

ADDENDUM II ANALISIS DAMPAK LINGKUNGAN HIDUP (ANDAL), RENCANA PENGELOLAAN LINGKUNGAN HIDUP (RKL) DAN RENCANA PEMANTAUAN LINGKUNGAN HIDUP (RPL)

PT. CHANDRA ASRI PETROCHEMICAL TBK

RENCANA KEGIATAN PENINGKATAN KAPASITAS DAN PEMBANGUNAN FASILITAS PENDUKUNG



Jl. Raya Anyer Km. 123,
Kelurahan Gunung Sugih, Kecamatan Ciwandan

**KOTAMADYA CILEGON
PROVINSI BANTEN**

Januari 2018

KATA PENGANTAR

Struktur industri petrokimia yang kuat akan memberikan landasan kokoh bagi tumbuh dan berkembangnya industri lain baik yang merupakan turunan langsung ataupun tidak langsung dari industri tersebut. Dalam industri petrokimia hulu, *output* yang dihasilkan merupakan bahan baku bagi industri lain (antara dan hilir) dengan demikian nilai strategis industri petrokimia dapat turut direfleksikan dari rantai nilai (*value chain*) yaitu keterkaitan *output* yang dihasilkan sebagai bahan baku bagi industri lain.

Perkembangan yang pesat dalam pembangunan industri petrokimia akan berpengaruh pada pembangunan di sub-industri sehingga mendorong perkembangan industri nasional. Dalam rangka untuk ikut mendorong perkembangan industri nasional, maka PT. Chandra Asri Petrochemical Tbk (PT. CAP) berencana akan meningkatkan kapasitas produksi. PT. Chandra Asri Petrochemical Tbk berencana membangun New Polyethylene Plant (NPE) dengan kapasitas produksi 400.000 ton per tahun. Selain itu, PT. CAP juga berencana melakukan pembangunan sarana penunjang produksi seperti pembangunan unit desalinasi air laut dengan kapasitas sebesar 120 m³/jam, pembangunan NPE *High Pressure Flare Stack*, *Enclosure Ground Flare* untuk pengelolaan limbah gas, revamping furnace, perluasan gudang produk PE, pengembangan area pengelolaan limbah, pengembangan bangunan CCR ethylene, CCR PE dan PCR, gudang Polypropylene (PP) dan *de-bottle necking*, serta pembangunan sistem perpipaan ke PT Synthetic Rubber Indonesia (SRI).

PT. Chandra Asri Petrochemical Tbk (CAP) merupakan salah satu industri petrokimia yang memiliki peran penting dalam struktur industri nasional. Industri yang berlokasi di Jl, Raya Anyer Km. 123, Kelurahan Gunung Sugih, Kecamatan Ciwandan, Kota Cilegon, Provinsi Banten ini telah memproduksi *ethylene*, *propylene*, *pyrolysis gasoline*, *Crude C4* serta *by-product* berupa *pyrolysis fuel oil*, *polyethylene* (HDPE dan LLDPE) dan *polypropylene*.

Dalam pelaksanaan rencana kegiatan pengembangan ini dapat terjadi hal-hal yang tidak diinginkan terhadap lingkungan disekitar lokasi kegiatan. Untuk mengkaji rencana pengembangan pabrik PT. CAP terhadap lingkungan disekitarnya, maka diperlukan kajian studi lingkungan.



Rencana penambahan kapasitas ini belum terinci dalam dokumen AMDAL PT. Chandra Asri Petrochemical Tbk tahun 2015 dan Addendum I PT. Chandra Asri Petrochemical Tbk tahun 2016. Berdasarkan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 27 Tahun 2012, tentang Izin Lingkungan, pada pasal 50, apabila suatu usaha/ kegiatan mengalami perubahan baik perubahan alat-alat produksi yang berpengaruh terhadap lingkungan, penambahan kapasitas produksi, wajib dilakukan perubahan izin lingkungan. Sebagai pra-syarat perubahan izin lingkungan tersebut maka PT. Chandra Asri Petrochemical Tbk wajib melakukan perubahan kelayakan lingkungan hidup melalui penyampaian Addendum ANDAL (Analisis Dampak Lingkungan Hidup), RKL (Rencana Pengelolaan Lingkungan Hidup), dan RPL (Rencana Pemantauan Lingkungan Hidup).

Dokumen ini merupakan Addendum II Analisis Dampak Lingkungan Hidup (ANDAL) PT. Chandra Asri Petrochemical Tbk dengan rencana kegiatan peningkatan kapasitas dan pembangunan fasilitas pendukungnya yang mengacu pada hasil identifikasi pada AMDAL PT. CAP tahun 2015 dan Addendum I ANDAL, RKL dan RPL PT. Chandra Asri Petrochemical Tbk tahun 2016 serta kegiatan pengembangan yang direncanakan.

Selanjutnya PT. Chandra Asri Petrochemical Tbk mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah berperan serta dan turut membantu dalam penyelesaian dokumen Addendum II ANDAL, RKL dan RPL PT. Chandra Asri Petrochemical Tbk dengan rencana kegiatan peningkatan kapasitas dan pembangunan fasilitas pendukung sehingga terselesaikan dengan baik.

Jakarta, Mei 2017

PT. Chandra Asri Petrochemical, Tbk

(SURYANDI)
Direktur



DAFTAR ISI

Kata Pengantar	i
Daftar Isi	iii
Daftar Tabel	v
Daftar Gambar	x
Daftar Lampiran	xiii
Daftar Istilah	xiv
 BAB I PENDAHULUAN.....	 I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Tujuan dan Manfaat.....	I-4
1.2.1 Tujuan.....	I-4
1.2.2 Manfaat.....	I-4
1.3 Identitas Pemrakarsa dan Penyusun	I-4
1.3.1 Identitas Pemrakarsa	I-4
1.3.2 Identitas Penyusun Studi	I-5
1.4 Deskripsi Kegiatan PT. Chandra Asri Petrochemical, Tbk	I-6
1.4.1 Lokasi Kegiatan.....	I-6
1.4.2 Kesesuaian Lokasi Kegiatan dengan Tata Ruang.....	I-9
1.4.3 Kegiatan Eksisting PT. Chandra Asri Petrochemical Tbk....	I-11
1.4.3.1 Proses Produksi	I-11
1.4.3.2 Kebutuhan Air PT. Chandra Asri Petrochemical (PT. CAP).....	I-38
1.4.3.3 Penggunaan Energi	I-48
1.4.3.4 Mobilisasi Tenaga Kerja	I-50
1.4.3.5 Mobilisasi Bahan Baku, Bahan Penolong dan Produk	I-52
1.4.3.6 Pengelolaan Limbah Cair	I-52
1.4.3.7 Pengelolaan Limbah Padat B3 dan Non B3.....	I-74
1.4.3.8 Pengelolaan Limbah Gas	I-80
1.4.3.9 Pengoperasian Jetty.....	I-82
1.4.4 Evaluasi Rencana Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan Hidup PT. Chandra Asri Petrochemical Tbk	I-90
1.5 Deskripsi Rencana Penambahan Kegiatan	I-131
1.5.1 Jenis Rencana Kegiatan	I-131
1.5.2 Lokasi Rencana Kegiatan	I-132
1.5.3 Tahap Pelaksanaan Rencana Kegiatan	I-134
1.5.3.1 Tahap Pra Konstruksi	I-134
1.5.3.2 Tahap Konstruksi	I-135
1.5.3.3 Tahap Operasi	I-157
1.5.3.4 Tahap Pasca Operasi	I-180
1.6 Ringkasan Dampak Penting Hipotetik yang Ditelaah/Dikaji.....	I-182
1.6.1 Identifikasi Dampak Potensial.....	I-182
1.6.2 Evaluasi Dampak Potensial.....	I-188
1.7 Batas Wilayah Studi dan Batas Waktu Kajian	I-216
1.7.1 Batas Wilayah Studi	I-216
1.7.2 Batas Waktu Kajian	I-219



BAB II	DESKRIPSI RINCI RONA LINGKUNGAN HIDUP AWAL.....	II-1
2.1	Komponen Lingkungan yang Terkena Dampak	II-1
2.1.1	Sistem Transportasi.....	II-1
2.1.2	Komponen Geo-Fisik-Kimia	II-4
2.1.3	Komponen Biologi.....	II-27
2.1.4	Komponen Sosio-Ekonomi-Budaya	II-34
2.1.5	Komponen Kesehatan Masyarakat	II-53
2.2	Usaha dan/atau Kegiatan Lain yang Ada Disekitar Lokasi Kegiatan	II-69
BAB III	PRAKIRAAN DAMPAK PENTING	III-1
3.1	Tahap Konstruksi	III-1
3.1.1	Gangguan Lalu Lintas	III-1
3.1.2	Penurunan Kualitas Udara.....	III-6
3.1.3	Peningkatan Kebisingan.....	III-16
3.1.4	Timbulnya Kesempatan Kerja	III-19
3.1.5	Peningkatan Perekonomian Lokal	III-21
3.1.6	Gangguan Kesehatan Masyarakat	III-23
3.1.7	Terjadinya Persepsi Masyarakat.....	III-25
3.2	Tahap Operasi	III-30
3.2.1	Gangguan Lalu Lintas	III-30
3.2.2	Penurunan Kualitas Udara.....	III-33
3.2.3	Peningkatan Kebisingan.....	III-56
3.2.4	Timbulnya Kesempatan Kerja	III-58
3.2.5	Peningkatan Perekonomian Lokal	III-60
3.2.6	Gangguan Kesehatan Masyarakat	III-61
3.2.7	Terjadinya Persepsi Masyarakat.....	III-63
3.3	Tahap Pasca Operasi	III-68
3.3.1	Terjadinya Persepsi Masyarakat.....	III-68
BAB IV	EVALUASI SECARA HOLISTIK TERHADAP DAMPAK LINGKUNGAN.....	IV-1
4.1	Telaahan Secara Keseluruhan dan Keterkaitan.....	IV-1
4.1.1	Tahap Konstruksi.....	IV-5
4.1.2	Tahap Operasi.....	IV-5
4.1.3	Tahap Pasca Operasi	IV-6
4.2	Telaahan sebagai Dasar Pengelolaan.....	IV-11
4.2.1	Tahap Konstruksi.....	IV-11
4.2.2	Tahap Operasi.....	IV-13
4.2.3	Tahap Pasca Operasi	IV-16
4.3	Rekomendasi Penilaian Kelayakan Lingkungan	IV-38

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Perbandingan Lingkup Kegiatan Amdal 2015, Addendum I dan Rencana Addendum II PT.Cahndra Asri Petrochemical	I-3
Tabel 1.2	Tim Penyusun Studi.....	I-5
Tabel 1.3	Penggunaan Lahan Kegiatan Eksisting PT. CAP.....	I-12
Tabel 1.4	Kapasitas Produksi PT. CAP	I-12
Tabel 1.5	Peralatan yang Digunakan pada Ethylene Plant.....	I-17
Tabel 1.6	Peralatan yang Digunakan pada Polyrthylrnr (HDPE dan LLDPE) Plant	I-34
Tabel 1.7	Peralatan yang Digunakan pada Polypropylene Plant.....	I-38
Tabel 1.8	Jumlah dan Kualifikasi Tenaga Kerja PT. CAP	I-51
Tabel 1.9	Pengolahan Limbah Cair PT.CAP.....	I-73
Tabel 1.10	Limbah Padat OPE Plant.....	I-75
Tabel 1.11	Limbah Padat Polypropylene Plant	I-77
Tabel 1.12	Pengelolaan Limbah Gas PT. CAP.....	I-81
Tabel 1.13	Spesifikasi Jetty PT. CAP	I-82
Tabel 1.14	Hasil Pengamatan Lalu Lintas.....	I-91
Tabel 1.15	Data Kualitas Udara Ambien Area antara HDPE dan LLDP OPEPlant .	I-93
Tabel 1.16	Data Kualitas Udara Ambien Area Depan Center Ethylene Plant OPE	I-94
Tabel 1.17	Data Pemantauan Kualitas Udara Ambien di Sebelah Barat Pabrik < 4 km.....	I-94
Tabel 1.18	Data Pemantauan Kualitas Udara Ambien di Sebelah Selatan Pabrik < 7 km	I-95
Tabel 1.19	Data Kualitas Udara Ambien Maintenance OPE	I-95
Tabel 1.20	Data Kualitas Udara Ambien Are Tank Yard OPE	I-96
Tabel 1.21	Data Kualitas Udara Ambien Area Jetty C.....	I-96
Tabel 1.22	Data Kualitas Udara Ambien Area Wste Handling OPE	I-97
Tabel 1.23	Data Kualitas Udara Ambien Area Parkir Gedung Admin OPE.....	I-97
Tabel 1.24	Data Pemantauan Kualitas Udara Emisi Furnace (OPE Plant)	I-99
Tabel 1.25	Data Pemantauan Kualitas Udara Emisi Boiler 2001 A (OPE Plant)	I-101
Tabel 1.26	Data Pemantauan Kualitas Udara Emisi Boiler 2001 B (OPE Plant).....	I-101
Tabel 1.27	Data Pemantauan Kualitas Udara Emisi Boiler 1 (PP Plant).....	I-101
Tabel 1.28	Data Pemantauan Kualitas Udara Emisi Boiler 2 (PP Plant).....	I-102
Tabel 1.29	Data Pemantauan Kualitas Udara Emisi Genset Utility (GU-01).....	I-102
Tabel 1.30	Data Pemantauan Kualitas Udara Emisi Genset Proses (GU-02)	I-102
Tabel 1.31	Total Beban Emisi yang Dihasilkan dari Sumber Emisi PT. CAP.....	I-105
Tabel 1.32	Kualitas Effluent Limbah Cair IPAL (OPE Plant).....	I-109
Tabel 1.33	Kualitas Air di Gabungan Outlet IPAL dengan Drainase (OPE Plant) ..	I-109
Tabel 1.34	Kualitas Air di Outlet Sewer Polyethylene (OSPE)	I-110
Tabel 1.35	Kualitas Air Laut di Titik Pantau I.....	I-110
Tabel 1.36	Kualitas Air Laut di Lokasi Titik Pantau II.....	I-111
Tabel 1.37	Kualitas Air Laut di Lokasi Titik Pantau III	I-112
Tabel 1.38	Kualitas Air Laut di Lokasi Titik Pantau IV	I-113
Tabel 1.39	Kualitas Biota Air di Titik Pantau I	I-117
Tabel 1.40	Kualitas Air di Titik Pantau II	I-118
Tabel 1.41	Kualitas Biota Air di Titik Pantau III.....	I-120
Tabel 1.42	Kualitas Biota Air di Titik Pantau IV.....	I-122
Tabel 1.43	Indeks Diversitas Fitoplankton dan Zooplankton.....	I-123
Tabel 1.44	Kualitas Air Tanah di Sumur Pantau Cerlang	I-124

Tabel 1.45	Kualitas Air Tanah di Sumur Pantau di Naphtha Tank	I-125
Tabel 1.46	Data 10 Penyakit Terbesar di Puskesmas Ciwandan (Periode Juli-Desember 2016).....	I-127
Tabel 1.47	Data Penyakit di Klinik PT. CAP (Juli-Desember 2016).....	I-127
Tabel 1.48	Kapasitas Produksi PT. Chandra Asri Petrochemical setelah Pengembangan.....	I-131
Tabel 1.49	Perbandingan Rincian Lahan Eksisiting dan Setelah Pengembangan.	I-134
Tabel 1.50	Perizinan yang Telah Dimiliki oleh PT. CAP	I-134
Tabel 1.51	Jumlah Tenaga Kerja Tahap Konstruksi.....	I-136
Tabel 1.52	Perkiraan Jumlah Kebutuhan Air Tahap Konstruksi	I-136
Tabel 1.53	Rencana Jenis Peralatan Konstruksi.....	I-137
Tabel 1.54	Peralatan yang Digunakan pada NPE Plant.....	I-139
Tabel 1.55	Kualitas Air Laut (Raw Water)	I-149
Tabel 1.56	Kualitas Demin Water yang Dihasilkan Unit Desalinasi.....	I-150
Tabel 1.57	Peralatan untuk De-Bottle Necking	I-152
Tabel 1.58	Rincian Pembangunan Sistem Perpipaan PT. CAP-PT. SRI	I-155
Tabel 1.59	Tenaga Kerja Operasional PT. CAP setelah Pengembangan	I-157
Tabel 1.60	Neraca Bahan NPE Plant	I-166
Tabel 1.61	Tabel Kebutuhan Air Pendingin pada NPE Plant.....	I-168
Tabel 1.62	Limbah Padat pada NPE Plant.....	I-172
Tabel 1.63	Sumber Emisi Tidak Bergerak PT. CAP.....	I-176
Tabel 1.64	Jadwal Rencana Kegiatan Pengembangan PT. CAP.....	I-180
Tabel 1.65	Matriks Identifikasi Dampak Potensial	I-183
Tabel 1.66	Evaluasi Dampak Potensial Rencana Kegiatan Pengembangan PT. CAP.....	I-189
Tabel 1.67	Batas Waktu Kajian Rencana Pengembangan Pabrik PT. CAP	I-219
Tabel 2.1	Hasil Pemantauan Lalu Lintas di Jalan Ranya Anyer.....	II-3
Tabel 2.2	Rata-Rata Curah Hujan Tahun 2007-2016 (dalam Satuan mm).....	II-4
Tabel 2.3	Rata-Rata Suhu Udara 2007-2016 (dalam Satuan °C)	II-4
Tabel 2.4	Rata-Rata Kelembaban Udara 2007-2016 (dalam Satuan %)	II-5
Tabel 2.5	Rata-Rata Kecepatan Angin 2007-2016 (dalam Satuan Knot)	II-5
Tabel 2.6	Arah Angin Terbanyak 2007-2016 (dalam Satuan °)	II-5
Tabel 2.7	Lokasi Pemantauan Kualitas Udara Ambien dan Kebisingan	II-8
Tabel 2.8	Hasil Analisa Kualitas Udara Area antara HDPE dan LLDPE OPE.....	II-8
Tabel 2.9	Hasil Analisa Kualitas Udara Area Depan Center Ethylene Plant OPE	II-8
Tabel 2.10	Hasil Analisa Kualitas Udara Area Sebelah Barat Pabrik < 4 km.....	II-9
Tabel 2.11	Hasil Analisa Kualitas Udara Area Maintenance OPE	II-9
Tabel 2.12	Hasil Analisa Kualitas Udara Area Sebelah Pabrik<7km.....	II-10
Tabel 2.13	Hasil Analisa Kualitas Udara Area Tank Yard OPE.....	II-10
Tabel 2.14	Hasil Analisa Kualitas Udara Area Jetty C	II-11
Tabel 2.15	Hasil Analisa Kualitas Udara Area Waste Handling OPE.....	II-11
Tabel 2.16	Hasil Analisa Kualitas Udara Area Parkir Gedung Admin OPE	II-12
Tabel 2.17	Lokasi Pemantauan Emisi.....	II-12
Tabel 2.18	Hasil Analisa Kualitas Udara Emisi Furnace BA-101	II-13
Tabel 2.19	Hasil Analisa Kualitas Udara Emisi Furnace BA-102	II-13
Tabel 2.20	Hasil Analisa Kualitas Udara Emisi Furnace BA-103	II-14
Tabel 2.21	Hasil Analisa Kualitas Udara Emisi Furnace BA-104	II-15
Tabel 2.22	Hasil Analisa Kualitas Udara Emisi Furnace BA-105	II-15
Tabel 2.23	Hasil Analisa Kualitas Udara Emisi Furnace BA-106	II-16
Tabel 2.24	Hasil Analisa Kualitas Udara Emisi Furnace BA-107	II-16



Tabel 2.25	Hasil Analisa Kualitas Udara Emisi Furnace BA-108	II-17
Tabel 2.26	Hasil Analisa Kualitas Udara Emisi Furnace BA-109	II-17
Tabel 2.27	Hasil Analisa Kualitas Udara Emisi Boiler BF-2001 A.....	II-18
Tabel 2.28	Hasil Analisa Kualitas Udara Emisi Boiler BF-2001 B	II-18
Tabel 2.29	Hasil Analisa Kualitas Udara Emisi Boiler 1 (PP Plant)	II-18
Tabel 2.30	Hasil Analisa Kualitas Udara Emisi Boiler 2 (PP Plant)	II-19
Tabel 2.31	Hasil Analisa Kualitas Udara Emisi Boiler PP (Small Boiler)	II-19
Tabel 2.32	Hasil Analisa Kualitas Udara Emisi Genset Utility (GU-01)	II-19
Tabel 2.33	Hasil Analisa Kualitas Udara Emisi Genset Proses (GU-02).....	II-19
Tabel 2.34	Hasil Pemantauan Kualitas Air Laut Titik Pantau I.....	II-20
Tabel 2.35	Hasil Pemantauan Kualitas Air Laut Titik Pantau II.....	II-21
Tabel 2.36	Hasil Pemantauan Kualitas Air Laut Titik Pantau III.....	II-21
Tabel 2.37	Hasil Pemantauan Kualitas Air Laut Titik Pantau IV.....	II-22
Tabel 2.38	Hasil Analisa Kualitas Air Tanah di Naptha Tank.....	II-23
Tabel 2.39	Hasil Analisa Kualitas Air Tanah di Kampung Cerlang.....	II-24
Tabel 2.40	Hasil Pemantauan Biota Air Laut di Titik Pantau I.....	II-27
Tabel 2.41	Hasil Pemantauan Biota Air Laut di Titik Pantau II	II-28
Tabel 2.42	Hasil Pemantauan Biota Air Laut di Titik Pantau III.....	II-30
Tabel 2.43	Hasil Pemantauan Biota Air Laut di Titik Pantau IV.....	II-32
Tabel 2.44	Klasifikasi Derajat Pencemaran Shannon-Wiennner	II-33
Tabel 2.45	Jumlah Penduduk dan Kepadatan Penduduk di Kecamatan Ciwandan	II-34
Tabel 2.46	Jumlah Penduduk dan Kepadatan Penduduk di Kecamatan Anyer	II-34
Tabel 2.47	Jumlah Penduduk Menurut Jenis Kelamin dan Sex Ratio di Kecamatan Ciwandan	II-35
Tabel 2.48	Jumlah Penduduk Menurut Jenis Kelamin dan Sex Ratio di Kecamatan Anyer	II-36
Tabel 2.49	Penduduk Menurut Kelompok Umur di Kecamatan Ciwandan dan Kelurahan Gunung Sugih.....	II-36
Tabel 2.50	Penduduk Menurut Kelompok Umur di Kecamatan Anyer, Desa Kosambiranyok dan Desa Anyer.....	II-37
Tabel 2.51	Penduduk Produktif, Non Produktif, dan Prosentase Beban Tanggungan Di Kecamatan Ciwandan dan Kelurahan Gunung Sugih.....	II-38
Tabel 2.52	Mata Pencanharian Masyarakat Kecamatan Ciwandan.....	II-39
Tabel 2.53	Mata Pencanharian Masyarakat di Kelurahan Gunungsugih	II-39
Tabel 2.54	Mata Pencanharian Desa Kosambiranyok.....	II-39
Tabel 2.55	Jumlah Industri di Kecamatan Ciwandan dan Kelurahan Gunungsugih	II-40
Tabel 2.56	Jumlah Sarana Perdagangandi Kecamatan Anyer dan Desa Kosambiranyok	II-40
Tabel 2.57	Tingkat Pendapatan Masyarakat di Wilayah Studi	II-41
Tabel 2.58	Tingkat Pengeluaran Masyarakat di Wilayah Studi.....	II-42
Tabel 2.59	Jumlah Penduduk Berdasarkan Tingkat Pendidikan di Kelurahan Gunungsugih	II-42
Tabel 2.60	Jumlah Sarana Tingkat Pendidikan di Kelurahan Gunungsugih dan Kecamatan Ciwandan	II-43
Tabel 2.61	Jumlah Sekolah, Murid dan Guru SD dan Madrasah Ibtidaiyah (MI) di Kelurahan Gunungsugih dan Kecamatan Ciwandan.....	II-43
Tabel 2.62	Jumlah Sekolah, Murid dan Guru SLTP dan MTs di Kelurahan Gunungsugih dan Kecamatan Ciwandan	II-43
Tabel 2.63	Jumlah Sekolah, Murid dan Guru SLTA dan MA di Kelurahan Gunungsugih dan Kecamatan Ciwandan	II-44

Tabel 2.64	Jumlah Penduduk Berdasarkan Tingkat Pendidikan di Desa Kosambironyok	II-44
Tabel 2.65	Jumlah Sekolah, Murid dan Guru SD di Desa Kosambironyok, Desa Anyer, dan Kecamatan Anyer.....	II-45
Tabel 2.66	Jumlah Sekolah, Murid dan Guru SLTP di Desa Kosambironyok, Desa Anyer, dan Kecamatan Anyer.....	II-45
Tabel 2.67	Jumlah Sekolah, Murid dan Guru SLTA di Desa Kosambironyok, Desa Anyer, dan Kecamatan Anyer.....	II-46
Tabel 2.68	Jumlah Sekolah, Murid dan Guru SMK di Desa Kosambironyok, Desa Anyer, dan Kecamatan Anyer	II-46
Tabel 2.69	Jumlah Sekolah, Murid dan Guru Madrasah Diniyah di Desa Kosambironyok, Desa Anyer, dan Kecamatan Anyer	II-47
Tabel 2.70	Jumlah Sekolah, Murid dan Guru Madrasah Ibtidaiyah (MI) di Desa Kosambironyok, Desa Anyer, dan Kecamatan Anyer.....	II-47
Tabel 2.71	Jumlah Sekolah, Murid dan Guru Madrasah Aliya (MA) di Desa Kosambironyok, Desa Anyer, dan Kecamatan Anyer	II-47
Tabel 2.72	Jumlah Penduduk Menurut Agama di Kecamatan Ciwandan	II-48
Tabel 2.73	Persentase Penduduk Berdasarkan Agama di Kecamatan Anyer.....	II-48
Tabel 2.74	Persentase Penduduk Berumur 15 Tahun ke Atas Menurut Jenis Kegiatan Utama di Kelurahan Gunungsugih dan Kecamatan Ciwandan	II-50
Tabel 2.75	Persentase Penduduk Berumur 15 Tahun ke Atas Menurut Jenis Kegiatan Utama di Desa Kosambironyok dan Kecamatan Anyer	II-50
Tabel 2.76	Jumlah Sarana Kesehatan di Kecamatan Ciwandan Tahun 2017	II-53
Tabel 2.77	Jumlah Sarana Kesehatan di Kecamatan Anyer Tahun 2016	II-54
Tabel 2.78	Jumlah Tenaga Kesehatan di Kecamatan Ciwandan Tahun 2016	II-54
Tabel 2.79	Jumlah Tenaga Kesehatan di Kecamatan Anyer Tahun 2016	II-55
Tabel 2.80	Laporan 10 Besar Penyakit Pasien Umum di Kecamatan Ciwandan Tahun 2011 - 2015	II-55
Tabel 2.81	Laporan 10 Besar Penyakit Pasien Umum di Kecamatan Anyer Tahun 2013 - 2016	II-56
Tabel 2.82	Indikator PHBS di Tatanan Rumah Tangga Per Kelurahan di Kecamatan Ciwandan Tahun 2015.....	II-59
Tabel 2.83	Data Hasil Survey PHBS Rumah Tangga di Kecamatan Ciwandan Tahun 2015.....	II-60
Tabel 2.84	Data Hasil Survey PHBS Rumah Tangga di Kecamatan Anyer Tahun 2017	II-61
Tabel 3.1	Rencana Jenis Peralatan Tahap Konstruksi	III-1
Tabel 3.2	Rencana Tenaga Kerja Konstruksi	III-2
Tabel 3.3	Rencana Jenis Material Konstruksi	III-3
Tabel 3.4	Beban Arus Lalu Lintas Selama Konstruksi.....	III-4
Tabel 3.5	Perubahan V/C pada Ruas Jalan Raya Anyer pada masa Konstruksi..	III-4
Tabel 3.6	Kriteria Dampak Penting Gangguan Lalu Lintas	III-5
Tabel 3.7	Prakiraan Emisi Akibat Mobilisasi Tenaga Kerja, Peralatan dan Material Tahap Konstruksi	III-6
Tabel 3.8	Prakiraan Resuspensi Debu Akibat Mobilisasi Kendaraan Bermotor pada Tahap Konstruksi.....	III-7
Tabel 3.9	Prakiraan Emisi Akibat Operasional Alat Berat	III-8
Tabel 3.10	Rekapitulasi Prakiraan Emisi Tahap Konstruksi	III-9
Tabel 3.11	Rekapitulasi Data Konsentrasi Maksimum Hasil Prakiraan Emisi Tahap Konstruksi	III-15

Tabel 3.12	Prakiraan Tingkat Kepentingan Dampak Kegiatan Mobilisasi Tenaga Kerja, alat Berat dan Material serta Operasional Alat Berat terhadap Kualitas Udara.....	III-15
Tabel 3.13	Prakiraan Tingkat Kebisingan pada Tahap Konstruksi.....	III-17
Tabel 3.14	Prakiraan Tingkat Kepentingan pada Tingkat Kebisingan.....	III-18
Tabel 3.15	Penentuan Kriteria Penting Dampak Peningkatan Kesempatan Kerja akibat Kegiatan Mobilisasi Tenaga Kerja Tahap Konstruksi	III-20
Tabel 3.16	Penentuan Kriteria Penting Dampak Peningkatan Perekonomian Lokal akibat Kegiatan Mobilisasi Tenaga Kerja Tahap Konstruksi	III-22
Tabel 3.17	Penentuan Kriteria Penting Dampak Gangguan Kesehatan Masyarakat akibat Kegiatan Pengelolaan Limbah Gas.....	III-24
Tabel 3.18	Penentuan Kriteria Penting Dampak Perubahan Persepsi Masyarakat akibat Kegiatan Mobilisasi Tenaga Kerja Tahap Konstruksi.....	III-26
Tabel 3.19	Penentuan Kriteria Penting Dampak Perubahan Persepsi Masyarakat akibat Kegiatan Mobilisasi Tenaga Kerja Tahap Konstruksi.....	III-27
Tabel 3.20	Penentuan Kriteria Penting Dampak Perubahan Persepsi Masyarakat akibat Kegiatan Konstruksi Fisik	III-29
Tabel 3.21	Rincian Jumlah Tenaga Kerja PT. CAP setelah Pengembangan	III-30
Tabel 3.22	Perubahan V/C pada Ruas Jalan Raya Anyer pada masa Operasi	III-31
Tabel 3.23	Kriteria Dampak Penting Gangguan Lalu Lintas	III-32
Tabel 3.24	Data Sumber Emisi Tidak Bergerak (<i>Stationary Point Sources</i>): Kapasitas Sumber Emisi, Bahan Bakar, Waktu Operasi, Lokasi, dan Koordinat.....	III-34
Tabel 3.25	Data Sumber Emisi Tidak Bergerak (<i>Stationary Point Sources</i>): Karakteristik Cerobong, Suhu dan Kecepatan Gas di Cerobong, dan Laju Emisi Pencemar	III-36
Tabel 3.26	Rekapitulasi Data Konsentrasi Maksimum Hasil Prakiraan Emisi Tahap Operasi	III-53
Tabel 3.27	Prakiraan Tingkat Kepentingan Dampak Kegiatan Operasional PT Chandra Asri Terhadap Kualitas Udara.....	III-54
Tabel 3.28	Contoh Penurunan Tingkat Kebisingan terhadap Jarak	III-57
Tabel 3.29	Prakiraan Tingkat Kepentingan Dampak Kegiatan Operasional PT Chandra Asri terhadap Tingkat Kebisingan	III-57
Tabel 3.30	Penentuan Kriteria Penting Dampak Peningkatan Kesempatan Kerja akibat Kegiatan Mobilisasi Tenaga Kerja Tahap Konstruksi	III-59
Tabel 3.31	Penentuan Kriteria Penting Dampak Perekonomian Lokal akibat Kegiatan Penerimaan Tenaga Kerja Operasional.....	III-60
Tabel 3.32	Penentuan Kriteria Penting Dampak Gangguan Kesehatan Masyarakat akibat Kegiatan Pengelolaan Limbah Gas	III-62
Tabel 3.33	Penentuan Kriteria Penting Dampak Perubahan Persepsi Masyarakat akibat Kegiatan Mobilisasi Tenaga Kerja Tahap Operasi	III-64
Tabel 3.34	Penentuan Kriteria Penting Dampak Perubahan Persepsi Masyarakat akibat Kegiatan operasional NPE dan fasilitas pendukungnya.....	III-65
Tabel 3.35	Penentuan Kriteria Penting Dampak Perubahan Persepsi Masyarakat akibat Kegiatan Pengelolaan Limbah Gas	III-67
Tabel 3.36	Penentuan Kriteria Penting Dampak Perubahan Persepsi Masyarakat akibat Kegiatan Pemutusan Hubungan Kerja	III-69
Tabel 4.1	Matriks Evaluasi Dampak Penting	IV-3
Tabel 4.2	Ringkasan Analisis Dampak Lingkungan Kegiatan Kapasitas dan Pembangunan Fasilitas Pendukung PT. CAP	IV-17



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Kondisi Eksisting PT. Chandra Asri Petrochemical, Tbk	I-7
Gambar 1.2	Peta Lokasi Kegiatan PT. CAP	I-8
Gambar 1.3	Kesesuaian Lokasi Pabrik PT. CAP dengan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Cilegon	I-10
Gambar 1.4	Pohon Industri PT.CAP	I-11
Gambar 1.5	Diagram Alir Proses Produksi Ethylene Plant	I-16
Gambar 1.6	Block Diagram Peralatan Ethylene Plant	I-19
Gambar 1.7	Diagram Block Proses High Density Polyethylene Plant	I-26
Gambar 1.8	Diagram Alir Proses Hight Density Polyethylene Plant	I-27
Gambar 1.9	Diagram Blok Proses Linear Low Density Polyethylene Plant	I-32
Gambar 1.10	Digram Alir Proses Linear Low Density Polyethylene Plant	I-33
Gambar 1.11	Simple Diagram Blok Flow Polypropylene Plant	I-36
Gambar 1.12	Diagram Alir Proses Polypropylene Plant	I-37
Gambar 1.13	Neraca Air OPE Plant	I-39
Gambar 1.14	Neraca Air Pada PE Plant	I-40
Gambar 1.15	Neraca Air Pada PP Plant	I-41
Gambar 1.16	Diagram Alir Pengolahan Air Bersih di PT. CAP	I-43
Gambar 1.17	Diagram Blok Sederhana Proses Desalinasi Air Laut	I-45
Gambar 1.18	Neraca Sea Water OPE Plant	I-47
Gambar 1.19	Diagram Alir Proses Pengolahan Air Limbah	I-54
Gambar 1.20	Sistem Pengolahan Limbah Cair pada Polyethylene Plant	I-60
Gambar 1.21	Pola Sebaran Delta Suhu Maksimum Hasil Simulasi Selama 15 Hari Model Skenario 1	I-63
Gambar 1.22	Pola Sebaran Delta Suhu Maksimum Hasil Simulasi Selama 15 Hari Model Skenario 2	I-63
Gambar 1.23	Pola Sebaran Penambahan BOD Maksimum Hasil Simulasi Selama 15 Hari Skenario 1	I-64
Gambar 1.24	Pola Sebaran Penambahan BOD Maksimum Hasil Simulasi Selama 15 Hari Skenario 2	I-65
Gambar 1.25	Sebaran Penambahan COD maksimum hasil simulasi selama 15 Hari Skenario 1	I-66
Gambar 1.26	Sebaran Penambahan COD maksimum hasil simulasi selama 15 Hari Skenario 2	I-66
Gambar 1.27	Pola Sebaran pH Maksimum Hasil Simulasi selama 15 Hari Model Skenario 1	I-67
Gambar 1.28	Pola Sebaran pH Maksimum Hasil Simulasi selama 15 Hari Model Skenario 2	I-68
Gambar 1.29	Pola Sebaran Penambahan Amoniak Bebas Maksimum Hasil Simulasi Selama 15 Hari Model Skenario 1	I-69
Gambnar 1.30	Pola Sebaran Penambahan Amoniak Bebas Maksimum Hasil Simulasi Selama 15 Hari Model Skenario 2	I-69
Gambar 1.31	Pola Sebaran Penambahan Klorin Maksimum Hasil Simulasi Selama 15 Hari Model Skenario 1	I-70
Gambar 1.32	Pola Sebaran Penambahan Klorin Maksimum Hasil Simulasi Selama 15 Hari Model Skenario 2	I-71
Gambar 1.33	Pola Sebaran TSS Maksimum Hasil Simulasi Selama 15 Hari Model Skenario 1	I-72



Gambar 1.34	Pola Sebaran TSS Maksimum Hasil Simulasi Selama 15 Hari Model Skenario 2.....	I-72
Gambar 1.35	Kadar Emisi NO ₂ di Boiler A dan B	I-103
Gambar 1.36	Kadar Emisi SO ₂ di Boiler A dan B.....	I-103
Gambar 1.37	Kadar Partikulat di Boiler A dan B.....	I-104
Gambar 1.38	Kualitas Opasitas di Boiler A dan B	I-104
Gambar 1.39	Grafik Jumlah Tenaga Kerja Kontraktor PT. CAP Periode Juli-Desember Tahun 2016	I-106
Gambar 1.40	Perkiraan Kapasitas Asimilasi Pencemaran PT. CAP pada Air Laut	I-115
Gambar 1.41	Grafik Data Penyakit di Puskesmas Ciwandan Semester II Tahun 2016	I-129
Gambar 1.42	Grafik Data Penyakit di Klinik PT. CAP Juli-Desember 2016.....	I-129
Gambar 1.43	Lokasi Rencana Kegiatan Pengembangan PT. CAP.....	I-133
Gambar 1.44	Diagram Blok NPE Plant	I-138
Gambar 1.45	Rencana Kegiatan Konstruksi Unit Desalinasi	I-151
Gambar 1.46	<i>Enclosed Ground Flare with Chamber Cat Burner Heads</i>	I-154
Gambar 1.47	Layout Pembangunan Sistem Perpipaan ke PT Styrene Rubber Indonesia	I-156
Gambar 1.48	Ethylene Deoxo Vessel	I-159
Gambar 1.49	Nitrogen Deoxo Vessel	I-160
Gambar 1.50	Reaktor	I-162
Gambar 1.51	Diagram Alir Proses Produksi NPE	I-164
Gambar 1.52	Diagram Alir Proses Desalinasi Air Laut	I-167
Gambar 1.53	Neraca Air OPE Plant setelah Pengembangan	I-169
Gambar 1.54	Pengelolaan Air Limbah pada NPE <i>Plant</i>	I-171
Gambar 1.55	Diagram Alir Sederhana Proses Penggunaan <i>Enclosed Ground Flare</i>	I-179
Gambar 1.56	Bagan Alir Identifikasi Dampak Potensial Tahap Konstruksi.....	I-185
Gambar 1.57	Bagan Alir Identifikasi Dampak Potensial Tahap Operasi.....	I-186
Gambar 1.58	Bagan Alir Identifikasi Dampak Potensial Tahap Pasca Operasi.....	I-187
Gambar 1.59	Bagan Alir Dampak Penting Hipotetik Tahap Konstruksi	I-212
Gambar 1.60	Bagan Alir Dampak Penting Hipotetik Tahap Operasi	I-213
Gambar 1.61	Bagan Alir Dampak Penting Hipotetik Tahap Pasca Operasi.....	I-214
Gambar 1.62	Bagan Alir Proses Pelingkupan	I-215
Gambar 1.63	Peta Batas Wilayah Studi.....	I-218
Gambar 2.1	Lokasi Kegiatan Terhadap Jaringan Jalan Sekitar	II-2
Gambar 2.2	Windrose Bulan Mei-Oktober.....	II-7
Gambar 2.3	Windrose Bulan November-April	II-7
Gambar 2.4	Windrose Tahunan (Data Tahun 2006-2016).....	II-7
Gambar 2.5	Grafik 10 Besar Penyakit Pasien Umum di Kecamatan Ciwandan Tahun 2011 - 2015.....	II-56
Gambar 2.6	Grafik 10 Besar Penyakit Pasien Umum di Kecamatan Anyer Tahun 2013 - 2016.....	II-57
Gambar 2.7	Sumber air Minum yang digunakan Masyarakat Desa Gunung Sugih tahun 2017	II-62
Gambar 2.8	Jarak Sumber Air Bersih dengan Tempat Pembuangan Tinja di lingkungan masyarakat Desa Gunung Sugih tahun 2017	II-62
Gambar 2.9	Pembuangan Air Kotor Bekas Dapur dan Mencuci Pakaian di Lingkungan Masyarakat Desa Gunung Sugih tahun 2017	II-63
Gambar 2.10	Pembuangan Sampah/Limbah Padat di Lingkungan Masyarakat di Wilayah Desa Gunung Sugih tahun 2017	II-63

Gambar 2.11	Jenis Vektor Penyakit yang ada di Lingkungan Masyarakat di Wilayah Desa Gunung Sugih tahun 2017	II-64
Gambar 2.12	Kebiasaan Cuci Tangan Pakai Sabun Setelah Buang Air Besar di Lingkungan Masyarakat di Wilayah Desa Gunung Sugih tahun 2017	II-64
Gambar 2.13	Kebiasaan Olah raga di Lingkungan Masyarakat Desa Gunung Sugih tahun 2017	II-65
Gambar 2.14	Tempat Berobat Masyarakat Desa Gunung Sugih Tahun 2017	II-66
Gambar 2.15	Peta Lokasi Pengambilan Sampel di Area Pabrik PT. CAP	II-67
Gambar 2.16	Peta Lokasi Pengambilan Sampel di Luar Area Pabrik PT. CAP	II-68
Gambar 3.1	Prediksi Sebaran CO 24 Jam Tahap Konstruksi	III-10
Gambar 3.2	Prediksi Sebaran NO _x 24 Jam Tahap Konstruksi	III-11
Gambar 3.3	Prediksi Sebaran SO ₂ 24 Jam Tahap Konstruksi	III-12
Gambar 3.4	Prediksi Sebaran TSP 24 Jam Tahap Konstruksi	III-13
Gambar 3.5	Prediksi Sebaran PM ₁₀ 24 Jam Tahap Konstruksi	III-14
Gambar 3.6	Lokasi Sumber Titik PT Chandra Asri	III-41
Gambar 3.7	Prakiraan Sebaran Konsentrasi CO Rata-rata 1 jam ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dari Kegiatan Operasional PT Chandra Asri	III-42
Gambar 3.8	Prakiraan Sebaran Konsentrasi CO Rata-rata 24 jam ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dari Kegiatan Operasional PT Chandra Asri	III-43
Gambar 3.9	Prakiraan Sebaran Konsentrasi NO ₂ Rata-rata 1 jam ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dari Kegiatan Operasional PT Chandra Asri	III-44
Gambar 3.10	Prakiraan Sebaran Konsentrasi NO ₂ Rata-rata 24 jam ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dari Kegiatan Operasional PT Chandra Asri	III-45
Gambar 3.11	Prakiraan Sebaran Konsentrasi NO ₂ Rata-rata Tahunan ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dari Kegiatan Operasional PT Chandra Asri	III-46
Gambar 3.12	Prakiraan Sebaran Konsentrasi SO ₂ Rata-rata 1 jam ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dari Kegiatan Operasional PT Chandra Asri	III-47
Gambar 3.13	Prakiraan Sebaran Konsentrasi SO ₂ Rata-rata 24 jam ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dari Kegiatan Operasional PT Chandra Asri	III-48
Gambar 3.14	Prakiraan Sebaran Konsentrasi SO ₂ Rata-rata Tahunan ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dari Kegiatan Operasional PT Chandra Asri	III-49
Gambar 3.15	Prakiraan Sebaran Konsentrasi NMHC Rata-rata 3 jam ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dari Kegiatan Operasional PT Chandra Asri	III-50
Gambar 3.16	Prakiraan Sebaran Konsentrasi TSP Rata-rata 24 jam ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dari Kegiatan Operasional PT Chandra Asri	III-51
Gambar 3.17	Prakiraan Sebaran Konsentrasi TSP Rata-rata Tahunan ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dari Kegiatan Operasional PT Chandra Asri	III-52
Gambar 4.1	Bagan Alir Dampak Penting Tahap Konstruksi	IV-8
Gambar 4.2	Bagan Alir Dampak Penting Tahap Operasi	IV-9
Gambar 4.3	Bagan Alir Dampak Penting Tahap Pasca Operasi	IV-10

