usia (lansia), kepala rumah tangga perempuan, penyandang cacat *(dissable people*), dan kepala rumah tangga tidak bekerja.

Berdasarkan survei yang dilakukan PSKK UGM tahun 2009 ini terdapat 5 orang penduduk rentan yang semuanya adalah penduduk lansia. Mereka semuanya berada di dalam rumah tangga miskin (garis kemiskinan BPS Papua Rp 234.000,00). Mereka ini tersebar di Tanah Merah (dua orang), Saengga (satu orang), dan Onar (dua orang). Keberadaan lansia tersebut tergolong rentan karena rumah tangga miskin akan lebih memprioritaskan kebutuhan pokoknya daripada memberikan pengakuan dan perhatian kepada mereka.

b. Prakiraan dan Evaluasi Dampak

Tahap Konstruksi – Prakiraan Dampak

Dampak asimilasi, akulturasi, dan perubahan norma dan nilai sosial Masyarakat Asli* dan pendatang merupakan dampak turunan sekunder dari dampak demografi (migrasi, struktur, dan pertumbuhan penduduk) pada kegiatan penerimaan dan pelepasan tenaga kerja. Waktu pelaksanaan tahap kontruksi adalah selama 5 tahun dan migrasi masuk untuk memenuhi kebutuhan tenaga kerja sebanyak kurang lebih 10.500 orang kemungkinan besar akan berdampak terhadap akulturasi dan asimilasi antara pendatang dan masyarakat setempat serta tekanan terhadap nilai-nilai dan norma sosial Masyarakat Asli* yang akhirnya dapat pergeseran identitas Masyarakat Asli* di sekitar wilayah Teluk Bintuni dan Teluk Berau. Sementara itu banyaknya migrasi masuk juga diprakirakan akan berdampak terhadap komposisi jumlah penduduk pendatang dan Masyarakat Asli* dibeberapa kampung, yang mana presentase populasi penduduk asli cenderung menurun. Hal ini sebagaimana hasil sensus PSKK UGM pada tahun 2011 menunjukkan bahwa jumlah persentase Masyarakat Asli* saat ini mencapai 55%, menurun dibandingkan data tahun 2003 yang mencapai 71%, dan diprakirakan akan terus mengalami penurunan presentasenya. Dengan demikian Masyarakat Asli* di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG berpotensi mengalami marjinalisasi.

Tahap Konstruksi – Evaluasi Dampak

Dampak asimilasi dan akulturasi, perubahan norma dan nilai sosial Masyarakat Asli* sebagai dampak turunan dari masuknya pendatang dari luar daerah, perubahan struktur populasi, dan pertumbuhan penduduk yang disebabkan oleh adanya kesempatan kerja dan peluang bisnis. Walaupun dampak ini tergolong bersifat jangka pendek karena berlangsung selama 5 tahun dan dalam tahap kontruksi namun tetap berpengaruh pada pergeseran norma dan nilai sosial akibat adanya proses interaksi, asimilasi dan akulturasi dengan pendatang yang dapat mengarah pada penurunan nilai nilai tersebut, sehingga diprakirakan dapat memberikan tekanan terhadap identitas Masyarakat Asli*.

Proses asimilasi dan akulturasi juga terjadi karena interaksi antara pendatang dan Masyarakat Asli* dan dapat berlangsung cukup intensif di kampung-kampung yang juga kemungkinan terjadi sampai di ibukota distrik dan kabupaten. Berdasarkan pengalaman yang lalu, masuknya pendatang pada masa konstruksi Tangguh LNG mengakibatkan tumbuhnya prostitusi di beberapa kampung. Pengenalan Masyarakat Asli* pada kegiatan prostitusi berdampak pada perubahan norma dan nilai sosial Masyarakat Asli*.

Di sisi lain masuknya pendatang membawa norma dan nilai sosial baru akan berhadapan dengan norma dan nilai sosial Masyarakat Asli*. Hal ini diprakirakan menimbulkan kesenjangan budaya diantara pendatang dan Masyarakat Asli*. Asimilasi dan akulturasi akan terjadi dan diprakirakan memberikan tekanan yang negatif karena menimbulkan kerawanan terhadap pergeseran identitas Masyarakat Asli*. Sementara itu, pendatang masuk ini juga berpotensi menyebabkan marjinalisasi penduduk asli. Data sensus PSKK UGM tahun 2011 menunjukan bahwa jumlah persentase Masyarakat Asli* saat ini mencapai 55%, menurun dibandingkan data tahun 2003 yang mencapai 71%, dan diprakirakan akan terus mengalami penurunan presentasenya.

Tabel III-129 Evaluasi Dampak – Kegiatan Kilang LNG di Tahap Konstruksi tehadap Asimilasi dan Akulturasi

Deskripsi Dampak	*Kegiatan konstruksi Kilang LNG menimbulkan dampak berupa asimilasi dan akulturasi, perubahan norma dan nilai sosial Masyarakat Asli* di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG sebagai dampak turunan dari masuknya pendatang dari luar daerah, perubahan struktur populasi, dan pertumbuhan penduduk yang disebabkan oleh adanya kesempatan kerja dan peluang bisnis.*				
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Masyarakat Asli diprakirakan mengalami pergeseran norma dan nilai sosial akibat adanya proses interaksi, asimilasi dan akulturasi dengan pendatang yang dapat mengarah pada penurunan nilai-nilai tersebut, sehingga diprakirakan dapat memberikan tekanan terhadap identitas Masyarakat Asli*.*				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Dampak ini merupakan dampak turunan sekunder dari masuknya migrasi ke kampung-kampung sebagai akibat kesempatan kerja dan peluang bisnis.				

Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Konstruksi Kilang LNG diprakirakan berlangsung selama kurang lebih 5 tahun. Selama masa itu pula, dampak asimilasi, akulturasi, perubahan norma dan nilai sosial Masyarakat Asli terjadi, karena itu lama dampak berlangsung tergolong 'jangka pendek'.*				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Dampak asimilasi, akulturasi, perubahan norma dan nilai sosial Masyarakat Asli diprakirakan terjadi di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG yang menjadi tujuan utama para pendatang selama tahap konstruksi Kilang LNG. Dengan demikian dampak bersifat 'lokal'.*				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Berdasarkan elaborasi data survei UGM, terdapat peningkatan jumlah komposisi masyarakat pendatang dibandingkan dengan Masyarakat Asli. Pada tahun 2003, komposisi Masyarakat Asli* dan masyarakat pendatang mencapai angka 71% berbanding 29%. Perbandingan tersebut kemudian meningkat secara signifikan pada tahun 2012, dengan mencapai angka 59% untuk Masyarakat Asli*, berbanding 41% untuk masyarakat pendatang.* *Diasumsikan bahwa akan terjadi penerimaan tenaga kerja dari para kontraktor pembangunan Kilang LNG dalam jumlah besar selama tahap konstruksi (5 tahun). Sementara peluang bisnis juga akan dibuka kepada masyarakat lokal di kampung-kampung untuk memasok bahan makanan dan kebutuhan sehari-hari bagi para pekerja. Manfaat ekonomi tersebut diprakirakan menarik para pendatang dari luar untuk menetap di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG. Asimilasi dan akulturasi antara pendatang dan Masyarakat Asli* akan berlangsung cukup internsif di kampung-kampung dan diprakirakan akan berdampak terhadap perubahan norma dan nilai sosial Masyarakat Asli*. Asimilasi dan akulturasi tersebut terjadi melalui berbagai interaksi antara Masyarakat Asli* dengan pendatang, salah satunya pada interaksi kegiatan prostitusi. Berdasarkan pengalaman yang lalu, masuknya pendatang pada masa konstruksi Tangguh LNG mengakibatkan tumbuhnya prostitusi di beberapa kampung. Pengenalan Masyarakat Asli* pada kegiatan prostitusi berdampak pada perubahan norma dan nilai sosial Masyarakat Asli*. Dengan demikian, besaran dampak dikategorikan 'sedang'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Perubahan struktur populasi dan pertumbuhan penduduk akibat migrasi akan memberikan tekanan terhadap norma dan nilai sosial yang masih dipegang teguh oleh Masyarakat Asli. Pada saat ini walaupun masyarakat masih mematuhi tata cara adat mereka, namun masyarakat sudah mulai mengadopsi kemajuan teknologi yang dikenalkan oleh para pendatang. Oleh karena itu sensitivitas dampak tergolong 'sedang'.*				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Pada saat ini Masyarakat Asli masih memegang nilai-nilai adat dengan kuat, upacara adat masih dilakukan secara rutin untuk menghormati kepercayaan mereka. Di sisi lain masuknya pendatang membawa norma dan nilai sosial baru akan berhadapan dengan norma dan nilai sosial Masyarakat Asli*. Hal ini diprakirakan akan menimbulkan kesenjangan budaya diantara pendatang dan Masyarakat Asli*. Asimilasi dan akulturasi akan terjadi dan diprakirakan memberikan tekanan terhadap identitas Masyarakat Asli*. Dengan demikian kerawanan dampak ini tergolong 'tinggi'.*				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Pada saat ini Masyarakat Asli masih memegang nilai-nilai adat dengan kuat, upacara adat masih dilakukan secara rutin untuk menghormati kepercayaan mereka. Di sisi lain masuknya pendatang membawa norma dan nilai sosial baru akan berhadapan dengan norma dan nilai sosial Masyarakat Asli*. Hal ini diprakirakan akan menimbulkan kesenjangan budaya di antara pendatang dan Masyarakat Asli*. Asimilasi dan akulturasi akan terjadi dan diprakirakan memberikan tekanan terhadap identitas Masyarakat Asli*. Dengan demikian peluang dampak ini tergolong 'sedang'.*				

Sifat Penting dampak	Diabaikan	Minor	Moderat	Mayor	Kritis
	Proses asimilasi dan akulturasi dan perubahan norma dan nilai sosial Masyarakat Asli dikategorikan sebagai dampak 'mayor' karena adanya kesenjangan budaya antara pendatang dan Masyarakat Asli* yang akan memberikan tekanan terhadap identitas budaya Masyarakat Asli* secara signifikan. Sementara itu peluang masuknya pendatang tujuan migrasi bervariasi antara pesisir utara, selatan Teluk Bintuni dan Fakfak. Data sensus PSKK UGM tahun 2011 menunjukan bahwa jumlah persentase Masyarakat Asli* saat ini mencapai 55%, menurun dibandingkan data tahun 2003 yang mencapai 71%, dan diprakirakan akan terus mengalami penurunan presentasenya. Dengan demikian Masyarakat Asli* di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG berpotensi mengalami marjinalisasi. Oleh karena itu, asimilasi dan akulturasi serta perubahan norma dan nilai sosial Masyarakat Asli* ini bersifat penting ('mayor') dan harus dikelola.*				

Tahap Operasi – Prakiraan Dampak

Dampak asimilasi, akulturasi, dan perubahan norma dan nilai sosial Masyarakat Asli* dan pendatang merupakan dampak turunan sekunder dari dampak demografi (migrasi, struktur, dan pertumbuhan penduduk) pada kegiatan penerimaan dan pelepasan tenaga kerja. Waktu pelaksanaan tahap operasi adalah selama ± 25 tahun sejak dimulainya tahap operasi dan migrasi masuk untuk memenuhi kebutuhan tenaga kerja sebanyak 1.500 orang kemungkinan besar akan berdampak terhadap akulturasi dan asimilasi antara pendatang dan masyarakat setempat serta tekanan terhadap nilai-nilai dan norma sosial Masyarakat Asli* yang akhirnya dapat pergeseran identitas Masyarakat Asli* di sekitar wilayah Teluk Bintuni dan Teluk Berau secara berlanjut. Karena kemungkinan besar asimilasi dan akulturasi yang terjadi pada saat kontruksi bisa berlanjut pada saat operasional apalagi bila para pekerja pendatang banyak yang tidak kembali lagi ke kampung asal mereka.

Tahap Operasi – Evaluasi Dampak

Asimilasi dan akulturasi akan terjadi antara pendatang dan Masyarakat Asli*, yang mana diprakirakan akan memberikan dampak besar perubahan norma dan nilai sosial Masyarakat Asli* dalam jangka panjang (± 25 tahun). Pada tahap ini juga, para kontraktor pendukung kegiatan operasi Tangguh LNG akan mengoperasikan kegiatan bisnisnya diluar pagar di tingkat kampung hingga di kabupaten. Kegiatan tersebut akan menarik para pendatang untuk mendapatkan manfaat ekonomi secara langsung maupun tidak langsung baik sebagai pekerja kontraktor, membuka bisnis pendukung atau mensuplai bisnis para kontraktor. Dalam hal ini para pekerja dan pelaku bisnis akan berinteraksi langsungsecara intensif dengan masyarakat.

Interaksi yang berlangsung lama ini akan menimbulkan perubahan norma dan nilai sosial Masyarakat Asli*. Dampak tersebut dikategorikan sebagai dampak 'mayor', karena adanya kesenjangan sosial budaya antara pendatang dan Masyarakat Asli* yang diprakirakan memberikan tekanan dalam jangka waktu yang lama terhadap identitas sosial budaya Masyarakat Asli* secara signifikan.

Tabel III-130 Evaluasi Dampak – Kegiatan Kilang LNG di Tahap Operasi terhadap Asimilasi dan Akulturasi

Deskripsi Dampak	*Kegiatan operasi Kilang LNG menimbulkan dampak berupa asimilasi, akulturasi, perubahan norma dan nilai sosial Masyarakat Asli* di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG sebagai dampak turunan dari masuknya pendatang dari luar daerah, perubahan struktur populasi dan pertumbuhan penduduk yang disebabkan oleh adanya kesempatan kerja dan peluang bisnis.*				
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Masyarakat Asli diprakirakan mengalami pergeseran norma dan nilai sosial akibat adanya proses interaksi, asimilasi dan akulturasi dengan pendatang yang dapat mengarah pada penurunan norma dan nilai sosial tersebut, sehingga diprakirakan dapat memberikan tekanan terhadap identitas sosial budaya Masyarakat Asli*.*				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Dampak ini merupakan 'dampak turunan' tersier dari masuknya pendatang ke kampung-kampung sebagai akibat adanya kesempatan kerja dan peluang bisnis dalam kegiatan operasi Tangguh LNG.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Kegiatan operasi Kilang LNG akan berlangsung selama kurang lebih 25 tahun sejak tahap operasi dimulai, sehingga jangka waktu dampak tergolong 'panjang', karena dampak berlangsung selama lebih dari 5 tahun.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Kesempatan kerja dan peluang bisnis akan dibuka mulai di tingkat kampung hingga kabupaten. Pada tahap ini, kontraktor pendukung kegiatan operasi Tangguh LNG akan mengoperasikan kegiatan bisnisnya diluar pagar Kilang LNG. Dengan demikian dampak bersifat 'regional'.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Berdasarkan elaborasi data survei UGM, terdapat peningkatan jumlah komposisi masyarakat pendatang dibandingkan dengan Masyarakat Asli. Pada tahun 2003, komposisi Masyarakat Asli* dan masyarakat pendatang mencapai angka 71% berbanding 29%. Perbandingan tersebut kemudian meningkat secara signifikan pada tahun 2012, dengan mencapai angka 59% untuk Masyarakat Asli*, berbanding 41% untuk masyarakat pendatang.* *Kesempatan kerja dan peluang bisnis akan dibuka mulai di tingkat kampung hingga kabupaten. Pada tahap ini, kontraktor pendukung kegiatan operasi Tangguh LNG akan mengoperasikan kegiatan bisnisnya di luar pagar di tingkat kampung hingga di kabupaten. Kegiatan tersebut akan menarik para pendatang untuk mendapatkan manfaat ekonomi secara langsung maupun tidak langsung baik sebagai pekerja kontraktor, membuka bisnis pendukung atau mensuplai bisnis para kontraktor. Dalam hal ini, para pekerja dan pelaku bisnis akan berinteraksi langsung secara intensif dengan masyarakat.* *Asimilasi dan akulturasi akan terjadi antara pendatang dan Masyarakat Asli*, yang mana diprakirakan akan memberikan dampak perubahan norma dan nilai sosial Masyarakat Asli* dalam jangka panjang (± 25 tahun). Dengan demikian, besaran dampak asimilasi dan akulturasi, perubahan norma dan nilai sosial bersifat 'besar'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Perubahan struktur populasi dan pertumbuhan penduduk akibat migrasi akan memberikan tekanan terhadap norma dan nilai sosial yang masih dipegang teguh oleh Masyarakat Asli. Pada saat ini walaupun masyarakat masih mematuhi tata cara adat mereka, namun masyarakat sudah mulai mengadopsi kemajuan teknologi yang dikenalkan oleh para pendatang. Oleh karena itu sensitivitas dampak tergolong 'sedang'.*				

Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Pada saat ini Masyarakat Asli masih memegang nilai-nilai adat dengan kuat, upacara adat masih dilakukan secara rutin untuk menghormati kepercayaan mereka. Di sisi lain masuknya pendatang membawa norma dan nilai sosial baru akan berhadapan dengan norma dan nilai sosial Masyarakat Asli*. Hal ini diprakirakan akan menimbulkan kesenjangan budaya diantara pendatang dan Masyarakat Asli*. Asimilasi dan akulturasi akan terjadi dan diprakirakan memberikan tekanan terhadap identitas sosial budaya Masyarakat Asli* dalam jangka panjang. Dengan demikian kerawanan dampak ini tergolong 'tinggi'.*				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Peluang terjadinya perubahan norma dan nilai sosial akibat adanya asimilasi dan akulturasi antara pendatang dan Masyarakat Asli pasti terjadi. Hal itu karena para pendatang menetap di kampung-kampung hingga kabupaten serta berinteraksi langsung dengan Masyarakat Asli* secara internsif. Dengan demikian peluang kejadian tergolong 'tinggi'.*				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Perubahan norma dan nilai sosial Masyarakat Asli dikategorikan sebagai dampak mayor, karena adanya kesenjangan sosial budaya antara pendatang dan Masyarakat Asli* yang diprakirakan memberikan tekanan terhadap identitas sosial budaya Masyarakat Asli* secara signifikan.* *Sementara itu, peluang terjadinya perubahan norma dan nilai sosial cukup tinggi, karena adanya asimilasi dan akulturasi antara pendatang dan Masyarakat Asli* yang cukup intensif. Dengan demikian, dampak perubahan norma dan nilai sosial bersifat penting ('mayor') dan harus dikelola.*				

Tahap Pasca Operasi – Prakiraan Dampak

Kegiatan pelepasan tenaga kerja pada saat pasca operasi Kilang LNG diprakirakan menimbulkan dampak primer berupa adanya kelompok masyarakat rentan dan juga dampak terhadap asimilasi dan akulturasi, perubahan norma dan nilai sosial masyarakat lokal dan asli, dan keberadaan penduduk asli.

Pada saat pasca operasi diprakirakan terjadi peningkatan kelompok masyarakat rentan karena pertambahan umur lanjut usia (lansia) atau banyak pekerja yang sudah tidak mempunyai penghasilan memadai untuk mencukupi kebutuhan sehari-harinya. Hasil survei PSKK UGM pada tahun 2009 menemukan sejumlah penduduk yang digolongkan sebagai lansia, yaitu di Tanah Merah (dua orang), Saengga (satu orang), dan Onar (dua orang). Tentunya pada saat pasca operasi di tahun 2049 jumlah lansia diprakirakan meningkat.

Di sisi lain presentase jumlah penduduk asli di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG kemungkinan besar meningkat dari masa operasi. Hal ini disebabkan karena para pekerja pendatang dan keluarganya migrasi keluar dari kawasan Teluk Bentuni untuk mencari penghidupan di tempat lain. Namun apabila sebagian besar mereka tetap tinggal di kawasan ini maka terjadinya proses asimilasi dan akuturasi, perubahan norma dan nilai sosial masyarakat lokal dan asli makin kuat.

Tahap Pasca Operasi – Evaluasi Dampak

Adanya asimilasi dan akulturasi Masyarakat Asli* dan pendatang telah berlangsung sejak lama sebelum tahap pasca operasi bahkan terjadi pada masa konstruksi yang mungkin akan menjadi budaya baru di kawasan Teluk Bintuni. Pelepasan tenaga kerja dan penurunan kegiatan bisnis diprakirakan menyebabkan banyak pekerja dan kontraktor lokal meninggalkan kampung-kampung di Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG.

Masyarakat Asli* yang sudah mengalami asimilasi dan akulturasi kemudian dihadapkan pada situasi di mana para pendatang pergi meninggalkan kampung dengan meninggalkan budaya mereka yang telah berasimilasi dengan Masyarakat Asli*. Tanpa pijakan budaya yang kuat Masyarakat Asli* yang telah mengalami asimilasi dan akulturasi diprakirakan mengalami kegamangan akan nilai dan norma yang harusnya mereka anut. Apakah kembali ke budaya aslinya, yang mana mungkin telah terlupakan, atau mengikuti budaya dan adat istiadat yang dibawa para pendatang. Walaupun demikian karena dampak ini bersifat jangka panjang maka diprakirakan terbentuk nilai dan norma baru di dalam Masyarakat Asli* dan pendatang. Hal ini tentunya menimbulkan sensitivitas dampak yang rendah karena kemungkinan besar Masyarakat Asli* dan pendatang akan menerapkan nilai dan norma baru yang telah terbentuk tersebut.

Dampak ini merupakan dampak turunan tersier dari pelepasan tenaga kerja dan penurunan bisnis yang kemudian menurunkan dampak perubahan struktur populasi. Kegiatan pasca operasi Kilang LNG akan berlangsung dalam jangka waktu panjang.

Masyarakat Asli* diprakirakan mengalami asimilasi dan akulturasi dengan pendatang dalam jangka waktu yang cukup panjang. Selama proses tersebut diprakirakan terbentuk nilai dan norma baru di dalam Masyarakat Asli* dan pendatang. Sensitivitas penerima dampak tergolong ‘rendah‘ karena diprakirakan Masyarakat Asli* dan pendatang telah menerapkan nilai dan norma baru setiap hari sebagai hasil asimilasi dan akulturasi.

Pada tahap pasca operasi sebagian masyarakat di kampung-kampung berpindah ke tempat lain secara gradual dalam jangka panjang. Hal tersebut meninggalkan kegamangan bagi Masyarakat Asli* yang tinggal di kampung. Namun diprakirakan bahwa nilai dan norma Masyarakat Asli* telah mengalami asimilasi dan akulturasi dengan pendatang dalam jangka panjang, sehingga terbentuk nilai dan norma baru yang fungsional dan diterapkan dalam kehidupan sehari-hari masyarakat. Dengan demikian kerawanan dampak tergolong ‘rendah‘.

Tabel III-131 Evaluasi Dampak – Kegiatan Kilang LNG di Tahap Pasca Operasi terhadap Asimilasi dan Akulturasi

Deskripsi Dampak	*Kegiatan pasca operasi Kilang LNG diprakirakan menimbulkan dampak terhadap perubahan norma dan nilai sosial Masyarakat Asli*, yang merupakan turunan dari dampak perubahan struktur populasi.*				
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Adanya asimilasi dan akulturasi Masyarakat Asli dan pendatang telah berlangsung sejak lama sebelum tahap Pasca Operasi. Pelepasan tenaga kerja dan penurunan kegiatan bisnis diprakirakan menyebabkan banyak pekerja dan kontraktor lokal meninggalkan kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG. Masyarakat Asli* yang sudah mengalami asimilasi dan akulturasi kemudian dihadapkan pada situasi di mana para pendatang pergi meninggalkan kampung dengan meninggalkan budaya mereka yang telah berasimilasi dengan Masyarakat Asli*. Tanpa pijakan budaya yang kuat Masyarakat Asli* yang telah mengalami asimilasi dan akulturasi diprakirakan mengalami kegamangan akan nilai dan norma yang harusnya mereka anut. Apakah kembali ke budaya aslinya, yang mana mungkin telah terlupakan, atau mengikuti budaya dan adat istiadat yang dibawa para pendatang.*				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Dampak ini merupakan dampak turunan tersier dari pelepasan tenaga kerja dan penurunan bisnis yang kemudian menurunkan dampak perubahan struktur populasi.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Kegiatan pasca operasi Kilang LNG akan berlangsung dalam jangka waktu panjang, karena diprakirakan dampak asimilasi dan akulturasi Masyarakat Asli dan pendatang setelah masa operasi Tangguh LNG berakhir akan melekat dalam jangka waktu lebih dari 5 tahun*				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Proses asimilasi dan akulturasi berpengaruh secara signifikan di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG, sehingga persebaran dampak bersifat 'lokal'				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Berdasarkan elaborasi data survei UGM, terdapat peningkatan jumlah komposisi masyarakat pendatang dibandingkan dengan Masyarakat Asli. Pada tahun 2003, komposisi Masyarakat Asli* dan masyarakat pendatang mencapai angka 71% berbanding 29%. Perbandingan tersebut kemudian meningkat secara signifikan pada tahun 2012, dengan mencapai angka 59% untuk Masyarakat Asli*, berbanding 41% untuk masyarakat pendatang.* *Berpindahnya masyarakat terjadi secara gradual dalam jangka panjang dan terutama dirasakan oleh masyarakat yang tinggal di kampung-kampung. Berpindahnya sejumlah masyarakat secara signifikan, terutama pendatang, dari kampung-kampung untuk mencari pekerjaan di tempat lain diprakirakan meninggalkan kegamangan budaya bagi Masyarakat Asli* yang telah mengalami asimilasi dan akulturasi dengan pendatang selama jangka waktu panjang terkait dengan norma dan nilai yang seharusnya mereka anut. Dengan mempertimbangkan hal tersebut diatas maka besaran dampak tergolong 'sedang'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Masyarakat Asli diprakirakan mengalami asimilasi dan akulturasi dengan pendatang dalam jangka waktu yang cukup panjang. Selama proses tersebut diprakirakan terbentuk nilai dan norma baru di dalam Masyarakat Asli* dan pendatang. Sensitivitas tergolong 'rendah' kjarena diprakirakan Masyarakat Asli* dan pendatang telah menerapkan nilai dan norma baru setiap hari sebagai hasil asimilasi dan akulturasi.*				

Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Pada tahap Pasca Operasi sebagian masyarakat di kampung-kampung berpindah ke tempat lain secara gradual dalam jangka panjang. Hal tersebut meninggalkan kegamangan bagi Masyarakat Asli yang tinggal di kampung. Namun diprakirakan bahwa nilai dan norma Masyarakat Asli* telah mengalami asimilasi dan akulturasi dengan pendatang dalam jangka panjang, sehingga terbentuk nilai dan norma baru yang fungsional dan diterapkan dalam kehidupan sehari-hari masyarakat. Dengan demikian kerawanan dampak tergolong 'rendah'.*				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Peluang terjadinya asimilasi, akulturasi, dan perubahan norma dan nilai sosial budaya akibat berpindahnya masyarakat ke tempat lain mungkin terjadi. Dengan demikian peluang terjadinya asimilasi, akulturasi, dan perubahan nilai dan norma tergolong 'kecil'.				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Sifat dampak dapat diabaikan dengan mempertimbangkan bahwa proses asimilasi dan akulturasi yang telah berlangsung sejak lama lebih dari 25 tahun. Selama kurun waktu tersebut diprakirakan terbentuk nilai dan norma baru yang dianut oleh masyarakat lokal (Asli dan pedatanag) dalam kehidupan sehari-hari mereka. Ketika sebagian masyarakat meninggalkan kampung diprakirakan sebagian besar nilai dan norma masih bertahan, terutama apabila itu bersifat fungsional dalam kehidupan sehari-hari mereka. Dengan demikian, dampak bersifat tidak penting ('diabaikan') namun tetap harus dikelola sebelum berakhirnya masa operasi Tangguh LNG.*				

3.3.3.8 Persepsi Masyarakat

a. Rona Lingkungan Hidup

Tahap Konstruksi

Struktur populasi Kabupaten Teluk Bintuni berdasarkan kelompok usia menunjukkan bahwa penduduk usia non-produktif (< 14 tahun dan > 64 tahun) di Teluk Bintuni sebesar 35,57%, sementara penduduk usia produktif (14 sampai 65 tahun) adalah 64,43%. Rasio ketergantungan antara penduduk usia non-produktif dan produktif berjumlah sebesar 55,22%. Demikian pula, struktur populasi di Kabupaten Fakfak, berdasarkan BPS Kabupaten Fakfak (2011) menunjukkan bahwa penduduk usia non-produktif (<14 tahun dan >64tahun) berjumlah sebesar 36,64%. Sementara itu penduduk usia produktif (14 tahun sampai 65 tahun) berjumlah 64,36%. Hal ini menunjukkan bahwa rasio ketergantungan antara penduduk usia non-produktif dan produktif sebesar 57,83%. Data menunjukkan bahwa pada kedua kabupaten tersebut penduduk usia produktif menanggung beban penduduk usia non-produktif.

Pada Proyek Pengembangan Tangguh LNG khususnya pada tahap konstruksi, tenaga kerja dalam jumlah besar akan dimobilisasi sementara ke lokasi Tangguh LNG. *Camp* untuk tahap Konstruksi akan dibangun dan dioperasikan untuk menyediakan akomodasi bagi kurang lebih 10.500 tenaga kerja konstruksi. Fasilitas *camp* juga termasuk fasilitas kesehatan dan lainnya sesuai kebutuhan para tenaga kerja.

Transportasi laut selama periode konstruksi akan diperlukan untuk mendukung mobilisasi tenaga kerja, material dan peralatan. Kemungkinan kapal yang diperlukan pada tahap konstruksi akan mencakup *support vessel*, *tug boat*, *material barge*, dan LCT. Selama operasi, transportasi laut akan diperlukan untuk mendukung mobilisasi tenaga kerja, transportasi logistik dan kegiatan ekspor LNG, dan kondensat.

Selama pembangunan fasilitas Tangguh LNG, frekuensi transportasi laut di teluk akan meningkat secara dramatis dan akan memengaruhi kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi. Hal ini menimbulkan dampak yang besar pada persepsi masyarakat dan harus dikelola dengan baik.

Kegiatan Kilang LNG Proyek Pengembangan Tangguh LNG memengaruhi aktivitas dan perkembangan perekonomian daerah Kabupaten Teluk Bintuni sampai ke wilayah Kabupaten Fakfak umumnya, dan khususnya distrik atau kampung yang berbatasan langsung dengan lokasi Tangguh LNG. Kegiatan penerimaan tenaga kerja pada saat kontruksi dapat menimbulkan dampak turunan terhadap komponen ekonomi lainnya seperti: perubahan pertumbuhan bisnis lokal (lembaga keuangan dan wirausaha); perubahan tingkat pendapatan (pendapatan per kapita, pendapatan rumah tangga, dan pengeluaran).

Adanya kegiatan penerimaan dan mobilisasi tenaga kerja untuk pembangunan Kilang LNG berdampak pada pertumbuhan bisnis lokal secara signifikan. Dampak tersebut, terutama terjadi pada kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG ataupun pada kampung tempat transit para pekerja seperti di Kokas dan Irarutu III.

Adanya kegiatan operasi Kilang LNG menimbulkan harapan-harapan masyarakat yang berkaitan dengan peluang kesempatan kerja, peluang bisnis, perubahan tingkat pendapatan dan mata pencaharian. Namun demikian, tidak semua harapan yang dimiliki masyarakat dapat terwujud atau terealisasi. Hal ini berkaitan erat dengan kesempatan, kualifikasi dan tingkat keterampilan yang dimiliki. Tidak terpenuhinya beberapa harapan masyarakat berpotensi dalam menimbulkan persepsi negatif terhadap kegiatan operasi Tangguh LNG.

Pada kegiatan pasca operasi Kilang LNG akan terjadi pelepasan tenaga kerja. Hal tersebut selanjutnya diikuti dengan penurunan kegiatan bisnis. Pelepasan tenaga kerja dapat menyebabkan masyarakat lokal mengalami kehilangan sumber-sumber pendapatan dan pada skala yang lebih luas perekonomian kampung/distrik/kampung juga ikut terpengaruh.

Tahap pasca operasi akan memberikan beberapa dampak negatif terhadap masyarakat lokal, misalnya kehilangan sumber pendapatan serta kehilangan kesempatan memanfaatkan peluang ekonomi (bisnis) lainnya. Dengan demikian kegiatan pasca operasi Tangguh LNG menimbulkan persepsi negatif di kalangan masyarakat lokal.

b. Prakiraan dan Evaluasi Dampak

Tahap Konstruksi – Prakiraan Dampak

Sekitar 10.500 pekerja konstruksi akan dipekerjakan dalam pengembangan Kilang LNG. Kondisi ini akan memengaruhi persepsi masyarakat dan meningkatnya ekspektasi masyarakat untuk mendapatkan pekerjaan terutama pada saat kegiatan penerimaan tenaga kerja dan proses mobilisasi. Persepsi negatif masyarakat timbul akibat adanya harapan yang tinggi untuk mendapatkan manfaat ekonomi dari kegiatan konstruksi Kilang LNG. Namun di sisi lain, hanya sebagian kecil yang dapat terserap karena kualifikasi dan keterampilan yang dimiliki.

Kegiatan konstruksi Kilang LNG menimbulkan kekhawatiran pada masyarakat. Hal ini berkaitan erat dengan adanya gangguan kegiatan perikanan, aksesibilitas transportasi laut masyarakat serta adanya intrusi air laut akibat kegiatan pengambilan air tanah. Semua bentuk kekhawatiran tersebut berpotensi menimbulkan persepsi negatif, sehingga perlu dibangun suatu pemahaman yang benar di kalangan masyarakat tentang kegiatan konstruksi Kilang LNG.

Tahap Konstruksi – Evaluasi Dampak

Tabel III-132 Evaluasi Dampak – Kegiatan Kilang LNG di Tahap Konstruksi terhadap Persepsi Masyarakat

Deskripsi Dampak	*Kegiatan konstruksi Kilang LNG diprakirakan menimbulkan dampak persepsi masyarakat yang merupakan dampak turunan dari dampak kesempatan kerja, peluang bisnis, perubahan tingkat pendapatan, gangguan kegiatan perikanan, gangguan aksesibilitas transportasi dan adanya intrusi air laut.*				
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Persepsi masyarakat yang terkait dengan kesenjangan pengharapan masyarakat untuk menjangkau kesempatan kerja dan peluang bisnis; hilangnya mata pencaharian dan penurunan pendapatan akibat adanya gangguan kegiatan perikanan merupakan dampak 'negatif'.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Persepsi masyarakat muncul sebagai dampak turunan dari dampak kesempatan kerja, peluang bisnis, perubahan tingkat pendapatan dan mata pencaharian, gangguan kegiatan perikanan serta intrusi air laut.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Konstruksi Kilang LNG diprakirakan berlangsung selama kurang lebih 5 tahun. Selama masa itu pula, persepsi masyarakat akan terus muncul, sehingga lama dampak berlangsung, secara sosial, tergolong 'jangka pendek'.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Persepsi masyarakat yang berkaitan dengan kesempatan kerja dan peluang bisnis diprakirakan muncul di kampung-kampung hingga tingkat kabupaten. Sedangkan persepsi masyarakat yang berkaitan dengan perubahan tingkat pendapatan, gangguan kegiatan perikanan, gangguan transportasi laut serta intrusi air laut diprakirakan timbul di Kampung Tanah Merah dan Saengga.				

Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Pada saat ini terdapat berbagai persepsi yang berkembang di masyarakat terkait kegiatan Tangguh LNG. Selain itu semakin berkembang berbagai harapan masyarakat terkait peran dan kontribusi Tangguh LNG dalam berbagai aspek sosial, ekonomi, politik, dan budaya masyarakat *Persepsi masyarakat yang berkaitan dengan dampak kesempatan kerja, peluang bisnis, perubahan tingkat pendapatan dan mata pencaharian, gangguan kegiatan perikanan, akan selalu muncul sepanjang masa konstruksi. Persepsi tersebut ada di masyarakat dan aparat pemerintah di kampung-kampung hingga tingkat distrik dan kabupaten. Namun demikian kegiatan konstruksi akan berjalan dalam jangka pendek sehingga besaran dampak dikategorikan sebagai 'sedang'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Berdasarkan studi survei pendapatan masyarakat oleh PSKK UGM pada tahun 2012, masyarakat lokal pada umumnya telah mampu memenuhi kebutuhan rumah tangga sehari-hari. Namun, mereka belum mampu menyisihkan sebagian pendapatannya untuk ditabung, menginvestasikannya sebagai modal bisnis, dan mengakses pelayanan publik yang berkualitas. Masyarakat juga masih memiliki ketergantungan yang tinggi pada area tangkapan ikan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari mereka; dan pada jalur transportasi laut untuk melakukan mobilisasi. Di sisi lain, masyarakat yang tinggal di kabupaten mempunyai harapan untuk mendapatkan manfaat ekonomi yang sama dengan Masyarakat Asli yang tinggal di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG, sehingga sensitivitas dampak dikategorikan 'sedang'.*				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	***Rendah***	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Persepsi masyarakat timbul akibat adanya harapan yang tinggi untuk mendapatkan manfaat ekonomi dari kegiatan konstruksi Kilang LNG, dan terkait gangguan kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi laut masyarakat.Namun di sisi lain masyarakat lokal memiliki kapasitas yang terbatas untuk dapat menangkap peluang pemanfaatan ekonomi tersebut; dan masyarakat memiliki pemahaman berbeda dengan Tangguh LNG terkait kegiatan konstruksi Kilang LNG. Dengan demikian, kerawanan dampak dikategorikan 'tinggi'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Peluang munculnya persepsi masyarakat sebagai dampak turunan dari dampak kesempatan kerja, peluang bisnis, perubahan tingkat pendapatan dan mata pencaharian, gangguan kegiatan perikanan, diprakirakan pasti terjadi, karenanya peluang kejadian dampak tergolong 'tinggi'.				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Persepsi masyarakat sebagai dampak turunan dari dampak kesempatan kerja, peluang bisnis, perubahan tingkat pendapatan dan mata pencaharian, gangguan kegiatan perikanan serta intrusi air laut, tergolong 'mayor', karena memiliki tingkat kerawanan yang tinggi dengan peluang munculnya persepsi masyarakat yang juga tinggi. Dengan demikian, dampak bersifat penting ('mayor') dan harus dikelola.				

Tahap Operasi – Prakiraan Dampak

Persepsi masyarakat diprakirakan terus meningkat seiring dengan berjalannya kegiatan operasi Tangguh LNG. Persepsi ini berkembang dengan munculnya harapan masyarakat untuk mendapatkan manfaat yang lebih besar dan adanya kesenjangan pemahaman masyarakat terkait kegiatan yang dilakukan Tangguh LNG.

Secara umum, berbagai masalah yang diprakirakan memicu munculnya persepsi tersebut terbagi dalam dua kelompok. Pertama, persepsi masyarakat yang merupakan dampak dari kegiatan Tangguh LNG, seperti kesempatan kerja, peluang usaha, gangguan terhadap kegiatan perikanan dan transportasi masyarakat serta intrusi air laut. Hal ini menjadi tanggung jawab Tangguh LNG untuk mengelolanya. Dan, kedua, persepsi yang muncul sebagai akibat berkembangnya harapan-harapan masyarakat untuk mendapatkan manfaat yang lebih besar dari Tangguh LNG, seperti program pendidikan, program kesehatan, program peningkatan pendapatan masyarakat, program kewirausahaan, dan program pengembangan sumber daya manusia, pembagian dana bagi hasil (DBH), kompensasi adat, alokasi gas, listrik untuk masyarakat, pembangunan perumahan, pemekaran wilayah, perluasan wilayah cakupan program sosial dan perbaikan infrastruktur dalam skala besar.

Akumulasi dari persepsi-persepsi masyarakat tersebut dapat dikategorikan sebagai dampak mayor. Hal ini terkait dengan kompleksnya berbagai substansi persepsi masyarakat yang muncul, seperti yang dijelaskan sebelumnya, dan jangka waktu operasi Tangguh LNG yang cukup panjang (±25 tahun sejak tahap operasi dimulai). Dengan demikian dibutuhkan rencana pengelolaan sosial secara khusus untuk dapat mengelola persepsi tersebut agar tidak terakumulasi pada ketegangan sosial.

Tahap Operasi – Evaluasi Dampak

Tabel III-133 di bawah ini akan secara lebih rinci menjelaskan signifikansi dampak persepsi masyarakat bagi kegiatan Tangguh LNG.

Tabel III-133 Evaluasi Dampak – Kegiatan Kilang LNG di Tahap Operasi terhadap Persepsi Masyarakat

Deskripsi Dampak	*Kegiatan operasi Kilang LNG diprakirakan menimbulkan dampak Persepsi Masyarakat yang diakibatkan oleh dampak-dampak "turunan" dari kegiatan Tangguh LNG termasuk kesempatan kerja, peluang usaha, gangguan terhadap kegiatan perikanan dan transportasi masyarakat serta intrusi air laut.* *Persepsi juga muncul akibat meningkatnya harapan masyarakat akan program pendidikan, program kesehatan, program peningkatan pendapatan masyarakat, program kewirausahaan, program pengembangan sumber daya manusia, pembagian dana bagi hasil, kompensasi adat, alokasi gas, listrik untuk masyarakat, pembangunan perumahan, pemekaran wilayah, perluasan wilayah cakupan program sosial, dan perbaikan infrastruktur dalam skala besar.*			
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**		
	Persepsi masyarakat muncul terkait dengan akumulasi isu-isu dampak sosial kegiatan Tangguh LNG dan harapan masyarakat, apabila tidak dikelola dengan baik akan berujung pada ketegangan sosial.			

Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Persepsi masyarakat muncul sebagai dampak turunan dari akumulasi persepsi dampak-dampak soaial kegiatan Tangguh LNG termasuk kesempatan kerja, peluang usaha, gangguan terhadap kegiatan perikanan dan transportasi masyarakat serta intrusi air laut, serta meningkatnya harapan masyarakat akan pogram pendidikan, program kesehatan, program peningkatan pendapatan masyarakat, program kewirausahaan, program pengembangan sumber daya manusia, pembagian dana bagi hasil, kompensasi adat, alokasi gas, listrik untuk masyarakat, pembangunan perumahan, pemekaran wilayah, perluasan wilayah cakupan program sosial, dan perbaikan infrastruktur dalam skala besar.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Kegiatan operasi Kilang LNG akan berlangsung selama kurang lebih 25 tahun sejak tahap operasi dimulai, sehingga jangka waktu dampak tergolong panjang, karena persepsi masyarakat yang timbul pada masyarakat lokal akan berlangsung selama lebih dari 5 tahun.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Persepsi masyarakat yang berkaitan dengan dampak soaial dan harapan terhadap Tangguh LNG diprakirakan tersebar di kampung-kampung pesisir hingga dataran tinggi dan kota kabupaten Teluk Bintuni dan Fakfak , bahkan ke ibukota provinsi Papua Barat. Dalam hal ini isu-isu tentang harapan terhadap Tangguh LNG menyebar menjadi merupakan isu bersama khususnya masyarakat di kawasan Teluk Bintuni dan Berau dan umumnya di Papua Barat.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Pada saat ini terdapat berbagai persepsi yang berkembang di masyarakat terkait kegiatan Tangguh LNG. Selain itu semakin berkembang berbagai harapan masyarakat terkait peran dan kontribusi Tangguh LNG dalam berbagai aspek sosial, ekonomi, politik, dan budaya masyarakat. *Persepsi masyarakat yang berkaitan dengan dampak kegiatan Tangguh LNG, maupun yang berada di luar kewenangan Tangguh LNG diprakirakan tidak muncul setiap setiap hari, namun pada saat-saat tertentu ketika ada kegiatan bersama masyarakat dan pemerintah daerah. Diprakirakan juga persebaran persepsi masyarakat muncul mulai dari tingkat kampung hingga kabupaten dalam jangka panjang (kurang lebih 25 tahun), sehingga besaran dampak dikategorikan 'besar'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Data sensus PSKK UGM tahun 2011 menunjukan bahwa jumlah persentase Masyarakat Asli saat ini mencapai 55%, menurun dibandingkan data tahun 2003 yang mencapai 71%, dan diprakirakan di masa mendatang terus mengalami penurunan presentasenya.* *Di sisi lain, terdapat kesenjangan dalam kemampuan masyarakat untuk mengelola sumber daya yang dimilikinya, serta kesenjangan keahlian yang tinggi antara Masyarakat Asli* dan para pekerja Tangguh LNG. Bberdasarkan studi survei pendapatan masyarakat oleh PSKK UGM pada tahun 2012, masyarakat lokal pada umumnya telah mampu memenuhi kebutuhan rumah tangga sehari-hari. Namun, mereka belum mampu menyisihkan sebagian pendapatannya untuk menabung dan menginvestasikannya sebagai modal bisnis. Selain itu, pada saat ini masyarakat juga mempunyai keterbatasan kapasitas untuk menangkap kesempatan kerja dan peluang bisnis yang ditawarkan oleh Tangguh LNG, hal ini menyebabkan posisi Masyarakat Asli* akan semakin berat dalam persaingan ekonomi dengan pendatang. Dengan demikian, sensitivitas dampak tergolong 'sedang'.*				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Masyarakat lokal memiliki harapan yang tinggi untuk mendapatkan manfaat ekonomi dari kegiatan operasi Kilang LNG, namun adanya keterbatasan kapasitas masyarakat untuk mencapai harapan tersebut; serta tingginya prosentase pendatang, menyebabkan kerawanan dampak tergolong 'tinggi'.				

Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Peluang terjadinya persepsi masyarakat sebagai dampak turunan dari kegiatan operasi Kilang LNG tergolong tinggi, karena kesempatan kerja dan peluang bisnis bagi masyarakat lokal diprakirakan pasti terjadi.				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Persepsi masyarakat sebagai dampak turunan dari akumulasi dampak dari kegiatan Tangguh LNG dan harapan-harapan masyarakat tergolong 'mayor'. Hal ini dikarenakan persepsi-persepsi tersebut memiliki tingkat kerawanan yang tinggi terhadap masyarakat yang tinggal mulai di kampung-kampung di kawasan pesisir, hingga masyarakat di tingkat kabupaten dan provinsi. Selain itu, persepsi masyarakat yang muncul diprakirakan cenderung memiliki substansi yang kompleks yang dapat berpengaruh terhadap masyarakat dalam lingkup yang luas, dan terhadap kegiatan Tangguh LNG. Dengan demikian, dampak bersifat penting ('mayor') dan harus dikelola.				

Tahap Pasca Operasi – Prakiraan Dampak

Pada tahap pasca operasi, persepsi masyarakat yang diprakirakan berkembang akan terkait dengan kesempatan kerja dan peluang usaha dari Tangguh LNG yang sudah tidak lagi tersedia karena selesainya tahap operasi Tangguh LNG. Namun demikian, pada saat itu (kurang lebih 25 tahun setelah operasi dimulai) masyarakat diprakirakan telah memiliki kemampuan untuk dapat mengembangkan perekonomian mereka secara mandiri. Masyarakat diprakirakan telah memiliki kapasitas dan pendidikan yang baik untuk dapat bekerja di perusahaan lain, maupun mengelola bisnis dalam skala yang lebih besar.

Tahap Pasca Operasi – Evaluasi Dampak

Tabel III-134 di bawah akan menjelaskan secara ringkas mengenai prakiraan perkembangan persepsi masyarakat di tahap pasca operasi.

Tabel III-134 Evaluasi Dampak – Kegiatan Kilang LNG di Tahap Pasca Operasi terhadap Persepsi Masyarakat

Deskripsi Dampak	*Persepsi masyarakat merupakan dampak turunan dari pelepasan tenaga kerja, penurunan kegiatan bisnis, perubahan pendapatan dan pola mata pencaharian pada tahap Pasca Operasi.*				
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Persepsi negatif masyarakat muncul akibat pelepasan tenaga kerja, penurunan kegiatan bisnis, penurunan pendapatan masyarakat dan perubahan pendapatan.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Persepsi masyarakat merupakan dampak turunan dari pelepasan tenaga kerja, penurunan kegiatan bisnis, penurunan pendapatan masyarakat dan perubahan pendapatan masyarakat.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Kegiatan pasca operasi Kilang LNG akan berlangsung dalam jangka waktu panjang, karena diprakirakan persepsi masyarakat yang muncul pada masyarakat lokal terkait kegiatan-kegiatan tersebut, setelah masa operasi Tangguh LNG berakhir akan melekat dalam jangka waktu lebih dari 5 tahun.				

Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Persepsi masyarakat yang berkaitan dengan pelepasan tenaga kerja dan penurunan kegiatan bisnis diprakirakan muncul di kampung-kampung hingga di kota kabupaten, sedangkan persepsi masyarakat yang berkaitan dengan perubahan tingkat pendapatan dan pola mata pencaharian timbul di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Pada saat ini terdapat berbagai persepsi yang berkembang di masyarakat terkait kegiatan Tangguh LNG. Selain itu semakin berkembang berbagai harapan masyarakat terkait peran dan kontribusi Tangguh LNG dalam berbagai aspek sosial, ekonomi, politik, dan budaya masyarakat *Persepsi masyarakat yang berkaitan dengan dampak pelepasan tenaga kerja, penurunan kegiatan bisnis, perubahan tingkat pendapatan dan pola mata pencaharian diprakirakan tidak muncul secara terus menerus, namun skala persepsi diprakirakan muncul di kampung-kampung hingga tingkat kabupaten. Dengan demikian besaran dampak dikategorikan sebagai 'sedang'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Pada tahap Pasca Operasi, diprakirakan komposisi masyarakat lokal didominasi oleh pendatang. Dan pada tahap ini masyarakat lokal telah mempunyai kemampuan berinvestasi dengan baik. Namun demikian, pekerja dan kontraktor lokal tersebut mempunyai ketergantungan terhadap Tangguh LNG, sehingga apabila terjadi penurunan kegiatan bisnis di Tangguh LNG, maka hal tersebut diprakirakan berdampak terhadap kontraktor lokal. Dampak-dampak tersebut selajutnya diprakirakan menimbulkan persepsi negatif masyarakat terkait dengan kegiatan Pasca Operasi Tangguh LNG. Dengan mempertimbangkan hal tersebut, maka sensitivitas dampak tergolong 'sedang'.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Masyarakat lokal dan pemerintah daerah berharap adanya efek singgah ekonomi dari kegiatan Tangguh LNG dari tingkat kampung hingga tingkat kabupaten. Adanya pelepasan tenaga kerja dan penurunan kegiatan bisnis di Tangguh LNG secara gradual dalam jangka panjang diprakirakan berpengaruh terhadap pekerja dan kontraktor lokal yang kegiatan bisnisnya banyak bergantung pada Tangguh LNG. Dampak-dampak tersebut diprakirakan menimbulkan dampak turunan berupa persepsi masyarakat terkait dengan kegiatan Pasca Operasi Tangguh. Dengan pertimbangan tersebut maka kerawanan dampak tergolong 'tinggi'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Peluang persepsi masyarakat terkait hilangnya kesempatan kerja dan peluang usaha dari Tangguh LNG sebagai dampak turunan dari kegiatan pasca operasi Kilang LNG tergolong 'sedang', karena persepsi negatif yang muncul akibat pelepasan tenaga kerja dan berkurangnya peluang bisnis bagi masyarakat lokal diprakirakan mungkin terjadi.				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Pada tahap Pasca Operasi akan terjadi pelepasan tenaga kerja dan penurunan kegiatan bisnis di Tangguh LNG secara gradual dalam jangka panjang. Hal tersebut diprakirakan berdampak terhadap para pekerja dan kegiatan bisnis kontraktor lokal, dan di sisi lain terdapat ketergantungan kontraktor lokal terhadap kegiatan Tangguh LNG. Hal tersebut pada akhirnya menimbulkan persepsi negatif masyarakat terhadap kegiatan Pasca Operasi Tangguh LNG. Dengan demikian, dampak bersifat penting ('mayor') dan harus dikelola sebelum berakhirnya masa operasi Tangguh LNG.				