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Perizinan
Lampiran 2	Dokumen Lingkungan PT Chandra Asri Petrochemical, Tbk
Lampiran 3	Hasil Laboratorium
Lampiran 4	Izin IMTA dan Struktur Organisasi PT. CAP
Lampiran 5	Foto TPS LB3 Eksisting dan Layout TPS LB3 Baru (Pemindahan)
Lampiran 6	<i>Vehicle Checklist</i>
Lampiran 7	Contoh Formulir <i>Medical Check Up</i>
Lampiran 8	Sistem Tanggap Darurat
Lampiran 9	Safety Induction
Lampiran 10	SOP Konstruksi
Lampiran 11	MSDS Zat Kimia yang Digunakan pada Unit Desalinasi
Lampiran 12	SMK3 dan Struktur Organisasi P2K3
Lampiran 13	Program CSR PT. CAP
Lampiran 14	Draft Kuesioner
Lampiran 15	<i>General Layout PP De-Bottlenecking</i>
Lampiran 16	SOP Technical Training
Lampiran 17	Notulensi Rapat Penyampaian Laporan Audit Lingkungan
Lampiran 18	Berita Acara dan Notulensi
Lampiran 19	Sertifikat Registrasi Kompetensi LPJP & CV Penyusun Studi



DAFTAR ISTILAH

BWRO	: <i>Brackish Water Reverse Osmosis</i>
Comonomer	: Komonomer merujuk pada prekursor yang dapat dipolimerisasi ke kopolimer selain dari monomer utama.
<i>Debottlenecking</i>	: Istilah modifikasi dari peralatan eksisting (<i>existing facility</i>) untuk menghapus batasan yang ada.
Desalinasi	: Proses menghilangkan kadar garam dalam air
<i>Enclosure Ground flare</i>	: Sistem pembakaran gas sebelum dibuang / dilepas ke lingkungan dengan konstruksi tertutup yang dapat mengurangi kebisingan dan radiasi panas
GTG	: <i>Gas Turbine Generator</i>
HDPE	: <i>High Density Polyethylene</i>
HLPN	: <i>High Pressure Purified Nitrogen</i>
HP Flare	: <i>High Pressure Flare</i>
IPAL	: Instalasi Pengolahan Air Limbah
Kapasitas Asimilasi	: Kemampuan air atau sumber air dalam menerima pencemaran air limbah tanpa menyebabkan terjadinya penurunan kualitas air yang ditetapkan sesuai peruntukannya.
Kopolimer	: Dua atau lebih monomer berbeda yang bersatu
LCM	: <i>Long Continuous Mixer</i>
Limbah B3	: Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun
LLDPE	: <i>Linear Low Density Polyethylene</i>
LLPN	: <i>Pressure Purified Nitrogen</i>
LP Flare	: <i>Low Pressurre Flare</i>
Monomer	: Satu molekul yang terikat secara kimiawi dengan molekul lainnya
NPE	: <i>New Polyethylene Plant</i>
PE Plant	: <i>Polyethylene Plant</i>

PFO	: <i>Pyrolysis Fuel Oil</i>
PP Plant	: <i>Polypropylene Plant</i>
PT. CAP	: PT. Chandra Asri Petrochemical
PT. KTI	: PT. Krakatau Tirta Industry
PT. PBI	: PT. Petrokimia Butadiene Indonesia
PT. SRI	: PT. Synthetic Rubber Indonesia
<i>Reverse Osmosis</i>	: Osmosis Balik
SOP	: <i>Standard Operational Procedure</i>
STG	: <i>Steam Turbine Generator</i>
SWRO	: <i>Sea Water Reverse Osmosis</i>
TAM	: <i>Turn Around Maintenance</i>
TPS	: Tempat Penyimpanan Sementara

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT. Chandra Asri Petrochemical Tbk (CAP) adalah gabungan dari PT. Try Polyta Indonesia Tbk (TPI) dan PT. Chandra Asri (CA) sejak tahun 2010. PT. Try Polyta Indonesia Tbk (TPI) merupakan salah satu produsen polypropylene terbesar di Indonesia yang berdiri sejak tahun 1984, sedangkan PT. Chandra Asri (CA) merupakan produsen produk olefin dan polyethylene yang berdiri sejak tahun 1986. Setelah bergabung menjadi salah satu perusahaan petrokimia terbesar di Indonesia. Pemegang saham PT. Chandra Asri Petrochemical Tbk (CAP) adalah Barito Pacific Group dan saham tambahan oleh SCG Chemical Co.,Ltd (SCG) yang disubsidi oleh SCG Group, Thailand dan tambahan saham umum (masyarakat Indonesia)

PT. Chandra Asri dan PT. Tri Polyta Indonesia Tbk telah mempunyai studi lingkungan sebagai berikut :

- a. Studi AMDAL PT. Chandra Asri yang telah direkomendasi oleh Departemen Perindustrian No. 853/M/8/93 tanggal 9 Agustus 1993, dimana pada studi AMDAL tersebut sudah tertuang untuk produk utama dan produk pengembangan, akan tetapi yang terealisasi beroperasi hanya produk utama, sedangkan produk pengembangan sampai dengan tahun 2006 belum terealisasi beroperasi.
- b. Studi AMDAL pengembangan kapasitas dan produk pengembangan PT. Chandra Asri yang telah disetujui oleh Gubernur Banten sesuai surat Persetujuan Kelayakan Lingkungan Revisi ANDAL, RKL/RPL Pengembangan Kapasitas dan Produk PT. Chandra Asri No. 660/1648-Bapedal/2006 tanggal 26 Juni 2006. Pada studi ini dikaji tentang penambahan kapasitas untuk produk utama (*ethylene*, *propylene*, dan *pyrolysis gasoline*) dengan melakukan penambahan peralatan *Naphtha Tank* 1 unit, satu *Sistem Recovery Boil Off Gas* (BOG) di *Ethylene Storage*, dan satu unit *Furnace*.
- c. Studi UKL-UPL Industri *Polypropylene* pada kegiatan PT. Tri Polyta Indonesia Tbk yang direkomendasi oleh kepala BLH Kota Cilegon dengan No. 660/177/APPL tanggal 18 Februari 2011. Perubahan-perubahan yang disetujui pada rekomendasi tersebut adalah:
 - 1) Perubahan Kapasitas produksi *Polypropylene* dari 360.000 ton/th menjadi 470.000 ton/th.

- 2) Penambahan peralatan produksi yang utama seperti: *Pelleting System, Master Mix Blender System, Feeder System, Fully Automatic Bagging Machine* dan *SEA Water Pump*.
- 3) Penambahan tempat penampungan (Silo) sebanyak 2 buah untuk hasil produk *Prime Grade* dan *Second Grade*.
- d. UKL - UPL Kegiatan Pembangunan dan Pengoperasian Dermaga Oleh PT. Chandra Asri No. 72B/BA/V/UKL - UPL/BI-97 .
- e. UKL - UPL Kegiatan Reklamasi Pantai dan Pengoperasian Dermaga Oleh PT. Tripolyta Indonesia No. 72/BA/V/UUKL - UPL/BI-97
- f. Studi AMDAL Peningkatan Kapasitas Pabrik Ethylene, Polyethylene, dan Polypropylene PT. Chandra Asri Petrochemical Tbk dimana telah memiliki izin lingkungan dengan Nomor : 570/06-ILH.BKPMPT/IV/2015 tentang Izin Lingkungan Rencana Peningkatan Kapasitas Pabrik Ethylene, Polyethylene, dan Polypropylene., Studi ini dilakukan setelah PT. Try Polyta Indonesia Tbk (TPI) dan PT. Chandra Asri (CA) bergabung.
- g. Studi Addendum ANDAL & RKL-RPL Rencana Kegiatan Penambahan Boiler dan Unit Desalinasi dimana telah memiliki izin lingkungan dengan Nomor 570/37/ILH.BKPMPT/XII/2016 tentang Perubahan atas Keputusan Kepala Badan Koordinasi Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Provinsi Banten Nomor 570/06-ILH.BKPMPT/IV/2015 tentang Pemberian Izin Lingkungan Rencana Peningkatan Kapasitas Pabrik Ethylene, Polyethylene, dan Polypropylene di Kota Cilegon Provinsi Banten oleh PT Chandra Asri Petrochemical, Tbk.

PT. Chandra Asri Petrochemical Tbk (CAP) berlokasi di Jl. Raya Anyer Km. 123, Kelurahan Gunung Sugih, Kecamatan Ciwandan, Kota Cilegon, Provinsi Banten yang berdiri diatas lahan seluas sekitar 127,4 Ha. Saat ini, PT. CAP telah memproduksi ethylene, propylene, pyrolysis gasoline, crude C4 serta by-produk berupa pyrolysis fuel oil, polyethylene (HDPE dan LDPE), dan polypropylene.

Sesuai dengan perkembangan bisnisnya, PT. Chandra Asri Petrochemical (PT. CAP) berencana melakukan peningkatan kapasitas dengan melakukan pembangunan *New Polyethylene Plant (NPE Plant)* dengan kapasitas produksi 400.000 ton per tahun. Selain membangun new PE Plant, PT. CAP juga berencana melakukan pembangunan sarana penunjang untuk kegiatan pengembangan maupun eksisting seperti pembangunan unit desalinasi air laut untuk menunjang kebutuhan air bersih dengan kapasitas sebesar 120 m³/jam, pembangunan HP Flare NPE, *Enclosure Ground Flare* untuk pengelolaan limbah gas, revamping furnace, perluasan gudang produk PE, pengembangan area pengelolaan limbah, pengembangan bangunan CCR ethylene, CCR PE dan PCR serta gudang PP dan de-bottle necking, dan juga pembangunan sistem perpipaan ke PT SRI.

Rencana pengembangan ini diperkirakan akan berpotensi menimbulkan dampak terhadap komponen-komponen lingkungan terutama pada kualitas udara, kebisingan, kualitas air, sistem transportasi, sosial ekonomi budaya dan juga kesehatan masyarakat disekitar. Untuk mengkaji rencana pengembangan pabrik PT. CAP terhadap lingkungan disekitarnya, maka diperlukan kajian studi lingkungan.

Sebelumnya PT. CAP telah memiliki studi lingkungan yang ditunjukkan oleh izin lingkungan dengan nomor 570/37/ILH.BKPMPT/XII/2016 tentang Perubahan atas Keputusan Kepala Badan Koordinasi Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Provinsi Banten Nomor 570/06-ILH.BKPMPT/IV/2015 tentang Pemberian Izin Lingkungan Rencana Peningkatan Kapasitas Pabrik Ethylene, Polyethylene, dan Polypropylene di Kota Cilegon Provinsi Banten oleh PT Chandra Asri Petrochemical, Tbk. Berikut disajikan perbandingan lingkup kegiatan Amdal Induk (2015), Addendum I dan Addendum II (rencana kegiatan) PT. Chandra Asri Petrochemical :

Tabel 1.1. Perbandingan Lingkup Kegiatan Amdal 2015, Addendum I dan Rencana Addendum II PT. Chandra Asri Petrochemical.

No.	Uraian	Amdal 2015	Addendum I	Addendum II
1.	Legalitas : - IPR	IPR AMDAL Induk : - No: 213/1/IP-PL/PMA/2013	IPR AMDAL Induk : - No: 213/1/IP-PL/PMA/2013	IPR Addendum : - No. 219/1/IP-PL/PMA/2017
2.	Kelayakan Lingkungan Hidup	Izin Lingkungan : No : 570/06-ILH.BKPMPT/VI/2015 tentang Peningkatan Kapasitas Pabrik Ethylene, Polyethylene dan Popypropylene PT. Chandra Asri Petrochemical, Tbk.	Izin Lingkungan: No : 570/37/ILH.BKPMPT/XI I/2016 tentang Perubahan atas Keputusan Kepala BKPMPT Provinsi Banten No : 570/06-ILH.BKPMPT/VI/2015 tentang Pemberian Izin Lingkungan Peningkatan Kapasitas Pabrik Ethylene, Polyethylene dan Popypropylene PT. Chandra Asri Petrochemical, Tbk	Pengajuan Dokumen Addendum Andal, RKL, dan RPL
3.	Lingkup Kegiatan	Peningkatan Kapasitas	Penambahan Boiler dan Unit Desalinasi	Peningkatan Kapasitas dan Pembangunan Fasilitas Pendukung
4.	Lokasi	Area Pabrik PT. CAP di Kelurahan Gunung Sugih, Kecamatan Ciwandan,		

No.	Uraian	Amdal 2015	Addendum I	Addendum II
		Kota Cilegon, Provinsi Banten.		
5.	Luas Area	127, 4 Ha	<i>Include</i> di dalam 127,4 Ha	<i>Include</i> didalam 127 Ha

Berdasarkan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 27 Tahun 2012, tentang Izin Lingkungan, pada pasal 50, apabila suatu usaha/ kegiatan mengalami perubahan baik perubahan alat-alat produksi yang berpengaruh terhadap lingkungan, penambahan kapasitas produksi, perubahan spesifikasi teknik yang mempengaruhi lingkungan, perubahan sarana usaha/kegiatan, perluasan lahan dan bangunan, dan juga perubahan waktu durasi operasi yang akan menimbulkan perubahan komponen lingkungan secara mendasar, maka wajib dilakukan perubahan izin lingkungan. Sebagai pra-syarat perubahan izin lingkungan maka wajib dilakukan perubahan kelayakan lingkungan hidup melalui penyampaian Addendum ANDAL (Analisis Dampak Lingkungan Hidup), RKL (Rencana Pengelolaan Lingkungan Hidup), dan RPL (Rencana Pemantauan Lingkungan Hidup). Dengan demikian PT. CAP wajib menyusun Addendum Andal, RKL dan RPL PT. Chandra Asri Petrochemical sebagai upaya pengendalian dampak-dampak yang ditimbulkan oleh rencana kegiatan pengembangan tersebut. Berdasarkan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 08 Tahun 2013 tentang Tata Laksana Penilaian dan Pemeriksaan Dokumen Lingkungan Hidup serta Penerbitan Izin Lingkungan, dimana kegiatan termasuk yang bersifat strategis, maka penilaian dilakukan oleh Komisi Penilai Amdal (KPA) Provinsi.

1.2. Tujuan dan Manfaat

1.2.1 Tujuan

Rencana kegiatan pengembangan kegiatan PT. Chandra Asri Petrochemical untuk meningkatkan kapasitas produksi polyethylene yang dapat digunakan sebagai bahan baku industri kimia antara dan hilir.

1.2.2 Manfaat

- Menambah kapasitas produksi pada polyethylene (PE) Plant.
- Meningkatkan kinerja utilitas dan peralatan produksi eksisting.
- Menambah kesempatan pekerjaan bagi penduduk disekitar lokasi kegiatan.
- Dapat meningkatkan Pendapatan Asli Daerah (PAD) dan membuka peluang peningkatan devisa negara.

1.3 Identitas Pemrakarsa dan Penyusun

1.3.1 Identitas Pemrakarsa

Nama Perusahaan : PT. Chandra Asri Petrochemical, Tbk

Status Perusahaan : Perseroan Terbatas - PMA
 Bidang Usaha : Industri Petrokimia Hulu
 Alamat : Alamat Kantor Pusat :
 Wisma Barito Pacific Tower A, 7th Floor
 Jl. Let. Jend. S. Parman, Kav. 62-63
 Jakarta 11410
Alamat Proyek :
 Jl. Raya Anyer Km. 123 Ciwandan,
 Cilegon, Provinsi Banten 42447
 Telp/ Fax : 021 – 530 7950 / 021 – 530 8930
 Nama Kegiatan : Addendum II Andal, RKL dan RPL PT. Chandra
 Asri Petrochemical, Tbk Dengan Kegiatan
 Peningkatan Kapasitas dan Pembangunan
 Fasilitas Pendukung.
 Penanggung Jawab Studi : Suryandi
 Jabatan : Direktur

1.3.2 Identitas Penyusun Studi

Nama Perusahaan : PT. Inoa Konsultindo
 No. Registrasi Kompetensi : 0010/LPJ/AMDAL-1/LRK/KLH
 Alamat : Ruko Golden Road Blok C 26 No. 93
 Jl. Pahlawan Seribu, BSD City, Serpong
 Tangerang Selatan 15322, Provinsi Banten
 Telp/ Fax : 021 – 538 2104 / 021 – 531 52274
 Penanggung Jawab : Dra. Emboyo Retno, M.Si
 Jabatan : Direktur Utama

Tabel 1.2. Tim Penyusun Studi

Jabatan Dalam Tim	Nama Lengkap	Keahlian
Ketua Tim	Dra. Emboyo Retno, M.Si	- S2 Lingkungan - AMDAL B - Sertifikat KTPA No.001593/SKPA-P2/LSK-INTAKINDO/XII/2015

Jabatan Dalam Tim	Nama Lengkap		Keahlian
Anggota Tim & Aspek Kualitas Air	Dhanang J. Setiyanto, S.Si	-	S1 Kimia - Sertifikat KTPA No.001350/SKPA-P1/LSK-INTAKINDO/III/2015
Anggota Tim	Fenny Puspitasari, S.T.	-	S1 Teknik Kimia - Sertifikat ATPA No.001445/SKPA-P1/LSK-INTAKINDO/IX/2015
Aspek Tata Ruang dan Transportasi	Tri Sudibyoy, S.T, M.Sc.	-	S2 Sistem dan Teknik Transportasi
Aspek Kualitas Udara dan Kebisingan	Dr. mont. Kania Dewi, S.T, M.T	-	S3 Teknik Lingkungan
Aspek Hidrologi	Diah Sabatini Sitiningrum, S.Si	-	S1 Geografi
Deskripsi Kegiatan	Meidiasari, ST Julianto S.L. Tobing, S.Si	-	S1 Teknik Kimia - S1 Kimia
Aspek Sosekbud	Herman Loekman, M.M	-	S2 Manajemen CSR
Aspek Kesehatan Masyarakat	Yuyun Kurniawati, SKM, MKM	-	S2 Kesehatan Masyarakat

1.4 Deskripsi Kegiatan PT. Chandra Asri Petrochemical, Tbk

1.4.1 Lokasi Kegiatan

Lokasi kegiatan PT. Chandra Asri Petrochemical, Tbk berlokasi di Kelurahan Gunung Sugih, Kecamatan Ciwandan, Kota Cilegon, Provinsi Banten. Adapun batas-batas lokasi kegiatan adalah sebagai berikut :

- Sebelah Utara : Jalan, Selat Sunda, PT. Donjin Indonesia
- Sebelah Selatan : Pemukiman Penduduk (Kampung Pengabuan)
- Sebelah Barat : PT. Lautan Oksuka Chemical dan Pemukiman Penduduk (Kampung Cilodan)
- Sebelah Timur : PT. Nippon Shokubai Indonesia

Gambar kondisi eksisting dan peta situasi lokasi PT. CAP dapat dilihat pada **Gambar 1.1** dan **Gambar 1.2**.



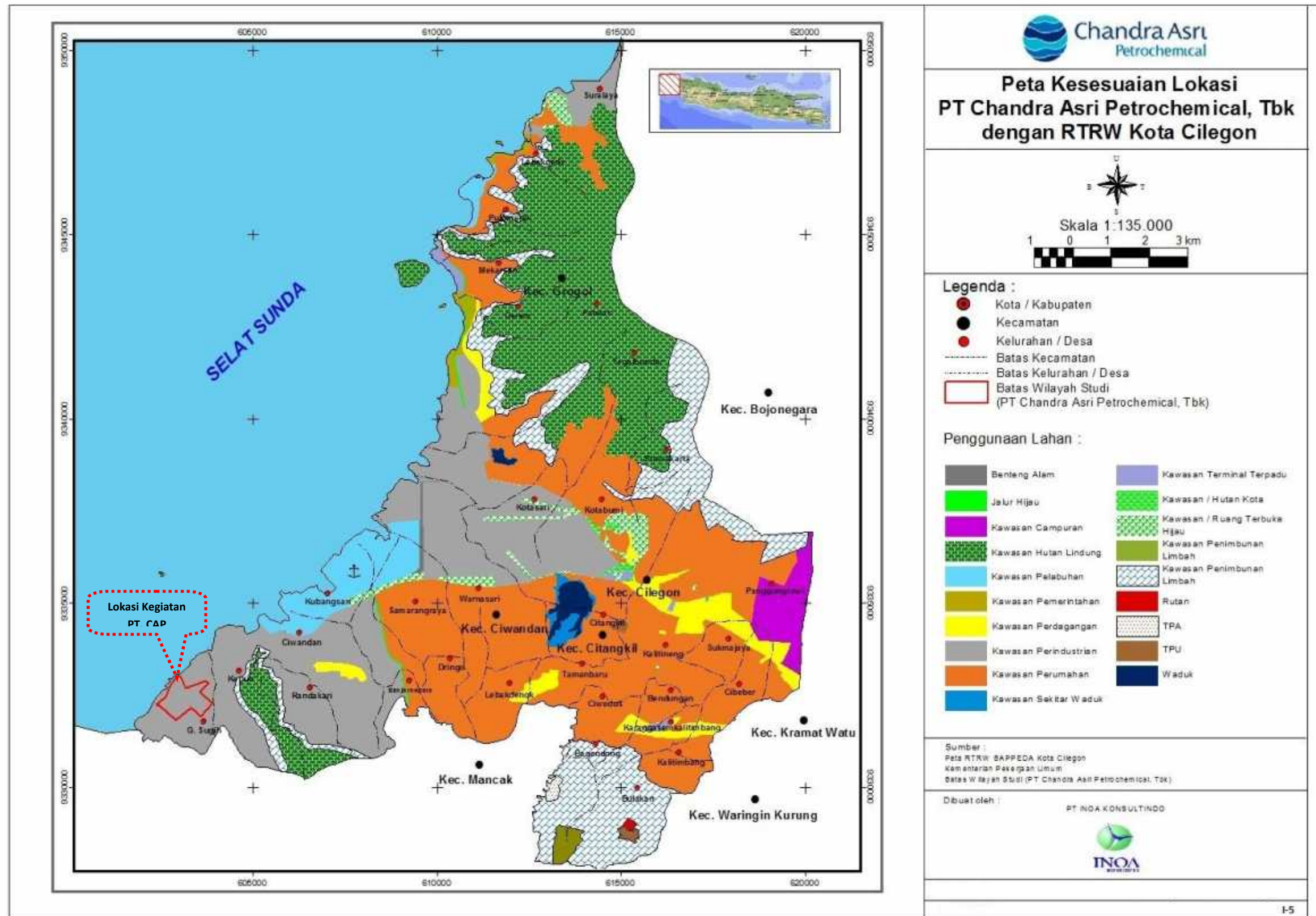
Gambar 1.1. Kondisi Eksisiting PT. Chandra Asri Petrochemical, Tbk



Gambar 1.2. Peta Lokasi Kegiatan PT. CAP

1.4.2 Kesesuaian Lokasi Kegiatan dengan Tata Ruang

Berdasarkan Peraturan Daerah Provinsi Banten Nomor 2 Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Banten Tahun 2010 – 2030, Kota Cilegon berada di Wilayah Kerja Pembangunan (WKP) II, Wilayah Kerja Pembangunan (WKP) II diarahkan untuk pengembangan kegiatan pemerintahan, pendidikan, kehutanan, pertanian, **industri**, pelabuhan, pergudangan, pariwisata, jasa, perdagangan, dan pertambangan. Lokasi kegiatan (kelurahan Gunungsugih Kecamatan Ciwandan) pada **Perda Nomor 3 Tahun 2011 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Cilegon Tahun 2010-2030**, merupakan Bagian wilayah Kota IV (BWK) dengan fungsi pengembangan : Industri, Pelabuhan & pergudangan, Kawasan Lindung, RTH, Perdagangan & Jasa, Perumahan. Peta lokasi kegiatan dan peta kesesuaian Lokasi kegiatan dengan RTRW Kota Cilegon dapat dilihat pada **Gambar 1.2** dan **Gambar 1.3**.

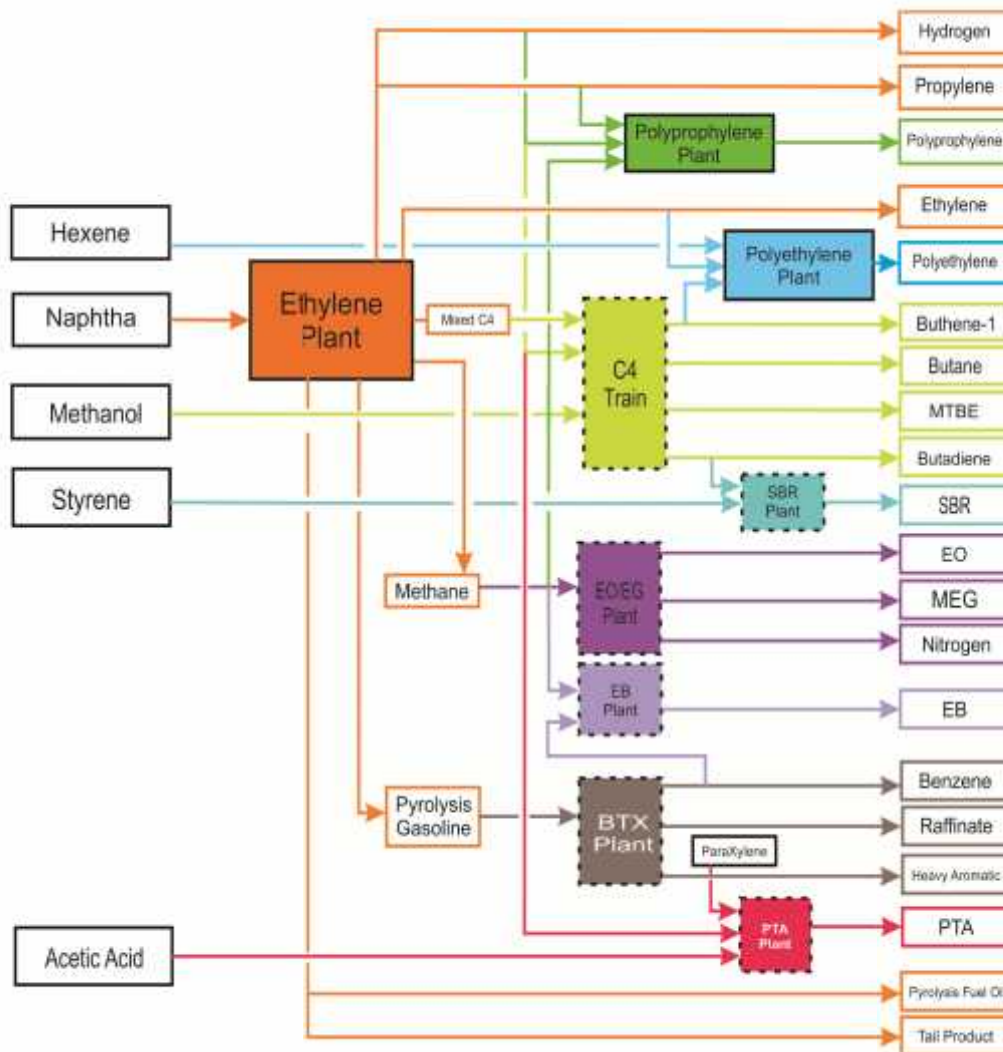


Gambar 1.3. Kesesuaian Lokasi Pabrik PT. CAP dengan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Cilegon Tahun 2010 – 2030

1.4.3 Kegiatan Eksisting PT. Chandra Asri Petrochemical Tbk

1.4.3.1 Proses Produksi

PT. CAP ini terdiri dari 8 pabrik dan bagan alir pohon PT. CAP dan pengembangannya yang telah disetujui oleh BKPM berdasarkan SPT No. 34/V/1992 tanggal 14 Agustus 1992 seperti terlihat pada **Gambar 1.4** berikut :



Gambar 1.4. Pohon Industri PT. CAP

Pabrik PT. Chandra Asri Petrochemical Tbk (PT. CAP) berdiri diatas lahan seluas 127,4 Ha yang seluruhnya merupakan milik PT. CAP. Penggunaan lahan tersebut untuk bangunan pabrik dan fasilitasnya beserta ruang terbuka hijau. Berikut perincian penggunaan lahan kegiatan eksisting :

Tabel 1.3. Penggunaan Lahan Kegiatan Eksisting PT. CAP

No.	Jenis Penggunaan	Luas	
		m ²	%
1.	Bangunan Pabrik	164,623.33	13
2.	Bangunan kantor dan gudang	167,529.99	13
3.	Lahan terbuka hijau	790,967.26	62
4.	Lahan terbuka	150,878.53	12
	Total	1,274,000.00	100

Sumber : PT. CAP, dikutip dari Addendum AMDAL PT. CAP 2016

Saat ini ada 4 pabrik yang telah beroperasi yaitu pabrik *ethylene*, pabrik *polyethylene* (LLDPE dan HDPE) dan pabrik *polypropylene*. Kapasitas produksi PT. CAP dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 1.4. Kapasitas Produksi PT. CAP

No.	Jenis Kegiatan *)	Satuan	Kapasitas lama / Kapasitas desain (Izin 2006)	Kapasitas baru sudah Terbangun (Izin 2015)
	Peningkatan Kapasitas Pabrik			
1.	<i>Olefin Plant</i>			
	<i>Ethylene</i>	Ton/thn	590.000	860.000
	<i>Propylene</i>	Ton/thn	320.000	473.000
	<i>Pyrolysis Gasoline</i>	Ton/thn	190.000	400.000
	<i>Raw C4</i>	Ton/thn	(238.000)	350.000
	<i>Pyrolysis Fuel Oil</i>	Ton/thn	45.000	100.000
2.	<i>Polyethylene plant</i> ^φ	Ton/thn	300.000	Izin : 620.000 Terbangun : 300.000
3.	<i>Polypropylene plant</i> ^φ	Ton/thn	470.000	Izin : 680.000 Terbangun : 470.000
	Pengembangan Produk**)	Satuan	Kapasitas yang tertulis pada izin 2006, tetapi belum dibangun	Kapasitas yang tertulis pada izin 2015, belum dibangun
4.	<i>BTX Plant</i>			
	<i>Benzene</i>	Ton/thn	147.000	200.000
	<i>Toluene</i>	Ton/thn		40.000
	<i>Mix Xylene</i>	Ton/thn		100.000
	<i>Para-Xylene (P-xylene)</i>	Ton/thn	119.000	119.000
	<i>Heavy Aromatic</i>	Ton/thn	5.500	5.500
5.	<i>Ethylene Oxide (EO)/Ethylene Glycol (EG)</i>			

	<i>plant</i>			
	<i>Ethylene Oxide (EO)</i>	Ton/thn	2.000	2.000
	<i>Mono Ethylene Glycol (MEG)</i>	Ton/thn	170.000	170.000
	<i>Diethylene Glycol (DEG)</i>	Ton/thn	14.040	14.040
	<i>Try Ethylene Glycol (TEG)</i>	Ton/thn	740	740
	<i>Nitrogen</i>	Ton/thn	10.300	10.300
6.	<i>PTA Plant</i>			
	<i>Purified Terephthalic Acid (PTA)</i>	Ton/thn	250.000	250.000
7.	<i>Ethylene Benzene plant</i>			
	<i>Ethylene Benzene</i>	Ton/thn	100.000	100.000

Sumber PT. CAP, 2017

Keterangan :

- *) Keputusan Kepala Badan Koordinasi Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Provinsi Banten Nomor :570/05/ILH.BKPMPT/I/2016 Tentang Pemberian Izin Lingkungan Kegiatan Peningkatan Kapasitas Pabrik Ethylene, Polyethylene dan Propylene PT. Chandra Asri Petrochemical Tbk.
- **) Kapasitas pengembangan produk dalam dokumen ANDAL nomor 853/M/8/1993 Kementerian Perindustrian Republik Indonesia tentang Persetujuan Studi ANDAL PT. Chandra Asri

Uraian proses produksi pada ke 4 pabrik yang sudah dibangun (pabrik *ethylene*, pabrik *polyethylene* (LLDPE dan HDPE) dan pabrik *polypropylene*.) adalah sebagai berikut:

a. ***Ethylene Plant***

1) Uraian Proses

Ethylene plant eksisting memiliki kapasitas sebesar 860.000 ton/tahun. Proses produksi pada ethylene plant diuraikan sebagai berikut :

- *Naphtha* dari tangki penyimpanan dipompakan ke *cracking unit*. Pada waktu yang bersamaan *ethane* dialirkan dari *ethylene fractionation unit*, sedangkan *propane* dialirkan dari *propylene fractionation unit* dan LPG. Campuran tersebut kemudian direngkahkan di dalam tungku perengkah (*cracking furnace*).
- Hasil perengkahan, mula-mula didinginkan di dalam penukar panas (*transfer line exchanger*) yang menghasilkan uap bertekanan tinggi. Keluaran dari penukar panas didinginkan lagi dengan sirkulasi minyak dingin (*quench oil*) dan kemudian dialirkan ke *gasoline fractionator*.
- Di dalam *gasoline fractionator*, gas-gas keluaran hasil pirolisa (*pyrolized effluent gases*) didinginkan lebih lanjut. *Pyrolysis Fuel Oil* (PFO) dipisahkan sebagai produk bawah, sedangkan *gasoline* dan bahan-bahan yang lebih ringan sebagai produk atas (*overhead vapor*). PFO selanjutnya dialirkan ke dalam tangki penyimpan. *Overhead vapor* dialirkan ke *quench tower*.

- Produk atas (*overhead vapor*) dari *gasoline fractionator* didinginkan dan sebagian dikondensasikan lewat kontak langsung secara berlawanan arah, dengan resirkulasi air di dalam *quench tower*.
- *Overhead vapor quench tower* dikompresi di dalam kompresor sentrifugal lima tahap. Pada tahap ke dua kompresi terjadi pemisahan antara hidrokarbon dan air. Hidrokarbon yang terkondensasi kemudian dipanaskan dengan uap bertekanan rendah dan dialirkan ke *Medium Gasoline Flash Drum*. Sedang air yang telah terpisahkan tadi dialirkan ke *quench tower*. Diantara kompresi tahap ke - 3 dan ke - 4, *charge gas* dicuci dengan bahan *caustic* untuk melepaskan *hidrogen sulfida* dan *karbon dioksida*. Setelah dicuci, alirkan ke kompresi tahap ke empat dan tahap ke lima. Bahan *caustic* bekas untuk dicuci tadi kemudian dialirkan ke *Waste Water Treatment System*.
- *Charge gas* dari unit kompresi dikeringkan dalam suatu alat pengering yang dilengkapi dengan *molecular sieve* dan didinginkan dalam suatu alat dengan bahan pendingin *propylene* dan *ethylene*, sampai temperatur -72°C
- Selanjutnya *charge gas* tersebut didinginkan dalam ruang pendingin melalui suatu pertukaran panas dengan *hydrogen*, dan *methane off-gas* serta oleh regenerasi *methane*. Setelah itu dialirkan ke pemisah No. 3.
- *Overhead vapor* dari pemisah No. 3 dialirkan ke suatu ruangan pendingin (*cold box*) untuk didinginkan lebih lanjut. Kemudian dialirkan ke *hydrogen methane separator* No. 1 untuk pemurnan *hydrogen*. Sistem joule-thompson dua tahap dipakai guna menghasilkan *methane* untuk pasok *fuel gas*. Pada bagian methanasi, *raw hydrogen* dihasilkan dari *hydrogen methane separator* No. 2 dan digunakan untuk proses hidrogenasi lebih lanjut (*downstream hydrogenation process*).
- Cairan terkondensasi yang berasal dari *charge gas chilling train* bersama-sama dengan *vent gas* yang berasal dari *ethylene fractionator* unit dialirkan ke *demethanizer*, pada tinggi *bed* tertentu. Produk bawah mengalir langsung ke *demethanizer* sebagai cairan, sedang *overhead vapor* dari *demethanizer* dipisahkan menjadi dua bagian aliran. Bagian pertama dialirkan ke *cold box* sebagai *methane refrigerant* bertekanan tinggi, sedang sisanya dialirkan langsung ke *fuel gas system*.
- Cairan terkondensasi yang berasal dari *chilling* unit dialirkan ke *deethanizer*, produk atas dari *deethanizer* berupa campuran *acetylene* dan *ethane*, kemudian dihidrogenasi untuk memisahkan *acetylene*. Selama proses hidrogenasi, sebagian kecil *acetylene* dikonversikan menjadi *polymer* yang disebut *green oil*. *Green oil* yang terjadi, bersama-sama dengan produk bawah dari *deethanizer* dialirkan ke *depropanizer* unit. Produk bawah *ethylene fractionator* (*ethane*) diuapkan dengan *charge gas* dan didinginkan dalam ruang pendingin yang menggunakan *propylene refrigerant*, lalu dialirkan kembali ke *cracking unit*. *Ethylene* cair diperoleh

sebagai *tower side draw*, sebagian didinginkan dengan C_2 -refrigerant dan dialirkan ke tangki penyimpan bertekanan rendah sedang sebagian lainnya berupa gas bertekanan $36 \text{ kg/cm}^2\text{G}$ dan $16 \text{ kg/cm}^2\text{G}$.

- Pada bagian depropanasi dan debutanasi, komponen C_3 dipisahkan dari produk bawah *deethanizer* dan *condensate stripper*, demikian pula campuran C_4 dari komponen *gasoline* yang masih tersisa. *Overhead vapor* dari *depropanizer* No. 1 dipompakan ke MAPD (*methyl acetylene propadiene*) *conversion system* dan produk bawahnya dialirkan ke *depropanizer* no. 2. Produk atas *depropanizer* No. 2 mengalami pra-pemanasan dan dialirkan ke *debutanizer*, sedang kukus bertekanan rendah untuk proses *reheating*. Produk atas dikirim ke C_4/C_5 *hydrogenation plant*, sedangkan produk bawah digabung dengan *gasoline* dari *quench tower* dan MP *gasoline flash drum* untuk *make-up* produk pirolisa *gasoline* yang terolah dan kemudian ke unit DPG (*drypolene pyrolysis gasoline*).
- MAPD yang terkandung dalam aliran C_3 dihidrogenasi secara selektif menjadi *propane* dan *propylene* dalam suatu sistem reaktor satu tahap, kemudian dialirkan ke *flash drum*. *Flashead vapor* dan *reboiled C_3 vapor* dialirkan ke *propylene fractionator*. Sebagian cairan dalam drum dialirkan kembali ke unit *depropanizer* No. 1 sebagai *recycle*.
- *Polymer grade propylene* didapat dengan cara distilasi di dalam *propylene fractionator*, sedang produk bawah berupa *propane* dialirkan kembali ke *cracking unit*.
- Sistem *refrigerasi propylene* berupa sistem lingkaran tertutup empat tahap menggunakan *steam turbine* yang digerakkan kompresor sentrifugal. Sistem menyediakan refrigerasi pada beberapa tingkat, yaitu -40°C , -27°C , -6°C dan 13°C . sistem refrigerasi *ethylene* juga berupa sistem lingkaran tertutup dengan tiga tahap yang menggunakan pula *steam turbine* yang digerakkan pompa sentrifugal. Sistem menyediakan refrigerasi pada tingkat : -101°C , -75°C dan -63°C

Diagram alir proses produksi ethylene plant dapat dilihat pada **Gambar 1.5** berikut ini :



2) Peralatan yang Digunakan pada Ethylene Plant

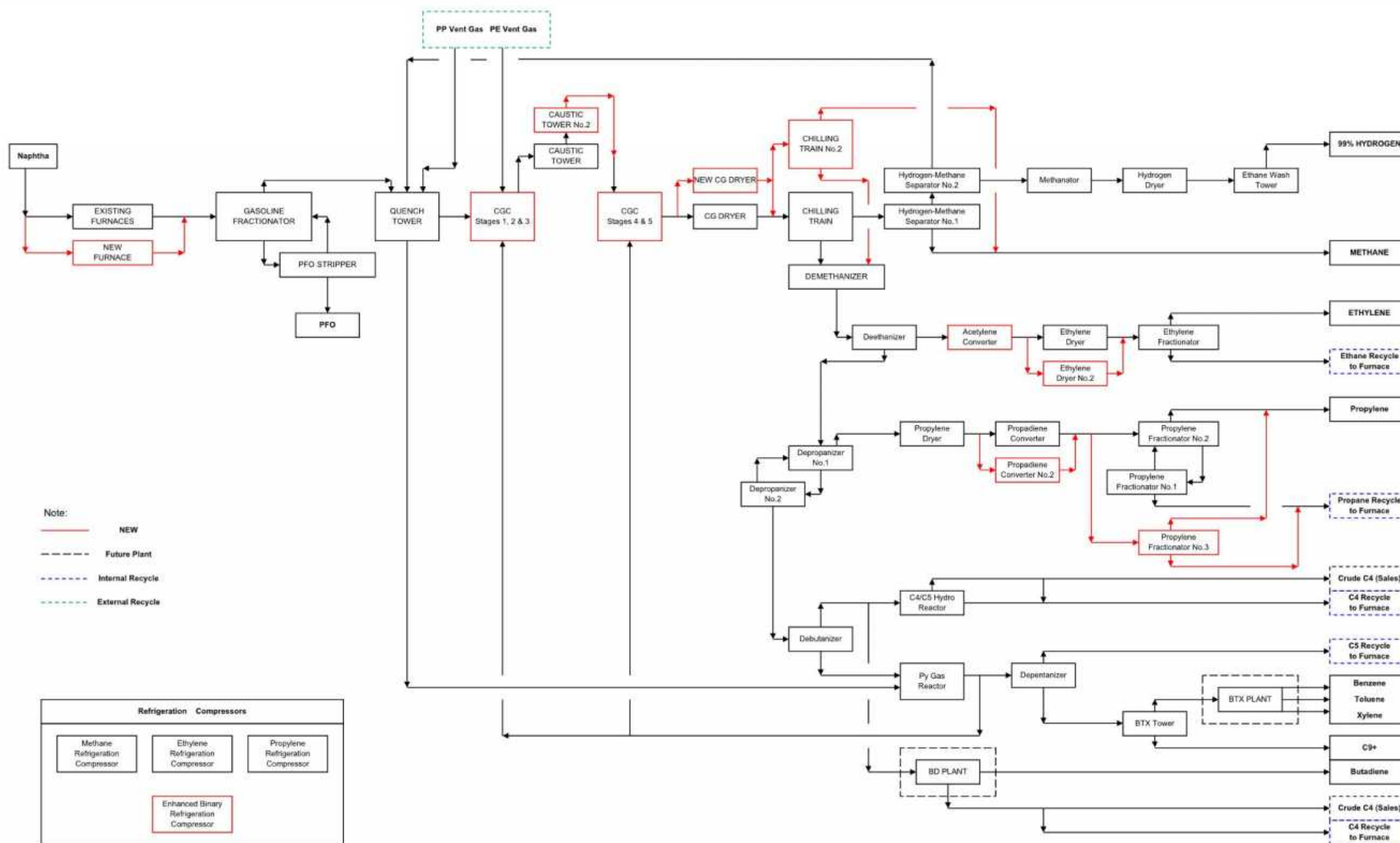
Peralatan yang digunakan pada ethylene plant disajikan pada **Tabel 1.5** berikut :

Tabel 1.5. Peralatan yang Digunakan pada Ethylene Plant

No	Item no	Equipment Name	Empty Weight (Kg)	Erection Weight (Kg)	Height (mm)
1	DA-204	<i>Gasoline Stripper</i>	9700	9700	19300
2	DA-415	<i>Propylene Fractionator</i>	412900	412900	97140
3	DC-401 A/B	<i>Acetylene Converter</i>	83700	83700	23850
4	DC-402 C	<i>MAPD Converter</i>	5300	5300	6600
5	EA-1104	<i>C4/C5 Production Cooler</i>	6090	6090	7360
6	EA-112	<i>Ethane/Propane Recycle Preheater</i>	3970	3970	6285
7	EA-122	<i>Dilution Steam Blowdown Cooler</i>	6400	6400	7501
8	EA-217 A/B	<i>Gasoline Stripper Reboiler</i>	5680	5680	6396
9	EA-1208	<i>Depentanizer</i>	10760	10760	8821
10	EA-126	<i>Process Water Striper Reboiler</i>	13350	13350	55608
11	EA-203	<i>Charge gas Compressor 3RD Stage at Aftercooler</i>	6360	6360	12650
12	EA-206	<i>Dryer Feed Chiller No 1</i>	26580	26580	7230
13	EA-213	<i>Charge gas Heater</i>	8250	8250	4123
14	EA-218	<i>Dryer Feed Chiller No 2</i>	62400	62400	8389
15	EA-328 A/B	<i>Dryer Effluent Chiller No 2</i>	30320	30320	11920
16	EA-330	<i>Ethane Vaporiser No 2</i>	4520	4520	5010
17	EA-336	<i>Demethanizer Reboiler No 2</i>	5030	5030	4791
18	EA-337	<i>Demethanizer Side Reboiler No 2</i>	5380	5380	7950
19	EA-404 A/B	<i>Acetylene Converter Feed/Reffluent Exchanger</i>	30960	30960	12070
20	EA-415 A/B	<i>Depropanizer No 1 Reboiler</i>	8850	8850	5050
21	EA-416	<i>Depropanizer No 1 Side Reboiler</i>	15750	15750	7922
22	EA-418 A/B	<i>Depropanizer No 2 Reboiler</i>	5760	5760	4660
23	EA-421	<i>Depropanizer Feed/ Bottoms Exchanger</i>	3760	3760	5984
24	EA-428 A/B	<i>Debutanizer Reboiler</i>	16720	16720	6083
25	EA-430	<i>Gasoline Product Cooler</i>	7900	7900	6236
26	EA-441	<i>Deethanizer Reboiler No 2</i>	22630	22630	7679
27	EA-447 A/B	<i>Acetylene Converter Intercooler No 2</i>	5940	5940	5730
28	EA-448	<i>Ethylene Fractionator Reboiler No 2</i>	10690	10690	7206
29	EA-449	<i>Ethylene Fractionator Side Reboiler No 2</i>	9420	9420	11070
30	EA-451	<i>Propylene Fractionator No 3 Reboiler</i>	65800	65800	8671
31	EA-453	<i>Propylene Fractionator No 3 Vent Condenser</i>	3440	3440	6530
32	EA-454	<i>Propylene Product Cooler No 2</i>	1240	1240	3925
33	EA-455	<i>Propylene Fractionator No 3 Side Reboiler</i>	34700	34700	8227
34	EA-651	<i>EBR Compressor 2ND Stage Discharge Cooler</i>	34850	34850	9100
35	EA-653	<i>EBR Desuperheater/Ethylene Fractionator No 2 side Reboiler</i>	7940	7940	5770
36	FA-111	<i>Sulfur Injection Drum</i>	2500	2500	4200
37	FA-312	<i>Second Demethanizer Feed Separator No 1</i>	16200	16200	11900

No	Item no	Equipment Name	Empty Weight (Kg)	Erection Weight (Kg)	Height (mm)
38	FA-313	<i>Second Demethanizer Feed Separator No 2</i>	3700	3700	7300
39	FA-314	<i>Second Demethanizer Feed Separator No 3</i>	4200	4200	9200
40	FA-315	<i>Second Hydrogen Methane Separator No 1</i>	2300	2300	7800
41	FA-424	<i>Propylene Fractionator N0 3 Reflux Drum</i>	23800	23800	8700
42	FA-5151 C/D	<i>Instrument Air Reservoir</i>	13800	13800	8100
43	FA-651	<i>EBR Compressor 1 ST Stage Suction Drum</i>	63200	63200	16810
44	FA-652	<i>EBR Compressor 2 RD Stage Suction Drum</i>	54200	54200	18250
45	FA-653	<i>EBR Compressor 3 RD Stage Suction Drum</i>	67500	67500	20100
46	FA-654/FA655	<i>Heavy Enhance Binary Refrigerant Accumulator/ Medium Enhance Binary Refrigerant Accumulator</i>	181200	181200	33000
47	FA-656	<i>Light Enhanced Binary Refrigerant Accumulator FA-656</i>	11700	11700	8380
48	FA-659	<i>EBR Accumulator For EA-207</i>	12500	12500	7550
49	FA-904	<i>Spend Caustic Coalecer No 2</i>	5300	5300	5360
50	FF-201 C	<i>Charge gas Dryer</i>	85300	85300	12330
51	FF-401 B	<i>Ethylene Dryer No 2</i>	16400	16400	8620
52	DA-203	<i>Caustic/ Water Wash Tower No 2</i>	127700	127700	27320
53	PA-302	<i>Cold box No 2</i>	150109	150109	
54	GB-201 LP	<i>LP Compressor</i>	59000	59000	3410
55	GB-201 MP	<i>MP Compressor</i>	62000	62000	3410
56	GB-201 HP	<i>HP Compressor</i>	43000	43000	3035
57	GT-201	<i>GT 201 Steam Turbine</i>	59000	59000	5300
58	GB651	<i>EBR Compressor</i>	61000	-	2960
59	GT-651	<i>GT-651 Steam Turbine</i>	33600	33600	4500
60	GAM -108	<i>Quench Water Motor</i>	3700	3700	1925
61	GA-108D	<i>Quench Water Pump</i>	2100	2100	1550
62	GAM-101	<i>Quench Oil Circulation Motor</i>	10300	10300	2860
63	GA-101D	<i>Quench Oil Circulation Pump</i>	8800	8800	2130
64	GAM-701	<i>BFW Motor</i>	7500	7500	1900
65	GA-701D	<i>BFW Pump</i>	5000	5000	1650

Sumber : PT. CAP, dikutip dari AMDAL PT. CAP 2016



Gambar 1.6. Block Diagram Peralatan *Ethylene Plant*

b. Polyethylene Plant (PE Plant)

Saat ini *polyethylene plant* memiliki izin produksi sebesar 620.000 ton/tahun produk polyethylene. Polyethylene Plant terdiri dari :

– **High Density Polyethylene Plant (HDPE Plant)**

1) Uraian Proses

➤ **Reaktor Area**

Pada unit ini terjadi proses polimerisasi *ethylene* menjadi *polyethylene*. Umpan berupa *ethylene*, *hydrogen*, *comonomer*, *isobutene*, *catalyst*, serta *co-catalyst* dimasukkan dalam 2 buah reaktor untuk proses polimerisasi. Produk yang keluar dari reaktor 2 berupa *slurry*.

Pada proses polimerisasi ini digunakan polimerisasi *bimodal* karena reaksi dilakukan di kedua reaktor. Untuk polimerisasi *bimodal*, berat molekul polimer yang terbentuk pada *first reactor* lebih tinggi dari *second reactor*. Lalu produk yang terbentuk dari *first reactor* dicampur dengan bahan yang masuk di *second reactor*. Oleh karena itu distribusi berat molekul dari produk *polyethylene* yang terbentuk dari polimerisasi *bimodal* akan lebih luas. Semakin tinggi berat molekul polimer maka kekuatan polimer akan lebih tinggi sehingga polimer akan sulit diproses, sebaliknya semakin rendah berat molekul polimer maka semakin mudah diproses. Jadi, pada polimerisasi bimodal dihasilkan polimer dengan kekuatan tinggi dan mudah diproses.

➤ **Diluent Recovery Area**

o **Polymer Separation dan Drying Sistem**

a) **Unit Separating**

Produk yang dihasilkan dari *reactor 2* adalah *polymer powder* berbentuk *slurry*. Produk melewati *jacket pipe* yang dipanaskan dengan *low low steam* (LLS). Tujuan pemanasan adalah untuk menjaga kondisi *slurry* tidak berubah dan tidak mengendap dalam pipa. *Slurry* yang terbentuk dapat masuk ke dalam *flash tank* berdasarkan perbedaan tekanan secara tiba-tiba. Dengan adanya perubahan tekanan secara tiba-tiba (*flash*) maka akan terjadi penguapan di dalam *flash tank* sehingga akan terjadi pemisahan antara gas yang menguap dan *polymer powder* yang agak basah. *Powder polymer* yang agak basah akan turun ke *polymer dryer*, sedangkan gas nya keatas menuju ke *flash gas cyclone*.

Pada *flash gas cyclon* akan terjadi proses pemisahan antara *powder* dan gas. Prinsip pemisahannya berdasarkan gaya *centrifugal* sehingga *powder* dan gas akan terpisah. Gas yang telah terpisahkan dari *powder* akan disaring kembali menuju *flash gas bag filter*. Dan yang berbentuk *powder* akan menuju *polymer dryer*.

Flash gas bag filter terjadi proses penyaringan kembali antara gas dan *powder* menggunakan *filter* dengan ukuran 10 *mikron* sebanyak 135 buah. *Powder* sisa yang tersaring di dalam *filter* akan dijatuhkan oleh *blow back bleed gas* yang dihasilkan dari *isobutane recovery coloumn* yang berupa gas *ethylene* yang sudah tidak bisa bereaksi. Selain dijatuhkan menggunakan *blow back bleed gas*, *powder* juga dibantu dengan *knocker*. *Knocker* berbentuk seperti pegas yang ditarik kemudian dilepaskan. Tujuan *knocking* adalah untuk membantu dan mencegah pengendapan *powder* pada dasar bag *filter*. *Powder* akan jatuh dan masuk ke dalam unit *drying*. Gas yang terpisahkan akan disaring lebih lanjut di *flash gas guard filte*. Disini terjadi proses penyaringan kembali antara gas dengan *powder* menggunakan *filter* ukuran 4 *mikron* dengan *type catride*. Tujuan penyaringan ini adalah untuk mencegah masuknya *powder* ke dalam unit *Recycle Gas Compressor* (RGC).

Gas yang masuk pada *flash gas guard filter* dilakukan pemisahan kembali antara gas dan *polymer powder*, dalam *flash gas guard filter* hampir dipastikan tidak ada bubuk polimer yang tersisa. Tujuan dilakukan pemisahan pada *flash guard filter* ini adalah untuk lebih memurnikan gas dari *powder* yang masih tersisa.

b) Polymer Drying

Powder polymer yang agak basah keluar dari dasar *flash tank* dipanaskan dan dikeringkan di dalam *polymer dryer*, dengan *type conveyor*. Panas yang timbul dalam *dryer* berasal dari *hot water* yang mengalir di *jacket* pemanas dengan suhu 80°C.

Powder yang telah terpisah dari unit *separating* akan dikeringkan dengan *first polymer dryer* dan *second polymer dryer*. *Powder* akan turun ke *purge conveyor*. Pada dasarnya konstruksi dari *purge conveyor* sama dengan *polymer dryer*. Antara *polymer dryer* dan *purge conveyor*, terdapat 2 buah *rotary valve*. Kemudian Nitrogen murni disuplai di ruang antara 2 buah *rotary valve* untuk menjaga tekanan agar tekanan di *purge conveyor* lebih tinggi dari pada di *polymer dryer*. Selisih tekanan ini akan menghambat gas hidrokarbon dari *polymer dryer-2* untuk masuk ke *purge conveyor*. *Rotary valve* pertama digunakan untuk mencegah masuknya N₂ ke *diluent recovery system*, sedangkan *rotary valve* kedua digunakan untuk mencegah aliran hidrokarbon ke unit *pelleting*.

Polymer powder yang telah kering dikeluarkan melalui *rotary valve* dan diangkut ke bagian *pelleting* dengan *Nitrogen pneumatic conveyor*. Gas yang menguap dalam jumlah kecil di *purge conveyor* disapu dengan *nitrogen*. Hal ini dilakukan karena gas yang menguap masih mengandung hidrokarbon yang tidak diinginkan. Campuran gas tersebut

masih mengandung *powder* sehingga disaring di *purge conveyor filter* dan gasnya dibuang ke *flare*.

o **Diluent Recovery**

Gas yang tersaring dari *flash gas guard filter* masuk ke dalam *Knock Out Tank*, yang bertujuan untuk menstabilkan suction yang akan masuk ke RGC (*recycle gas compressor*) sehingga dapat menghindari terjadinya peristiwa kavitasi. Kemudian dikompresi di RGC melalui 2 stage dengan *type screw compressor*, sebelum masuk ke *stage I* gas melewati sebuah *strainer* yang berfungsi untuk menyaring sisa-sisa *powder* yang masih ada dalam gas tersebut.

Gas hasil kompresi kemudian masuk ke dalam *Recycle Gas And Overhead Gas Condensor* untuk mengalami proses pendinginan. Gas hasil pemisahan dari *flash gas guard filters* dinaikkan tekanannya oleh *recycle gas compressor* dan dimasukkan ke *recycle gas condensor* dimana gas ini dikondensasi bersama dengan *over head gas* dari *diluent recovery column*. Kondensat dan gas *non condensable* mengalir ke dalam *diluent recycle accumulator*.

Kondensat dalam *diluent recycle accumulator* dipompakan oleh pompa dan diumpankan ke bagian atas dari *diluent recovery column*. Proses destilasi terjadi dalam kolom ini. Produk samping berupa *purified Isobutane*, Isobutane ini kemudian didinginkan di *diluent recovery column subcooler* dalam fase cair dan kemudian ditransfer ke dalam *diluent recovery tank* dengan perbedaan tekanan. Produk atasnya berupa gas dikembalikan ke dalam *condensor* dan kemudian dikondensasikan pada *condensor*. Produk bawahnya berupa *hexane* dan *hexene* yang kemudian dipanaskan menggunakan *diluent recovery column reboiler*. Kemudian komponen ini didinginkan pada *diluent recovery column bottom cooler*. *Hexane* dan *Hexene* kemudian dialirkan dan ditampung dalam *hexane recovery pot*. Di dalam sini *hexane* dan *hexene* dipisahkan dari *isobutane* yang kemungkinan masih ada. *Isobutane* kemudian di recovery ke *recycle gas compressor*, sedangkan *hexene* dan *hexane* secara berkala dimasukkan ke *diluent recovery column bottom storage tank*.

Gas *non condensable* dalam *diluent recovery accumulator* dimasukkan ke dalam *Isobutane recovery column* dan *Isobutane recovery column condensor*. Isobutane yang terkondensasi di *Isobutane recovery column* mengalir turun ke *diluent recycle accumulator*.

Residu gas dari atas, biasa disebut sebagai “*bleed gas*”, setelah dipanaskan di *bleed gas heater*, akan dialirkan kembali ke *Ethylene Plant*.

➤ Unit Finishing

o *Pneumatic Powder Conveying System*

Setelah melalui proses pengeringan, polimer *powder* yang keluar dari *purge conveyor* dipindahkan oleh *pneumatic conveyor* ke *polymer powder intermediate bin* oleh blower dengan media N_2 . Penggunaan N_2 sebagai media karena *powder* masih bersifat aktif, dimana dapat teroksidasi apabila terjadi kontak dengan udara yang akan menyebabkan black spot pada *pellet*. Dari *polymer powder intermediate bin* *powder polymer* ditransfer ke *polimer powder feed bin*. Untuk mencegah terjadinya ledakan debu maka media yang digunakan sebagai conveying adalah nitrogen. sebagai alat transport setiap conveyor terdiri dari *powder transfer blower* dengan *powder transfer blower return gas cooler*. Dimana *blower* pertama bertujuan untuk transportasi *powder* dari *purge conveyer* ke *intermediate bin*, sedangkan blower kedua untuk transportasi *powder* dari *intermediate bin* menuju ke *feed bin*, nitrogen tersebut akan kembali ke blower setelah sebelumnya disaring pada *powder intake filter*.

Kapasitas *intermediate bin* sebesar 100 ton sebanyak 2 buah yang berfungsi sebagai tempat penampung *powder* sementara pada saat pergantian grade produk atau terjadi masalah pada *Long Continuous Mixer* (LCM) agar reaktor tidak perlu dimatikan. Untuk *feed bin* kapasitas sebesar 10 ton sebanyak 2 buah yang berfungsi sebagai tempat penampung *powder* dari *intermediate bin*. Pada masing-masing *bin* terdapat *filter* untuk menyaring N_2 yang akan disirkulasikan kembali.

Rotary valve digunakan untuk mencegah terjadinya pengendapan *powder* polimer di saluran keluaran bin. Di setiap bin terdapat *pressure balance line* yang menghubungkan bagian atas dan bawah bin agar aliran *powder* lancar. *Balance line* ini menyamakan tekanan bin di bagian atas dan bawah sehingga *powder* mengalir karena gaya gravitasi saja. *Balance line* ini mencegah tekanan di bagian bawah bin lebih tinggi dari bagian atas, yang dapat menyebabkan *powder* tidak dapat mengalir.

o *Penimbangan, Pengadukan, dan Pengumpanan Polimer Powder dan Additive*

Additive powder yang digunakan ditimbang sesuai dengan resep, dan dimasukkan ke *additive powder blender* untuk diaduk dan dicampur. Selanjutnya dimasukkan ke *additive receiver* secara gravitasi dan kemudian ditransfer ke *Additive powder bin* menggunakan *pneumatic conveyer* nitrogen. *Additive powder* ini kemudian diumpukan ke

additive powder measuring hopper. *Additive powder measuring hopper* berfungsi sebagai tempat pengumpulan dan penimbangan campuran aditif sesuai dengan resep yang telah ditentukan, ketika berat aditif yang diukur telah tercapai maka aditif measuring hopper dihentikan.

Sedangkan *polymer powder* di *polymer powder feed bin* diumpankan ke *polymer powder measuring hopper* dengan menggunakan screw conveyer untuk ditimbang sesuai resep secara batch. Kedua sistem ini berfungsi untuk memastikan rasio yang tepat antara jumlah *polymer powder* dan *additive powder* yang masuk ke *blender*. *Blending* ini berlangsung selama ± 30 detik secara batch sebanyak 700 kg sesuai komposisi grade yang diinginkan. Campuran polimer dan aditif dari *Continuous Mixed Feed Bin* akan masuk ke hopper yang akan dilanjutkan dalam *Long Continuous Mixer* atau LCM. Pada bagian bawah hopper, terdapat feed block yang berfungsi untuk menjaga kondisi polimer agar tetap berbentuk *powder* dengan cara menjaga temperature maksimal 80°C. Sistem *discharge* dari *blender* juga diatur sedemikian rupa agar *Continuous Mixed Feed Bin* selalu pada level yang memungkinkan *Long Continuous Mixer* bekerja secara kontinyu.

o Pelleting

Campuran *polymer powder* dan *additive* diumpankan dari *Continuous Mixed Feed Bin* menuju LCM untuk dilelehkan dan dicampur. Di dalam LCM terdapat *chamber*. *Chamber* sendiri terbagi menjadi 2 zona yaitu *first chamber* dan *second chamber*. Umpan berupa campuran *polymer powder* dan *additive* serta air (untuk mendeaktivasi katalis) dimasukkan pada *first chamber*. Campuran *polymer* dan *additive* akan meleleh di *first chamber*.

Sistem pelelehan dari LCM memanfaatkan gaya gesekan antar partikel *powder* sehingga LCM bekerja dalam kondisi adiabatik. Suhu pada LCM ini diatur sesuai dengan *grade*, dengan panas pembangkit awal yaitu dengan menggunakan *steam*. Pada LCM dilengkapi dengan *water injection* untuk mematikan katalis dan *co-catalyst*, air akan bereaksi dengan TIBAL dan katalis sehingga menghasilkan HCl, untuk itu diperlukan penambahan *additive* untuk menetralkan HCl tersebut dan disemprotkan N₂ yang bertujuan untuk menaikkan tekanan dalam LCM sehingga udara dari luar tidak dapat masuk ke dalam karena dapat mempengaruhi hasil produk.

Campuran ini akan memasuki *second chamber* dimana uap air akan dikeluarkan melalui *vent port*. Lelehan polimer atau *molten polymer* dipompa dengan *melt pump* menuju *pelletizer*. Lelehan yang telah

ditekan, disaring pada screen changer dengan ukuran saringan 80 mesh dan kemudian di bagian *pelletizer*, *molten polymer* diekstrusikan melalui *die holes* menuju *cutting chamber* dimana *polymer* dipotong dengan *rotating cutter blades* dan didinginkan serta dipadatkan dengan PCW atau *Pellet Circulating Water* yang mengalir melalui *cutting chamber*. Molten panas pada saat dipotong akan dicampur dengan air yang memiliki temperature 85°C sebagai medium pendingin, air juga berfungsi sebagai alat transportasi *pellet* dari *pelletizer* menuju ke *agglomerate removal* yang berfungsi memisahkan *pellet* dan air.

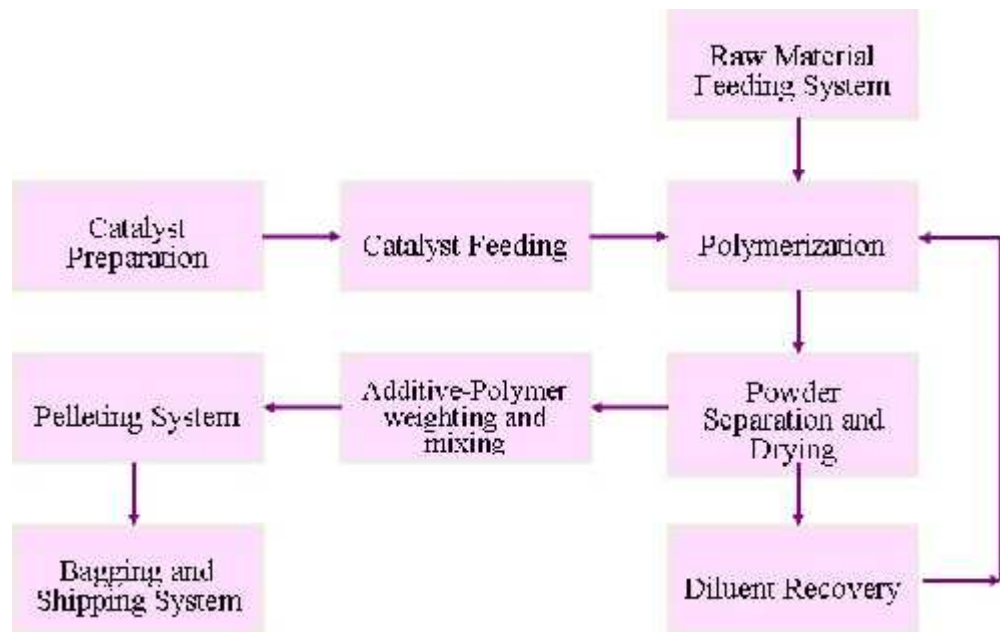
Pellet akan dikeringkan oleh *pellet dryer* dengan menggunakan prinsip *centrifugal dehydration*. *Pellet* yang telah kering dikeluarkan dan ditransfer ke *vibrating screen classifier*. *Vibrating classifier* terdiri dari 3 lapisan. Lapisan 1 berfungsi untuk menyaring *pellet* yang berukuran besar, lapisan 2 berfungsi untuk menyaring *pellet* in spec, dan lapisan 3 berfungsi untuk menerima hasil saringan lapisan 2 yang berupa *pellet* dengan ukuran lebih kecil. *Pellet* off spec dimasukkan ke dalam *scalping hopper* yang dilengkapi dengan *scalping hopper rotary valve* untuk mengatur keluarannya ke *pneumatic conveyor* yang akan mengangkutnya ke *blend tanks*.

o ***Pellet Blending dan Bagging***

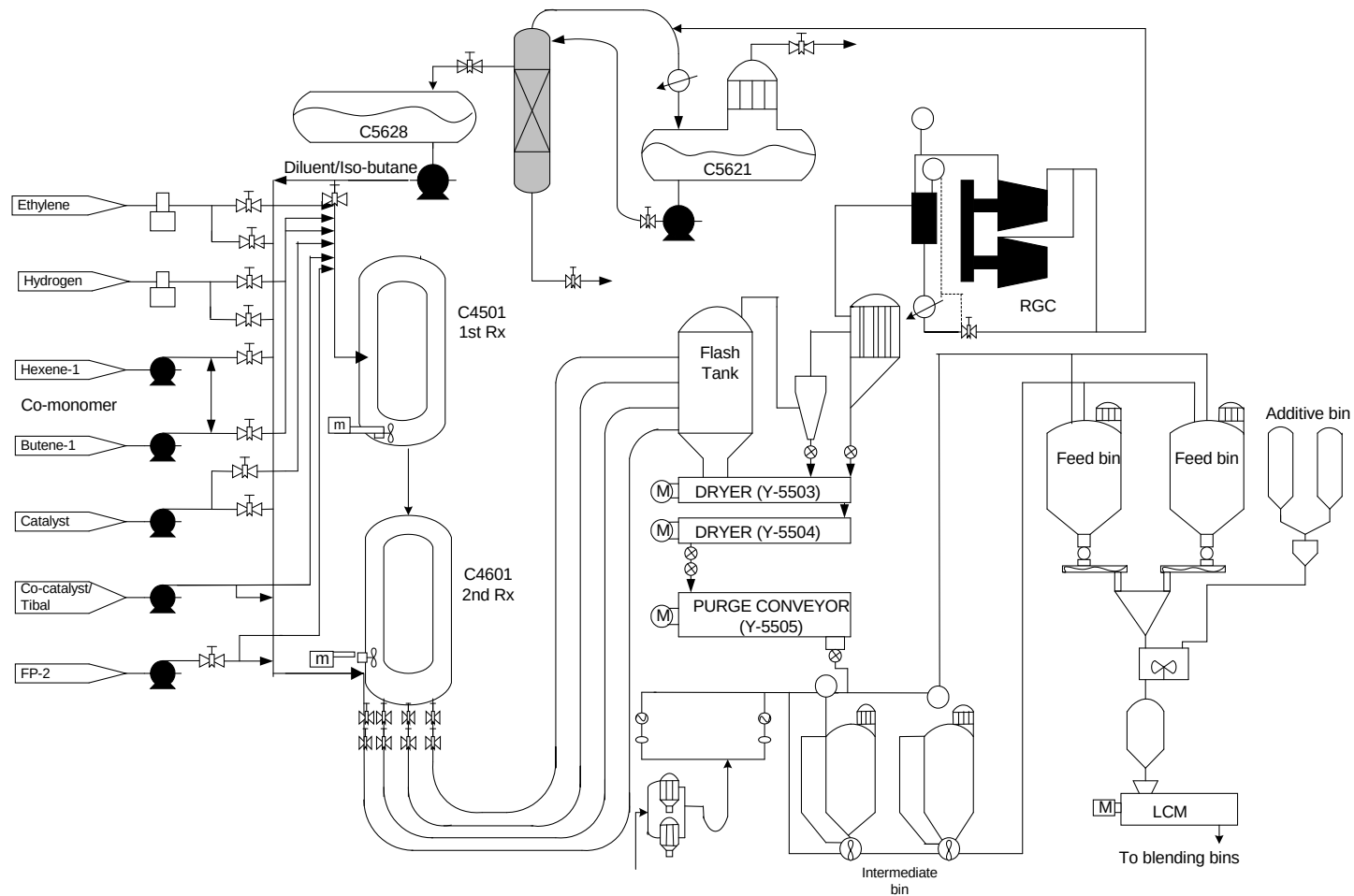
Pellet diangkut dengan *air pneumatic conveyor* menuju *blend tanks*. *Blend tanks* berfungsi untuk *receiving* (menerima), *blending* (mencampur), dan *storage* (menyimpan) *pellet* sampai proses *bagging* selesai.

Pada *plant* ini, disiapkan 5 buah *blend tanks* kapasitas 100 ton. 4 buah *blend tanks* dioperasikan dimana 2 buah untuk proses *blending* dan 2 buah untuk mentransfer *pellet* ke *bagging section* dan 1 buah *blend tanks* stand by sebagai tempat penampung *pellet* yang off-spec. didalam masing-masing *blend tanks* tersebut terdapat 5 buah pipa berlubang sebagai tempat berlangsungnya proses *blending*.

Block diagram proses untuk High Density *Polyethylene Plant* dapat dilihat pada **Gambar 1.7**, diagram alir proses pembuatan High Density *Polyethylene Plant* dapat dilihat pada **Gambar 1.8**.



Gambar 1.7. Diagram Block Proses High Density Polyethylene Plant



Gambar 1.8. Diagram Alir Proses High Density Polyethylene Plant

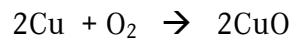
– ***Linear Low Density Polyethylene Plant (LLDPE Plant)***

➤ **Pemurnian Bahan Baku**

Tujuan: mengurangi kadar zat-zat pengotor yang terdapat dalam bahan baku antara lain kadar O₂, H₂O, CO, dan CO₂ hingga 0,1 ppm.

o *Ethylene Gas*

Gas etilen diumpankan menuju *ethylene interchange* sehingga terjadi pertukaran panas secara konduksi-konveksi antara etilen segar (fluida dingin) yang masuk pada bagian *shell* dengan etilen yang keluar dari *ethylene deoxo vessel* (fluida panas) yang masuk pada bagian *tube*. Pertukaran panas terjadi secara *counter current* (berlawanan arah). Selanjutnya Etilen dialirkan ke *ethylene deoxo vessel* dengan tujuan untuk menyerap kandungan O₂ - nya. O₂ akan diserap oleh katalis Cu. Apabila katalis Cu telah jenuh maka dilakukan regenerasi untuk mengambil kadar O₂ dengan menggunakan gas H₂. Persamaan reaksi dalam *ethylene deoxo vessel*:



Aliran gas etilen yang keluar dari *ethylene deoxo vessel* kemudian dilewatkan kembali ke *ethylene interchange* pada bagian *tube* agar terjadi perpindahan panas antara etilen segar (fluida dingin) yang masuk pada bagian *shell* dengan etilen yang keluar dari *ethylene deoxo vessel* (fluida panas), kemudian didinginkan dalam *etilen cooler* dengan fluida pendinginnya adalah air, kemudian etilen dialirkan ke *ethylene dryer* untuk diserap kandungan H₂O nya dengan menggunakan *molecular sieve* (Al₂O₃.SiO₂) dan selanjutnya dialirkan ke reactor reaksi.

o Nitrogen (N₂)

Nitrogen dipanaskan didalam *nitrogen preheater* dengan menggunakan *steam* bertekanan rendah. Kemudian Nitrogen dialirkan menuju *nitrogen deoxo vessel* untuk diserap kadar O₂ dengan katalis Cu. Nitrogen selanjutnya didinginkan dalam *nitrogen cooler* dengan fluida pendinginnya yang digunakan adalah air, sedangkan sisa uap air dihilangkan didalam *nitrogen dryer*. Kemudian nitrogen dibagi menjadi 2 aliran yaitu aliran pertama dengan tekanan 7 kg/cm² dinamakan *Low Pressure Purified Nitrogen* (LLPN) yang digunakan sebagai *conveying* (pegantar) pada *product discharge system*. Sedangkan aliran kedua dinaikkan tekanannya dari 7 kg/cm² menjadi 32 kg/cm² dengan menggunakan *nitrogen compressor*, nitrogen bertekanan tinggi ini disebut *High Pressure Purified Nitrogen* (HLPN) yang digunakan untuk menjaga tekanan didalam reaktor.

o Unit Pemurnian Comonomer (butane-1, hexane-1)

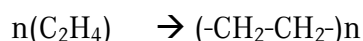
Comonomer cair diumpankan menuju *comonomer surge tank* pada bagian *comonomer degassing column* yang dilengkapi dengan *comonomer condenser* untuk mengkondensasikan sebagian *comonomer* yang ikut menguap karena adanya *comonomer reboiler*. Komponen -komponen ringan seperti CO, CO₂, dan O₂ tidak akan terkondensasi, melainkan tetap pada fase gas dan akan terpisah dari *comonomer* cair. Sebagian *comonomer* yang terkondensasi akan jatuh kedalam *comonomer surge tank*. Selanjutnya *comonomer* cair didinginkan didalam *comonomer cooler*, kemudian dipompa oleh *comonomer pump* menuju *comonomer dryer* untuk menghilangkan kadar H₂O dan alkoholnya sehingga *comonomer* mendekati kemurnian 100%. Sebelum *comonomer* diumpankan menuju reaktor terlebih dahulu dicampurkan dengan aliran *recovered liquid* yang merupakan hasil dari *recovery system* yang terdiri dari *butene-1* dan *n-hexane*.

➤ Unit Reaksi

Tujuan: membentuk *resin polyethylene* melalui dari *ethylene* dengan reaksi polimerisasi serta dengan bantuan katalis dan co-catalist.

Proses :

Gas etilen,nitrogen serta hydrogen dimasukkan kedalam reactor melalui pipa *cycle gas* yang terletak sebelum *cycle gas compressor*. Karena *comonomer* berfase cair, maka *comonomer* diumpankan kedalam reaktor melalui bagian bawah, yang sebelumnya melewati *cycle gas cooler* untuk mengkondisikan *cycle gas* sesuai dengan kondisi umpan yang diumpankan dalam reaktor. katalis diumpankan kedalam reaktor melalui *catalyst feeder*. Co-catalist TEAL diumpankan pada bagian samping reaktor, sedangkan *cycle gas* pada bagian bawah maka akan terbentuk *fluidisasi*, sehingga diharapkan akan terjadi reaksi polimerisasi yang akan membentuk *resin polyethylene*. Proses polimerisasi digunakan benih *resin* untuk mempercepat proses dan proses fluidisasi dapat berlangsung sempurna. Mekanisme reaksi pembentukan *polyethylene* dari *ethylene* adalah sebagai berikut:



Resin polyethylene yang berupa *powder* dikeluarkan dari reaktor menuju *product chamber* untuk selanjutnya ditransfer lagi ke *product blow tank* dan kemudian ditransfer ke *product purge bin*. Keseluruhan pengeluaran sistem disebut *product discharge system*.

➤ Unit Finishing

Tujuan : pengerjaan tahap akhir terhadap jenis produk yang dihasilkan.

Tahapan proses :



– **Proses Degassing**

Tujuan : mengurangi kandungan *comonomer* maupun senyawa hidrokarbon lain yang masih terikut dalam *resin* polyethylen.

Proses : *resin polyethylene* dari produk blow *tank* dialirkan di bagian atas *product purge bin* dengan menggunakan aliran *conveying gas* dari *vent recovery*. Sedangkan nitrogen dari samping *product purge bin* dialirkan ke *cone* (kerucut yang berfungsi untuk meratakan aliran) paling atas untuk mengurangi kandungan *comonomer* dan senyawa hidrokarbon, selanjutnya *comonomer* dan senyawa hidrokarbon menuju ke bagian atas *product purge bin filter* untuk mengurangi kandungan *resin* yang terikut saat dilakukan *purging*, gas yang lolos dialirkan ke *vent recovery system*. Nitrogen bertekanan rendah dicampur dengan *low pressure seam* diumpankan menuju *cone* paling bawah dan terjadi deaktivasi katalis. *Product purge bin* berfungsi sebagai penampung sementara. Jika pada proses *pelleting* mengalami gangguan, *resin* akan keluar dari *product purge bin* secara gravitasi menuju *rotary feeder* untuk mengatur aliran *resin* sebelum masuk ke *rotary screener*. Dalam *rotary screener*, *chunk* (*resin* yang mengalami *melting*) dipisahkan dan dibuang menuju *scrap container*. Kemudian *resin* dialirkan menjadi 2 aliran yaitu aliran pertama mengalami proses *pelleting* dan aliran kedua digunakan sebagai *master mix* pada proses *additive handling*.

– **Master Additive Handling**

Tujuan : untuk mencampur sebagian *resin* dengan solid aditif dimana proses berlangsung secara *batch*.

Proses : sebagian *resin* diumpankan menuju *master mix resin cooler* untuk didinginkan sebelum masuk ke *master mix blender*. *Base resin* dan *additive* dari *solid additive dump station* diumpankan kedalam *master mix blender*, kemudian masuk ke *master mix surge bin* dan menuju ke *mixer hopper* menggunakan *master mix feeder*.

– **Proses Pelleting**

Tujuan : untuk membentuk *pellet* dari campuran *resin* dan *additive*.

Proses : sebagian *resin* dicampur dengan *master mix* yang berasal dari *master mix feeder*, kemudian diumpankan ke dalam *mixer* bersamaan dengan *additive liquid* jika diperlukan. Panas dari *mixer* di supply dari *steam*. Setelah operasi proses normal maka supply *steam* dihentikan, sedangkan panas dalam *mixer* terbentuk akibat perputaran motor *mixer*. Dalam *mixer*, *resin polyethylene* dan *additive* dilelehkan. Lelehan kemudian dipompa oleh *melt pump* menuju *pelleting chamber* melalui *melt screen* unit untuk menyaring benda-benda asing yang terikut. Lelehan dilewatkan pada suatu *plate* yang berlubang sehingga *melt* atau lelehan yang keluar akan berbentuk mie, kemudian dipotong dengan

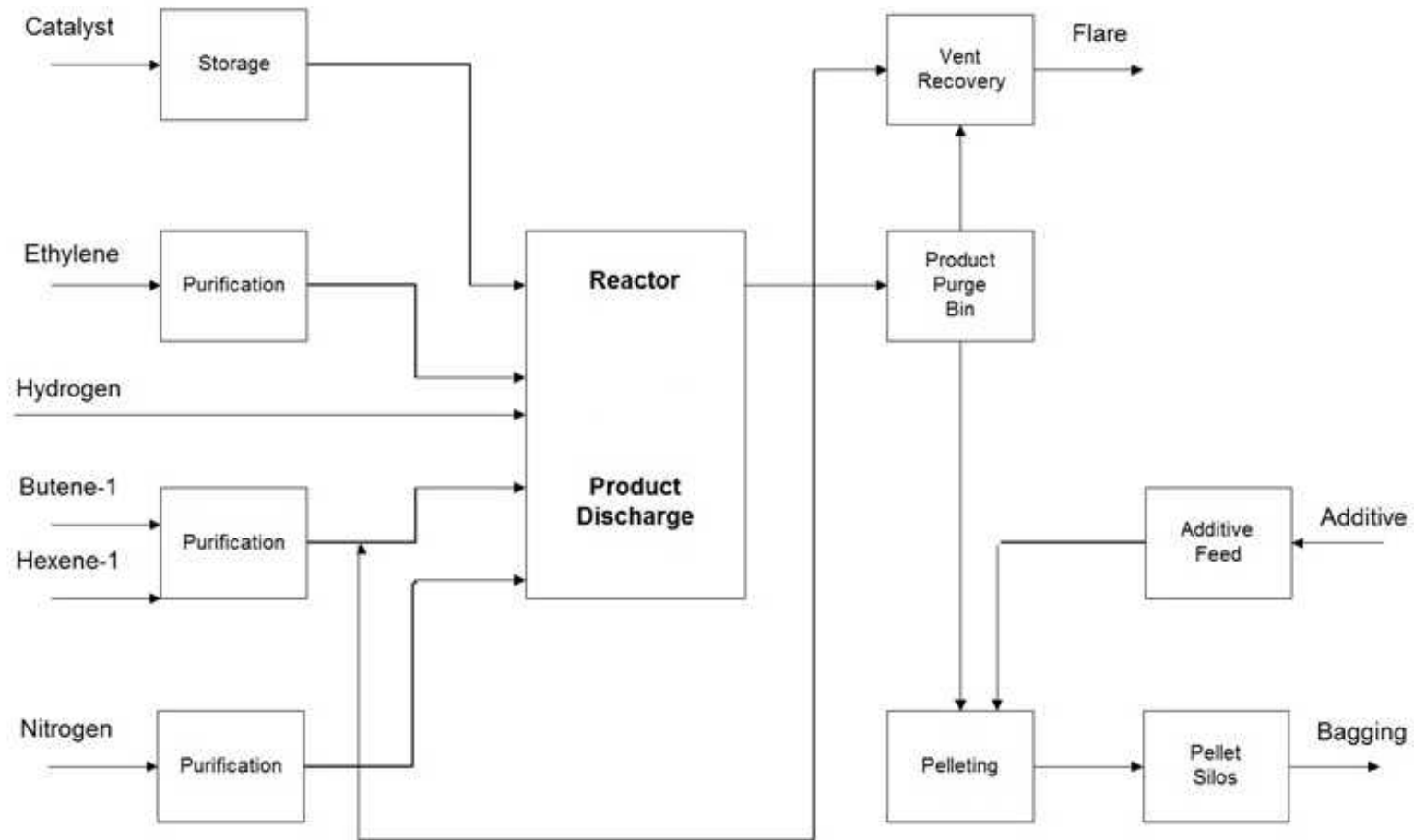
cutter blade dengan putaran yang dapat diatur sehingga terbentuk *pellet* dengan ukuran tertentu. *Pellet* yang terbentuk ditransfer ke *agglomerate pellet dryer* dengan media air yang berasal dari *PCW tank* untuk memisahkan *pellet* yang terpotong tidak sempurna, kemudian *pellet* ditransfer ke *pellet classifier* yang dilengkapi vakum untuk memisahkan debu dan menghilangkan uap air yang masih terkandung dalam *pellet*. Dalam *pellet classifier* produk/*pellet* dipisahkan antar *on-spec* atau *undersize* dan *on-size* yang dikeluarkan di *dumpster*. untuk produk *on-spec* dialirkan ke silo dengan menggunakan blower. Sebelum menuju ke *bagging silo*, *pellet* di blending agar homogen khususnya *melt index*, densitas dan additive. Selanjutnya dikirim ke *bagging silo* dan pengemasan.