3.3.3.9 Peningkatan Ketegangan Sosial

a. Rona Lingkungan Hidup

Tahap Konstruksi

Kegiatan Proyek Pengembangan Tangguh LNG yang disertai dengan adanya kebutuhan sejumlah tenaga kerja telah menimbulkan persepsi negatif di kalangan masyarakat setempat. Hal ini merupakan dampak dari besarnya ekspektasi dari masyarakat atau suku-suku pada umumnya untuk juga mendapatkan manfaat dari Tangguh LNG, misalnya pekerjaan, pendidikan, kesehatan dan program-program peningkatan pendapatan. Di samping itu kegiatan konstruksi Kilang LNG menimbulkan kekhawatiran pada masyarakat. Hal ini berkaitan erat dengan adanya gangguan kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi laut masyarakat.

Sedangkan kegiatan Kilang LNG pada tahap operasi meliputi kegiatan penerimaan tenaga kerja yang diperkiraan sebanyak 1.500 tenaga kerja dan tambahan tenaga kerja sekitar 500 – 1.000 orang akan diperlukan untuk pengoperasian dan pemeliharaan fasilitas. Dalam hal kegiatan penerimaan dan mobilisasi tenaga kerja untuk pembangunan Kilang LNG, berdampak pada pertumbuhan bisnis lokal. Fenomenana ini terutama terjadi pada kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG ataupun pada kampung tempat transit para pekerja seperti di Kokas dan Irarutu III.

Kegiatan pelepasan tenaga kerja pada saat pasca operasi Tangguh LNG, diprakirakan dapat menimbulkan dampak turunan terhadap komponen ekonomi seperti: perubahan pertumbuhan bisnis lokal (lembaga keuangan dan wirausaha); perubahan tingkat pendapatan (pendapatan per kapita, pendapatan rumah tangga, dan pengeluaran). Dampak lainnya adalah terjadi peningkatan pengangguran pada kampung-kampung di Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG. Dapat dikatakan bahwa secara umum, kegiatan pasca operasi Tangguh LNG berpotensi menimbulkan berbagai persoalan ekonomi dan sosial pada masyarakat lokal.

Ketegangan sosial yang timbul merupakan turunan langsung dari persepsi masyarakat lokal yang disebabkan oleh proses perekrutan dan mobilisasi tenaga kerja. Ketegangan sosial meliputi kecemburuan sosial, dan konflik sosial. Disamping itu, kegiatan transportasi laut juga akan berdampak pada ketegangan sosial sebagai turunan langsung dari dampak persepsi yang negatif.

Selain itu, tidak semua harapan yang dimiliki masyarakat dapat terwujud atau terealisasi. Apabila harapan-harapan tidak terwujud, berpotensi menimbulkan persepsi negatif bagi masyarakat lokal. Dampak ketegangan sosial dapat terjadi apabila timbul persepsi negatif atau kecemburuan di dalam masyarakat terkait dengan kegiatan operasi Tangguh LNG, baik karena masalah ketenagakerjaan maupun manfaat yang diterima oleh masyarakat di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG.

Jangka waktu operasi Tangguh LNG yang relatif panjang (± 25 tahun sejak tahap operasi dimulai), apabila persepsi negatif tidak terkelola berpotensi menimbulkan ketegangan sosial.

b. Prakiraan dan Evaluasi Dampak

Tahap Konstruksi – Prakiraan Dampak

Dampak terhadap ketegangan sosial merupakan turunan langsung dari persepsi masyarakat lokal yang disebabkan oleh proses penerimaan tenaga kerja. Ketegangan sosial meliputi kecemburuan sosial dan konflik sosial.

Besarnya ekspektasi masyarakat lokal atau suku-suku pada umumnya untuk juga mendapatkan manfaat dari Tangguh LNG, misalnya pekerjaan, pendidikan, kesehatan dan program-program peningkatan pendapatan. Di samping itu kegiatan konstruksi Kilang LNG juga menimbulkan kekhawatiran pada masyarakat, terutama gangguan kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi laut masyarakat.

Ketegangan sosial dapat terjadi akibat persepsi negatif masyarakat yang terakumulasi dan tidak ditangani dengan baik. Dampak persepsi masyarakat merupakan dampak turunan dari kesempatan kerja, peluang bisnis, perubahan tingkat pendapatan, gangguan kegiatan perikanan, gangguan aksesibilitas transportasi.

Tahap Konstruksi – Evaluasi Dampak

Tabel III-135 Evaluasi Dampak – Kegiatan Kilang LNG di Tahap Konstruksi terhadap Ketegangan Sosial

Deskripsi Dampak	*Kegiatan konstruksi Kilang LNG diprakirakan menimbulkan dampak ketegangan sosial yang merupakan turunan dari dampak persepsi masyarakat.*				
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Ketegangan sosial dapat terjadi akibat persepsi masyarakat yang terakumulasi dan tidak dikelola dengan baik, serta tergolong sebagai dampak negatif. Dampak persepsi masyarakat merupakan dampak turunan dari kesempatan kerja, peluang bisnis, perubahan tingkat pendapatan, gangguan kegiatan perikanan dan gangguan aksesibilitas transportasi. Gejala ketegangan sosial (seperti keluhan, protes, konfrontasi, konflik, dll) berpotensi mengancam keamanan dan kelangsungan kegiatan konstruksi Kilang LNG.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Ketegangan sosial merupakan dampak turunan tersier dari persepsi masyarakat yang juga merupakan turunan dari dampak kesempatan kerja, peluang bisnis, perubahan tingkat pendapatan, gangguan daerah tangkapan ikan, dan gangguan transportasi laut.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Konstruksi Kilang LNG diprakirakan berlangsung selama kurang lebih 5 tahun. Selama masa itu pula, dampak ketegangan sosial diprakirakan terjadi, karena potensi dampak ketegangan sosial pada masyarakat lokal dimungkinkan untuk terjadi selama lebih dari 1 tahun.				

Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Ketegangan sosial yang merupakan dampak turunan dari persepsi masyarakat yang berkaitan dengan kesempatan kerja dan peluang bisnis diprakirakan muncul di kampung kampung hingga tingkat kabupaten. Sedangkan persepsi masyarakat yang berkaitan dengan perubahan tingkat pendapatan, gangguan daerah tangkapan ikan, dan gangguan transportasi laut timbul di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG, diprakirakan secara khusus timbul di Kampung Tanah Merah dan Saengga.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Pada saat ini terdapat berbagai persepsi yang berkembang di masyarakat terkait kegiatan Tangguh LNG. Selain itu semakin berkembang berbagai harapan masyarakat terkait peran dan kontribusi Tangguh LNG dalam berbagai aspek sosial, ekonomi, politik, dan budaya masyarakat. *Dampak persepsi masyarakat yang tersebar di kampung-kampung hingga Kabupaten tidak serta merta menimbulkan ketegangan sosial, apalagi dampak tersebut berlangsung dalam jangka pendek (5 tahun). Dampak diprakirakan timbul ketika persepsi masyarakat terakumulasi dan tidak dikelola dengan baik. Dengan demikian besaran dampak tergolong 'sedang'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Berdasarkan studi survei pendapatan masyarakat oleh PSKK UGM pada tahun 2012, masyarakat lokal pada umumnya telah mampu memenuhi kebutuhan rumah tangga sehari-hari. Namun, mereka belum mampu menyisihkan sebagian pendapatannya untuk menabung, menginvestasikannya sebagai modal bisnis, dan mengakses pelayanan publik yang berkualitas. Masyarakat juga masih memiliki ketergantungan yang tinggi pada area tangkapan ikan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari mereka; dan pada jalur transportasi laut untuk melakukan mobilisasi. Di sisi lain masyarakat yang tinggal di kabupaten mempunyai harapan untuk mendapatkan manfaat ekonomi yang sama dengan Masyarakat Asli yang tinggal di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG. Sehingga sensitivitas dampak dikategorikan 'sedang'.*				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Persepsi masyarakat timbul akibat adanya harapan yang tinggi untuk mendapatkan manfaat ekonomi dari kegiatan konstruksi Kilang LNG, dan kekhawatiran terkait gangguan kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi laut masyarakat. Namun di sisi lain masyarakat lokal memiliki kapasitas yang terbatas untuk dapat menangkap peluang pemanfaatan ekonomi tersebut; dan masyarakat memiliki pemahaman berbeda dengan Tangguh LNG terkait kegiatan konstruksi Kilang LNG.. Dengan demikian, kerawanan dampak dikategorikan 'tinggi'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Peluang dampak ini tergolong kecil karena dampak yang terakumulasi dari persepsi masyarakat tidak serta merta menimbulkan ketegangan sosial. Dengan demikian peluang kejadian dikategorikan 'kecil'.				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Dengan memperhatikan tingkat kerawanan dampak dari terakumulasinya persepsi masyarakat yang cukup tinggi, serta dengan mempertimbangkan peluang kejadian yang tidak serta merta menimbulkan ketegangan sosial, maka dampak bersifat penting atau dikategorikan 'moderat' dan tetap harus dikelola.				

Tahap Operasi – Prakiraan Dampak

Persepsi masyarakat diprakirakan meningkat seiring berjalannya kegiatan operasi Tangguh LNG. Secara umum persepsi masyarakat ini dapat dikelompokkan menjadi dua. Pertama, persepsi masyarakat yang muncul akibat dari kegiatan Tangguh LNG, seperti kesempatan kerja, peluang usaha, gangguan terhadap kegiatan perikanan dan transportasi masyarakat serta intrusi air laut, di mana pengelolaan terhadap dampak tersebut menjadi tanggung jawab Tangguh LNG. Kedua, persepsi masyarakat yang muncul sebagai akibat berkembangnya harapan-harapan masyarakat untuk mendapatkan manfaat yang lebih besar dari Tangguh LNG, seperti program pendidikan, program kesehatan, program peningkatan pendapatan masyarakat, program kewirausahaan, dan program pengembangan sumber daya manusia, pembagian dana bagi hasil (DBH), kompensasi adat, alokasi gas, listrik untuk masyarakat, pembangunan perumahan, pemekaran wilayah, perluasan wilayah cakupan program sosial dan perbaikan infrastruktur dalam skala besar.

Persepsi-persepsi dalam konteks di atas berpotensi berujung pada gejala ketegangan sosial apabila terakumulasi secara terus-menerus. Hal ini juga berpotensi terjadi mengingat panjangnya masa operasi Tangguh LNG (± 25 tahun sejak tahap operasi dimulai), dan kompleksnya berbagai permasalahan yang muncul seperti yang telah disebutkan di atas. Gejala ketegangan sosial (seperti keluhan, protes, konfrontasi, konflik, dll) diprakirakan berpotensi menganggu keamanan dan kelangsungan kegiatan operasi Kilang LNG, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Tahap Operasi – Evaluasi Dampak

Tabel III-136 di bawah ini akan secara lebih rinci menjelaskan signifikansi dampak peningkatan ketegangan sosial bagi kegiatan Tangguh LNG.

Tabel III-136 Evaluasi Dampak – Kegiatan Kilang LNG di Tahap Operasi terhadap Ketegangan Sosial

Deskripsi Dampak	*Kegiatan operasi Kilang LNG diprakirakan menimbulkan dampak ketegangan sosial yang merupakan turunan dari dampak persepsi masyarakat.*			
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**		
	Ketegangan sosial dapat terjadi akibat persepsi masyarakat yang terakumulasi. Gejala ketegangan sosial (seperti keluhan, protes, konfrontasi, konflik, dll) berpotensi menganggu keamanan dan kelangsungan kegiatan operasi Kilang LNG. Oleh karena itu, peningkatan ketegangan sosial tergolong pada dampak negatif.			

Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Ketegangan sosial merupakan dampak turunan tersier dari persepsi masyarakat yang juga merupakan turunan dari dampak kesempatan kerja, peluang bisnis, perubahan tingkat pendapatan dan pola mata pencaharian, serta persaingan ekonomi terkait perubahan demografi. Selain itu, ketegangan sosial diprakirakan berpotensi muncul dari persepsi masyarakat terkait peningkatan harapan masyarakat untuk mendapatkan manfaat yang lebih besar dari Tangguh LNG, seperti program pendidikan, program kesehatan, program peningkatan pendapatan masyarakat, program kewirausahaan, dan program pengembangan sumber daya manusia, pembagian dana bagi hasil (DBH), kompensasi adat, alokasi gas, listrik untuk masyarakat, pembangunan perumahan, pemekaran wilayah, perluasan wilayah cakupan program sosial dan perbaikan infrastruktur dalam skala besar.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Kegiatan operasi Kilang LNG akan berlangsung selama kurang lebih 25 tahun sejak tahap operasi dimulai, sehingga jangka waktu dampak tergolong panjang, karena potensi dampak ketegangan sosial yang mungkin terjadi pada masyarakat lokal dimungkinkan untuk berlangsung selama lebih dari 5 tahun.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Ketegangan sosial seperti keluhan, protes, konfrontasi, konflik horizontal, dll, yang terkait dengan persepsi masyarakat yang muncul akibat dampak dari kegiatan Tangguh LNG, maupun yang muncul akibat peningkatan harapan masyarakat untuk mendapatkan manfaat yang lebih besar dari kehadiran Tangguh LNG diprakirakan muncul di kampung-kampung hingga tingkat kabupaten. Dengan demikian persebaran dampak bersifat 'regional'.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Pada saat ini terdapat berbagai persepsi yang berkembang di masyarakat terkait kegiatan Tangguh LNG. Selain itu semakin berkembang berbagai harapan masyarakat terkait peran dan kontribusi Tangguh LNG dalam berbagai aspek sosial, ekonomi, politik, dan budaya masyarakat *Dampak persepsi masyarakat yang tersebar di kampung-kampung hingga kabupaten tidak serta merta menimbulkan ketegangan sosial, walaupun dampak tersebut berlangsung dalam jangka panjang (± 25 tahun sejak tahap operasi dimulai). Dampak diprakirakan timbul ketika persepsi masyarakat terakumulasi dan tidak ditindaklanjuti dengan baik. Dengan demikian besaran dampak tergolong 'sedang'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Data sensus PSKK UGM tahun 2011 menunjukan bahwa jumlah persentase Masyarakat Asli saat ini mencapai 55%, menurun dibandingkan data tahun 2003 yang mencapai 71%, dan diprakirakan di masa mendatang terus mengalami penurunan presentasenya.* *Di sisi lain, terdapat kesenjangan dalam kemampuan masyarakat untuk mengelola sumber daya yang dimilikinya, serta kesenjangan keahlian yang tinggi antara Masyarakat Asli* dan para pekerja Tangguh LNG. Berdasarkan studi survei pendapatan masyarakat oleh PSKK UGM pada tahun 2012, masyarakat lokal pada umumnya telah mampu memenuhi kebutuhan rumah tangga sehari-hari. Namun, mereka belum mampu menyisihkan sebagian pendapatannya untuk menabung dan menginvestasikannya sebagai modal bisnis. Selain itu, pada saat ini masyarakat juga mempunyai keterbatasan kapasitas untuk menangkap kesempatan kerja dan peluang bisnis yang ditawarkan oleh Tangguh LNG, hal ini menyebabkan posisi Masyarakat Asli* akan semakin berat dalam persaingan ekonomi dengan pendatang. Dengan demikian, sensitivitas dampak tergolong 'sedang'.*				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Masyarakat lokal memiliki harapan yang tinggi untuk mendapatkan manfaat ekonomi dari kegiatan operasi Kilang LNG, namun adanya keterbatasan kapasitas masyarakat untuk mencapai harapan tersebut; serta tingginya prosentase pendatang, menyebabkan kerawanan dampak tergolong 'tinggi'.				

Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Peluang dampak ini tergolong 'kecil' karena dampak yang terakumulasi dari persepsi masyarakat tidak serta merta menimbulkan ketegangan sosial. Dengan demikian peluang kejadian dikategorikan 'kecil'.				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Dengan memperhatikan tingkat kerawanan dampak dari terakumulasinya persepsi masyarakat yang cukup tinggi, serta dengan mempertimbangkan peluang kejadian yang tidak serta merta menimbulkan ketegangan sosial, maka dampak bersifat penting atau dikategorikan 'moderat', dan tetap harus dikelola.				

Tahap Pasca Operasi – Prakiraan Dampak

Pada tahap pasca operasi, persepsi yang diprakirakan berkembang dalam masyarakat adalah persepsi mengenai hilangnya kesempatan kerja dan peluang usaha dari Tangguh LNG, terkait dengan berakhirnya masa operasi Tangguh LNG. Walaupun pada saat itu masyarakat diprakirakan sudah memiliki kapasitas yang baik untuk mengisi pekerjaan-pekerjaan di perusahaan lain, maupun untuk mengembangkan usaha dalam skala yang lebih besar, namun persepsi masyarakat tersebut tetap memiliki potensi untuk berkembang menjadi gejala ketegangan sosial. Hal ini terjadi apabila persepsi masyarakat tersebut terus terakumulasi sehingga dapat mengarah pada gejala ketegangan seperti protes, demonstrasi, konflik, dan lain-lain.

TahapPasca Operasi – Evaluasi Dampak

Tabel III-137 di bawah berusaha menjelaskan secara ringkas mengenai prakiraan ketegangan sosial yang muncul akibat akumulasi persepsi masyarakat terkait kegiatan Tangguh LNG yang memasuki masa pasca operasi.

Tabel III-137 Evaluasi Dampak – Kegiatan Kilang LNG di Tahap Pasca Operasi terhadap Ketegangan Sosial

Deskripsi Dampak	*Ketegangan sosial yang muncul merupakan turunan dari persepsi masyarakat akibat pelepasan tenaga kerja dan penurunan bisnis lokal dari tahap Pasca Opearasi Tangguh LNG.*				
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Ketegangan sosial dapat terjadi akibat persepsi masyarakat yang terakumulasi dan tidak dikelola dengan baik, serta tergolong sebagai 'dampak negatif'. Gejala ketegangan sosial (seperti keluhan, protes, konfrontasi, konflik, dll) berpotensi menganggu keamanan dan kelangsungan kegiatan operasi Kilang LNG.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Ketegangan sosial merupakan 'dampak turunan' tersier dari persepsi masyarakat yang juga merupakan turunan dari dampak kesempatan kerja, peluang bisnis, perubahan tingkat pendapatan dan pola mata pencaharian.				

Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Kegiatan pasca operasiKilang LNG akan berlangsung dalam jangka waktu panjang, karena diprakirakan potensi dampak ketegangan sosial yang mungkin terjadi, terkait persepsi-persepsi yang timbul di masyarakat lokal, setelah masa operasi Tangguh LNG berakhir akan melekat dalam jangka waktu lebih dari 5 tahun.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Persepsi masyarakat yang berkaitan dengan kesempatan kerja dan peluang bisnis diprakirakan muncul di kampung-kampung hingga tingkat kabupaten, sedangkan persepsi masyarakat yang berkaitan dengan perubahan tingkat pendapatan dan pola mata pencaharian timbul di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG. Dengan demikian persebaran dampak ketegangan sosial sebagai dampak turunan dari persepsi masyarakat bersifat 'regional'.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Pada saat ini terdapat berbagai persepsi yang berkembang di masyarakat terkait kegiatan Tangguh LNG. Selain itu semakin berkembang berbagai harapan masyarakat terkait peran dan kontribusi Tangguh LNG dalam berbagai aspek sosial, ekonomi, politik, dan budaya masyarakat. *Dampak persepsi masyarakat yang tersebar di kampung-kampung hingga kabupaten tidak serta merta menimbulkan ketegangan sosial, walaupun dampak tersebut berlangsung dalam jangka panjang. Dampak diprakirakan timbul ketika persepsi masyarakat terakumulasi dan tidak dikelola dengan baik. Dengan demikian besaran dampak tergolong 'sedang'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Pada tahap Pasca Operasi, diprakirakan komposisi masyarakat lokal didominasi oleh pendatang. Dan pada tahap ini masyarakat lokal telah mempunyai kemampuan berinvestasi dengan baik. Namun demikian, pekerja dan kontraktor lokal tersebut mempunyai ketergantungan terhadap Tangguh LNG, sehingga apabila terjadi penurunan kegiatan bisnis di Tangguh LNG, maka hal tersebut diprakirakan berdampak terhadap kontraktor lokal. Dampak-dampak tersebut selajutnya diprakirakan menimbulkan persepsi negatif masyarakat terkait dengan kegiatan Pasca Operasi Tangguh LNG yang apabila tidak dikelola dengan baik akan memunculkan ketegangan sosial. Dengan mempertimbangkan hal tersebut, maka sensitivitas dampak tergolong 'sedang'.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Masyarakat lokal dan pemerintah daerah berharap adanya efek singgah ekonomi dari kegiatan Tangguh LNG dari tingkat kampung hingga tingkat kabupaten. Adanya pelepasan tenaga kerja dan penurunan kegiatan bisnis di Tangguh LNG secara gradual dalam jangka panjang diprakirakan berpengaruh terhadap pekerja dan kontraktor lokal yang kegiatan bisnisnya banyak bergantung pada Tangguh LNG. Dampak-dampak tersebut diprakirakan menimbulkan dampak turunan berupa persepsi masyarakat terkait dengan kegiatan Pasca Operasi Tangguh yang berpotensi berubah menjadi ketegangan sosial. Dengan pertimbangan tersebut maka kerawanan dampak tergolong 'tinggi'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Peluang terjadinya ketegangan sosial tergolong kecil, karena tidak serta merta persepsi yang terbentuk berubah menjadi ketegangan sosial. Ditambah lagi mekanisme penyelesaian keluhan yang selama ini berfungsi di dalam masyarakat akan terus berjalan.				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Pada tahap Pasca Operasi akan terjadi pelepasan tenaga kerja dan penurunan kegiatan bisnis di Tangguh LNG secara gradual dalam jangka panjang. Hal tersebut diprakirakan berdampak terhadap para pekerja dan kegiatan bisnis kontraktor lokal, dan di sisi lain terdapat ketergantungan kontraktor lokal terhadap kegiatan Tangguh LNG. Hal tersebut pada akhirnya menimbulkan persepsi negatif masyarakat terhadap kegiatan Pasca Operasi Tangguh LNG yang apabila tidak dikelola dengan baik berpotensi menimbulkan ketegangan soaial. Dengan demikian, dampak bersifat penting ('moderat') dan harus dikelola sebelum berakhirnya masa operasi Tangguh LNG.				

3.3.3.10 Perubahan Warisan Budaya

a. Rona Lingkungan Hidup

Tahap Operasi

Pada saat ini Masyarakat Asli* masih memegang nilai-nilai adat dengan kuat, upacara adat masih dilakukan secara rutin untuk menghormati kepercayaan mereka. Warisan budaya dapat berupa aspek keramat dan lembaga adat. Kedua bentuk warisan budaya tersebut sifatnya dinamis, selalu mengalami perubahan dari waktu ke waktu. Contohnya seperti dalam kelembagaan adat di Kabupaten Teluk Bintuni dan Fakfak, sejarah budaya daerah yang menunjukkan penguatan kelembagaan adat seperti halnya sistem petuanan, sistem pengelolaan sumber daya seperti dikenal dengan sistem sasi, cerita sakral yang berkaitan dengan sistem kekerabatan dan tempat sakral/keramat.

b. Prakiraan dan Evaluasi Dampak

Tahap Operasi – Prakiraan Dampak

Dampak terhadap perubahan warisan budaya merupakan turunan dari dampak perubahan norma dan nilai sosial budaya Masyarakat Asli*. Asimilasi dan akulturasi antara pendatang dan Masyarakat Asli* diprakirakan berlangsung cukup intensif di kampung-kampung di sekitar Teluk Bintuni dalam jangka waktu yang panjang (± 25 tahun sejak tahap operasi dimulai). Proses tersebut diprakirakan berdampak terhadap perubahan norma dan nilai sosial budaya Masyarakat Asli* yang tersebar di kampung-kampung. Selanjutnya menimbulkan dampak turunan warisan budaya, seperti upacara dan penggunaan bahasa daerah, dan lainnya. Hasil sensus PSKK UGM pada tahun 2011 menunjukkan bahwa jumlah persentase Masyarakat Asli* saat ini mencapai 55%, menurun dibandingkan data tahun 2003 yang mencapai 71%, dan diprakirakan akan terus mengalami penurunan presentasenya. Dengan penurunan tersebut diprakirakan akan berpengaruh terhadap perubahan norma dan nilai sosial budaya dan dampak selanjutnya adalah akan mereduksi, bahkan akan meniadakan warisan budaya masyarakat setempat. Perubahan warisan budaya diprakirakan terjadi pada warisan budaya baik secara fisik (tempat keramat, makam, gua, dll) atau warisan non fisik (cerita rakyat, tradisi, tarian, dll) yang akan cenderung diabaikan seiring dengan semakin mengecilnya komposisi penduduk asli. Masyarakat setempat ada kemungkinan sudah tidak peduli dengan kebudayaan aslinya dan juga masyarakat pendatang juga akan mengabaikan bahkan ada kemungkinan merusak warisan budaya yang ada. Padahal warisan budaya perlu dijaga dan dilestarikan untuk menjaga identitas sosial suatu kelompok masyarakat. Dari pertimbangan tersebut dapat dikatakan bahwa kegiatan LNG akan berdampak pada pengikisan warisan budaya dan dampak yang terjadi bersifat *mayor* dan harus dikelola untuk menjamin kelestarian budaya sebagai wujud dari identitas sosial penduduk asli.

Tahap Operasi – Evaluasi Dampak

Untuk mengetahui atau menilai apakah kegiatan operasi Kilang LNG berpengaruh terhadap perubahan warisan budaya dapat dilihat pada **Tabel III-138** Evaluasi Dampak berikut ini:

Tabel III-138 Evaluasi Dampak – Kegiatan Kilang LNG di Tahap Operasi terhadap Perubahan Warisan Budaya

Deskripsi Dampak	*Kegiatan operasi Kilang LNG diprakirakan menimbulkan dampak perubahan warisan budaya yang merupakan turunan dari dampak perubahan norma dan nilai sosial budaya Masyarakat Asli*.*				
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Masyarakat Asli diprakirakan mengalami perubahan norma dan nilai sosial budaya akibat adanya proses interaksi, asimilasi dan akulturasi dengan pendatang yang dapat mengarah pada penurunan identitas sosial budaya, sehingga dampak ini tergolong 'negatif'.*				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Dampak ini merupakan dampak turunan tersier dari perubahan norma dan nilai sosial budaya akibat interaksi antara Masyarakat Asli dengan pendatang.*				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Kegiatan operasi Kilang LNG akan berlangsung selama kurang lebih 25 tahun sejak tahap operasi dimulai, sehingga jangka waktu dampak tergolong panjang, karena dampak perubahan terhadap warisan budaya Masyarakat Asli akan terjadi selama lebih dari 5 tahun.*				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Dampak perubahan warisan budaya akibat perubahan norma dan nilai sosial budaya Masyarakat Asli yang merupakan turunan dari proses asimilasi dan akulturasi, diprakirakan terjadi di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG. Dengan demikian dampak bersifat 'lokal'.*				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Pada saat ini Masyarakat Asli masih memegang nilai-nilai adat dengan kuat. Nilai-nilai adat tersebut tertuang dalam perilaku, norma dan nilai, berbagai ritual adat, dan berbagai benda serta situs keramat (seperti Batu Kumapa dan Rumah Keramat yang berada di dalam wilayah kilang LNG). Namun demikian, berdasarkan elaborasi data survei UGM, terdapat peningkatan jumlah komposisi masyarakat pendatang dibandingkan dengan Masyarakat Asli*. Pada tahun 2003, komposisi Masyarakat Asli* dan masyarakat pendatang mencapai angka 71% berbanding 29%. Perbandingan tersebut kemudian meningkat secara signifikan pada tahun 2012, dengan mencapai angka 59% untuk Masyarakat Asli*, berbanding 41% untuk masyarakat pendatang. Hal ini diprakirakan berpotensi mengurangi nilai warisan budaya Masyarakat Asli** *Asimilasi dan akulturasi antara pendatang dan Masyarakat Asli* diprakirakan berlangsung cukup intensif di kampung-kampung dalam jangka waktu yang panjang (± 25 tahun sejak tahap operasi dimulai). Proses tersebut diprakirakan berdampak terhadap perubahan norma dan nilai sosial budaya Masyarakat Asli*. Dan selanjutnya menimbulkan dampak turunan dampak turunan warisan budaya, seperti upacara dan penggunaan bahasa daerah, dan lainnya. Dengan demikian, besaran dampak dikategorikan sedang.*				

Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Pada saat inisebagian besar Masyarakat Asli masih mematuhi tata cara adat mereka, termasuk upacara adat, ritual dan penggunaan bahasa daerah. Namun masyarakat juga sudah mulai mengadopsi kemajuan teknologi yang diperkenalkan oleh para pendatang. Dengan demikian dampak proses asimilasi dan akulturasi Masyarakat Asli* dengan para pendatang diprakirakan berpotensi menurunkan identitas sosial budaya Masyarakat Asli* yang diharapkan dapat menjaga warisan budaya setempat. Dengan demikian sensitivitas dampak bersifat 'sedang'.*				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Pada saat ini Masyarakat Asli masih memegang nilai-nilai adat dengan kuat, upacara adat masih dilakukan secara rutin untuk menghormati kepercayaan mereka. Disisi lain masuknya pendatang membawa norma dan nilai sosial budaya baru akan berhadapan dengan norma dan nilai sosial budaya Masyarakat Asli*. Hal ini diprakirakan akan menimbulkan kesenjangan budaya di antara pendatang dan Masyarakat Asli*. Asimilasi dan akulturasi diprakirakan berpotensi menurunkan identitas sosial budaya Masyarakat Asli* yang sebenarnya diharapkan dapat menjaga warisan budaya setempat. Dengan demikian kerawanan dampak ini tergolong 'tinggi'.*				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Dampak perubahan warisan budaya akibat asimilasi dan akulturasi diprakirakan menurunkan identitas sosial budaya Masyarakat Asli. Masyarakat Asli* masih akan tetap melaksanakan tata cara adat mereka, seperti upacara dan penggunaan bahasa daerah, namun keyakinan mereka dalam melaksanakan tata cara adat tersebut diprakirakan akan terkikis. Peluang terjadinya pengikisan keyakinan terhadap warisan budaya tersebut tergolong 'sedang', karena terjadi pergeseran identitas sosial budaya diprakirakan berpengaruh terhadap pergeseran keyakinan, yang mana berdampak pada pelaksanaan pelestarian warisan budaya Masyarakat Asli* lebih sebagai acara seremonial.*				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Pada saat ini Masyarakat Asli masih memegang teguh keyakinan dan tata cara adat mereka, seperti upacara adat dan penggunaan bahasa daerah.Masuknya para pendatang akan membawa norma dan nilai sosial budaya baru yang diprakirakan berpengaruh terhadap pengikisan keyakinan mereka. Pengikisan warisan budaya diprakirakan terjadi, sehingga dampak bersifat penting ('mayor') dan harus dikelola.*				

Tahap Pasca Operasi – Prakiraan Dampak

Dampak terhadap perubahan warisan budaya pada tahap pasca operasi merupakan dampak turunan dari kegiatan pelepasan tenaga kerja dan penurunan kegiatan bisnis yang menyebabkan berpindahnya sebagian masyarakat dari kampung-kampung. Kondisi tersebut diprakirakan akan berdampak pada kembalinya nilai-nilai yang diyakini oleh Masyarakat Asli* sebagai warisan budaya sebelum adanya Tangguh LNG di Teluk Bintuni. Dilihat dari sensitivitas adalah tergolong 'rendah', karena diprakirakan Masyarakat Asli* dan pendatang telah menerapkan nilai dan norma baru yang lebih fungsional dalam kehidupan mereka sebagai hasil asimilasi dan akulturasi. Proses asimilasi dan akulturasi yang intensif diprakirakan telah berlangsung sejak lama kurang lebih 25 tahun sejak tahap operasi Tangguh LNG dimulai dan selama kurun waktu tersebut diprakirakan terbentuk nilai dan norma baru yang dianut oleh masyarakat lokal (asli dan pendatang) dalam kehidupan sehari-hari mereka. Ketika sebagian masyarakat meninggalkan kampung diprakirakan sebagian besar nilai dan norma masih bertahan, terutama apabila hal tersebut bersifat fungsional dalam kehidupan sehari-hari

mereka. Dari pertimbangan tersebut dapat dikatakan bahwa sifat dampak dapat diabaikan.

Tahap Pasca Operasi – Evaluasi Dampak

Untuk mengetahui atau menilai apakah kegiatan pasca operasi Kilang LNG berpengaruh terhadap perubahan warisan budaya dapat dilihat pada **Tabel III-139** Evaluasi Dampak berikut ini:

Tabel III-139 Evaluasi Dampak – Kegiatan Kilang LNG di Tahap Pasca Operasi terhadap Perubahan Warisan Budaya

Deskripsi Dampak	*Kegiatan pasca operasi Kilang LNG diprakirakan berdampak terhadap perubahan warisan budaya Masyarakat Asli*. Hal ini merupakan dampak turunan dari pelepasan tenaga kerja dan penurunan kegiatan bisnis yang menyebabkan berpindahnya sebagian masyarakat dari kampung-kampung.*				
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Berpindahnya sebagian masyarakat dari kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG ke tempat lain diprakirakan berdampak 'positif' pada kembalinya nilai-nilai yang diyakini oleh Masyarakat Asli sebagai warisan budaya sebelum adanya Tangguh LNG di Teluk Bintuni.*				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Dampak ini merupakan dampak turunan tersier dari perginya pendatang ke tempat asalnya sebagai akibat adanya pelepasan tenaga kerja dan penurunan kegiatan bisnisdari kegiatan pasca operasi Tangguh LNG.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Kegiatan pasca operasi Tangguh LNG akan berlangsung dalam 'jangka panjang', karena diprakirakan dampak perubahan akses masyarakat lokal terhadap pelayanan publik termasuk pendidikan setelah masa operasi Tangguh LNG berakhir akan melekat dalam jangka waktu lebih dari 5 tahun.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Dampak perubahan nilai-nilai yang diyakini sebagai warisan budaya Masyarakat Asli diprakirakan dirasakan oleh masyarakat yang tinggal di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG (termasuk katrgori persebaran dampak 'lokal').*				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Berdasarkan elaborasi data survei UGM, terdapat peningkatan jumlah komposisi masyarakat pendatang dibandingkan dengan Masyarakat Asli. Pada tahun 2003, komposisi Masyarakat Asli* dan masyarakat pendatang mencapai angka 71% berbanding 29%. Perbandingan tersebut kemudian meningkat secara signifikan pada tahun 2012, dengan mencapai angka 59% untuk Masyarakat Asli*, berbanding 41% untuk masyarakat pendatang.* *Perubahan nilai sebagai warisan budaya diprakirakan berlangsung secara gradual dalam jangka panjang sejalan dengan berpindahnya sebagian masyarakat ke tempat lain. Dampak ini diprakirakan dirasakan oleh masyarakat yang tinggal di kampung-kampung, dengan demikian besaran dampak tergolong 'sedang'.*				

Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Masyarakat Asli diprakirakan mengalami asimilasi dan akulturasi dengan pendatang dalam jangka waktu yang cukup panjang. Selama proses tersebut diprakirakan terbentuk nilai dan norma baru di dalam Masyarakat Asli* dan pendatang. Sensitivitas tergolong 'rendah' karena diprakirakan Masyarakat Asli* dan pendatang telah menerapkan nilai dan norma baru yang lebih fungsional dalam kehidupan mereka sebagai hasil asimilasi dan akulturasi.*				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Pada tahap Pasca Operasi sebagian masyarakat di kampung-kampung berpindah ke tempat lain secara gradual dalam jangka panjang. Hal tersebut meninggalkan kegamangan bagi Masyarakat Asli yang tinggal di kampung untuk kembali ke nilai dan norma yang pernah dianut pada masa lalu. Namun diprakirakan bahwa nilai dan norma Masyarakat Asli* telah mengalami asimilasi dan akulturasi dengan pendatang dalam jangka panjang sehingga terbentuk nilai dan norma baru yang fungsional dan diterapkan dalam kehidupan sehari-hari masyarakat. Dengan demikian, kerawanan dampak tergolong 'rendah'.*				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Peluang terjadinya perubahan warisan budaya akibat dari perginya pendatang mungkin terjadi, karena Masyarakat Asli telah menganut nilai dan norma baru yang lebih fungsional dalam kehidupan sehari-hari sebagai proses asimilasi dengan para pendatang.*				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Sifat dampak dapat diabaikan dengan mempertimbangkan bahwa proses asimilasi dan akulturasi intensif yang telah berlangsung sejak lebih dari 25 tahun. Sehingga, selama kurun waktu tersebut diprakirakan terbentuk nilai dan norma baru yang dianut oleh masyarakat lokal dalam kehidupan sehari-hari mereka. Ketika sebagian masyarakat meninggalkan kampung diprakirakan sebagian besar nilai dan norma masih bertahan, terutama apabila itu bersifat fungsional dalam kehidupan sehari-hari mereka. Dengan demikian, dampak bersifat tidak penting ('diabaikan') namun harus dikelola sebelum berakhirnya masa operasi Tangguh LNG.				

3.3.3.11 Penurunan Akses terhadap Pelayanan Publik termasuk Pendidikan

a. Rona Lingkungan Hidup

Tahap Konstruksi

Saat konstruksi kegiatan Kilang LNG, fasilitas-fasilitas sekolah telah tersedia dari tingkat PAUD atau taman kanak-kanak hingga SMA atau SMK, diantaranya telah ada di kampung-kampung yang letaknya berdekatan dengan kegiatan konstruksi Tangguh LNG. Fasilitas pendidikan setingkat SD tersedia hampir di semua kampung, selain itu juga tersedia SMP dan SMA namun hanya di beberapa kampung saja. Fasilitas pendidikan yang tersedia dapat dilihat dalam **Tabel III-140** di bawah.

Pemerintah Kabupaten Teluk Bintuni telah mengupayakan peningkatan kualitas pendidikan, seperti mendatangkan guru bantuan dari Pulau Jawa, menyuarakan bantuan peningkatan infrastruktur pendidikan kepada berbagai pihak, menggandeng Universitas di Papua atau di wilayah lain untuk mengembangkan program peningkatan kualitas pendidikan. Di sisi lain, Tangguh LNG juga melakukan pengembangan kualitas pendidikan bagi

masyarakat, antara lain Tangguh LNG berkomitmen untuk melakukan pengembangan pendidikan dengan menggandeng *British Council*.

Tabel III-140 Tingkat Ketersediaan Fasilitas Pendidikan di Distrik-Distrik Kabupaten Teluk Bintuni

No	Sekolah	Jumlah Siswa	Ruang Kelas	Rasio Kelas-Siswa	Jumlah Guru	Rasio Guru-Siswa
Distrik Kamundan						
1	SDN Satu Atap	171	14	12,2	9	19
2	SMPN Satu Atap	93	2	46	6	15,5
Distrik Weriagar						
1	SD YPPK	338	6	56,3	7	48,3
2	SMP Satu Atap	26	2	13	Na	na
Distrik Tomu						
1	SD Inpres HTI Aranday	189	6	31,5	10	18,9
2	SD Inpres Tomu	261	6	43,5	7	37,3
3	SDN Taroy	145	5	24,2	9	16,1
4	SMPN Aranday	142	6	23,7	9	15,8
5	SMA Swadaya Aranday	136	na	na	19	7,2
Distrik Babo						
1	SD Inpres Babo	284	8	35,5	12	23,7
2	SD Nurul Falaq Asmanu	79	4	19,8	4	19,8
3	SD YPPK Babo	163	7	23,3	7	23,3
4	SMPN Babo	247	8	30,9	17	14,5
5	SMA Persiapan Babo	158	na	na	16	9,9
Distik Aroba						
1	SD Inpres Wimbro	145	6	24,2	6	24,2
2	SD YPPK Aroba	113	6	18,8	5	22,6
3	SD YPPK Yaru	54	6	9,0	3	18,0
4	SMP Satu Atap Wimbro	16	1	16,0	N/A	N/A
Distrik Sumuri						
1	SD Inpres Kelapa Dua SP1	201	6	33,5	8	25,1
2	SD Inpres Kelapa Dua SP2	175	7	25,0	8	21,9
3	SD Inpres Tofoi	284	6	47,3	6	47,3
4	SD YPK Onar	96	3	32,0	6	16,0
5	SD YPK Serito	151	6	25,2	6	25,2
6	SD YPPK Saengga	137	6	22,8	8	17,1
7	SMP Perintis Kelapa Dua	108	3	36,0	10	10,8
8	SMP Stellamaris Tofoi	100	3	33,3	6	16,7

Sumber: *Baseline Study*, PSKK UGM 2011

Program pengembangan pendidikan juga dilakukan di Kabupaten Fakfak, yaitu yang sudah dan masih dilakukan di Distrik Bomberay, khususnya di Kampung Otoweri dan Tomage, dan yang akan dilakukan untuk Distrik Kokas, yaitu program pengembangan pendidikan di kampung-kampung pesisir, mencakup kampung Ugar, Taver, Andamata, Fior, Furir, Darembang, Goras, Kokas, Kampung Baru, Petuanan Arguni, Petuanan Sisir, Petuanan Sekar, dan Petuanan Wertuwar dan Kinam. **Tabel III-141** adalah ketersediaan fasilitas pendidikan yang ada di Kabupaten Fakfak khususnya Distrik Kokas dan Bomberay.

Tabel III-141 Tingkat Ketersediaan Fasilitas Pendidikan di Distrik-Distrik Kabupaten Fakfak

No	Jenis Sekolah	Nama Sekolah
1	10 buah SD	1. SDN Fior 2. SDS YPK Kokas 3. SDN Inpres Kokas 4. SDN Inpres Kampung Baru 5. SDN Arguni 6. SDN Forir 7. SDN Inpres Darembang 8. SDN Inpres Ugar 9. SDN Inpres Kinam 10. SDN Inpres Goras
2	2 buah SMP	1. SMPN 1 Kokas 2. SMPN 3 Kokas
3	1 buah SMA	1. SMAN Kokas

Sumber: BPS, Kecamatan dan Kabupaten dalam Angka, 2012

Secara umum, program pengembangan pendidikan masyarakat yang dilakukan oleh Tangguh LNG mencakup tiga fokus utama, yaitu: 1) menguatkan kapasitas otoritas perumus kebijakan dan manajemen pelayanan pendidikan, 2) meningkatkan kualitas kegiatan belajar-mengajar, dan 3) meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya pendidikan.

Hasil dari program pengembangan pendidikan berdasarkan laporan dari periode 2009-2010 menunjukkan bahwa sekolah-sekolah yang telah mendapatkan dukungan program pengembangan pendidikan tersebut, telah terjadi peningkatan kualitas ruang kelas juga peningkatan beberapa aspek pendidikan bagi masyarakat, selain itu telah terjadi peningkatan yang signifikan terhadap angka kehadiran siswa SD dari tahun 2007 hingga tahun 2009.

Merujuk kepada Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2008 tentang Guru, Pasal 17 menunjukkan bahwa standar nasional rasio minimal jumlah peserta didik terhadap gurunya, sebagai berikut:

a. TK/RA atau yang sederajat 15:1;

b. SD atau yang sederajat 20:1;

c. SMP atau yang sederajat 20:1; dan

d. SMA atau yang sederajat 20:1.

Sedangkan untuk standar jumlah siswa maksimal tiap kelas dapat dilihat pada Petunjuk Teknik Peraturan Bersama Menteri Pendidikan Nasional, Menteri Negara Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi, Menteri Dalam Negeri, Menteri Keuangan, dan Menteri Agama, yaitu No. 05/X/Pb/2011, No. Spb/03/M.Pan-Rb/10/2011, No. 48 Tahun 2011, No. 158/Pmk.01/2011, No. 11 Tahun 2011 tentang Penataan dan Pemerataan Guru Pegawai Negeri Sipil pada halaman 45 tentang menata jumlah peserta didik per rombongan belajar, adalah sebagai berikut:

- SD minimal 20 maksimal 28 peserta didik per kelas;
- SMP minimal 20 maksimal 32 peserta didik per kelas;
- SMA minimal 20 maksimal 32 peserta didik per kelas; dan
- SMK minimal 15 maksimal 32 peserta didik per kelas.

Kondisi fasilitas pendidikan dan pelayanan publik pada tahap pasca operasi Kegiatan Kilang LNG, karena diprakirakan sudah ada peningkatan yang sangat signifikan atas adanya intervensi program Pemerintah Daerah baik Kabupaten Teluk Bintuni dan Kabupaten Fakfak terhadap peningkatan kualitas layanan pendidikan dari tingkat PAUD/TK hingga ke tingkat SMA. Diprakirakan akan bertambah jumlah sekolah baik itu SD, SMP dan SMA serta Perguruan Tinggi di ibukota kabupaten, yaitu Kota Bintuni dan Kota Fakfak.

b. Prakiraan Dampak

Tahap Konstruksi – Prakiraan Dampak

Kegiatan konstruksi Kilang LNG diprakirakan menimbulkan dampak penurunan akses terhadap pendidikan yang merupakan dampak turunan dari perubahan demografi (migrasi, perubahan struktur populasi dan pertumbuhan penduduk). Kegiatan konstruksi Kilang LNG menimbulkan kesempatan kerja dan peluang ekonomi. Hal ini kemudian mengundang para pendatang dalam jumlah besar untuk datang dan tinggal di kampung-kampung sekitar wilayah proyek untuk mendapatkan manfaat ekonomi tersebut. Pendatang dalam jumlah besar diprakirakan menggunakan fasilitas pendidikan dan pelayanan publik lainnya untuk menyekolahkan anak-anak mereka di sekolah-sekolah setempat. Diprakirakan hal ini kemudian memberikan tekanan pada kapasitas fasilitas pendidikan untuk dapat diakses oleh Masyarakat Asli*.

Tahap Konstruksi – Evaluasi Dampak

Untuk mengetahui apakah kegiatan kosntruksi Kilang LNG diprakirakan berdampak pada penurunan akses terhadap pendidikan dan layanan publik lainnya dapat dilihat pada **Tabel III-142** Evaluasi Dampak berikut ini:

Tabel III-142 Evaluasi Dampak - Kegiatan Konstruksi Kilang LNG terhadap Penurunan Akses terhadap Pelayanan Publik termasuk Pendidikan

Deskripsi Dampak	*Kegiatan konstruksi Kilang LNG diprakirakan menimbulkan dampak penurunan akses terhadap pelayanan publik termasuk pendidikan yang merupakan dampak turunan dari perubahan demografi (migrasi, perubahan struktur populasi dan pertumbuhan penduduk).*				
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Dampak bersifat 'negatif' karena masuknya pendatang diprakirakan menimbulkan tekanan akses terhadap fasilitas pelayanan publik termasuk pendidikan di kampung-kampung.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Kegiatan konstruksi Kilang LNG menimbulkan kesempatan kerja dan peluang ekonomi. Hal ini kemudian mengundang para pendatang dalam jumlah besar untuk tinggal di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG untuk mendapatkan manfaat ekonomi tersebut. Pendatang dalam jumlah besar diprakirakan menggunakan fasilitas pendidikan dan pelayanan publik lainnya untuk menyekolahkan anak-anak mereka di sekolah-sekolah setempat. Diprakirakan hal ini kemudian mengurangi kapasitas fasilitas pelayanan publik termasuk pendidikan untuk dapat diakses oleh masyarakat lokal.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Kegiatan konstruksi Kilang LNG akan berlangsung selama kurang lebih 5 tahun. Karena dampak penurunan akses masyarakat lokal terhadap pelayanan publik termasuk pendidikan berlangsung lebih dari satu tahun, maka secara sosial, lama dampak berlangsung tergolong 'jangka pendek'.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Perubahan akses fasilitas pelayanan publik termasuk pendidikan merupakan dampak turunan dari perubahan demografi (migrasi, struktur dan pertumbuhan penduduk). Dampak ini diprakirakan terjadi di kampung-kampung sekitar kegiatan konstruksi Kilang LNG, sehingga persebaran dampak tergolong 'lokal'.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Keberadaan Tangguh LNG secara tidak langsung turut mengundang kedatangan para migran dan keluarganya dalam jumlah besar. Hal ini menyebabkan semakin sulitnya akses masyarakat lokal terhadap berbagai sarana pelayanan publik, termasuk pendidikan. Pada tahun 2011-2012, data sensus UGM, dan data Dinas Pendidikan Nasional menunjukkan terdapat kurang lebih 13 sekolah yang tersebar di kampung-kampung di wilayah sekitar Tangguh LNG, dengan komposisi 10 unit SD, 2 unit SMP, dan 1 unit SMA. *Perubahan akses fasilitas pelayanan publik termasuk pendidikan terjadi di kampung-kampung sampai distrik selama masa konstruksi (5 tahun). Tekanan terhadap akses pendidikan dan pelayanan publik lainnya terjadi ketika masyarakat pendatang menetap dan menyekolahkan anak-anaknya di sekolah-sekolah yang ada di kampung-kampung tersebut. Proses pendaftaran siswa biasanya mengikuti ajaran baru setahun sekali. Dengan demikian besaran dampak dikategorikan 'sedang'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Pada saat ini, fasilitas pendidikan SD telah tersedia di beberapa kampung-kampung induk, SMP dan SMA tersedia di kota distrik, begitu juga dengan fasilitas pelayanan publik lain yang juga telah tersedia. Namun demikian, fasilitas tersebut memiliki keterbatasan kapasitas. Dengan masuknya pendatang, diprakirakan memberikan tekanan terhadap akses pendidikan dan pelayanan publik tersebut. Sensitivitas reseptor tergolong 'sedang'.				

Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Mempertimbangkan besaran dampak terhadap akses fasilitas pelayanan publik termasuk pendidikan yang tergolong 'sedang' karena adanya tekanan terhadap akses pendidikan akibat masuknya pendatang. Disisi lain, fasilitas pendidikan dan pelayanan publik lainnya di kampung-kampung memiliki keterbatasan kapasitas (Sensitivitas reseptor 'sedang'), sehingga kerawanan dampak tergolong 'tinggi'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Peluang terjadinya dampak tekanan terhadap akses fasilitas pelayanan publik termasuk pendidikan sangat mungkin terjadi karena diprakirakan pendatang masuk dalam jumlah cukup besar. Peluang kejadian dampak tergolong 'sedang'.				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Masuknya pendatang dalam jumlah besar ke kampung-kampung di Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG memungkinkan terjadinya tekanan cukup signifikan terhadap akses fasilitas pelayanan publik termasuk pendidikan di kampung-kampung. Di satu sisi, terdapat keterbatasan fasilitas pendidikan yang tersedia di kampung-kampung. Dengan demikian, dampak bersifat penting ('mayor') dan harus dikelola.				

Tahap Operasi – Prakiraan Dampak

Kegiatan operasi Kilang LNG diprakirakan menimbulkan dampak penurunan akses terhadap pendidikan yang merupakan dampak turunan dari perubahan demografi (migrasi, perubahan struktur populasi dan pertumbuhan penduduk). Perubahan akses terhadap pendidikan diprakirakan terjadi di tingkat kampung-kampung sampai dengan tingkat distrik dalam jangka panjang (± 25 tahun sejak tahap operasi dimulai). Hal ini disebabkan banyaknya pendatang yang masuk dan menetap. Pendatang dan keluarganya akan menyekolahkan anak-anaknya di sekolah-sekolah yang terdapat di kampung tersebut, sehingga menimbulkan tekanan terhadap akses pendidikan yang tersedia.

Tahap Operasi – Evaluasi Dampak

Untuk mengetahui apakah kegiatan operasi Kilang LNG diprakirakan berdampak pada penurunan akses terhadap pendidikan dan layanan publik lainnya dapat dilihat pada **Tabel III-143** Evaluasi Dampak berikut ini:

Tabel III-143 Evaluasi Dampak - Kegiatan Operasi Kilang LNG terhadap Penurunan Akses terhadap Pelayanan Publik termasuk Pendidikan

Deskripsi Dampak	*Kegiatan operasi Kilang LNG diprakirakan menimbulkan dampak penurunan akses terhadap pelayanan publik termasuk pendidikan yang merupakan dampak turunan dari perubahan demografi (migrasi, perubahan struktur populasi dan pertumbuhan penduduk).*			
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**		
	Dampak bersifat 'negatif' karena masuknya pendatang diprakirakan menimbulkan tekanan terhadap fasilitas pelayanan publik termasuk pendidikan di kampung-kampung.			

Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Penurunan akses fasilitas pelayanan publik termasuk pendidikan merupakan 'dampak turunan' tersier dari perubahan demografi yang terjadi selama kegiatan operasi Tangguh LNG.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Kegiatan operasi Kilang LNG akan berlangsung selama kurang lebih 25 tahun sejak tahap operasi dimulai. Karena penurunan akses masyarakat lokal terhadap pelayanan publik termasuk pendidikan berlangsung lebih dari 5 tahun, maka lama dampak berlangsung tergolong 'jangka panjang'.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Perubahan akses terhadap fasilitas pelayanan publik termasuk pendidikan merupakan dampak turunan dari perubahan demografi (migrasi, struktur dan pertumbuhan penduduk). Dampak ini diprakirakan terjadi di kampung-kampung sekitar wilayah operasi Kilang LNG, sehingga persebaran dampak tergolong 'lokal'.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Keberadaan Tangguh LNG secara tidak langsung turut mengundang kedatangan para migran dan keluarganya dalam jumlah besar. Hal ini menyebabkan semakin sulitnya akses masyarakat lokal terhadap berbagai sarana pelayanan publik, termasuk pendidikan. Pada tahun 2011-2012, data sensus UGM, dan data Dinas Pendidikan Nasional menunjukkan terdapat kurang lebih 13 sekolah yang tersebar di kampung-kampung di wilayah sekitar Tangguh LNG, dengan komposisi 10 unit SD, 2 unit SMP, dan 1 unit SMA. *Perubahan akses terhadap fasilitas pelayanan publik termasuk pendidikan terjadi di kampung-kampung sampai distrik selama masa operasi Kilang LNG (± 25 tahun sejak tahap operasi dimulai). Tekanan terhadap akses pendidikan terjadi ketika masyarakat pendatang menetap beserta keluarganya dan menyekolahkan anak-anaknya di sekolah yang terdapat di kampung tersebut, dan menggunakan fasilitas pelayanan publik lainnya. Proses pendaftaran siswa biasanya mengikuti ajaran baru setahun sekali. Dengan demikian besaran dampak dikategorikan 'sedang'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Pada saat ini, fasilitas pendidikan SD telah tersedia di beberapa kampung-kampung induk, SMP dan SMA tersedia di kota distrik. Namun demikian, fasilitas tersebut memiliki keterbatasan daya tampung dan pengajar. Dengan masuknya pendatang, diprakirakan memberikan tekanan terhadap akses pendidikan tersebut. Sensitivitas reseptor tergolong 'sedang'.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Mempertimbangkan besaran dampak terhadap akses layanan fasilitas pelayanan publik termasuk pendidikan yang tergolong 'sedang' karena adanya tekanan terhadap akses pendidikan dalam jangka panjang akibat masuknya pendatang. Di sisi lain,terdapat keterbatasan fasilitas pelayanan publik, dan fasilitas pendidikan di kampung-kampung memiliki keterbatasan daya tampung dan pengajar (Sensitivitas reseptor 'sedang'), sehingga kerawanan dampak tergolong 'tinggi'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Peluang terjadinya dampak tekanan terhadap akses fasilitas pelayanan publik termasuk pendidikan sangat mungkin terjadi karena diprakirakan pendatang masuk dalam jumlah cukup besar dan 'jangka panjang'. Dengan demikian peluang kejadian tergolong 'sedang'.				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Masuknya pendatang dalam jumlah besar ke kampung-kampung di Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG memungkinkan terjadinya tekanan cukup signifikan terhadap akses fasilitas pelayanan publik termasuk pendidikan di kampung-kampung. Di satu sisi, terdapat keterbatasan fasilitas pendidikan yang tersedia di kampung-kampung. Dengan demikian, dampak bersifat penting ('mayor') dan harus dikelola.				

Tahap Pasca Operasi – Prakiraaan Dampak

Kegiatan pasca operasi Kilang LNG diprakirakan menimbulkan dampak akses terhadap pendidikan yang merupakan dampak turunan dari perubahan demografi (penurunan jumlah penduduk). Perubahan akses terhadap pendidikan diprakirakan terjadi di tingkat kampung-kampung sampai dengan tingkat distrik selama masa operasi Kilang LNG (± 25 tahun sejak tahap operasi dimulai). Hal ini disebabkan berpindahnya sebagian penduduk, sehingga melonggarkan rasio guru murid serta kapasitas pendidikan serta pelayanan publik lainnya di kampung-kampung. Tentunya dampak ini diprakirakan berdampak positif bagi anak didik.

TahapPasca Operasi – Evaluasi Dampak

Untuk mengetahui apakah kegiatan pasca operasi Kilang LNG diprakirakan berdampak pada akses terhadap pendidikan dan layanan publik lainnya dapat dilihat pada **Tabel III-144** Evaluasi Dampak berikut ini:

Tabel III-144 Evaluasi Dampak - Kegiatan Pasca Operasi Kilang LNG terhadap Peningkatan Akses terhadap Pelayanan Publik Termasuk Pendidikan

Deskripsi Dampak	*Kegiatan pasca operasi Kilang LNG diprakirakan memberikan dampak terhadap akses pelayanan publik termasuk pendidikan yang merupakan turunan dampak terhadap demografi, yaitu penurunan jumlah penduduk.*				
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Berpindahnya sebagian penduduk melonggarkan rasio guru murid dan kapasitas pendidikan dan pelayanan publik lainnya di kampung-kampung, yang mana hal ini merupakan dampak 'positif' bagi anak didik.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Akses terhadap akses terhadap pelayanan publik termasuk pendidikan merupakan dampak turunan tersier dari perubahan demografi yang terjadi selama kegiatan pasca operasi Tangguh LNG.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Kegiatan pasca operasi Tangguh LNG akan berlangsung dalam jangka waktu panjang, karena diprakirakan dampak perubahan akses masyarakat lokal terhadap pelayanan publik termasuk pendidikan setelah masa operasi Tangguh LNG berakhir akan melekat dalam jangka waktu lebih dari 5 tahun				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Pelepasan tenaga kerja akan terjadi di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG sehingga persebaran dampak tergolong 'lokal'.				

Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Keberadaan Tangguh LNG secara tidak langsung turut mengundang kedatangan para migran dan keluarganya dalam jumlah besar. Hal ini menyebabkan semakin sulitnya akses masyarakat lokal terhadap berbagai sarana pelayanan publik, termasuk pendidikan. Pada tahun 2011-2012, data sensus UGM, dan data Dinas Pendidikan Nasional menunjukkan terdapat kurang lebih 13 sekolah yang tersebar di kampung-kampung di wilayah sekitar Tangguh LNG, dengan komposisi 10 unit SD, 2 unit SMP, dan 1 unit SMA. *Perubahan akses terhadap akses pelayanan publik termasuk pendidikan terjadi di kampung-kampung. Dengan berpindahnya sebagian besar masyarakat, maka akses pendidikan dan pelayanan publik lainnya akan lebih terbuka bagi masyarakat yang tinggal. Proses berpindahnya masyarakat terjadi secara gradual mengikuti perkembangan operasi. Dengan demikian besaran dampak tergolong 'sedang'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Menjelang tahap Pasca Operasi, fasilitas pelayanan publik termasuk pendidikan telah tersedia di kampung-kampung dengan baik. Namun pada saat tersebut fasilitas pendidikan dan pelayanan publik lainnya yang ada diprakirakan mengalami tekanan karena banyaknya masyarakat lokal menetap di kampung dan mengakses fasilitas pendidikan dan pelayanan publik lainnya yang ada. Dengan demikian sensitivitas penerima dampak tergolong 'sedang'.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Pada tahap Pasca Operasi terjadi perpindahan masyarakat di kampung-kampung ke tempat lain untuk mencari pekerjaaan atau membuka bisnisnya. Perpindahan sebagian masyarakat tersebut diprakirakan menimbulkan dampak posistf melonggarnya tekanan terhadap akses pelayanan publik termasuk pendidikan secara signifikan. Dengan demikian kerawanan dampak tergolong 'tinggi'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Peluang terjadinya dampak peningkatan terhadap akses pelayanan publik termasuk pendidikan tergolong sedang karena dengan berakhirnya operasi Tangguh LNG, maka diprakirakan secara tidak langsung akan menarik sebagian pendatang keluar dari kampung-kampung yang berada di Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG untuk kembali ke tempat asalnya, atau mencari peluang ekonomi di tempat lain.				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Berpindahnya sebagian masyarakat ketempat lain untuk mencari pekerjaan atau membuka bisnis diprakirakan berdampak terhadap meningkatnya akses pelayanan publik termasuk pendidikan yang dapat diakses oleh masyarakat yang tetap tinggal di kampung. Peluang terjadinya dampak pelonggaran akses pendidikan dan pelayanan publik sangat mungkin terjadi. Dengan demikian, dampak bersifat penting ('mayor') dan harus dikelola sebelum berakhirnya masa operasi Tangguh LNG.				

3.3.4 Kesehatan Masyarakat

3.3.4.1 Perubahan Pola Penyakit

a. Rona Lingkungan Hidup

Tahap Konstruksi

Penyakit yang banyak diderita masyarakat di wilayah Teluk Bintuni terutama penyakit-penyakit infeksi atau penyakit menular seperti ISPA, diare dan malaria. Data menunjukkan bahwa pola penyakit di wilayah Teluk Bintuni adalah penyakit menular lebih dominan dibandingkan penyakit tidak menular (Teluk Bintuni dalam Angka, 2011).

Pola penyakit ini relatif sama pada wilayah distrik-distrik. Penyakit diare juga merupakan jenis penyakit yang menyebabkan jumlah kematian terbanyak pada tahun 2010 di wilayah ini.

Pola penyakit di Kabupaten Fakfak hampir sama dengan wilayah Teluk Bintuni. Penyakit infeksi atau menular juga merupakan penyakit yang dominan di wilayah ini, seperti penyakit ISPA (39,23%), malaria (11,09%) dan diare (5,13%) (Fakfak dalam angka, 2011).

Namun jika dibandingkan data sepuluh penyakit teratas tahun 2010 dan 2011, terjadi sedikit perubahan pola penyakit. Penyakit malaria yang berada di peringkat ke-2 pada tahun 2010, turun ke peringkat ke-3 pada tahun 2011, sedangkan gastritis yang menduduki peringkat ke-6, meningkat ke peringkat ke-4.

Pada tahun 2011 beberapa jenis penyakit tidak menular mulai muncul. Bahkan prevalensi penyakit rematik menduduki urutan ke-2 terbanyak, hipertensi termasuk urutan ke-8 dan anemia termasuk juga dalam sepuluh penyakit teratas.

Gejala perubahan pola penyakit dari penyakit menular ke penyakit tidak menular ini menunjukkan antara lain adanya perubahan perilaku hidup sehat di kalangan masyarakat Kabupaten Fakfak.

b. Prakiraan Dampak

Tahap Konstruksi - Prakiraan Dampak

Penerimaan dan mobilisasi tenaga kerja untuk pembangunan Kilang LNG akan meningkatkan migrasi penduduk ke wilayah proyek. Diprakirakan sekitar 10.500 tenaga kerja akan datang ke lokasi proyek pada puncak kegiatan konstruksi Kilang LNG sementara diprakirakan dua sampai dengan tiga kali lipat dari jumlah tersebut akan menjadi pencari kerja dan pencari peluang ekonomi di berbagai kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG.

Jumlah orang di wilayah proyek yang meningkat pesat kemungkinan akan mengubah pola penyakit di daerah studi, seperti masuknya penyakit baru atau *strain* penyakit baru bagi masyarakat setempat.

Jumlah populasi yang besar dari orang yang berada wilayah proyek serta kontak antara masyarakat pendatang dan masyarakat setempat yang meningkat (kadang-kadang diikuti oleh kondisi kesehatan lingkungan yang memburuk akibat populasi berlebih) kemungkinan prevalensi penyakit di daerah proyek juga akan berubah.

Hal tersebut diprediksi akan menyebabkan terjadinya perubahan pola penyakit dan prevalensi penyakit-penyakit tertentu seperti penyakit yang tergolong *new emerging disease* dan penyakit tidak menular lainnya. Hal ini sudah tampak pada wilayah Kabupaten Fakfak, di mana pada tahun 2011 penyakit tidak menular sudah mulai masuk dalam sepuluh penyakit terbanyak.

Tahap Konstruksi – Evaluasi Dampak

Untuk mengetahui atau menilai apakah kegiatan-kegiatan konstruksi berdampak pada pola penyakit di lokasi proyek dan sekitar proyek dapat dilihat pada tabel Evaluasi Dampak berikut ini:

Tabel III-145 Evaluasi Dampak – Kegiatan Kilang LNG di Tahap Konstruksi terhadap Perubahan Pola Penyakit

Deskripsi Dampak	*Banyaknya jumlah pendatang yang akan memasuki kawasan Teluk Bintuni dan Teluk Berau, terkait keberadaan konstruksi Tangguh LNG, akan meningkatkan intensitas interaksi mereka kepada masyarakat lokal secara drastris. Diprakirakan hal tersebut membawa pengaruh kesehatan, salah satunya adalah perubahan pola penyakit (khususnya malaria dan IMS).*				
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Dampak tergolong 'negatif' karena akan mengubah pola dan peningkatan insiden penyakit tertentu.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Merupakan dampak turunan dari kesempatan kerja. Kesempatan kerja akan membawa banyak pendatang untuk bekerja di Tangguh LNG, maupun untuk mencari peluang ekonomi lainnya, sehingga menciptakan berbagai saling interaksi langsung antara masyarakat lokal dan pendatang. Interaksi ini diprakirakan dapat mengubah pola penyakit yang ada di masyarakat.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Dampak akan berlangsung kurang lebih 5 tahun. Karena dampak perubahan pola penyakit berlangsung lebih dari satu tahun terhadap masyarakat lokal, maka secara sosial lama dampak berlangsung tergolong dampak 'jangka pendek'.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Dampak akan berlangsung tidak hanya di wilayah proyek namun juga terjadi di tingkat distrik dan kabupaten, sehingga persebaran dampak bersifat 'regional'.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Pada saat ini, penyakit yang banyak diderita masyarakat di wilayah Teluk Bintuni dan Fakfak cenderung didominasi oleh penyakit-penyakit infeksi atau penyakit menular seperti ISPA, diare dan malaria. *Kegiatan proyek akan berlangsung selama kurang lebih 5 tahun (*short term*), dan persebaran dampak akan mencakup wilayah distrik dan kabupaten. Interaksi terjadi antara pekerja lokal dengan pekerja pendatang di dalam* camp *yang berpotensi menularkan penyakit di antara mereka. Penularan kepada masyarakat akan terjadi pada saat terjadinya pergantian kru yang mana pekerja lokal yang telah tertular kembali ke tempat asalnya dan menularkan kepada keluarga dan masyarakat sekitar. Pencegahan penularan penyakit dalam* camp *akan dikelola dengan fasilitas yang disediakan proyek, fasilitas pelayanan kesehatan dan kondisi lingkungan di luar proyek (*camp*) tidak cukup memadai dalam mencegah persebaran penyakit. Persebaran dampak akan mencakup wilayah distrik dan kabupaten. Oleh karena itu besaran dampak tergolong 'sedang'.*				

Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Reseptor cukup sensitif terhadap perubahan pola penyakit dan prevalensi penyakit karena tingkat pelayanan kesehatan dan derajat kesehatan masyarakat yang belum cukup baik. Tetapi karena dampak lebih bersifat lokal dan kemampuan masyarakat mengelola dampak (pelayanan kesehatan) belum begitu baik maka sensitivitas penerima dampak termasuk 'sedang'.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Kerawanan dampak tergolong 'tinggi' karena meskipun besaran dampak bersifat 'sedang', namun kesiapan dari pelayanan kesehatan yang ada di kampung-kampung masih kurang memadai.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Kemungkinan masyarakat terpapar oleh penyakit baru atau penyakit yang dibawa oleh pendatang terjadi ketika kegiatan crewchange *(seminnggu 2 kali) berlangsung dan masyarakat lokal yang menjadi tenaga kerja kembali ke kampung, sedangkan fasilitas pelayanan kesehatan dan lingkungan di kampung-kampung belum begitu baik untuk bisa mencegah dan mengobati. Peluang kejadian dampak tergolong 'sedang'.*				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Dengan memperhatikan hal-hal berikut: 1. *Bahwa kondisi fasilitas kesehatan dan kesehatan lingkungan masyarakat masih belum baik;* 2. *Terdapat 10.500 pekerja di lokasi pembangunan kilang yang sebagian besar merupakan pendatang lokal yang berpotensi menularkan penyakit kepada masyarakat lokal; dan* 3. *Terjadinya* crewchange *(pergantian pegawai) selama seminggu 2 kali yang memungkinkan terjadinya interaksi antara pekerja dan masyarakat lokal* *Dengan demikian, dampak bersifat penting ('mayor') dan harus dikelola.*				

Tahap Operasi – Prakiraan Dampak

Pada Tahap Operasi akan terdapat kontraktor-kontraktor pendukung operasi Tangguh LNG. Para kontraktor kemungkinan akan mempekerjakan tenaga kerja pendatang dari luar yang akan menetap di kampung-kampung di wilayah Bintuni dan Fakfak maupun sekitarnya. Interaksi para pekerja dengan penduduk setempat akan berpotensi meningkatkan jenis penyakit-penyakit yang sudah ada maupun baru. Hingga diperkirakan akan terjadi perubahan pola penyakit antara pola penyakit infeksi dan non infeksi. Mengingat pula masa operasi akan berlangsung selama ± 25 tahun sejak tahap operasi dimulai maka sifat penting dampak tergolong 'mayor', sehingga perlu dikelola.

Tahap Operasi – Evaluasi Dampak

Untuk mengetahui atau menilai apakah kegiatan-kegiatan operasi berdampak pada pola penyakit di lokasi proyek dan sekitar proyek dapat dilihat pada tabel Evaluasi Dampak berikut ini:

Tabel III-146 Evaluasi Dampak – Kegiatan Kilang LNG di Tahap Operasi terhadap Perubahan Pola Penyakit

Deskripsi Dampak	*Perubahan pola penyakit selama masa operasi disebabkan oleh keberadaan kontraktor pendukung operasi Tangguh LNG.*

Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Dampak tergolong 'negatif' karena akan mengubah pola dan peningkatan pola penyakit tertentu di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG dalam jangka waktu panjang.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Dampak turunan karena dampak disebabkan oleh dampak migrasi, dan hasil interaksi kontraktor pendukung operasi Tangguh LNG yang masuk ke wilayah proyek dengan penduduk setempat.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Dampak perubahan pola penyakit akan berlangsung sekitar kurang lebih 25 tahun sejak tahap operasi dimulai. Karena dampak dirasakan selama lebih dari 5 tahun, maka lama dampak berlangsung tergolong 'jangka panjang'.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Internasional**		
	Dampak akan bersifat 'regional', karena keberadaan kontraktor tidak hanya terbatas di kampung-kampung namun juga terdapat di tingkat kabupaten.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Pada saat ini, penyakit yang banyak diderita masyarakat di wilayah Teluk Bintuni dan Fakfak cenderung didominasi oleh penyakit-penyakit infeksi atau penyakit menular seperti ISPA, diare dan malaria. *Karena operasi LNG diprakirakan akan berlangsung selama kurang lebih 25 tahun sejak tahap operasi dimulai, menyebabkan interkasi kontraktor pendukung kegiatan Tangguh LNG dengan masyarakat terjadi dalam jangka panjang. Hal ini mengakibatkan besaran dampak yang dikategorikan 'besar' bagi perubahan pola penyakit.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Reseptor cukup sensitif terhadap perubahan pola penyakit dan prevalensi penyakit karena tingkat pelayanan kesehatan dan derajat kesehatan masyarakat sudah ada, namun belum cukup baik. Dengan demikian, sensitivitas penerima dampak dikategorikan 'sedang'.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Tingkat kerawanan tergolong 'tinggi' disebabkan oleh interaksi antara kontraktor pendukung operasi Tangguh dengan penduduk sering terjadi, sehingga menyebabkan pola penyakit ditambah lagi dengan pelayanan kesehatan yang masih kurang baik menyebabkan kerawanan terhadap perubahan pola penyakit 'tinggi'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Kemungkinan masyarakat terpapar oleh penyakit baru atau penyakit yang dibawa oleh pendatang terjadi karena adanya interaksi langsung dengan penduduk. Namun, perubahan pola penyakit baru bisa dilihat setelah beberapa waktu tertentu. Peluang terjadinya dampak dikategorikan 'sedang'.				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	1. *Dampak bersifat 'mayor', karena harus dikelola dengan mempertimbangkan hal-hal berikut: Dampak berlangsung dalam jangka panjang, yaitu kurang lebih 25 tahun, namun bisa pulih.* 2. *Meskipun perubahan pola akan berpusat di Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG, namun tidak bisa dihindari apabila dampaknya menyebar lebih jauh hingga ke tingkat kabupaten.* 3. *Fasilitas pelayanan kesehatan di kampung-kampung sekitar operasi Tangguh masih belum cukup memadai.* *Dengan demikian, dampak bersifat penting ('mayor') dan harus dikelola.*				

Tahap Pasca Operasi – Prakiraan Dampak

Pada tahap Pasca Operasi para kontraktor pendukung operasi Tangguh LNG akan melepas para tenaga kerja. Para kontraktor dan tenaga kerja pendatang meskipun sudah tidak terkait dengan Tangguh LNG belum tentu semuanya akan kembali ke wilayah asalnya, sehingga mereka akan menetap di kampung-kampung di wilayah Bintuni dan Fakfak maupun sekitarnya. Maka akan tetap terjadi interaksi para pekerja dengan penduduk setempat yang akan berpotensi meningkatkan jenis penyakit-penyakit yang sudah ada maupun baru. Hingga diperkirakan akan terjadi perubahan pola penyakit yang tergolong penyakit infeksi dan non infeksi. Menetapnya kontraktor dan pekerja ini akan menyebabkan penyakit menjadi endemis di wilayah pemukiman mereka. Namun demikian, pada saat itu, kapasitas fasilitas dan pelayanan kesehatan masyarakat diprakirakan telah jauh lebih baik sehingga mampu mengatasi potensi perubahan pola penyakit yang terjadi. Dengan demikian, sifat penting dampak perubahan pola penyakit tergolong 'minor'.

Tahap Pasca Operasi – Evaluasi Dampak

Untuk mengetahui atau menilai apakah kegiatan-kegiatan Pasca Operasi berdampak pada pola penyakit di lokasi proyek dan sekitar proyek dapat dilihat pada tabel Evaluasi Dampak berikut ini:

Tabel III-147 Evaluasi Dampak – Kegiatan Kilang LNG di Tahap Pasca Operasi terhadap Perubahan Pola Penyakit

Deskripsi Dampak	*Perubahan pola penyakit selama masa pasca operasi terjadi karena adanya kegiatan pelepasan tenaga kerja Tangguh LNG setelah masa operasi berakhir. Induksi migrasi diindikasi akan menyebabkan perubahan pola penyakit pada masyarakat lokal. Selain itu, beberapa kontraktor Tangguh tidak akan sepenuhnya keluar dari Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG, dari tingkat kampung, distrik hingga kabupaten. Hal ini akan menyebabkan pertambahan jumlah penduduk di wilayah masyarakat lokal.*				
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Dampak 'negatif' akan terjadi pada perubahan pola penyakit di daerah-daerah yang didatangi oleh para pendatang atau pekerja/kontraktor Tangguh LNG yang tidak kembali ke tempat asalnya.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Perubahan pola penyakit terjadi merupakan 'dampak turunan' karena adanya pelepasan tenaga kerja yang dilakukan oleh Tangguh LNG selama masa pasca operasi.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Dampak perubahan pola penyakit yang terjadi setelah masa pasca operasi akan bersifat 'jangka panjang'. Hal ini disebabkan walaupun tenaga kerja Tangguh dikembalikan ke wilayah penerimaannya masing-masing, namun para kontraktor yang pernah bekerja untuk Tangguh LNG belum tentu akan kembali; dan terdapat kemungkinan untuk menetap selama lebih dari 5 tahun, sehingga menyebabkan perubahan pola penyakit pada masyarakat lokal karena kehadiran pendatang.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Dampak akan bersifat 'regional', karena keberadaan kontraktor tidak hanya terbatas di kampung-kampung namun juga terdapat di tingkat kabupaten.				

Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Pada saat ini, penyakit yang banyak diderita masyarakat di wilayah Teluk Bintuni dan Fakfak cenderung didominasi oleh penyakit-penyakit infeksi atau penyakit menular seperti ISPA, diare dan malaria. *Meskipun masa operasi Tangguh LNG sudah berakhir, namun kontraktor-kontraktor yang pernah bekerja bagi Tangguh LNG belum tentu akan mengembalikan pekerjanya ke tempat semula. Hal ini meyebabkan para pendatang mungkin akan menetap di daerah-daerah Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG. Besaran dampak tergolong 'besar'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Sensitivitas penerima dampak dapat dikatakan 'rendah', karena meskipun adanya perubahan pola penyakit hingga ke tingkat regional, namun dengan bantuan program kesehatan masyarakat yang dilakukan oleh Tangguh LNG selama tahap konstruksi dan operasi diharapkan akan membawa perubahan pada peningkatan kapasitas pelayanan kesehatan yang lebih baik.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Tingkat kerawanan dapat dikatakan 'sedang', karena meskipun terjadi perubahan pola penyakit di masyarakat lokal kapasitas pelayanan kesehatan sudah cukup memadai untuk mengatasinya. Dengan adanya dukungan program kesehatan masyarakat yang dilakukan Tangguh LNG selama tahap konstruksi dan operasi, diharapkan kapasitas pelayanan kesehatan masyarakat di wilayah yang terkenan dampak dapat menjadi lebih baik.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Kemungkinan masyarakat terpapar oleh penyakit baru atau penyakit yang dibawa oleh pendatang terjadi karena adanya interaksi langsung dengan penduduk. Namun, perubahan pola penyakit baru bisa dilihat setelah beberapa waktu tertentu. Oleh karena itu, peluang kejadian dampak dapat dikatakan 'sedang'.				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Dampak perubahan pola penyakit pada masa pasca operasi dapat dikatakan sebagai dampak 'minor'. Selain karena merupakan dampak turunan dari proses pelepasan tenaga kerja, perubahan pola penyakit masyarakat lokal diharapkan akan dapat diatasi oleh fasilitas pelayanan masyarakat di daerah-daerah Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG yang, pada saat itu, diprakirakan telah jauh lebih baik sehingga mampu mengatasi berbagai permasalahan kesehatan secara baik. Dengan demikian, dampak bersifat tidak penting ('minor') namun harus dikelola.				

3.3.4.2 Perubahan Prevalensi Penyakit

a. Rona Lingkungan Hidup

Tahap Konstruksi

Dilihat dari prevalensi penyakit, ISPA merupakan penyakit dengan jumlah penderita tertinggi. Penyakit-penyakit infeksi atau menular pada umumnya termasuk dalam sepuluh penyakit terbanyak di Kabupaten Teluk Bintuni. Di samping itu prevalensi karena kecelakaan dan ruda paksa yang bukan penyakit menular juga termasuk sepuluh terbanyak di wilayah ini.

Prevalensi sepuluh penyakit utama di wilayah Kabupaten Fakfak sebagaimana tidak jauh berbeda dengan Kabupaten Teluk Bintuni.

Prevalensi penyakit ISPA juga merupakan penyakit yang terbanyak di Kabupaten Fakfak. Kondisi ini hampir sama dengan Kabupaten Teluk Bintuni atau bahkan umumnya dengan wilayah lainnya di Provinsi Papua Barat bahkan relatif sama dengan wilayah lainnya di Indonesia.

Sedangkan data kasus sepuluh penyakit terbanyak berdasarkan data pasien rawat inap di RSUD Fakfak tahun 2010-2011 menunjukkan bahwa penyakit menular seperti malaria masih merupakan penyakit yang banyak terjadi di Kabupaten Fakfak.

Selain penyakit-penyakit menular dan tidak menular diatas, di Kabupaten Fakfak juga terdapat penderita penyakit HIV/AIDS. Prevalensi penyakit ini cenderung meningkat dari tahun ke tahun. Puncaknya tertinggi terjadi pada tahun 2010, dan kembali menurun pada tahun 2011.

Penyakit TBC paru juga merupakan penyakit yang banyak terjadi di Kabupaten Fakfak yaitu pernah mencapai 313 penderita pada tahun 2007. Kemudian menurun hingga 164 pada tahun 2011. Penyebarannya per distrik bahwa penderita TB Paru terbanyak ditemukan di Distrik Fakfak (80 penderita). Sedangkan di Distrik Karasas tidak pernah ditemukan penderita TB Paru sejak tahun 2007. Di Disrik Fakfak Timur dan Bomberay tahun 2011 juga sudah tidak ada kasus TB Paru.

b. Prakiraan dan Evaluasi Dampak

Tahap Konstruksi – Prakiraan Dampak

Jumlah populasi yang besar dari orang yang berada di wilayah proyek serta kontak antara masyarakat pendatang dan masyarakat setempat yang meningkat (kadang-kadang diikuti oleh kondisi kesehatan lingkungan yang memburuk akibat populasi berlebih) kemungkinan prevalensi penyakit di daerah penelitian juga berubah, peningkatan kejadian penyakit yang ada dan baru.

Jumlah populasi yang besar dari orang yang berada di wilayah proyek serta kontak antara masyarakat pendatang dan masyarakat setempat yang meningkat (kadang-kadang diikuti oleh kondisi kesehatan lingkungan yang memburuk akibat populasi berlebih) kemungkinan prevalensi penyakit di daerah proyek juga akan berubah. Sehingga di prediksi akan terjadi perubahan prevalensi penyakit-penyakit tertentu seperti penyakit yang tergolong *new emerging disease* dan penyakit tidak menular lainnya. Hal ini sudah tampak pada wilayah Kabupaten Fakfak, di mana pada tahun 2011 penyakit tidak menular sudah mulai masuk dalam sepuluh penyakit terbanyak.

Tahap Konstruksi – Evaluasi Dampak

Untuk mengetahui atau menilai apakah kegiatan-kegiatan konstruksi berdampak pada prevalensi penyakit tertentu di lokasi proyek dan sekitar proyek dapat dilihat pada tabel Evaluasi Dampak berikut ini:

Tabel III-148 Evaluasi Dampak – Kegiatan Kilang LNG di Tahap Konstruksi terhadap Perubahan Prevalensi Penyakit

Deskripsi Dampak	*Perubahan prevalensi penyakit yang disebabkan oleh interaksi antara pekerja lokal dengan pekerja pendatang, serta interaksi dengan para pendatang di kampung-kampung selama tahap konstruksi*				
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Dampak tergolong 'negatif' karena diprakirakan terjadi peningkatan prevalensi penyakit tertentu selama tahap konstruksi yang disebabkan adanya interaksi antara pekerja lokal dengan pekerja pendatang, interaksi antara masyarakat dengan pendatang, serta akibat penurunan kualitas lingkungan.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Merupakan 'dampak turunan', karena dampak disebabkan oleh dampak migrasi masuk, dan karena hasil interaksi masyarakat pekerja pendatang yang masuk ke wilayah proyek dengan penduduk setempat.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Kegiatan konstruksi akan berlangsung selama 5 tahun. Karena dampak perubahan prevalensi penyakit dirasakan selama lebih dari 1 tahun oleh masyarakat lokal, maka lama dampak berlangsung tergolong berada dalam 'jangka pendek'.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Persebaran dampak bersifat 'regional', karena adanya interaksi antara pekerja lokal yang berasal dari kampung-kampung sekitar proyek dan tingkat kabupaten dan distrik.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Dilihat dari prevalensi penyakit, ISPA merupakan penyakit dengan jumlah penderita tertinggi di Kabupaten Teluk Bintuni dan Kabupaten Fakfak. Sedangkan prevalensi penyakit malaria di Kabupaten Teluk Bintuni mengalami penurunan hingga 0%. *Kegiatan proyek akan berlangsung selama kurang lebih 5 tahun* (short term)*, dan persebaran dampak akan mencakup wilayah distrik dan kabupaten. Interaksi terjadi antara pekerja lokal dengan pekerja pendatang di dalam* camp *yang berpotensi menularkan penyakit diantara mereka. Penularan kepada masyarakat akan terjadi pada saat terjadinya pergantian kru yang mana pekerja lokal yang telah tertular kembali ke tempat asalnya dan menularkan kepada keluarga dan masyarakat sekitar. Pencegahan penularan penyakit dalam* camp *akan dikelola dengan fasilitas yang disediakan proyek, fasilitas pelayanan kesehatan dan kondisi lingkungan di luar proyek* (camp) *tidak cukup memadai dalam mencegah persebaran penyakit. Persebaran dampak akan mencakup wilayah distrik dan kabupaten.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Reseptor cukup sensitif terhadap perubahan pola penyakit dan prevalensi penyakit karena tingkat pelayanan kesehatan dan derajat kesehatan masyarakat yang belum cukup baik. Tetapi karena dampak lebih bersifat lokal dan kemampuan masyarakat mengelola dampak belum begitu baik (pelayanan kesehatan) maka sensitivitas penerima dampak termasuk 'sedang'.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Kerawanan besifat 'tinggi', karena meskipun besaran dampaknya berlangsung dalam jangka pendek, namun pelayanan kesehatan masyarakat masih belum berfungsi dengan baik. Hal ini menyebabkan perubahan prevalensi penyakit tidak dapat dengan mudah diatasi.				

Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Kemungkinan masyarakat terpapar oleh penyakit baru atau penyakit yang dibawa oleh pendatang terjadi ketika kegiatan crew change *berlangsung(seminggu 2 kali) dan masyarakat lokal yang menjadi tenaga kerja kembali ke kampung, sedangkan fasilitas pelayanan kesehatan dan lingkungan di kampung-kampung belum begitu baik untuk bisa mencegah dan mengobati.*				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Dengan memperhatikan hal-hal berikut: 1. *Bahwa kondisi fasilitas kesehatan dan kesehatan lingkungan masyarakat masih belum baik* 2. *Terdapat 10,500 pekerja di lokasi pembangunan kilang yang sebagian besar merupakan pendatang lokal yang berpotensi menularkan penyakit kepada masyarakat lokal* 3. *Terjadinya* crewc hange *(pergantian pegawai) selama seminggu 2 kali yang memungkinkan terjadinya interaksi antara pekerja dan masyarakat lokal* *Dengan demikian, dampaknya bersifat 'mayor' (dampak penting) dan harus dikelola.*				

Tahap Operasi – Prakiraan Dampak

Jumlah populasi yang besar dari orang yang berada wilayah proyek serta kontak antara masyarakat pendatang dan masyarakat setempat yang meningkat (kadang-kadang diikuti oleh kondisi kesehatan lingkungan yang memburuk akibat populasi berlebih) kemungkinan prevalensi penyakit di daerah penelitian juga berubah, peningkatan kejadian penyakit yang ada dan baru.

Jumlah populasi yang besar dari orang yang berada wilayah proyek serta kontak antara masyarakat pendatang dan masyarakat setempat yang meningkat (kadang-kadang diikuti oleh kondisi kesehatan lingkungan yang memburuk akibat populasi berlebih) kemungkinan prevalensi penyakit di daerah proyek juga akan berubah.

Sehingga diprediksi akan terjadi perubahan prevalensi penyakit-penyakit tertentu seperti penyakit yang tergolong *new emerging disease* dan penyakit tidak menular lainnya. Hal ini sudah tampak pada wilayah Kabupaten Fakfak, di mana pada tahun 2011 penyakit tidak menular sudah mulai masuk dalam 10 penyakit terbanyak.

Tahap Operasi – Evaluasi Dampak

Untuk mengetahui atau menilai apakah kegiatan-kegiatan konstruksi berdampak pada prevalensi penyakit tertentu di lokasi proyek dan sekitar proyek dapat dilihat pada tabel Evaluasi Dampak berikut ini:

Tabel III-149 Evaluasi Dampak – Kegiatan Kilang LNG di Tahap Operasi terhadap Perubahan Prevalensi Penyakit

Deskripsi Dampak	*Perubahan prevalensi penyakit yang disebabkan oleh interaksi antara pekerja lokal dengan pekerja pendatang, serta interaksi dengan para pendatang di kampung-kampung selama tahap operasi.*

Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Dampak tergolong 'negatif' karena diprakirakan terjadi peningkatan prevalensi penyakit tertentu selama tahap operasi yang disebabkan adanya interaksi antara pekerja lokal dengan pekerja pendatang, dan interaksi antara masyarakat dengan pendatang, serta akibat penurunan kualitas lingkungan.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Merupakan 'dampak turunan' karena dampak disebabkan oleh dampak migrasi masuk, dan hasil interaksi masyarakat pekerja pendatang yang masuk ke wilayah proyek dengan penduduk setempat.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Kegiatan tahap operasi akan berlangsung selama ± 25 tahun sejak tahap operasi dimulai. Karena dampak perubahan prevalensi penyakit dirasakan masyarakat lokal selama lebih dari 5 tahun, maka lama dampak berlangsung tergolong 'jangka panjang'.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Internasional**		
	Persebaran dampak bersifat 'regional' karena adanya interaksi antara pekerja lokal yang berasal dari kampung-kampung sekitar proyek dan tingkat kabupaten dan distrik.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Dilihat dari prevalensi penyakit, ISPA merupakan penyakit dengan jumlah penderita tertinggi di Kabupaten Teluk Bintuni dan Kabupaten Fakfak. Sedangkan prevalensi penyakit malaria di Kabupaten Teluk Bintuni mengalami penurunan hingga 0%. *Kegiatan proyek tahap operasi akan berlangsung selama kurang lebih 25 tahun sejak tahap operasi dimulai, dan persebaran dampak akan mencakup wilayah distrik dan kabupaten. Interaksi terjadi antara pekerja lokal dengan pekerja pendatang di dalam* camp *yang berpotensi menularkan penyakit di antara mereka. Penularan kepada masyarakat akan terjadi pada saat terjadinya pergantian kru yang mana pekerja lokal yang telah tertular kembali ke tempat asalnya dan menularkan kepada keluarga dan masyarakat sekitar. Pencegahan penularan penyakit dalam* camp *akan dikelola dengan fasilitas yang disediakan proyek, fasilitas pelayanan kesehatan dan kondisi lingkungan di luar proyek* (camp) *tidak cukup memadai dalam mencegah persebaran penyakit. Persebaran dampak akan mencakup wilayah distrik dan kabupaten, maka dari itu dampak tergolong 'besar'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Reseptor cukup sensitif terhadap perubahan pola penyakit dan prevalensi penyakit karena tingkat pelayanan kesehatan dan derajat kesehatan masyarakat yang belum cukup baik. Tetapi karena dampak lebih bersifat lokal dan kemampuan masyarakat mengelola dampak belum begitu baik (pelayanan kesehatan), maka sensitivitas penerima dampak termasuk 'rendah'.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Kerawanan dampak bersifat 'tinggi' karena terpaan dampaknya berlangsung dalam jangka panjang, dan pelayanan kesehatan masyarakat masih belum berfungsi dengan baik. Hal ini menyebabkan perubahan prevalensi penyakit tidak dapat dengan mudah diatasi.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Kemungkinan masyarakat terpapar oleh penyakit baru atau penyakit yang dibawa oleh pendatang terjadi ketika kegiatan crew change *berlangsung dan masyarakat lokal yang menjadi tenaga kerja kembali ke kampung, sedangkan fasilitas pelayanan kesehatan dan lingkungan di kampung-kampung belum begitu baik untuk bisa mencegah dan mengobati. Peluang kejadian tergolong 'sedang'.*				

Sifat Penting dampak	Diabaikan	Minor	Moderat	Mayor	Kritis
	Dengan memperhatikan hal-hal berikut: 1. *Bahwa kondisi fasilitas kesehatan dan kesehatan lingkungan masyarakat masih belum baik* 2. *Terjadinya* crew change *(pergantian pegawai) selama hampir setiap hari, kecuali hari minggu, yang memungkinkan terjadinya interaksi antara pekerja dan masyarakat lokal* *Dengan demikian, dampaknya bersifat 'mayor' (penting) dan harus dikelola.*				

Tahap Pasca Operasi – Prakiraan Dampak

Pada tahap pasca operasi para kontraktor akan melepas tenaga kerja karena para kontraktor sudah tidak mengoperasikan Kilang LNG lagi. Para kontraktor sendiri dan pekerja, meskipun sudah tidak terikat dengan operasi Kilang LNG, namun belum tentu mereka akan kembali ke wilayah asalnya. Hal ini dimungkinkan karena mereka telah tinggal dan menetap di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG dalam jangka waktu yang lama, yaitu kurang lebih 25 tahun.

Dengan jumlah pekerja dan kontraktor yang besar berada di kampung-kampung di wilayah Bintuni dan Fakfak, maka akan tetap terjadi kontak dengan masyarakat setempat. Hal inilah yang diprakirakan akan menyebabkan kemungkinan prevalensi penyakit di daerah proyek juga akan berubah.

Perubahan prevalensi penyakit-penyakit tertentu seperti penyakit yang tergolong *new emerging disease* dan penyakit tidak menular lainnya. Hal ini sudah tampak pada wilayah Kabupaten Fakfak, di mana pada tahun 2011 penyakit tidak menular sudah mulai masuk dalam 10 penyakit terbanyak. Namun demikian, pada tahap pasca operasi Tangguh LNG, diprakirakan fasilitas pelayanan kesehatan masyarakat telah mampu untuk mengatasi berbagai masalah kesehatan yang ada. Di sisi lain, pemerintah daerah diprakirakan terus meningkatkan program kesehatan masyarakatnya dari tahun ke tahun, sehingga sifat penting dampak tergolong 'minor'.

Tahap Pasca Operasi – Evaluasi Dampak

Untuk mengetahui atau menilai apakah kegiatan-kegiatan tahap pasca operasi berdampak pada perubahan prevalensi penyakit tertentu di lokasi proyek dan sekitar proyek dapat dilihat pada tabel Evaluasi Dampak berikut ini:

Tabel III-150 Evaluasi Dampak – Kegiatan Kilang LNG di Tahap Pasca Operasi terhadap Perubahan Prevalensi Penyakit

Deskripsi Dampak	*Perubahan prevalensi penyakit pada masa pelepasan tenaga kerja pada tahap pelepasan tenaga kerja disebabkan oleh interaksi antara pekerja kontraktor yang tinggal menetap di wilayah operasi Tangguh LNG (di luar pagar area Tangguh LNG) dengan masyarakat lokal menyebabkan perubahan prevalensi penyakit tertentu, seperti malaria, TBC, dan penyakit menular lainnya.*			
Sifat dampak	Negatif	Positif		
	Dampak tergolong 'negatif' karena perubahan peningkatan prevalensi penyakit tertentu.			

Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Dampak 'turunan' dari kesempatan kerja, terutama di tahap operasi, yang mengakibatkan menetapnya para pendatang, melakukan interaksi dengan masyarakat dalam jangka waktu yang lama, bahkan berpotensi bahwa para pendatang tersebut tetap tinggal di lingkungan masyarakat setempat walaupun masa operasi Tangguh LNG telah berakhir.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Dampak perubahan prevalensi penyakit akan berlangsung dalam 'jangka panjang', karena diprakirakan dampak perubahan prevalensi penyakit masyarakat lokal setelah masa operasi Tangguh LNG berakhir akan melekat dalam jangka waktu lebih dari 5 tahun.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Internasional**		
	Persebaran dampak bersifat 'regional', karena adanya interaksi pekerja kontraktor pendukung operasi Tangguh LNG akan terjadi tidak hanya di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG, tapi hingga ke tingkat distrik dan kabupaten.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Dilihat dari prevalensi penyakit, ISPA merupakan penyakit dengan jumlah penderita tertinggi di Kabupaten Teluk Bintuni dan Kabupaten Fakfak. Sedangkan prevalensi penyakit malaria di Kabupaten Teluk Bintuni mengalami penurunan hingga 0%. *Meskipun perubahan tingkat prevalensi penyakit baru dapat diprediksi dalam jangka waktu tertentu, namun dampak yang ditimbulkan karena pelepasan tenaga kerja di tahap pasca operasi Tangguh LNG berakibat permanen (*irreversible*). Oleh karena itu, besaran dampak yang ada tergolong 'besar'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Sensitivitas reseptor dalam menerima dampak dapat dikategorikan 'rendah'. Karena meskipun tingkat prevalensi penyakit meningkat, fasilitas pelayanan kesehatan di berbagai tingkat (kampung, distrik, dan kabupaten) diharapkan telah cukup memadai setelah mendapat dukungan program sosial yang diberikan Tangguh selama tahap konstruksi dan operasi.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Tingkat kerawanan dampak pada perubahan prevalensi penyakit adalah 'sedang'. Hal ini dikarenakan sudah adanya keseimbangan dengan cukup memadainya fasilitas kesehatan di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Peluang kejadian dampak bersifat 'sedang', karena kemungkinan terjadinya perubahan prevalensi penyakit disebabkan karena adanya interaksi antara pekerja kontraktor, yang mungkin saja pendatang, dengan penduduk lokal hanya dapat diindikasi dalam jangka waktu tertentu.				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Sifat penting dampak dari perubahan prevalensi penyakit adalah 'minor'. Karena meskipun memiliki dampak permanen, namun diharapkan bahwa kapasitas pelayanan kesehatan masyarakat sudah cukup memadai untuk mengatasi perubahan prevalensi penyakit pada tahap pasca operasi Tangguh LNG Dengan demikian, dampak bersifat tidak penting ('minor').				

3.3.4.3 Perubahan Akses terhadap Pelayanan Kesehatan

a. Rona Lingkungan Hidup

Tahap Konstruksi

Perkembangan fasilitas pelayanan kesehatan di Kabupaten Teluk Bintuni terus menunjukkan perbaikan dari tahun ke tahun sejak tahun 2008. Bahkan tahun 2011 telah berdiri satu rumah sakit di wilayah ini. Ditinjau dari standar pelayanan minimal, jumlah sarana pelayanan kesehatan wilayah ini sudah baik. Karena jumlah penduduknya relatif masih sedikit dibandingkan sarana pelayanan kesehatan yang tersedia. Sumber daya manusia di bidang kesehatan juga sudah cukup baik. Namun sampai tahun 2011 belum ada dokter spesialis.

Di sisi lain, perkembangan fasilitas pelayanan kesehatan berdasarkan rasio sarana pelayanan kesehatan terhadap penduduk di Kabupaten Fakfak sudah sangat baik, karena semua distrik sudah tersedia Puskesmas. Bahkan rata-rata semua distrik di Kabupaten Fakfak sudah memiliki lebih dari satu Puskesmas Pembantu, kecuali Distrik Fakfak Tengah yang hanya punya satu Puskesmas dan satu Puskesmas Pembantu (Pustu). Selain itu, Kabupaten Fakfak juga telah memiliki satu buah rumah sakit yang didirikan sejak tahun 2004.