➤ **Unit Recovery**

Tujuan : mendapatkan kembali *comonomer*, senyawa hidrokarbon lain dan gas-gas reaktan (*ethylene* dan nitrogen) yang terikut.

Proses : gas yang keluar dari *product purge bin* dialirkan menuju *inlet guard filter* untuk memisahkan dan meminimalkan *resin* polyethylen yang terikut gas memiliki temperatur tinggi harus didinginkan terlebih dahulu didalam *LP Cooler* sampai mengembun. Embun tersebut diuapkan dalam *LP accumulator* dengan *steam*. Uap yang terbentuk ditekan dengan *first stage compressor*, didinginkan lagi dalam *interstage cooler*. gas-gas yang tidak terkondensasi ditekan lagi dalam *second stage compressor*. Karena kemungkinan *comonomer* yang terikut masih banyak maka perlu didinginkan kembali dalam *high pressure cooler*. Karena *comonomer* titik embunnya lebih tinggi dari gas, maka *comonomer* terlebih dahulu terkondensasi. *Comonomer* cair (*recovered liquid*) dialirkan ke reaktor dengan *HP condensate pump*. Sedangkan gas-gas dialirkan ke *vent recovery surge tank* selanjutnya dikirim ke *product discharge system*.

Blok diagram proses untuk Linear Low Density *Polyethylene Plant* dapat dilihat pada **Gambar 1.9**, diagram alir proses pembuatan Linear Low Density *Polyethylene Plant* dapat dilihat pada **Gambar 1.10**. Untuk peralatan yang digunakan pada *Polyethylene plant* disajikan pada **Tabel 1.4**.



Gambar 1.9. Diagram Blok Proses Linear Low Density Polyethylene Plant



2) Peralatan yang Digunakan pada Polyethylene (HDPE dan LLDPE) Plant

Peralatan yang digunakan pada Polyethylene (HDPE dan LLDPE) Plant disajikan pada Tabel berikut ini :

Tabel 1.6. Peralatan yang Digunakan pada Polyethylene (HDPE dan LLDPE) Plant

Jenis Alat (<i>Equipment</i>)	Jumlah (Unit)
Reactor	3
Vent Recovery	3
<i>Pelleting</i>	3
<i>Resin</i> Handling	12
Baging & <i>Pelleting</i>	3
<i>Raw</i> Material Supply & Purification	3
<i>Cycle Gas Cooler</i>	1
<i>Bag Filter</i>	1
<i>Cycle Gas Compressor Stainer</i>	2
<i>Recovery Condenser</i>	1

Sumber : PT. CAP, dikutip dari AMDAL PT. CAP 2017.

c. *Polypropylene Plant (PP Plant)*

Pada saat ini *polypropylene plant* memiliki kapasitas produksi sebesar 680.000 ton/tahun produk polypropylene.

1) Uraian Proses

Tahap proses pembuatan *polypropylene* meliputi :

- Penyediaan dan Pemurnian Bahan Baku

Propylene, *ethylene* dan nitrogen yang diterima di battery limit diolah lebih lanjut untuk menghasilkan zat-zat pengotor yang dapat mengganggu katalis. Sedangkan bahan-bahan kimia lainnya digunakan secara langsung tanpa mengalami pemurnian lebih lanjut.

- Penyediaan Katalis

Katalis yang digunakan pada UNIPOL *polypropylene* adalah jenis super high activity catalyst (SHAC). Katalis ini dipasok dalam bentuk slurry menggunakan tangki kapal khusus.

- Sistem Reaksi

Reaktor No. 1 digunakan untuk menghasilkan homopolymers dan random copolymers. Sistem reaksi ini terdiri dari reaktor katalis unggun terfluidisasi. Blower jenis sentrifugal, alat penukar panas untuk mendinginkan aliran gas sirkulasi, sistem pengumpan katalis dan sistem pengambilan produk. Sirkulasi gas

dengan blower melalui unggun terfluidisasi, memberikan pengadukan yang cukup untuk proses fluidisasi, pencampuran dan pengambilan panas reaksi. Aliran gas sirkulasi keluar dari bagian atas reaktor kemudian didinginkan pada suatu alat penukar panas. Katalis diumpankan ke reaktor secara kontinyu menggunakan catalyst feeder. Produk dipisahkan dari campurannya menggunakan suatu sistem pengambilan produk yang khusus dan mempunyai efisiensi yang tinggi.

Impact *copolymers* diproduksi pada reaktor No. 2 reaktor tersebut dipasang seri dengan reaktor no. 1 dan menghasilkan impact *copolymers* dari *resin homopolymer* yang dihasilkan pada reaktor No. 1. Sistem reaksi No. 2 mirip dengan reaksi no. 1 hanya berukuran lebih kecil, terdiri dari sebuah reaktor, blower, unit penukar panas, dan sistem pengambilan produk.

- Proses Degasifikasi *Resin*

Resin dikirim dengan conveyor ke suatu vessel untuk menghilangkan sisa-sisa hidrokarbon menggunakan nitrogen. Campuran gas diproses lebih lanjut untuk pemisahan nitrogen dan hidrokarbon. Pada *resin* yang telah didegasifikasi kemudian ditambahkan additive untuk selanjutnya dikirim ke bagian pembuatan *pellet*.

- Pembuatan *Pellet* dan Penambahan Additive

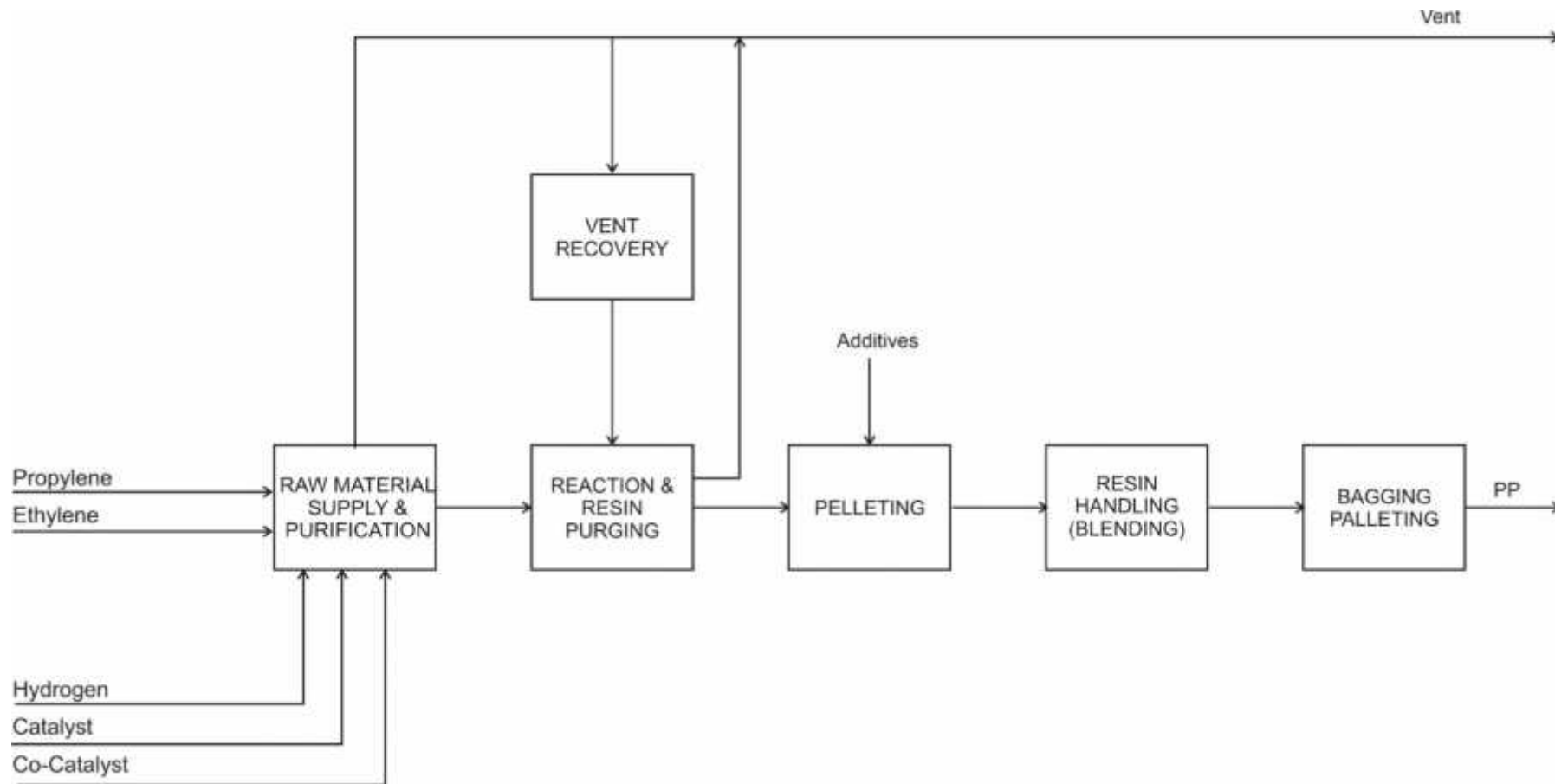
Sistem pembuatan *pellet* terdiri dari sebuah mixer kontinyu, pompa pelebur dan alat pembuat *pellet*. Butiran *resin* dan bahan additive dimasukkan ke mixer kontinyu untuk mendispersikan bahan-bahan additive. Campuran tersebut dikirim menggunakan pompa pelebur ke suatu proses pembuatan *pellet* di dalam air. *Pellet* yang berbentuk kemudian dikeringkan. Selanjutnya *pellet* tersebut dikirim ke bagian penyimpanan dan pengepakan.

- Penyimpanan dan Pengepakan Produk

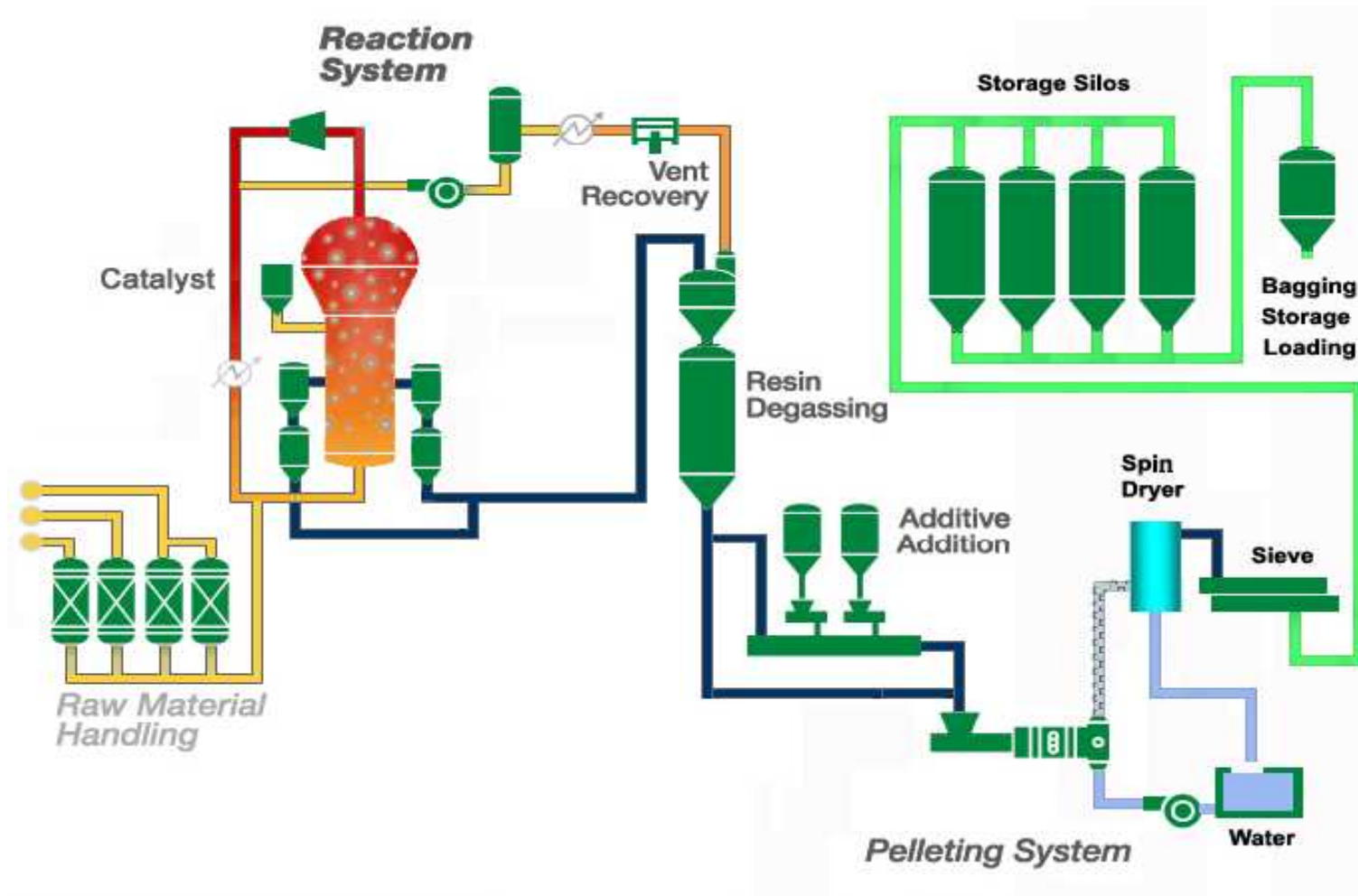
Semua produk *resin* di pak dengan berat 25 kg dalam suatu sistem yang beroperasi selama 16 jam per hari dalam tujuh hari per minggu.

Produk *resin* dikirim ke bin penyimpan menggunakan conveyor. Bin penyimpan digunakan untuk menyimpan *resin* produk selama proses pengepakan berhenti.

Block diagram proses untuk *Polypropylene Plant* dapat dilihat pada **Gambar 1.11**, dan diagram alir proses pembuatan *Polypropylene* dapat dilihat pada **Gambar 1.12**.



Gambar 1.11. Simple Diagram Blok Flow Polypropylene Plant



Gambar 1.12. Diagram Alir Proses *Polypropylene Plant*

2) Peralatan yang Digunakan pada Polypropylen Plant

Peralatan yang digunakan pada *Polypropylene Plant* disajikan pada **Tabel 1.7** berikut ini:

Tabel 1.7. Peralatan yang Digunakan pada Polypropylene Plant

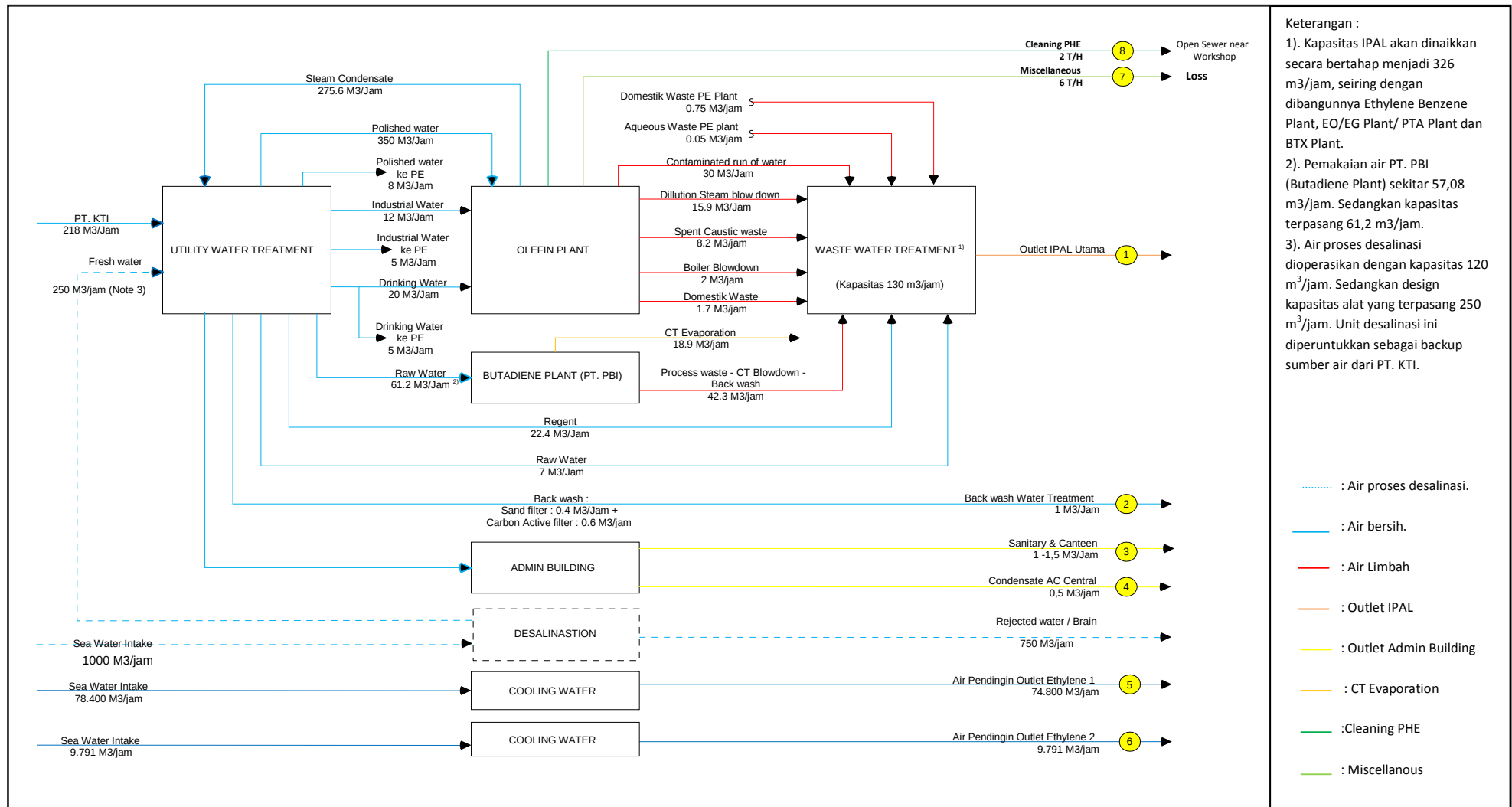
No	Nama Peralatan Pabrik	Unit
1	<i>Nitrogen Compressor</i>	1
2	<i>Hydrogen Compressor</i>	1
3	<i>Reactor</i>	2
4	<i>Cycle Gas Compressor</i>	1
5	<i>Cycle Gas Cooler</i>	1
8	<i>Feed Pump</i>	1
10	<i>Product Purge Bin</i>	1
11	<i>Product Storage Bin</i>	1
12	<i>Recovery Compressor</i>	1
13	<i>Recovery Column</i>	1
16	<i>Pelleting System</i>	2
17	<i>Cooling Water System</i>	1
18	<i>Vent Recovery</i>	1
19	<i>Resin Handling</i>	4
20	<i>Bagging & Pelleting</i>	1
21	<i>Raw Material Supply & Purification</i>	1

Sumber : PT. CAP, dikutip dari AMDAL PT. CAP 2017

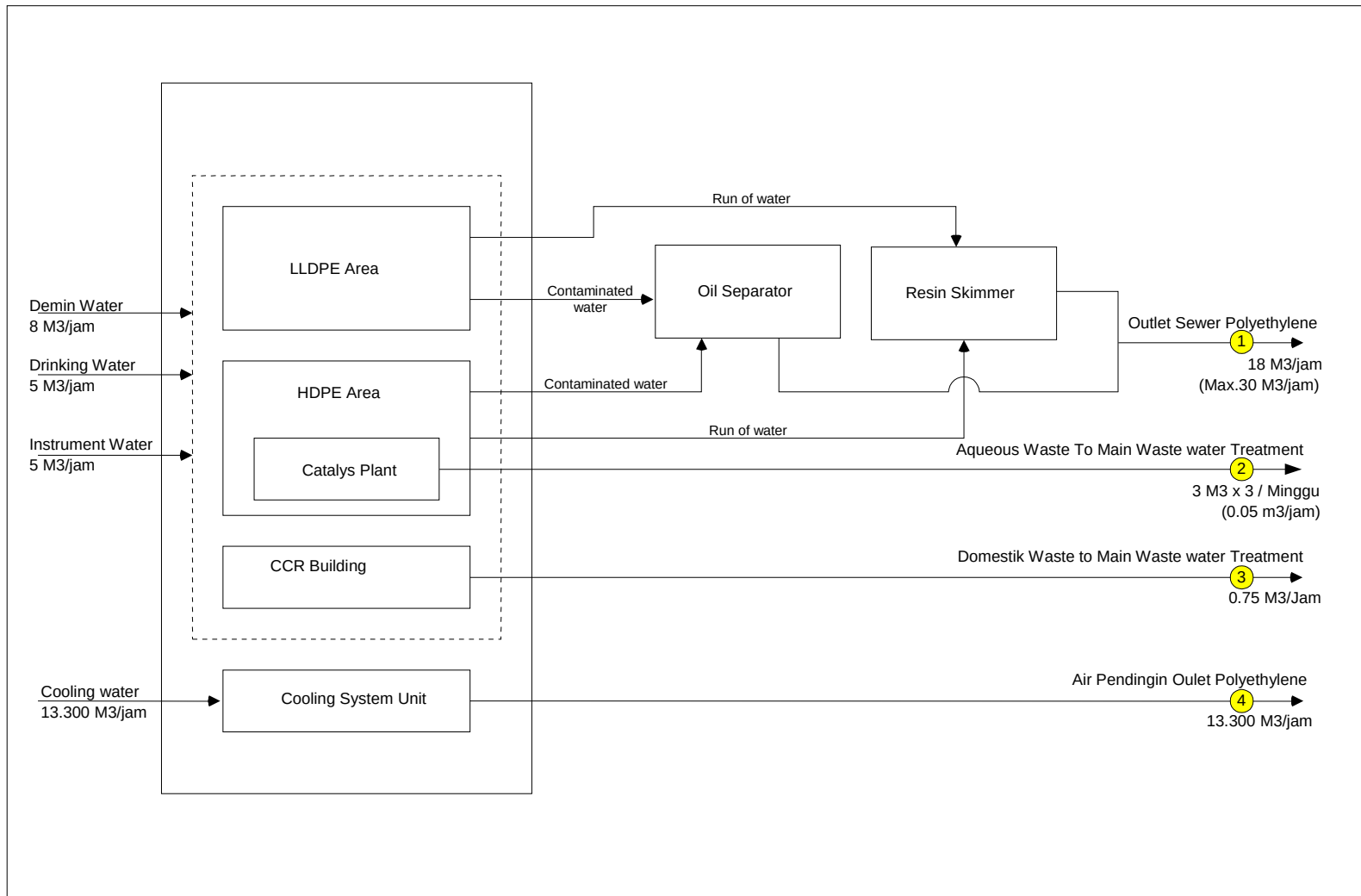
1.4.3.2 Kebutuhan Air PT. Chandra Astri Petrochemical Tbk (PT. CAP)

a) Kebutuhan Air Proses dan Air Domestik

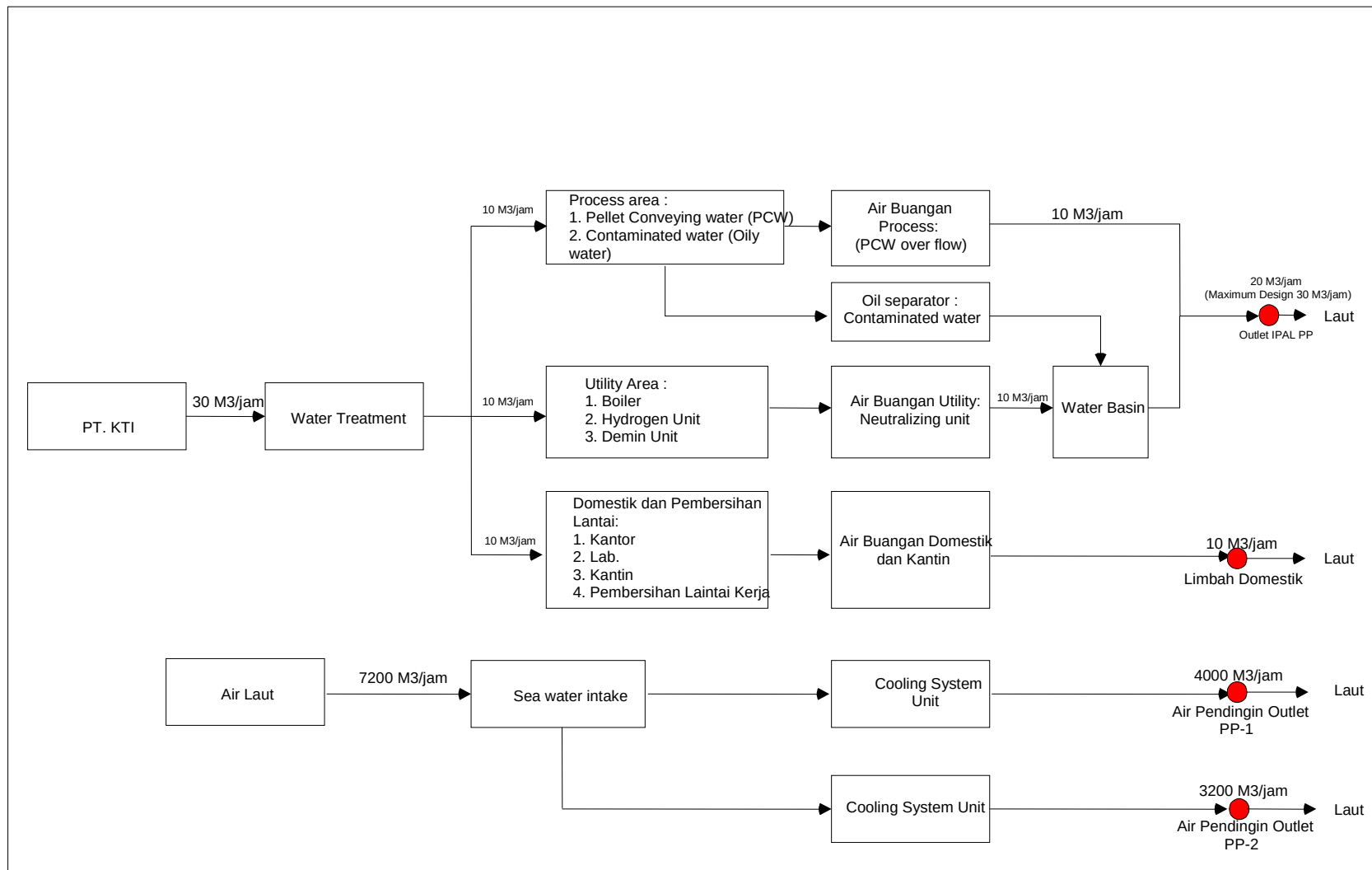
Untuk memenuhi kebutuhan air, baik untuk kepentingan proses maupun kepentingan yang lain, PT. CAP mendapat supai dari PT. Krakatau Tirta Industri (PT. KTI) dan juga cadangan air dari proses desalinasi air laut. Air baku yang bersumber dari PT. KTI tersebut masuk kedalam water treatment utility PT. CAP sebelum disalurkan ke plant. Selain itu PT. CAP juga menggunakan air laut sebagai pendingin. Berikut disajikan neraca air pada OPE Plant, PE Plant, dan PP Plant.



Gambar 1.13. Neraca Air OPE Plant



Gambar 1.14. Neraca Air Pada PE Plant



Gambar 1.15. Neraca Air Pada PP Plant

Dari gambar neraca air OPE *plant* di atas terlihat bahwa suplay air dari KTI sebesar 218 m³/jam dan juga air kondensat sebanyak 275,6 ton/jam merupakan air hasil kondensasi dari steam setelah didinginkan di dalam PHE (*Plate Heat Exchange*) pada OPE plant. Dimana kebutuhan air disalurkan sebanyak 350 m³/jam digunakan untuk *polish water*, 12 m³/jam untuk keperluan *industrial water*, 20 m³/jam digunakan untuk drinking water dan 61,2 m³/jam akan disupply ke PT. PBI, 29,4 m³/jam untuk proses waste water treatment, dan selebihnya sebesar 2 m³/jam untuk gedung kantor OPE Plant. Selain itu PT. CAP juga memiliki cadangan air dari hasil proses desalinasi air laut sebesar 120 m³/jam dengan kapasitas alat yang terpasang 250 m³/jam.

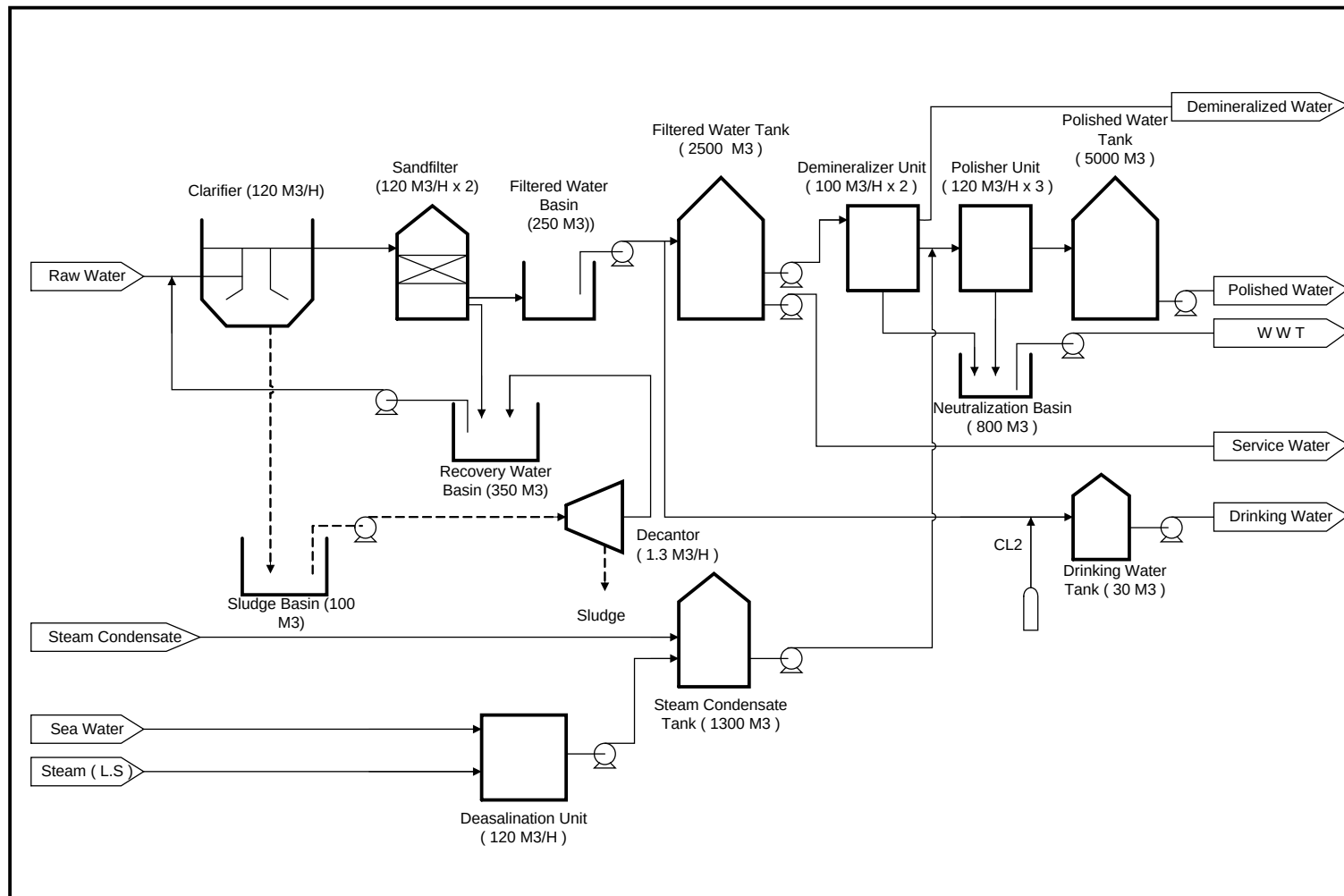
Dari gambar neraca air PE *plant* di atas terlihat bahwa suplay air dari *Utility Unit* sebesar 18 m³/jam, dimana 8 m³/jam *demin water*, 5 m³/jam *drinking water*, dan juga 5 m³/jam untuk *instrument water*. Selain itu juga terdapat suplay air laut sebesar 13.300 m³/jam yang digunakan sebagai air pendingin peralatan pabrik.

Dari gambar neraca air PP *plant* di atas terlihat bahwa suplay air dari PT. KTI sebesar 30 m³/jam, dimana 10 m³/jam air digunakan sebagai air proses, 10 m³/jam digunakan di unit utilitas, dan 10 m³/jam digunakan untuk memenuhi kebutuhan domestik seperti kantor, lab dan kantin. Selain itu juga terdapat suplay air laut sebesar 7200 m³/jam yang digunakan sebagai air pendingin peralatan pabrik.

Sebelum digunakan air dari PT. KTI diolah terlebih dahulu agar sesuai dengan peruntukannya. Dalam proses pengolahan air ini digunakan bahan penolong Aluminium Sulfat, *Floculant*, NaOH dan *Hypochlorit*. Diagram alir pengolahan air di PT. CAP ditunjukkan pada **Gambar 1.16**. Air yang sudah diambil dari PT. KTI ini dinamakan air olahan (*treated water*) dan siap untuk diolah lebih lanjut.

Pengolahan air dari *treated water* menjadi air yang siap pakai mempunyai beberapa tahap yaitu :

- Koagulasi
- Flokulasi
- Pengendapan (Sedimentasi)
- Penyaringan(Filtrasi)
- Demineralisasi



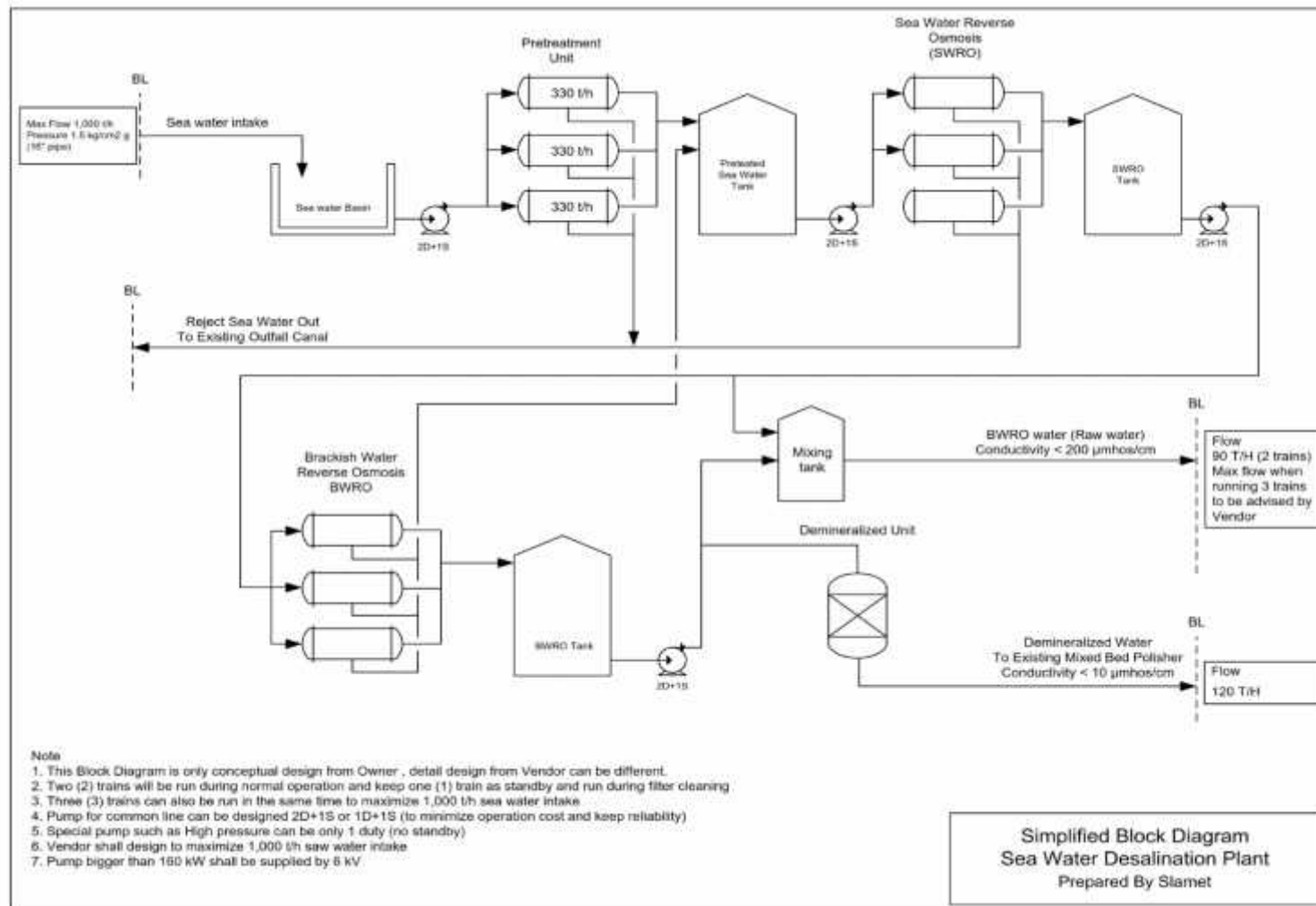
Gambar 1.16. Diagram Alir Pengolahan Air Bersih di PT. CAP

- Koagulasi
Dengan penambahan koagulan $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ partikel-partikel kecil akan mengalami koagulasi membentuk flok-flok agar mudah terendapkan.
- Penggabungan Flok Kecil (Flokulasi)
Di dalam tangki ditambahkan flokulan polimer untuk menggabungkan flok-flok kecil menjadi flok yang lebih besar. Di sini dilakukan pengadukan lambat ('*Slow Mix Agitator*').
- Pengendapan (Sedimentasi)
Dari proses flokulasi, flok-flok besar yang terbentuk kemudian diendapkan di bak clarifier. Bagian *overflow* di clarifier menjadi '*Clarified Water*' dan sebagian mengalami proses penyaringan.
- Penyaringan (Filtrasi)
Melalui proses filtrasi sisa padatan tersuspensi yang halus dihilangkan dengan 3 tahap yaitu penyaringan alat '*Sand Filter*' dilengkapi dengan blower, *filter water* basin, *filter water tank*. Sebelum digunakan air ditambahkan dengan klorin. Bagian yang jernih dinamakan '*Filtered Water*' dan selanjutnya dikirim :
 - ke unit demineralizer untuk diolah menjadi air proses;
 - *Industrial water*;
 - *Drinking water*.
- Demineralisasi
Proses demineralisasi bertujuan untuk menangkap *kation* maupun *anion* yang akan dapat mengganggu dalam fungsinya sebagai air proses maupun air umpan boiler.

Untuk pengolahan air pada proses desalinasi dijelaskan sebagai berikut :

Air laut sebagai *feed water* diambil dari sistem *sea water cooling water facility* eksisting akan ditampung dalam tangki air laut, kemudian dipompakan menuju pengolahan awal (*pretreatment unit*). Pada tahap ini air akan diolah terlebih dahulu untuk menghilangkan zat-zat pengotor seperti besi, mangan, dan zat warna organik. Kemudian air dari *pretreatment unit* tersebut akan diolah kemudian dengan menggunakan osmosis balik (*Reverse Osmosis*), dimana air akan dipaksa keluar dari larutan garam melalui selaput semipermeabel dengan memberikan tekanan pada sisi air laut tersebut. Pengolahan *reverse osmosis* dilakukan dengan dua tahap yaitu *Sea Water Reverse Osmosis* (SWRO) dan *Brackish Water Reverse Osmosis* (BWRO) untuk menghasilkan kualitas air yang lebih baik. Selanjutnya air yang telah diolah (*treated water*) tersebut di masukkan ke unit demineralisasi untuk diolah lebih lanjut sehingga diperoleh *demin water*.

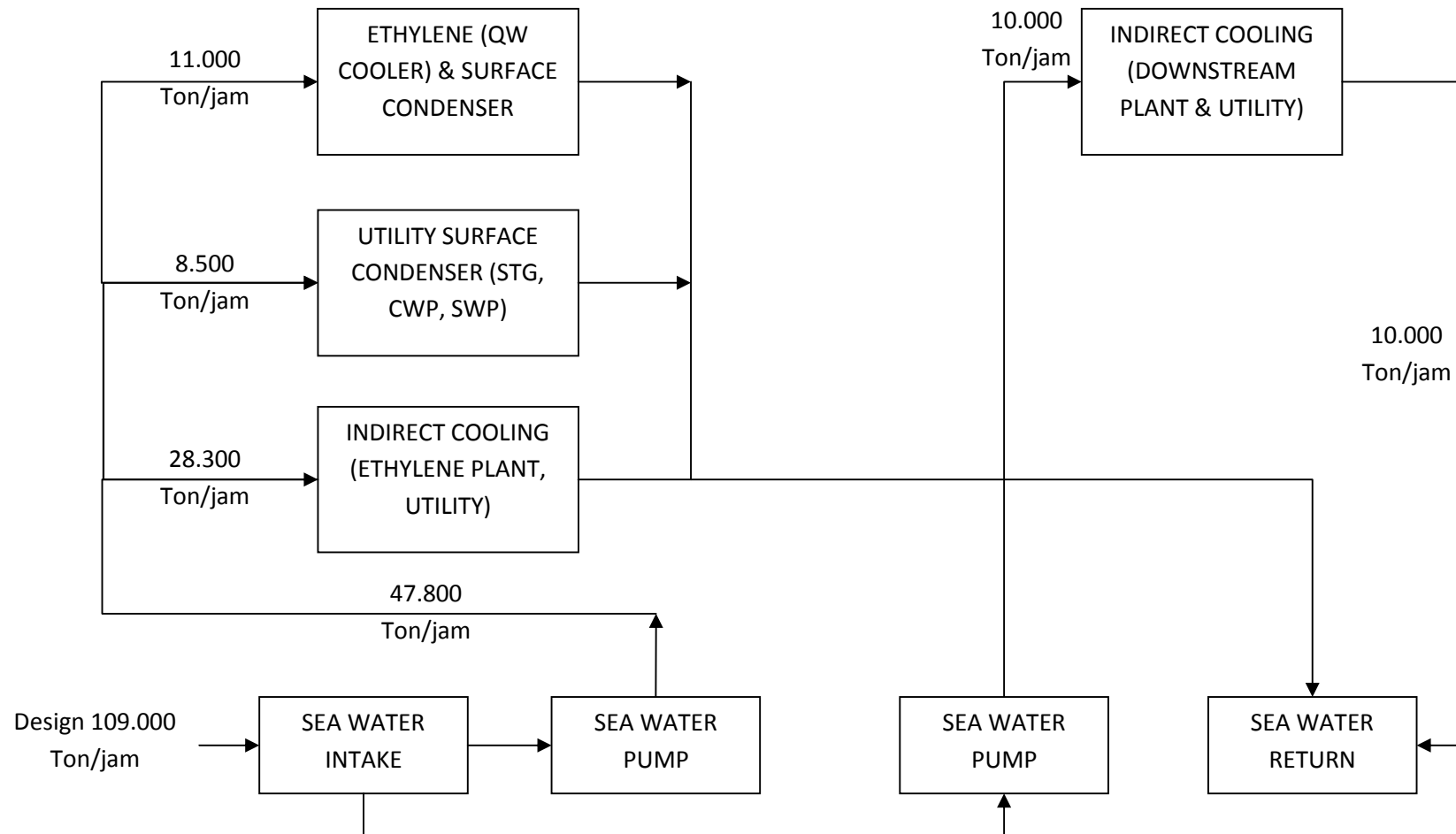
Berikut gambar diagram blok sederhana proses desalinasi air laut :



Gambar 1.17. Diagram Blok Sederhana Proses Desalinasi Air Laut

b) Kebutuhan Air Pendingin

Untuk keperluan air pendingin pabrik menggunakan air laut sebagai media pendinginnya dengan menggunakan sistem *once through*, kapasitas design alat *sea water intake Olefin (ethylene) & PE plant* 109.000 ton/jam, PP *plant* 10.600 ton/jam. Air tersebut diambil dari laut yang letaknya 400 m dari lokasi pabrik. Sebelum digunakan air laut tersebut ditambah klorin dengan konsentrasi 1 mg/lt. Penggunaan aktual air laut sebagai air pendingin untuk kegiatan eksisting adalah sebesar 57.800 ton/jam untuk kegiatan *Olefin (ethylene)* dan PE *plant* dan 4.600 ton /jam untuk kegiatan PP *plant*. Neraca *sea water* OPE *plant* ditunjukkan pada **Gambar 1.18**.



Gambar 1.18. Neraca Sea Water OPE Plan

1.4.3.3 Penggunaan Energi

Penggunaan energy listrik untuk kompleks akan diperoleh dari sumber-sumber sbb:

- Unit G.T.G (Gas Turbine Generator)
- Unit S.T.G (Steam Turbine Generator)
- PLN
- Unit *Emergency diesel* Generator

Tenaga yang dibangkitkan oleh Unit GTG adalah 33 MW sedangkan oleh STG adalah 20 MW, tenaga listrik dari PLN sebesar 25 MW yang terkoneksi dengan jaringan listrik internal PT. CAP. Unit *Emergency diesel* Generator berkapasitas 0,8 MW hanya digunakan pada saat darurat, yakni jika STG dan GTG gagal membangkitkan tenaga listrik.

1) Karakteristik Tegangan Listrik

- Distribusi Tenaga Tegangan Tinggi : 20 KV, 3-phase, 50 Hz
- Distribusi Tenaga Tegangan Menengah : 6 KV, 3-phase, 50 Hz
- Distribusi Tenaga Tegangan Rendah : 380/220 V, 3-phase, 4-Wire, 50 Hz
- Motor Teg. Tinggi (diatas 150 KW) : 6 KV, 3-phase, 50 Hz
- Motor Teg. Rendah (0,4 – 150 KW) : 380 V, 3-phase 60 Hz
- Instrumentasi : 110 V, 1-phase

2) Kebutuhan Daya

Kebutuhan daya keseluruhan untuk kompleks pada tahap utama adalah sebagai berikut:

Unit Pabrik	Tenaga yang dibutuhkan	
Tahap Utama		
- Pabrik <i>ethylene</i>	11	MW
- Utility	11	MW
- Pabrik Poly-propylene	<u>15</u>	<u>MW</u>
Total	37	MW
Tenaga yang Tersedia		
- S.T.G	20	MW
- PLN	25	MW
- G.T.G	<u>33</u>	<u>MW</u>
Total	78	MW

Tenaga listrik secara normal akan disuplai dari pembangkit turbin uap dan gas. Sumber energi untuk kedua jenis pembangkit ini dihasilkan oleh pabrik sendiri, yakni uap dari

boiler serta gas buang dari tungku (*furnace*). Bahan bakar *boiler* adalah minyak bakar yang merupakan hasil produksi samping dari pabrik *Ethylene*.

Sistem pembangkit tenaga cadangan yang independen yaitu Diesel Generator dengan kapasitas 0,8 MW, disediakan untuk menyediakan tenaga ke beban-beban pada kondisi darurat (*emergency*) pada saat sumber tenaga normal sedang gagal.

Beban-beban tersebut antara lain adalah :

- Peralatan yang penting untuk *shutdown* secara aman pada unit proses dan utilitas;
- Penerangan darurat pabrik.

3) Perangkat Kelengkapan Sistem Sumber Energi

Peralatan utama sistem dapat diperinci sebagai berikut :

- Pembangkit Turbin Uap (STG);
- Pembangkit Turbin Gas (GTG);
- Transpormator 20 KV/11 KV;
- Switchgear 20 KV;
- Transpormator Daya 20 KV/6 KV;
- Switchgear 6 KV/Motor Control Centre;
- Transpormator Daya 6 KV/380-22- V;
- Motor Control Centre 380 V;
- Pembangkit Daya Darurat (Genset) 1000 KVA;
- Semua pengkabelan power dan control.

Pada tahap pertama, khusus untuk pembangkit Turbin Uap, sumber uap yang akan digunakan adalah 3 (tiga) unit *boiler* berkapasitas 120 ton/jam.

Boiler ini menggunakan bahan bakar berupa minyak bakar (*fuel oil*) yang didapat dari hasil produksi sampingan pabrik *Ethylene*. Selain untuk menggerakkan turbin, uap dari *boiler* ini juga dipakai untuk proses produksi.

4) Spesifikasi Umum Peralatan Sumber Energi

a) GAS TURBIN GENERATOR

- Tipe : 3-Phase Sinkron, penggerak turbin gas, luar-ruang, proses tunggal, pendingin udara.
- Voltase keluaran : 11 KV
- Frekuensi : 50 Hz
- Phasa : 3-Phasa
- Kutub : 2
- Kapasitas : 42.100 KVA (33.680 KW)

b) STEAM TURBINE GENERATOR

- Tipe : 3-Phase Sinkron, penggerak turbin gas, dalam-ruang, proses tunggal, pendingin udara.
 - Voltase keluaran : 11 KV
 - Frekuensi : 50 Hz
 - Phasa : 3-Phasa
 - Kutub : 2
 - Kapasitas : 25.000 KVA (20.000 KW)
- c) *BOILER*
- Tipe : Dua drum, Sirkulasi Natural, Luar ruang, (*Outdoor*).
 - Bahan bakar utama : *Fuel Oil* (PFO) & Gas Methane (CH₄)
 - Start-up/Cadangan : Minyak Diesel
 - Kapasitas : 120.000 kg/jam per unit
 - Tenakan disain : 56 kg/CM²G
 - Tekanan Uap : 44 kg/CM²G
 - Suhu Uap : 405 +/- 5 celcius
 - Suhu air masukan : 147 celcius
 - Efisiensi : 91 %
- d) DIESEL GENERATOR (*EMERGENCY*)
- Tipe : Mesin penggerak diesel, luar ruang, pendingin air, manual & auto-start, fleksibel kopling, star motor elektik, 12-cylinder.
 - Bahan baku : Minyak diesel
 - Voltase keluaran : 380-400 KV
 - Frekuensi : 50 Hz
 - Phasa : 3-Phasa
 - Kutub : 4
 - Kapasitas : 1000 KVA (800 KW)
- e) *MAIN TRANSFORMATOR 20 KV/11 KV*
- Tipe : Load-Tap-Changing
 - Daya : 33.000/52.000 KVA
 - Frekuensi : 50 Hz
 - Phasa : 3-Phasa
 - Voltase : Primer 21 KV/Sekunder 11 KV
 - Pendingin : ONAN/ONAF

1.4.3.4 Mobilisasi Tenaga Kerja

Tenaga kerja PT. CAP saat ini berjumlah 1.230 orang baik untuk staff maupun non staf. Berikut rincian jumlah dan kualifikasi tenaga kerja eksisting :

Tabel 1.8. Jumlah dan Kualifikasi Tenaga Kerja PT. CAP

Posisi	Tenaga Kerja PT. CAP									
	PENDIDIKAN									Jumlah
	SD	SLTP	SMU	D1	D2	D3	D4	S1	S2	
Manager Site Office	-	-	6	-	-	6	-	78	10	100
Staff Site Office	-	-	167	27	-	40	4	278	12	528
Non Staff Site Office	3	11	420	34	2	75	1	55	1	602
Total										1.230

Sumber : PT CAP, 2017

Jam kerja karyawan *daily* adalah Senin – Jumat Pukul 07.30 – 16.30 sedangkan jam kerja karyawan shift terbagi menjadi 3 shift yaitu:

- Shift I (Pukul 07.00 – 16.00)
- Shift II (Pukul 16.00 – 23.00)
- Shift III (Pukul 23.00 – 07.00)

Karyawan dengan level manager yang berjumlah 100 orang akan menggunakan mobil pribadi sedangkan karyawan site dan non site menggunakan armada bus PT. CAP.

Armada yang disediakan PT. CAP untuk mengangkut karyawan sebanyak 32 armada yang terdiri dari :

- Bus besar *daily* sebanyak 4 unit (50 *seat*) dengan total penumpang 200 orang dan ritase 1 kali;
- Bus kecil *daily* sebanyak 14 unit (27 *seat*) dengan total penumpang 378 orang dan ritase 1 kali;
- Bus kecil shift sebanyak 7 unit (27 *seat*) dengan total penumpang 567 orang dan ritase 3 kali;
- Bus Elf shift sebanyak 1 unit (15 *seat*) dengan total penumpang 45 orang dan ritase 3 kali;
- Inova shift sebanyak 6 unit (5 *seat*) dengan total penumpang 90 orang dan ritase 3 kali;
- Kendaraan pribadi sebanyak 100 unit dengan total penumpang 100 orang dan ritase 1 kali.

Semua armada bus maupun kendaraan pribadi yang masuk site PT. CAP memenuhi uji kelayakan teknis dan lolos uji emisi seperti yang tertuang dalam SOP “*common vehicle safety inspection standard*”.

Sistem penerimaan tenaga kerja lebih mengutamakan tenaga lokal Kota Cilegon, namun bila tidak ditemukan tenaga kerja yang cocok tingkat keahlian dan kompetensinya maka diambil dari luar kota.

Rekrutmen eksternal dilakukan dengan pendekatan geografis yaitu pencarian calon tenaga kerja dan dimulai dari lokasi yang terdekat, seperti Kecamatan Ciwandan, Kota Cilegon, daerah Banten dan dari daerah lainnya.

1.4.3.5 Mobilisasi Bahan Baku, Bahan Penolong dan Produk

Kegiatan pengangkutan bahan baku, bahan penolong dan produk setiap *plant* dilakukan melalui jalur jalan yang sudah ditentukan oleh pihak pengelola kawasan. Bobot yang diangkut oleh kendaraan harus menyesuaikan dengan kondisi kelas jalan. Kendaraan yang digunakan harus dalam keadaan baik dan memenuhi persyaratan yang berlaku sesuai dengan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Semua armada bus maupun kendaraan pribadi yang masuk site PT. CAP memenuhi uji kelayakan teknis dan lolos uji emisi seperti yang tertuang dalam SOP “*common vehicle safety inspection standard*”. Bahan baku, bahan penolong dan produk setiap *plant* dari kegiatan proses produksi akan disimpan pada tempat khusus dan terpisah di masing-masing *plant*.

Pada kegiatan eksisting PT. CAP mobilisasi bahan baku, bahan penolong dan produk masing – masing adalah:

- Jetty A, B, dan C : 33 – 44 kapal/bulan kapasitas 380 T – 54.000 T
- PE *plant* : 47 – 53 truk/hari dengan kapasitas 25 ton
- PP *plant* : 57 – 65 truk/hari dengan kapasitas 25 ton

1.4.3.6 Pengelolaan Limbah Cair

1. Sumber Limbah Cair

Limbah cair dari masing-masing *plant* berasal dari sumber-sumber sebagai berikut:

a). *Ethylene plant*

- Limbah cair dari *oxidized spent caustic*;
- Air larian yang terkontaminasi;
- Limbah cair domestik;
- Ceceran minyak pelumas dari mesin-mesin pada saat pengisian dan operasi dan minyak pelumas bekas pemakaian;
- Limbah cair dari *blowdown* dari *boiler*;
- Limbah air pendingin (*Cooling Water*).

b). *Polyethylene plant*

- Limbah cair dari air yang terkontaminasi *polymer*;
- Limbah cair dari air yang mengandung minyak;
- Solvent Bekas.

c). *Polypropylene plant*

- Limbah cair dari regenerasi *ion exchanger*;
- Limbah cair dari discharge H₂ *plant*;
- Limbah cair dari *boiler blowdown*;
- Limbah air pendingin (*Cooling Water*);

- Air limbah domestic;
- Air larian yang terkontaminasi;
- Limbah cair dari bahan kimia bekas;
- Solvent bekas;
- Limbah cair dari bahan kimia kadaluarsa.

2. Unit Pengolahan Limbah Cair

Di lingkungan PT. CAP terdapat 3 (tiga) instalasi pengolah limbah cair yaitu IPAL utama, IPAL *polyethylene*, dan IPAL *polypropylene*.

a) IPAL Utama

Limbah cair kegiatan yang ada di *ethylene plant* PT. CAP dan dari PT. PBI diolah dalam Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) utama.

Upaya untuk mengantisipasi agar limbah cair yang berasal dari kegiatan produksi dan domestik tidak berpengaruh dominan terhadap Badan Air Penerima (BAP) adalah dengan mengadakan Unit Instalasi Pengolah Air Limbah Utama (IPAL Utama). Unit pengolah air limbah ini dirancang untuk mengolah seluruh air limbah *ethylene plant* PT. CAP termasuk pengembangannya (buangan yang mengandung bahan-bahan kimia, limbah cair berminyak dan air MCK). Karena itu Sistem pengolahan limbah cair terdiri dari:

- ❖ Bak Pengolah limbah cair berminyak;
- ❖ Bak Netralisasi;
- ❖ Bak Equalisasi;
- ❖ *Chemical Treatment Unit*
- ❖ Bak Pengelembung Udara;
- ❖ Bak Aerasi;
- ❖ *Dual Media Filter unit*
- ❖ *Activated Carbon Filter Unit*
- ❖ *Final Check Basin*.

Proses penanganan limbah cair pada IPAL utama di PT. CAP disajikan pada **Gambar 1.19** berikut ini:



Kapasitas IPAL utama pada kondisi eksisting sebesar 130 T/jam. Kapasitas IPAL utama akan dinaikan secara bertahap menjadi 326 Ton/Hr apabila *Ethylene Benzene Plant*, *EO/EG plant*, *PTA plant* dan *BTX plant* dibangun dan dioperasikan oleh perusahaan lain, karena nantinya limbah cair yang dihasilkan akan dari *plant* tersebut dialirkan ke IPAL utama milik PT. CAP.

Untuk IPAL PE *plant* dan IPAL PP *plant* memiliki kapasitas sebesar 30 ton/jam diperkirakan masih mampu menampung limbah cair dari pengoperasian kegiatan yaitu sebesar 13,33 ton/jam untuk PE *plant* dan 28 ton/jam untuk PP *plant*.

Uraian proses IPAL Utama disajikan sebagai berikut :

- ***Oily Water Separator***

Limbah cair yang mengandung minyak dan air tumpahan yang terkontaminasi di areal utility dan fasilitas lainnya dialirkan ke unit pemisah minyak (*Oily Water Separator Unit*). Kandungan minyak yang terpisahkan di unit ini dipindahkan ke bak penampung limbah minyak (*waste oil pit*) disimpan sementara di gudang penyimpanan limbah B3 untuk selanjutnya diserahkan ke pengumpul limbah B3 yang memiliki izin dari KLH. Sedangkan limbah cair yang telah terpisah dari kandungan minyaknya diteruskan ke unit ekualisasi (*equalization unit*) melalui pemompaan dengan jumlah alir yang konstan. Kapasitas unit pemisah minyak adalah 30 m³/jam dengan ukuran 2.200 x 1.500 x 25.000 mm.

- **Bak Netralisasi**

Limbah kaustik yang pH-nya tinggi, dikurangi pH-nya menggunakan asam sulfat sebelum dialirkan ke bak ekualisasi. Tetapi jika pH-nya terlalu rendah, ditambahkan soda kaustik. Kapasitas bak netralisasi adalah 9,8 m³/jam.

- **Bak Equalisasi**

Bak equalisasi ini dibuat untuk dapat menampung jumlah rata-rata 6 jam aliran limbah. Limbah cair dari *Oily Water Separator* setelah dicampur dengan air limbah lainnya, misalnya limbah air dari proses, selanjutnya diteruskan ke unit penggelembung udara. Kapasitas bak equalisasi adalah 450 m³ dengan waktu tinggal 6 jam.

- ***Chemical Treatment Unit***

Pengolahan fisika-kimia artinya mengolah air limbah secara fisika atau kimia. Dalam proses pengolahan ini, obyek yang akan dibuang, dibuat lebih besar ukurannya sehingga dapat dengan mudah diendapkan (*coagulation & flocculation process*) di bak sedimentasi (bak pengendap), diapungkan (*flotation process*) serta disaring (*filtration process*). Memperbesar ukuran partikel dengan

menambahkan koagulan diproses koagulasi sehingga terbentuk flok. Agar flok lebih besar lagi ukurannya bisa dengan penambahan flokulan (*polymer*) di proses flokulasi. Dengan lebih besar ukurannya, pemisahan dapat lebih mudah.

- ***Air Floatation Unit***

Tujuan daripada penggelembungan udara adalah pemisahan SS/suspended solid, *COD* dan sisa-sisa kandungan minyak yang akan terbawa ke permukaan sehingga membentuk suatu lapisan di permukaan. Kandungan materi yang mengambang tersebut dibuang ke bak bahan sisa (*sludge unit*).

- **Bak Penguraian Biologis**

Limbah hasil olahan dari Air Floatation unit tersebut di atas dicampur dengan buangan domestic kompleks pabrik dan dialirkan ke unit biological *treatment* dalam kolam aerasi. Untuk menghilangkan kontaminan tertentu yang tidak dapat dihilangkan pada pengolahan tahap awal dan Fisika-Kimia, dilakukan pengolahan secara biologi.

Sebagian besar karakteristik air limbah mengandung kotoran bahan organik yang diindikasikan dengan parameter *COD* atau *BOD*. Dalam pengolahan ini bahan organik tersebut diuraikan dengan bantuan mikroorganisme. Pengolahan secara biologi bisa dilakukan secara aerobik (memerlukan udara) atau secara anaerobik (tidak boleh ada udara). Kolam aerasi ini terdiri dari dua bagian yaitu: Zona Aerasi dan Zona Pengendapan (*settler*). Zona Aerasi dilengkapi dengan Aerator *system* Diffuser. Limbah keluar dari kolam aerasi diperhitungkan mempunyai nilai *BOD* maksimum 50ppm, jumlah padatan tersuspensi maksimum 200 ppm dan *COD* 100 ppm.

Limbah hasil olahan dari biological *treatment* dialirkan ke unit *settler* untuk dipisahkan menjadi buangan padat dan cair. Buangan padat ini diteruskan ke *sludge pit* sedangkan yang cair ke final check basin.

- **Dual Media Filter Unit**

Limbah yang telah diproses di bak aerasi sebelum ditampung di bak indikasi nantinya akan dikirim terlebih dahulu menuju unit dual media *filter*. Unit ini bertujuan untuk menghilangkan suspended solid yang masih tersisa setelah melewati *Settler* unit. Diharapkan kandungan SS/suspended solid tidak akan melebihi batas yang diizinkan yakni 100 mg/l. Kapasitas unit baru ini adalah 100 m³/h. Unit ini merupakan menara bertekanan dengan beberapa macam lapisan pasir dan batuan granite yang khusus digunakan untuk menyaring endapan yang terlarut dalam air. Lapisan pasir terhalus berada paling atas dan kemudian lapisan sedang serta lapisan paling besar berada di susunan paling bawah. Unit ini juga dilengkapi dengan *system* pencucian balik (*backwash*) yang akan aktif ketika lapisan penyaring telah mencapai titik kejenuhan maksimal

(sehingga tidak dapat menangkap padatan terlarut). Jumlah menara yang akan dipasang sebanyak dua unit (satu unit dijalankan, satu unit stand-by). Fasilitas pendukung seperti pompa dan peniup (blower) juga akan dipasang untuk proses pembaharuan (regeneration) dan juga mengirim endapan yang telah ditangkap menuju tempat penampungan lumpur.

- **Activated Carbon Filter Unit**

Hasil olahan limbah dari Unit Dual Media *Filter* akan diteruskan ke Menara Karbon Aktif yang bertujuan untuk menghilangkan kandungan organik karbon *COD* yang masih tersisa setelah melewati Settler unit. Diharapkan kandungan *COD* tidak akan melebihi batas yang diizinkan yakni 100 mg/l. Kapasitas unit ini adalah 100 m³/l. Unit ini merupakan menara bertekanan yang diisi dengan karbon aktif. Karbon aktif mampu menangkap *COD* dalam bentuk organik dan anorganik karbon pada permukaannya. Proses ini yang dinamakan dengan proses adsorpsi. Pada jalur keluar menara ini akan dipasang indicator online untuk menentukan kejenuhan dari karbon aktif. Bila telah mencapai titik jenuh, maka akan dilakukan pencucian balik (*backwash*) sehingga menara teraktivasi kembali. Stand-by unit juga tersedia untuk dijalankan bergantian saat dan setelah proses pembaharuan berlangsung. Fasilitas pendukung yang lain seperti pompa dan blower juga akan dipasang.

- ***Regeneration Wate Water Pit***

Unit baru ini bertujuan untuk mengolah limbah buangan proses pembaharuan atau regenerasi yang berlangsung di Unit Pengolahan Air. Hal ini akan mengubah urutan proses yang sebelumnya langsung menuju ke Bak Indikasi. Diharapkan tidak akan ada lagi lumpur yang mengendap di dasar Final Check Basin apabila limbah dari Unit Pengolahan Air diolah terlebih dahulu. Proses pembaharuan pada unit demineralisasi menyebabkan proses penggaraman yang menghasilkan endapan. Endapan inilah yang akan diolah terlebih dahulu sebelum menuju ke bak indikasi. Kapasitas bak ini adalah 538 m³. Bak ini juga memiliki fasilitas koagulasi yakni bak kecil berisi flocculant untuk membantu proses penggumpalan lumpur. Untuk mendukung proses flokulasi akan dipasang pompa dan juga pengaduk pada bak pengaduk kecil.

- ***Intermediate Pit***

Unit perantara antara Settler unit dan Bak Indikasi. Fungsinya selain untuk penampungan sementara juga untuk proses pencucian menara penyaring dan menara karbon aktif. Kapasitas bak ini adalah 60 m³.

- ***Backwash Wastewater Pit***

Unit ini bertujuan untuk menampung limbah hasil pencucian menara penyaring dan menara karbon aktif untuk dilakukan proses sedimentasi. Kapasitas bak ini adalah 50 m³.

- ***Filter Belt Press Unit***

Unit ini bertujuan untuk mengurangi kandungan air dalam lumpur yang dihasilkan oleh Sistem Pengolahan Air Limbah. Diharapkan kandungan air turun sampai kadar 85%. Kapasitas unit pengering lumpur ini adalah 7.8 m³/h.

- **Modifikasi untuk Bak Koagulasi dan Bak Flokulasi**

Modifikasi akan dilakukan pada Bak Koagulasi dan Flokulasi yang telah ada untuk peningkatan kapasitas. Fungsinya akan sama seperti unit yang lalu yakni untuk proses sedimentasi dan pengapungan yang dilanjutkan menuju unit penggelembung udara agar terjadi pemisahan endapan pada tahap awal. Penambahan senyawa kimia seperti coagulant dan flocculant sangat diperlukan dalam proses pemisahan ini. Kapasitas baru akan menjadi 72 m³/h.

- **Final Check Basin**

Pada bagian ini semua limbah cair akan dilakukan pemeriksaan akhir sebelum dibuang ke parit pembuangan. PT CAP membangun IPAL dengan bak indikasi terdiri dari 2 bagian supaya kalau limbah yang sudah diolah belum memenuhi NAB dapat *direcycle* kembali.

b) IPAL *Polyethylene Plant*

Pengelolaan limbah cair di *Polyethylene plant* dibuat menjadi 2 saluran, yang disesuaikan dengan material ikutan. Untuk aliran berpotensi yang mengandung minyak akan dialirkan menggunakan sistem parit tertutup, sedangkan untuk aliran air yang material ikutannya berupa *resin/pellet polyethylene* dialirkan menggunakan sistem parit terbuka. Untuk pengolahan air limbah yang dihasilkan yang pada kondisi saat ini jumlahnya sebesar 13 ton/Jam, sedangkan kapasitas IPAL Polyethylene Plant sebesar 30 ton/Jam.

➤ **Aliran air yang mengandung minyak**

Semua peralatan produksi maupun pendukungnya yang berpotensi mengeluarkan minyak akan dihubungkan dengan saluran beton ke air menuju ke unit *oil separator*. Unit *oil separator* terdiri dari 4 basin yaitu:

- Basin A sebagai tempat penampungan awal air yang terkontaminasi minyak;
- Basin B berfungsi sebagai pemisah minyak;
- Basin C berfungsi untuk mengalirkan air yang telah bebas dari minyak;

- Basin D berfungsi untuk menyimpan minyak sebelum dipompakan ke drum.

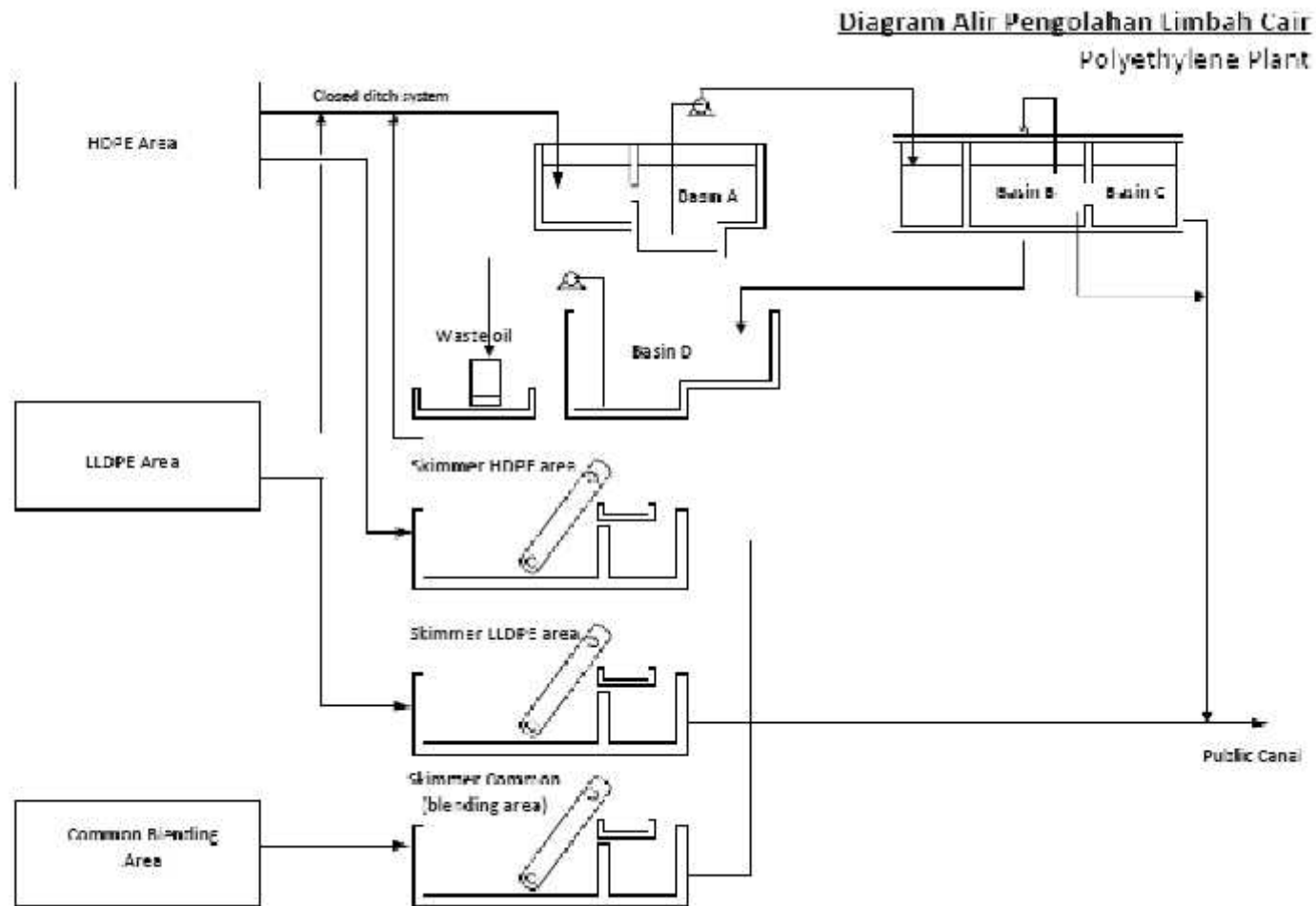
Pada *oil separator* minyak akan terpisah secara alami dan secara regular minyak yang terpisah akan dipompa ke dalam drum, yang kemudian akan dikelola lebih lanjut. Air yang terbebas dari kandungan minyak, akan mengalir ke kanal umum secara gravitasi.

➤ Aliran air yang terkontaminasi polimer

Sistem pengaliran air saluran terbuka diperuntukan untuk mengalirkan air larian dan air *overflow pellet conveying unit* yang dimungkinkan terkontaminasi oleh *dust polymer*. Secara gravitasi air akan mengalir menuju ke unit *resin skimmer* yang telah disiapkan. *Resin/pellet polymer* akan dipisahkan di unit *resin skimmer*, *resin / pellet* polimer yang terkumpul di *resin skimmer*, secara periodik akan diangkat menuju gudang polimer produk dan diberlakukan sebagai *off grade* produk, sedangkan airnya akan mengalir bergabung menuju kanal umum sebelum mengalir ke laut.

Untuk menyakinkan kualitas air yang dibuang memenuhi baku mutu air limbah, maka setiap hari dilakukan pemeriksaan kualitas air yang dibuang ke badan air.

Pengolahan limbah cair pada *Polyethylene plant* seperti disajikan pada **Gambar 1.20** berikut ini.



Gambar 1.20. Sistem Pengolahan Limbah Cair pada *Polyethylene Plant*

c) IPAL *Polypropylene*

Untuk pengolahan air limbah yang dihasilkan yang pada kondisi saat ini jumlahnya sebesar 14 ton/Jam. Uraian lebih lengkap tentang unit-unit pengelolaan limbah cair adalah sebagai berikut :

➤ Neutralization Pit

Unit ini berfungsi untuk menetralkan air buangan bekas kegiatan regenerasi di unit *Anion/Cation Exchanger*, dimana air buangan dari regenerasi tersebut cenderung asam.

Sistem pengelolaan yang dilakukan yaitu dengan mengumpulkan air buangan dari kegiatan regenerasi di dalam Bak Netralisasi, kemudian dinetralkan dengan penambahan larutan basa (NaOH) sampai mendapatkan pH pada range 6.5 – 8.5 sebelum dibuang ke saluran pembuangan yang tersambung dengan buangan dari area proses menuju ke laut. Unit ini dilengkapi dengan pH indikator di lokal dan di control panel.

➤ *Oil separator*

Unit ini berfungsi untuk memisahkan minyak dari air dengan cara menangkap minyak dipermukaan air dengan *oil skimmer* dan airnya langsung dibuang ke saluran pembuangan.

Setiap unit peralatan produksi maupun pendukungnya yang berpotensi menghasilkan minyak disediakan *Oil Pit* yang terhubung secara perpipaan bawah tanah menuju *oil separator* yang terdiri dari Distribution pond dan *Oil separator*.

Distribution pond berfungsi untuk mengumpulkan air yang terkontaminasi minyak dari semua *oil pit*, yang kemudian dipompakan ke *Oil separator* untuk memisahkan minyak dan air. Minyak yang tertangkap oleh *oil skimmer* kemudian dialirkan ke Bak Pengumpul minyak dan secara berkala dipompa kedalam drum. Minyak ini selanjutnya akan dikirim ke perusahaan pengelola minyak kotor yang berizin.

Sedangkan airnya langsung dibuang melalui saluran yang tersambung dengan air buangan dari area proses menuju ke laut.

➤ *Dust Filter* dan *Dust Trap*

Unit ini berfungsi untuk menangkap *dust polymer* (serat dari bekas potongan *pellet*) yang terbawa oleh air dari unit *pelleting (overflow PCW tank)*.

Sistem pengelolaannya adalah *dust* yang terbawa oleh air dari *overflow PCW tank* disaring dengan *dust filter* untuk menangkap *dust* tersebut, sehingga air

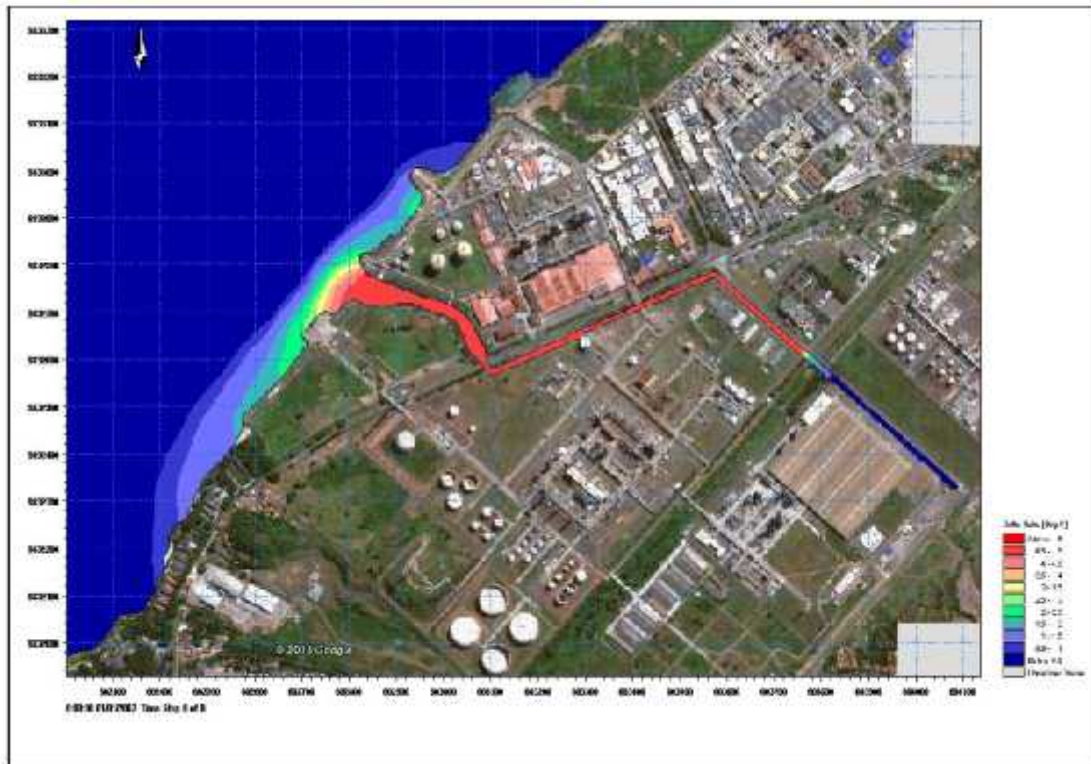
tersebut bebas dari *dust*. Untuk menyakinkan tidak ada *dust* yang terbawa aliran air di saluran air dipasang beberapa saringan yang secara periodik dibersihkan secara manual. *Dust polymer* yang terkumpul akan dikirim ke gudang product sebagai *off grade product*.

Sebaran Polutan

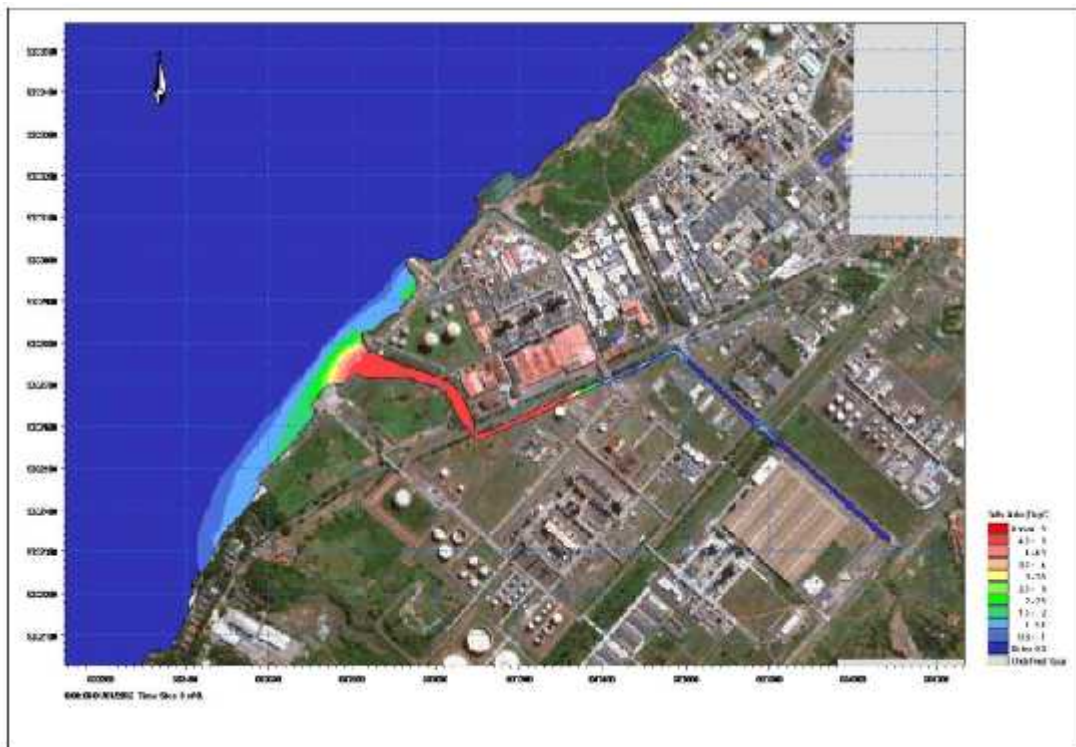
Hasil pemodelan polutan berikut merupakan dari kajian limbah cair PT. CAP dengan kapasitas maksimum. Hasil model sebaran polutan disajikan dalam bentuk sebaran dan konsentrasi maksimum di perairan.

a) Suhu

Suhu panas *outfall cooling water* yang dikeluarkan oleh PT. CAP sekitar 34-34,5 °C. Berdasarkan model sebaran panas yang menggunakan persamaan adveksi/dispersersi (Ramming and Kowalik, 1980) dari kajian pembuangan limbah cair ke laut oleh PT. CAP menggunakan 2 skenario yaitu skenario 1 (**Gambar 1.21**) dan skenario 2 (**Gambar 1.22**). Dari kedua gambar terlihat bahwa nilai delta suhu yang dikeluarkan oleh PT. CAP ketika masuk ke perairan mencapai 5 °C berada disekitar *outfall*. Secara kasat mata hasil model delta suhu skenario 1 dan skenario 2 tidak ada perbedaan, akan tetapi apabila dilihat lebih detail terdapat perbedaan mencolok disekitar kanal didepan outfall, dimana pada skenario 1 nilai delta suhu mencapai 5 °C sedangkan skenario 2 nilai delta suhu dibawah 0,8 °C. Umumnya pola sebaran delta suhu setelah keluar dari saluran utama mengarah ke timur laut dan barat daya sesuai pergerakan arus. Jarak sebaran delta suhu hasil model kedua skenario menyebar cukup jauh dari saluran utama, dimana pada jarak 600 Km ke arah timur laut nilai delta suhu baru menurun hingga 0,8 °C, sedangkan ke arah barat daya nilai delta suhu 0,8 °C di jumpai setelah 700 m dari saluran utama.