Sumber daya manusia di bidang kesehatan untuk Kabupaten Fakfak juga sudah baik jika ditinjau rasionya terhadap jumlah penduduk. Adapun data tenaga kesehatan di Kabupaten Fakfak sejak tahun 2005-2010 menunjukkan bahwa sudah cukup lengkap untuk tenaga medis mulai dari dokter spesialis hinga perawatnya. Demikian juga tenaga non medis nya juga sudah ada. Bahkan tenaga kesehatan dibidang medis sudah tersebar di distrik-distrik.

Berdasarkan Standar Pelayanan Minimal Kesehatan menurut Kementerian Kesehatan, target Standar Rasio tenaga kesehatan dengan penduduk tahun 2008 yaitu seharusnya untuk setiap 100.000 penduduk masing-masing tersedia dokter spesialis sembilan orang; dokter umum 30 orang; dokter gigi 11 orang; perawat 158 orang; dan bidan 75 orang. Sedangkan Puskesmas rasionya lima Puskesmas per 100.000 penduduk. Dengan standar tersebut maka dapat dikatakan akses ke fasilitas pelayanan kesehatan di wilayah ini sudah baik.

b. Prakiraan Dampak

Tahap Konstruksi – Prakiraan Dampak

Penambahan jumlah penduduk secara pesat akibat kegiatan konstruksi akan menimbulkan tekanan bagi pelayanan kesehatan di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG, di mana para pendatang menetap. Terdapat pula peningkatan kebutuhan dari masyarakat setempat dari pengobatan tradisional menjadi pengobatan modern, karena kompleksitas penyakit.

Tahap Konstruksi – Evaluasi Dampak

Untuk mengetahui atau menilai apakah kegiatan-kegiatan tahap konstruksi berdampak pada perubahan akses pelayanan kesehatan dapat dilihat pada tabel Evaluasi Dampak berikut ini:

Tabel III-151 Evaluasi Dampak – Kegiatan Kilang LNG di Tahap Konstruksi terhadap Perubahan Akses Pelayanan Kesehatan

Deskripsi Dampak	*Perubahan Akses terhadap Pelayanan Kesehatan, karena adanya pertambahan penduduk yang disebabkan oleh tenaga kerja pendatang yang menetap. Perubahan tersebut berupa tekanan terhadap pelayanan kesehatan masyarakat.*				
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Dampak 'negatif' berupa menurunnya kemampuan pelayanan kesehatan karena bertambahnya pendatang yang akan menambah beban pelayanan.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Dampak 'turunan' karena merupakan dampak dari pertambahan penduduk.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Lama dampak berlangsung tergolong 'Jangka Pendek' selama konstruksi berlangsung, yaitu kurang lebih selama 5 tahun. Karena perubahan akses masyarakat lokal terhadap pelayanan kesehatan diprakirakan berlangsung selama lebih dari 1 tahun, maka lama dampak berlangsung termasuk dalam 'jangka pendek'.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Perubahan akses terhadap pelayanan kesehatan terjadi di sekitar wilayah proyek, sehingga persebaran dampak bersifat 'lokal'.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Data IPM Kabupaten Teluk Bintuni 2011 menunjukkan terdapat hanya terdapat satu unit rumah sakit, 20 puskesmas, dan satu unit klinik yang mengakomodasi 54.194 penduduk Kabupaten Teluk Bintuni. Sedangkan berdasarkan Fakfak Dalam Angka 2010 menunjukkan bahwa terdapat satu unit rumah sakit, 9 unit puskesmas, 38 puskesmas pembantu, dan dua unit klinik yang mengakomodasi kebutuhan 66.098 orang akan pelayanan kesehatan. *Persebaran dampak mayoritas akan terjadi di wilayah selatan karena lebih dekat dengan lokasi Kilang LNG.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Pada saat fasilitas kesehatan sudah tersedia namun kualitas layanan masih belum memenuhi standar yang disebabkan oleh rasio penduduk dan kurangnya kapasitas sumber daya manusia di bidang kesehatan. Ditambah lagi dengan kedatangan pendatang dan keluarganya.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Pada saat fasilitas kesehatan sudah tersedia namun masih tidak berfungsi dengan baik, yang disebabkan oleh rasio penduduk dan kurangnya kapasitas sumber daya manusia di bidang kesehatan. Ditambah lagi dengan kedatangan pendatang dan keluarganya di daerah selatan, yang merupakan daerah terdekat dengan Kilang LNG.				

Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Tergolong 'sedang' karena tergantung berapa banyak pendatang yang akan menambah beban pelayanan.				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Dampak tergolong 'mayor', karena fasilitas kesehatan di kampung-kampung kilang akan mendapat paparan dari para pendatang yang cukup tinggi, terutama di Kampung Babo, Tanah Merah, Saengga, dan Tofoi di mana di kampung-kampung tersebut terdapat Puskesmas dan merupakan daerah tujuan para pendatang. Dengan demikian, dampak bersifat penting ('mayor') dan harus dikelola.				

Tahap Operasi – Prakiraan Dampak

Kegiatan operasi Kilang LNG akan melibatkan para kontraktor dan pekerjanya yang kebanyakan akan berasal dari pendatang di luar wilayah proyek. Penambahan jumlah penduduk secara pesat akibat kegiatan operasi tentu juga akan menimbulkan tekanan bagi pelayanan kesehatan di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG, di mana para kontraktor dan pekerja pendatang menetap. Di sisi lain terdapat pula peningkatan kebutuhan dari masyarakat setempat dari pengobatan tradisional menjadi pengobatan modern, karena kompleksitas penyakit yang terjadi. Mengingat hal-hal diatas maka dampak negati tergolong 'mayor' yang berarti perlu dikelola.

Tahap Operasi – Evaluasi Dampak

Untuk mengetahui atau menilai apakah kegiatan-kegiatan tahap operasi berdampak pada perubahan akses pelayanan kesehatan dapat dilihat pada tabel Evaluasi Dampak berikut ini:

Tabel III-152 Evaluasi Dampak – Kegiatan Kilang LNG di Tahap Operasi terhadap Perubahan Akses Pelayanan Kesehatan

Deskripsi Dampak	*Perubahan Akses terhadap Pelayanan Kesehatan karena adanya pertambahan penduduk yang disebabkan oleh tenaga kerja pendatang/ kontraktor yang menetap di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG. Perubahan tersebut berupa tekanan terhadap kemampuan pelayanan kesehatan masyarakat.*				
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Dampak 'negatif' berupa menurunnya kemampuan pelayanan kesehatan karena bertambahnya pendatang yang akan menambah beban pelayanan sehingga kemampuan fasilitas pelayanan kesehatan menurun.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	'Dampak turunan' karena merupakan dampak dari pertambahan jumlah pendatang karena adanya tenaga kontraktor yang mendukung operasi Tangguh LNG.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Dampak berlangsung selama kurang lebih 25 tahun sejak tahap operasi dimulai. Karena dampak perubahan akses masyarakat lokal terhadap pelayanan kesehatan diprakirakan berlangsung selama lebih dari lima tahun, maka lama dampak berlangsung tergolong 'jangka panjang'.				

Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Internasional**		
	Persebaran dampak diidentifikasi sebagai dampak 'regional' karena kontrakator-kontraktor Tangguh LNG akan disebar hingga ke tingkat distrik dan kabupaten.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Data IPM Kabupaten Teluk Bintuni 2011 menunjukkan terdapat hanya terdapat satu unit rumah sakit, 20 puskesmas, dan satu unit klinik yang mengakomodasi 54.194 penduduk Kabupaten Teluk Bintuni. Sedangkan berdasarkan Fakfak Dalam Angka 2010 menunjukkan bahwa terdapat satu unit rumah sakit, 9 unit puskesmas, 38 puskesmas pembantu, dan dua unit klinik yang mengakomodasi kebutuhan 66.098 orang akan pelayanan kesehatan. *Besaran dampak bersifat 'besar', karena adanya ketidakseimbangan antara pertambahan jumlah penduduk dengan pertambahan jumlah fasilitas pelayanan kesehatan.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Pada saat ini, fasilitas kesehatan sudah tersedia namun masih tidak berfungsi dengan baik dikarenakan oleh kapasitas dan perilaku sumber daya manusianya. Dengan demikian, sensitivitas penerima dampak tergolong 'sedang'.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Meskipun fasilitas kesehatan sudah ada di kampung-kampung, namun sumber daya manusianya masih belum memadai. Hal ini menyebabkan beban terhadap pelayanan kesehatan menjadi semakin tinggi dan tingkat kerawanan dampak menjadi tinggi karena pertambahan penduduk tidak diseimbangkan dengan kualitas pelayanan kesehatan.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Tergolong 'sedang', karena kehadiran kontraktor pendukung kegiatan operasi Tangguh LNG akan membawa perubahan terhadap akses pelayanan kesehatan.				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Dampak tergolong 'mayor' karena fasilitas kesehatan yang sudah ada di kampung-kampung sekitar wilayah operasi Tangguh LNG tidak disiapkan untuk menampung kebutuhan pelayanan kesehatan para kontraktor. Dengan demikian, dampak bersifat penting ('mayor') dan harus dikelola.				

Tahap Pasca Operasi – Prakiraan Dampak

Setelah selesai kegiatan operasi Kilang LNG, para kontraktor dan pekerjanya yang kebanyakan berasal dari pendatang di luar wilayah proyek akan dilepas. Para pekerja yang sudah tinggal sekitar 25 tahun dalam masa operasi belum tentu akan kembali lagi ke wilayah asalnya. Mereka akan tetap menetap di kampung-kampung di Bintuni dan Fakfak. Namun kebanyakan dari mereka akan tidak punya penghasilan lagi atau menganggur dan akses ke pelayanan kesehatan Tangguh LNG sudah tidak ada, sehingga akan menambah beban terhadap pelayanan kesehatan di sekitar mereka tinggal. Jumlah pendatang yang meningkatkan populasi penduduk, di mana terdapat pula peningkatan kebutuhan dari masyarakat setempat dari pengobatan tradisional menjadi pengobatan modern, karena kompleksitas penyakit yang terjadi akan merubah akses terhadap pelayanan kesehatan. Oleh karena itu, maka dampak perubahan akses terhadap pelayanan kesehatan tergolong moderat.

Tahap Pasca Operasi – Evaluasi Dampak

Untuk mengetahui atau menilai apakah kegiatan-kegiatan tahap pasca operasi berdampak pada perubahan akses pelayanan kesehatan dapat dilihat pada tabel Evaluasi Dampak berikut ini:

Tabel III-153 Evaluasi Dampak – Kegiatan Kilang LNG di Tahap Pasca Operasi terhadap Perubahan Akses Pelayanan Kesehatan

Deskripsi Dampak	*Perubahan Akses Terhadap Pelayanan Kesehatan karena adanya pertambahan penduduk yang disebabkan oleh penutupan Tangguh LNG di mana masyarakat lokal yang sebelumnya bekerja di Tangguh LNG akan mengalami kesulitan dalam mengakses fasilitas pelayanan kesehatan karena tidak ada lagi pendapatan yang diperoleh melalui pekerjaannya di Tangguh LNG.*				
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Dampak 'negatif' timbul dari aktivitas pelepasan tenaga kerja yang menyebabkan pengangguran, sehingga penduduk semakin sulit mengakses fasilitas pelayanan kesehatan.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Jenis dampak adalah 'dampak turunan', karena merupakan dampak dari pertambahan jumlah pendatang, yaitu adanya tenaga kontraktor yang mendukung operasi Tangguh LNG.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Setelah masa pasca operasi Tangguh LNG berakhir, masyarakat lokal yang bekerja di Tangguh LNG atau kontraktornya akan kehilangan akses yang disediakan oleh perusahaan. Namun demikian, mereka akan dituntut untuk membiayai sendiri biaya kesehatan. Keadaan ini diprakirakan berlangsung lebih dari 5 tahun, sehingga lama dampak berlangsung 'jangka panjang'.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Internasional**		
	Persebaran dampak diidentifikasi bersifat 'regional', karena kontraktor-kontraktor Tangguh LNG akan disebar hingga ke tingkat distrik dan kabupaten.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Data IPM Kabupaten Teluk Bintuni 2011 menunjukkan hanya terdapat satu unit rumah sakit, 20 puskesmas, dan satu unit klinik yang mengakomodasi 54.194 penduduk Kabupaten Teluk Bintuni. Sedangkan berdasarkan Fakfak Dalam Angka 2010 menunjukkan bahwa terdapat satu unit rumah sakit, 9 unit puskesmas, 38 puskesmas pembantu, dan dua unit klinik yang mengakomodasi kebutuhan 66.098 orang akan pelayanan kesehatan. *Besaran dampak bersifat 'besar' karena setelah proses pelepasan tenaga kerja dan berakhirnya masa operasi Tangguh LNG, para pekerja dan kontraktor Tangguh akan kehilangan pekerjaannya. Hal ini akan berdampak besar terhadap penghasilan penduduk dan akses mereka terhadap pelayanan kesehatan.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Sensitivitas yang diterima oleh reseptor diidentifikasi 'rendah', karena meskipun Tangguh LNG sudah tidak beroperasi, intervensi Tangguh pada program kesehatan dan peningkatan ekonomi masyarakat pada masa konstruksi dan operasi diharapkan mampu memberikan manfaat dan kemandirian kepada masyarakat untuk mengembangkan ekonomi mereka sehingga mampu menjangkau akses pelayanan kesehatan yang ada.				

Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Kerawanan dampak tergolong 'sedang', karena meskipun Tangguh LNG tidak beroperasi namun tetap memberikan kontribusi pada program pelayanan kesehatan di wilayah ini.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Peluang kejadian dampak tergolong 'sedang', karena Pemerintah Daerah akan terus meningkatkan program kesehatan masayarakat yang didukung oleh Tangguh LNG.				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Sifat penting dampak termasuk 'moderat', karena dengan berakhirnya masa operasi Tangguh LNG, maka para pekerja yang bekerja untuk Tangguh LNG akan kehilangan pekerjaan dan penghasilannya, sehingga di satu sisi cenderung mengalami kesulitan dalam menjangkau akses pelayanan kesehatan. Namun demikian, berbagai program pengembangan ekonomi masyarakat yang disediakan Tangguh LNG dan Pemerintah Daerah diprakirakan dapat membuat masyarakat memiliki kapasitas yang baik untuk dapat bekerja di perusahaan lain, dan mampu membangun bisnis dalam skala yang lebih besar sehingga akan tetap mampu menjangkau pelayanan kesehatan yang ada. Oleh karena itu, sifat penting dampak tergolong penting, dan berada dalam kategori 'moderat'.				

3.3.4.4 Perubahan Kesehatan Lingkungan

a. Rona Lingkungan Hidup

Tahap Konstruksi

Kondisi kesehatan lingkungan antara lain tergantung dari ketersediaan sarana sanitasi dasar yang meliputi sarana air bersih, jamban keluarga, pembuangan sampah padat dan sarana pengolahan/pembuangan limbah cair pada setiap rumah tangga. Namun data yang bisa diperoleh hanya sumber air bersih untuk air minum dan jamban keluarga saja.

Data menunjukkan bahwa sumber utama air minum penduduk di Kabupaten Teluk Bintuni berasal dari air hujan (32,8%), sumur terlindungi (16,4%), dan tidak terlindungi (8,50%). Banyaknya penduduk yang menggunakan air hujan, sumur yang tidak terlindungi dan mata air tidak terlindungi akan memungkinkan tingginya penyebaran kasus penyakit saluran pencernaan seperti GE dan diare, dan kemungkinan juga penyakit akibat kekurangan unsur yodium.

Adapun kepemilikan jamban atau fasilitas BAB di Kabupaten Teluk Bintuni lebih dari separuh penduduk sudah memiliki sendiri (60,49%). Konstruksinya juga sudah baik karena lebih dari separuh sudah menggunakan leher angsa (55,38%).

Data kondisi kesehatan lingkungan yang bisa diperoleh dari Kabupaten Fakfak dalam angka tahun 2011 juga hanya data sumber air minum dan jamban keluarga.

Sumber air bersih di wilayah Kabupaten Fakfak sudah cukup baik, karena sebagian besar atau hampir separuh rumah tangga sudah menggunakan air ledeng (44,21%). Namun masih banyak juga yang menggunakan air hujan (38,2%).

Adapun kepemilikan jamban atau fasilitas BAB di Kabupaten Teluk Bintuni juga sudah baik, karena lebih dari separuh masyarakatnya sudah memiliki jamban sendiri (64,74%).

Adapun konstruksi jamban berdasarkan jenis kloset yang digunakan sudah sangat baik, karena lebih dari tiga per empat penduduknya (85,07%) sudah menggunakan jamban leher angsa, salah satu jenis jamban yang telah memenuhi standar kesehatan lingkungan. Namun masih cukup banyak masyarakat yang menggunakan pelengsengan dan cubluk yang merupakan jamban yang belum memenuhi standar kesehatan lingkungan.

b. Prakiraan Dampak

Tahap Konstruksi – Prakiraan Dampak

Kegiatan penerimaan dan mobilisasi tenaga kerja akan mendorong para tenaga kerja dan pencari kerja menuju kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG. Pertambahan para pendatang ini diprakirakan menyebabkan tekanan pada kondisi kesehatan lingkungan kampung-kampung di Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG.

Tahap Konstruksi – Evaluasi Dampak

Untuk mengetahui atau menilai apakah kegiatan-kegiatan tahap konstruksi berdampak pada perubahan kondisi kesehatan lingkungan dapat dilihat pada tabel Evaluasi Dampak berikut ini:

Tabel III-154 Evaluasi Dampak – Kegiatan Kilang LNG di Tahap Konstruksi terhadap Perubahan Kesehatan Lingkungan

Deskripsi Dampak	*Perubahan Kesehatan Lingkungan terjadi karena pengaruh pekerja pendatang menuju kampung-kampung di sekitar proyek.*				
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Tergolong 'negatif' karena perubahan kondisi kesehatan lingkungan yang semakin menurun disebabkan oleh bertambahnya jumlah penduduk yang disebabkan oleh migrasi karena keberadaan Tangguh LNG. Hal ini menyebabkan bertambahnya sumber limbah domestik.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Merupakan 'dampak turunan' dari masuknya pendatang yang menetap di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG. Dampak kehadiran pendatang ini memberikan tekanan sosial dan ekonomi termasuk terhadap kesehatan lingkungan yang disebabkan karena aktivitas keseharian para pendatang menghasilkan limbah domestik.				

Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Berlangsung dalam jangka pendek selama 5 tahun masa konstruksi. Karena dampak perubahan kesehatan lingkungan dirasakan masyarakat lokal selama lebih dari 1 tahun, maka secara sosial, lama dampak berlangsung tergolong 'jangka pendek'.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Bersifat 'lokal' karena dampak terjadi di kampung-kampung tujuan migrasi di sekitar wilayah operasi termasuk, Irarutu III, Tofoi, Tanah Merah, dan Saengga.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Data menunjukkan bahwa sumber utama air minum penduduk di Kabupaten Teluk Bintuni berasal dari air hujan (32,8%), sumur terlindungi (16,4%), dan tidak terlindungi (8,50%). Adapun kepemilikan jamban atau fasilitas BAB di Kabupaten Teluk Bintuni lebih dari separuh penduduk sudah memiliki sendiri (60,49%). Sumber air bersih di wilayah Kabupaten Fakfak menunjukkan 44,21% rumah tangga sudah menggunakan air ledeng, dan sebanyak 38,2% menggunakan air hujan. Adapun kepemilikan jamban atau fasilitas BAB di Kabupaten Fakfak juga sudah baik, karena lebih dari separuh masyarakatnya sudah memiliki jamban sendiri (64,74%). *Besaran dampak tergolong 'sedang', karena persebarannya lokal dan berlangsung dalam jangka pendek selama masa konstruksi.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Pada saat ini, fasilitas kesehatan lingkungan, seperti tempat sampah, saluran limbah, jamban keluarga, dan sumber air bersih, sudah tersedia, namun belum berfungsi dengan baik.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Tingkat kerawanan 'tinggi' dikarenakan: *1. Besarnya jumlah tenaga kerja yang masuk ke kampung-kampung* *2. Kurang berfungsinya fasilitas kesehatan lingkungan di kampung-kampung*				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Peluang kejadian tergantung kepada perilaku penduduk di kampung dan kemampuan sumber daya alam untuk melakukan pemulihan kembali sehingga menurunkan daya dukung lingkungan bagi kehidupan.				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Dampak penting bersifat 'mayor' karena menurunkan daya dukung lingkungan bagi kehidupan. Dengan demikian, dampak bersifat penting ('mayor') dan harus dikelola.				

Tahap Operasi – Prakiraan Dampak

Kegiatan penerimaan dan mobilisasi tenaga kerja akan mendorong para tenaga kerja dan pencari kerja menuju kampung-kampung di Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG. Pertambahan para pendatang ini diprakirakan menyebabkan tekanan pada kondisi kesehatan lingkungan kampung-kampung di sekitar proyek.

Tahap Operasi – Evaluasi Dampak

Untuk mengetahui atau menilai apakah kegiatan-kegiatan tahap operasi berdampak pada perubahan kondisi kesehatan lingkungan dapat dilihat pada tabel Evaluasi Dampak berikut ini:

Tabel III-155 Evaluasi Dampak – Kegiatan Kilang LNG di Tahap Operasi terhadap Perubahan Kesehatan Lingkungan

Deskripsi Dampak	*Perubahan Kesehatan Lingkungan terjadi karena pengaruh pekerja pendatang menuju kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG.*				
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Tergolong 'negatif' karena perubahan kondisi kesehatan lingkungan yang semakin menurun disebabkan oleh bertambahnya jumlah penduduk yang disebabkan oleh migrasi karena keberadaan Tangguh LNG, sehingga menyebabkan bertambahnya sumber timbulan limbah domestik.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Merupakan 'dampak turunan' dari masuknya pendatang yang menetap di kampung-kampung di Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG. Dampak kehadiran pendatang ini memberikan tekanan sosial dan ekonomi termasuk terhadap kesehatan lingkungan yang disebabkan karena aktivitas keseharian para pendatang menghasilkan limbah domestik.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Berlangsung dalam jangka panjang selama ± 25 tahun sejak tahap operasi dimulai. Karena dampak perubahan kesehatan lingkungan dirasakan masyarakat lokal selama lebih dari 5 tahun,maka lama dampak berlangsung tergolong 'jangka panjang'.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Internasional**		
	Bersifat 'lokal' karena dampak terjadi di kampung-kampung tujuan migrasi di Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG termasuk, Irarutu III, Tofoi, Tanah Merah dan Saengga.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Data menunjukkan bahwa sumber utama air minum penduduk di Kabupaten Teluk Bintuni berasal dari air hujan (32,8%), sumur terlindungi (16,4%), dan tidak terlindungi (8,50%). Adapun kepemilikan jamban atau fasilitas BAB di Kabupaten Teluk Bintuni lebih dari separuh penduduk sudah memiliki sendiri (60,49%). Sumber air bersih di wilayah Kabupaten Fakfak menunjukkan 44,21% rumah tangga sudah menggunakan air ledeng, dan sebanyak 38,2% menggunakan air hujan. Adapun kepemilikan jamban atau fasilitas BAB di Kabupaten Fakfak juga sudah baik, karena lebih dari separuh masyarakatnya sudah memiliki jamban sendiri (64,74%) *Besaran dampak tergolong 'sedang', karena persebarannya lokal dan berlangsung dalam jangka panjang selama tahap operasi.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Pada saat ini, fasilitas kesehatan lingkungan, seperti tempat sampah, saluran limbah, jamban keluarga, dan sumber air bersih, sudah tersedia, namun belum berfungi dengan baik.				

Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Tingkat kerawanan 'tinggi' dikarenakan: *1. Besarnya jumlah tenaga kerja yang masuk ke kampung-kampung* *2. Kurang berfungsinya fasilitas kesehatan lingkungan di kampung-kampung*				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Peluang kejadian tergantung kepada perilaku penduduk di kampung dan kemampuan sumber daya alam untuk melakukan pemulihan kembali, sehingga menurunkan daya dukung lingkungan bagi kehidupan.				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Dampak penting bersifat 'mayor', karena menurunkan daya dukung lingkungan bagi kehidupan. Dengan demikian, dampak bersifat penting ('mayor') dan harus dikelola.				

Tahap Pasca Operasi – Prakiraan Dampak

Setelah selesai tahap operasi Kilang LNG akan masuk ke tahap pasca operasi. Kegiatan pasca operasi akan melepas para kontraktor dan pekerjanya. Karena masa operasi proyek pengembangan Kilang LNG berlangsung sekitar 25 tahun sejak dimulainya tahap operasi yang menyebabkan mereka sudah menetap dan beradaptasi dengan penduduk setempat dalam berbagai bentuk, maka kemungkinan mereka akan tetap menetap di wilayah ini, sehingga kegiatan mereka sehari-hari akan merubah kondisi kesehatan lingkungan di kampung-kampung tempat mereka menetap. Perubahan kondisi kesehatan lingkungan pada masa pasca operasi ini sebarannya akan berskala regional dan jangka panjang. Namun demikian, diprakirakan setelah berakhirnya masa operasi Tangguh LNG, kesadaran masyarakat akan pentingnya kesehatan dan sanitasi lingkungan akan jauh lebih baik, di samping itu diprakirakan pada saat itu fasilitas kesehatan dapat memberikan pelayanan yang lebih baik, sehingga dampak dapat tergolong sebagai dampak tidak penting, atau 'minor'.

Tahap Pasca Operasi – Evaluasi Dampak

Untuk menilai apakah kegiatan-kegiatan tahap pasca operasi berdampak pada perubahan kondisi kesehatan lingkungan dapat dilihat pada tabel Evaluasi Dampak berikut ini:

Tabel III-156 Evaluasi Dampak – Kegiatan Kilang LNG di Tahap Pasca Operasi terhadap Perubahan Kesehatan Lingkungan

Deskripsi Dampak	*Perubahan Kesehatan Lingkungan terjadi pada saat pelepasan tenaga kerja pada tahap pasca operasi. Hal ini dikarenakan meskipun para tenaga kerja yang bekerja di Tangguh LNG sudah dikembalikan ke tempat penerimaannya masing-masing, namun para kontraktor yang pernah bekerja untuk Tangguh LNG tidak akan sepenuhnya mengembalikan pekerjanya ke tempat asalnya.*

Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Perubahan kesehatan lingkungan bersifat dampak 'negatif' bagi masyarakat lokal di kampung-kampung. Dampak 'negatif' datang dari adanya masyarakat pendatang yang menetap meskipun operasi Tangguh LNG telah berakhir. Keberadaan masyarakat pendatang akan menambah timbulan limbah padat dan cair dari aktivitas sehari-hari sementara fasilitas sanitasi dasar belum dimanfaatkan dengan optimal.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Merupakan jenis 'dampak turunan', karena pelepasan tenaga kerja tidak langsung menyebabkan tenaga kerja pulang ke daerah asalnya, sehingga dampak yang terjadi karena bertambahnya jumlah penduduk yang tinggal di kampung-kampung.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Setelah masa pasca operasi Tangguh LNG berakhir, kemungkinan besar para pekerja atau kontraktor Tangguh akan tetap menetap di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG, dalam jangka waktu lebih dari 5 tahun, sehingga dampak akan bersifat 'jangka panjang'.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Persebaran dampak bersifat 'regional' mengingat persebaran pendatang yang berasal dari kontraktor dan pekerja Tangguh LNG akan tinggal menetap di kampung-kampung yang bukan hanya di Bintuni dan Fakfak.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Data menunjukkan bahwa sumber utama air minum penduduk di Kabupaten Teluk Bintuni berasal dari air hujan (32,8%), sumur terlindungi (16,4%), dan tidak terlindungi (8,50%). Adapun kepemilikan jamban atau fasilitas BAB di Kabupaten Teluk Bintuni lebih dari separuh penduduk sudah memiliki sendiri (60,49%). Sumber air bersih di wilayah Kabupaten Fakfak menunjukkan 44,21% rumah tangga sudah menggunakan air ledeng, dan sebanyak 38,2% menggunakan air hujan. Adapun kepemilikan jamban atau fasilitas BAB di Kabupaten Fakfak juga sudah baik, karena lebih dari separuh masyarakatnya sudah memiliki jamban sendiri (64,74%). *Mengingat persebaran dampak bersifat regional maka besaran dampak tergolong 'besar'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Sensitivitas penerima dampak dapat tergolong 'rendah' karena: *1. Kesadaran masyarakat tentang pentingnya kesehatan dan sanitasi lingkungan yang diprakirakan jauh lebih baik.* *2. Fasilitas sanitasi dasar yang dimiliki masyarakat sudah cukup baik meskipun belum optimal digunakan, dan diprakirakan akan semakin baik dalam jangka panjang.*				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Kerawanan dampak tergolong 'sedang', karena fasilitas sanitasi dasar yang mendukung kondisi kesehatan lingkungan sudah cukup baik.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Kejadian dampak berpeluang 'sedang', karena adanya upaya-upaya peningkatan kondisi kesehatan lingkungan secara terprogram oleh pemerintah daerah yang didukung Tangguh LNG.				

Sifat Penting dampak	Diabaikan	Minor	Moderat	Mayor	Kritis
	Memasuki tahap pasca operasi, Tangguh LNG akan melepas semua pekerjanya sehingga secara tidak langsung akan menarik keluar beberapa kelompok pendatang, dan berbagai usaha yang mereka kembangkan. Namun demikian, sebagian dari pendatang diprakirakan akan menetap di wilayah setempat, sehingga perubahan kesehatan lingkungan tetap berpotensi untuk terjadi. Diprakirakan setelah berakhirnya masa operasi Tangguh LNG, kesadaran masyarakat akan pentingnya kesehatan dan sanitasi lingkungan akan jauh lebih baik, di samping itu diprakirakan pada saat itu fasilitas kesehatan dapat memberikan pelayanan yang lebih baik. Oleh karena itu dampak bersifat tidak penting ('minor').				

3.4 KEGIATAN FASILITAS TERMINAL KHUSUS

3.4.1 Geofisik-Kimia

3.4.1.1 Oseanografi

a. Perubahan Pola Arus

- Rona Lingkungan Hidup

  Pola arus pada musim timur laut dan musim tenggara di Teluk Bintuni lebih didominasi oleh arus pasang surut sehingga memiliki pola yang hampir sama. Arus bergerak memasuki Teluk Bintuni ketika muka air berada di MSL menuju ke titik pasang tertinggi, namun tidak demikian dengan kondisi arus di kepala teluk yang banyak terdapat muara-muara sungai. Pada saat air muka berada di MSL, arus masih terlihat bergerak berlawanan, yakni menuju ke arah mulut teluk. Kecepatan arus terlihat bervariasi antara 5 cm/detik sampai mendekati 100 cm/detik di dekat mulut khususnya di bagian teluk yang dalam.

  Ketika muka air berada pada titik pasang tertinggi, pola arus mengalami perubahan yang cukup signifikan di sekitar kepala teluk. Pola arus yang terjadi terlihat bergerak memasuki mulut-mulut sungai karena pada saat pasang tertinggi dorongan massa air dari arah laut paling maksimum. Kecepatan arus pada saat pasang tertinggi di bagian teluk yang dalam masih terlihat lebih cepat sekitar 50 cm/detik, sedangkan di sekitar mulut teluk kecepatan arus dapat mencapai 100 cm/detik.

  Setelah posisi muka air di titik pasang tertinggi, kemudian terjadi muka air berada di MSL menuju ke titik surut terendah. Pada kondisi tersebut, hampir seluruh pergerakan massa air bergerak menuju ke luar melalui mulut teluk, kecuali ada beberapa lokasi di sekitar muara sungai yang terlihat massa air bergerak ke arah sungai. Kecepatan arus ketika posisi muka air di titik MSL menuju surut berkisar antara 5 cm/detik sampai hampir mencapai 100 cm/detik. Sama seperti posisi-posisi muka laut sebelumnya, kecepatan arus lebih cepat terlihat pada bagian teluk yang memiliki kedalaman yang lebih dalam.

Mengingat tipe pasang-surut yang terjadi di Teluk Bintuni adalah campuran condong ke harian ganda, maka setelah 6 jam dari pasang akan terjadi surut. Pada saat muka air pada titik surut terendah, seluruh bagian teluk dan muara-muara sungai massa air bergerak ke luar melalui mulut teluk. Di bagian dalam kecepatan arus terlihat kuat > 100 cm/detik, sedangkan di dekat garis pantai terlihat jauh lebih lambat (< 10 cm/detik).

- Prakiraan Dampak

  Tangguh LNG berencana untuk mengembangkan fasilitas terminal khusus yang terdiri atas fasilitas BOF (*Bulk Offloading Facility*), dermaga LNG 2 (Dermaga Gabungan LNG – Kondensat) dan pengembangan dermaga *Combo dock.* Keberadaan fasilitas terminal khusus tersebut dapat menyebabkan perubahan pola arus.

  Desain dermaga Gabungan LNG - Kondensat, fasilitas BOF dan pengembangan dermaga *Combo dock* yang baru menggunakan sistem tiang pancang. Deskripsi desain dapat dilihat pada Bab I Sub Bab 1.2.4 Bagian B7 tentang Dermaga LNG – Kondensat Gabungan dan B8 tentang Pengembangan *Combo Dock*).

  Berkaitan dengan pola arus, sistem tiang pancang dapat mengubah pola arus (pasang dan surut) dari laminan ke turbulensi secara lokal di sekitar tiang pancang. Melihat kecepatan arus di dekat garis pantai lambat (<10 cm/detik) dan diameter tiang pancang sekitar 90 cm, maka jarak turbulensi/*vortex* dari tiang pancang maksimal 90 cm sesuai dengan diameter tiang pancang ke arah mulut teluk pada saat surut dan ke arah kepala teluk pada saat pasang.

  Perubahan pola arus tersebut akan terjadi berulang kali sesuai dengan pola pasang surut yang terjadi di Teluk Bintuni. Pasang surut bertipe campuran condong ke harian ganda menyebabkan setiap 6 jam, pola arus berubah dari arus pasang ke arus surut dan sebaliknya. Perubahan tersebut di atas akan terus berlangsung selama keberadaan fasilitas terminal khusus tersebut digunakan pada tahap operasi.

- Evaluasi Dampak

  Dengan kecepatan arus yang jauh lebih lambat di dekat garis pantai (mencapai < 10 cm/detik) dan tidak ada pengaruh signifikan terhadap pola arus laut sebagai penerima dampak, maka sifat dampak penting dari keberadaan terminal khusus terhadap perubahan arus dapat 'diabaikan'.

  Selain itu, dari keberadaan dermaga LNG 1 dan *Combo dock* yang ada saat ini berada pada lokasi yang berdekatan dengan rencana lokasi fasilitas terminal khusus yang akan dibangun/dikembangkan, tidak terlihat adanya dampak penting yang berarti terhadap perubahan pola arus.

Tabel III-157 Evaluasi Dampak – Keberadaan Terminal Khusus Terhadap Perubahan Pola Arus

Deskripsi Dampak	*Perubahan pola arus akibat keberadaan fasilitas terminal khusus terjadi karena keberadaan tiang pancang dengan diameter 90 cm. Arus yang berada di lokasi kegiatan dipengaruhi oleh adanya pasang surut. Pasang surut di Teluk Bintuni bertipe campuran condong ke harian ganda menyebabkan setiap 6 jam, pola arus berubah dari arus pasang ke arus surut dan sebaliknya.*				
Sifat Dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Keberadaan fasilitas terminal khusus dapat menyebabkan potensi perubahan pola arus yang berdampak negatif.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Keberadaan BOF, Dermaga Gabungan LNG-Kondensat yang baru serta fasilitas dermaga LNG 1 dan Combo Dock *yang telah ada sebelumnya, menyebabkan pola arus berubah, sehingga jenis dampak merupakan 'dampak langsung'.*				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Dampak akan berlangsung selama keberadaan fasilitas terminal khusus. Rencana kegiatan operasi Tangguh LNG adalah ± 25 tahun sejak tahap operasi dimulai. Oleh karena itu lama dampak berlangsung dikategorikan sebagai 'jangka panjang'.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Panjang dermaga gabungan LNG - Kondensat sekitar 1,5 km dengan tiang pancang setiap 18 m. BOF dengan panjang kurang-lebih 175 m dari pantai juga akan menggunakan sistem tiang pancang. Dengan menggunakan sistem pancang untuk Dermaga gabungan LNG- Kondensat,maka pola arus pasang dan surut berubah dari laminer menjadi turbulen, namun perubahan ini hanya akan terjadi secara lokal di sekitar tiang pancang.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Tipe pasang-surut yang terjadi di Teluk Bintuni adalah campuran, condong ke harian ganda (mixed tide prevailing semi-diurnal)*, maka setelah 6 jam dari pasang akan terjadi surut. Pada saat muka air pada titik surut terendah, seluruh bagian teluk dan muara-muara sungai massa air bergerak ke luar melalui mulut teluk. Di bagian tengah kecepatan arus terlihat kuat >100 cm/detik, sedangkan di dekat garis pantai terlihat jauh lebih lambat (<10 cm/detik).* *Jarak turbulensi /* vortex *dari masing-masing tiang pancang adalah sejauh 90 cm sesuai dengan diameter tiang pancang, ke arah mulut teluk pada saat surut dan ke arah kepala teluk pada saat pasang.* *Oleh karena dampak bersifat lokal, dengan kecepatan arus yang kecil yaitu kurang dari 10 cm/detik, walaupun lama dampak berlangsung jangka panjang, besaran dampak dikategorikan sebagai 'kecil'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Perubahan yang terjadi tidak memberikan dampak langsung yang signifikan terhadap pola arus laut sebagai penerima dampak. Oleh karena itu sensitivitas penerima dampak dikategorikan sebagai 'rendah'.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Oleh karena besaran dampak tergolong 'kecil' dan sensitivitas penerima dampak tergolong 'rendah', maka kerawanan dampak mejadi 'sangat rendah'.				

Peluang Kejadian Dampak	**Sangat kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Perubahan pola arus terjadi setiap 6 jam dan pasti terjadi selama keberadaan fasilitas terminal khusus pada tahap operasi. Oleh karena itu peluang kejadian dikategorikan sebagai 'tinggi'.				
Sifat Penting Dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Oleh karena kerawanan dampak 'sangat rendah' dan peluang kejadian yang 'tinggi' maka sifat penting dampak merupakan kategori 'diabaikan' dan tergolong dampak tidak penting.				

b. Abrasi Garis Pantai

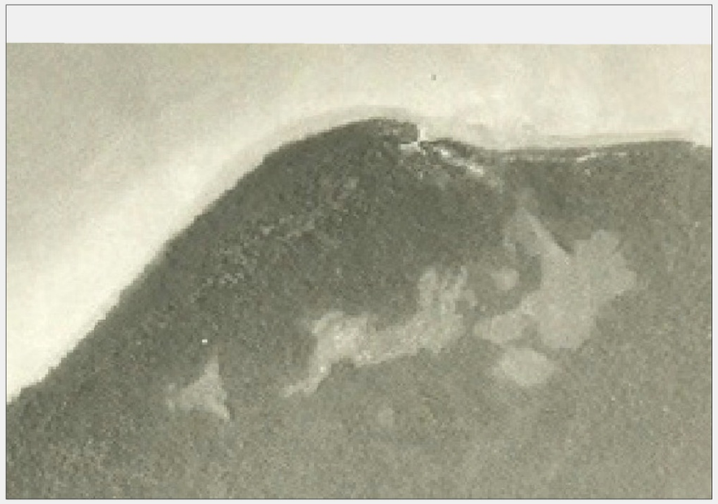
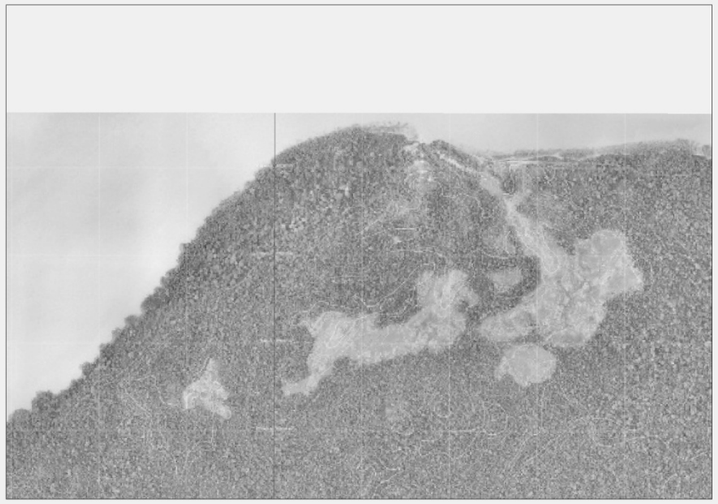
- Rona Lingkungan Hidup

Frekuensi kejadian gelombang dengan tinggi gelombang >1 m hanya 1,2%. Kondisi tersebut dapat dipahami karena lokasi kegiatan berada di perairan Teluk Bintuni dan jauh dari mulut teluk yang terbuka ke arah laut lepas.

Fenomena abrasi dan akresi di wilayah Teluk Bintuni terjadi secara alami yang teramati sejak sebelum adanya pembangunan Tangguh LNG.

Berdasarkan citra satelit pada tahun 1978 hingga 2009 (**Gambar III-60**), tidak terlihat secara nyata adanya abrasi di sekitar lokasi dermaga LNG 1 dan *Combo Dock*. Bahkan, setelah ada konstruksi, tahun 2009 hingga 2013, pada sisi Timur dermaga LNG 1 terlihat ada pertumbuhan mangrove.

Pada saat surut, daerah sekitar *jetty* berupa *mudflat* yang dapat mencapai sekitar 600 – 1000 m dari garis pantai dengan formasi mangrove. Adanya *mudflat* mengindikasikan bahwa sedimentasi lebih memegang peranan dibandingkan terjadinya abrasi.

		
1978	1998	2009
2010	2011	2013

Gambar III-60 Citra Satelit di Sekitar Lokasi Dermaga LNG 1 Tahun 1978, 1998, 2009, 2010, 2011, 2013

- Prakiraan Dampak

Tangguh LNG berencana untuk mengembangkan fasilitas terminal khusus yang terdiri atas fasilitas BOF (*Bulk Offloading Facility*), dermaga LNG 2 (Dermaga LNG – Kondensat Gabungan) dan pengembangan dermaga *Combo Dock*. Keberadaan fasilitas terminal khusus tersebut dapat menyebabkan perubahan pola arus yang dapat menyebabkan potensi abrasi dan akresi garis pantai.

Abrasi pantai terjadi apabila suatu pantai mengalami kehilangan/pengurangan sedimen; artinya sedimen yang terangkut labih besar daripada yang di endapkan. Salah satu faktor penting penyebab abrasi adalah tipe gelombang dan jarak terbentuknya gelombang hingga menuju ke pantai. Semakin jauh jaraknya, maka semakin besar gelombang yang akan terbentuk. Pada saat gelombang pecah, sedimen di dasar laut akan terangkat (terabrasi) yang selanjutnya terangkut oleh dua macam gaya gerak, yaitu komponen energi gelombang dengan arah sepanjang pantai dan arus sepanjang pantai yang dibangkitkan oleh gelombang pecah.

Laju transport sepanjang pantai tergantung pada sudut datang gelombang, durasi dan energi gelombang. Dengan demikian gelombang besar akan mengangkut material lebih banyak tiap satu satuan waktu daripada yang digerakan oleh gelombang kecil tersebut dapat mengangkut pasir lebih banyak dari pada gelombang besar.

Frekuensi kejadian gelombang dengan tinggi gelombang >1 m di Teluk Bintuni adalah di bawah 1,2%. Kondisi tersebut menggambarkan tinggi gelombang di Teluk Bintuni relatif kecil sehingga energi yang dapat menyebabkan terjadinya abrasi juga kecil.

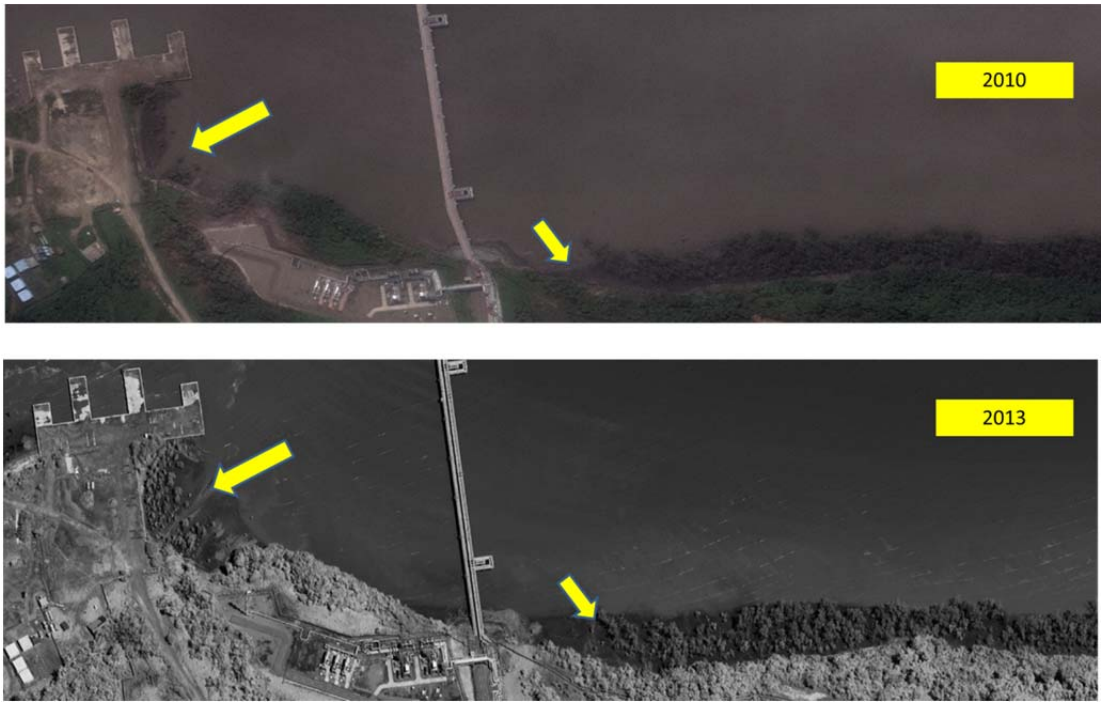
Selain faktor gelombang, abrasi juga disebabkan oleh tipe sedimen substrat dasar laut. Tipe sedimen di sekitar fasilitas terminal khusus berupa 50% lempung, 30% pasir dan 20% liat memang cukup peka terhadap gerakan air, namun adanya mangrove akan meredam terangkutnya sedimen tersebut karena sistem perakarannya.

Desain dermaga yang berupa tiang-tiang pancang juga menyebabkan laju transport sedimen tidak terganggu. Berbeda dengan tipe dermaga yang masif yang dapat menyebabkan abrasi.

- Evaluasi Dampak

Berdasarkan analogi dari keberadaan Dermaga LNG 1 dan *Combo Dock* yang ada saat ini serta dengan melihat foto kondisi lokasi, tidak ada indikasi adanya abrasi pantai yang terjadi di lokasi kegiatan yang diakibatkan oleh adanya pembangunan dermaga LNG 1 dan *Combo Dock*.

Tangguh LNG juga melakukan pengamatan melalui citra satelit (**Gambar III-61**) yang menunjukkan bahwa tidak terjadi abrasi pantai di sisi sebelah barat *Combo Dock*. Bahkan, pada sisi sebelah timur Dermaga LNG 1 terjadi proses alami pertumbuhan mangrove pada daerah sedimentasi baru (**Gambar III-61**).



Gambar III-61 Citra Satelit di Sekitar Lokasi Dermaga LNG 1 Tahun 2010 dan 2013

Berdasarkan metode pendekatan tersebut dan pengalaman bertahun-tahun di lapangan (analogi) dapat disimpulkan bahwa adanya rencana pembangunan dermaga LNG 2 (Dermaga Gabungan LNG 2 – Kondensat), fasilitas BOF dan pengembangan *Combo Dock* yang baru pada lokasi yang berdekatan dengan fasilitas terminal khusus yang beroperasi hingga saat ini serta mempertimbangkan kondisi oseanografi di lokasi tersebut maka sifat dampak penting keberadaan fasilitas terminal khusus terhadap abrasi garis pantai tergolong 'Minor'.

Tabel III-158 Evaluasi Dampak – Keberadaan Fasilitas Terminal Khusus Terhadap Abrasi Garis Pantai

Deskripsi Dampak	*Keberadaan fasilitas terminal khusus dapat menyebabkan terjadinya perubahan batimetri, pola arus dan gelombang yang secara simultan akan mengakibatkan perubahan pola sedimentasi yang dapat mengakibatkan abrasi dan akresi.* *Tipe sedimen di sekitar terminal khusus berupa 50% lempung, 30% pasir dan 20% liat memang cukup peka terhadap gerakan air, namun adanya mangrove akan meredam terangkutnya sedimen tersebut karena sistem perakarannya.*			
Sifat Dampak	**Negatif**	**Positif**		
	Perubahan pola arus akan merubah garis pantai akibat terjadinya abrasi sehingga sifat dampak dikategorikan sebagai 'negatif'.			

Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Abrasi garis pantai merupakan dampak turunan dari perubahan pola arus.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Dampak akan berlangsung selama keberadaan fasilitas terminal khusus. Rencana kegiatan operasi Tangguh LNG adalah ±25 tahun sejak tahap operasi dimulai, sehingga lama dampak berlangsung dikategorikan sebagai 'jangka panjang'.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Dampak hanya akan terjadi di sepanjang garis pantai sekitar area fasilitas terminal khusus, sehingga persebaran dampak dikategorikan sebagai 'lokal'.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Kondisi rona lingkungan menunjukkan kecepatan arus di dekat garis pantai lambat (<10 cm/detik), serta frekuensi kejadian gelombang dengan tinggi gelombang >1 m hanya 1,2% maka kemungkinan terjadinya abrasi di sekitar proyek Tangguh LNG menjadi kecil. Secara umum fenomena abrasi dan akresi berlangsung terus-menerus di wilayah Teluk Bintuni yang teramati jauh sebelum adanya kegiatan proyek Tangguh LNG. *Panjang dermaga Gabungan LNG-Kondensat sekitar 1,5 km dengan tiang pancang setiap 18 m. BOF dengan panjang kurang-lebih 175 m dari pantai juga akan menggunakan sistem tiang pancang.* *Oleh karena dampak yang dapat terjadi bersifat lokal hanya di area garis pantai sekitar fasilitas terminal khusus, dengan kecepatan arus yang sangat kecil yaitu kurang dari 10 cm/detik, walaupun lama dampak berlangsung jangka panjang, maka besaran dampak dikategorikan sebagai 'kecil'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Lempung, pasir dan liat cukup peka terhadap gerakan air sehingga sensitivitas penerima dampak dikategorikan sebagai 'sedang'.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Oleh karena besaran dampak termasuk kategori 'kecil' dan sensitivitas penerima dampak dalam kategori 'sedang', maka kerawanan dampak menjadi 'sedang'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Ditinjau dari kondisi alami garis pantai yang masih didominasi oleh mangrove, pengaruh arus akan diredam oleh sistem perakaran. Berdasarkan hasil analisis tinggi gelombang dalam 10 tahun terakhir, ketinggian gelombang > 1 meter kurang dari 1,5%. Oleh karena adanya mangrove dan kecilnya gelombang maka peluang terjadinya dampak dikategorikan sebagai 'sangat kecil'.				
Sifat Penting Dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Oleh karena kerawanan dampak kategori 'sedang' dan peluang kejadian kategori 'sangat kecil', maka sifat penting dampak dikategorikan sebagai 'minor' dan tegolong dampak tidak penting..				

3.4.1.2 Kualitas Air Laut

a. Kenaikan Kandungan Padatan Tersuspensi Total (TSS)

- Rona Lingkungan Hidup

  Teluk Bintuni merupakan perairan estuari yang menerima masukan sedimen cukup tinggi dari daratan di sekelilingnya, sehingga menyebabkan konsentrasi TSS secara alami tinggi, dan seringkali melebihi baku mutu TSS (80 mg/l) untuk daerah *mangrove* berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 tahun 2004. Berdasarkan informasi pada rona awal AMDAL Terpadu Tangguh 2002, nilai TSS di muara-muara sungai bervariasi antara konsentrasi minimum 32 mg/L (S-230, musim hujan) dan konsentrasi maksimum 173 mg/L (S-130L, musim panas), dengan konsentrasi rata-rata sebesar 71 mg/L.

  Dari hasil survei rona lingkungan 2012-2013, konsentrasi TSS yang melebihi baku mutu teramati di lokasi NS-02 (dekat muara Sungai Saengga) dan NS-05 (dekat muara Sungai Senindara) pada musim kemarau dengan konsentrasi masing-masing 193 mg/L dan 86 mg/L. Tingginya konsentrasi TSS di lokasi NS-02 dan NS-05 karena lokasi tersebut berdekatan dengan pantai yang didominasi *mangrove* dan dekat dengan muara sungai yang membawa sedimen ke Teluk Bintuni.

  Tangguh LNG memantau konsentrasi TSS pada *intake water* untuk air desalinasi pada lokasi dermaga LNG 1. Hasil pemantauan selama tahun 2011 (47 data pemantauan) ditunjukkan pada **Tabel II-35** dan **Gambar II-52** Sub Bab 2.1.8.3 Kualitas Air Laut pada Bab II Rona Lingkungan Hidup. Berdasarkan hasil pemantauan ini, pada musim kemarau konsentrasi TSS berkisar antara 32 mg/L sampai 267 mg/L dengan nilai rata-rata 102 mg/L, sedangkan pada musim hujan berkisar antara 23 mg/L sampai 369 mg/L dengan nilai rata-rata 139 mg/L. Dari 47 data pemantauan TSS ini, sebanyak 27 data atau 57% hasil pemantauan TSS melampaui baku mutu untuk *mangrove,* yaitu ≤80 mg/L. Hal ini menunjukkan secara alamiah konsentrasi TSS di lokasi kegiatan (*nearshore*) cukup tinggi.

  Konsentrasi TSS di lokasi lepas pantai sekitar lokasi kegiatan pembuangan material keruk adalah 7 mg/L pada musim kemarau dan 9 mg/L pada musim hujan.

- Prakiraan Dampak

  Pengerukan dasar laut akan dilakukan selama tahap konstruksi yang terdiri dari:

  - BOF : *channel* untuk area *manuver* dan pengerukan pemeliharaan *BOF*. Volume = 750.000 m^3
  - Dermaga Gabungan LNG – Kondensat dan pengerukan pemeliharaan. Volume = 130.000 m^3.

- Pengembangan *Combo Dock* : Volume 180.000 m^3

Selama tahap operasi, pengerukan pemeliharaan akan dilakukan secara rutin dengan perkiraan volume material pengerukan pada setiap kali kegiatan adalah kurang lebih = 400.000 m^3.

Input pemodelan dilakukan dengan asumsi pengerukan dilakukan selama delapan jam sehari dengan total material keruk sebanyak 2.000 m^3 (laju pengerukan 250 m^3/jam). Estimasi pelepasan material diasumsikan 1% selama operasi pengerukan.

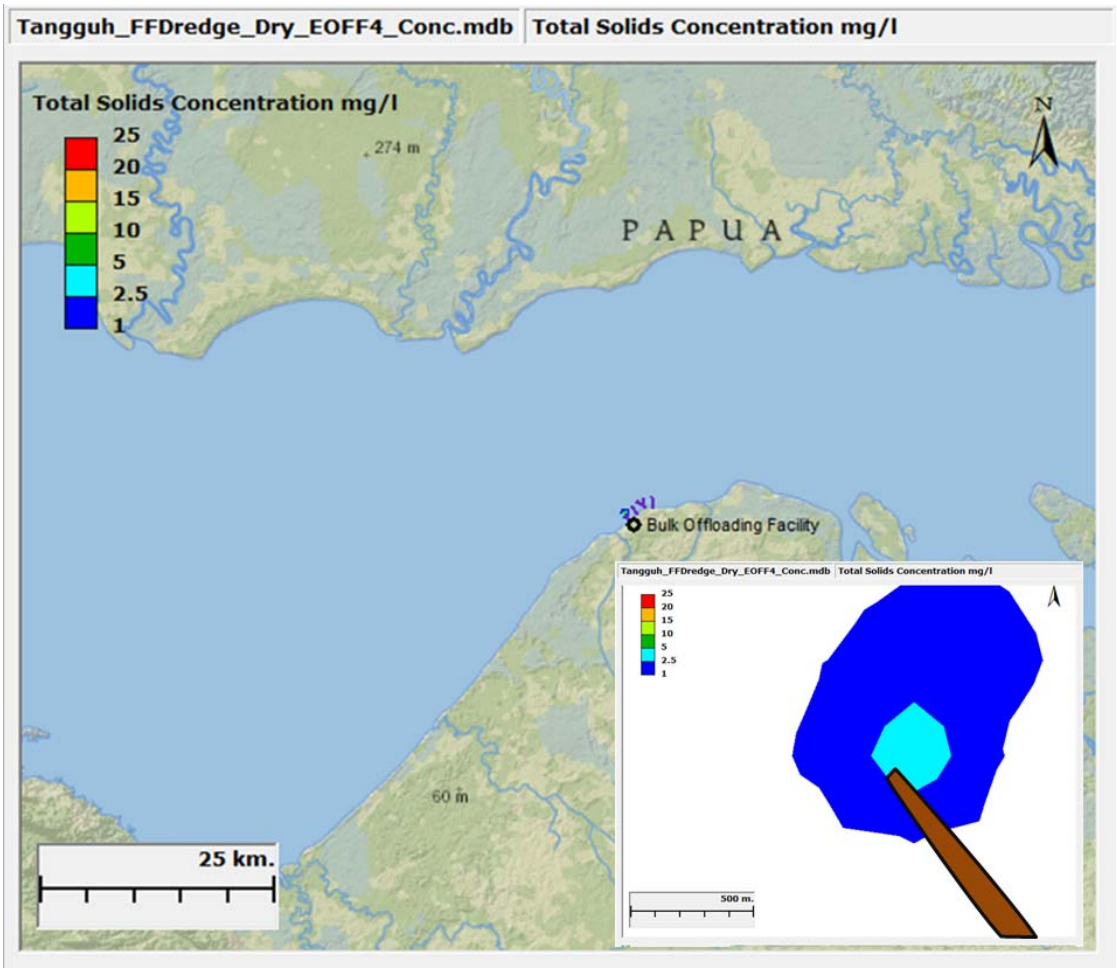
Distribusi ukuran partikel untuk material keruk diberikan pada **Tabel III-159** berdasarkan data yang diberikan oleh Tangguh LNG. Data berat jenis material kerukan spesifik lokasi kurang memadai, sehingga asumsi didasarkan pada pengalaman kerja sebelumnya, yaitu 2.650 kg/m^3.

Tabel III-159 Distribusi Ukuran Partikel Material Kerukan

Ukuran Partikel (µm)	Fraksi Volume (%)
4	23
30	44
125	30
2000	3

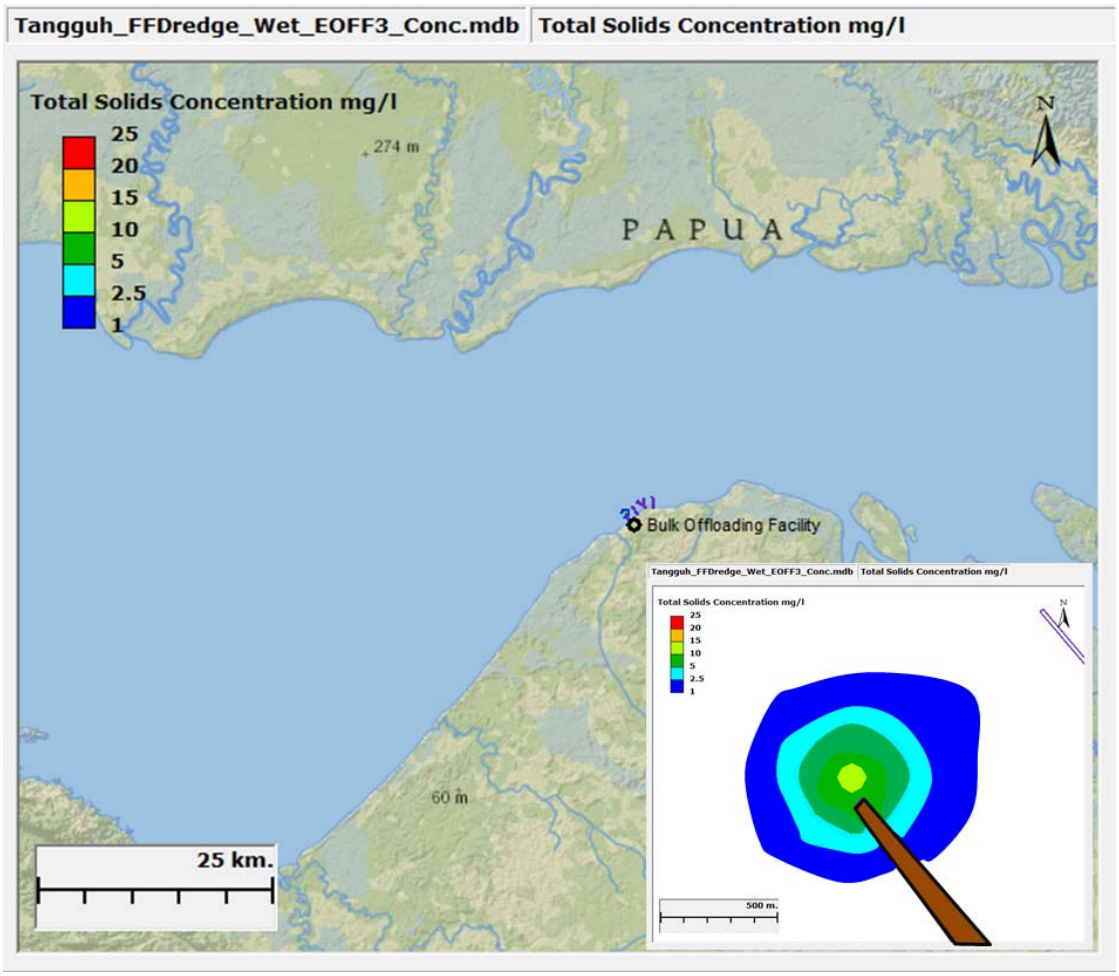
Total material pengerukan yang dilepaskan selama pengerukan adalah 2,5 m^3/hari (8 jam pengerukan). Kegiatan pengerukan menyebarkan sedimen ke dalam kolom air, selama pengerukan dan selama aliran sedimen dari *hopper* dan *barge*. Peningkatan TSS di lokasi pembuangan dari kegiatan pengerukan dapat dilihat dari "*plume*" kekeruhan yang terlihat di belakang *dredger*.

Hasil pemodelan pada musim kemarau menunjukkan maksimum peningkatan nilai TSS adalah 4,8 mg/L. Gambaran sebaran TSS selama pengerukan dapat dilihat pada **Gambar III-62**. Sebaran hanya terjadi pada lokasi *Bulk Offloading Facility* (BOF). Nilai TSS segera turun di bawah 5 mg/L pada jarak lebih dari 200 m dari lokasi pengerukan.



Gambar III-62 Maksimum Peningkatan Konsentrasi TSS selama Pengerukan di BOF pada Musim Kemarau

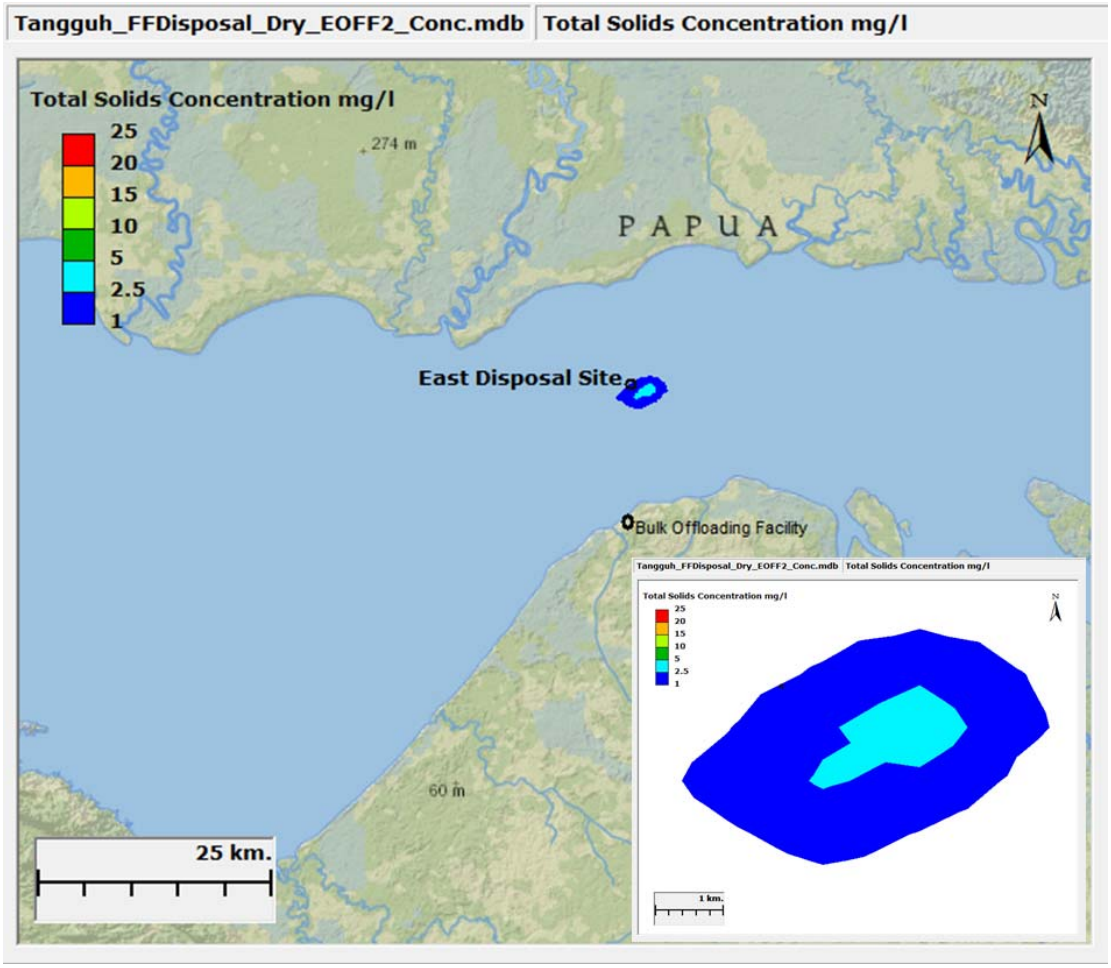
Pada pemodelan musim hujan, peningkatan TSS maksimum mencapai 11,8 mg/L. **Gambar III-63** menunjukkan maksimum peningkatan sebaran TSS.



Gambar III-63 Maksimum Peningkatan Sebaran Konsentrasi TSS selama Pengerukan di BOF pada Musim Hujan

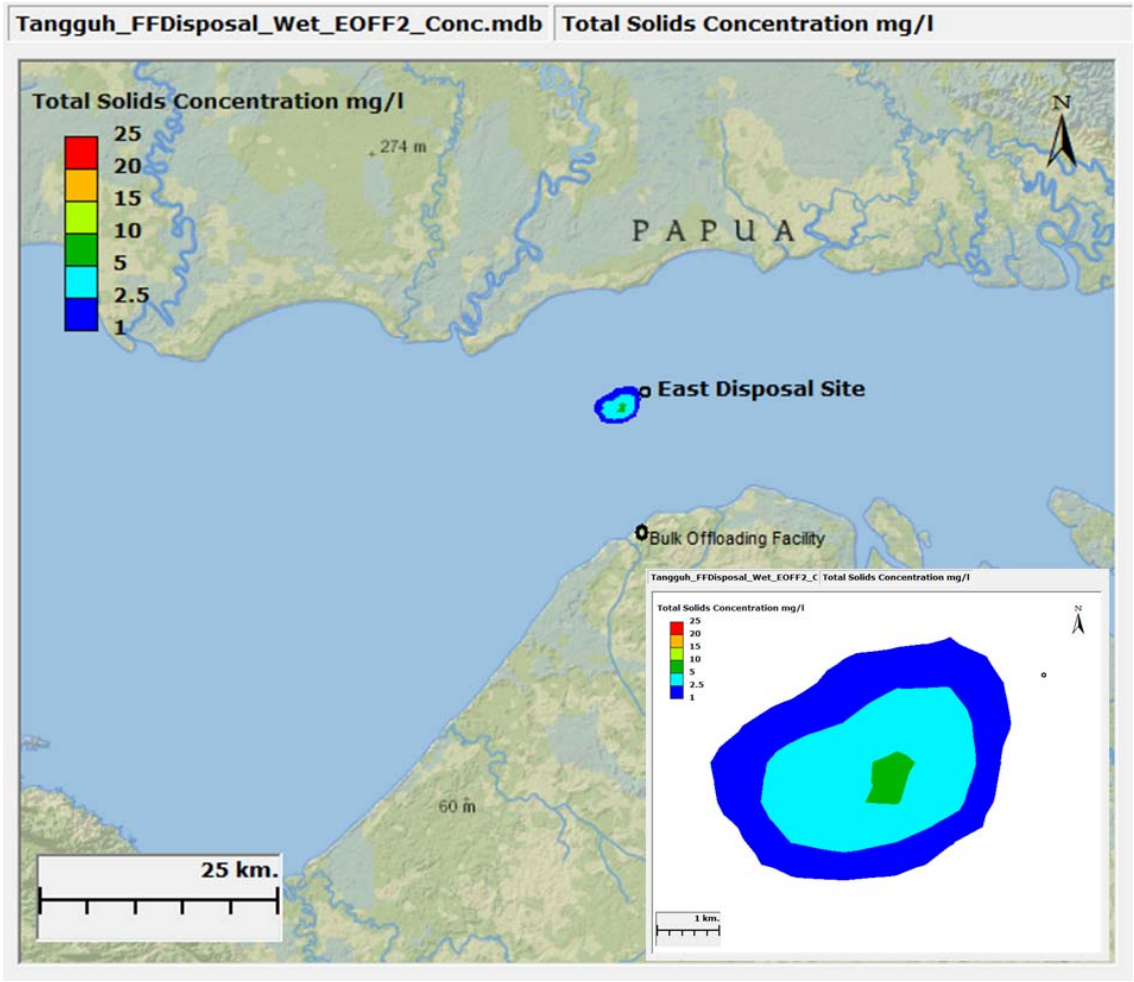
Pembuangan material hasil pengerukan dilakukan dengan estimasi jumlah 1.000 m^3 per pembuangan dan dilakukan 2 kali sehari dengan jarak pembuangan kurang lebih 4 jam. Lama setiap kali pembuangan diperkirakan 10 menit.

Pada skenario musim kemarau, maksimum peningkatan nilai TSS adalah 3,9 mg/L. Gambaran persebaran TSS selama pembuangan material pengerukan berlangsung ditunjukkan pada **Gambar III-64**. Persebaran terbatas dapat dilihat di sekitar lokasi pembuangan di sebelah timur (*east disposal*) di mana nilai TSS cepat turun menjadi di bawah 2,5 mg/L pada jarak lebih dari 1,0 km.



Gambar III-64 Maksimum Peningkatan TSS Selama Pembuangan Material Pengerukan di *East Disposal* pada Musim Kemarau

Dalam skenario musim hujan, peningkatan TSS maksimum sebesar 5,5 mg/L. **Gambar III-65** menunjukkan sebaran peningkatan TSS maksimum pada musim hujan.



Gambar III-65 Sebaran Maksimum Peningkatan TSS Selama Pembuangan Material Pengerukan di *East Disposal* pada Musim Hujan

- Evaluasi Dampak

  Berdasarkan pemodelan kegiatan pengerukan dekat pantai, didapati bahwa nilai maksimal peningkatan konsentrasi TSS adalah 4,8 mg/L pada musim kemarau dan 11,8 mg/L pada musim hujan.

  Jika angka peningkatan maksimum TSS akibat pengerukan pada musim panas ditambahkan pada nilai konsentrasi ambien TSS pada musim panas, nilai TSS menjadi berkisar antara 37 sampai 279 mg/L, sementara jika angka peningkatan maksimum TSS akibat pengerukan pada musim hujan ditambahkan pada nilai konsentrasi ambien TSS pada musim hujan, nilai TSS menjadi berkisar antara 35 sampai 381 mg/L.

  Mengingat Teluk Bintuni di daerah dekat pantai memiliki kandungan TSS yang cukup tinggi secara alami, sehingga mempunyai sensitivitas rendah. Kegiatan pengerukan memberikan dampak 'minor', sehingga tidak dikategorikan sebagai dampak penting.

Tabel III-160 Evaluasi Dampak – Peningkatan TSS dari Pengerukan Pada Saat Konstruksi dan Pengerukan Pemeliharaan

Deskripsi Dampak	*Pengerukan dasar laut akan dilakukan selama tahap konstruksi yang terdiri dari:* – *BOF :* channel *untuk area* manuver *dan pengerukan pemeliharaan* Bulk Offloading Facility. *Volume = 750.000 m³* – *Dermaga Gabungan LNG – Kondensat dan pengerukan pemeliharaan. Volume = 130.000 m³.* – *Pengembangan* Combo Dock*: Volume 180.000 m³* *Selama tahap operasi, pengerukan pemeliharaan akan dilakukan secara rutin dengan perkiraan volume material pengerukan pada setiap kali kegiatan adalah kurang lebih = 400.000 m³.* *Kegiatan pengerukan menyebarkan sedimen ke dalam kolom air, selama penggalian dan selama aliran sedimen dari* hopper *dan* barge*. Peningkatan TSS di lokasi pembuangan dari kegiatan pengerukan dapat dilihat dari "*plume*" kekeruhan yang terlihat di belakang* dredger*.*				
Sifat Dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Pengerukan pada saat konstruksi dan pengerukan pemeliharaan akan meningkatkan konsentrasi TSS di kolom air. Peningkatan konsentrasi TSS dapat menurunkan kualitas air laut.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Kegiatan pengerukan akan meningkatkan konsentrasi TSS secara langsung				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Pengerukan pada saat konstruksi BOF akan berlangsung selama lebih kurang 8 hingga 12 bulan dan dilanjutkan dengan pengerukan untuk konstruksi combo dock *selama lebih kurang 6 hingga 8 bulan. Dengan demikian kegiatan pembuangan material hasil pengerukan pun berlangsung selama periode waktu tersebut.* *Merujuk pada catatan kegiatan operasional Tangguh, pengerukan untuk pemeliharaan dilakukan setiap 5 tahun sekali. Akan tetapi untuk Proyek Pengembangan Tangguh LNG diperkirakan pengerukan pemeliharaan akan berlangsung selama 3 hinggai 6 bulan setiap tahun (atau lebih, tergantung pada kondisi di lapangan). Oleh karena itu kegiatan pembuangan pembuangan material hasil pengerukan akan berlangsung selama 3 hingga 6 bulan juga.* *Oleh karena dampak bersifat intermiten atau berulang-ulang dan terjadi dalam waktu jangka panjang yang berlangsung selama tahap operasi (±25 tahun sejak tahap operasi dimulai) maka lamanya dampak berlangsung dikategorikan sebagai 'jangka-panjang'.*				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Berdasarkan hasil pemodelan penyebaran TSS di sekitar area pengerukan, diperoleh jarak penyebaran adanya peningkatan konsentrasi TSS dalam jarak maksimum 500 meter dari lokasi pengerukan. Oleh karena itu luas persebaran dampak bersifat 'lokal'.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Hasil pemodelan menunjukkan bahwa deposisi sedimen dari kegiatan pengerukan hanya akan terjadi di sekitar lokasi pengerukan dalam jarak 500 m. Nilai maksimum TSS diprediksi menjadi 4,8 mg/L pada musim kemarau dan 11,8 mg/L pada musim hujan. Nilai maksimum ini hanya akan terjadi dalam waktu singkat karena kondisi ambien ini hanyalah sementara dan plume *akan dengan cepat menyebar dan mengendap ke dasar laut. Penyebaran TSS plume terbatas karena laut yang tidak dalam menyebabkan pengendapan sudah terjadi di area sekitar* plume*.* *Berdasarkan informasi pada rona awal AMDAL 2002, nilai TSS di muara-muara sungai bervariasi antara konsentrasi minimum 32 mg/L (S-230, musim hujan) dan konsentrasi maksimum 173 mg/L (S-130L, musim panas), dengan konsentrasi rata-rata sebesar 71 mg/L. Konsentrasi TSS yang secara alami sudah tinggi ini, menunjukkan bahwa jumlah sedimen yang besar terbawa di dalam ekosistem yang dapat disebabkan oleh curah hujan yang tinggi, limpasan air dan pasang surut air.*				

	Pemantauan konsentrasi TSS dilakukan secara rutin setiap minggu di sea water intake *Dermaga-1. Lokasi pemantauan ini berada di dekat lokasi pengerukan. Hasil pemantauan selama tahun 2011 menunjukkan bahwa konsentrasi TSS pada musim kemarau berkisar antara 32 hingga 267 mg/L dengan nilai rata-rata 102 mg/L, sementara itu pada musim hujan konsentrasi TSS berkisar antara 23 hingga 369 mg/L dengan nilai rata-rata 139 mg/L. Dari 47 data hasil pengukuran selama tahun 2011, 27 data (57%) lebih besar dari 80 mg/L di mana sudah melewati baku mutu TSS untuk mangrove berdasarkan PerMen LH No 51 tahun 2004.* *Jika angka peningkatan maksimum TSS akibat pengerukan pada musim panas ditambahkan pada nilai konsentrasi ambien TSS pada musim panas, nilai TSS menjadi 37 – 279 mg/L, sementara jika angka peningkatan maksimum TSS akibat pengerukan pada musim hujan ditambahkan pada nilai konsentrasi ambien TSS pada musim hujan, nilai TSS menjadi 35 – 381 mg/L.* *Kegiatan pengerukan umumnya tidak menimbulkan dampak berarti, namun karena dampak berlangsung berulang dalam waktu lama (dari tahap konstruksi berlanjut dengan tahap operasi) maka besaran dampak dikategorikan sebagai 'medium'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Teluk Bintuni merupakan perairan estuari yang menerima masukan sedimen cukup tinggi dari daratan di sekelilingnya sehingga menyebabkan konsentrasi TSS secara alami tinggi, dan seringkali melebihi baku mutu TSS (80 mg/l) untuk daerah mangrove berdasarkan PerMen LH No. 51 tahun 2004. Dengan demikian, peningkatan konsentrasi TSS tidak menjadi sensitif untuk kondisi lingkungan di Perairan Teluk Bintuni khususnya di dekat garis pantai. Sehingga sensitivitas penerima dampak dikategorikan sebagai 'rendah'.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Dengan besaran dampak kategori 'sedang' dan sensitivitas penerima dampak kategori 'rendah' maka kerawanan dampak dikategorikan menjadi 'rendah'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Peningkatan TSS pasti terjadi pada setiap kegiatan pengerukan. Oleh karena itu, peluang kejadian dampak dikategorikan sebagai 'tinggi'.				
Sifat Penting Dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Kombinasi dari kerawanan dampak yang 'rendah' dan peluang kejadian dampak yang 'tinggi', maka sifat penting dampak dikategorikan sebagai 'minor' dan tergolong dampak tidak penting				

Sebaran TSS di lokasi pembuangan material pengerukan (lokasi lepas pantai) pada musim kemarau 3,9 mg/L dan 5,5 mg/L pada musim hujan. Nilai maksimum (3,9 mg/L dan 5,5 mg/L) hanya terjadi dalam waktu yang singkat karena kondisi ambien bersifat sementara dan *plume* cepat menyebar atau mengendap di bawah. Nilai rona awal TSS selama musim kemarau dan musim hujan di lokasi pembuangan (OS-08) adalah 7 mg/L dan 9 mg/L yang ketika ditambahkan dengan kenaikan TSS maksimum karena pembuangan menghasilkan nilai TSS sebesar 10,9 mg/L untuk musim kemarau dan 14,5 mg/L untuk musim hujan. Nilai tersebut masih di bawah baku mutu ambien air laut untuk perairan bakau yaitu 80 mg/L berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 tahun 2004. Hasil perkiraan ini menunjukkan bahwa pembuangan material hasil pengerukan mempunyai dampak minor, karena itu sifat dampaknya tergolong 'dampak tidak penting'.

Tabel III-161 Evaluasi Dampak – Kenaikan Kandungan Padatan Tersuspensi (TSS) Akibat Pembuangan Material Hasil Pengerukan

Deskripsi Dampak	*Pembuangan material hasil pengerukan akan dilakukan selama fase konstruksi BOF, Dermaga LNG – Kondensat Gabungan, Pengembangan* Combo Dock *dan pengerukan pemeliharaan selama fase operasi. Kegiatan pembuangan melepaskan sedimen tersupensi ke kolom air, selama pembuangan material hasil pengerukan. Peningkatan TSS akibat kegiatan pembuangan sangat nyata.* *Material hasil pengerukan akan dibuang pada dua lokasi pembuangan di Teluk Bintuni, yaitu di lokasi pembuangan sebelah Barat (*West Disposal Site*) dengan kedalaman sekitar 50 meter dan di lokasi pembuangan sebelah Timur (*East Disposal Site*) dengan kedalaman sekitar 60 meter.* Disposal barge *dengan kapasitas 1.000 m^3 akan digunakan untuk pembuangan material hasil pengerukan dua kali sehari (total = 2.000 m^3/hari). Semua material hasil pengerukan diupayakan untuk dapat dibuang dalam waktu 10 menit untuk setiap* barge.				
Sifat Dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Pembuangan material hasil pengerukan dari tahap konstruksi dan dari kegiatan pengerukan pemeliharaan selama tahap operasi akan meningkatkan TSS di kolom air.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Pembuangan material hasil pengerukan akan meningkatkan konsentrasi TSS secara langsung.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Pengerukan pada saat konstruksi BOF akan berlangsung selama lebih kurang 8 hingga 12 bulan dan dilanjutkan dengan pengerukan untuk konstruksi pengembangan combo dock *selama lebih kurang 6 hingga 8 bulan. Maka pembuangan material hasil pengerukan untuk kegiatan ini akan dilakukan pada waktu yang sama* *Untuk Proyek Pengembangan Tangguh LNG diperkirakan pengerukan pemeliharaan akan berlangsung selama 3 hinggai 6 bulan setiap tahun (atau lebih, tergantung pada kondisi di lapangan). Oleh karena itu kegiatan pembuangan material hasil pengerukan akan berlangsung selama 3 hingga 6 bulan juga.* *Oleh karena dampak bersifat intermiten atau berulang-ulang dan terjadi dalam waktu jangka panjang yang berlangsung selama tahap operasi (±25 tahun sejak tahap opersai dimulai) maka lamanya dampak berlangsung tergolong 'jangka-panjang'.*				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Berdasarkan hasil pemodelan penyebaran TSS di sekitar area pembuangan hasil pengerukan, diperoleh adanya penyebaran peningkatan konsentrasi TSS sebesar 2,5 mg/L dalam jarak maksimum 1 km dari lokasi pembuangan dalam waktu kurang dari 4 jam. Oleh karena itu luas persebaran dampak bersifat 'lokal'.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	*Hasil dari pemodelan menunjukkan bahwa pembuangan material hasil pengerukan menyebabkan peningkatan TSS pada lokasi pembuangan. Nilai maksimum peningkatan konsentrasi TSS secara langsung pada musim kemarau adalah 3,9 mg/L. Persebaran (*plume*) peningkatan TSS terbatas pada area sebelah timur lokasi pembuangan. Nilai TSS turun di bawah 2,5 mg/L pada jarak lebih dari 1 km dari lokasi pembuangan. Pada musim hujan, kenaikan TSS sebanding dengan nilai pada musim kemarau. Kenaikan maksimum diperkirakan sebesar 5,5 mg/L.*				

	Nilai maksimum (3,9 mg/L dan 5,5 mg/L) hanya terjadi dalam waktu yang singkat karena kondisi ambien bersifat sementara dan plume *cepat menyebar atau mengendap di bawah. Nilai rona awal TSS selama musim kemarau dan musim hujan di lokasi pembuangan (OS-08) adalah 7 mg/L dan 9 mg/L yang ketika ditambahkan dengan kenaikan TSS maksimum karena pembuangan menghasilkan nilai TSS sebesar 10,9 mg/L untuk musim kemarau dan 14,5 mg/L untuk musim hujan. Nilai tersebut masih di bawah baku mutu ambien air laut untuk perairan bakau, yaitu 80 mg/L berdasarkan PerMen LH No. 51 tahun 2004. Hasil perkiraan ini menunjukkan bahwa pembuangan material hasil pengerukan tidak akan menghasilkan nilai yang melebihi standard baku mutu atau menghasilkan dampak signifikan, maka dari itu besaran dampak dikategorikan sebagai 'kecil'.*				
Sensitivitas Penerimaan Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Teluk Bintuni merupakan perairan estuari yang menerima masukan sedimen cukup tinggi dari daratan di sekelilingnya sehingga menyebabkan konsentrasi TSS secara alami tinggi, dan seringkali melebihi baku mutu TSS (80 mg/l) untuk daerah mangrove. Semakin jauh dari pantai (lepas pantai) konsentrasi TSS semakin rendah, namun masih relatif lebih tinggi dibandingkan dengan TSS di laut lepas. Dengan demikian, peningkatan konsentrasi TSS menjadi cukup sensitif untuk kondisi lingkungan di Perairan lepas pantai Teluk Bintuni. Sehingga sensitivitas penerima dampak dikategorikan sebagai 'sedang'.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Dengan besaran dampak kategori rendah dan sensitivitas penerima dampak kategori sedang maka kerawanan dampak dikategorikan menjadi 'rendah'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Peningkatan TSS pasti terjadi di setiap kegiatan pembuangan material keruk. Oleh karena itu, peluang kejadian dampak dikategorikan sebagai 'tinggi'.				
Sifat Penting Dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Kombinasi antara kerawanan dampak yang rendah dan peluang kejadian dampak yang tinggi, maka sifat penting dampak dikategorikan sebagai 'minor' dan tergolong dampak tidak penting.				

3.4.2 Biologi

3.4.2.1 Biota Perairan Laut

a. Perubahan Keanekaragaman Nekton (Termasuka Mamalia Laut)

- Rona Lingkungan Hidup

  Untuk prakiraan dampak dari seluruh jenis nekton difokuskan pada mamalia laut oleh karena biota laut jenis ini peka terhadap gangguan oleh kegiatan manusia.

  Beberapa studi dan kegiatan pemantauan mamalia laut di Teluk Bintuni yang dilakukan oleh Tangguh LNG sejak tahun 2005 hingga tahun 2013 setidaknya mencatat kemunculan lima spesies mamalia laut yang kesemuanya merupakan anggota dari ordo *Cetacea* yang terdiri dari empat spesies lumba-lumba dan satu paus, yaitu:

a. Lumba-lumba bungkuk Indo-Pacific (*Sousa chinensis*);

b. Lumba-lumba Spinner (*Stenella longirostris*);

c. Lumba-lumba hidung botol Indo-Pacific (*Tursiops aduncus*);

d. Lumba-lumba hidung botol (*Tursiops truncatus*); dan

e. Paus *Bryde* (*Balaenoptera Brydei*).

Mamalia laut dibagi menjadi tiga Ordo yaitu, *Cetacea*, *Sirenia* dan *Carnivora*. Khusus di perairan Teluk Bintuni, sejauh ini hanya ordo *Cetacea* yang ditemukan yang terbagi menjadi dua grup yaitu *Odontocetes* dan *Mysticete.* Keseluruhan spesies lumba-lumba yang ditemukan di perairan Teluk Bintuni merupakan anggota dari grup *Odontocetes*, sedangkan Paus *Bryde* yang ditemukan adalah anggota dari grup *Mysticete*.

Berdasarkan frekuensi perjumpaan dan jenis yang ditemukan, *Sousa chinensis* merupakan jenis yang paling sering ditemukan , sedangkan yang paling jarang ditemukan adalah paus *Bryde*. Adapun jenis lumba-lumba lainnya yaitu *Stenella longirostris*, *Tursiops aduncus* dan *Tursiops truncatus* memiliki persentase perjumpaan yang hampir sama.

- Prakiraan Dampak

  Sumber Dampak

  Dampak terhadap perubahan keanekaragaman nekton (termasuk mamalia laut) bersumber dari kegiatan transportasi laut untuk tenaga kerja, peralatan dan material pada tahap konstruksi serta operasi pemuatan dan pengangkutan LNG dan kondensat, serta logistik pada tahap operasi.

  Dalam medukung kegiatan transportasi tenaga kerja, peralatan dan material selama tahap konstruksi (1-4 tahun) ada beberapa jenis kapal yang akan digunakan, antara lain *support vessel*, *tug boat*, *material barge*, *crane barge*, *dredging vessel, dreging barge* dan LCT.

  Kegiatan transportasi selama tahap operasi mencakup:

  - Kegiatan pengangkutan LNG dan kondensat;
  - Kegiatan pemeliharaan sumur gas dan anjungan;
  - Kegiatan inspeksi dan pemeliharaan jaringan pipa; dan
  - Transportasi tenaga kerja, peralatan dan material pendukung operasi kilang LNG.

  Jumlah dan frekuensi pergerakan kapal selama tahap operasi dapat dilihat pada **Tabel III-162** berikut.

Tabel III-162 Kegiatan Transportasi Laut selama Tahap Operasi

No.	Operasi	Jumlah Kapal	Frekuensi Pergerakan Kapal
1	Kapal Pendukung *Crew boat* (SPTB) – *Small personal transfer boat*	*6 kapal*	*12 jam/hari*
2	Kapal Pekerja (*Crew Boat*)	*2 kapal*	*12 jam/hari*
3	Kapal Pendukung Multiguna – *Offshore Support Vessel* (OSV)	*2 kapal*	*12 jam/hari*
4	Kapal Keamanan (*Security Boat*)	*4 kapal*	*24 jam/hari*
5	*Pilot Boat*	*1 kapal*	*6 jam/hari*
6	*Tug Boat*	*6 tug*	*6 jam/hari*
7	LCT	*3 LCT*	*3 x /minggu*
8	*Cargo Boat* (*big cargo*)	*2 kapal*	*4 x/bulan*
9	*Fuel Tanker*	*1 kapal*	*4x/bulan*
10	LNG *Tanker*	*15 kapal*	*15x/bulan*
11	*Condensate Tanker*	*3 kapal*	*3x/bulan*
12	*Mooring Boat*	*2 kapal*	*6 jam/hari*

Potensi Dampak

Di perairan laut terutama di mana penglihatan menjadi salah satu faktor pembatas, suara dan indra pendengaran menjadi faktor mutlak dan sangat penting dalam kehidupan mamalia laut. Suara dan pendengaran dapat bermanfaat untuk mepertahankan kesatuan kelompok dalam kehidupan sosial, untuk ekolokasi (*Echolocation*) dalam mengidentifikasi dan mendapatkan makanan, untuk mendeteksi suara dari predator-predator yang mendekat, dan juga untuk menghindari situasi berbahaya seperti potensi tertabrak suatu benda di laut (J. Gordon *et al*., 2004).

Sebagian besar kelompok mamalia laut memproduksi dan menerima suara. Vokalisasi bawah air yang dihasilkan (*underwater vocalization*) dapat berupa *Clicking*, bunyi getaran (*Trills*), nyanyian (*Warbles*), siulan (*Whistles*), dan vokalisasi yang menyerupai bunyi bel (J. Gordon *et al*., 2004). Kelompok *Odontocetes* diketahui memproduksi suara dalam variasi yang beragam, sedangkan rincian vokalisasi dari suara yang dihasilkan kelompok *Mysticetes* masih belum cukup banyak dipahami. Kelompok *Odontocetes* diketahui melakukan komunikasi pada frekuensi sedang (dari 1 kHz hingga lebih dari 20 kHz) dan beberapa spesies melakukan ekolokasi pada frekuensi tinggi (dari 20 – 150 kHz). Hal ini berbeda terbalik dengan kelompok *Mysticetes* yang memiliki sistem ekolokasi pada frekuensi yang rendah (<10 Hz - <10 kHz) (**Gambar III-66**).

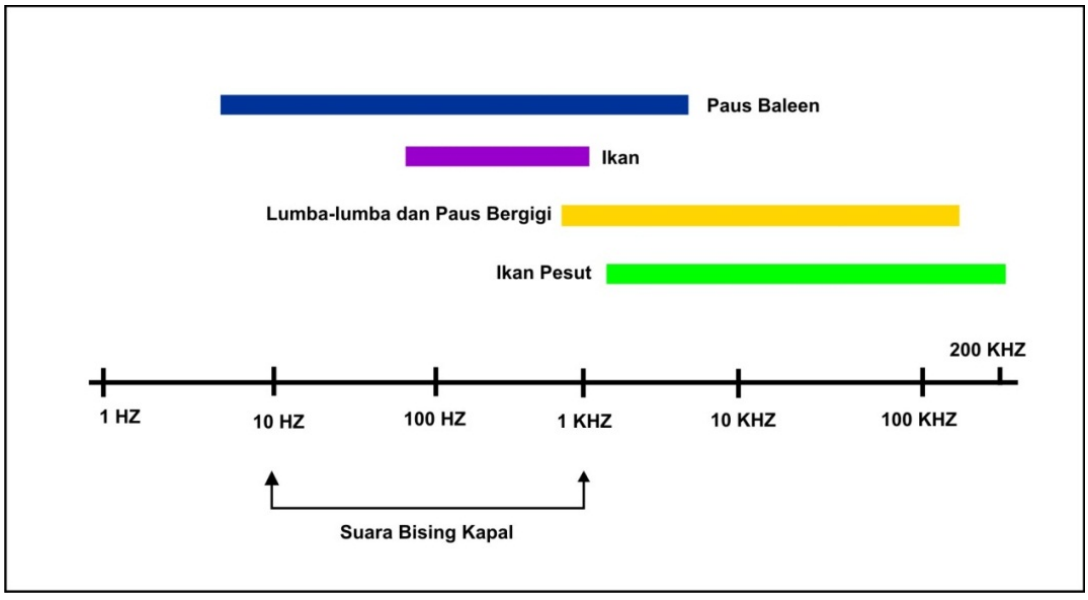
Aktivitas kapal merupakan salah satu kontributor terhadap kebisingan bawah air di laut, terutama kebisingan suara dengan frekuensi rendah, namun frekuensi kebisingan yang lebih tinggi juga dapat dihasilkan tergantung dari ukuran kapal dan sistem pendorong yang digunakan. Diperkirakan sekitar 85% dari kebisingan aktivitas kapal dihasilkan dari sistem propulsi kapal akibat dari perputaran *Propellers* (Barlow & Gentry

2004 dalam Genesis 2011). Kebisingan yang dihasilkan ini dapat berpotensi terhadap penutupan/*masking* suara dari aktivitas mamalia laut.

Seperti terlihat pada **Gambar III-66** sebagian besar energi suara yang terpancar dari kapal (komersial) berada di bawah 1 khz **Gambar III-66**, namun diketahui juga bahwa kebisingan dari kapal yang lebih kecil dengan sistem propulsi yang lebih kuat mampu menghasilkan kebisingan ambien pada frekuensi lebih dari 1 kHz (Kipple 2002 dalam Genesis 2011). Kondisi tersebut berpotensi mengganggu mamalia laut yang mengeluarkan dan menerima suara dalam frekuensi rendah.

Potensi penutupan suara pada frekuensi yang lebih tinggi (1-25 khz) terjadi ketika kapal berada di dekat kawanan mamalia laut. Dalam kondisi tersebut, kelompok *Odontocetes* yang juga beroperasi pada frekuensi yang sama mungkin akan mengalami penutupan suara oleh kebisingan kapal.

Selain penutupan suara akibat suara kapal, potensi suara kapal juga dapat berdampak pada tingkah laku dari mamalia laut. Mulai dari yang kecil seperti disorientasi arah terhadap sumber suara, hingga potensi yang besar seperti perubahan tingkah laku jangka panjang dalam hal mencari makan, navigasi dan aktivitas reproduksi.



Gambar III-66 Hubungan Frekuensi antara Suara Mamalia Laut dan Suara dari Kapal (sumber: B. Southall, NMFS/NOAA)

Ketika ada kapal mendekat, mamalia laut dapat mengubah atau menghentikan produksi suara yang mereka gunakan untuk komunikasi, mencari makan, menghidari predator dan kewaspadaan lain terhadap lingkungan (Au & Green 2000, Van Parijs & Corkeron 2001). Contoh adalah pada perubahan tingkah laku lumba-lumba hidung botol (*Tursiops truncatus*) merubah tingkat suara mereka ketika ada kebisingan kapal.

Studi tentang pendengaran lumba-lumba hidung botol Indo-Pacific oleh Houser *et al.,* 2008 menjelaskan kemampuan pendengaran satwa ini berkisar antara 150 Hz sampai 160 kHz.

- Evaluasi Dampak

  Seperti telah diuraikan di atas, suara yang diproduksi oleh manusia (*Anthropogenic*), termasuk pada aktivitas transportasi laut memiliki potensi untuk mengganggu beberapa fungsi fisiologi dari mamalia laut termasuk perubahan tingkah laku jangka pendek dan dengan asumsi terburuk perubahan tingkah laku mungkin bisa terjadi dalam jangka panjang (Payne & Webb 1971, NRC 2003, 2005). Tipe dan besaran dampak tergantung dari karakteristik sumber suara, lingkungan dan mamalia laut sebagai penerima dampak. Banyaknya kapal-kapal kecil yang digunakan yang umumnya menggunakan sistem pendorong yang kuat yang mengeluarkan kebisingan suara pada frekuensi rendah hingga sedang, diperkirakan dapat berdampak pada penutupan suara kelompok *Odontocetes* (termasuk lumba-lumba) yang banyak ditemukan di perairan Teluk Bintuni. Selain itu, suara dengan frekuensi rendah yang dihasilkan kapal-kapal besar seperti *Tanker* dapat berdampak pada penutupan suara untuk kelompok *Mysticetes* yaitu pada *Paus Bryde* yang juga ditemukan pernah terlihat di perairan Teluk Bintuni.

  Kemungkinan terjadinya tertabraknya mamalia laut oleh pergerakan kapal mungkin saja terjadi walaupun sampai saat ini sejak keberadaan Tangguh LNG belum tercatat adanya kejadian tersebut karena kegiatan Tangguh LNG. Beberapa jenis mamalia laut akan segera menghindar dari daerah yang mengalami gangguan akibat pergerakan kapal, namun sebaliknya beberapa jenis mamalia laut terutama lumba-lumba jenis *Sousa chinensis* dalam kelompok akan mendekat ke pergerakan kapal (Erftemeijer, *et. al*. 1989). Untuk kegiatan operasi saat ini, Tangguh LNG telah menerapkan prosedur perlindungan mamalia laut, antara lain pengaturan mengenai rute kapal serta kecepatan kapal. Prosedur ini akan terus diterapkan untuk kegiatan Proyek Pengembangan Tangguh LNG.

  Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka dampak kegiatan transportasi laut untuk tenaga kerja, peralatan dan material pada tahap konstruksi, pemuatan dan pengangkutan LNG dan kondensat pada tahap operasi terhadap perubahan keanekaragaman nekton (termasuk mamalia laut) tergolong 'sedang'.