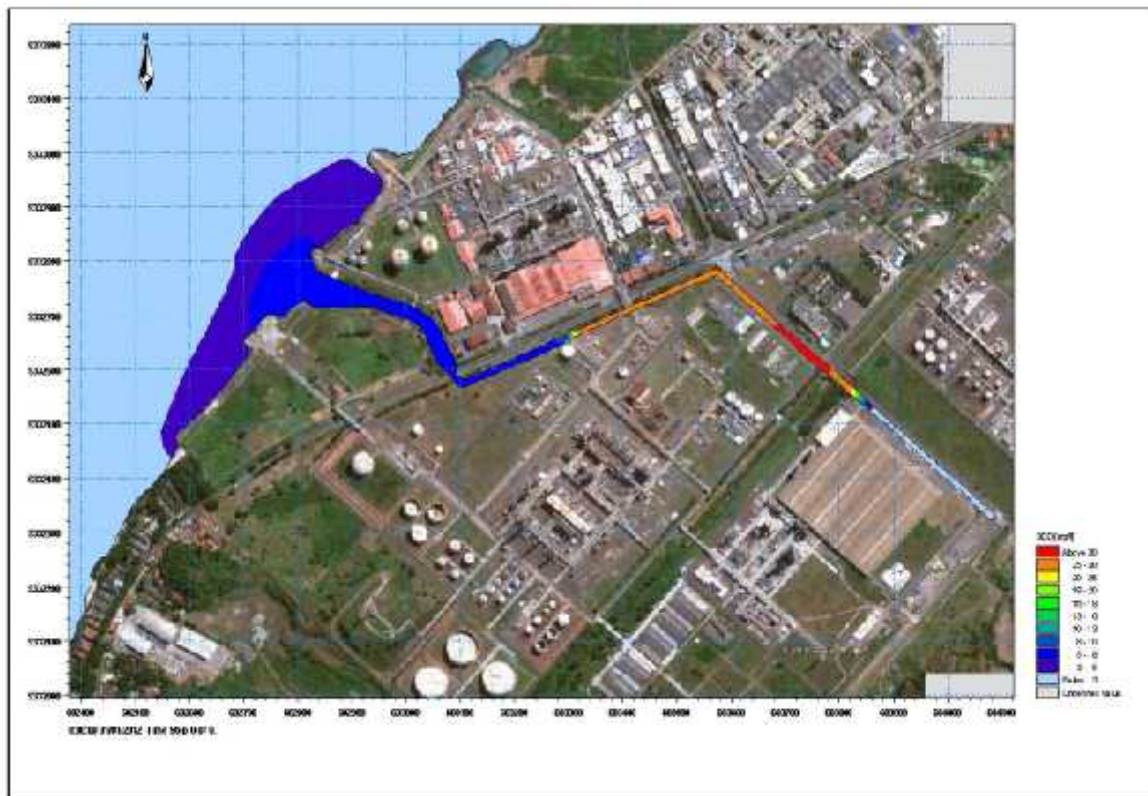


Gambar 1.21. Pola Sebaran Delta Suhu Maksimum Hasil Simulasi Selama 15 Hari Model Skenario 1

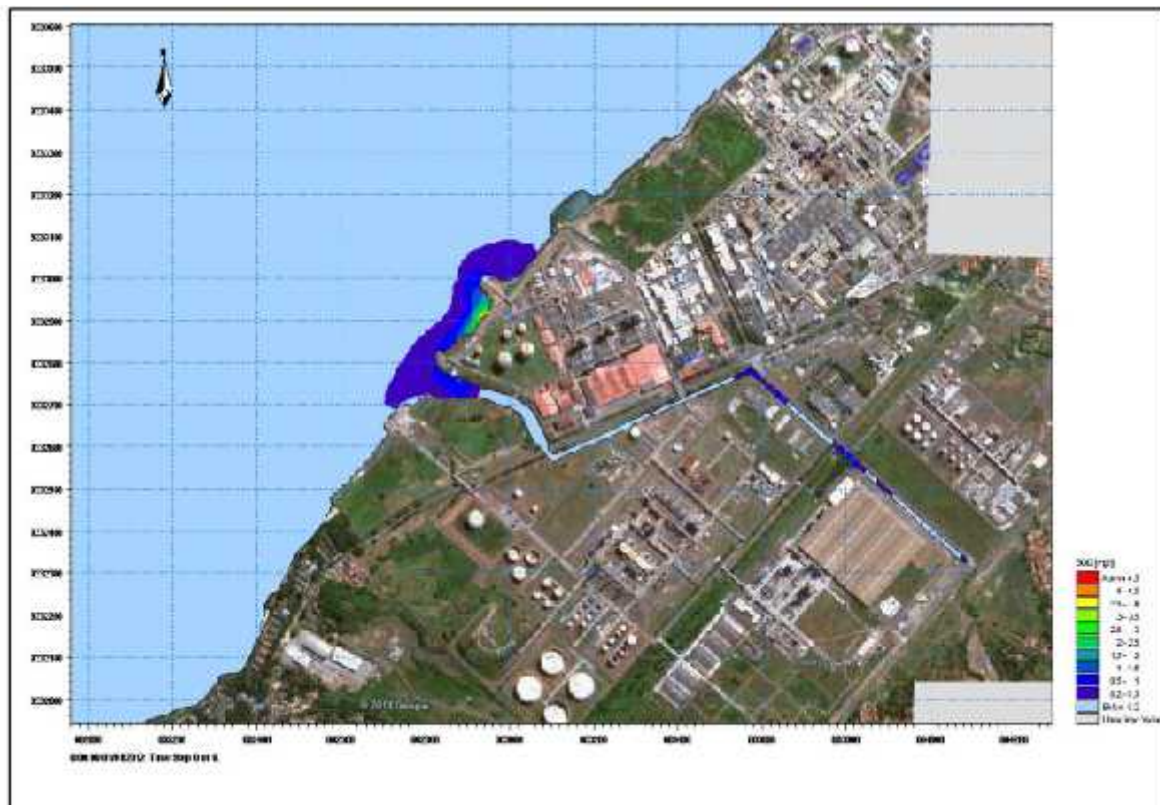


b) *Biological Oxygen Demand (BOD)*

BOD keluaran model disajikan dalam **Gambar 1.23** (scenario 1) dan **Gambar 1.24** (scenario 2). Hasil model menunjukkan penambahn konsentrasi BOD maksimum skenario 1 tergolong cukup besar, dimana penambahan konsentrasi BOD maksimum mencapai 30 mg/l berada disekitar outfall cooling water PT. CAP. Sedangkan hasil model scenario 2 nilai penambahan BOD tergolong kecil yakni maksimum sebesar 4,5 mg/l. Konsentrasi BOD didalam saluran buangan terlihat ada perbedaan dari kedua scenario, pada scenario 1 konsentrasi didalam teluk terlihat tinggi, akan tetapi scenario 2 terlihat lebih rendah. Kejadian tersebut dikarenakan adanya perbedaan input debit buangan dari PT. NSI, pada scenario 1 debit buangan PT. NSI dimasukkan dalam simulasi, sedangkan scenario 2 tanpa memasukkan debit dari PT. NSI.



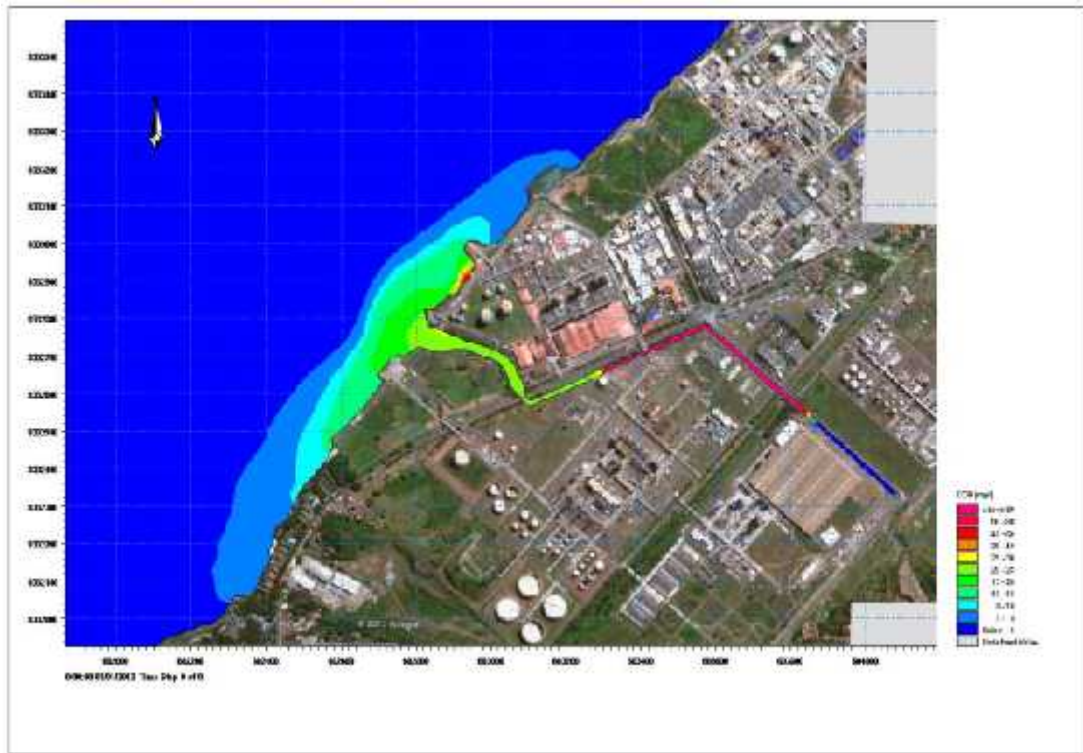
Gambar 1.23. Pola Sebaran Penambahan BOD Maksimum Hasil Simulasi Selama 15 Hari Skenario 1



Gambar 1.24. Pola Sebaran Penambahan BOD Maksimum Hasil Simulasi Selama 15 Hari Skenario 2

c) *Chemical Oxygen Demand (COD)*

Penambahan nilai konsentrasi COD maksimum hasil model scenario 1 (**Gambar 1.25**) mencapai 80 mg/l berada di kanal buangan atau sekitar outfall buangan, sedangkan scenario 2 (**Gambar 1.26**) mencapai 60 mg/l hanya berada di depan outfall cooling water yang menghadap ke laut. Peningkatan COD terlihat tinggi dan menyebar hingga keluar saluran utama diperlihatkan dari hasil model scenario 1, dimana konsentrasi mencapai 80 mg/l berada disekitar kanal buangan, dan didalam saluran utama konsentrasi COD berkisar 20-25 mg/l. Pola sebaran setelah keluar teluk bergerak ke arah barat daya dan timur laut, dengan konsentrasi dibawah 5 mg/l dijumpai setelah jarak 500 m dari saluran utama.



Gambar 1.25. Sebaran Penambahan COD maksimum hasil simulasi selama 15 Hari Skenario 1



Gambar 1.26. Sebaran Penambahan COD maksimum hasil simulasi selama 15 Hari Skenario 2

d) pH

pH yang dimodelkan merupakan nilai delta pH dengan kondisi alami perairan laut. Berdasarkan hasil pengukuran nilai pH dari PT. CAP tergolong normal (6,5-8,5), akan tetapi untuk keperluan model sebaran pH sebagai input diberikan nilai 1. Hasil model scenario 1 (**Gambar 1.27**) dan scenario 2 (**Gambar 1.28**) menunjukkan perubahan pH maksimum ke perairan laut tergolong kecil, yakni pada mencapai 1 berada di sekitar saluran utama.



Gambar 1.27. Pola Sebaran pH Maksimum Hasil Simulasi selama 15 Hari Model
 Skenario 1



Gambar 1.28. Pola Sebaran pH Maksimum Hasil Simulasi selama 15 Hari Model Skenario 2

e) Amoniak Bebas ($\text{NH}_3\text{-N}$)

Dari hasil modeling Gambar 1.29 (scenario 1) dan Gambar 1.30 (scenario 2) terlihat bahwa penambahan nilai amoniak bebas hasil model scenario 1 ketika sudah masuk ke perairan laut mencapai 0,03 mg/l yang berada hanya disekitar outfall yang menghadap ke laut dan di dalam kanal/jalur buangan dan model scenario 2 menunjukkan peningkatan amoniak tidak berbeda nyata dengan hasil model scenario 1 akan tetapi sebaran tidak jauh dibandingkan dengan scenario 1.



Gambar 1.29. Pola Sebaran Penambahan Amoniak Bebas Maksimum Hasil Simulasi Selama 15 Hari Model Skenario 1



Gambar 1.30. Pola Sebaran Penambahan Amoniak Bebas Maksimum Hasil Simulasi Selama 15 Hari Model Skenario 2

f) *Chlorine*

Hasil model sebaran klorin maksimum disajikan dalam **Gambar 1.31** (skenario 1) dan **Gambar 1.32** (skenario 2). Hasil model scenario 1 menunjukkan konsentrasi klorin keluaran dari PT. CAP tergolong kecil, dimana nilai maksimum hanya mencapai 0,005 mg/l berada disekitar outfall, begitu juga dengan hasil model scenario 2 penambahan nilai klorin tidak berbeda nyata dengan scenario 1. Pola sebaran klorin setelah keluar dari saluran utama dan masuk ke perairan laut mengarah ke barat daya dan timur laut, 100 m ke arah timur laut nilai klorin sudah menurun hingga 0,015 mg/l, sedangkan ke arah barat daya nilai klorin 0,015 mg/l baru dijumpai setelah 300 m.



Gambar 1.31. Pola Sebaran Penambahan Klorin Maksimum Hasil Simulasi Selama 15 Hari Model Skenario 1



Gambar 1.32. Pola Sebaran Penambahan Klorin Maksimum Hasil Simulasi Selama 15 Hari Model Skenario 2

g) *Total Suspended Solid (TSS)*

Total Suspended Solid (TSS) keluaran model disajikan dalam Gambar 1.33 (scenario 1) dan Gambar 1.34 (scenario 2). Hasil model menunjukkan penambahan konsentrasi TSS maksimum scenario 1 maupun scenario 2 masih tergolong tinggi, dimana baik pada scenario 1 konsentrasi maksimum mencapai 40 mg/l berada di kanal buangan, sedangkan scenario 2 penambahan konsentrasi maksimum mencapai 25 mg/l berada disekitar outfall cooling water yang menghadap ke laut dan tidak menyebar jauh. Pola sebaran TSS cukup jauh diperlihatkan model scenario 1, dimana ke arah timur laut mencapai 200 m dengan konsentrasi TSS menurun hingga 10 mg/l, sedangkan ke arah barat daya sekitar 500 m baru dijumpai konsentrasi TSS dibawah 10 mg/l.



Gambar 1.33. Pola Sebaran TSS Maksimum Hasil Simulasi Selama 15 Hari Model Skenario 1



Gambar 1.34. Pola Sebaran TSS Maksimum Hasil Simulasi Selama 15 Hari Model Skenario 2

Usaha Pengendalian dan Penanggulangan Limbah Cair

Usaha pengendalian pencemaran limbah cair di PT. CAP dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- Limbah cair B3 yang akan dikumpulkan di TPS untuk selanjutnya akan diserahkan kepada pengelola limbah B3 yang memiliki izin dari KLH.
- Limbah cair non B3 yang akan dikirim ke IPAL untuk dilakukan pengolahan sesuai dengan karakteristik masing-masing limbah.

Tabel 1.9. Pengolahan Limbah Cair PT. CAP

Jenis Limbah	Pengelolaan	Sumber Limbah
	Kegiatan Industri	
Minyak kotor	Dikumpulkan di TPS dan diserahkan kepada Pengelola Limbah B3 yang berizin.	OPE <i>Plant</i>
Minyak pelumas bekas	Dikumpulkan di TPS dan diserahkan kepada Pengelola Limbah B3 yang berizin.	
<i>Spent caustic</i>	Dikirim ke IPAL untuk diolah	
Air mengandung minyak	Dikirim ke IPAL untuk diolah	
Solvent bekas (<i>Hexone</i>)	Dikumpulkan di TPS dan diserahkan kepada Pengelola Limbah B3 yang berizin.	
Limbah domestic	Dikirim ke IPAL untuk diolah	
<i>Blowdown Boiler</i>	Dikirim ke IPAL untuk diolah	
Air yang terkontaminasi <i>polymer</i>	Dikirim ke IPAL untuk diolah	
Air limbah pembersihan membrane	Dikirim ke neutralization basin.	
Minyak pelumas bekas	Dikumpulkan di TPS dan diserahkan kepada Pengelola Limbah B3 yang berizin.	PP <i>Plant</i>
Minyak kotor	Dikumpulkan di TPS dan diserahkan kepada Pengelola Limbah B3 yang berizin.	
<i>Solvent (Xylene)</i>	Dikumpulkan di TPS dan diserahkan kepada Pengelola Limbah B3 yang berizin.	
Bahan kimia bekas reagen lab.	Dikumpulkan di TPS dan diserahkan kepada Pengelola Limbah B3 yang berizin.	
Bahan kimia kedaluarsa	Dikumpulkan di TPS dan diserahkan kepada Pengelola Limbah B3 yang	

Jenis Limbah	Pengelolaan	Sumber Limbah
	Kegiatan Industri	
	berizin.	All Plant
<i>Cooling water dan reject sea water</i>	Dibuang ke laut	

Sumber : PT. CAP, dikutip dari Add Amdal PT. CAP Tahun 2016.

1.4.3.7 Pengelolaan Limbah Padat B3 dan Non B3

Sumber dan pengelolaan limbah padat di OPE Plant dan PP Plant disajikan pada tabel berikut :

Tabel 1.10. Limbah Padat OPE Plant

No	Jenis Limbah Industri	Bentuk Fisik	Sumber	Kategori Limbah	Pengelolaan
					Kegiatan Industri
1.	Bahan terkontaminasi (kertas kemasan bahan additive)	Padat	Bekas kemasan	B3	Dikumpulkan di TPS dan diserahkan kepada Pengelola Limbah B3 yang berizin.
2.	Botol bekas terkontaminasi	Padat	Bekas kemasan	B3	Dikumpulkan di TPS dan diserahkan kepada Pengelola Limbah B3 yang berizin.
3.	<i>Accu</i> bekas	Padat	Bekas perbaikan aki	B3	Dikumpulkan di TPS dan diserahkan kepada Pengelola Limbah B3 yang berizin.
4.	<i>Olly sludge</i> (packing sludge, DA-101 Sludge, EA 118, etc)	Sludge	Maintenace alat proses	B3	Dikumpulkan di TPS dan diserahkan kepada Pengelola Limbah B3 yang berizin.
5.	Lampu bekas	Padat	Penggantian lampu	B3	Dikumpulkan di TPS dan diserahkan kepada Pengelola Limbah B3 yang berizin.
6.	Katalis bekas (dioksidasi katalis dan katalis bekas)	Padat	Proses	B3	Dikumpulkan di TPS dan diserahkan kepada Pengelola Limbah B3 yang berizin.
7.	Emulsi	Sludge	Proses	B3	Dikumpulkan di TPS dan diserahkan kepada Pengelola Limbah B3 yang berizin.
8.	Sludge IPAL (de <i>watering</i> H 7000)	Sludge	IPAL	B3	Dikumpulkan di TPS dan diserahkan kepada Pengelola Limbah B3 yang berizin.
9.	Absorten bekas (<i>molecular sieve</i> , zeolite, keramik gel, karbon aktif, <i>resin</i> anion/cation)	Padat	Proses	B3	Dikumpulkan di TPS dan diserahkan kepada Pengelola Limbah B3 yang berizin.
10.	Majun terkontaminasi	Padat	<i>Maintenance</i>	B3	Dikumpulkan di TPS dan diserahkan kepada Pengelola Limbah B3 yang berizin.
11.	<i>Electronic waste</i> (toner printer, komponen elektronik)	Padat	<i>Maintenance</i>	B3	Dikumpulkan di TPS dan diserahkan kepada Pengelola Limbah B3 yang berizin.
12.	Insulation bekas -Polyurethane	Padat	Proses	B3	Dikumpulkan di TPS dan diserahkan kepada

No	Jenis Limbah Industri	Bentuk Fisik	Sumber	Kategori Limbah	Pengelolaan
					Kegiatan Industri
					Pengelola Limbah B3 yang berizin.
13.	Insulation bekas <i>glass wool</i> dan <i>rock wool</i>	Padat	Proses	B3	Dikumpulkan di TPS dan diserahkan kepada Pengelola Limbah B3 yang berizin.
14.	Kertas/karton	Padat	Bekas kemasan	Non B3	Dikumpulkan di TPS dan diserahkan kepada Pengelola Limbah B3 yang berizin
15.	Scrap kayu	Padat	Bekas kemasan	Non B3	Dikumpulkan di TPS dan diserahkan kepada Pengelola Limbah B3 yang berizin.
16.	Scrap besi	Padat	<i>Workshop</i>	Non B3	Dikumpulkan di TPS dan diserahkan kepada Pengelola Limbah B3 yang berizin.
17.	Absorten (<i>filter</i> bekas)	Padat	Proses	Non B3	Dikumpulkan di TPS dan diserahkan kepada Pengelola Limbah B3 yang berizin.
18.	Karbon aktif	Padat	Proses WTP	Non B3	Dikumpulkan di TPS dan diserahkan kepada Pengelola Limbah B3 yang berizin.
19.	Drum bekas	Padat	Bekas kemasan	Non B3	Dikumpulkan di TPS, dicuci, digunakan kembali sebagai packaging, dikirim ke pengelola limbah B3 yang berizin
20.	Jerigen bekas	Padat	Bekas kemasan	Non B3	Dikumpulkan di TPS, dicuci, digunakan kembali sebagai packaging, dikirim ke pengelola limbah B3 yang berizin.
21.	Meterial bekas/batu tahan api	Padat	Proses	Non B3	Dikumpulkan di TPS dan diserahkan kepada Pengelola Limbah B3 yang berizin.
22.	Inner roll	Padat	Proses	Non B3	Dikumpulkan di TPS dan diserahkan kepada Pengelola Limbah B3 yang berizin.

Sumber : PT. CAP, dikutip dari AMDAL PT. CAP Tahun 2015

Tabel 1.11. Limbah Padat Polypropylene Plant

No	Jenis Limbah Industri	Bentuk Fisik	Sumber	Kategori Limbah	Pengelolaan
					Kegiatan Industri
1	<i>Accu bekas</i>	Padat	<i>Maintenance</i> (perbaikan)	B3	Dikumpulkan di TPS dan diserahkan kepada Pengelola Limbah B3 yang berizin.
2	Majun terkontaminasi	Padat	<i>Maintenance</i> (perbaikan)	B3	Dikumpulkan di TPS dan diserahkan kepada Pengelola Limbah B3 yang berizin.
3	Battery bekas	Padat	Penggantian battery timbangan, radio komunikasi dan peralatan	B3	Dikumpulkan di TPS dan diserahkan kepada Pengelola Limbah B3 yang berizin.
4	Lampu bekas	Padat	<i>maintenance</i> (perbaikan lampu)	B3	Dikumpulkan di TPS dan diserahkan kepada Pengelola Limbah B3 yang berizin.
5	Limbah klinik	Padat	Klinik	B3	Dikumpulkan di TPS dan diserahkan kepada Pengelola Limbah B3 yang berizin.
6	Absorbent bekas (<i>molecular sieve</i> , zeolite, keramik ball, karbon aktif, <i>resin</i> anion.kation)	Padat	Proses	B3	Dikumpulkan di TPS dan diserahkan kepada Pengelola Limbah B3 yang berizin.
7	Bahan kimia kedaluarsa	Padat	<i>Workshop</i>	B3	Dikumpulkan di TPS dan diserahkan kepada Pengelola Limbah B3 yang berizin.
8	Insulasi bekas-Polyurethane	Padat	Proses	-	Dikumpulkan di TPS dan diserahkan kepada Pengelola Limbah B3 yang berizin.
9	Insulasi bekas-Glasswool dan Rock Wool	Padat	Proses	-	Dikumpulkan di TPS dan diserahkan kepada Pengelola Limbah B3 yang berizin.
10	Bahan bekas kemasan	Padat	Bekas kemasan	Non B3	Dikumpulkan di TPS dan diserahkan kepada Pengelola Limbah B3 yang berizin.
11	Insulasi bekas-batu tahan api	Padat	Proses	Non B3	Dikumpulkan di TPS dan diserahkan

No	Jenis Limbah Industri	Bentuk Fisik	Sumber	Kategori Limbah	Pengelolaan Kegiatan Industri
					kepada Pengelola Limbah B3 yang berizin.
12	Scrap kayu	Padat	<i>Warehouse</i>	Non B3	Dikumpulkan di TPS dan diserahkan kepada Pengelola Limbah B3 yang berizin.
13	Drum bekas	Padat	Proses	Non B3	Dikumpulkan di TPS, dicuci, digunakan kembali sebagai packaging, dikirim ke pengelola limbah B3 yang berizin
14	Jerigen plastik	Padat	Proses	Non B3	Dikumpulkan di TPS, dicuci, digunakan kembali sebagai packaging, dikirim ke pengelola limbah B3 yang berizin.
15	Kertas/karton	Padat	Proses	Non B3	Dikumpulkan di TPS dan diserahkan kepada Pengelola Limbah B3 yang berizin.
16	Scrap besi	Padat	<i>Workshop</i>	Non B3	Dikumpulkan di TPS dan diserahkan kepada Pengelola Limbah B3 yang berizin.

Sumber : PT. CAP, dikutip dari AMDAL PT. CAP Tahun 2015

➤ **Usaha Pengendalian dan Penanggulangan Limbah Padat**

Limbah padat dapat dikelompokkan menjadi limbah padat B3 dan limbah padat non B3 (domestik). PT. CAP melakukan pengelolaan limbah padat dengan menyediakan 2 buah TPS LB3 dan 1 TPS limbah non B3. Masing-masing kapasitasnya adalah sebagai berikut:

- TPS Limbah B3 OPE *plant* memiliki ukuran 48,72 m x 13,75 m x 3 m dengan izin No. 658.31/Kep.265-BLH/2010;
- TPS Limbah B3 PP *plant* memiliki ukuran 9 m x 2 m x 3 m dengan izin No. 658.31/Kep.231-BLH/2010;
- TPS Limbah non B3 memiliki ukuran 9 m x 2 m x 3 m.

Banyaknya timbunan limbah B3 pada OPE Plant per 6 Bulan adalah sebagai berikut :

Juni 2013 : 1943.3 ton/6 bulan atau $1943,3 : 180 \text{ hari} = 10,796 \text{ ton/hari}$.

Dengan peningkatan kapasitas pabrik sampai dengan tahun 2023 diperkirakan timbunan limbah akan naik 10% sehingga limbah yang timbul sebanyak $10,796 \times 1,1 \text{ ton/hari} = 11,876 \text{ ton/hari} = 11,876 \times 90 \text{ ton/90 hari} = 1068,84 \text{ ton/90 hari}$.

Volume gudang limbah B3 OPE isinya : $48,72 \text{ m} \times 13,75 \text{ m} \times 3 \text{ m} = 2009,7 \text{ m}^3$. Dengan asumsi densitas dari limbah B3 = 2 ton/m^3 , maka gudang tersebut akan bisa muat limbah B3 seberat $2009,7 \times 2 \text{ ton} = 4019.4 \text{ ton}$.

Banyaknya timbunan limbah B3 pada PP Plant per 6 bulan adalah sebagai berikut ;

Juni 2013 : 16,92 ton/6 bulan atau $16,92 : 180 \text{ hari} = 0,094 \text{ ton/hari}$.

Dengan peningkatan kapasitas pabrik sampai dengan tahun 2023 diperkirakan timbunan limbah akan naik 10% sehingga limbah yang timbul sebanyak $0,094 \times 1,1 \text{ ton/hari} = 0,1034 \text{ ton/hari} = 0,1034 \times 90 \text{ ton/90 hari} = 9,306 \text{ ton/90 hari}$.

Volume gudang limbah B3 PP isinya : $9 \text{ m} \times 2 \text{ m} \times 3 \text{ m} = 54 \text{ m}^3$. Dengan asumsi densitas dari limbah B3 = $2 \text{ m}^3/\text{ton}$, maka gudang tersebut akan bisa muat limbah B3 seberat $54 \times 2 \text{ ton} = 108 \text{ ton}$.

Limbah non B3 dipilah menjadi 2 jenis, yaitu:

- Limbah non B3 yang tidak mempunyai nilai ekonomis, limbah (sampah) ini akan dikerjasamakan dengan Dinas Kebersihan Kota untuk dibuang di TPA milik kota Cilegon.
- Limbah non B3 yang mempunyai nilai ekonomis, seperti botol plastik, sampah kertas, dan lainnya dikumpulkan digudang untuk diserahkan ke pihak ke-3 sebagai pemanfaat.

Kapasitas limbah non B3 = $9 \text{ m} \times 2 \text{ m} \times 3 \text{ m} = 54 \text{ m}^3$ dengan asumsi berat jenis limbah = 2 ton/m^3 maka gudang limbah non B3 dapat memuat $54 \times 2 \text{ ton} = 108 \text{ ton}$ limbah.

Setiap 2 bulan limbah non B3 diambil oleh pemanfaat, sehingga dari data tahun 2013 limbah non B3 per 6 bulan = 212 ton. Jadi untuk 2 bulan = $212 : 3 \text{ ton/2bulan} = 71 \text{ ton/2bulan}$. Jika jumlah limbah sampai dengan 2023 mengalami kenaikan 10% maka banyaknya limbah = $71 \times 1,1 \text{ ton/2bulan} = 78,1 \text{ ton/2bulan}$.

Selain itu untuk mengantisipasi turn around maintenance (TAM), disediakan juga TPS tambahan berukuran 42 m x 12 m x 3 m untuk menampung limbah yang timbul pada saat TAM. Limbah yang mungkin timbul pada saat TAP yaitu :

- o Glass wool waste (ex-insulation) 174 m^3
- o Polyurethane waste (ex-insulation) 797 m^3
- o Inert ball 900 drum
- o Perlite (ex-insulation) 400 Jumbo Bag
- o Oily sludge 700 drum

1.4.3.8 Pengelolaan Limbah Gas

1. Sumber Limbah Gas

Limbah gas dari masing-masing *plant* berasal dari sumber-sumber sebagai berikut :

a) *Ethylene Plant*

- Emisi Cerobong sumbernya dari:
 - ✓ *Cracking heater*;
 - ✓ *Flare*;
 - ✓ *Boiler*.

menghasilkan gas berupa, NO_x dan partikulat (debu);

- Pada sumber energi (STG, GTG dan *Emergency diesel* Generator) yaitu proses pembakaran bahan bakar *natural gas* di STG, gas metana di GTG dan solar di *emergency diesel* generator dihasilkan gas. Gas sisa pembakaran dari GTG dimanfaatkan sebagai pemanas tambahan di *cracking heater*.

b) *Polyethylene Plant*

- Sisa pembakaran dari *emergency diesel* generator yang menggunakan bahan bakar solar, menghasilkan gas berupa NO_x , SO_x , dan partikulat.

c) *Polypropylene Plant*

- Udara ambient, sumbernya kegiatan proses produksi
- Emisi Cerobong, sumbernya :
 - *Emergency diesel* Generator untuk area utility dan proses.
 - *Boiler* 2 buah dan 1 small *boiler* dengan bahan bakar *natural gas* menghasilkan gas berupa NO_x , SO_x , CO dan partikulat (debu).

- Emisi kendaraan bermotor, sumbernya :
 - Kendaraan bermotor
 - *forklift*
- Kebisingan, sumbernya : Peralatan dan mesin produksi

Selain itu sumber limbah gas yang diterima oleh flare PT. CAP juga berasal dari kegiatan produksi PT. PBI.

2. Pengelolaan Limbah Gas

Usaha pengendalian pencemaran limbah gas di PT. CAP dilakukan dengan cara sebagai berikut:

Tabel 1.12. Pengelolaan Limbah Gas PT. CAP

NO	Jenis Limbah	Kegiatan	Pengelolaan	Sumber Limbah
			Kegiatan Industri	
1	Gas	Operasional : <i>Cracking heater (Furnace)</i> <i>Flare</i> Sumber energy (GTG, <i>Boiler</i> , <i>Emergency diesel</i>) Pembuatan dan pengantongan <i>pelet</i>	<i>Smokeless Flare Tipe</i> <i>Cyclone dan Bag Filters Masker</i>	<i>All Plant</i> <i>PE Plant</i>
2	Kebisingan	Mesin produksi	Peredam suara <i>green belt</i> , <i>ear plug</i>	<i>All Plant</i>

Sumber : PT. CAP, dikutip dari AMDAL PT. CAP Tahun 2015

3. Usaha Pengendalian dan Penanggulangan Limbah Gas

Limbah gas yang berada di bawah nilai ambang baku mutu kualitas udara langsung diemisikan ke udara secara kontinyu. Pada keadaan darurat, misalnya aliran listrik terputus sebagian besar gas dialirkan ke sistem *flare*.

Flare yang dibangun terdiri dari dua jenis, yaitu :

- *Flare* bertekanan tinggi yang ditujukan untuk membakar gas yang keluar dari setiap *plant* di dalam kompleks, fasilitas prasarana, dan fasilitas lain selain yang dihasilkan dari low pressure storage PT. CAP mempunyai 3 unit *flare* bertekanan

tinggi (HP *Flare PE plant* 130 Ton/jam, HP *Flare PP plant* 49,29 Ton/jam dan HP *Flare Ethylene plant* 1100 Ton/jam).

- *Flare* bertekanan rendah yang ditujukan untuk membakar gas dari low pressure storage (LP *Ethylene*) dan unit lainnya untuk membakar gas sisa reaksi di reactor PP *plant*. Jenis ini dibangun 2 unit (LP *Flare PP plant* 5 Ton/jam dan LP *Flare Ethylene Plant* 6 Ton/jam).

Pada keadaan darurat (abnormal) maka flare PT. CAP akan menerima gas baik dari kegiatan PT. CAP maupun kegiatan PT. PBI. Gas yang diterima dari proses produksi PT. CAP sekitar 970,03 T/jam sedangkan gas yang diterima dari PT. PBI (dengan kapasitas produksi 200 T/jam) sebesar 194,08 T/jam. Sehingga limbah gas yang akan diterima flare PT. CAP menjadi total 1.164,11 T/jam. Kondisi ini juga masih memenuhi kapasitas flare PT. CAP sebesar 1.279,29 T/jam.

1.4.3.9 Pengoperasian Jetty

Jetty digunakan untuk keperluan bongkar muat bahan baku dan hasil produksi PT. CAP, PT. PBI dan PT. NSI. Didalam pengoperasian *jetty* sudah dilengkapi dengan *Standar Operating Procedure* (SOP) yang merupakan acuan wajib dalam kegiatan pengoperasiannya.

Jetty yang terdapat pada PT. CAP yaitu Jetty, A, B, C, D1 dan D2.

Untuk spesifikasi masing-masing Jetty disajikan pada tabel berikut ini :

Tabel 1.13. Spesifikasi Jetty PT. CAP

No.	Spesifikasi	Satuan	Jetty				
			A	B	C	D1	D2
1.	Panjang Platform	m	40	12	70	30	40
2.	Lebar Platform	m	20	6	20	20	24
3.	Mas. Draft	m	-13	-8	-7	-	-
4.	Kapasitas	DWT	80.000	6.000	10.000	25.000	120.000

Sumber : PT. CAP, dikutip dari AMDAL PT. CAP Tahun 2015

❖ Sistem Tanggap Darurat PT. CAP

1. Sistem Penanganan kebakaran :

- Jenis alat yang digunakan : *Hidrants*, Mobil pemadam kebakaran, Alat pemadam api ringan (APAR), sprinkler, dll.
- Cadangan air dalam *tanki* : $\pm 2700 \text{ m}^3$
- Pompa yang digunakan untuk mendukung sistem pemadam kebakaran:
 1. *Vertical Diesel Driven Pump*;
 2. *Horizontal Motor Driven Pump*;

3. Jockey Pump.

2. Sistem Deteksi Gas dan Tanda bahaya Kebakaran

PT. CAP dilengkapi dengan sistem pendeteksian bahaya yang terdiri dari :

- Sistem deteksi & tanda-bahaya kebocoran gas;
- Sistem deteksi bahaya kebakaran.

➤ Sistem Deteksi Gas

Sistem pendeteksian kebocoran gas yang memiliki kemampuan mendeteksi kebocoran gas hidrokarbon / mudah terbakar disekitar areal pabrik.

Pada beberapa lokasi yang diperkirakan sebagai sumber kebocoran akan ditempatkan detektor-detektor gas antara lain sbb:

- Pompa-pompa hidrokarbon dilokasi proses *ethylene*;
- Drum *Fuel Gas Knock - out*;
- Bagian hisap *blower*-angin dimana kemungkinan adanya uap hidrokarbon;
- Stasiun pompa hidrokarbon jika terletak dibawah ketinggian permukaan tanah;
- Stasiun pompa *L.P.G.*;
- Sekitar lokasi serandang tangki (*tank yard*).

Panel *detector gas* diletakkan dipusat ruang kontrol sehingga dapat diawasi selama 24 jam oleh operator jika indikatornya aktif karena adanya kebocoran gas dapat segera diketahui dan segera diambil tindakan.

Jumlah keseluruhan detector yang dipasang adalah sebagai berikut :

- areal pabrik *ethylene* : 50 unit
- areal tangki-tangki : 30 unit

Total : 80 Unit

➤ Sistem Deteksi & Perlindungan Bahaya Kebakaran

Sistem deeteksi dan perlindungan bahaya kebakaran mengikuti standar NFPA antara lain :

- NFPA 10 : *Portable Fire Extinguisher*
- NFPA 11 : *Low Expansion Foam and Combined Agent System (Low-, Med-, and High Expansion Foam Systems)*
- NFPA 12A : *Halon 1301 Fire Extinguisher System*
- NFPA 13 : *Installation of Sprinkler System*
- NFPA 14 : *Standpipe and Hose Systems*

- NFPA 15 : *Water Spray Fixed Systems for Fire Protection*
- NFPA 20 : *Centrifugal Fire Pumps*
(*Installation Of Stationary Pump For Fire Protection*)
- NFPA 24 : *Private Fire Service Mains and Their Appurtenances*
- NFPA 72D : *Installation, Maintenance and Use of Proprietary Protective Signalling Systems*
- NFPA 72E : *Standard on Automatic Fire Detectors*
- NFPA 1963 : *Screw Thread and Gaskets for Fire Hose Connections*

Persyaratan tambahan lainnya ialah semua peralatan harus juga memenuhi standard yang terkait di negara dimana peralatan tersebut dibuat.

Selain mengikuti standard-standard tersebut diatas, sistem perlindungan bahaya kebakaran yang dipakai telah dirancang dengan basis bahwa mungkin terjadi satu kebakaran besar dan diikuti oleh satu kebakaran lagi berikutnya setelah yang pertama berhasil dipadamkan. Hal ini untuk menambah keandalan sistem untuk memberikan perlindungan sepenuhnya.

Sistem deteksi bahaya kebakaran yang digunakan terdiri dari :

- Sistem deteksi api

Sistem deteksi otomatis digunakan untuk bangunan yang biasanya tak dihuni tapi memerlukan pengawasan dari bahaya dari kebakaran secara terus menerus. Metode deteksi yang digunakan adalah pendeteksian panas dan asap (tambahan selain bangunan: area pompa, gudang *polymer* produk, serta HP propylene *tank* yang baru). Alat pengaktif tanda-tanda manual dipasang disepanjang jalan pabrik sehingga jarak alat yang terdekat melebihi 61 meter.

- Sistem tanda bahaya kebakaran

Bel tanda bahaya dipasang pada gedung-gedung, sebagian area serandang *tank* dan bel ini diaktifkan secara otomatis jika sistem deteksi pada gedung atau serandang *tank* tersebut menjadi aktif. Sedangkan sirene tanda bahaya kebakaran dipasang pada tempat strategis untuk menyampaikan tanda bahaya keseluruhan areal yang harus diliput. Sirene ini diaktifkan secara manual melalui tombol di panel kontrol.

- Panel tanda bahaya kebakaran

Panel tanda bahaya kebakaran dipasang pada ruang kontrol untuk memberitahu operator bahwa telah terjadi kondisi darurat di lokasi tertentu. Panel ini dilengkapi dengan fungsi-fungsi untuk indikasi status sistem secara keseluruhan, juga indikasi zona yang aktif tanda bahayanya indikasi status sistem pemadam otomatis, sekaligus sebagai kontrol untuk sistem tanda bahaya kebakaran. Sebuah panel tambahan yang juga mempunyai sistem kemampuan

indikasi dipasangkan pada lokasi Truk Pemadam. Selain itu sistem televisi jaringan tertutup (*CCTV*) digunakan untuk mengawasi areal pabrik dari Pusat Ruang Kontrol secara visual.

3. Sistem Perlindungan Bahaya Kebakaran

Untuk melengkapi sistem pendeteksian bahaya, kompleks pabrik juga memiliki sistem perlindungan bahaya kebakaran yang terdiri dari :

a. Sistem pompa kebakaran

Sistem pompa yang digunakan adalah Pompa jockey yang akan mempertahankan tekanan jaringan air pemadam api pada saat kondisi normal. Pompa kebakaran A akan bekerja secara otomatis pada kondisi terjadi kebakaran.

Pompa kebakaran A dengan suplai dari tangki air akan bekerja pertama kali. Tangki air dalam keadaan penuh akan mampu menyimpan air untuk kebutuhan 2 jam pemadaman. Jika pompa ini gagal bekerja atau jika api terlalu besar, pompa-pompa kebakaran B menggunakan air laut akan segera bekerja.

Setelah selesai pemadaman, pompa kebakaran A akan digunakan untuk membilas jaringan air pemadam api dari air laut dengan mengisi jaringan kembali dengan air bersih untuk kondisi siaga/normal.

Untuk menjaga efektifnya pemadaman, maka tekanan air pada jaringan air-pemadam-api dirancang untuk memiliki sisa tekanan sebesar 8 kg/cm²G pada lokasi terjauh dari sumber air pemadam.

b. Sistem pemadaman api dengan air

Perpipaan utama air pemadam dirancang dalam jaringan tertutup untuk menjamin aliran dari segala arah didalam sistem ini. Ukuran pipa utama telah diukur berdasarkan kondisi bahwa air dapat mengalir keseluruhan bagian pemipaan utama dalam keadaan sistem bekerja penuh.

Katup-katup isolasi disediakan sehingga suatu bagian pemipaan dapat diperbaiki tanpa mengganggu suplai air pemadam ke suatu lokasi dari paling tidak dua arah.

Sistem pancaran air (*water spray*) yang permanen juga dipergunakan untuk peralatan-peralatan sebagai berikut :

- Semua tangki yang menyimpan cairan atau gas mudah terbakar di areal serandang tangki;
- Peralatan proses yang menyimpan cairan mudah terbakar dengan volume 50 m³ atau lebih yang tidak mungkin dilindungi oleh air pemadam dari

truk atau penyemprot air Dikecualikan adalah peralatan yang tingginya lebih dari 40 m;

- Pada compressor yang menyimpan gas mudah terbakar/hidrokarbon;
- Pompa-pompa untuk cairan mudah terbakar dan terletak dibawah peralatan Air-Fin Coolers.

Hidrant penyemprot air (*water monitor*) ditempatkan setiap 70 meter pada daerah dengan tingkat bahaya yang tinggi misalnya daerah proses dan serandang tangki. Sedangkan untuk bangunan dan bagian kompleks lainnya setiap 80 meter. *Hidrant* dan penyemprot air diletakkan disepanjang jalan untuk dapat dicapai dengan mudah. Penyemprot air dipasang pada lokasi strategis dalam area proses untuk melindungi peralatan yang menangani sejumlah hidrokarbon dari sambaran api.