Tabel III-163 Evaluasi Dampak – Kegiatan Transportasi Laut untuk Tenaga Kerja, Peralatan dan Material, dan Loading LNG dan Kondensat Terhadap Perubahan Keanekaragaman Nekton (termasuk Mamalia Laut)

Deskripsi Dampak	*Transportasi laut untuk tenaga kerja, peralatan dan material pada tahap operasi* *Sumber dampak potensial dari kegiatan transportasi laut selama tahap operasi berasal dari pergerakan kapal dan suara bising dari kapal. Detail jumlah kapal dan frekuensi pergerakan kapal dapat dilihat pada* ***Tabel III-162*** *Kegiatan Transportasi Laut selama Tahap Operasi*

Sifat Dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Mamalia laut (lumba-lumba dan ikan paus) sensitif terhadap gangguan secara langsung oleh pergerakan kapal berupa timbulan ombak maupun kemungkinan tertabraknya mamalia laut, di samping itu energi akustik yang ditimbulkan dari kegiatan transportasi dapat mengganggu sistem komunikasi dan navigasi dari mamalia laut sehingga menyebabkan mamalia laut menghindar dari area tersebut.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Gangguan karena kebisingan, timbulan ombak dan kemungkinan tertabraknya mamalia laut merupakan dampak langsung dari pergerakan kapal.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Dampak dari pergerakan kapal untuk transportasi laut untuk tenaga kerja, peralatan dan material serta pemuatan dan pengangkutan kondensat ini akan berlangsung selama masa operasi proyek Tangguh LNG yaitu ± 25 tahun sejak tahap operasi dimulai. Oleh karena itu lama dampak berlangsung dikategorikan sebagai 'jangka panjang'.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Kegiatan transportasi laut untuk tenaga kerja dari Babo dan Kokas menuju Combo Dock *(pergi-pulang), peralatan dan material dapat berasal dari luar Teluk Bintuni menuju BOF maupun* Combo Dock *dan sebaliknya.* *Sedangkan untuk tanker LNG dan tanker kondensat dapat berasal dari luar Teluk Bintuni menuju dermaga LNG dan kondensat dan sebaliknya. Seluruh pergerakan kapal akan melalui jalur pelayaran (*access channel*) yang sudah ditentukan (sudah ada saat ini) dan berada dalam batas wilayah studi sehingga persebaran dampak dikategorikan bersifat 'lokal'.*				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Teluk Bintuni merupakan habitat dari beberapa jenis lumba-lumba dan paus seperti Sousa chinensis *dan* Stenella longirostris*, yang sensitif terhadap energi akustik. Timbulnya energi akustik dari pergerakan kapal dapat menyebabkan terganggunya komunikasi, navigasi dan orientasi mamalia laut.* *Seperti terlihat pada* ***Gambar III-66*** *sebagian besar energi suara yang terpancar dari kapal (komersial) berada di bawah 1 khz, namun diketahui juga bahwa kebisingan dari kapal yang lebih kecil dengan sistem propulsi yang lebih kuat mampu menghasilkan kebisingan ambien pada frekuensi lebih dari 1 kHz (Kipple 2002 dalam Genesis 2011). Kondisi tersebut berpotensi mengganggu mamalia laut yang mengeluarkan dan menerima suara dalam frekuensi rendah.* *Potensi penutupan pada frekuensi yang lebih tinggi (1-25 khz) ada ketika kapal berada di dekat kawanan mamalia laut. Dalam kondisi tersebut, kelompok* Odontocetes *yang juga beroperasi pada frekuensi yang sama mungkin akan mengalami penutupan suara oleh kebisingan kapal.* *Selain penutupan suara akibat suara kapal, potensi suara kapal juga dapat berdampak pada tingkah laku dari mamalia laut. Mulai dari yang kecil seperti disorientasi arah terhadap sumber suara, hingga potensi yang besar seperti perubahan tingkah laku jangka panjang dalam hal mencari makan, navigasi dan aktivitas reproduksi.* *Kemungkinan terjadinya tertabraknya mamalia laut oleh pergerakan kapal mungkin saja terjadi walaupun sampai saat ini sejak keberadaan Tangguh LNG belum tercatat adanya kejadian tersebut karena kegiatan Tangguh LNG. Beberapa jenis mamalia laut akan segera menghindar dari daerah yang mengalami gangguan akibat pergerakan kapal, namun sebaliknya beberapa jenis mamalia laut terutama lumba-lumba jenis Sousa chinensis dalam kelompok akan mendekat ke pergerakan kapal (Erftemeijer, et. al. 1989). Namun demikian oleh karena dampak dapat berlangsung dalam jangka panjang maka besaran dampak dikategorikan sebagai 'sedang'.*				

Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Penerima dampak (reseptor) adalah nekton (termasuk mamalia laut) yang sangat peka terhadap energi akustik. Selain penutupan suara akibat suara kapal, potensi suara kapal juga dapat berdampak pada tingkah laku dari mamalia laut. Mulai dari yang kecil seperti disorientasi arah terhadap sumber suara, hingga potensi yang besar seperti perubahan tingkah laku jangka panjang dalam hal mencari makan, navigasi dan aktivitas reproduksi. Namun nekton memiliki kemampuan berenang yang tinggi dan dapat menghindar sehingga sensitivitasnya dikategorikan 'sedang'.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Oleh karena besaran dampak dan sensitivitas penerima dampak dikategorikan 'sedang', maka kerawanan dampak termasuk kategori 'tinggi'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Kemungkinan terjadinya gangguan terhadap mamalia laut diakibatkan oleh kegiatan transportasi ini tergolong kecil berdasarkan pengalaman saat ini di mana sering dijumpai lumba-lumba yang bahkan berenang mengikuti kapal.				
Sifat Penting Dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Oleh karena kerawanan dampak tergolong 'tinggi' dan peluang kejadian dampak tergolong 'kecil', maka sifat dampak penting dikategorikan sebagai 'moderat' dan tergolong dampak penting.				

b. Penurunan Kelimpahan Plankton akibat Pengerukan dan Pembuangan Material Hasil Pengerukan dan Pengerukan Pemeliharaan

- Rona Lingkungan Hidup

  Berdasarkan hasil identifikasi fitoplankton hingga tingkat genus, fitoplankton yang teridentifikasi di perairan Teluk Bintuni dikelompokkan ke dalam empat kelas yaitu *Cyanophyceae*, *Bacillariophyceae*, *Chrysophyceae* dan *Dinophyceae*. Dua kelas pertama lebih dominan dalam kelimpahan dibandingkan dengan dua kelas terakhir. Baik pada lokasi *nearshore* maupun *offshore* kelimpahan semua kelas fluktuatif secara *spasial* dan *temporal*.

  Pada saat musim kemarau kelimpahan *Cyanophyceae* terlihat mendominasi, kecuali pada titik OS-03 dan OS-13 (*offshore*). Kelas *Cyanophyceae* hanya diwakili oleh satu genus, yaitu *Trichodesmium*. Genus ini merupakan anggota kelas *Cyanobacteria* yang berfilamen. Oleh sebab itu menurut Rubin *et al.* (2011), keberadaannya sangat penting dalam memfiksasi nitrogen untuk menambah produktifitas perairan dan aliran nutrien serta siklus materi organik dan anorganik. Dalam hal ini mereka menyediakan substrat dasar semu (*pseudobenthic substrates*) bagi banyak organisme renik di laut termasuk bakteri, diatom, *dinoflagellata*, *protozoa* dan *copepod*.

  Komposisi komunitas zooplankton berdasarkan hasil identifikasi dikelompokkan ke dalam delapan kelas, yaitu *Protozoa*, *Crustacea*, *Urochordata*, *Chaetognatha*, *Nemertina*, *Polychaeta*, *Pelecypoda* dan *Gastropoda*. Secara keseluruhan hanya *Crustacea* dan *Protozoa* merupakan kelas yang dominan. Persentase kedua kelas tersebut terdiri dari 30 – 90 % dari *zooplankton* yang tersaring planktonet adalah *Crustacea* dan 5 – 55% *Protozoa*.

Kelimpahan *zooplankton* lebih fluktuatif pada lokasi *nearshore* daripada *offshore*. Pada semua lokasi, kelimpahan *zooplankton* tidak berbanding lurus dengan jumlah taksa. Titik pengamatan dengan kelimpahan *zooplankton* tertinggi adalah OS-14 (*offshore*, musim kemarau), yang disebabkan oleh dominasi kelimpahan *Stadia Nauplia* yang merupakan stadia awal dari *copepod/crustacean*. Kelimpahan *zooplankton* umumnya < 100.000 sel/m^3, kemudian antara 100.000 - 200.000 sel/m^3 (NS02, NS05, NS06, NS08, OS08, dan OS11) dan > 200.000 sel/m^3 (OS14).

Kelimpahan benthos antara musim kemarau dan musim hujan tidak berbanding lurus dengan jumlah taksa. Stasiun dengan jumlah taksa yang lebih sedikit, tetapi kelimpahannya lebih tinggi. Perbedaan dalam kehadiran suatu taksa dan kelimpahannya tergantung kepada kondisi substrat. Secara umum, benthos banyak ditemukan pada substrat yang lunak yaitu substrat yang berlumpur. Jika oksigen perairan masih memenuhi kebutuhan minimum fisiologis benthos dan kandungan bahan organik tersedia, maka bentos terutama dari kelompok cacing laut akan banyak ditemukan.

- Prakiraan Dampak

  Dampak terhadap plankton merupakan dampak sekunder dari peningkatan konsentrasi TSS oleh kegiatan pengerukan dan pembuangan material hasil pengerukan. Kegiatan pengerukan dan pembuangan menyebarkan sedimen tersuspensi ke dalam kolom air. Kedua kegiatan akan meningkatkan konsentrasi TSS. TSS dapat mengurangi penetrasi cahaya matahari ke dalam kolom air yang mengganggu proses fotosintesis fitoplankton. Penurunan kelimpahan fitoplankton dapat secara linear menurunkan kelimpahan *zooplankton*.

  Pengerukan pada saat konstruksi BOF akan berlangsung selama lebih kurang 8 hingga 12 bulan yang kemudian dilanjutkan dengan pengerukan untuk konstruksi *combo dock* selama lebih kurang 6 hingga 8 bulan. Pembuangan material hasil pengerukan pada lokasi pembuangan material keruk juga akan dilakukan selama pada periode tersebut.

  Pada tahap operasi kegiatan pengembangan Tangguh LNG diperkirakan adanya kegiatan pengerukan pemeliharaan yang akan berlangsung sekali setiap tahun selama kurang lebih 3 bulan (atau lebih, tergantung pada kondisi di lapangan). Bila dilakukan pengerukan, kegiatan pembuangan material hasil pengerukan akan berlangsung selama kurang lebih 3 bulan juga.

  Gangguan terhadap benthos akan berlangsung selama kegiatan pengerukan dan pembuangan material hasil pengerukan berjalan, sehingga bersifat berulang-ulang dan terjadi pada waktu yang panjang selama tahap operasi (± 25 tahun sejak tahap operasi dimulai).

Hasil pemodelan TSS telah dijelaskan pada Sub Bab 3.4.1.2 pada Parameter TSS. Kesimpulan terhadap konsentrasi TSS maksimal dapat dilihat pada **Tabel III-164**.

Tabel III-164 Hasil Pemodelan Terhadap Peningkatan Konsentrasi TSS Maksimal Kegiatan Pengerukan dan Pembuangan Material Hasil Pengerukan

Musim	Peningkatan Konsentrasi TSS Maksimal di Lokasi Pengerukan (mg/L)	Peningkatan Konsentrasi TSS Maksimal di Lokasi Pembuangan (mg/L)
Kemarau	4,8	3,9
Hujan	11,8	5,5

- Evaluasi Dampak

  Fitoplankton merupakan hewan yang sensitif terhadap perubahan lingkungan. Tingkat pertumbuhan dan fotosintesis fitoplankton sangat tergantung dari keberadaan sinar (matahari) dan nutrient (Dugdale 1975; Ryther 1956; Yentsch 1974). Meningkatnya TSS di perairan akan menghalangi penetrasi cahaya matahari ke perairan. Masc Isaaac and Dugdale (1976) menyebutkan penurunan tingkat cahaya menyebabkan penurunan dalam penyerapan amoniak dan nitrat oleh fitoplankton.

Tabel III-165 Evaluasi Dampak – Dampak dari Pengerukan dan Pembuangan Hasil Pengerukan dan Pengerukan Pemeliharaan Terhadap Kelimpahan Plankton

Deskripsi Dampak	*Dampak terhadap plankton berasal dari peningkatan TSS yang ditimbulkan dari kegiatan pengerukan dan pembuangan material hasil pengerukan. Kegiatan pengerukan dan pembuangan menyebarkan sedimen tersuspensi ke dalam kolom air. Kedua kegiatan akan meningkatkan konsentrasi TSS. TSS dapat mengurangi penetrasi cahaya matahari ke dalam kolom air yang mengganggu proses fotosintesis* phytoplankton*. Penurunan kelimpahan* phytoplankton *akan secara langsung menurunkan kelimpahan* zooplankton*.*				
Sifat Dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Dalam kondisi tertentu, peningkatan konsentrasi TSS dari kegiatan pengerukan dan pembuangan dapat memiliki efek buruk pada phytoplankton*. Hal ini dapat menyebabkan penurunan kelimpahan* phytoplankton *dan* zooplankton*.*				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Hasil**
	Gangguan terhadap phytoplankton *merupakan dampak sekunder dari peningkatan konsentrasi TSS akibat kegiatan pengerukan dan pembuangan material hasil pengerukan.*				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Pengerukan pada saat konstruksi BOF akan berlangsung selama lebih kurang 8 hingga 12 bulan dan dilanjutkan dengan pengerukan untuk konstruksi pengembangan combo dock *selama lebih kurang 6 hingga 8 bulan. Pembuangan material hasil pengerukan pada lokasi pembuangan material keruk juga akan dilakukan pada periode tersebut.*				

	Untuk kegiatan Proyek Pengembangan Tangguh LNG diperkirakan pengerukan pemeliharaan akan berlangsung sekali setiap tahun selama kurang lebih 3 bulan (atau lebih, tergantung pada kondisi di lapangan) selama tahap operasi. Bila dilakukan pengerukan kegiatan pembuangan material hasil pengerukan akan berlangsung selama kurang lebih 3 bulan setiap tahun. *Gangguan terhadap plankton akan berlangsung selama kegiatan pengerukan dan pembuangan material hasil pengerukan berlangsung. Oleh karena dampak bersifat intermiten dan berulang (*repetitive*) dan terjadi dalam waktu jangka panjang yang berlangsung selama tahap operasi (± 25 tahun sejak tahap operasi dimulai) maka lamanya dampak berlangsung dikategorikan 'jangka-panjang'.*

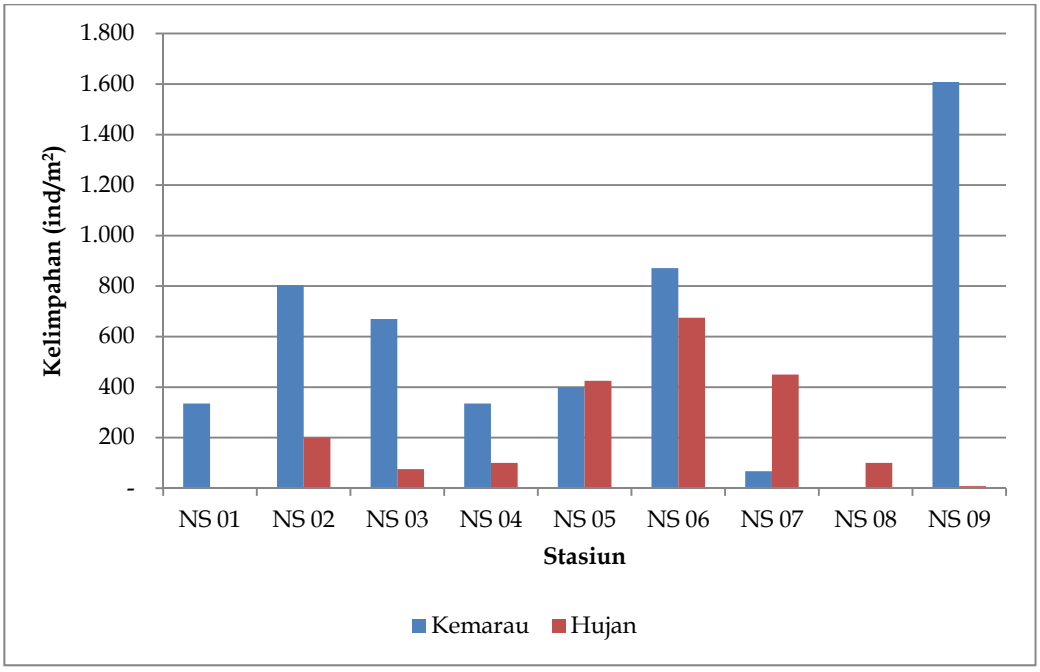
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Dampak terhadap penurunan kelimpahan plankton terjadi di sekitar lokasi kegiatan pengerukan dan pembuangan material hasil pengerukan. Berdasarkan hasil pemodelan dampak TSS dari kegiatan pengerukan, jarak maksimum dampak diperkirakan mencapai 500 meter dari lokasi pengerukan. Sedangkan berdasarkan pemodelan dampak kegiatan TSS dari kegiatan pembuangan material hasil pengerukan, jarak maksimum dampak diperkirakan mencapai 1 kilometer dari lokasi pembuangan. *Oleh karena penyebaran dampak masih berada di dalam wilayah studi ANDAL Tangguh LNG, maka persebaran dampak terhadap plankton dikategorikan sebagai 'lokal'.*				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Berdasarkan hasil identifikasi fitoplankton hingga tingkat genus, fitoplankton yang teridentifikasi di perairan Teluk Bintuni dikelompokkan ke dalam 4 kelas yaitu Cyanophyceae, Bacillariophyceae, Chrysophyceae dan Dinophyceae. *Rona awal lingkungan untuk biologi perairan menunjukkan kelimpahan Phytoplankton didominasi oleh genus Cyanophyceae dan Bacillariopycheae dengan kelimpahan saat musim kemarau berkisar antara $4x10^6$ sel/m^3 sampai dengan mendekati $16x10^7$ sel/m^3 dan saat musim hujan < $2x10^7$ sel/m^3.* *Plankton umumnya berada di lapisan permukaan air. Peningkatan TSS dapat menyebabkan penetrasi cahaya berkurang, namun demikian dalam hal ini gangguan terhadap plankton relatif kecil di permukaan karena kekeruhan yang terjadi akibat pengerukan bersumber di kedalaman (dasar laut).* *Hasil pemodelan penyebaran partikel pada lokasi pembuangan material pengerukan menunjukkan konsentrasi TSS (*silt *dan* clay*) yang tinggi terjadi pada titik pembuangan, di mana pertambahan konsentrasinya sebesar 20 mg/L terjadi dalam waktu 1 jam setelah pembuangan yang tersebar dalam radius 150 meter. Dalam waktu 4 jam setelah pembuangan pertambahan konsentrasi menjadi 1 mg/L yang tersebar dalam radius 400 meter.* *Peningkatan konsentrasi TSS berdasarkan hasil pemodelan menunjukkan nilai maksimum akan berlangsung dalam waktu singkat karena* plume *TSS akan segera tersebar dan mengendap.* *Berdasarkan hasil pemantauan mingguan pada tahun 2011, konsentrasi TSS di area pengerukan dapat mencapai 267 mg/L pada musim kemarau dan 369 mg/L pada musim hujan jauh di atas ambang batas maksimum (80 mg/L untuk area mangrove) saat pengerukan aktif berlangsung. Kegiatan pengerukan dapat menyebabkan peningkatan sementara konsentrasi TSS sebesar 4,8 mg/L pada musim kemarau dan 11,8 mg/L pada musim hujan. Dibandingkan dengan kondisi saat ini peningkatan konsentrasi TSS dari rencana kegiatan pengerukan tidak menyebabkan dampak yang signifikan.* *Studi rona lingkungan menunjukkan bahwa konsentrasi TSS di area pembuangan material hasil pengerukan masih rendah dengan konsentrasi 7 mg/L pada musim kemarau dan 9 mg/L pada musim hujan. Peningkatan konsentrasi TSS sebesar 3,9 mg/L pada musim kemarau dan 5,5 mg/L pada musim hujan menyebabkan peningkatan yang cukup besar dibandingkan dengan konsentrasi awalnya, akan tetapi masih jauh di bawah standar baku mutu yang berlaku untuk daerah mangrove (80 mg/L). Peningkatan ini pun tidak signifikan terhadap konsentrasi TSS di dalam air sebagai gangguan terhadap penetrasi cahaya matahari.* *Dampak bersifat lokal dan dapat segera kembali ke kondisi awal. Akan tetapi karena dampak berulang-ulang selama ±25 tahun sejak tahap operasi dimulai maka besaran dampak dikategorikan sebagai 'sedang'.*				

Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Di samping sinar matahari, pertumbuhan fitoplankton ditentukan beberapa faktor lainnya, antara lain: unsur hara, suhu dan lainnya. Secara alami konsentrasi TSS pada lokasi pengerukan sudah cukup tinggi maka fitoplankton yang berada pada lokasi pengerukan tidak sensitif terhadap perubahan TSS. Berdasarkan hal ini maka sensitivitas penerima dampak dikategorikan sebagai 'rendah'.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Oleh karena besaran dampak dikategorikan 'sedang' dan sensitivitas penerima dampak dikategorikan 'rendah', maka kerawanan dampak termasuk kategori 'rendah'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Gangguan pertumbuhan plankton tidak dapat dihindari dalam setiap kegiatan pengerukan dan pembuangan.				
Sifat Penting Dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Kombinasi dari kerawanan dampak yang 'rendah' dan peluang kejadian dampak yang 'tinggi' menghasilkan sifat penting dampak dengan kategori 'minor' dan tergolong dampak tidak penting.				

c. Penurunan Kelimpahan Benthos akibat Pengerukan dan Pembuangan Material Hasil Pengerukan

- Rona Lingkungan Hidup

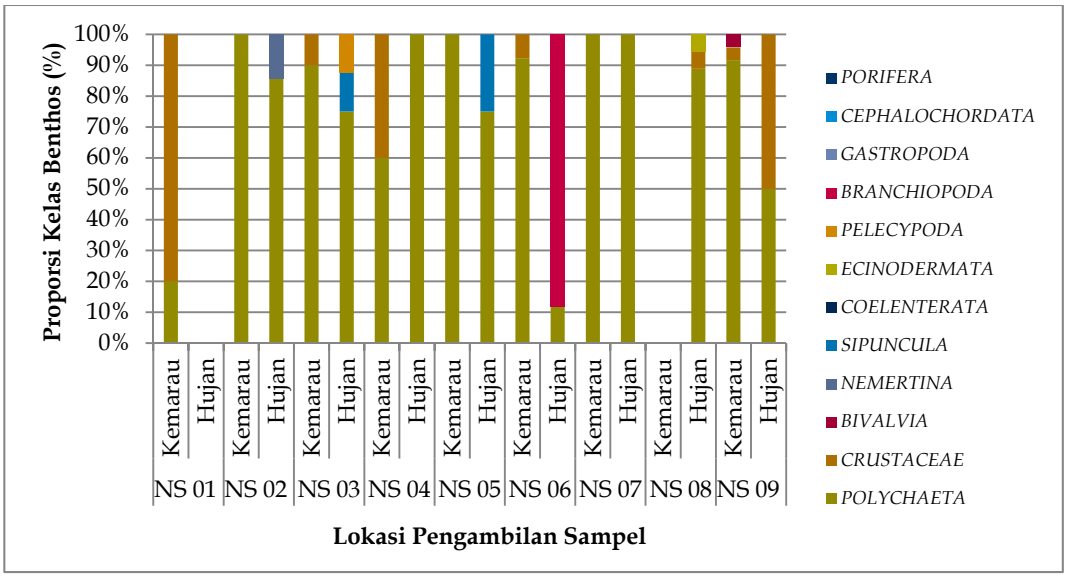
  Kelimpahan benthos di perairan Teluk Bintuni pada musim kemarau tidak lebih dari 1.608 ind/m², sedangkan pada musim hujan, kelimpahan Benthos maksimal hanya sekitar 675 ind/m². Secara keseluruhan, hampir pada setiap stasiun, kelimpahan Benthos pada musim kemarau lebih tinggi daripada musim hujan kecuali pada Stasiun NS-05 dan NS-07.



Gambar III-67 Kelimpahan Benthos di pada Setiap Stasiun Pengamatan *Near Shore* pada Musim Kemarau dan Musim Hujan

Secara umum, spesies yang mendominasi berasal dari kelas *Polychaeta*, kecuali pada beberapa stasiun, seperti NS 01 (kemarau), NS 06 dan NS 09 (hujan). Pada NS 01 (kemarau), benthos yang mendominasi adalah Kelas *Crustacea*, hampir serupa dengan kondisi benthos di NS 09 (hujan) yang memiliki proporsi yang sama, yaitu 50%. *Polychaeta* merupakan salah satu kelompok cacing laut yang berukuran 5-10 cm dengan diameter 2-10 mm. Beberapa spesies *Polychaeta* hidup menetap di dasar perairan. Mereka mengebor dan membuat lubang sebagai tempat untuk tinggal.

Crustacea merupakan hewan benthic yang tidak mampu atau mempunyai kemampuan gerak yang terbatas dan mampu mentolerir perubahan salinitas. *Crustacea* menempati perairan dengan berbagai tipe pantai, seperti pantai berpasir, berbatu dan berlumpur. Spesies yang dijumpai pada ketiga tipe pantai tersebut berbeda-beda sesuai dengan kemampuan masing-masing spesies menyesuaikan diri dengan kondisi fisik-kimia perairan (Nybakken, 1992).



Gambar III-68 Proporsi Kelimpahan Kelas (%) dalam Benthos pada Setiap Stasiun Pengamatan *Near Shore* pada Musim Kemarau dan Musim Hujan

- Prakiraan Dampak

  Dampak terhadap keanekaragaman benthos bersumber dari kegiatan pengerukan pada tahap konstruksi dan kegiatan pengerukan pemeliharaan pada tahap operasi. Pengerukan dasar laut akan dilakukan selama tahap konstruksi dan selama kegiatan operasional dermaga LNG dan kondensat gabungan, BOF dan pengembangan *combo dock*. Kegiatan pengerukan dapat menimbulkan dua dampak, yaitu:

- Hilangnya benthos dan habitatnya karena benthos hidup di sedimen laut yang dikeruk. Selama pengerukan, benthos akan terbawa dengan material hasil pengerukan oleh barge dan kemungkinan mati sebelum pembuangan material hasil pengerukan dilakukan; dan
- Peningkatan konsentrasi TSS yang akan menghasilkan sedimen di dekat lokasi pengerukan. Sedimen yang terlepas akan tersebar di sekitar area pengerukan. Sedimen akan segera mengendap dan menutupi dasar laut yang merupakan habitat benthos.

Pengerukan pada saat konstruksi BOF akan berlangsung selama lebih kurang 8 hingga 12 bulan dan dilanjutkan dengan pengerukan untuk konstruksi pengembangan *combo dock* selama lebih kurang 6 hingga 8 bulan. Pembuangan material hasil pengerukan pada lokasi pembuangan material keruk ke laut juga akan dilakukan pada periode tersebut.

Selama tahap operasi kegiatan pengembangan Tangguh LNG diperkirakan pengerukan pemeliharaan akan berlangsung setiap tahun selama kurang lebih 3 bulan (atau lebih, tergantung pada kondisi di lapangan).

Gangguan terhadap benthos akan berlangsung selama kegiatan pengerukan berlangsung. Oleh karena dampak bersifat intermiten dan berulang-ulang serta terjadi dalam waktu jangka panjang yang berlangsung selama tahap operasi (±25 tahun sejak tahap operasi dimulai).

Besaran dampak terhadap benthos yang hilang mencakup seluruh area pengerukan yang dilakukan untuk pembangunan fasilitas terminal khusus, dengan luas area sekitar:

Perkiraan kasar luas area pengerukan:

BOF

Luas *channel* = 72.000 m^2

Luas area manuver = 135.000 m^2

Luas total area pengerukan = 207.000 m^2

Dermaga LNG-Kondensat Gabungan

Luas area pengerukan = 130.000 m^3 : 4 m (dalam) = 32.500 m^2

Pengembangan *Combo Dock*

Luas area pengerukan = 180.000 m^3 : (11 – 8) m (dalam) = 60.000 m^2

Jenis benthos yang dominan di lokasi pengerukan adalah *Polychaeta*, dengan kelimpahan rata-rata berkisar antara 125 sampai 600 ind/m^2.

- Evaluasi Dampak

Tabel III-166 Evaluasi Dampak Dampak Pengerukan Pada Tahap Konstruksi dan Pengerukan Pemeliharaan Terhadap Kelimpahan Benthos

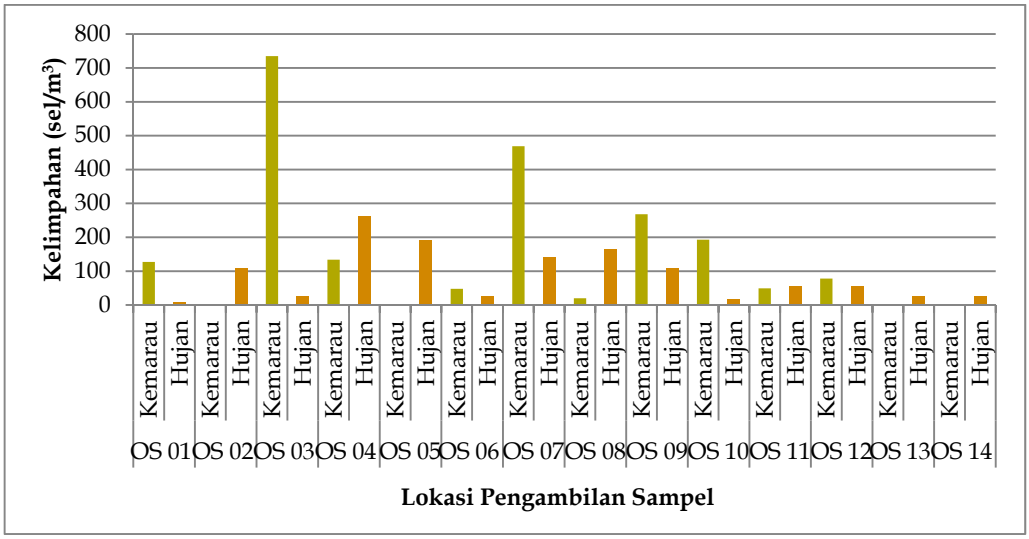
Deskripsi Dampak	*Pengerukan dasar laut akan dilakukan selama tahap konstruksi dan operasi dermaga LNG-kondensat gabungan,* Bulk Offloading Facilities *(BOF), pengembangan* combo dock *dan pemeliharaan. Kegiatan pengerukan bisa menimbulkan dua dampak, yaitu:* – *Hilangnya benthos dan habitatnya karena benthos hidup di sedimen laut yang dikeruk. Selama pengerukan, benthos akan terbawa dengan material hasil pengerukan oleh* barge *dan kemungkinan rusak sebelum pembuangan material hasil pengerukan dilakukan; dan* – *Peningkatan konsentrasi TSS yang akan menghasilkan sedimen di dekat lokasi pengerukan. Sedimen yang terlepas akan tersebar di sekitar area pengerukan. Sedimen akan segera mengendap dan menutupi dasar laut yang merupakan habitat benthos.*				
Sifat Dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Kegiatan pengerukan berakibat pada berkurangnya benthos bagian dasar laut yang dikeruk dan terbawa keluar bersama material hasil pengerukan. Sedangkan benthos yang berada di sekitar area pengerukan akan terganggu karena adanya sedimentasi dari kekeruhan yang terjadi. Keduanya merupakan dampak negatif dari pengerukan.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Terbawanya benthos bersamaan dengan material hasil pengerukan dan tertutupnya habitat benthos akibat sedimentasi kekeruhan langsung diakibatkan oleh kegiatan pengerukan.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Pengerukan pada saat konstruksi BOF akan berlangsung selama lebih kurang 8 hingga 12 bulan dan dilanjutkan dengan pengerukan untuk konstruksi pengembangan combo dock selama lebih kurang 6 hingga 8 bulan. *Untuk kegiatan Proyek Pengembangan Tangguh LNG diperkirakan pengerukan pemeliharaan akan berlangsung sekali setiap tahun selama kurang lebih 3 bulan (atau lebih, tergantung pada kondisi di lapangan). Oleh karena itu kegiatan pembuangan pembuangan material hasil pengerukan akan berlangsung selama kurang lebih 3 bulan juga.* *Gangguan terhadap benthos akan berlangsung selama kegiatan pengerukan berlangsung. Oleh karena dampak bersifat intermiten atau berulang-ulang dan terjadi dalam waktu jangka panjang yang berlangsung selama tahap operasi (±25 tahun sejak tahap operasi dimulai) maka lamanya dampak berlangsung dikategorikan 'jangka-panjang'.*				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Gangguan terhadap komunitas benthos terjadi di area dermaga gabungan LNG-kondensat, combo dock *dan* channel *ke fasilitas yang masih berada di batas area Proyek Pengembangan Tangguh LNG.*				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Secara umum, spesies yang mendominasi berasal dari kelas Polychaeta *dan* Crustacea. Polychaeta *merupakan salah satu kelompok cacing laut yang berukuran 5-10 cm dengan diameter 2-10 mm. Beberapa spesies* Polychaeta *hidup menetap di dasar perairan.* Crustacea *menempati perairan dengan berbagai tipe pantai, seperti pantai berpasir, berbatu dan berlumpur.* *Kelimpahan benthos di perairan Teluk Bintuni pada musim kemarau tidak lebih dari 1.608 ind/m2, sedangkan pada musim hujan, kelimpahan Benthos maksimal hanya sekitar 675 ind/m2. Secara keseluruhan, hampir pada setiap stasiun, kelimpahan Benthos pada musim kemarau lebih tinggi daripada musim hujan.*				

	Besaran dampak terhadap benthos yang hilang mencakup seluruh area pengerukan yang dilakukan untuk pembangunan fasilitas terminal khusus, dengan perkiraan kasar luas area pengerukan adalah sebagai berikut *BOF* – *Luas* channel = *72.000 m²* – *Luas area manuver = 135.000 m²* – *Luas total area pengerukan = 207.000 m²* *Dermaga LNG-Kondensat Gabungan* *Luas area pengerukan = 130.000 m³ : 4 m (kedalaman) = 32.500 m²* *Pengembangan* Combo dock – *Luas area pengerukan = 180.000 m³ : (11 – 8) m (kedalaman) = 60.000 m²* *Jenis benthos yang dominan di lokasi pengerukan adalah* Polichaeta*, dengan kelimpahan 150 ind/m².* *Luas area terjadinya sedimentasi dengan ketebalan lebih dari 5 cm adalah 590 m² pada musim kemarau dan 80 m² pada musim hujan.* *Luas area pengerukan bila dibandingkan dengan luas area Teluk Bintuni sangat kecil. Sehingga jumlah benthos yang terganggu relatif kecil.* *Dengan sebaran dampak yang bersifat lokal, jenis benthos yang tahan terhadap sedimentasi, namun berlangsung dalam jangka panjang maka besaran dampak dikategorikan sebagai 'sedang'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Sensitivitas benthos di lokasi pengerukan relatif kecil terhadap perubahan konsentrasi TSS, karena kondisi Teluk Bintuni yang secara alami mempunyai fluktuasi konsentrasi TSS yang tinggi. Namun sensitivitas terhadap kegiatan pengerukan dikategorikan 'sedang' karena ada potensi kematian saat dikeruk dan diangkut ke lokasi pembuangan.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Dengan besaran dampak yang 'sedang' dan sensitivitas penerima dampak yang 'sedang'. Maka kerawanan dampak dikategorikan sebagai 'tinggi'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Kemungkinan terjadinya dampak terhadap bentos oleh kegiatan pengerukan pasti terjadi. Oleh karena itu peluang terjadinya dampak dikategorikan sebagai tinggi.				
Sifat Penting Dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Dengan kerawanan dampak yang 'tinggi' dan peluang kejadian dampak yang 'tinggi', maka sifat penting dampak dikategorikan sebagai 'mayor' dan tergolong dampak penting.				

d. Penurunan Kelimpahan Benthos akibat Pembuangan Material Hasil Pengerukan

- Rona Lingkungan Hidup

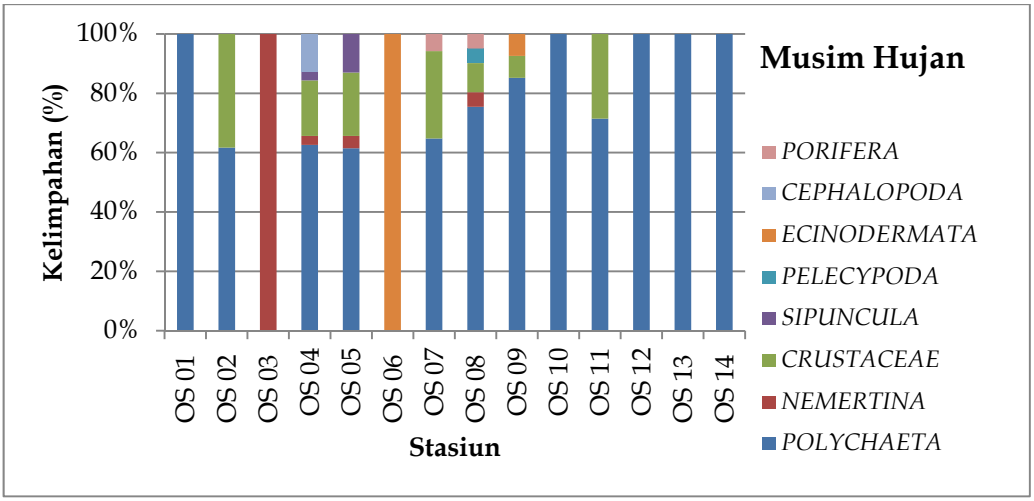
  Berdasarkan data rona lingkungan benthos pada musim kemarau (2012), kelimpahan benthos yang ditemukan pada setiap stasiun pengamatan di Teluk Bintuni sangat bervariatif mulai dari 0 sampai 735 ind/m². Pada beberapa lokasi seperti OS-02, OS-05, OS-13 dan OS-14 tidak ditemukan benthos. Pada musim hujan, kelimpahan benthos berkisar antara 8 hingga 260 ind/m².

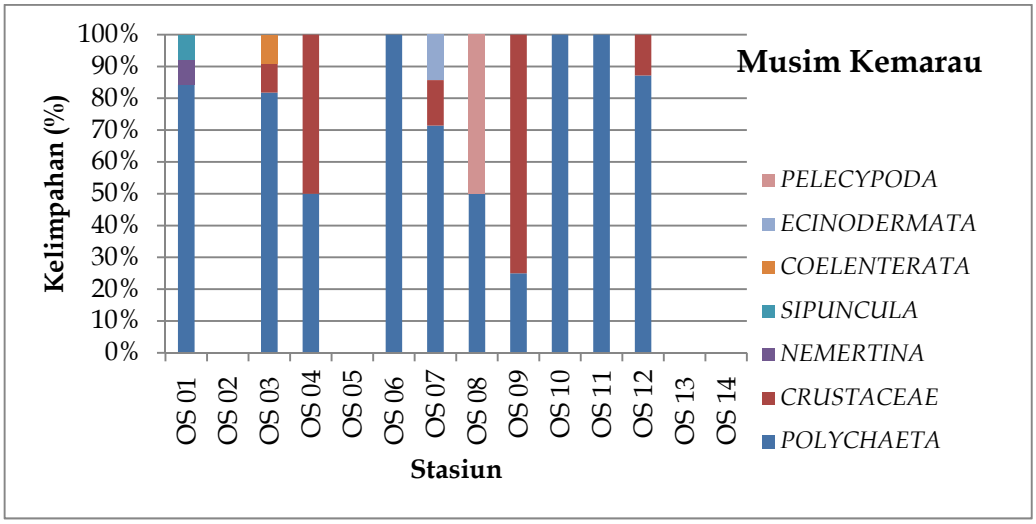


Gambar III-69 Kelimpahan Benthos pada Setiap Stasiun Pengamatan Lepas Pantai (*Offshore*) pada Musim Kemarau dan Musim Hujan

Secara umum, spesies yang mendominasi berasal dari kelas *Polychaeta* dan *Crustacea*. Namun, pada musim kemarau di OS-03 spesies yang mendominasi adalah berasal dari kelas *Nemertina* dan OS-06 dari kelas *Echinodermata*. *Polychaeta* merupakan salah satu kelompok cacing laut yang berukuran 5-10 cm dengan diameter 2-10 mm. Beberapa spesies *Polychaeta* hidup menetap di dasar perairan. Mereka menggali dan membuat lubang sebagai tempat untuk tinggal.

Kelompok *Crustacea* yang menghuni habitat perairan laut, merupakan hewan benthic yang tidak mampu atau mempunyai kemampuan gerak yang terbatas dan mampu mentolerir perubahan salinitas. *Crustacea* menempati perairan dengan berbagai tipe pantai, seperti pantai berpasir, berbatu dan berlumpur. Spesies yang dijumpai pada ketiga tipe pantai tersebut berbeda-beda sesuai dengan kemampuan masing-masing spesies menyesuaikan diri dengan kondisi fisik-kimia perairan (Nybakken, 1992).





Gambar III-70 Proporsi Kelimpahan Kelas (%) dalam Benthos pada Setiap Stasiun Pengamatan *Offshore* pada Musim Kemarau dan Musim Hujan

- Prakiraan Dampak

  Dampak terhadap keanekaragaman benthos bersumber dari kegiatan pembuangan material hasil pengerukan pada tahap konstruksi, pada saat pemeliharaan dan pada saat pembuangan material hasil pengerukan. Kegiatan pembuangan dapat menyebabkan penumpukan sedimen di sekitar lokasi pembuangan sehingga menutupi dasar laut yang merupakan habitat benthos dengan ketebalan tertentu.

  Lokasi pembuangan dilakukan di dua lokasi, yaitu *West Disposal Site* dengan kedalaman 50 meter dan *East Disposal Site* dengan kedalaman 60 meter. Lokasi pembuangan ini dapat dilihat pada **Gambar I-49** (Potensial Area Pembuangan Material Pengerukan) dalam Bab I Sub-bab 1.2.4 tentang Fasilitas Terminal Khusus.

  Rencana pengerukan pada saat konstruksi BOF akan berlangsung selama lebih kurang 8 hingga 12 bulan yang kemudian dilanjutkan dengan pengerukan untuk konstruksi pengembangan *combo dock* selama lebih kurang 6 hingga 8 bulan. Pembuangan material hasil pengerukan pada lokasi pembuangan material keruk juga akan dilakukan pada periode tersebut.

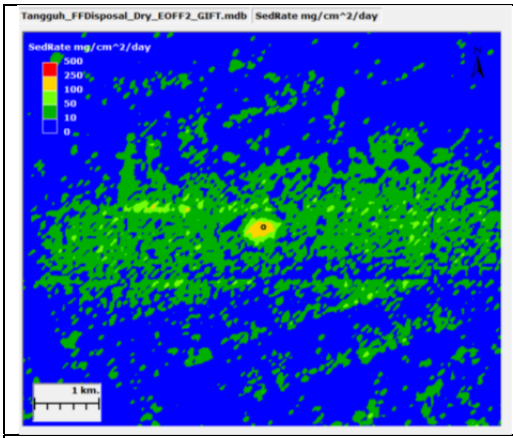
  Pada tahap operasi kegiatan Proyek Pengembangan Tangguh LNG diperkirakan pengerukan pemeliharaan akan berlangsung setiap tahun sekali selama kurang lebih 3 bulan (atau lebih, tergantung pada kondisi di lapangan). Bila dilakukan pengerukan, kegiatan pembuangan material hasil pengerukan akan berlangsung selama kurang lebih 3 bulan juga.

  Gangguan terhadap benthos akan berlangsung selama kegiatan berlangsung sehingga bersifat berulang-ulang dan terjadi pada waktu yang panjang selama tahap operasi (±25 tahun sejak tahap operasi dimulai).

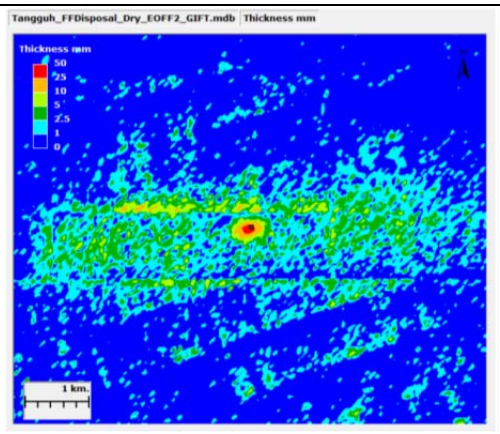
Jumlah material hasil pengerukan yang dibuang diperkirakan 2.000 m^3 dalam 1 hari. Jumlah tersebut dibagi menjadi 2 kali pembuangan karena kapasitas maksimal *barge* adalah 1.000 m^3. Proses pembuangan material hasil pengerukan tersebut dilakukan dalam waktu 10 menit.

Berdasarkan pemodelan pembuangan material hasil pengerukan di *East Diposal Site* pada musim kemarau, tingkat sedimentasi maksimal adalah 218 mg/cm^3/hari dan perkiraan ketebalan maksimal adalah 36,2 mm pada sekitar lokasi pembuangan. Hasil pemodelan yang sama pada musim hujan, tingkat sedimentasi maksimal adalah 277 mg/cm^3/hari dan perkiraan ketebalan sedimen maksimal adalah 28,7 mm pada sekitar lokasi pembuangan.

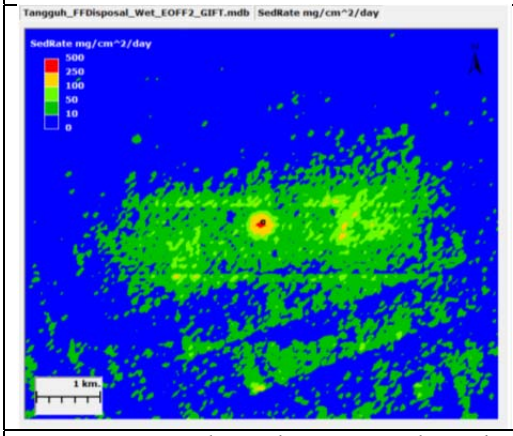
Batas ketebalan sangat bervariasi untuk setiap benthos dan sifat *impermeable* dari sedimen. Ellis and Heim (1985) menyatakan ketebalan yang direkomendasikan untuk komunitas benthos tidak lebih dari 5 cm selama 1 bulan. Berdasarkan pemodelan, tidak ada area yang memiliki ketebalan lebih dari 5 cm yang terbentuk akibat dari kegiatan pembuangan material hasil pengerukan, baik pada musim kemarau dan musim hujan.



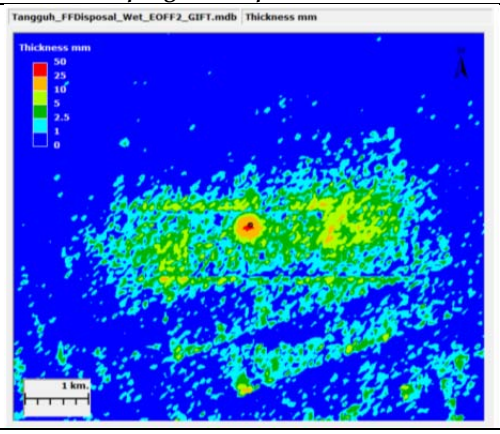
Tingkat sedimentasi maksimal pembuangan material hasil pengerukan pada musim kemarau



Ketebalan maksmial sedimen pembuangan material hasil pengerukan pada musim kemarau



Tingkat sedimentasi maksimal pembuangan material hasil pengerukan pada musim hujan



Ketebalan maksmial sedimen pembuangan material hasil pengerukan pada musim hujan

Gambar III-71 Hasil Pemodelan Tingkat Sedimentasi Maksimal dan Ketebalan Sedimen Maksimal pada Musim Kemarau dan Musim Hujan

- Evaluasi Dampak

  Dampak pengerukan terhadap komunitas, lengkap dengan tingkat sensitivitas dan peluang kejadian dapat dilihat pada **Tabel III-167**.

Tabel III-167 Evaluasi Dampak – Dampak dari Pembuangan Material Hasil Pengerukan Terhadap Kelimpahan Benthos

Deskripsi Dampak	*Pengerukan sedimen laut akan dilakukan selama tahap konstruksi untuk Dermaga LNG-Kondensat Gabungan,* Bulk Offloading Facilities *(BOF), pengembangan* combo dock *dan selama tahap operasi dengan melakukan kegiatan pengerukan untuk pemeliharaan kedalaman yang diperlukan. Kegiatan pengerukan bisa menyebabkan peningkatan konsentrasi TSS yang akan menghasilkan penumpukan sedimen di sekitar lokasi pembuangan. Pembuangan material hasil pengerukan akan melepaskan sedimen dan menyebarkannya di sekitar lokasi pembuangan. Sedimen ini akan langsung mengendap dan menutupi dasar laut sebagai habitat benthos dengan ketebalan tertentu.* *Pembuangan dilakukan di 2 lokasi yaitu di* West Disposal Site *dengan kedalaman 50 meter dan* East Disposal Site *dengan kedalaman 60 meters.*				
Sifat Dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Kegiatan pembuangan material hasil pengerukan berakibat pada terganggunya kehidupan benthos akibat terbentuknya sedimen di area pembuangan yang menutup tempat hidup/habitat benthos di dasar laut. Gangguan ini merupakan dampak negatif terhadap benthos.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Terbentuknya lapisan sedimen di dasar laut merupakan dampak langsung dari kegiatan pembuangan material hasil pengerukan. Material yang dibuang akan segera menyebar dan mengendap di dasar laut sehingga mengganggu kehidupan benthos.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Pengerukan pada saat konstruksi BOF akan berlangsung selama lebih kurang 8 hingga 12 bulan dan dilanjutkan dengan pengerukan untuk konstruksi pengembangan combo dock *selama lebih kurang 6 hingga 8 bulan. Pembuangan material hasil pengerukan pada lokasi pembuangan material keruk juga akan dilakukan pada periode tersebut.* *Pada tahap operasi kegiatan pengembangan Tangguh LNG diperkirakan pengerukan pemeliharaan akan berlangsung sekali setiap tahun selama kurang lebih 3 bulan (atau lebih, tergantung pada kondisi di lapangan). Bila dilakukan pengerukan kegiatan pembuangan material hasil pengerukan akan berlangsung selama kurang lebih 3 bulan juga.* *Gangguan terhadap benthos di area pembuangan material hasil pengerukan akan berlangsung selama kegiatan pengerukan. Karena selama kegiatan pengerukan tersebut berlangsung, pada saat itu juga kegiatan pembuangan material hasil pengerukan dilakukan.* *Oleh karena dampak bersifat intermiten dan berulang-ulang serta terjadi dalam waktu jangka panjang yang berlangsung selama tahap operasi (±25 tahun sejak tahap operasi dimulai) di tempat yang sama maka lamanya dampak berlangsung dikategorikan 'jangka-panjang'.*				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Berdasarkan hasil pemodelan penyebaran TSS di sekitar area pembuangan material hasil pengerukan, diperoleh adanya penyebaran peningkatan konsentrasi TSS dalam jarak maksimum 1,0 km dari lokasi pembuangan yang kemudian akan mengendap menjadi sedimen. Oleh karena itu luas persebaran dampak bersifat 'lokal'.				

Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Kelimpahan benthos yang ditemukan pada setiap stasiun pengamatan di Teluk Bintuni sangat bervariasi mulai dari 0 sampai 735 ind/m2. Pada musim kemarau beberapa lokasi tidak ditemukan benthos. Kondisi tersebut berbeda dengan musim hujan yang memiliki kelimpahan lebih rendah dan kisaran nilai yang lebih kecil, yaitu 8 hingga 260 ind/m2. *Secara umum, spesies yang mendominasi berasal dari kelas* Polychaeta *dan* Crustacea. Polychaeta *merupakan salah satu kelompok cacing laut yang berukuran 5-10 cm dengan diameter 2-10 mm. Beberapa spesies* Polychaeta *hidup menetap di dasar perairan.* Crustacea *menempati perairan dengan berbagai tipe pantai, seperti pantai berpasir, berbatu dan berlumpur.* *Jumlah material hasil pengerukan yang dibuang diperkirakan 2.000 m^3 dalam 1 hari. Jumlah tersebut dibagi menjadi 2 kali kegiatan pembuangan oleh* barge *berkapasitas 1.000 m^3. Pelepasan material hasil pengerukan tersebut dibuang dalam waktu 10 menit di area pembuangan pada kedalaman 3 meter.* *Berdasarkan hasil pemodelan di dalam area sebaran dampak diperkirakan sebagai berikut.* – *Pada musim kemarau laju pengendapan maksimum sebesar 218 mg/cm^2-hari dengan pembentukan lapisan maksimum sedimen setebal 36,2 mm.* – *Pada musim hujan laju pengendapan maksimum sebesar 277 mg/cm^2-hari dengan pembentukan lapisan maksimum sedimen setebal 28,2 mm.* *Pada kondisi aktual pembuangan, sangat dimungkinkan titik pembuangan akan sedikit berbeda-beda dan tidak persis sama. Sehingga proses pembentukan sedimen relatif kecil karena sebaran.* *Jenis benthos yang dominan di lokasi pengerukan adalah* Polichaeta *dengan kelimpahan 20 ind/m^2. Dengan sebaran dampak yang bersifat lokal, jenis benthos adalah jenis yang tahan terhadap sedimentasi, dan ketebalan sedimen yang relatif kecil, namun berlangsung dalam jangka panjang maka besaran dampak dikategorikan sebagai 'sedang'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Karena jenis benthos yang terkena dampak adalah jenis yang tahan terhadap pembentukan sedimen, maka sensitivitas penerima dampak dikategorikan sebagai 'rendah'.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Dengan besaran dampak yang 'sedang' dan sensitivitas penerima dampak yang 'rendah', maka kerawanan dampak dikategorikan sebagai 'rendah'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Timbulan sedimen pasti terjadi dalam setiap kegiatan pembuangan. Maka peluang kejadian dampak dikategorikan sebagai 'tinggi'.				
Sifat Penting Dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderate**	**Major**	**Kritis**
	Dengan kerawanan dampak yang rendah dan peluang kejadian dampak yang tinggi, maka sifat penting dampak dikategorikan sebagai 'minor' dan tergolong dampak tidak penting.				

3.4.3 Sosial-Ekonomi-Budaya

3.4.3.1 Gangguan Kegiatan Perikanan

a. Rona Lingkungan Hidup

Tahap Konstruksi

Kampung yang berdekatan dengan pembangunan fasilitas terminal khusus adalah Saengga dan Tanah Merah. Sebelum ada kegiatan Tangguh LNG di Tanah Merah, mata pencaharian masyarakat adalah sebagai nelayan dan petani. Namun, sejak adanya kegiatan Tangguh LNG di Tanah Merah sampai saat sekarang, banyak penduduk yang bekerja di Tangguh LNG dan perusahaan kontraktornya, serta di sektor jasa penunjang kebutuhan pangan Tangguh LNG. Meskipun demikian, masih terdapat masyarakat yang mempunyai mata pencaharian sebagai nelayan (sekitar 40%) yang sebagian adalah nelayan jaring udang dengan menggunakan *trammel net*. Nelayan di Kampung Tanah Merah dan Saengga menggunakan alat tangkap pancing dan jaring udang. Alat tangkap pancing digunakan untuk menangkap ikan kakap. Operasi penangkapan ikan kakap dilakukan di sebelah utara *buoy* (pelampung) LNG, sedangkan daerah penangkapan nelayan di sekitar pantai sampai kedalaman 10 meter.

Penangkapan udang oleh nelayan di Teluk Bintuni (termasuk di perairan Saengga dan Tanah Merah) hanya dilakukan sepanjang siang dan memperhatikan waktu pasang surut air. Waktu yang optimal untuk mengoperasikan jaring adalah saat *"air konda"* (surut terendah dan berlangsung cukup lama). Dalam satu bulan nelayan udang umumnya melaut 10 sampai dengan 15 hari. Hasil tangkapan diketahui bahwa rata-rata produksi dari seorang nelayan adalah sekitar 5-10 kg/hari (Tim IPB 2013). Musim puncak udang di Teluk Bintuni sebelah selatan (termasuk Saengga dan Tanah Merah) terjadi pada bulan Januari – April.

Selain itu, ketergantungan masyarakat terhadap wilayah laut sangat tinggi, baik untuk kegiatan penangkapan ikan. Mobilitas masyarakat di Saengga dan Tanah Merah untuk kegiatan penangkapan ikan, terdiri dari:

(a) Mobiltas nelayan yang berangkat dari premukiman menuju pondok-pondok/dusun-dusun (*base camp*) yang merupakan tempat tinggal sementara (bermalam) sampai beberapa hari agar dekat dengan daerah penangkapan, antara lain di Tanjung Asap. Hal ini dengan pertimbangan, bahwa bila berangkat dari permukiman di Tanah Merah ataupun Saengga melalui Sungai/Muara Saengga akan membutuhkan waktu dan biaya yang mahal.

(b) Mobilitas masyarakat untuk pergi ke daerah lain (antara lain ke Babo dan Kokas) untuk membeli berbagai jenis kebutuhan. Perjalanan ke Distrik Babo membutuhkan waktu tempuh antara 2,5 - 3 jam dengan menggunakan *longboat* bermesin merk *Johnson* 15 PK, sedangkan perjalanan ke Kokas membutuhkan waktu tempuh antara 5 - 6 jam dengan menggunakan *longboat* bermesin merk *Johnson* 15 PK.

(c) Kapal-kapal niaga (kapasitas kecil) yang mengangkut bahan pangan dan bangunan dan dikenal dengan kapal 'opsi' yang masuk ke permukiman Tanah Merah dan Saengga melalui muara/Sungai Saengga.

b. Prakiraan dan Evaluasi Dampak

Tahap Konstruksi – Prakiraan Dampak

Kegiatan konstruksi terminal khusus akan mencakup perpanjangan Dermaga Combo (*Combo Dock*) dan pembangunan satu Kilang LNG Kondensat yang terletak di dalam area zona terbatas terlarang serta *Bulk Offloading Facilities* (BOF) yang saat ini terletak di luar area zona terbatas terlarang. Terdapat kegiatan-kegiatan utama berupa pengerukan di area konstruksi, kegiatan konstruksi dermaga (*jetty)* serta transportasi laut untuk mengangkut material. Kegiatan-kegiatan tersebut akan bersentuhan langsung dengan nelayan Saengga dan Tanah Merah yang melakukan kegiatan penangkapan ikan. Muara Saengga merupakan salah satu daerah tangkapan ikan.

Pengembangan fasilitas terminal khusus di laut (perairan pantai) selama 1-4 tahun akan juga mencakup penerapan zona terbatas terlarang. Adanya zona terbatas terlarang menyebabkan nelayan kehilangan daerah tangkapan dan juga perahu/kapal rakyat akan menghindar dari area kegiatan tersebut sehingga perahu akan semakin ke tengah untuk menghindari zona tersebut. Selanjutnya, kondisi tersebut diprakirakan berdampak terhadap berkurangnya pendapatan nelayan. Selain itu terdapat kemungkinan mobilitas tenaga kerja dan peralatan lewat lalu lintas kapal berpotensi menabrak jaring ikan yang terpasang di perairan. Hal ini karena pengoperasian jaring udang, meskipun bersifat statis (tidak ditarik), namun pergerakan jaring akan mengikuti pola arus, sehingga berpotensi ditabrak oleh kapal-kapal untuk mengangkut tenaga kerja dan material. Dengan pertimbangan tersebut di atas dampak bersifat penting atau tergolong 'mayor'.

Tahap Konstruksi – Evaluasi Dampak

Untuk mengetahui atau menilai apakah kegiatan pembangunan terminal khusus berpengaruh terhadap gangguan kegiatan perikanan lokal dapat dilihat pada **Tabel III-168** Evaluasi Dampak berikut ini:

Tabel III-168 Evaluasi Dampak - Kegiatan Konstruksi terhadap Gangguan Kegiatan Perikanan

Deskripsi Dampak	*Kegiatan konstruksi fasilitas terminal khusus diprakirakan menimbulkan dampak berupa gangguan di sekitar daerah tangkapan ikan para nelayan lokal akibat aktivitas konstruksi BOF dan pengerukan alur laut.*

Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Kegiatan konstruksi fasilitas terminal khusus Tangguh LNG diprakirakan memberikan dampak bagi kegiatan nelayan lokal yang berasal dari Tanah merah dan Saengga. Dengan alasan keselamatan, akan ada zona terbatas terlarang (safety exclusion zone) *di sekitar lokasi pembangunan BOF, pengembangan* Combo Dock, *dan dermaga LNG 2 serta zona terbatas terlarang di sepanjang jalur transportasi laut kapal-kapal pendukung kegiatan konstruksi fasilitas terminal khusus Tangguh LNG. Dengan adanya zona terbatas terlarang, maka area tanggakapan ikan para nelayan masyarakat lokal di Kampung Tanah Merah dan Saengga akan menjadi terbatas.*				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Adanya zona terbatas terlarang bagi masyarakat akibat kegiatan konstruksi terminal khusus merupakan 'dampak langsung' bagi nelayan yang berasal dari Kampung Tanah Merah dan Saengga.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Kegiatan transportasi laut untuk mendukung konstruksi fasilitas terminal khusus Tangguh LNG diprakirakan akan berjalan selama 1-4 tahun. Oleh karena itu, lama dampak berlangsung dikategorikan sebagai dampak 'jangka pendek', karena dampak gangguan akan dirasakan masyarakat lokal dalam jangka waktu lebih dari satu tahun, dan tidak lebih dari 5 tahun.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Lingkup persebaran dampak kegiatan transportasi laut untuk mendukung konstruksi fasilitas terminal khusus Tangguh LNG dikategorikan sebagai dampak 'lokal'. Hal ini disebabkan karena kegiatan konstruksi fasilitas terminal khusus diprakirakan berlangsung di dalam zona terbatas terlarang dan perairan sekitar Muara Sungai Saengga. Kegiatan transportasi laut untuk mengangkut tenaga kerja, peralatan, dan material yang dibutuhkan selama tahap konstruksi fasilitas terminal khusus Tangguh LNG, diprakirakan melewati jalur perairan di tengah laut, sehingga tidak mengganggu area tangkapan ikan para nelayan tradisional yang berjarak maksimal tiga mil dari garis pantai.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Teluk Bintuni Dalam Angka tahun 2012 menunjukkan sebanyak 34,51% masyarakat Kabupaten Teluk Bintuni bekerja pada sektor pertanian, perikanan, dan perburuan. *Besaran dampak dari kegiatan transportasi laut pengakut tenaga kerja, peralatan, dan material adalah 'sedang' dengan adanya persebaran dampak yang bersifat lokal di sekitar perairan muara Sungai Saengga, dan kegiatan ini hanya berlangsung selama jangka pendek (1-4 tahun).*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Kegiatan konstruksi dan transportasi laut selama tahap konstruksi fasilitas terminal khusus Tangguh LNG akan memberikan dampak bagi nelayan masyarakat lokal, khususnya dari Kampung Tanah Merah dan Saengga. Kegiatan ini akan menyebabkan kekeruhan air laut, kemungkinan berkurangnya wilayah tangkapan ikan para nelayan tersebut sehingga mengurangi pendapatan mereka. Di sisi lain, berdasarkan sensus dan survei penduduk yang dilakukan oleh PSKK UGM pada tahun 2011 menuliskan, bahwa meskipun masyarakat sudah dapat memenuhi kebutuhannya sehari-hari, masyarakat belum bisa menyisakan pendapatan sehari-harinya untuk menabung. Selain itu, masih banyak ditemui masyarakat lokal dari Kampung Saengga mempunyai mata pencaharian sebagai nelayan, sehingga gangguan berupa keterbatasan area menangkap ikan diprakirakan berdampak pada kehilangan pendapatan utama mereka sehari-hari. Oleh karena itu, dari kegiatan ini diidentifikasi sensitivitas dampak tergolong 'tinggi' bagi reseptor (masyarakat nelayan).				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Kegiatan transportasi laut selama tahap konstruksi fasilitas terminal khusus Tangguh LNG akan memberikan dampak bagi nelayan lokal, khususnya dari Kampung Tanah Merah dan Saengga yang mana menggantungkan hidupnya pada daerah tangkapan ikan di sekitar Muara Saengga. Oleh karena itu, kegiatan ini berada di tingkat kerawanan 'tinggi'.				

Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Peluang terjadinya gangguan kegiatan perikanan sangat mungkin terjadi karena adanya zona terbatas terlarang yang meliputi wilayah tangkapan ikan para nelayan serta dampak dari kegiatan pengerukan dalam pembangunan BOF, pengembangan Combo Dock *serta Dermaga LNG 2 (dermaga gabungan LNG -Kondensat).*				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Dampak bersifat 'mayor', karena diprakirakan terjadi gangguan terhadap kegiatan perikanan di sekitar Muara Sungai Saengga, yang akan berdampak pada pendapatan rumah tangga nelayan dari Tanah Merah dan Saengga serta berlangsung dalam jangka pendek. Dengan demikian, dampak bersifat penting ('mayor') dan harus dikelola.				

Tahap Operasi – Prakiraan Dampak

Kegiatan fasilitas terminal khusus pada tahap operasi, yaitu kegiatan transportasi laut untuk keperluan operasi Tangguh LNG serta adanya area zona terbatas terlarang akan bersentuhan langsung dengan nelayan Saengga dan Tanah Merah yang melakukan kegiatan penangkapan ikan, khususnya di perairan di sekitar Muara Sungai Saengga. Kondisi tersebut diprakirakan akan berdampak terhadap terganggunya mobilitas nelayan dari Kampung Saengga dan Tanah Merah, mobilitas nelayan yang berangkat dari permukiman menuju pondok-pondok/dusun-dusun (*base camp*) serta mobilitas masyarakat yang berpergian ke Babo dengan menggunakan *longboat*.

Dalam kurun waktu ± 25 tahun diprakirakan akan terjadi peningkatan kepemilikan sarana transportasi laut seiring dengan perkembangan kepemerintahan, infrastruktur, dan sosial ekonomi di Saengga dan Tanah Merah. Hal ini diperkirakan akan meningkatkan mobilitas transportasi masyarakat melalui laut. Kegiatan pengoperasian fasilitas terminal khusus, terutama keberadaan zona terbatas terlarang (*safety exclusion zone*) dan kegiatan transportasi laut untuk pengangkutan LNG dengan intensitas yang cukup tinggi diprakirakan akan memengaruhi mobilitas kegiatan perikanan masyarakat. Lalu lintas kapal untuk keperluan fasilitas terminal khusus dalam rangka mendukung kegiatan operasi Tangguh LNG akan terjadi dengan intensitas yang tinggi, tergantung pada kegiatan lalu lintas kapal yang diperlukan. Untuk pengangkutan LNG lalu lintas kapal akan dilakukan selama 4 kali dalam seminggu; pengangkutan kondensat diprakirakan dilakukan selama 2 kali dalam satu bulan, sedangkan untuk keperluan pengangkutan material untuk keperluan pemeliharaan fasilitas operasi, dan tenaga kerja dilakukan dengan intensitas yang lebih rendah sesuai dengan kebutuhan Tangguh LNG.

Dalam jangka waktu ± 25 tahun diprakirakan kegiatan perikanan masyarakat yang wilayah perikanannya berada di sekitar operasi terminal khusus Tangguh LNG akan terganggu. Dampak terganggunya kegiatan penangkapan ikan masyarakat lokal/setempat akibat kegiatan pada tahap operasi akan berpengaruh terhadap sosial ekonomi masyarakat. Dengan pertimbangan tersebut dampak bersifat penting atau tergolong 'mayor' dan perlu dikelola.

Tahap Operasi – Evaluasi Dampak

Untuk mengetahui atau menilai apakah kegiatan operasi fasilitas terminal khusus berpengaruh terhadap kegiatan perikanan dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel III-169 Evaluasi Dampak - Kegiatan Operasi Fasilitas Terminal Khusus terhadap Gangguan Kegiatan Perikanan

Deskripsi Dampak	*Kegiatan fasilitas terminal khusus pada tahap operasi Tangguh LNG diprakirakan menimbulkan gangguan pada wilayah tangkapan ikan, akibat kegiatan transportasi laut untuk keperluan operasi Tangguh LNG.*				
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Dampak tergolong 'negatif' karena lalu lintas kapal-kapal untuk keperluan mobilisasi tenaga kerja, peralatan dan material, serta penggunaan transportasi laut untuk pengangkutan LNG dan kondensat diprakirakan membatasi wilayah tangkapan ikan masyarakat. Dampak ini dapat memberikan penurunan terhadap pendapatan masyarakat dalam konteks ekonomi subsisten maupun komersil.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Lalu lintas kapal untuk keperluan mobilisasi tenaga kerja, peralatan dan material, serta penggunaan transportasi laut untuk pengangkutan LNG dan kondensat mengakibatkan secara langsung terbatasnya wilayah tangkapan ikan masyarakat.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Lalu lintas kapal untuk keperluan fasilitas terminal khusus akan terus terjadi selama kurang lebih 25 tahun sejak tahap operasi dimulai. Karena dampak gangguan kegiatan perikanan masyarakat lokal terjadi dalam jangka waktu lebih dari 5 tahun, maka lama dampak berlangsung tergolong 'jangka panjang'.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Kegiatan pengangkutan LNG dan kondensat melalui laut akan melewati teluk dengan kedalaman tertentu, jauh dari wilayah tangkapan ikan nelayan tradisional di kampung – kampung, namun beroperasinya BOF akan secara permanen mengambil alih wilayah perikanan masyarakat dari Kampung Tanah Merah dan Saengga.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Teluk Bintuni Dalam Angka tahun 2012 menunjukkan sebanyak 34,51% masyarakat Kabupaten Teluk Bintuni bekerja pada sektor pertanian, perikanan, dan perburuan. *Meski jalur pelayaran yang telah ditetapkan terletak di tengah laut dan cukup jauh dari wilayah tangkapan ikan nelayan tradisional yang berada maksimal 3 mil dari garis pantai namun kegiatan berlangsung cukup intensif. Lalu lintas kapal untuk keperluan fasilitas terminal khusus dalam rangka mendukung kegiatan operasi Tangguh LNG akan terjadi dengan intensitas yang tinggi, tergantung pada kegiatan lalu lintas kapal yang diperlukan. Untuk pengangkutan LNG lalu lintas kapal akan dilakukan selama 4 kali dalam seminggu; pengangkutan kondensat diprakirakan dilakukan selama 2 kali dalam satu bulan sedangkan untuk keperluan pengangkutan material untuk keperluan pemeliharaan fasilitas operasi, dan tenaga kerja dilakukan dengan intensitas yang lebih rendah sesuai dengan kebutuhan Tangguh LNG. Dengan demikian, maka besaran dampak pembatasan wilayah tangkapan ikan dan akses transportasi laut masyarakat tergolong 'besar'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Sebagian masyarakat menggantungkan pemenuhan kebutuhan sehari-hari mereka pada sektor penangkapan ikan secara tradisional.				

	Wilayah tangkapan ikan nelayan setempat berjarak maksimal 3 mil dari garis pantai dan ditambah lagi di sebelah Timur Muara Sungai Saengga wilayah yang tadinya adalah daerah tangkapan masyarakat akan berubah fungsi menjadi area operasi BOF. Wilayah tangkapan ikan di sebelahnya berhimpitan dengan zona terbatas terlarang *Oleh karena keadaan-keadaan tersebut, maka dampak gangguan kegiatan tangkapan ikan tergolong 'tinggi'.*				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Kurangnya kapasitas masyarakat untuk mendapatkan mata pencaharian alternatif menyebabkan kondisi tersebut cukup rawan apabila terjadi tekanan dari kegiatan lalu lintas kapal-kapal Tangguh LNG, Dampak ini diprakirakan terjadi dalam jangka panjang, (± 25 tahun sejak tahap operasi dimulai). Oleh karena itu dampak ini memiliki kerawanan yang tergolong 'sangat tinggi'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Peluang terjadinya gangguan perikanan masyarakat sangat mungkin terjadi karena intensitas kegiatan yang cukup tinggi, sehingga peluang terjadinya dampak tergolong 'sedang'.				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Masyarakat memiliki ketergantungan yang tinggi terhadap wilayah laut untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Di sisi lain, lalu lintas kapal untuk mendukung kegiatan operasi Tangguh LNG secara langsung diprakirakan mengganggu wilayah tangkapan ikan dalam jangka panjang (± 25 tahun). Dampak ini memiliki peluang kejadian dampak yang tinggi. Dengan demikian, dampak bersifat penting ('mayor') dan harus dikelola.				

3.4.3.2 Penurunan Pendapatan Nelayan

a. Rona Lingkungan Hidup

Kampung yang berdekatan dengan pembangunan fasilitas terminal khusus adalah Saengga dan Tanah Merah. Sebelum ada kegiatan Tangguh LNG di Tanah Merah mata pencaharian masyarakat adalah nelayan dan petani, namun sejak adanya kegiatan Tangguh LNG di Tanah Merah sampai saat sekarang banyak penduduk yang bekerja di Tangguh LNG dan Perusahaan Kontraktornya, serta jasa-jasa perdagangan. Meskipun demikian masih terdapat masyarakat yang mempunyai mata pencaharian sebagai nelayan (sekitar 5%) yang sebagian adalah nelayan jaring udang dengan menggunakan *trammel net*.

Penangkapan udang oleh nelayan di Teluk Bintuni (termasuk di perairan Saengga dan tanah Merah) hanya dilakukan sepanjang siang dan memperhatikan waktu pasang surut air. Waktu yang optimal untuk mengoperasikan jaring adalah saat *"air konda"* (surut terendah dan berlangsung cukup lama). Dalam satu bulan nelayan udang umumnya melaut 10 sampai dengan 15 hari. Hasil tangkapan diketahui bahwa rata-rata produksi dari seorang nelayan adalah sekitar 5-10 kg/hari (Tim IPB 2013). Musim puncak udang di Teluk Bintuni sebelah selatan (termasuk Sengga dan Tanah Merah) terjadi pada bulan Januari – April.

Berdasarkan kajian Tim PSKK UGM (2009), pada tahun 2009 penduduk Tanah Merah yang bermata pencaharian utama di perikanan sekitar 13,8% dan bekerja sebagai pekerjaan sampingan di perikanan sebesar 34,0%, sedangkan penduduk Saengga yang bermata pencaharian utama di perikanan sekitar 22,2% dan bekerja sebagai pekerjaan sampingan di perikanan sebesar 37,5%, Dari hal ini, dapat dijelaskan bahwa perikanan masih menjadi sumber pendapatan masyarakat, meskipun ada kecenderungan menurun dan beralih ke sektor-sektor lain. Berdasarkan kajian Tim PSKK UGM (2009), pada tahun 2009 pendapatan penduduk yang bekerja di sektor perikanan di Kampung Saengga sebesar Rp1.812.333,00 sedangkan di Kampung Tanah Merah sebesar Rp 1.004.417,00.

b. Prakiraan dan Evaluasi Dampak

Tahap Konstruksi – Prakiraan Dampak

Kegiatan konstruksi terminal khusus akan mencakup perpanjangan *Combo Dock* dan pembangunan satu LNG Condensate yang terletak di dalam area Zona terbatas terlarang (*Safety Exclusion Zone*) serta *Bulk Offloading Facilities* (BOF) yang saat ini terletak di luar area Zona terbatas terlarang. Terdapat kegiatan-kegiatan utama berupa pengerukan di area konstruksi, kegiatan konstruksi dermaga (*jetty)* serta transportasi laut untuk mengangkut material. Kegiatan-kegiatan tersebut akan bersentuhan langsung dengan nelayan Saengga dan Tanah Merah yang melakukan kegiatan penangkapan ikan, khususnya di sekitar Muara Sungai Saengga.

Dampak turunnya pendapatan nelayan pada kegiatan transmisi gas pada tahap konstruksi merupakan dampak turunan dari terganggunya kegiatan nelayan. Hasil tangkapan nelayan diketahui bahwa rata-rata produksi dari seorang nelayan adalah sekitar 5-10 kg/hari (Tim IPB 2013) dan saat ini harga udang Rp 45.000,00/kg. Dengan data tersebut diprakirakan penerimaan usaha nelayan jaring udang (sebelum dikurangi biaya operasional) antara Rp 225.000,00 sampai dengan Rp 450.000,00 per perjalanan. Dengan anggapan bahwa meskipun terdapat satu orang nelayan yang terkena dampak, maka hal tersebut berdampak penting karena akan menghilangkan hak-hak untuk memperoleh penghasilan. Dalam tahap kegiatan kontruksi selama 1-4 tahun terdapat potensi hilangnya pendapatan nelayan yang menangkap udang dan ikan. Oleh karenanya, dampak yang ditimbulkannya bersifat penting atau tergolong 'mayor'.

Tahap Konstruksi – Evaluasi Dampak

Untuk mengetahui atau menilai apakah kegiatan pembangunan fasilitas terminal khusus berpengaruh terhadap pendapatan nelayan dapat dilihat pada **Tabel III-170** Evaluasi Dampak berikut ini:

Tabel III-170 Evaluasi Dampak - Kegiatan Konstruksi terhadap Penurunan Pendapatan Nelayan

Deskripsi Dampak	*Adanya zona terbatas terlarang dan tingginya frekuensi pergerakan kapal pada tahap konstruksi fasilitas terminal khusus diprakirakan menimbulkan dampak berupa penurunan pendapatan nelayan, hal ini merupakan turunan dari dampak gangguan terhadap kegiatan perikanan di sekitar daerah tangkapan ikan para nelayan lokal yang berasal dari Tanah Merah dan Saengga.*				
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	*Kegiatan konstruksi fasilitas terminal khusus Tangguh LNG diprakirakan memberikan dampak berupa penurunan pendapatan nelayan, hal ini merupakan turunan dari dampak gangguan terhadap kegiatan perikanan di sekitar daerah tangkapan ikan pada nelayan lokal yang berasal dari Tanah Merah dan Saengga. Dengan alasan keselamatan, akan ada zona terbatas terlarang (*safety exclusion zone*) di sekitar lokasi pembangunan BOF dan zona terbatas terlarang di sepanjang jalur transportasi laut kapal-kapal pendukung kegiatan konstruksi fasilitas terminal khusus Tangguh LNG. Dengan adanya zona terbatas terlarang (*safety exclusion zone*), maka area tangkapan ikan para nelayan masyarakat lokal di Kampung Tanah Merah dan Saengga akan menjadi terbatas.*				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Adanya zona terbatas terlarang bagi masyarakat akibat kegiatan konstruksi fasilitas terminal khusus menyebabkan terjadinya gangguan terhadap kegiatan perikanan pada masyarakat lokal, sehingga dampak ini merupakan 'dampak turunan' bagi nelayan yang berasal dari Tanah Merah dan Saengga.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Adanya zona terbatas terlarang dan tingginya frekuensi pergerakan kapal untuk mendukung konstruksi fasilitas terminal khusus Tangguh LNG diprakirakan akan berjalan selama 1-4 tahun. Oleh karena itu, lama dampak berlangsung dikategorikan sebagai dampak jangka pendek, karena dampak penurunan pendapatan nelayan yang berasal dari masyarakat lokal akan terjadi selama lebih dari 1 tahun; dan tidak lebih dari 5 tahun.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Lingkup persebaran dampak kegiatan transportasi laut untuk mendukung konstruksi fasilitas terminal khusus Tangguh LNG dikategorikan sebagai dampak lokal. Hal ini disebabkan karena kegiatan konstruksi fasilitas terminal khusus diprakirakan berlangsung di dalam zona terbatas terlarang dan perairan sekitar Muara Sungai Saengga. Kegiatan trasnportasi laut untuk mengangkut tenaga kerja, peralatan, dan material yang dibutuhkan selama masa konstruksi fasilitas terminal khusus Tangguh LNG, diprakirakan melewati jalur perairan di tengah laut, sehingga akan mengurangi area tangkapan ikan para nelayan tradisional yang berjarak maksimal tiga mil dari garis pantai.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Teluk Bintuni Dalam Angka tahun 2012 menunjukkan sebanyak 34,51% masyarakat Kabupaten Teluk Bintuni bekerja pada sektor pertanian, perikanan, dan perburuan. Berdasarkan hasil survei PSKK UGM (2009), pendapatan masyarakat per sektor (termasuk perikanan) antara tahun 2009 sampai dengan 2011 terjadi peningkatan pendapatan masyarakat di sektor perikanan di DAVs Utara (Tomu, Ekam, Rejosari, Taroy, Weriagar, dan Mogotira) sebesar Rp 1.716.697,-00 dan DAVs Selatan (Tanah Merah, Saengga, Onar Lama, Onar Baru, dan Otoweri) pendapatan masyarakat sebesar Rp 1.521.930,00 sedangkan pada tahun 2011 di DAVs Utara sebesar Rp3.013.509,00 dan di DAVs Selatan sebesar Rp2.450.002,00. *Besaran dampak dari kegiatan transportasi laut pengangkut tenaga kerja, peralatan, dan material adalah 'sedang' dengan adanya persebaran dampak yang bersifat lokal di sekitar perairan Muara Sungai Saengga, dan kegiatan ini berlangsung setiap hari.*				

Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Kegiatan konstruksi dan transportasi laut selama masa konstruksi fasilitas terminal khusus Tangguh LNG akan memberikan dampak bagi nelayan masyarakat lokal, khususnya dari Kampung Tanah Merah dan Saengga. Berkurangnya wilayah tangkapan ikan para nelayan tersebut sehingga mengurangi pendapatan mereka. Di sisi lain, berdasarkan sensus dan survey penduduk yang dilakukan oleh PSKK UGM pada tahun 2011 menuliskan bahwa meskipun masyarakat sudah dapat memenuhi kebutuhannya sehari-hari, masyarakat belum bisa menyisakan pendapatan sehari-harinya untuk menabung. Selain itu, masih banyak ditemui masyarakat lokal dari Kampung Saengga mempunyai mata pencaharian sebagai nelayan, sehingga gangguan berupa keterbatasan area menangkap ikan diprakirakan berdampak pada kehilangan pendapatan utama mereka sehari-hari. Oleh karena itu, dari kegiatan ini diidentifikasi sensitivitas dampak tergolong 'tinggi' bagi reseptor (masyarakat nelayan).				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Adanya zona terbatas terlarang dan transportasi laut selama masa konstruksi fasilitas terminal khusus Tangguh LNG akan memberikan dampak bagi nelayan lokal, khususnya dari Kampung Tanah Merah dan Saengga yang mana menggantungkan hidupnya pada daerah tangkapan ikan di sekitar muara Saengga. Oleh karena itu, kegiatan ini berada di tingkat kerawanan 'tinggi'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Peluang terjadinya gangguan kegiatan perikanan sangat mungkin terjadi karena adanya zona terbatas terlarang dan transportasi laut yang meliputi wilayah tangkapan ikan para nelayan serta dampak dari kegiatan pengerukan dalam pembangunan BOF, pengembangan Combo Dock *serta Dermaga LNG 2.*				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Dampak bersifat 'mayor' karena diprakirakan terjadi gangguan terhadap kegiatan perikanan di sekitar Muara Sungai Saengga, yang akan berdampak pada pendapatan rumah tangga nelayan dari Tanah Merah dan Saengga serta berlangsung dalam jangka pendek. Dengan demikian, dampak bersifat penting ('mayor') dan harus dikelola.				

Tahap Operasi – Prakiraan Dampak

Kegiatan operasi fasilitas terminal khusus termasuk adanya area zona terbatas terlarang (*Safety Exclusion Zone*) serta *Bulk Offloading Facilities* (BOF) yang saat ini terletak di luar area zona terbatas terlarang. Kegiatan-kegiatan tersebut akan bersentuhan langsung dengan nelayan Saengga dan Tanah Merah yang melakukan kegiatan penangkapan ikan, khususnya di sekitar Muara Sungai Saengga yang mempunyai potensi sumber daya udang.

Dampak turunnya pendapatan nelayan pada kegiatan transmisi gas pada tahap operasi merupakan 'dampak turunan' dari terganggunya kegiatan nelayan. Dianggap bahwa kondisi rona pada tahap operasi (1-4 tahun setelah kegiatan konstrkusi) tidak berubah. Hasil tangkapan nelayan diketahui bahwa rata-rata produksi dari seorang nelayan adalah sekitar 5-10 kg/hari (Tim IPB 2013) dan saat ini harga udang Rp 45.000,00/kg. Dengan data tersebut diprakirakan penerimaan usaha nelayan jaring udang (sebelum dikurangi biaya operasional) antara Rp 225.000,00 sampai dengan Rp 450.000,00 per perjalanan. Sejak adanya kegiatan LNG di Tanah Merah sampai saat sekarang (sekitar 10 tahun) banyak penduduk yang beralih dari sektor perikanan untuk kemudian bekerja di

Tangguh LNG dan Perusahaan Kontraktornya, maupun jasa-jasa perdagangan yang mendukung kegiatan Tangguh LNG. Dengan kecenderungan yang sama, diprakirakan dalam kurun waktu ± 25 tahun akan banyak keluarga nelayan (khususnya anak-anak dari keluarga nelayan) beralih kerja ke sektor non perikanan. Namun demikian diprakirakan masih terdapat sebagian kecil nelayan yang terkena dampak, khususnya nelayan yang menangkap ikan sebagai kegiatan sampingan (sambilan) dan tentunya hal tersebut berdampak negatif. Dari beberapa pertimbangan tersebut dapat dikatakan bahwa dampak yang ditimbulkan dari kegiatan operasi bersifat penting atau tergolong 'mayor', sehingga perlu dikelola.

Tahap Operasi – Evaluasi Dampak

Untuk mengetahui atau menilai apakah kegiatan operasi fasilitas terminal khusus berpengaruh terhadap pendapatan nelayan dapat dilihat pada **Tabel III-171** tabel berikut ini:

Tabel III-171 Evaluasi Dampak - Kegiatan Operasi terhadap Penurunan Pendapatan Nelayan

Deskripsi Dampak	*Adanya zona terbatas terlarang dan tingginya frekuensi pergerakan kapal pada tahap operasi fasilitas terminal khusus diprakirakan menimbulkan dampak berupa penurunan pendapatan nelayan, hal ini merupakan turunan dari dampak gangguan terhadap kegiatan perikanan di sekitar daerah tangkapan ikan para nelayan lokal yang berasal dari Tanah Merah dan Saengga.*				
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Zona terbatas terlarang dan lalu lintas kapal-kapal untuk keperluan mobilisasi tenaga kerja, peralatan dan material, serta penggunaan transportasi laut untuk pengangkutan LNG dan kondensat diprakirakan membatasi wilayah tangkapan ikan masyarakat. Dampak ini dapat memberikan penurunan terhadap pendapatan masyarakat dalam konteks ekonomi subsisten maupun komersil				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Zona terbatas terlarang dan lalu lintas kapal untuk keperluan mobilisasi tenaga kerja, peralatan dan material, serta penggunaan transportasi laut untuk pengangkutan LNG dan kondensat mengakibatkan secara langsung terbatasnya wilayah tangkapan ikan masyarakat, sehingga diprakirakan menurunkan pendapatan nelayan lokal.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Lalu lintas kapal untuk keperluan fasilitas terminal khusus akan terus terjadi selama kurang lebih 25 tahun sejak tahap operasi dimulai. Karena dampak penurunan pendapatan dirasakan nelayan yang berasal dari masyarakat lokal selama lebih dari 5 tahun, maka lama dampak berlangsung tergolong 'jangka panjang'.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Kegiatan pengangkutan LNG dan kondensat melalui laut akan melewati teluk dengan kedalaman tertentu, jauh dari wilayah tangkapan ikan nelayan tradisional di kampung – kampung, namun beroperasinya BOF akan secara permanen mengambil alih wilayah perikanan masyarakat dari Kampung Tanah Merah dan Saengga. Maka dari itu, persebaran dampak tergolong 'lokal'.				

Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Teluk Bintuni Dalam Angka tahun 2012 menunjukkan sebanyak 34,51% masyarakat Kabupaten Teluk Bintuni bekerja pada sektor pertanian, perikanan, dan perburuan. Berdasarkan hasil survei PSKK UGM (2009), pendapatan masyarakat per sektor (termasuk perikanan) antara tahun 2009 sampai dengan 2011 terjadi peningkatan pendapatan masyarakat di sektor perikanan di DAVs Utara (Tomu, Ekam, Rejosari, Taroy, Weriagar, dan Mogotira) sebesar Rp 1.716.697,00 dan DAVs Selatan (Tanah Merah, Saengga, Onar Lama, Onar Baru, dan Otoweri) pendapatan masyarakat sebesar Rp 1.521.930,00 sedangkan pada tahun 2011 di DAVs Utara sebesar Rp 3.013.509,00 dan di DAVs Selatan sebesar Rp 2.450.002,00. *Meski jalur pelayaran yang telah ditetapkan terletak di tengah laut dan cukup jauh dari wilayah tangkapan ikan nelayan tradisional yang berada maksimal 3 mil dari garis pantai namun kegiatan berlangsung cukup intensif. Lalu lintas kapal untuk keperluan fasilitas terminal khusus dalam rangka mendukung kegiatan operasi Tangguh LNG akan terjadi dengan intensitas yang tinggi, tergantung pada kegiatan lalu lintas kapal yang diperlukan. Untuk pengangkutan LNG lalu lintas kapal akan dilakukan selama 4 kali dalam seminggu; pengangkutan kondensat diprakirakan dilakukan selama 2 kali dalam satu bulan. Sedangkan untuk keperluan pengangkutan material untuk keperluan pemeliharaan fasilitas operasi, dan tenaga kerja dilakukan dengan intensitas yang lebih rendah sesuai dengan kebutuhan Tangguh LNG. Dengan demikian, maka besaran dampak pembatasan wilayah tangkapan ikan tergolong 'besar'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Sebagian masyarakat menggantungkan pemenuhan kebutuhan sehari-hari mereka pada sektor penangkapan ikan secara tradisional. Wilayah tangkapan ikan nelayan setempat berjarak maksimal 3 mil dari garis pantai dan ditambah lagi di sebelah Timur Muara Sungai Saengga wilayah yang tadinya adalah daerah tangkapan masyarakat akan berubah fungsi menjadi area operasi BOF. Wilayah tangkapan ikan disebelahnya berimpitan dengan zona terbatas terlarang. Oleh karena keadaan-keadaan tersebut, maka dampak gangguan kegiatan tangkapan ikan tergolong 'tinggi'.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Kurangnya kapasitas masyarakat untuk mendapatkan mata pencaharian alternatif menyebabkan kondisi tersebut cukup rawan apabila terjadi tekanan dari kegiatan lalu lintas kapal-kapal Tangguh LNG yang akibatnya menurunkan pendapatan nelayan. Dampak ini diprakirakan terjadi dalam jangka panjang (± 25 tahun sejak tahap operasi dimulai). Oleh karena itu dampak ini memiliki kerawanan yang tergolong sangat 'tinggi'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Peluang terjadinya penurunan pendapatan nelayan yang menupakan dampak turunan dari gangguan kegiatan perikanan sangat mungkin terjadi karena intensitas kegiatan yang cukup tinggi,sehingga peluang terjadinya dampak tergolong 'sedang'.				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Masyarakat memiliki ketergantungan yang tinggi terhadap wilayah laut untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Di sisi lain, lalu lintas kapal untuk mendukung kegiatan operasi Tangguh LNG secara langsung diprakirakan mengganggu wilayah tangkapan ikan dalam jangka panjang (± 25 tahun sejak tahap operasi dimulai). Dampak ini memiliki peluang kejadian dampak yang tinggi. Oleh karena itu, dampak tergolong 'mayor' (penting) dan perlu untuk dikelola.				

3.4.3.3 Gangguan Aksesibilitas Transportasi

a. Rona Lingkungan Hidup

Tahap Konstruksi

Kampung yang berdekatan dengan pembangunan fasilitas terminal khusus adalah Saengga dan Tanah Merah. Mobilitas masyarakat di Saengga dan Tanah Merah, yaitu:

(a) mobiltas nelayan yang berangkat dari permukiman menuju pondok-pondok/dusun-dusun (*base camp*) sebagai tempat tinggal sementara (bermalam) selama beberapa hari. Tujuan mendirikan pondok (antara lain di Tanjung Asap) dengan maksud lebih dekat dengan daerah penangkapan. Hal ini dengan pertimbangan bahwa bila berangkat dari permukiman di Tanah Merah ataupun Saengga melalui Sungai/Muara Saengga ke daerah penangkapan dan kembali ke permukiman akan membutuhkan waktu yang lama dan biaya yang mahal.

(b) mobilitas masyarakat untuk pergi ke daerah lain (antara lain ke Babo dan Kokas) untuk membeli berbagai jenis kebutuhan. Perjalanan ke Distrik Babo membutuhkan waktu tempuh antara 2,5 - 3 jam dengan menggunakan *longboat* bermesin merk *Johnson* 15 PK, sedangkan perjalanan ke Kokas membutuhkan waktu tempuh antara 5 - 6 jam dengan menggunakan *longboat* bermesin merk *Johnson* 15 PK.

(c) kapal-kapal niaga (kapasitas kecil) yang mengangkut bahan pangan dan bangunan dan dikenal dengan kapal 'opsi' yang masuk ke permukiman Tanah Merah dan Saengga melalui muara/Sungai Saengga.

Alat transportasi laut yang dimiliki oleh rumah tangga di Saengga dan Tanah Merah terdiri atas sampan, perahu dayung/layar, ketinting dan motor tempel/*longboat* **(Tabel III-172).**

Tabel III-172 Jumlah dan Jenis Alat Transportasi Laut yang Dimiliki oleh Rumah Tangga di Saengga dan Tanah Merah

No	Jenis Alat Transportasi	Tanah Merah	Saengga
1	Sampan	19	-
2	Perahu dayung/layar	25	28
3	Ketinting	53	80
4	Motor tempel/*Longboat*	3	-

Sumber : PSKK UGM 2009

b. Prakiraan dan Evaluasi Dampak

Tahap Konstruksi – Prakiraan Dampak

Kegiatan transportasi laut untuk mendukung kegiatan konstruksi fasilitas terminal khusus, terdiri atas mobilisasi tenaga kerja, peralatan, dan material. Jenis-jenis kapal yang digunakan untuk mengangkut tenaga kerja serta peralatan dan material berukuran besar. Untuk alasan keselamatan, akan ada zona terbatas terlarang (*safety exclusion zone*) sepanjang jalur transportasi kapal-kapal pendukung kegiatan konstruksi fasilitas terminal khusus Tangguh LNG. Kegiatan pada tahap konstruksi tersebut berlangsung sekitar 1-4 tahun. Kegiatan transportasi laut diprakirakan akan berdampak terhadap mobilitas lalu lintas masyarakat yang menggunakan angkutan tradisional untuk pergi ke pusat-pusat ekonomi ataupun ke kampung lainnya. Dampak diprakirakan juga akan muncul dengan adanya *safety exclusion zone*, sehingga perahu/kapal rakyat akan menghindar dari area kegiatan dan perahu akan semakin ke tengah untuk menghindari zona tersebut. Dampak akan terasa apabila kondisi laut pada musim 'ombak', sehingga berpotensi terhambatnya mobilitas masyarakat dari Saengga dan Tanah Merah ke arah Wimbro dan Babo. Selain itu, potensi tertabraknya kapal/perahu rakyat akan terjadi bila tidak ada manajemen transportasi di laut yang baik, misalnya kecepatan yang tinggi saat bertemu dengan kapal/perahu rakyat, sehingga mengakibatkan perahu 'oleng' ataupun bisa tenggelam. Lalu lintas pelayaran rakyat dengan kapal dan perahu dari Saengga dan Tanah Merah ke daerah lainnya ataupun sebaliknya diprakirakan frekuensi perjalanan cukup tinggi pada saat kondisi laut 'tenang' atau pun pada saat-saat hari besar agama (antara lain Idul Fitri, Natal).

Dengan adanya penetapan zona terbatas terlarang (*safety exclusion zone)* dan banyaknya kapal-kapal yang masuk dan keluar lokasi konstruksi menimbulkan dampak terganggunya transportasi masyarakat lokal di mana belum ada jalur transportasi lain yang cukup memadai untuk menunjang kegiatan masyarakat lokal selain jalur transportasi laut. Oleh karena itu, sifat dampak ini merupakan dampak penting atau tergolong 'mayor' dan perlu dikelola.

Tahap Konstruksi – Evaluasi Dampak

Untuk mengetahui atau menilai apakah kegiatan konstruksi terminal khusus berpengaruh terhadap lalu lintas laut dapat dilihat pada **Tabel III-173** Evaluasi Dampak berikut ini:

Tabel III-173 Evaluasi Dampak - Kegiatan Konstruksi Fasilitas Terminal Khusus terhadap Gangguan Aksesibilitas Transportasi

Deskripsi Dampak	*Kegiatan transportasi laut selama masa konstruksi fasilitas terminal khusus Tangguh LNG diprakirakan akan memberikan dampak bagi kegiatan masyarakat lokal. Kegiatan transportasi laut untuk mendukung kegiatan konstruksi fasilitas terminal khusus terdiri atas mobilisasi tenaga kerja, peralatan, dan material. Jenis-jenis kapal yang digunakan untuk mengangkut tenaga kerja serta peralatan dan material berukuran besar, maka demi alasan keselamatan, akan ada zona terbatas terlarang (*safety exclusion zone*) sepanjang jalur transportasi kapal-kapal pendukung kegiatan konstruksi fasilitas terminal khusus Tangguh LNG. Dengan adanya zona terbatas terlarang (*safety exclusion zone*), wilayah transportasi laut masyarakat lokal dan asli akan mengalami gangguan.*

Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	*Kegiatan transportasi laut selama masa konstruksi fasilitas terminal khusus Tangguh LNG diprakirakan akan memberikan dampak bagi kegiatan masyarakat lokal. Dengan alasan keselamatan, akan ada zona terbatas terlarang (*safety exclusion zone*) sepanjang jalur transportasi kapal-kapal pendukung kegiatan konstruksi fasilitas terminal khusus Tangguh LNG. Dengan adanya zona terbatas terlarang (*safety exclusion zone*), transportasi laut masyarakat lokal dan asli akan mengalami gangguan. Maka hal tersebut akan berdampak 'negatif' bagi masyarakat.*				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Kegiatan transportasi laut pendukung konstruksi fasilitas terminal khusus merupakan 'dampak langsung' yang diterima oleh masyarakat lokal, karena adanya keterbatasan jalur transportasi laut untuk masyarakat lokal yang akan mengalami gangguan.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Kegiatan transportasi laut pendukung konstruksi fasilitas terminal khusus Tangguh LNG diprakirakan akan berjalan selama sekitar 1-4 tahun. Oleh karena itu, lama dampak berlangsung dikategorikan sebagai dampak 'jangka pendek', karena dampak gangguan aksesibilitas transportasi laut akan dirasakan masyarakat lokal selama lebih dari 1 tahun, dan tidak lebih dari 5 tahun.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Lingkup persebaran dampak kegiatan transportasi laut pendukung konstruksi fasilitas terminal khusus Tangguh LNG dikategorikan sebagai dampak 'lokal', karena masih tercakup dalam batas wilayah studi. Hal ini disebabkan karena kegiatan transportasi laut akan mengganggu aksesibilitas transportasi laut masyarakat lokal di sekitar Tanah Merah, Saengga Babo dan Onar.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Berdasarkan data dari BPS Kabupaten Teluk Bintuni (2012) terlihat bahwa jumlah total kunjungan kapal dari berbagai jenis pelayaran di pelabuhan Teluk Bintuni berturut-turut untuk tahun 2010 dan 2011 adalah 564 dan 787 kapal. Sementara itu kunjungan kapal dari luar negeri berturut-turut untuk tahun 2010 dan 2011 adalah 73 dan 106 kapal. Kapal reguler (Perintis) yang melayani rute Sorong-Babo-Bintuni ataupun sebaliknya, terdapat 4 kapal (Getsmani, Fajar Mulia, Fajar Indah, dan Kasuari II). Selain itu terdapat kapal-kapal yang membawa kebutuhan makanan, bahan bangunan termasuk kendaraan yang dikenal oleh masyarakat sebagai kapal niaga (barang) untuk kapal bertonase besar dan kapal opsi (kapal niaga yang bertonase kecil sekitar 15 ton) *Besaran dampak dari kegiatan transportasi laut pengangkut tenaga kerja, peralatan, dan material adalah 'sedang'. Jalur transportasi laut masyarakat yang terganggu hanya bersifat lokal dan kegiatan ini hanya berlangsung selama jangka pendek (sekitar 1-4 tahun).*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Adanya keterbatasan jalur transportasi bagi masyarakat lokal menyebabkan jalur transportasi laut yang ada merupakan satu-satunya pilihan bagi masyarakat. Oleh karena itu, kegiatan ini diidentifikasi memberikan sensitivitas 'tinggi' bagi reseptor.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Tidak adanya pilihan bagi masyarakat untuk menggunakan jalur transportasi laut alternatif menyebabkan dampak kegiatan mempunyai tingkat kerawanan 'tinggi'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Kegiatan transportasi laut selama masa konstruksi fasilitas terminal khusus Tangguh LNG akan terjadi hanya selama masa konstruksi saja (sekitar 1-4 tahun) dengan instensitas yang cukup tinggi. Oleh karena itu, peluang kejadian dampak dapat dikatakan 'sedang'.				