Penyemprot air dioperasikan secara manual dan *automatic*. Peralatan yang sudah dilindungi dengan sistem pancaran air tidak dilindungi juga oleh penyemprotan air, demikian juga tidak untuk peralatan yang terletak diatas ketinggian 40 meter. Selain itu pabrik juga memiliki Truk pemadam yang siaga untuk membantu usaha pemadaman kebakaran.

c. Sistem pemadam api dengan busa

Sistem pemadam api dengan busa digunakan tangki penyimpan cairan mudah terbakar dan mudah nyala diserandang tangki. Kapasitas busa dan jaringan busa dirancang dengan basis tangki yang paling besar dalam keadaan terbakar.

d. Sistem pemadam api dengan gas halon 1301

Sistem halon 1301 ini digunakan pada pusat ruang kontrol dan juga pada ruang komputer dengan metode Total-Flooding, yakni gas akan digunakan jika deteksi kebaran aktif untuk 2 zona atau lebih dan setelah tanda evakuasi diaktifkan.

e. Sistem pemadam api portable

Tipe – tipe pemadam api portable yang digunakan ialah :

- pemadam api dengan bubuk kimia kering (*dry-chemical-powder*) yang portable.
- Pemadam api dengan gas halon
- Pemadam api dengan gas CO₂
- Pemadam api dengan bubuk kimia kering (*dry-chemical-powder*) yang dilengkapi dengan roda.

❖ Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) menjadi aspek yang sangat penting dalam setiap pekerjaan yang dilakukan di PT. CAP agar tercipta lingkungan kerja yang aman, sehat dan berbudaya K3. Dalam rangka menjamin dan meningkatkan derajat kesehatan dan produktivitas tenaga kerja, pihak manajemen PT. CAP dalam hal ini *Clinik Section - Human Resources Departemen*, memberikan pelayanan kesehatan kepada semua tenaga kerja PT. CAP antara lain:

1. Fasilitas Kesehatan

➤ Poliklinik

PT. CAP menyediakan sebuah gedung untuk klinik yang dipakai oleh dokter sebagai ruang penanganan kecelakaan ataupun penanganan keluhan – keluhan penyakit umum dari tenaga kerja yang membutuhkan pelayanan dokter.

➤ Tenaga Medis

PT. CAP mempunyai tenaga medis yang terdiri dari seorang dokter perusahaan yang telah bersertifikat Hiperkes dan Keselamatan Kerja yang bekerja *daily* dan perawat yang bekerja *shift (24 jam)*.

➤ Peralatan dan Obat-Obatan

Pelayanan dan obat-obatan yang disediakan antara lain: alat bantu pernafasan, obat-obatan dan perlengkapan Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan (P3K), cairan infus dan perangkatnya, dan satu unit *ambulance*.

2. Pelayanan Klinik

➤ Pemeriksaan sebelum kerja, dilaksanakan sebelum tenaga kerja diterima bekerja di PT. CAP.

➤ Pemeriksaan berkala dilaksanakan satu tahun sekali. Contoh lembar *medical check up* dapat dilihat pada lampiran.

➤ Pelayanan umum mencakup antara lain: pemeriksaan dan pengobatan penyakit ringan, tindakan penanggulangan luka, penanggulangan semua jenis kecelakaan, dan penanggulangan keracunan.

3. Sistem Rujukan

Pada kasus-kasus yang membutuhkan penanganan lebih lanjut, maka pihak poliklinik perusahaan akan memberikan rujukan ke rumah sakit terdekat, yakni Rumah Sakit Krakatau Medika, Rumah Sakit Sari Asih, Rumah Sakit Serang, dll.

4. Gizi Kerja

Gizi kerja diperlukan tenaga kerja untuk memenuhi kebutuhan sesuai dengan jenis pekerjaan, sehingga kesehatan dan daya kerjanya menjadi tinggi. Untuk memenuhi gizi kerja tersebut PT. CAP menyediakan:

- Kantin
Kantin berlokasi di tempat yang terpisah dari *Plant*.
- Menu
Menu makan ditentukan oleh pihak *catering* dengan persetujuan pihak *Clinic Section*. PT. CAP juga sudah melakukan perhitungan terhadap nilai kalori pada makanan yang disajikan kepada tenaga kerjanya.

5. Sistem Keselamatan Kerja

- Alat Pelindung Diri
Perusahaan menyediakan alat-alat pelindung diri (*Personal Protective Equipment*) pada seluruh tenaga kerja sesuai dengan jenis bahaya kerja yang ada. Alat-alat tersebut meliputi :
 - Pelindung Kepala
Berupa *helmet* yang dipakai semua orang selama bekerja atau berjalan di area perusahaan. Untuk di PT. CAP yang digunakan sesuai standar ANSI.
 - Pakaian Kerja
Pakaian kerja berupa baju lengan panjang, tidak boleh digulung selama bekerja di daerah proses produksi.
 - Pelindung Kaki
Pelindung kaki berupa *safety shoes* yang harus dipakai pada saat bekerja di area perusahaan. *Safety shoes* dilengkapi dengan baja pada bagian depan.
 - Pelindung Mata
Pelindung mata berupa *safety glasses* yaitu *goggles* maupun *fullface* yang harus dipakai pada saat melakukan tenaga kerja seperti menggerinda, pengelasan, menempa, penyemprotan cat ataupun perbaikan peralatan yang mungkin mengandung bahan kimia.
 - Pelindung Telinga
Pelindung telinga berupa *ear plug* dan *ear muff* yang dipakai ketika bekerja pada area yang memiliki intensitas kebisingan tinggi diatas 85 dB.

Program pengecekan kesehatan dilakukan berdasarkan area kerja. Pengecekan kesehatan untuk orang yang bekerja di belakang meja berbeda dengan orang yang terpapar langsung bahan kimia apabila ditinjau jenis MCU yang dilakukan. Karyawan yang bekerja pada area proses produksi akan mendapatkan pemeriksaan yang lebih lengkap. Selain itu pihak perusahaan juga memberikan jaminan kesehatan untuk tenaga kerja berupa asuransi kesehatan.

Kebijakan keselamatan dan Kesehatan Kerja atau *Health and Safety Policy* merupakan dokumen terkontrol yang salinannya disebarluaskan ke seluruh perusahaan untuk

menjadi perhatian bagi seluruh tenaga kerja dan sebagai pedoman dalam pelaksanaan program K3. Kebijakan K3 ini diperiksa setiap tahun dan diperbaharui setiap ada perubahan.

❖ *Corporate Social Responsibility (CSR)*

PT. Chandra Asri Petrochemical, TBK (PT. CAP) bekerjasama dengan PT. Petrokimia Butadiene Indonesia dalam melaksanakan kegiatan *Corporate Social Responsibility (CSR)*. Dalam pelaksanaannya PT. CAP dan PT. PBI memiliki 4 pilar program CSR yaitu :

1. Bidang Kesehatan
Meningkatkan standard kesehatan masyarakat sekitar.
2. Bidang Pendidikan
Meningkatkan kualitas pendidikan.
3. Bidang Ekonomi
Mengurangi kemiskinan dan kesenjangan pendapatan.
4. Bidang Sosial dan Lingkungan
Menciptakan hubungan yang harmonis terhadap masyarakat.

Keempat pilar tersebut dilaksanakan secara berkelanjutan dari tahun 2012 hingga tahun 2016 dalam rencana strategis tahunan program CSR. Berikut disajikan rencana strategis tahunan program CSR PT. CAP dan PT. PBI :

1. Perbaikan Mutu Pendidikan dan Sarana Sekolah

- Program PKL
- Training guru tingkat SD
- Support science club
- Beasiswa D1 AMC/CMA
- Beasiswa S1 ITB
- Perbaikan sarana sekolah disekitar lokasi kegiatan

2. Perbaikan Mutu Kesehatan dan Sarana Kesehatan

- Pembinaan posyandu
- Penanganan gizi buruk
- Seminar kesehatan untuk kader, pelatihan gizi keluarga sehat, seminar 'ibu balita sehat', pelatihan nutrisi seimbang, dan pelatihan penanganan ibu hamil.
- Penyediaan air bersih
- Pembuatan jamban sehat

3. Peningkatan Perekonomian dan Kemitraan

- Pemberian kredit bergulir
- Pelatihan pengurus kelompok keuangan,
- Pembentukan koperasi desa dan bantuan sarana kerja koperasi

- Budidaya ternak dan ikan
- Kemitraan usaha

4. Kepedulian Sosial dan Lingkungan

- Pemberian sembako Idul Fitri
- Pembagian hewan kurban
- Donatur
- Bantuan bencana alam
- Community Awareness di Sekolah sekita lokasi kegiatan
- Penghijauan
- Merubah lahan kritis menjadi lahan produktif

1.4.4 Evaluasi Rencana Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan Hidup PT. Chandra Asri Petrochemical Tbk

Sebelumnya telah dilakukan implementasi terhadap Rencana Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Rencana Pemantauan Lingkungan Hidup (RKL-RPL) dari kegiatan PT. Chandra Asri Petrochemical Tbk (PT. CAP). Pada sub bab ini akan dievaluasi hasil dari pengelolaan dan pemantauan yang telah dilakukan oleh PT. CAP sesuai dengan AMDAL Tahun 2015 PT. CAP dengan dampak-dampak lingkungan sebagai berikut :

- Terjadinya Gangguan Lalu Lintas
- Penurunan Kualitas Udara dan Peningkatan Kebisingan (sumber proses produksi)
- Adanya Kesempatan Kerja
- Peningkatan Perekonomian Lokal
- Penurunan Kualitas Badan Air Penerima (Air Laut)
- Penurunan Kualitas Air Tanah
- Gangguan Biota Air
- Penurunan Tingkat Kesehatan Masyarakat
- Timbulnya Persepsi Masyarakat

Berikut evaluasi implementasi RKL-RPL yang telah dilakukan pada semester 2 tahun 2015 dan semester 1 tahun 2016 :

1. Terjadinya Gangguan Lalu Lintas

a. Sumber Dampak

Mobilisasi bahan baku, bahan penolong, produksi dan Mobilisasi Tenaga Kerja

b. Tolak Ukur

Parameter yang dikelola berdasarkan tingkat keluhan masyarakat terhadap gangguan lalu lintas akibat adanya moblisasi kendaraan. Indikator pengukuran berdasarkan derajat kejenuhan, syarat ($V/C \text{ Ratio} \leq 0,85$) dan kecepatan lalu lintas dengan acuan MKJI 1997.

c. Upaya Pengelolaan Lingkungan Hidup

- Pemasangan rambu lalu lintas, *warning ligh* dan batas kecepatan kendaraan.
- Menempatkan penyediaan kendaraan angkutan umum missal dalam operasional untuk karyawan.
- Menempatkan flagman (petugas pengatur lalu lintas pada pintu keluar masuk).
- Menggunakan altenatif misalnya pengangkutan bahan/hasil produksi dengan memanfaatkan angkutan berbasis jalan rel.
- Melarang parkir disekitar PT. CAP pada bagian badan jalan Anyer-Cilegon (*on street parking*).
- Berkoordinasi dengan instansi terkait.

d. Hasil Pemantauan dan Evaluasi

Pemantauan kondisi lalu lintas telah dilaksanakan di jalan Raya Anyer – Cilegon pada tanggal 28 Desember 2016, baik arah dan ke arah Anyer. Berikut hasil pengamatan lalu lintas yang dilakukan :

Tabel 1.14. Hasil Pengamatan Lalu Lintas

Waktu	Jumlah Kendaraan (smp)									Total (smp /jam)	V/C Ratio
	Arah Ke Anyer				Arah Ke Cilegon				Total (smp)		
	Mobil	Angkot	Bis + Truk	Sepeda Motor	Mobil	Angkot	Bis + Truk	Sepeda Motor			
Titik Pengamatan : Gambiran											
Pagi - Siang (10.00 - 12.00)	380	31	95	398	211	48	74	321	1558	779	0,30
Siang - Petang (14.00 - 16.00)	306	38	89	434	365	38	58	434	2196	1098	0,43
Titik Pengamatan : Depan Jetty C											
Pagi - Siang (10.00 - 12.00)	467	48	115	764	186	55	79	390	2868	1434	0,56
Siang - Petang (14.00 - 16.00)	259	62	96	663	383	38	105	524	2132	1066	0,42

Sumber : Survey Lapangan Laporan Pemantauan Semester II, 2015

Dari hasil pemantauan tersebut didapat bahwa kondisi lalu lintas masih cukup stabil dengan $V/C \text{ ratio} \leq 0,85$ dengan acuan MKJI 1997.

d. Kesimpulan

Implementasi pengelolaan lingkungan oleh pemrakarsa terhadap dampak gangguan lalu lintas menunjukkan sudah cukup baik.

2. Penurunan Kualitas Udara dan Peningkatan Kebisingan

a. Sumber Dampak

Penurunan kualitas udara dan peningkatan kebisingan akibat operasional furnace, boiler, flare stack, dan operasional mesin.

b. Tolak Ukur

- Kualitas udara ambien mengacu kepada Peraturan Pemerintah No. 41 Tahun 1999.
- Kualitas udara emisi furnace mengacu kepada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 13/MENLH/31995 Lampiran VB, sedangkan untuk emisi boiler mengacu kepada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 7 Tahun 2007.
- Tingkat kebisingan :
 - Tolak ukur tingkat kebisingan di lingkungan kerja menurut Permenaker RI Nomor PER.13/MEN/X/2011, dengan tingkat kebisingan tidak melebihi 85 dB(A) untuk pemaparan 8 jam kerja satu hari.
 - Tolak ukur tingkat kebisingan di lingkungan industri menurut KEP-48/MENLH/11/1996, dengan tingkat kebisingan tidak melebihi 70 dB(A).
 - Tolak ukur tingkat kebisingan di daerah pemukiman penduduk menurut KEP-48/MENLH/11/1996.

c. Upaya Pengelolaan Lingkungan Hidup

- OPE telah melakukan pemanfaatan terhadap gas turbin generator sebagai pemanas awal dari fasilitas pembakaran di furnace, sehingga dengan demikian akan menghemat penggunaan bahan bakar.
- PT. CAP telah melakukan penggantian bahan bakar cair menjadi bahan bakar gas.
- Melaksanakan konsep pencegahan pencemaran dengan konsep 5 R (*recycle, recovery, reuse, reduce, dan replacement*).
- Menggunakan sistem pengaman yang bekerja secara otomatis bila ada gangguan.
- Telah menggunakan sistem tanggap darurat dalam menghadapi kegagalan proses.
- Unit BOG telah beroperasi untuk mengubah gas etilen yang biasanya dibuang ke flare stack, menjadi etilena cair dan dikembalikan ke tanki penyimpanan. Pada unit BOG juga telah dipasang sistem tanggap darurat.
- Menerapkan sistem pendeteksian kebocoran gas dan tanda bahaya kebakaran.

- Pengelolaan limbah gas juga telah dilakukan pembakaran gas buang dengan *flare stack smokeless type*.
- Penanganan dampak terhadap kebisingan dari mesin produksi dilaksanakan dengan cara isolasi sumber yaitu dengan membuat isolasi kedap suara, selain itu juga mengharuskan karyawan yang bekerja di daerah sumber bunyi memakai penutup telinga (*ear plug dan ear muff*), memasang tanda pengaman (*safety sign*) pada daerah kebisingan lebih dari 85 dB(A).

d. Hasil Pemantauan dan Evaluasi

Pemantauan terhadap kualitas udara dan kebisingan dilakukan pada lokasi berikut :

- Pemantauan terhadap kualitas udara emisi :
 - o Boiler
 - o Furnace
 - o Genset
- Pemantauan terhadap kualitas udara ambien dan tingkat kebisingan :
 - o Area diantara HDPE dan OPE Plant
 - o Area depan center Ethylene Plant OPE
 - o Area sebelah Barat pabrik
 - o Area sebelah Selatan pabrik
 - o Area maintenance OPE
 - o Area tank yard OPE
 - o Area Jetty C
 - o Area Waste Handling OPE
 - o Area parkir gedung admin OPE

a). Hasil pemantauan kualitas udara ambien dan kebisingan disajikan sebagai berikut :

Tabel 1.15. Data Kualitas Udara Ambien Area antara HDPE dan LLDPE OPE Plant

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil 2016			
				20 Maret	10 Juni	15 September	16 Desember
1	NO ₂	µg/Nm ³	150	21,55	20,78	20,13	19,52
2	Fluoride	µg/Nm ³	3	udt	udt	udt	udt
3	SO ₂	µg/Nm ³	365	33,94	34,55	36,02	35,02
4	Chlorine	µg/Nm ³	150	udt	udt	udt	udt
5	Dust	µg/Nm ³	230	119,54	123,66	113,51	129,39
6	Pb	µg/Nm ³	2	0,030	0,020	0,03	0,03
7	CO	µg/Nm ³	10,000	1706	1537	2084	2955
8	O ₃	µg/Nm ³	235	udt	udt	udt	udt

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil 2016			
				20 Maret	10 Juni	15 September	16 Desember
9	HC	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	160	30,31	25,69	26,34	32,73
10	Noise	dB(A)	70	64,90	66,80	65,3	67,7

Sumber : Laporan Implementasi RKL-RPL PT. CAP Semester I & II Tahun 2016.

Baku Mutu : PPRI No. 41 Tahun 1999

Tabel 1.16. Data Kualitas Udara Ambien Area Depan Center Ethylene Plant OPE

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil 2016			
				20 Maret	10 Juni	22 September	15 Desember
1	NO ₂	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	150	22,56	20,49	20,98	20,09
2	Fluoride	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	3	udt	udt	udt	udt
3	SO ₂	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	365	35,21	33,66	36,81	35,99
4	Chlorine	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	150	udt	udt	udt	udt
5	Dust	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	230	102,38	114,13	121,21	107,05
6	Pb	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	2	0,02	0,02	0,03	0,02
7	CO	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	10,000	1437	1217	2233	2485
8	O ₃	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	235	udt	udt	udt	udt
9	HC	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	160	23,59	17,05	31,07	40,90
10	Noise	dB(A)	70	-	-	67,5	68,2

Sumber : Laporan Implementasi RKL-RPL PT. CAP Semester I & II Tahun 2016.

Baku Mutu : PPRI No. 41 Tahun 1999.

Tabel 1.17. Data Kualitas Udara Ambien Area Sebelah Barat Pabrik < 4 Km.

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil 2016			
				20 Maret	16 Jun	13 September	14 Desember
1	NO ₂	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	150	17,21	19,56	14,79	13,90
2	Fluoride	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	3	udt	udt	udt	udt
3	SO ₂	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	365	32,29	34,38	32,87	31,83
4	Chlorine	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	150	0,00	0,00	udt	udt
5	Dust	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	230	133,99	156,29	108,43	95,28
6	Pb	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	2	0,060	0,040	0,02	0,01
7	CO	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	10,000	882	1035	859	779

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil 2016			
				20 Maret	16 Jun	13 September	14 Desember
8	O ₃	µg/Nm ³	235	udt	udt	udt	udt
9	HC	µg/Nm ³	160	udt	udt	udt	udt
10	Noise	dB(A)	70	48,50	49,30	45,6	46,2

Sumber : Laporan Implementasi RKL-RPL PT. CAP Semester I & II Tahun 2016

Baku Mutu : PPRI No. 41 Tahun 1999.

Tabel 1.18. Data Kualitas Udara Ambien Area Sebelah Selatan Pabrik < 7 Km

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil 2016			
				20 Maret	15 Juni	14 September	14 Desember
1	NO ₂	µg/Nm ³	150	15,32	16,69	14,11	13,22
2	Fluoride	µg/Nm ³	3	udt	udt	udt	udt
3	SO ₂	µg/Nm ³	365	31,86	32,84	32,15	31,08
4	Chlorine	µg/Nm ³	150	udt	udt	udt	udt
5	Dust	µg/Nm ³	230	127,84	142,56	101,32	88,05
6	Pb	µg/Nm ³	2	0,00	0,020	0,02	0,01
7	CO	µg/Nm ³	10,000	882	925	802	676
8	O ₃	µg/Nm ³	235	udt	udt	udt	udt
9	HC	µg/Nm ³	160	udt	udt	udt	udt
10	Noise	dB(A)	70	85	47,70	44,1	45,2

Sumber : Laporan Implementasi RKL-RPL PT. CAP Semester II Tahun 2015

Baku Mutu : PPRI No. 41 Tahun 1999.

Tabel 1.19. Data Kualitas Udara Ambien Area Maintenance OPE

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil 2016			
				20 Maret	10 Juni	29 September	13 Desember
1	NO ₂	µg/Nm ³	150	22,63	18,36	15,46	14,58
2	Fluoride	µg/Nm ³	3	udt	udt	udt	udt
3	SO ₂	µg/Nm ³	365	34,23	33,55	33,48	32,69
4	Chlorine	µg/Nm ³	150	udt	udt	udt	udt
5	Dust	µg/Nm ³	230	111,65	124,69	151,97	139,43
6	Pb	µg/Nm ³	2	0,020	0,030	0,06	0,03

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil 2016			
				20 Maret	10 Juni	29 September	13 Desember
7	CO	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	10,000	1798	1531	1065	1317
8	O ₃	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	235	udt	udt	udt	udt
9	HC	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	160	22,77	17,55	8,50	11,82
10	Noise	dB(A)	70	62,60	63,50	59,6	55,7

Sumber : Laporan Implementasi RKL-RPL PT. CAP Semester I & II Tahun 2016

Baku Mutu : PPRI No. 41 Tahun 1999.

Tabel 1.20. Data Kualitas Udara Ambien Area Tank Yard OPE

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil 2016			
				20 Maret	10 Juni	12 September	15 Desember
1	NO ₂	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	150	24,01	22,49	19,75	18,87
2	Fluoride	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	3	udt	udt	udt	udt
3	SO ₂	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	365	36,02	35,17	35,77	34,88
4	Chlorine	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	150	udt	udt	udt	udt
5	Dust	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	230	140,62	105,34	138,29	118,34
6	Pb	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	2	0,050	0,040	0,04	0,02
7	CO	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	10,000	2245	1865	1821	1672
8	O ₃	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	235	udt	udt	udt	udt
9	HC	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	160	27,32	20,34	23,05	28,07
10	Noise	dB(A)	70	66,40	62,80	58,9	54,6

Sumber : Laporan Implementasi RKL-RPL PT. CAP Semester I & II Tahun 2016

Baku Mutu : PPRI No. 41 Tahun 1999.

Tabel 1.21. Data Kualitas Udara Ambien Area Jetty C

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil 2016			
				20 Maret	10 Juni	23 September	23 Desember
1	NO ₂	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	150	18,02	19,55	16,62	15,73
2	Fluoride	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	3	udt	udt	udt	udt
3	SO ₂	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	365	32,87	34,21	34,59	33,62
4	Chlorine	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	150	udt	udt	udt	udt
5	Dust	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	230	107,89	122,74	132,02	112,37

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil 2016			
				20 Maret	10 Juni	23 September	23 Desember
6	Pb	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	2	0,00	0,00	0,04	0,02
7	CO	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	10,000	1054	981	1157	870
8	O ₃	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	235	udt	udt	udt	udt
9	HC	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	160	21,21	13,80	19,36	22,77
10	Noise	dB(A)	70	57	55,20	54,8	49,9

Sumber : Laporan Implementasi RKL-RPL PT. CAP Semester I & II Tahun 2016

Baku Mutu : PPRI No. 41 Tahun 1999.

Tabel 1.22. Data Kualitas Udara Ambien Area Waste Handling OPE

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil 2016			
				20 Maret	10 Juni	26 September	16 Desember
1	NO ₂	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	150	23,13	20,58	18,19	17,31
2	Fluoride	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	3	udt	udt	udt	udt
3	SO ₂	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	365	35,23	34,99	35,05	34,19
4	Chlorine	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	150	udt	udt	udt	udt
5	Dust	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	230	123,18	140,15	145,16	125,21
6	Pb	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	2	0,040	0,030	0,05	0,03
7	CO	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	10,000	1649	1428	1454	1042
8	O ₃	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	235	udt	udt	udt	udt
9	HC	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	160	18,80	15,54	17,37	13,47
10	Noise	dB(A)	70	58,80	56,40	56,2	51,4

Sumber : Laporan Implementasi RKL-RPL PT. CAP Semester I & II Tahun 2016

Baku Mutu : PPRI No. 41 Tahun 1999.

Tabel 1.23. Hasil Analisa Kualitas Udara Ambien Area Parkir Gedung Admin OPE

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil 2016			
				20 Maret	10 Juni	19 September	13 Desember
1	NO ₂	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	150	18,91	17,88	17,52	16,64
2	Fluoride	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	3	udt	udt	udt	udt
3	SO ₂	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	365	33,23	34,19	33,91	32,98

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil 2016			
				20 Maret	10 Juni	19 September	13 Desember
4	<i>Chlorine</i>	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	150	udt	udt	udt	udt
5	<i>Dust</i>	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	230	136,74	117,88	159,32	143,49
6	Pb	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	2	0,050	0,020	0,07	0,04
7	CO	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	10,000	1122	1236	1317	1008
8	O ₃	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	235	udt	udt	udt	udt
9	HC	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	160	11,42	9,31	10,29	9,20
10	<i>Noise</i>	dB(A)	70	55,70	54,70	52,4	50,9

Sumber : Laporan Implementasi RKL-RPL PT. CAP Semester I & II Tahun 2016

Baku Mutu : PPRI No. 41 Tahun 1999.

Berdasarkan hasil pemantauan yang dilakukan didapat bahwa kualitas udara ambien dan juga tingkat kebisingan didalam area pabrik OPE Plant dan PP Plant masih memenuhi baku mutu yang dipersyaratkan. Begitu juga diluar area pabrik seperti kampung Pengabuan dan Kampung Cilodan masih memenuhi baku mutu kualitas udara ambien dan baku mutu tingkat kebisingan untuk kawasan industri yaitu 70 dB.

b). Hasil Pemantauan Emisi disajikan sebagai berikut :

Tabel 1.24. Data Pemantauan Emisi Furnace (OPE Plant)

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil											
				BA-101			BA-102			BA-103			BA-104		
				Sept'15	Mar'16	Sept'16	Des'15	Jun'16	Des'16	Sep'15	Mar'16	Sep'16	Des'15	Jun'16	Des'16
1	NH ₃	mg/Nm ³	0.5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
2	Cl ₂	mg/Nm ³	10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
3	HCl	mg/Nm ³	5	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
4	HF	mg/Nm ³	10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
5	NO _x	mg/Nm ³	1,000	151	163	167	163	79	102	64	112	193	120	134	74
6	Opasitas	%	35	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
7	Partikulat	mg/Nm ³	350	7,16	6,25	11,05	12,73	5,24	6,55	3,30	8,7	7,84	10,79	6,62	4,95
8	SO ₂	mg/Nm ³	800	232	47	28	23	21	14	5	11	35	19	28	7
9	H ₂ S	mg/Nm ³	35	<2,2	<2,2	<2,2	<2,2	<2,2	<2,2	<2,2	<2,2	<2,2	<2,2	<2,2	<2,2
10	Hg	mg/Nm ³	5	<0,05	<0.005	<0.005	<0,05	<0.005	<0.005	<0,05	<0.005	<0.005	<0,05	<0.005	<0.005
11	As	mg/Nm ³	8	<0,05	<0.005	<0.005	<0,05	<0.005	<0.005	<0,05	<0.005	<0.005	<0,05	<0.005	<0.005
12	Sb	mg/Nm ³	8	<0,08	<0,008	<0,008	<0,08	<0,008	<0,008	<0,08	<0,008	<0,008	<0,08	<0,008	<0,008
13	Cd	mg/Nm ³	8	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
14	Zn	mg/Nm ³	50	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
15	Pb	mg/Nm ³	12	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
16	Flow Rate	m ³ /s	-		-	29,40		-	29,42		-	28,31			30,95

Sumber : Laporan Implementasi RKL-RPL PT. CAP Semester I & II Tahun 2016.

Lanjutan Tabel 1.24 Data Pemantauan Emisi Furnace (OPE Plant)

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil													
				BA-105			BA-106			BA-107			BA-108			BA-109	
				Sept'15	Mar'16	Sept'16	Des'15	Jun'16	Des'16	Sep'15	Mar'16	Sep'16	Des'15	Jun'16	Des'16	Jun'16	Des'16
1	NH ₃	mg/Nm ³	0.5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
2	Cl ₂	mg/Nm ³	10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
3	HCl	mg/Nm ³	5	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
4	HF	mg/Nm ³	10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
5	NO _x	mg/Nm ³	1,000	96	122	145	116	169	154	48	110	77	183	72	182	218	225
6	Opasitas	%	35	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
7	Partikulat	mg/Nm ³	350	4,77	10,12	12,60	5,33	7,74	6,72	4,15	7,45	8,53	8,18	4,66	8,09	10,37	10,17
8	SO ₂	mg/Nm ³	800	7	4	16	12	31	26	3	7	12	30	9	45	29	52
9	H ₂ S	mg/Nm ³	35	<2,2	<2,2	<2,2	<2,2	<2,2	<2,2	<2,2	<2,2	<2,2	<2,2	<2,2	<2,2	<2,2	<2,2
10	Hg	mg/Nm ³	5	<0,05	<0,005	<0,005	<0,05	<0,005	<0,005	<0,05	<0,005	<0,005	<0,05	<0,005	<0,005	<0,05	<0,005
11	As	mg/Nm ³	8	<0,05	<0,005	<0,005	<0,05	<0,005	<0,005	<0,05	<0,005	<0,005	<0,05	<0,005	<0,005	<0,05	<0,005
12	Sb	mg/Nm ³	8	<0,08	<0,008	<0,008	<0,08	<0,008	<0,008	<0,08	<0,008	<0,008	<0,08	<0,008	<0,008	<0,08	<0,008
13	Cd	mg/Nm ³	8	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
14	Zn	mg/Nm ³	50	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
15	Pb	mg/Nm ³	12	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
16	Flow Rate	m ³ /s	-	-	-	30,17	-	-	31,93	-	-	28,53				-	57,89

Sumber : Laporan Implementasi RKL-RPL PT. CAP Semester I & II Tahun 2016.

Tabel 1.25. Data Pemantauan Emisi Boiler 2001 A (OPE Plant)

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil 2016			
				16 Maret	20 Juni	21 September	19 Desember
1	NO _x	mg/Nm ³	700	216	255	197	202
2	SO ₂	mg/Nm ³	700	4	6	6	14
3	Partikulat	mg/Nm ³	200	5,78	8,54	7,67	10,06
4	Opasitas	%	15	10	10	10	10
5	Flow Rate	m ³ /s	-	-	-	29,22	33,26

Sumber : Laporan Implementasi RKL-RPL PT. CAP Semester I & II Tahun 2016.

Tabel 1.26. Data Pemantauan Emisi Boiler 2001 B (OPE Plant)

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil 2016			
				16 Maret	20 Juni	21 September	19 Desember
1	NO _x	mg/Nm ³	700	230	293	251	228
2	SO ₂	mg/Nm ³	700	23	9	12	16
3	Partikulat	mg/Nm ³	200	9,01	10,25	14,21	12,85
4	Opasitas	%	15	10	10	10	10
5	Flow Rate	m ³ /s	-	-	-	31,23	36,09

Sumber : Laporan Implementasi RKL-RPL PT. CAP Semester I & II Tahun 2016.

Tabel 1.27. Data Pemantauan Emisi Boiler 1 (PP Plant)

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil		
				14 Desember 2015	Juni 2016	Desember 2016
1	SO ₂	mg/Nm ³	150	3	8	8
2	NO _x	mg/Nm ³	650	86	146	159
3	Flow Rate	m ³ /s	-	-	-	23,21

Sumber : Laporan Implementasi RKL-RPL PT. CAP Semester I & II Tahun 2016.

Tabel 1.28. Data Pemantauan Emisi Boiler 2 (PP Plant)

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil		
				14 Desember 2015	Juni 2016	Desember 2016
1	SO ₂	mg/Nm ³	150	5	10	7
2	NO _x	mg/Nm ³	650	103	158	132
3	Flow Rate	m ³ /s	-	-	-	21,16

Sumber : Laporan Implementasi RKL-RPL PT. CAP Semester I & II Tahun 2016.

Tabel 1.29. Data Pemantauan Emisi Genset Utility (GU-01)

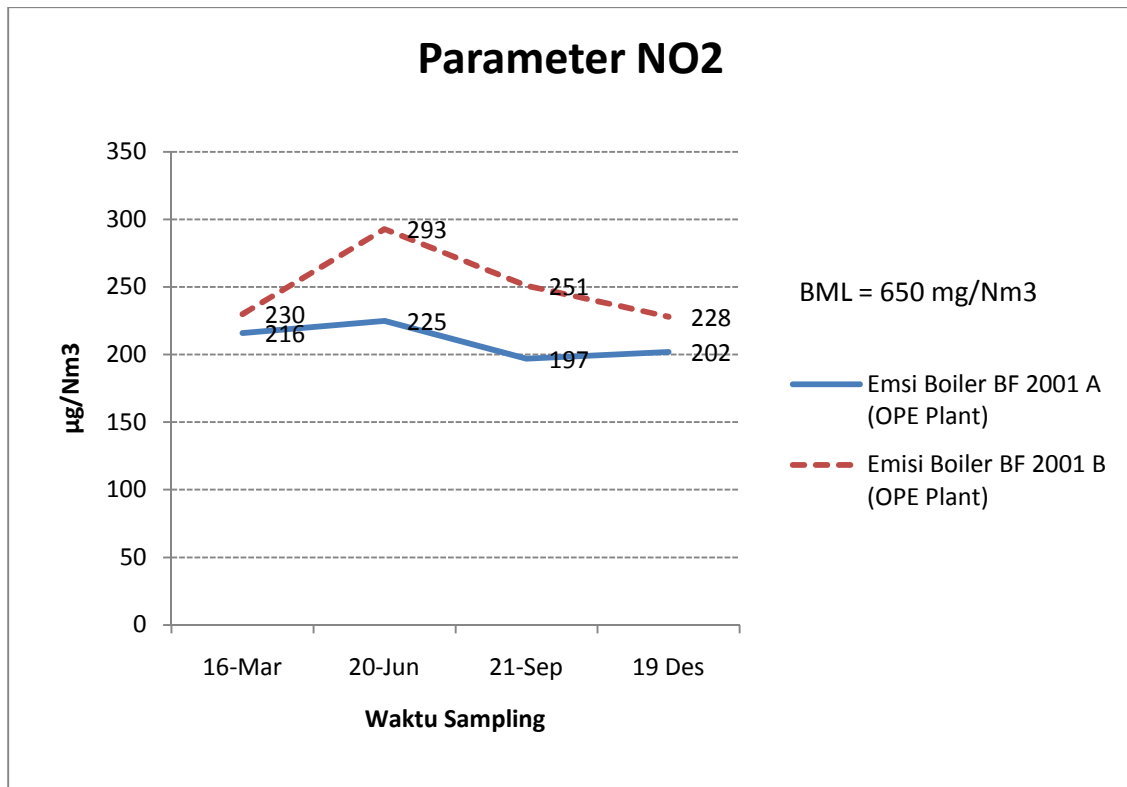
No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil		
				14 Desember 2015	Juni 2016	Desember 2016
1	Partikulat	mg/Nm ³	150	12,10	14,46	15,76
2	CO	mg/Nm ³	600	408	449	304
3	NO _x	mg/Nm ³	1000	579	661	657
4	SO ₂	mg/Nm ³	800	131	95	113
5	Opasitas	%	20	<20	<20	<20

Sumber : Laporan Implementasi RKL-RPL PT. CAP Semester I & II Tahun 2016.

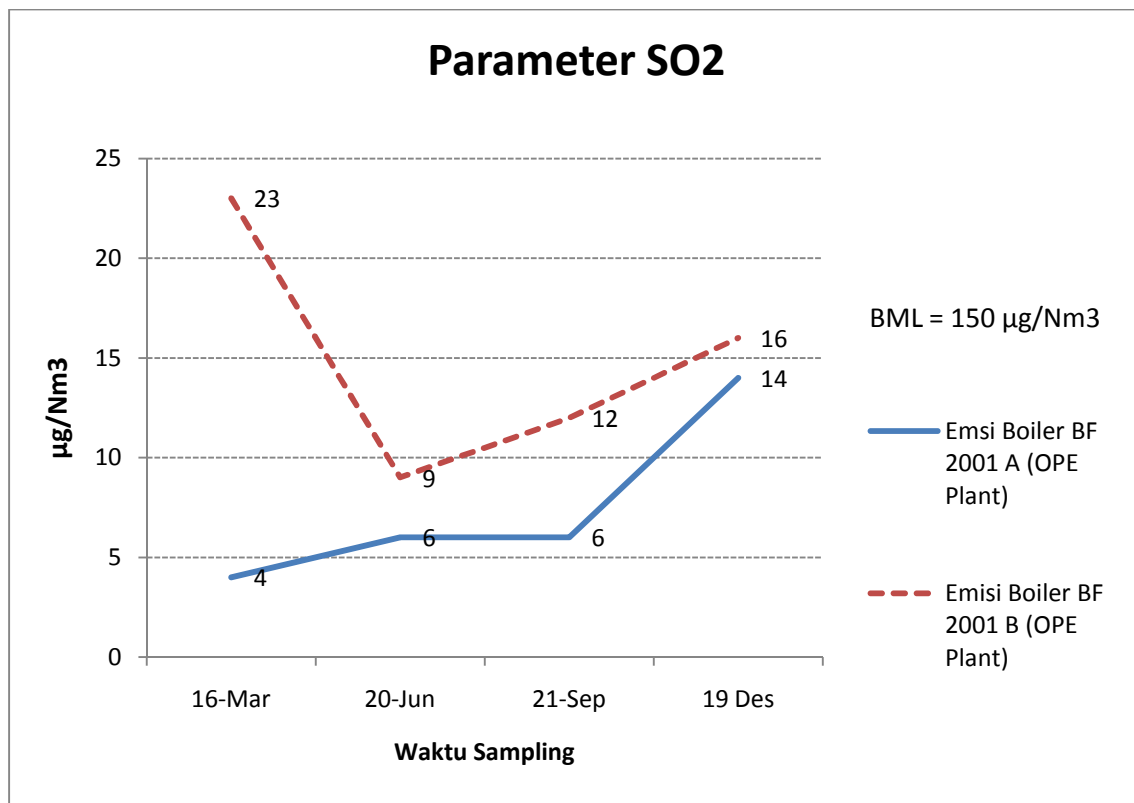
Tabel 1.30. Data Pemantauan Emisi Genset Proses (GU-02)

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil		
				14 Desember 2015	Juni 2016	Desember 2016
1	Partikulat	mg/Nm ³	150	13,97	15,28	17,85
2	CO	mg/Nm ³	600	445	419	332
3	NO _x	mg/Nm ³	1000	704	822	798
4	SO ₂	mg/Nm ³	800	156	117	128
5	Opasitas	%	20	<20	<20	<20

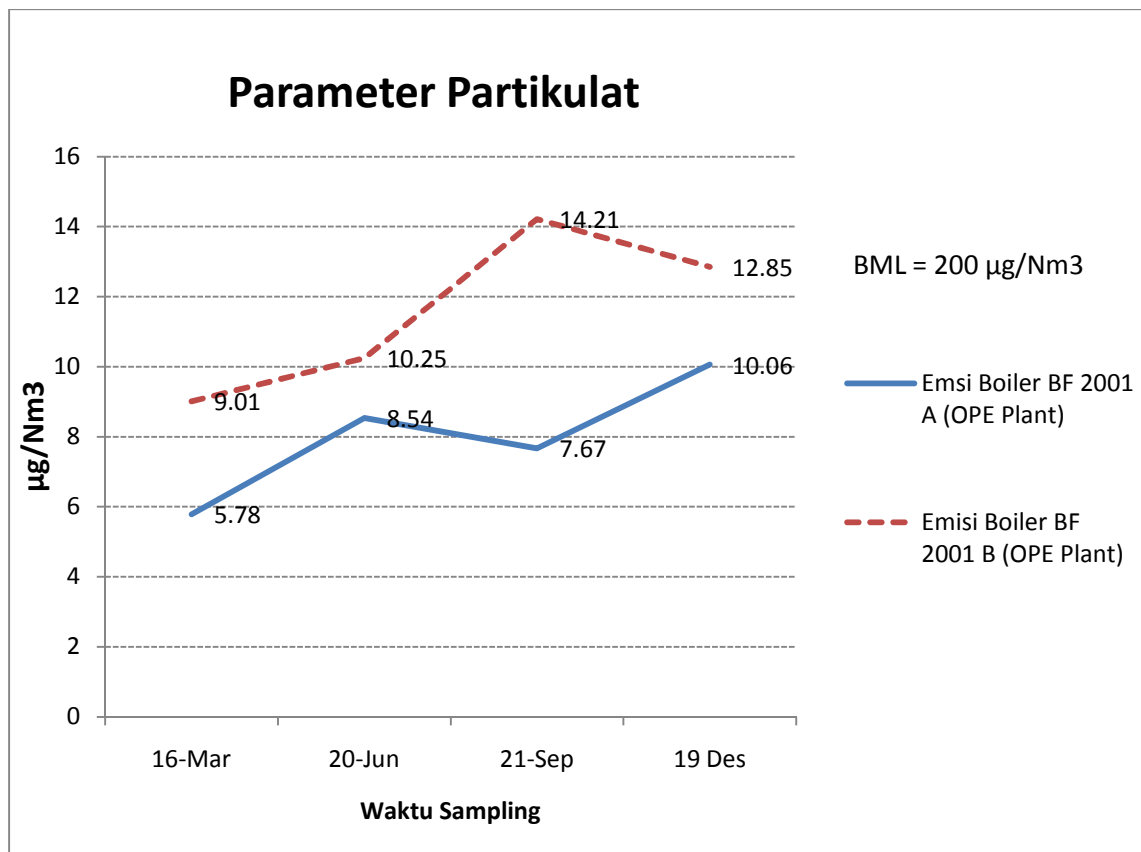
Sumber : Laporan Implementasi RKL-RPL PT. CAP Semester I & II Tahun 2016.