Sifat Penting dampak	Diabaikan	Minor	Moderat	Mayor	Kritis
	Dampak bersifat 'mayor' karena diprakirakan terjadi gangguan terhadap kegiatan transportasi laut tidak hanya di sekitar Muara Sungai Saengga, namun juga diprakirakan mengganggu jalur transportasi laut masyarakat utara dan selatan, yang dapat berdampak pada pendapatan rumah tangga nelayan serta berlangsung selama dalam jangka pendek. Dengan demikian, dampak bersifat penting ('mayor') dan harus dikelola.				

Tahap Operasi – Prakiraan Dampak

Kegiatan fasilitas terminal khusus pada tahap operasi, yaitu kegiatan transportasi laut untuk keperluan operasi Tangguh LNG serta adanya area zona terbatas terlarang (*Safety Exclusion Zone*) akan bersentuhan langsung dengan wilayah transportasi laut masyarakat yang melakukan mobilisasi untuk pergi ke tempat lain, khususnya di perairan di sekitar Muara Sungai Saengga. Kondisi tersebut diprakirakan akan berdampak terhadap terganggunya mobilitas masyarakat yang berpergian ke Babo dengan menggunakan *longboat.*

Dalam kurun waktu ± 25 tahun diprakirakan akan terjadi peningkatan kepemilikan sarana transportasi laut seiring dengan perkembangan kepemerintahan, infrastruktur, dan sosial ekonomi di Saengga dan Tanah Merah. Hal ini perkirakan akan meningkatkan mobilitas pelayaran rakyat melalui laut. Kegiatan pengoperasian fasilitas terminal khusus, terutama keberadaan zona terbatas terlarang (*Safety Exclusion Zone*) dan kegiatan transportasi laut untuk pengangkutan LNG dengan intensitas yang cukup tinggi diprakirakan akan memengaruhi mobilitas masyarakat yang memanfaatkan transportasi laut. Lalu lintas kapal untuk keperluan fasilitas terminal khusus dalam rangka mendukung kegiatan operasi Tangguh LNG akan terjadi dengan intensitas yang tinggi, tergantung pada kegiatan lalu lintas kapal yang diperlukan. Untuk pengangkutan LNG, lalu lintas kapal akan dilakukan selama 4 kali dalam seminggu; pengangkutan kondensat diprakirakan dilakukan selama 2 kali dalam satu bulan, sedangkan untuk keperluan pengangkutan material untuk keperluan pemeliharaan fasilitas operasi, dan tenaga kerja dilakukan dengan intensitas yang lebih rendah sesuai dengan kebutuhan Tangguh LNG.

Dalam jangka waktu ± 25 tahun ke depan diprakirakan sebagian kegiatan transportasi laut masyarakat akan mengalami gangguan. Dampak terganggunya lalu lintas laut masyarakat lokal/setempat akibat kegiatan pada tahap operasi akan berpengaruh terhadap kondisi sosial ekonomi masyarakat. Dengan pertimbangan tersebut dampak bersifat penting atau tergolong 'mayor' dan perlu dikelola.

Tahap Operasi – Evaluasi Dampak

Untuk mengetahui atau menilai apakah kegiatan operasi fasilitas terminal khusus berpengaruh terhadap transportasi laut dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel III-174 Evaluasi Dampak - Kegiatan Operasi Fasilitas Terminal Khusus terhadap Gangguan Transportasi Laut

Deskripsi Dampak	*Kegiatan fasilitas terminal khusus pada tahap operasi Tangguh LNG diprakirakan menimbulkan gangguan pada akses transportasi laut masyarakat akibat kegiatan transportasi laut untuk keperluan operasi Tangguh LNG.*				
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Lalu lintas kapal-kapal untuk keperluan mobilisasi tenaga kerja, peralatan dan material, serta penggunaan transportasi laut untuk pengangkutan LNG dan kondensat diprakirakan membatasi akses transportasi laut masyarakat. Dampak ini dapat memberikan penurunan terhadap pendapatan masyarakat dalam konteks ekonomi subsisten maupun komersil. Dengan demikian, dampak ini bersifat 'negatif'.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Lalu lintas kapal untuk keperluan mobilisasi tenaga kerja, peralatan dan material, serta penggunaan transportasi laut untuk pengangkutan LNG dan kondensat mengakibatkan dampak secara langsung kepada terbatasnya wilayah tangkapan ikan masyarakat. Diprakirakan para nelayan lokal akan terbatas kegiatan perikanannya dikarenakan adanya operasi terminal khusus Tangguh LNG, dan lalu lintas kapal.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Lalu lintas kapal untuk keperluan fasilitas terminal khusus akan terus terjadi selama kurang lebih 25 tahun sejak tahap operasi dimulai. Karena dampak gangguan aksesibilitas transportasi laut masyarakat lokal dirasakan selama lebih dari 5 tahun, maka lama dampak berlangsung tergolong 'jangka panjang'.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Kegiatan pengangkutan LNG dan kondensat melalui laut akan melewati teluk dengan kedalaman tertentu, jauh dari wilayah transportasi laut masyarakat di kampung – kampung, namun beroperasinya BOF akan secara permanen mengambil alih transportasi laut masyarakat dari Kampung Tanah Merah dan Saengga. Oleh karena itu, persebaran dampak dikategorikan sebagai 'lokal'.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Berdasarkan data dari BPS Kabupaten Teluk Bintuni (2012) terlihat bahwa jumlah total kunjungan kapal dari berbagai jenis pelayaran di pelabuhan Teluk Bintuni berturut-turut untuk tahun 2010 dan 2011 adalah 564 dan 787 kapal. Sementara itu kunjungan kapal dari luar negeri berturut-turut untuk tahun 2010 dan 2011 adalah 73 dan 106 kapal. Kapal reguler (Perintis) yang melayani rute Sorong-Babo-Bintuni ataupun sebaliknya, terdapat 4 kapal (Getsmani, Fajar Mulia, Fajar Indah, dan Kasuari II). Selain itu terdapat kapal-kapal yang membawa kebutuhan makanan, bahan bangunan termasuk kendaraan yang dikenal oleh masyarakat sebagai kapal niaga (barang) untuk kapal bertonase besar dan kapal opsi (kapal niaga yang bertonase kecil sekitar 15 ton). *Meski jalur pelayaran yang telah ditetapkan terletak di tengah laut dan cukup jauh dari wilayah transportasi laut masyarakat, namun kegiatan ini berlangsung cukup intensif. Lalu lintas kapal untuk keperluan fasilitas terminal khusus dalam rangka mendukung kegiatan operasi Tangguh LNG akan terjadi dengan intensitas yang tinggi, tergantung pada kegiatan lalu lintas kapal yang diperlukan. Untuk pengangkutan LNG lalu lintas kapal akan dilakukan selama 4 kali dalam seminggu; pengangkutan kondensat diprakirakan dilakukan selama 2 kali dalam satu bulan, sedangkan untuk keperluan pengangkutan material untuk keperluan pemeliharaan fasilitas operasi, dan tenaga kerja dilakukan dengan intensitas yang lebih rendah sesuai dengan kebutuhan Tangguh LNG. Dengan demikian, maka besaran dampak pembatasan akses transportasi laut masyarakat tergolong 'besar'.*				

Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Pada saat ini sebagian besar masyarakat juga bergantung pada transportasi laut untuk melakukan mobilisasi. Masyarakat belum memiliki jalur dan infrastruktur transportasi darat yang berkualitas. *Oleh karena keadaan-keadaan tersebut, maka sensitivitas gangguan kegiatan tangkapan ikan dan akses transportasi tergolong 'tinggi' bagi reseptor.*				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Minimnya jalur transportasi laut alternatif menyebabkan kondisi tersebut cukup rawan apabila terjadi tekanan dari kegiatan lalu lintas kapal-kapal Tangguh LNG. Dampak ini diprakirakan terjadi dalam jangka panjang (± 25 tahun sejak tahap operasi dimulai). Oleh karena itu dampak ini memiliki kerawanan yang tergolong 'sangat tinggi'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Peluang terjadinya gangguan transportasi laut masyarakat sangat mungkin terjadi karena intensitas kegiatan yang cukup tinggi, sehingga peluang terjadinya dampak tergolong 'sedang'.				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Masyarakat memiliki ketergantungan yang tinggi terhadap wilayah laut untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari dan mobilisasi transportasi. Di sisi lain, lalu lintas kapal untuk mendukung kegiatan operasi Tangguh LNG secara langsung diprakirakan mengganggu akses transportasi laut dalam jangka panjang (± 25 tahun). Dampak ini memiliki peluang kejadian dampak yang tinggi. Oleh karena itu, dampak ini tergolong 'mayor' (penting) dan perlu untuk dikelola.				

3.4.3.4 Perubahan Warisan Budaya

a. Rona Lingkungan Hidup

Tahap Konstruksi

Kampung yang berdekatan dengan pembangunan fasilitas terminal khusus adalah Saengga dan Tanah Merah. Di sekitar Muara Sungai Saengga terdapat batu keramat 'Kumapa' dan 'Rumah Keramat'. Masyarakat yang tinggal di Kampung Tanah Merah dan Saengga masih memegang teguh tata cara adat dan keyakinan mereka terhadap benda-benda keramat tersebut. Ada sifat keramat yang dikaitkan dengan alam kehidupan (termasuk yang gaib), namun ada juga sifat keramat yang dikaitkan dengan sejarah asal-usul kampung.

b. Prakiraan dan Evaluasi Dampak

Tahap Konstruksi – Prakiraan Dampak

Dampak terhadap perubahan warisan budaya merupakan turunan dari dampak perubahan norma dan nilai sosial budaya Masyarakat Asli*. Kegiatan pengembangan dermaga *combo (combo dock)*, diprakirakan dilakukan di dekat lokasi batu keramat Masyarakat Asli*, yaitu batu Kumapa, sedangkan kegiatan konstruksi BOF diprakirakan dilakukan di dekat lokasi rumah keramat Masyarakat Asli*. Batu Kumapa dan rumah keramat tersebut masih memiliki nilai yang sangat penting bagi Masyarakat Asli*, sehingga pembangunan BOF tersebut menjadi sangat sensitif bagi Masyarakat Asli* dan mempunyai tingkat

kerawanan yang tinggi bila terganggu. Meskipun lokasi kegiatan tidak tepat berada di lokasi batu Kumapa dan rumah keramat, namun kegiatan konstruksi BOF dan pengembangan dermaga *combo (combo dock)* diprakirakan sangat mungkin mengganggu keberadaan batu Kumapa dan rumah keramat, karenanya peluang gangguan warisan kebudayaan oleh kegiatan tersebut diprakirakan tergolong 'sedang'. Dengan mempertimbangkan hal-hal tersebut, maka kegiatan pembangunan BOF, dermaga LNG 2 dan pengembangan dermaga combo *(combo dock)* tergolong sebagai dampak penting yang berada dalam kategori 'moderat' dan perlu dikelola.

Tahap Konstruksi – Evaluasi Dampak

Untuk mengetahui atau menilai apakah kegiatan pembangunan BOF, dermaga LNG 2 dan pengembangan dermaga *combo (combo dock)* berpengaruh terhadap perubahan warisan budaya dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel III-175 Evaluasi Dampak - Kegiatan Pembangunan BOF, Dermaga LNG 2 dan Pengembangan Dermaga *Combo (Combo Dock)* terhadap Perubahan Warisan Budaya

Deskripsi Dampak	*Kegiatan konstruksi BOF, dermaga LNG 2 dan pengembangan dermaga* combo (combo dock) *diprakirakan menyebabkan gangguan terhadap warisan budaya masyarakat yang berlokasi di sekitar wilayah proyek.*				
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Kegiatan konstruksi BOF, dermaga LNG 2 dan pengembangan dermaga combo (combo dock) *akan memberikan dampak negatif kepada warisan budaya masyarakat. Terdapat batu keramat Masyarakat Asli* yang disebut batu Kumapa di sekitar proyek yang kemungkinan akan terganggu akibat kegiatan pengembangan dermaga* combo (combo dock)*; dan terdapat rumah keramat yang berada di dalam wilayah Tangguh LNG yang diprakirakan terganggu oleh kegiatan konstruksi BOF.*				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Kegiatan konstruksi BOF, dermaga LNG 2 dan pengembangan dermaga combo (combo dock) *akan memberikan 'dampak langsung' terhadap keberadaan batu Kumapa yang berada di sekitar lokasi proyek, dan rumah keramat yang berada di dalam wilayah Tangguh LNG*				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Kegiatan konstruksi BOF, dermaga LNG 2 dan pengembangan dermaga combo (combo dock) *diprakirakan membutuhkan waktu selama kurang lebih 1-4 tahun. Pada periode waktu itu pula dikhawatirkan terjadi gangguan batu Kumapa dan rumah keramat Masyarakat Asli*. Secara sosial, gangguan yang dirasakan pada periode tersebut membuat 'lama dampak berlangsung' berada dalam kategori 'jangka pendek'.*				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Kegiatan konstruksi BOF, dermaga LNG 2 dan pengembangan dermaga combo (combo dock) *berpotensi untuk menyebabkan gangguan dan kerusakan batu Kumapa yang berada di sekitar proyek, dan rumah keramat yang berada di dalam wilayah Tangguh LNG.*				

Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Pada saat ini Masyarakat Asli masih memegang nilai-nilai adat dengan kuat. Nilai-nilai adat tersebut tertuang dalam perilaku, norma dan nilai, berbagai ritual adat, dan berbagai benda serta situs keramat (seperti Batu Kumapa dan Rumah Keramat yang berada di dalam wilayah Kilang LNG). Namun demikian, berdasarkan elaborasi data survei UGM, terdapat peningkatan jumlah komposisi masyarakat pendatang dibandingkan dengan Masyarakat Asli*. Pada tahun 2003, komposisi Masyarakat Asli* dan masyarakat pendatang mencapai angka 71% berbanding 29%. Perbandingan tersebut kemudian meningkat secara signifikan pada tahun 2012, dengan mencapai angka 59% untuk Masyarakat Asli*, berbanding 41% untuk masyarakat pendatang. Hal ini diprakirakan berpotensi mengurangi nilai warisan budaya Masyarakat Asli** *Kegiatan konstruksi BOF, dermaga LNG 2 dan pengembangan dermaga* combo (combo dock) *dikategorikan memiliki besaran dampak 'sedang'. Selama tahap konstruksi kegiatan-kegiatan ini akan dilakukan setiap hari (intensitas sangat tinggi). Namun durasi kegiatan konstruksi BOF, dermaga LNG 2 dan pengembangan dermaga* combo (combo dock) *hanya berjalan selama jangka pendek (kurang lebih 1-4 tahun), dengan lingkup persebaran dampak hanya di sekitar lokasi proyek.*			
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Masyarakat yang tinggal di Kampung Tanah Merah dan Saengga masih memegang teguh tata cara adat dan keyakinan mereka terhadap batu-batu Kumapa yang ada di sekitar kegiatan proyek, dan rumah keramat yang berada di dalam wilayah Tangguh LNG. Dengan demikian sensitivitas dampak dari kegiatan ini tergolong 'tinggi'.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Pada tahap konstruksi, kegiatan pengembangan dermaga combo (combo dock), *diprakirakan dilakukan di dekat lokasi batu keramat Masyarakat Asli*, yaitu batu Kumapa, sedangkan kegiatan konstruksi BOF diprakirakan dilakukan di dekat lokasi rumah keramat Masyarakat Asli*. Batu Kumapa dan rumah keramat tersebut masih memiliki nilai yang sangat penting bagi Masyarakat Asli*, sehingga pembangunan BOF tersebut menjadi sangat sensitif bagi Masyarakat Asli*. Oleh karena itu, dampak ini memiliki tingkat kerawanan yang 'tinggi'.*				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	Tinggi	
	Meski lokasi tidak tepat berada di lokasi batu Kumapa dan rumah keramat, namun kegiatan konstruksi BOF dan pengembangan dermaga combo (combo dock) *diprakirakan sangat mungkin mengganggu keberadaan batu Kumapa dan rumah keramat. Oleh karena itu, peluang gangguan artefak kebudayaan oleh kegiatan tersebut diprakirakan tergolong 'sedang'.*				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Kegiatan konstruksi BOF, dermaga LNG 2 dan pengembangan dermaga combo (combo dock) *diprakirakan mengganggu keberadaan batu Kumapa dan rumah keramat Masyarakat Asli* yang masih memiliki nilai sakral bagi Masyarakat Asli*. Di sisi lain peluang terganggunya batu Kumapa dan rumah keramat tersebut tergolong 'sedang', karena kegiatan pengembangan dermaga* combo (combo dock) *tidak dilaksanakan tepat di lokasi batu Kumapa; dan konstruksi BOF tidak dilaksanakan tepat di lokasi rumah keramat, sehingga dampak bersifat 'penting' atau tergolong 'moderat', dan masih perlu dikelola.*				

3.4.3.5 Persepsi Masyarakat

a. Rona Lingkungan Hidup

Tahap Konstruksi

Pengembangan fasilitas terminal khusus berupa kepelabuhanan untuk memfasilitasi kebutuhan tambahan dari Proyek Pengembangan Tangguh LNG terdiri dari: Dermaga Gabungan LNG - Kondensat (Dermaga LNG 2), Fasilitas BOF *(Bulk Offloading Facility)* yang baru, dan Pengembangan *combo dock*.

Sementara itu, untuk tujuan keselamatan, akan diberlakukan zona terbatas terlarang seluas kurang lebih 700 ha sekitar pelabuhan. Zona terbatas terlarang juga akan diterapkan pada kapal LNG dengan jarak 500 m dari semua sisi kapal LNG dan 150 m untuk daerah *combo dock* ditetapkan sebagai zona terbatas terlarang bagi lalu lintas kapal lain dengan pertimbangan keselamatan.

Transportasi laut selama tahap konstruksi akan dibutuhkan untuk mendukung tenaga kerja, mobilisasi material dan peralatan, dan kapal-kapal operasi (*working vessels*). Kapal yang kemungkinan diperlukan dalam tahap konstruksi di antaranya adalah *support vessel*, *tug boat*, *material barge*, *piling hammer*, *crane barge*, *dreging vessel, dreging barge*, dan LCT. Pada tahap pembangunan fasilitas terminal khusus, di tingkat masyarakat setempat mungkin akan mempunyai persepsi bahwa kegiatan pengerukan dan pembuangan material keruk akan menimbulkan gangguan terhadap aktivitas penangkapan ikan mereka.

Pembangunan Fasilitas BOF (*Bulk Offloading Facility*) akan berasal dari *sheet piling*, diisikan dengan bahan *granular* yang dapat bersumber dari darat atau yang berasal dari luar lokasi Tangguh LNG. Volume timbunan belum dapat diketahui pada tahap ini karena desain dari fasilitas BOF belum selesai, namun diprakirakan bahwa minimal 300.000 m material akan diperlukan untuk pengisian *sheet*. Pembangunan fasilitas BOF akan memakan waktu hingga sekitar 12 bulan. Fasilitas BOF ini akan diperlukan untuk memulai pembangunan Kilang LNG dan fasilitas-fasilitas pendukung lainnya: sebagai area bongkar muat untuk peralatan konstruksi seperti buldoser, eksavator, *loaders*, *backhoe*, dan *dump truck*; dan untuk daerah bongkar muat bahan konstruksi dan komponen Kilang LNG.

Pengembangan dermaga *combo (combo dock)* dalam menunjang kegiatan konstruksi fasilitas terminal khusus akan memanfaatkan areal lahan masyarakat yang di dalamnya terdapat batu keramat (batu Kumapa). Di samping itu, kegiatan konstruksi BOF dikhawatirkan mengganggu dan merusak keberadaan rumah keramat Masyarakat Asli* yang terletak di dalam wilayah Tangguh LNG.

Selain itu, kegiatan transportasi laut dan pemuatan serta pengangkutan LNG dan kondesat pada tahap operasi dalam mendukung pengembangan fasilitas Terminal Khusus berpotensi untuk memberikan dampak berupa gangguan terhadap kegiatan transportasi laut masyarakat di sekitar teluk yang menggunakan teluk ini sebagai akses laut untuk kebutuhan transportasi mereka

dari satu tempat ke tempat lainnya. Bagi masyarakat nelayan, khususnya yang berada di Kampung Tanah Merah dan Saengga tentunya hal ini memberikan 'dampak langsung' terhadap kegiatan ekonominya sebagai nelayan.

b. Prakiraan dan Evaluasi Dampak

Tahap Konstruksi – Prakiraan Dampak

Kegiatan transportasi laut untuk mengangkut tenaga kerja, peralatan, dan material; serta kegiatan pengerukan dan pembuangan material hasil pengerukan (*dredging*) berpotensi mengganggu wilayah tangkapan ikan dan menutup akses transportasi laut masyarakat. Hal ini berpotensi menimbulkan persepsi negatif pada masyarakat.

Untuk menunjang kegiatan konstruksi pengembangan *Combo Dock* diprakirakan akan mengganggu batu-batu keramat yang disebut batu Kumapa yang terletak di sebelah barat *Combo Dock*. Kegiatan lainnya adalah pembangunan fasilitas BOF (*Bulk Offloading Facility*) yang mana jalan ke arah itu melewati rumah keramat dan dikhawatirkan mmengganggu keberadaan rumah keramat Masyarakat Asli* yang terletak di dalam wilayah Tangguh LNG.

Tahap Konstruksi – Evaluasi Dampak

Tabel III-176 Evaluasi Dampak - Kegiatan Konstruksi Fasilitas Terminal Khusus terhadap Persepsi Masyarakat

Deskripsi Dampak	*Kegiatan transportasi laut dan kegiatan* dredging *diprakirakan menimbulkan persepsi masyarakat terkait gangguan kegiatan tangkapan ikan dan tertutupnya akses transportasi laut, sedangkan pembangunan BOF dan terminal khusus menimbulkan persepsi masyarakat terkait gangguan terhadap keberadaan batu keramat dan rumah keramat Masyarakat Asli*.*				
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	*Masyarakat memiliki persepsi bahwa kegiatan-kegiatan transportasi laut untuk mengangkut tenaga kerja, peralatan, dan material; serta kegiatan pengerukan dan pembuangan material hasil pengerukan (*dredging*) akan mengganggu wilayah tangkapan ikan dan menutup akses transportasi laut mereka. Di sisi lain masyarakat memiliki persepsi bahwa kegiatan konstruksi fasilitas terminal khusus, khususnya kegiatan pengembangan dermaga* combo (combo dock)*, akan mengganggu dan merusak keberadaan batu keramat Masyarakat Asli*, yaitu batu Kumapa yang terletak di sekitar proyek; dan kegiatan konstruksi BOF yang dikhawatirkan mengganggu dan merusak keberadaan rumah keramat Masyarakat Asli* yang terletak di dalam wilayah Tangguh LNG.*				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Persepsi masyarakat timbul akibat 'dampak turunan' gangguan kegiatan perikanan, akses transportasi laut, gangguan terhadap batu Kumapa dan rumah keramat.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Kegiatan fasilitas terminal khusus pada tahap konstruksi diprakirakan akan berjalan selama 1-4 tahun. Karena dampak persepsi masyarakat akan terus timbul pada masyarakat lokal selama lebih dari 1 tahun, dan tidak lebih dari 5 tahun, maka lama dampak berlangsung tergolong 'jangka pendek'.				

Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Persepsi masyarakat terkait gangguan kegiatan perikanan dan akses transportasi karena kegiatan dredging*; persepsi masyarakat terkait gangguan terhadap batu Kumapa di sekitar Muara Sungai Saengga; dan persepsi masyarakat terkait gangguan terhadap rumah keramat yang terletak di dalam wilayah Tangguh LNG pada saat kegiatan* pilling *diprakirakan muncul pada masyarakat yang tinggal di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG. Sedangkan persepsi masyarakat terkait gangguan kegiatan kegiatan transportasi laut pendukung konstruksi fasilitas terminal khusus diprakirakan mengganggu aksesibilitas transportasi laut masyarakat Tanah Merah, Saengga, Onar, dan Babo. Dengan demikian persebaran dampak bersifat 'lokal'.*				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Pada saat ini terdapat berbagai persepsi yang berkembang di masyarakat terkait kegiatan Tangguh LNG. Selain itu, semakin berkembang berbagai harapan masyarakat terkait peran dan kontribusi Tangguh LNG dalam berbagai aspek sosial, ekonomi, politik, dan budaya masyarakat *Persepsi-persepsi masyarakat mengenai gangguan kegiatan perikanan, akses transportasi, gangguan terhadap batu Kumapa, dan gangguan terhadap rumah keramat muncul sesuai dengan tahapan kegiatan. Namun karena kegiatan fasilitas terminal khusus di tahap konstruksi hanya terjadi dalam jangka pendek (sekitar 1-4 tahun) maka, besaran dampak tergolong 'sedang'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Sensitivitas persepsi masyarakat terhadap kegiatan fasilitas terminal khusus pada tahap konstruksi tergolong 'tinggi' karena: 1. *Masyarakat memiliki ketergantungan yang masih tinggi pada kegiatan penangkapan ikan untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga;* 2. *Masyarakat memiliki kapasitas yang terbatas untuk mengembangkan ekonomi alternatif, seperti agrikultur dan bisnis;* 3. *Masyarakat menjadikan laut sebagai jalur transportasi utama untuk melakukan mobilisasi;* 4. *Batu Kumapa dan rumah keramat bagi Masyarakat Asli* masih memiliki nilai yang sakral di masyarakat.*				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Kerawanan dampak tergolong 'tinggi', karena adanya ketergantungan para nelayan terhadap wilayah tangkapan ikan, keterbatasan aksesibilitas transportasi alternatif, dan tingginya nilai batu Kumapa dan rumah keramat bagi Masyarakat Asli.*				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Peluang kejadian dampak tergolong 'sedang'. Hal ini disebabkan karena selama masa konstruksi berlangsung, gangguan kegiatan perikaanan, aksesibilitas transportasi laut, gangguan terhadap batu Kumapa dan rumah keramat sangat mungkin terjadi.				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	*Kegiatan transportasi laut untuk mengangkut tenaga kerja, peralatan, dan material, serta kegiatan pengerukan dan pembuangan material hasil pengerukan (*dredging*) diprakirakan menimbulkan persepsi masyarakat terkait dengan air laut yang menjadi keruh dan terganggunya akses transportasi laut masyarakat. Sedangkan kegiatan konstruksi terminal khusus (BOF, dermaga LNG 2, dan pengembangan dermaga* combo*) menimbulkan persepsi masyarakat terkait terganggu dan rusaknya batu Kumapa dan rumah keramat yang ada di sekitar lokasi proyek di dalam wilayah Tangguh LNG. Walaupun terjadi dalam jangka pendek (sekitar 1-4 tahun), namun persepsi-persepsi ini muncul dalam intensitas yang tinggi di masyarakat, sehingga dampak ini bersifat penting atau tergolong ('mayor') dan harus dikelola.*				

Tahap Operasi – Prakiraan Dampak

Ketergantungan masyarakat lokal Teluk Bintuni khususnya di Kampung Tanah Merah dan Saengga masih relatif tinggi terhadap wilayah perairan/laut sebagai wilayah tangkapan ikan. Selain itu adanya ketergantungan masyarakat yang tinggi terhadap perairan/laut sebagai jalur transportasi utama. Adanya tekanan dari kegiatan lalu lintas kapal-kapal Tangguh LNG berdampak pada semakin terbatasnya wilayah tangkapan ikan dan jalur transportasi laut bagi masyarakat. Dampak ini diprakirakan terjadi dalam jangka waktu yang relatif panjang (± 25 tahun sejak tahap operasi dimulai). Oleh karena itu, kehadiran fasilitas terminal khusus menimbulkan persepsi negatif bagi masyarakat, yaitu adanya gangguan terhadap wilayah tangkapan ikan dan jalur transportasi.

Tahap Operasi – Evaluasi Dampak

Nelayan yang berasal dari Tanah Merah dan Saengga memiliki ketergantungan yang tinggi terhadap perairan tempat menangkap ikan. Di sisi lain, lalu lintas kapal untuk mendukung kegiatan operasi Tangguh LNG secara langsung mengganggu wilayah tangkapan ikan dan akses transportasi laut. Dampak tersebut menimbulkan persepsi masyarakat yang bisa terus muncul, sesuai dengan usia masa operasi Tangguh LNG. Oleh karena itu, dampak tergolong 'penting ' dan 'perlu dikelola'.

Tabel III-177 Evaluasi Dampak - Kegiatan Operasi terhadap Munculnya Persepsi Maysarakat

Deskripsi Dampak	*Kegiatan fasilitas terminal khusus pada tahap operasi Tangguh LNG akan menggunakan jalur transportasi laut dalam intensitas yang tinggi untuk keperluan mobilisasi tenaga kerja, peralatan dan material, serta penggunaan transportasi laut untuk pengangkutan LNG dan kondensat. Lalu lintas kapal-kapal ini diprakirakan akan memberikan gangguan kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi laut bagi masyarakat. Hal ini memicu munculnya persepsi masyarakat akan terbatasnya kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi laut mereka.*				
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Persepsi masyarakat yang terkait dengan gangguan terhadap wilayah tangkapan ikan dan jalur transportasi laut yang disebabkan oleh lalu lintas kapal pada tahap operasi Tangguh LNG merupakan dampak 'negatif'. Karena muatan persepsi masyarakat tersebut didasarkan pada kekhawatiran masyarakat akan terbatasnya kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi laut mereka.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Persepsi masyarakat muncul sebagai 'dampak turunan' dari dampak gangguan kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi laut pada kegiatan fasilitas terminal khusus di tahap operasi Tangguh LNG.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Lalu lintas kapal akan terus terjadi selama kurang lebih 25 tahun sejak tahap operasi dimulai. Selama jangka waktu lebih dari 5 tahun tersebut (kurang lebih 25 tahun), persepsi masyarakat diprakirakan dapat ada dan terus tumbuh pada masyarakat lokal, sehingga lama dampak berlangsung tergolong 'jangka panjang'.				

Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Lingkup persepsi masyarakat yang signifikan berada pada masyarakat lokal yang tinggal di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Pada saat ini terdapat berbagai persepsi yang berkembang di masyarakat terkait kegiatan Tangguh LNG. Selain itu semakin berkembang berbagai harapan masyarakat terkait peran dan kontribusi Tangguh LNG dalam berbagai aspek sosial, ekonomi, politik, dan budaya masyarakat *Persepsi masyarakat yang berkaitan dengan dampak gangguan kegiatan perikanan dan akses transportasi laut bagi masyarakat akan selalu muncul sepanjang masa operasi Tangguh LNG. Persepsi tersebut ada di masyarakat di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG. Kegiatan operasi Tangguh LNG akan berjalan dalam jangka panjang. Oleh karena itu dampak dikategorikan pada tingkat 'besar'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Persepsi masyarakat terkait gangguan kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi laut memiliki sensitivitas yang 'sedang'bagi penerima dampak, kerena sebagian besar masyarakat menggantungkan pemenuhan kebutuhan sehari-hari mereka pada sektor penangkapan ikan secara tradisional. Namun demikian akan ada pengembangan ekonomi alternatif di sektor agrikultur dan bisnis lokal bagi masyarakat untuk mengurangi ketergantungan tersebut. *Saat ini wilayah tangkapan ikan masyarakat di wilayah selatan berada pada wilayah laut pesisir, berdekatan dengan zona terbatas terlarang.*				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Ketergantungan nelayan di Kampung Tanah Merah dan Saengga yang masih tinggi akan wilayah tangkapan ikan dan ketergantungan masyarakat akan jalur transportasi laut mendapatkan tekanan dari kegiatan lalu lintas kapal-kapal Tangguh LNG, sehingga berdampak pada terbatasnya kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi laut. Dampak ini diprakirakan terjadi dalam jangka panjang (± 25 tahun sejak tahap operasi dimulai). Oleh karena itu, dampak persepsi masyarakat terkait gangguan kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi laut memiliki kerawanan dampak yang tergolong 'tinggi'.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Lalu lintas kapal merupakan pendukung utama kegiatan operasi Tangguh LNG. Selama lalu lintas kapal dibutuhkan untuk mendukung kegiatan operasi Tangguh LNG, maka persepsi masyarakat terkait gangguan terhadap kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi laut masyarakat pasti terjadi. Oleh karena itu, peluang terjadinya persepsi masyarakat tergolong 'tinggi'.				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	Masyarakat memiliki ketergantungan yang tinggi terhadap wilayah lautan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari dan untuk melakukan mobilisasi. Di sisi lain, lalu lintas kapal untuk mendukung kegiatan operasi Tangguh LNG secara langsung mengganggu wilayah tangkapan ikan dan akses transportasi laut. Dampak tersebut menimbulkan persepsi masyarakat yang terus terjadi dalam jangka panjang (± 25 tahun sejak tahap operasi dimulai), sesuai dengan usia tahap operasi Tangguh LNG. Persepsi masyarakat ini memiliki peluang kejadian dampak yang tinggi. Dengan demikian, dampak bersifat penting ('mayor') dan harus dikelola.				

3.4.3.6 Peningkatan Ketegangan Sosial

a. Rona Lingkungan Hidup

Tahap Konstruksi

Keberadaan fasilitas terminal khusus yang meliputi tahap konstruksi, termasuk zona terbatas terlarang akan berdampak pada kegiatan dan aksesibilitas transportasi laut masyarakat. Dengan pertimbangan keselamatan, area di sekitar aktivitas konstruksi kepelabuhanan akan dibatasi dari transportasi laut lainnya. Ini bisa membatasi area penangkapan ikan bagi nelayan setempat dan memengaruhi akses mereka ke daerah tangkapan ikan maupun ke kampung-kampung lain. Masyarakat nelayan di Teluk Bintuni umumnya adalah sebagai nelayan tradisional. Hasil tangkapan utama terdiri dari ikan laut, udang, dan kepiting, yang tersebar di sepanjang pesisir Utara dan Selatan perairan Teluk Bintuni. Hal ini menunjukkan bahwa ketergantungan masyarakat lokal terhadap perairan/laut relatif tinggi. Di samping pemanfaatan perairan/laut sebagai sumber mata pencaharian utama, juga memanfaatkan perairan/laut sebagai jalur transportasi utama.

Selama masa operasional fasilitas Terminal Khusus, frekuensi transportasi laut di teluk akan meningkat secara drastis dan akan memengaruhi kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi, selain itu juga meliputi transportasi laut untuk tenaga kerja, peralatan dan material, serta pemuatan dan pengangkutan LNG dan kondesat terutama selama operasional. Di samping itu sebagai pertimbangan keselamatan masyarakat, akan diterapkan zona terbatas terlarang pada semua sisi kapal LNG dan 150 m untuk daerah *combo dock*, dan penerapan zona terbatas terlarang seluas kurang lebih 700 ha sekitar pelabuhan.

Berkaitan dengan fakta tersebut, sehingga adanya pemanfaaatan laut/perairan dari pihak lain tentunya akan memberikan dampak kepada aktivitas masyarakat lokal dalam pemanfaatan wilayah perairan/laut. Dengan kata lain, bahwa areal wilayah penangkapan masyarakat lokal akan menerima dampak karena adanya aktivitas dari pihak lain. Persepsi tentang keberadaan fasilitas terminal khusus ini jika tidak dikelola dengan benar dapat menciptakan persepsi negatif dari masyarakat yang berpotensi menimbulkan ketegangan sosial.

Untuk keselamatan kondisi ini diduga memiliki potensi menimbulkan gangguan terhadap kegiatan para nelayan di daerah-daerah tangkapan ikan tradisional. Hal ini menyebabkan semakin sempit/terbatasnya wilayah tangkapan nelayan.

b. Prakiraan dan Evaluasi Dampak

Tahap Konstruksi – Prakiraan Dampak

Pada tahap konstruksi fasilitas terminal khusus, kegiatan transportasi laut untuk mengangkut tenaga kerja, peralatan, dan material serta kegiatan pengerukan dan pembuangan material hasil pengerukan (*dredging*) berpotensi menimbulkan ketegangan sosial sebagai dampak turunan dari persepsi negatif yang terdapat pada masyarakat lokal. Demikian juga halnya dengan konstruksi fasilitas terminal khusus (BOF, dermaga LNG 2, dan pengembangan *combo dock*) diduga dapat menimbulkan ketegangan sosial terkait dengan persepsi negatif masyarakat. Persepsi masyarakat yang negatif ini berhubungan erat dengan keberadaan batu Kumapa dan rumah keramat Masyarakat Asli*.

Tahap Konstruksi – Evaluasi Dampak

Persepsi yang terbentuk tidak serta merta berubah menjadi ketegangan sosial. Telah ada mekanisme di masyarakat, bahwa apabila muncul keluhan, mereka akan menyampaikannya terlebih dahulu ke tokoh-tokoh masyarakat yang selanjutnya akan membicarakannya dengan Tangguh LNG.

Tabel III-178 Evaluasi Dampak - Kegiatan Konstruksi Fasilitas Terminal Khusus terhadap Peningkatan Ketegangan Sosial

Deskripsi Dampak	*Selama tahap konstruksi fasilitas terminal khusus diprakirakan menimbulkan dampak ketegangan sosial yang merupakan dampak turunan dari persepsi masyarakat.*				
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	*Ketegangan sosial di masyarakat muncul dari adanya persepsi masyarakat, bahwa kegiatan kegiatan transportasi laut untuk mengangkut tenaga kerja, peralatan, dan material; serta kegiatan pengerukan dan pembuangan material hasil pengerukan (*dredging*) akan mengganggu wilayah tangkapan ikan dan akses transportasi laut mereka; serta kegiatan konstruksi fasilitas terminal khusus akan mengganggu keberadaan batu Kumapa dan rumah keramat Masyarakat Asli*.*				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Ketegangan sosial muncul akibat dampak persepsi masyarakat terkait gangguan kegiatan perikanan, akses transportasi laut, gangguan terhadap batu Kumapa dan rumah keramat Masyarakat Asli oleh seluruh kegiatan fasilitas terminal khusus pada tahap konstruksi. Oleh karena itu, dampak ini merupakan 'dampak turunan'.*				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Kegiatan fasilitas terminal khusus pada tahap konstruksi diprakirakan akan berjalan selama sekitar 1-4 tahun. Oleh karena itu, lama dampak berlangsung dikategorikan sebagai dampak 'jangka pendek', karena dampak ketegangan sosial yang ada pada masyarakat lokal dimungkinkan akan dirasakan masyarakat lokal selama lebih dari 1 tahun, dan tidak lebih dari 5 tahun.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Ketegangan sosial terkait kegiatan konstruksi fasilitas terminal khusus diprakirakan terjadi secara 'lokal' di kampung-kampung terdekat dari kegiatan.				

Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Pada saat ini terdapat berbagai persepsi yang berkembang di masyarakat terkait kegiatan Tangguh LNG. Selain itu semakin berkembang berbagai harapan masyarakat terkait peran dan kontribusi Tangguh LNG dalam berbagai aspek sosial, ekonomi, politik, dan budaya masyarakat *Meskipun persepsi masyarakat mengenai gangguan kegiatan perikanan, akses transportasi, batu Kumapa dan rumah keramat akan muncul setiap hari namun tidak serta merta menimbulkan ketegangan sosial. Hal tersebut disebabkan adanya mekanisme di dalam masyarakat yang akan menyampaikan keluhannya terlebih dahulu kepada tokoh masyarakat atau kepala kampung untuk kemudian mendiskusikannya dengan proyek. Kegiatan konstruksi fasilitas terminal khusus akan berlangsung dalam jangka pendek (sekitar 1-4 tahun), maka dari itu besaran dampak tergolong 'sedang'.*				
Sensitivitas Penerima Dampak	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**		
	Sensitivitas ketegangan social terhadap kegiatan fasilitas terminal khusus pada tahap konstruksi tergolong 'sedang', karena meski persepsi masyarakat muncul setiap hari, namun terdapat mekanisme penyampaian keluhan melalui tokoh masyarakat dan kepala kampung, sehingga tidak serta merta persepsi yang muncul berubah menjadi ketegangan sosial.				
Kerawanan Dampak	**Sangat Rendah**	**Rendah**	**Sedang**	**Tinggi**	**Sangat Tinggi**
	Kerawanan dampak tergolong 'sedang' karena adanya intensitas gangguan perikanan yang cukup tinggi serta kemampuan masyarakat untuk memulihkan kehidupan akibat pendapatan yang hilang.				
Peluang Kejadian Dampak	**Sangat Kecil**	**Kecil**	**Sedang**	**Tinggi**	
	Peluang kejadian dampak tergolong 'kecil'. Hal ini disebabkan karena persepsi-persepsi masyarakat yang terakumulasi tidak serta merta menjadi ketegangan sosial.				
Sifat Penting dampak	**Diabaikan**	**Minor**	**Moderat**	**Mayor**	**Kritis**
	*Kegiatan transportasi laut untuk mengangkut tenaga kerja, peralatan, dan material; serta kegiatan pengerukan dan pembuangan material hasil pengerukan (*dredging*) diprakirakan menimbulkan ketegangan sosial terkait persepsi masyarakat, sedangkan kegiatan konstruksi terminal khusus (BOF, dermaga LNG 2, dan pengembangan* combo dock*) diprakirakan menimbulkan ketegangan sosial terkait persepsi masyarakat akibat gangguan pada batu Kumapa dan rumah keramat Masyarakat Asli*. Walaupun demikian, dampak diprakirakan terjadi dalam jangka pendek (sekitar 1-4 tahun), dan memiliki peluang kejadian yang kecil karena adanya mekanisme pengelolaan keluhan dari masyarakat sendiri melalui tokoh-tokoh masyarakat dan kepala kampung untuk mendiskusikannya dengan proyek. Dengan demikian, dampak bersifat penting ('moderat') dan harus dikelola.*				

Tahap Operasi – Prakiraan Dampak

Ketergantungan masyarakat lokal Teluk Bintuni khususnya di Kampung Tanah Merah dan Saengga masih relatif tinggi terhadap wilayah perairan/laut sebagai wilayah tangkapan ikan. Selain itu, adanya ketergantungan masyarakat yang tinggi terhadap perairan/laut sebagai jalur transportasi utama. Dengan adanya tekanan dari kegiatan lalu lintas kapal-kapal Tangguh LNG, sehingga berdampak pada semakin terbatasnya kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi laut bagi masyarakat.

Dampak ini diprakirakan terjadi dalam jangka waktu yang relatif panjang (± 25 tahun sejak tahap operasi dimulai). Oleh karena itu, kehadiran fasilitas terminal khusus dan adanya zona terbatas terlarang menimbulkan persepsi negatif bagi masyarakat, yaitu adanya gangguan kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi. Persepsi negatif ini berpotensi menimbulkan ketegangan sosial apabila tidak tertangani, terutama masyarakat kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG seperti Tanah Merah dan Saengga.

Tahap Operasi – Evaluasi Dampak

Persepsi yang terbentuk tidak serta merta berubah menjadi ketegangan sosial. Telah ada mekanisme di masyarakat, bahwa apabila muncul keluhan, mereka akan menyampaikannya terlebih dahulu ke tokoh-tokoh masyarakat yang selanjutnya akan membicarakannya dengan Tangguh LNG. Dengan demikian dampak tergolong 'minor', namun tetap perlu dipantau.

Tabel III-179 Evaluasi Dampak - Kegiatan Operasi terhadap Peningkatan Ketegangan Sosial

Deskripsi Dampak	*Kegiatan fasilitas terminal khusus pada tahap operasi Tangguh LNG akan menggunakan jalur transportasi laut dalam intensitas yang tinggi untuk keperluan mobilisasi tenaga kerja, peralatan dan material, serta penggunaan transportasi laut untuk pengangkutan LNG dan kondensat. Lalu lintas kapal-kapal ini diprakirakan akan memberikan gangguan pada wilayah tangkapan ikan dan jalur transportasi laut masyarakat. Persepsi-persepsi yang muncul akibat kegiatan tersebut diprakirakan menimbulkan ketegangan sosial*				
Sifat dampak	**Negatif**	**Positif**			
	Ketegangan sosial terkait persepsi masyarakat mengenai gangguan terhadap wilayah perikanan dan jalur transportasi laut yang disebabkan oleh lalu lintas kapal pada tahap operasi Tangguh LNG merupakan dampak 'negatif'.				
Jenis Dampak	**Dampak Langsung**	**Dampak Turunan**	**Dampak Tidak Langsung**	**Dampak Kumulatif**	**Dampak Sisa**
	Ketegangan sosial muncul dari adanya persepsi masyarakat terkait adanya gangguan kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi pada kegiatan fasilitas terminal khusus di masa operasi Tangguh LNG.				
Lama Dampak Berlangsung	**Sementara**	**Jangka Pendek**	**Jangka Panjang**	**Permanen**	
	Lalu lintas kapal untuk akan terus terjadi selama kurang lebih 25 tahun sejak tahap operasi dimulai. Selama jangka waktu itu pula ketegangan sosial terkait persepsi masyarakat yang ada diprakirakan mungkin terjadi, sehingga lama dampak berlangsung tergolong 'jangka panjang'.				
Persebaran Dampak	**Lokal**	**Regional**	**Global**		
	Lingkup ketegangan sosial yang signifikan berada pada masyarakat lokal yang tinggal di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG.				
Besaran Dampak	**Diabaikan**	**Kecil**	**Sedang**	**Besar**	
	Pada saat ini terdapat berbagai persepsi yang berkembang di masyarakat terkait kegiatan Tangguh LNG. Selain itu semakin berkembang berbagai harapan masyarakat terkait peran dan kontribusi Tangguh LNG dalam berbagai aspek sosial, ekonomi, politik, dan budaya masyarakat				

<table>
<tr><td></td><td colspan="5">Ketegangan sosial terkait persepsi masyarakat mengenai dampak gangguan kegiatan perikanan dan akses transportasi masyarakat diprakirakan muncul dalam intensitas yang rendah (kurang dari 1 bulan sekali) sepanjang masa operasi Tangguh LNG. Ketegangan sosial yang terjadi ada pada masyarakat di kampung-kampung Wilayah Sekitar Operasi Tangguh LNG. Pada saat ini di kampung-kampung telahada mekanisme keluhan di masyarakat melalui tokoh-tokoh masyarakat ataupun kepala kampung, sehingga persepsi yang muncul tidak serta merta menimbulkan ketegangan sosial. Oleh karena itu, dampak dikategorikan pada tingkat 'kecil'.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Sensitivitas Penerima Dampak</td><td>Rendah</td><td>Sedang</td><td>Tinggi</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">Ketegangan sosial terkait persepsi masyarakat mengenai gangguan kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi laut memiliki sensitivitas yang 'sedang', kerena:
1. Sebagian besar masyarakat menggantungkan pemenuhan kebutuhan sehari-hari mereka pada sektor penangkapan ikan secara tradisional. Namun demikian akan ada pengembangan ekonomi alternatif di sektor agrikultur dan bisnis lokal bagi masyarakat untuk mengurangi ketergantungan tersebut.
Saat ini wilayah tangkapan ikan masyarakat di wilayah Selatan berada pada wilayah laut pesisir, berdekatan dengan zona terbatas terlarang.
2. Sebagian besar masyarakat juga bergantung pada transportasi laut untuk melakukan mobilisasi. Masyarakat belum memiliki jalur dan infrastruktur transportasi darat yang berkualitas.
Oleh karena keadaan-keadaan tersebut, maka dampak ketegangan sosial terkait persepsi gangguan kegiatan tangkapan ikan dan akses transportasi tergolong 'sedang'.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Kerawanan Dampak</td><td>Sangat Rendah</td><td>Rendah</td><td>Sedang</td><td>Tinggi</td><td>Sangat Tinggi</td></tr>
<tr><td colspan="5">Ketergantungan nelayan di Kampung Tanah Merah dan Saengga yang masih tinggi akan wilayah tangkapan ikan dan ketergantungan masyarakat akan jalur transportasi laut akan mendapatkan tekanan dari kegiatan lalu lintas kapal-kapal Tangguh LNG, sehingga berdampak pada terbatasnya kegiatan perikanan dan aksesibilitas transportasi laut. Walaupun dampak ini diprakirakan terjadi dalam jangka panjang (± 25 tahun sejak tahap operasi dimulai), namun karena akan adanya pengembangan ekonomi alternatif di sektor agrikultur dan bisnis lokal bagi masyarakat, maka dampak persepsi masyarakat terkait gangguan kegiatan perikanan dan akses transprotasi laut memiliki kerawanan yang tergolong 'sedang'.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Peluang Kejadian Dampak</td><td>Sangat Kecil</td><td>Kecil</td><td>Sedang</td><td>Tinggi</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">Peluang kejadian dampak tergolong 'kecil'. Hal ini disebabkan karena persepsi-persepsi masyarakat yang terakumulasi tidak serta merta menjadi ketegangan sosial.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Sifat Penting dampak</td><td>Diabaikan</td><td>Minor</td><td>Moderat</td><td>Mayor</td><td>Kritis</td></tr>
<tr><td colspan="5">Masyarakat memiliki ketergantungan yang tinggi terhadap wilayah laut untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari dan untuk melakukan mobilisasi yang kemudian memunculkan persepsi negatif masyarakat. Di sisi lain, lalu lintas kapal untuk mendukung kegiatan operasi Tangguh LNG secara langsung mengganggu wilayah tangkapan ikan dan akses transportasi laut. Diprakirakan dapat berkembang menjadi ketegangan sosial, namun karena adanya mekanisme dalam masyarakat untuk menyalurkan keluhannya kepada tokoh-tokoh masyarakat dan Kepala Kampung, yang kemudian akan mendiskusikannya dengan Tangguh LNG, maka persepsi tersebut tidak serta merta berubah menjadi ketegangan sosial. Oleh karena itu, dampak bersifat tidak penting atau tergolong 'minor' namun tetap perlu dikelola.</td></tr>
</table>