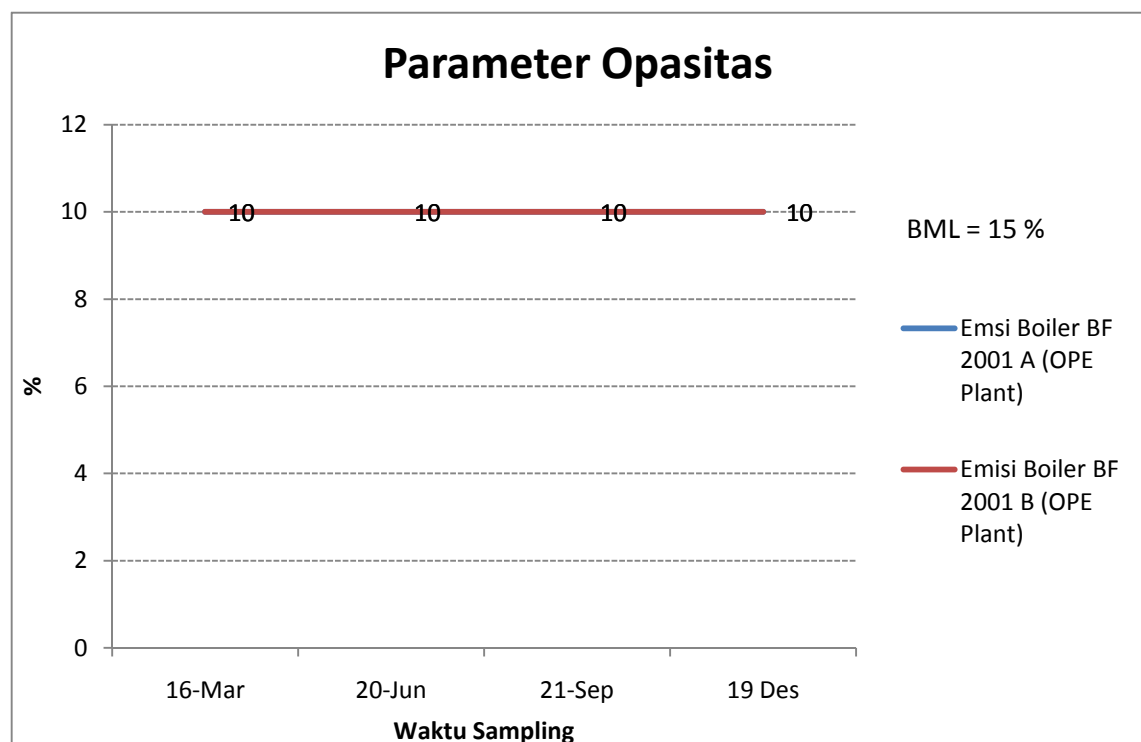
Gambar 1.35. Kadar Emisi NO_x di Boiler A dan B



Gambar 1.36. Kadar Emisi SO₂ di Boiler A dan B



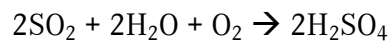
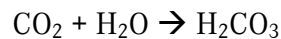
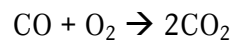
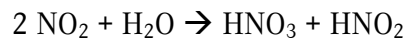
Gambar 1.37. Kadar Partikulat di Boiler A dan B



Gambar 1.38. Kualitas Opasitas di Boiler A dan B

Dari grafik **Gambar 1.21** s/d **Gambar 1.24** menunjukkan emisi boiler cenderung mengalami kenaikan dan penurunan namun demikian masih memenuhi baku mutu yang dipersyaratkan. Demikian juga hasil pemantauan furnace dan genset masih menunjukkan hasil yang dibawah baku mutu lingkungan (BML) yang berlaku.

Adanya emisi gas rumah kaca (seperti NO₂, SO₂ dan CO) yang dikeluarkan ke udara dapat berpotensi menyebabkan asidifikasi pada saat hujan. Zat-zat tersebut akan membentuk asam dan terbawa ke laut oleh air hujan. Berikut reaksi gas rumah kaca yang dihasilkan dengan air hujan yang dapat menyebabkan asidifikasi :



Beban emisi gas rumah kaca yang dihasilkan PT. CAP didapat rata-rata CO₂ sekitar 122.017 Ton dan NO₂ sekitar 84 Ton seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 1.31. Total Beban Emisi yang dihasilkan dari Sumber Emisi PT. CAP
(dalam Ton)

No.	Parameter	Maret 2016	Juni 2016	Sept 2016	Des 2016	Rata-Rata
1	CO ₂	117,753	122,942	121,296	126,075	122,017
2	NO ₂	91	83	79	86	84

Sumber : PT. CAP, 2017

Dari persamaan reaksi asidifikasi diatas maka didapat bahwa emisi gas rumah kaca yang dihasilkan PT. CAP dapat membentuk asidifikasi jika terkena air hujan yang menghasilkan H₂CO₃ sebesar 172,016 T per bulan atau sekitar 5,734 T per hari, HNO₃ sebesar 57,5 T per bulan atau sekitar 1,9 T per hari, dan HNO₂ sebesar 42,9 T per bulan atau sekitar 1,4 T per hari. Zat tersebut apabila terbawa oleh air hujan ke laut maka dapat mempengaruhi pH air laut tersebut.

e. Kesimpulan

Program pengelolaan dan pemantauan lingkungan terhadap kualitas udara ambien dan juga emisi yang mengacu kepada peraturan telah dilaksanakan dengan baik yang ditunjukkan oleh semua parameter kualitas udara abien, kebisingan, udara emisi masih memenuhi BML yang dipersyaratkan.

3. Adanya Kesempatan Kerja

a. Sumber Dampak

Adanya kesempatan kerja di PT. CAP.

b. Tolak Ukur

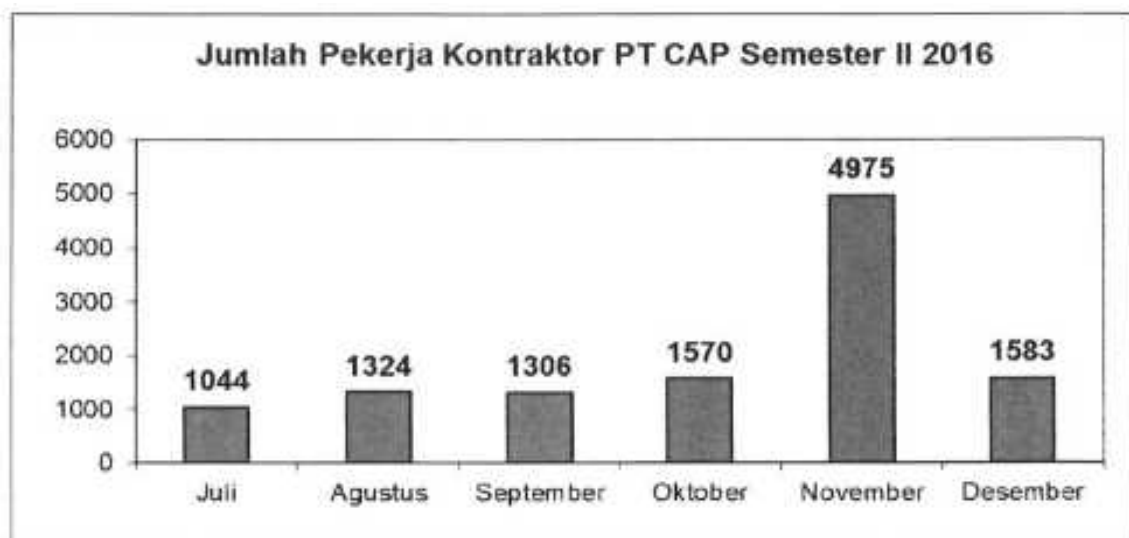
Adanya keluhan masyarakat yang timbul karena kurangnya kesempatan kerja pada pabrik PT. CAP.

c. Upaya Pengelolaan Lingkungan Hidup

- Memberikan informasi melalui pemerintah daerah setempat apabila terdapat kebutuhan tenaga kerja yang dapat dipenuhi tenaga kerja lokal.
- Memberikan penjelasan kepada masyarakat lokal tentang keterbatasan penerimaan tenaga kerja.
- Memberikan bantuan beasiswa kepada pelajar sekitar yang kemudian diberikan kesempatan untuk dapat bekerja jika memenuhi kriteria persyaratan.
- Untuk Olefins dan PE Plant, PT. CAP telah mempekerjakan lebih dari 700 orang penduduk lokal.

d. Hasil Pemantauan dan Evaluasi

Berikut disajikan data grafik jumlah tenaga kerja kontraktor PT. CAP pada periode Juli-Desember Tahun 2016 :



Gambar 1.39. Grafik Jumlah Tenaga Kerja Kontraktor PT. CAP Periode Juli – Desember Tahun 2016

Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa jumlah tenaga kerja khususnya kontraktor pada pemantauan semester II tahun 2016 (Juli – Desember) mempunyai kecenderungan naik dan turun. Pada bulan Juli sampai Desember 2016, terjadi kenaikan jumlah

kontraktor dari 1570 pekerja pada bulan Oktober menjadi 4975 pekerja pada bulan November 2016. Namun turun kembali jumlah tenaga kontraktor pada bulan Desember menjadi 1583 pekerja. Naik turunnya jumlah kontraktor dipengaruhi oleh pekerjaan atau proyek yang ada di PT. CAP pada bulan tersebut. Dengan adanya penyerapan tenaga kerja yang cukup banyak akan memberikan dampak positif terhadap pengurangan angka pengangguran setempat dan juga berkontribusi dalam meningkatkan ekonomi setempat.

e. Kesimpulan

Adanya kecenderungan peningkatan tenaga kerja menunjukkan adanya kontribusi positif oleh perusahaan dalam penyerapan tenaga kerja lokal. Hal ini menunjukkan PT. CAP telah melakukan pengelolaan yang baik terhadap dampak kesempatan kerja.

4. Peningkatan Perekonomian Lokal

a. Sumber Dampak

Mobilisasi tenaga kerja operasional.

b. Tolak Ukur

- Jumlah anggota masyarakat yang bisa memanfaatkan peluang usaha untuk meningkatkan perekonomian lokal dan meningkatkan pendapatnya
- Pertumbuhan perekonomian daerah/ peningkatan jumlah usaha baik di sektor formal (toko, rumah makan) maupun sektor informal (warung, kios, kontrakan dsb).

c. Upaya Pengelolaan Lingkungan Hidup

- Memberikan kesempatan kerja kepada masyarakat lokal.
- Memberikan bantuan beasiswa kepada pelajar sekitar untuk belajar pada tingkat D1 yang kemudian diberikan kesempatan untuk dapat bekerja jika memenuhi memenuhi kriteria persyaratan.
- Bekerjasama dengan pengusaha lokal untuk pemenuhan kebutuhan olefins dan Polyethylene Plant sehingga memperbanyak lapangan pekerjaan.
- Memberikan pelatihan keterampilan bagi dinas atau masyarakat sekitar untuk pengembangan sumber daya manusia salah satunya dengan pelatihan hidroponik bagi 8 Kecamatan di Kota Cilegon. Harapannya adalah memberikan kesempatan atau peluang bisnis baru terkait hidroponik.

d. Hasil Pemantauan dan Evaluasi

Pada **Grafik 1.25** menunjukkan banyaknya jumlah penduduk yang menjadi karyawan kontraktor serta pengusaha yang terlibat dalam penyediaan (supply) jasa dan barang di PT. CAP. Dari data tersebut dapat dilihat bahwa perusahaan ikut

berkontribusi dalam peningkatan perekonomian. Tenaga kerja kontraktor yang terserap di Bulan Juli – desember 2015 mencapai jumlah terbanyak 4.975 orang yaitu pada bulan November 2016.

e. Kesimpulan

Dari data **Grafik 1.25** terlihat bahwa adanya keterlibatan tenaga kerja dalam mendukung operasional produksi di pabrik PT. CAP. Dengan demikian rencana pengelolaan lingkungan yang berhubungan dengan sosial ekonomi di laksanakan dengan baik.

5. Kualitas Badan Air Penerima (Air Laut)

a. Sumber Dampak

Pembuangan limbah cair ke laut, pemanfaatan air laut sebagai pendingin mesin dan penyimpanan limbah B3.

b. Tolak Ukur

- PERMEN LH No. 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Industri Petrokimia Hulu.
- Peraturan Pemerintah No. 10 tahun 1999 Pengendalian Pencemaran atau Kerusakan Laut.
- Keputusan MENLH No: Kep-51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut Lampiran I untuk perairan pelabuhan.
- Kep. BAPEDaL No. 1/BAPEDAL/09/1995 tentang Tata Cara dan Persyaratan Teknis Penyimpanan dan Pengumpulan Limbah B3.
- Kep. BAPEDAL No. 3/BAPEDAL/09/1995 tentang Tata Cara dan Persyaratan Teknis Pengelolaan Limbah B3.
- PERMEN LH. No. 02 Tahun 2008 tentang Pemanfaatan Limbah B3.

c. Upaya Pengelolaan Lingkungan Hidup

- Pengelolaan limbah cair dilaksanakan dengan mengoperasikan IPAL secara optimal, sehingga limbah cair yang akan dibuang ke laut telah diolah dan telah memenuhi BML yang berlaku. Selain itu, telah dipasang pula alat pengukur debit air, PH dan suhu limbah sehingga semua outlet limbah cair yang dibuang dapat terukur dan dipantau secara online.
- Penanganan limbah oli dilakukan sesuai dengan rekomendasi, yaitu dengan menyimpan Limbah B3 dalam TPS Limbah B3 yang mempunyai izin, secara berkala oli tersebut dikirim ke pihak ketiga yang mempunyai izin.
- Pengelolaan pencemaran saat loading dan unloading bahan baku/produk melalui pelabuhan :

- o Koordinasi dengan pihak-pihak terkait untuk penyandaran kapal, informasi itu berupa kedalaman jetty, posisi sandar, posisi *manifold*, dan *loading arm*.
- o Menerapkan SOP secara formal sebagai suatu langkah tanggap darurat jika terjadi kebocoran kapal atau tumpahan bahan baku maupun produk ke laut bebas.

d. Hasil Pemantauan dan Evaluasi

Pemantauan kualitas air dilakukan pada titik sampling sebagai berikut :

- Outlet IPAL (OPE Plant)
- Gabungan Outlet IPAL dengan drainase (OPE Plant)
- Outlet Sewer Polyethylene (OSPE)
- Titik Pantau 1 – LS 06° 01' 59.389" BT 105° 55' 43.734"
- Titik Pantau 2 – LS 06° 02' 03.858" BT 105° 55' 34.637"
- Titik Pantau 3 – LS 06° 02' 15.371" BT 105° 55' 32.941"
- Titik Pantau 4 – LS 06° 02' 08.182" BT 105° 55' 37.416"

Hasil pemantauan kualitas air di OPE Plant disajikan sebagai berikut :

Tabel 1.32. Kualitas Effluent Limbah Cair IPAL (OPE Plant)

Parameter Kunci	Unit	Baku Mutu	2015					
			Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
BOD	mg/L	100	23,4	20,2	22,0	22,3	23,0	23,63
COD	mg/L	200	58,5	50,4	54,9	55,7	57,6	49,14
TSS	mg/L	150	10	17	10	82	24	31,33
Oil & Grease	mg/L	15	2	2	2	2	2	2
Phenol	mg/L	1	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,001
Chromium	mg/L	1	0,03	0,03	0,03	0,09	0,03	0,008
Copper	mg/L	3	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,07
Zinc	mg/L	10	0,02	0,02	0,11	0,12	0,08	0,41
Nickel	mg/L	0,5	0,02	0,02	0,10	0,07	0,02	0,05
pH on site	-	6-9	8,1	8,06	8,27	7,42	7,83	6,97
Max Quantity of Waste Water	m ³ /ton raw material	0,6	0,15	0,14	0,4	0,32	0,21	0,15

Sumber : Laporan Pemantauan Semester II, 2016

Tabel 1.33. Kualitas Air di Gabungan Outlet IPAL dengan Drainase (OPE Plant)

Parameter Kunci	Unit	Baku Mutu	2015					
			Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
BOD	mg/L	100	13,7	18,2	13,0	27,7	2	17,63

Parameter Kunci	Unit	Baku Mutu	2015					
			Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
COD	mg/L	200	34,2	45,5	32,3	68,9	5,71	37,07
TSS	mg/L	150	42	13	10	44	25	12,0
Oil & Grease	mg/L	15	2	2	2	0,2	2	2
Phenol	mg/L	1	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,001
Chromium	mg/L	1	0,03	0,03	0,03	4,07	0,03	0,008
Copper	mg/L	3	0,03	0,03	0,03	0,05	0,03	0,07
Zinc	mg/L	10	0,02	0,02	0,09	0,11	0,08	0,08
Nickel	mg/L	0,5	0,02	0,02	0,08	0,87	0,02	0,06
pH on site	-	6-9	8,27	8,31	8,46	7,68	7,85	6,97

Sumber : Laporan Pemantauan Semester II, 2016

Tabel 1.34. Kualitas Air di Outlet Sewer Polyethylene (OSPE)

Parameter Kunci	Unit	Baku Mutu	2015					
			Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
BOD	mg/L	100	5,2	2	2	13,1	11,5	14,88
COD	mg/L	200	13	6,71	5,71	32,8	28,8	31,03
TSS	mg/L	150	10	10	10	86	10	7,50
Oil & Grease	mg/L	15	2	2	2	2	2	2
Phenol	mg/L	1	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,001
Chromium	mg/L	1	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,008
Copper	mg/L	3	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,01
Zinc	mg/L	10	0,03	0,02	0,11	0,23	0,02	1,18
Nickel	mg/L	0,5	0,03	0,02	0,02	0,09	0,02	0,03
pH on site	-	6-9	8,7	8,28	7,70	7,70	8,71	6,25

Sumber : Laporan Pemantauan Semester II, 2016

Tabel 1.35. Kualitas Air Laut di Titik Pantau I

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil	
				29 Sep' 16	14 Des' 16
A.	FISIKA				
1	Kecerahan (Insitu)	meter	>3	5	5,1
2	Bau (Insitu)	-	Tdk berbau	tdk berbau	Tdk berbau
3	Zat padat tersuspensi (TSS)	mg/l	80	10	3,50
4	Sampah (Insitu)	-	Nihil	Nihil	Nihil
5	Suhu (Insitu) **)	⁰ C	Alami	32,5	30,4
6	Lapisan Minyak (Insitu)	-	Nihil	Nihil	Nihil
B.	KIMIA				
1	pH (Insitu) **)	-	6.5 - 8.5	8,17	8,21
2	Salinitas	%	Alami	5	2,91
3	Ammonia Total (NH ₃ -N)	mg/l	0.3	0,02	0,25

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil	
				29 Sep' 16	14 Des' 16
4	Sulfida (H ₂ S)	mg/l	0.03	0,001	0,002
5	Fenol	mg/l	0.002	0,001	0,001
6	Surfactan anion (MBAS)	mg/l	1.0	0,03	0,05
7	Minyak & Lemak	mg/l	5.0	2	2
8	Air Raksa (Hg)	mg/l	0.003	0,0008	0,001
9	Kadmium (Cd)	mg/l	0.01	0,006	0,1
10	Tembaga (Cu)	mg/l	0.05	0,02	0,006
11	Timbal (Pb)	mg/l	0.05	0,03	0,006
12	Seng (Zn)	mg/l	0.1	0,03	0,01
13	<i>Polyaromatic Hydrocarbon</i> (PAH)	mg/l	1	0,001	0,001
14	<i>Polychlorinated Biphenyl</i> (PCB)	mg/l	0.01	0,001	0,001
15	<i>Tributhyl Tin</i> (TBT)	mg/l	0.01	0,001	0,001
C.	Mikrobiologi				
1	Koliform	MPN/ 100 ml	1,000	4	0

Sumber : Laporan Pemantauan Semester II, 2016

Tabel 1.36. Kualitas Air Laut di Lokasi Titik Pantau II

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil	
				29 Sep' 16	14 Des' 16
A.	FISIKA				
1	Kecerahan (Insitu)	meter	>3	5	5,1
2	Bau (Insitu)	-	Tdk berbau	Tdk berbau	Tdk berbau
3	Zat padat tersuspensi (TSS)	mg/l	80	10	3
4	Sampah (Insitu)	-	Nihil	Nihil	Nihil
5	Suhu (Insitu) **)	⁰ C	Alami	32,7	30,2
6	Lapisan Minyak (Insitu)	-	Nihil	Nihil	Nihil
B.	KIMIA				
1	pH (Insitu) **)	-	6.5 - 8.5	8,15	8,21
2	Salinitas	%	Alami	5,5	3,01
3	Ammonia Total (NH ₃ -N)	mg/l	0.3	0,02	0,10
4	Sulfida (H ₂ S)	mg/l	0.03	0,001	0,002
5	Fenol	mg/l	0.002	0,001	0,001
6	<i>Surfactan anion</i> (MBAS)	mg/l	1.0	0,03	0,001
7	Minyak & Lemak	mg/l	5.0	2	2
8	Air Raksa (Hg)	mg/l	0.003	0,0008	0,001

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil	
				29 Sep' 16	14 Des' 16
9	Kadmium (Cd)	mg/l	0.01	0,006	0,01
10	Tembaga (Cu)	mg/l	0.05	0,02	0,006
11	Timbal (Pb)	mg/l	0.05	0,03	0,006
12	Seng (Zn)	mg/l	0.1	0,03	0,01
13	<i>Polyaromatic Hydrocarbon</i> (PAH)	mg/l	1	0,001	0,001
14	<i>Polychlorinated Biphenyl</i> (PCB)	mg/l	0.01	0,001	0,001
15	<i>Tributhyl Tin</i> (TBT)	mg/l	0.01	0,001	0,001
C.	Mikrobiologi				
1	Koliform	MPN/ 100 ml	1,000	0	0

Sumber : Laporan Pemantauan Semester II, 2016

Tabel 1.37. Kualitas Air Laut di Lokasi Titik Pantau III

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil	
				29 Sep'16	14 Des' 16
A.	FISIKA				
1	Kecerahan (Insitu)	meter	>3	10	5,3
2	Bau (Insitu)	-	Tdk berbau	Tdk berbau	Tdk berbau
3	Zat padat tersuspensi (TSS)	mg/l	80	10	4
4	Sampah (Insitu)	-	Nihil	Nihil	Nihil
5	Suhu (Insitu) **)	⁰ C	Alami	32,8	30,3
6	Lapisan Minyak (Insitu)	-	Nihil	Nihil	Nihil
B.	KIMIA				
1	pH (Insitu) **)	-	6.5 - 8.5	8,25	8,23
2	Salinitas	%	Alami	6,2	3,01
3	Ammonia Total (NH ₃ -N)	mg/l	0.3	0,02	0,89
4	Sulfida (H ₂ S)	mg/l	0.03	0,001	0,002
5	Fenol	mg/l	0.002	0,001	0,001
6	Surfactan anion (MBAS)	mg/l	1.0	0,03	0,05
7	Minyak & Lemak	mg/l	5.0	2	3
8	Air Raksa (Hg)	mg/l	0.003	0,0008	0,001
9	Kadmium (Cd)	mg/l	0.01	0,006	0,001
10	Tembaga (Cu)	mg/l	0.05	0,02	0,05
11	Timbal (Pb)	mg/l	0.05	0,03	0,001
12	Seng (Zn)	mg/l	0.1	0,03	0,003

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil	
				29 Sep'16	14 Des' 16
13	<i>Polyaromatic Hydrocarbon (PAH)</i>	mg/l	1	0,001	0,001
14	<i>Polychlorinated Biphenyl (PCB)</i>	mg/l	0.01	0,001	0,001
15	<i>Tributhyl Tin (TBT)</i>	mg/l	0.01	0,001	0,001
C.	Mikrobiologi				
1	Koliform	MPN/ 100 ml	1,000	0	0

Sumber : Laporan Pemantauan Semester II, 2016

Tabel 1.38. Kualitas Air Laut di Lokasi Titik Pantau IV

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil	
				19 Sep' 16	19 Des' 16
A.	FISIKA				
1	Kecerahan (Insitu)	meter	>3	10	5,0
2	Bau (Insitu)	-	Tdk berbau	Tdk berbau	Tdk berbau
3	Zat padat tersuspensi (TSS)	mg/l	80	10	7,0
4	Sampah (Insitu)	-	Nihil	Nihil	Nihil
5	Suhu (Insitu) **)	⁰ C	Alami	32,5	30,2
6	Lapisan Minyak (Insitu)	-	Nihil	Nihil	Nihil
B.	KIMIA				
1	pH (Insitu) **)	-	6.5 - 8.5	8,22	8,22
2	Salinitas	%	Alami	6,2	2,92
3	Ammonia Total (NH ₃ -N)	mg/l	0.3	0,01	0,23
4	Sulfida (H ₂ S)	mg/l	0.03	0,001	0,002
5	Fenol	mg/l	0.002	0,001	0,001
6	Surfactan anion (MBAS)	mg/l	1.0	0,03	0,05
7	Minyak & Lemak	mg/l	5.0	2	2
8	Air Raksa (Hg)	mg/l	0.003	0,0008	0,001
9	Kadmium (Cd)	mg/l	0.01	0,006	0,004
10	Tembaga (Cu)	mg/l	0.05	0,02	0,05
11	Timbal (Pb)	mg/l	0.05	0,03	0,001
12	Seng (Zn)	mg/l	0.1	0,03	0,003
13	<i>Polyaromatic Hydrocarbon (PAH)</i>	mg/l	1	0,001	0,001
14	<i>Polychlorinated Biphenyl (PCB)</i>	mg/l	0.01	0,001	0,001
15	<i>Tributhyl Tin (TBT)</i>	mg/l	0.01	0,001	0,001
C.	Mikrobiologi				

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil	
				19 Sep' 16	19 Des' 16
1	Koliform	MPN/ 100 ml	1,000	0	0

Sumber : Laporan Pemantauan Semester II, 2016

Dari hasil pemantauan yang dilakukan didapat bahwa :

➤ **Kualitas Air Limbah Outlet IPAL**

Kualitas air limbah OPE Plant, outlet sewer Polyethylen Plant pada periode Juli - Desember 2016 menunjukkan adanya kecenderungan naik turun khususnya untuk parameter TSS, COD, dan BOD namun masih menunjukkan nilai setiap parameter masih memenuhi BML yang dipersyaratkan.

➤ **Kualitas Gabungan Outlet IPAL dengan Drainase**

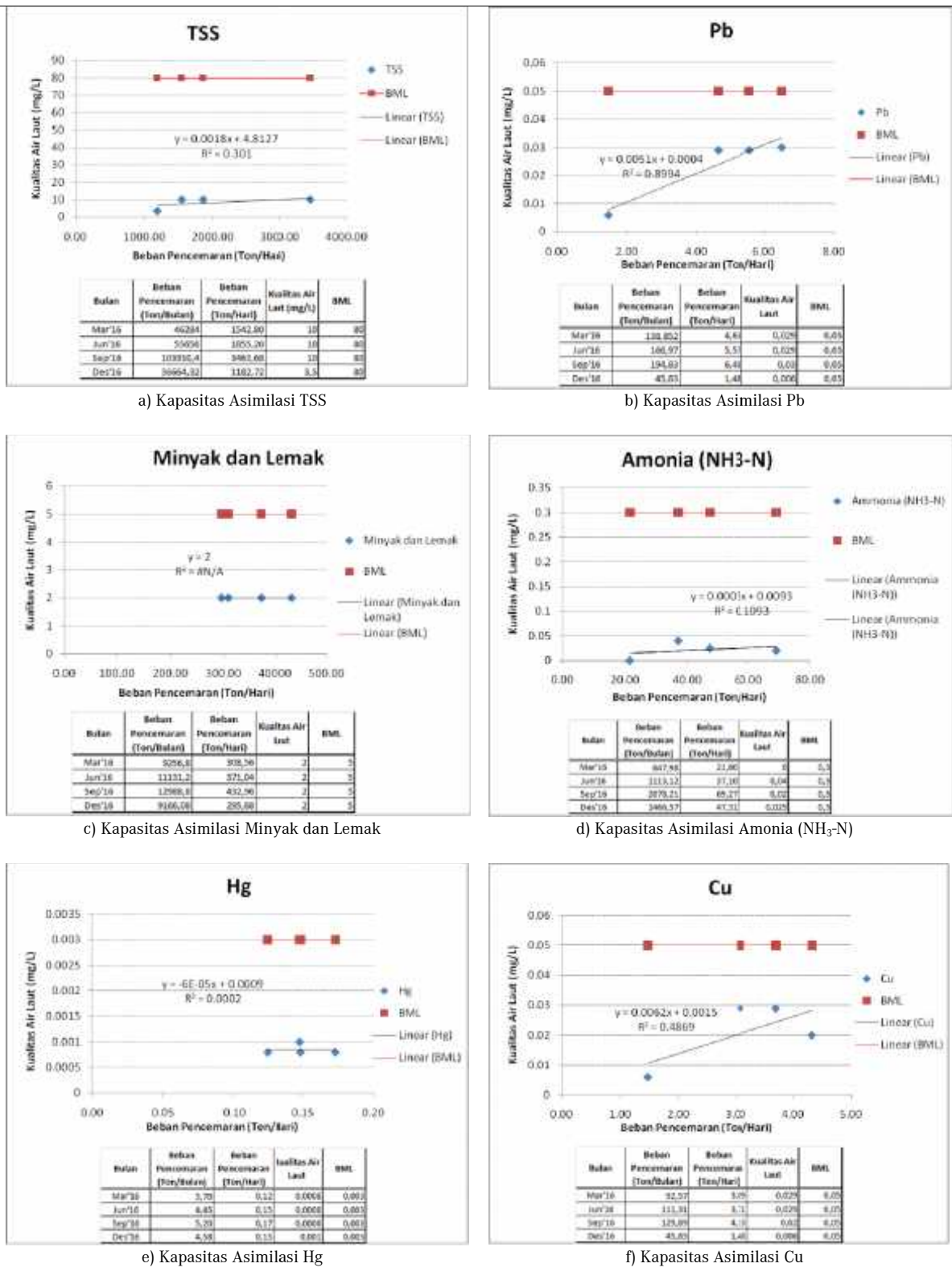
Secara umum mengalami kenaikan dan penurunan pada periode Juli - Desember 2016, dimana nilai COD tertinggi pada bulan Oktober sekitar 68,9 mg/L dan nilai BOD tertinggi 27,7 mg/L pada bulan Oktober 2016, nilai TSS tertinggi 44 mg/L pada bulan Oktober 2016, dan nilai oil & grease relative konstan sekitar 2 mg/L. Namun demikian pada periode Juli - Desember 2016 tren kualitas air limbah masih berada dibawah baku mutu yang ditetapkan.

➤ **Kualitas Air Laut**

Dari data pemantauan kualitas air laut pada titik pantau I, II, III dan IV menunjukkan seluruh parameter masih dibawah ambang batas yang ditetapkan.

Untuk mengetahui beban pencemaran diperairan di lakukan perhitungan kapasitas asimilasi perairan yang menggunakan metode hubungan antara konsentrasi parameter limbah diperairan dengan beban limbah yang dihasilkan. Nilai kapasitas asimilasi didapatkan dengan cara membuat grafik konsentrasi masing-masing parameter limbah di perairan dengan parameter limbah tersebut. Selanjutnya dianalisis dengan memotongkan dengan garis nilai baku mutu air (Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan, Vol. 8 No, 1, 2014).

Berikut disajikan kapasitas asimilasi untuk beberapa parameter pencemaran air laut :



Gambar 1.40. Perkiraan Kapasitas Asimilasi Pencemaran PT. CAP pada Air Laut

Dari tersebut dapat dilihat bahwa beban pencemaran yang dihasilkan oleh kegiatan PT. Chandra Asri Petrochemical masih dibawah baku mutu yang dipersyaratkan (air laut masih dapat menampung pencemaran yang diakibatkan oleh kegiatan PT. CAP).

f. Kesimpulan

Dari hasil pemantauan yang dilakukan menunjukkan bahwa PT. CAP telah melakukan pengelolaan dengan baik terhadap kualitas pengelolaan air limbah berdasarkan kualitas air limbah, mix drainase, dan kualitas air laut (badan air penerima) yang menunjukkan seluruh parameter masih memenuhi baku mutu yang ditetapkan.

6. Biota Air

a. Sumber Dampak

Pembuangan limbah cair ke laut, pemanfaatan air laut sebagai pendingin mesin dan penyimpanan limbah B3.

b. Tolak Ukur

- Parameter lingkungan sebagai mana dipantau untuk komponen kualitas air laut dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam mengkaji potensi dampak yang terjadi terhadap biota air laut.
- Perubahan struktur komunitas misalnya kelimpahan, keanekaragaman, dsb, dari plankton dan benthos serta jumlah hasil tangkapan para nelayan.

c. Upaya Pengelolaan Lingkungan Hidup

Upaya pengelolaan yang dilaksanakan merupakan upaya pengelolaan seperti pada kualitas air yaitu sebagai berikut :

- Pengelolaan limbah cair dilaksanakan dengan mengoperasikan IPAL secara optimal, sehingga limbah cair yang akan dibuang ke laut telah diolah dan telah memenuhi BML yang berlaku. Selain itu, telah dipasang pula alat pengukur debit air, PH dan suhu limbah sehingga semua outlet limbah cair yang dibuang dapat terukur dan dipantau secara online.
- Penanganan limbah oli dilakukan sesuai dengan rekomendasi, yaitu dengan menyimpan Limbah B3 dalam TPS Limbah B3 yang mempunyai izin, secara berkala oli tersebut dikirim ke pihak ketiga yang mempunyai izin.
- Pengelolaan pencemaran saat loading dan unloading bahan baku/produk melalui pelabuhan :
 - o Koordinasi dengan pihak-pihak terkait untuk penyandaran kapal, informasi itu berupa kedalaman jetty, posisi sandar, posisi *manifold*, dan *loading arm*.
 - o Menerapkan SOP secara formal sebagai suatu langkah tanggap darurat jika terjadi kebocoran kapal atau tumpahan bahan baku maupun produk ke laut bebas.

d. Hasil Pemantauan dan Evaluasi

Lokasi pemantauan dilakukan sesuai dengan Izin Pembuangan Limbah Cair yang dikeluarkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dengan lokasi sebagai berikut :

- Titik Pantau 1 – LS 06° 01' 59.389" BT 105° 55' 43.734"
- Titik Pantau 2 – LS 06° 02' 03.858" BT 105° 55' 34.637"
- Titik Pantau 3 – LS 06° 02' 15.371" BT 105° 55' 32.941"
- Titik Pantau 4 – LS 06° 02' 08.182" BT 105° 55' 37.416"

Berikut disajikan hasil pemantauan biota air yang dilakukan :

Tabel 1.39. Kualitas Biota Air di Titik Pantau I

No.	Parameter	Unit	Hasil	
			29 Sep' 16	14 Des' 16
	FITOPLANKTON			
	Bacillariophyceae			
1	Bidulphia sp.	Individu	-	8
2	Coscinodiscus sp.	Individu	32	72
3	Chaetoceros sp.	Individu	-	80
4	Nitzschia sp.	Individu	24	64
5	Navicula sp.	Individu	32	32
6	Pleurosigma sp.	Individu	40	32
7	Rhizosolenia sp.	Individu	16	56
8	Surirella sp.	Individu	8	16
9	Thalassiothrix sp.	Individu	32	72
10	Thalassionema sp.	Individu	32	8
	Dinophyceae			
1	Dinophysis sp.	Individu	8	32
2	Peridinium sp.	Individu	8	8
	Abundance (Cell/l)		256	480
	Taxa (S)		11	12
	Indeks Diversitas (H')		2.21	2.247
	Indeks Kesamaan (E)		0.923	0,9042
	Indeks Dominansi (D)		0.123	0,1194
	ZOOPLANKTON			
	Crustacea			
1	Calanus sp.	Individu	48	48
2	Eucalanus sp.	Individu	16	32
3	Euchaeta sp.	Individu	-	0
4	Mysis.sp	Individu	-	40
	Ciliata			
1	Ciliata	Individu	16	72



No.	Parameter	Unit	Hasil	
			29 Sep' 16	14 Des' 16
2	Tintinnopsis sp.	Individu	8	40
	Rotatoria			
1	Nothoica sp.	Individu	16	8
2	Podon sp.	Individu	16	8
	Abundance (Ind/I)		120	248
	Taxa (S)		7	7
	Diversity Index (H')		1.622	1.7512
	Equitability Index (E)		0.905	0.9000
	Dominance Index		0.236	0.2352
	Makrozoob Benthos			
	Bivalvia			
1	Anadara sp.	Individu	32	40
	Crustacea			
1	Pennaeus sp.	Individu	16	16
2	Paguroidea	Individu	-	40
	Gastropoda			
1	Atys sp.	Individu	16	32
2	Clypeomorus sp.	Individu	-	0
3	Littorina sp.	Individu	-	0
4	Turbo sp.	Individu	-	8
	Annelida			
1	Nereis sp.	Individu	-	16
2	Polychaeta sp.	Individu	-	16
	Abundance (Ind/I)		64	168
	Taxa (S)		3	7
	Diversity Index (H')		0.693	1.6880
	Equitability Index (E)		0.631	0.8160
	Dominance Index		0.375	0.1791

Sumber : Laporan Pemantauan Semester II, 2016

Tabel 1.40. Kualitas Biota Air di Titik Pantau II

No.	Parameter	Unit	Hasil	
			29 Sep' 16	14 Des' 16
	FITOPLANKTON			
	Bacillariophyceae			
1	Bidulphia sp.	Individu		16
2	Coscinodiscus sp.	Individu	56	56
3	Chaetoceros sp.	Individu		114



No.	Parameter	Unit	Hasil	
			29 Sep' 16	14 Des' 16
4	Nitzchia sp.	Individu	32	72
5	Navicula sp.	Individu	16	16
6	Pleurosigma sp.	Individu	32	40
7	Rhizosolenia sp.	Individu	8	64
8	Surirella sp.	Individu	8	8
9	Thalassiothrix sp.	Individu	32	56
10	Thalassionema sp.	Individu	16	16
	Dinophyceae			
1	Dinophysis sp.	Individu	8	16
2	Peridinium sp.	Individu	8	8
	Abundance (Cell./l)		232	482
	Taxa (S)		11	10
	Indeks Diversitas (H')		2.181	2.1881
	Indeks Kesamaan (E)		0.909	0.9502
	Indeks Dominansi (D)		0.134	0.1347
	ZOOPLANKTON			
	Crustacea			
1	Calanus sp.	Individu	32	40
2	Eucalanus sp.	Individu	40	32
3	Euchaeta sp.	Individu		16
4	Mysis.sp	Individu		32
	Ciliata			
1	Ciliata	Individu	32	64
2	Tintinnopsis sp.	Individu	16	32
	Rotatoria			
1	Nothoica sp.	Individu	8	16
2	Podon sp.	Individu	8	8
	Abundance (Ind/l)		136	240
	Taxa (S)		6	8
	Diversity Index (H')		1.626	1.7510
	Equitability Index (E)		0.908	0.8420
	Dominance Index		0.218	0.2049
	Makrozoö Benthos			
	Bivalvia			
1	Anadara sp.	Individu	16	24
	Crustacea			
1	Pennaeus sp.	Individu	16	16



No.	Parameter	Unit	Hasil	
			29 Sep' 16	14 Des' 16
2	Paguroidea	Individu	16	16
	Gastropoda			
1	Alys sp.	Individu	8	8
2	Clypeomorus sp.	Individu		8
3	Littorina sp.	Individu		8
4	Turbo sp.	Individu		16
	Annelida			
1	Nereis sp.	Individu		8
2	Polychaeta sp.	Individu		8
	Abundance (Ind/I)		56	112
	Taxa (S)		4	9
	Diversity Index (H')		0.716	1.5411
	Equitability Index (E)		0.652	0.7014
	Dominance Index		0.265	0.1327

Sumber : Laporan Pemantauan Semester II, 2016

Tabel 1.41. Kualitas Biota Air di Titik Pantau III

No.	Parameter	Unit	Hasil	
			29 Sep' 16	14 Des' 16
	FITOPLANKTON			
	Bacillariophyceae			
1	Bidulphia sp.	Individu		32
2	Coscinodiscus sp.	Individu	48	48
3	Chaetoceros sp.	Individu		96
4	Nitzschia sp.	Individu	40	64
5	Navicula sp.	Individu	8	8
6	Pleurosigma sp.	Individu	16	72
7	Rhizosolenia sp.	Individu	16	56
8	Surirella sp.	Individu	16	16
9	Thalassiothrix sp.	Individu	32	40
10	Thalassionema sp.	Individu	8	32
	Dinophyceae			
1	Dinophysis sp.	Individu	16	32
2	Peridinium sp.	Individu	16	8
	Abundance (Cell/I)		224	504
	Taxa (S)		9	12
	Indeks Diversitas (H')		2.215	2.9212
	Indeks Kesamaan (E)		0.924	0.9951
	Indeks Dominansi (D)		0.128	0.1141



No.	Parameter	Unit	Hasil	
			29 Sep' 16	14 Des' 16
	ZOOPLANKTON			
	Crustacea			
1	Calanus sp.	Individu	32	56
2	Eucalanus sp.	Individu	8	48
3	Euchaeta sp.	Individu		8
4	Mysis.sp	Individu		16
	Ciliata			
1	Ciliata	Individu	16	40
2	Tintinnopsis sp.	Individu	16	16
	Rotatoria			
1	Nothoica sp.	Individu	16	32
2	Podon sp.	Individu	8	16
	Abundance (Ind/I)		96	232
	Taxa (S)		6	8
	Diversity Index (H')		1.676	1.7987
	Equitability Index (E)		0.936	0.8650
	Dominance Index		0.208	0.2544
	Makrozoö Benthos			
	Bivalvia			
1	Anadara sp.	Individu	16	32
	Crustacea			
1	Pennaeus sp.	Individu	16	8
2	Paguroidea	Individu		8
	Gastropoda			
1	Atys sp.	Individu	16	8
2	Clypeomorus sp.	Individu		8
3	Littorina sp.	Individu		16
4	Turbo sp.	Individu		16
	Annelida			
1	Nereis sp.	Individu		8
2	Polychaeta sp.	Individu		16
	Abundance (Ind/T)		80	120
	Taxa (S)		4	9
	Diversity Index (H')		0.644	1.4314
	Equitability Index (E)		0.586	0.6515
	Dominance Index		0.280	0.1463

Sumber : Laporan Pemantauan Semester II, 2016

Tabel 1.42. Kualitas Biota Air di Titik Pantau IV

No.	Parameter	Unit	Hasil	
			29 Sep' 16	14 Des' 16
	FITOPLANKTON			
	Bacillariophyceae			
1	Bidulphia sp.	Individu		56
2	Coscinodiscus sp.	Individu	56	40
3	Chaetoceros sp.	Individu		88
4	Nitzschia sp.	Individu	32	56
5	Navicula sp.	Individu	16	8
6	Pleurosigma sp.	Individu	8	56
7	Rhizosolenia sp.	Individu	8	48
8	Surirella sp.	Individu	16	16
9	Thalassiothrix sp.	Individu	16	32
10	Thalassionema sp.	Individu	16	16
	Dinophyceae			
1	Dinophysis sp.	Individu	8	16
2	Peridinium sp.	Individu	16	8
	Abundance (Cell/I)		200	440
	Taxa (S)		9	12
	Indeks Diversitas (H')		2.175	2.2666
	Indeks Kesamaan (E)		2.907	0.9844
	Indeks Dominansi (D)		0.142	0.1187
	ZOOPLANKTON			
	Crustacea			
1	Calanus sp.	Individu	16	64
2	Eucalanus sp.	Individu	16	16
3	Euchaeta sp.	Individu		16
4	Mysis.sp	Individu		16
	Ciliata			
1	Ciliata	Individu	8	78
2	Tintinnopsis sp.	Individu	16	32
	Rotatoria			
1	Nothoica sp.	Individu	16	24
2	Podon sp.	Individu	0	32
	Abundance (Ind/I)		72	278
	Taxa (S)		5	7
	Diversity Index (H')		1.580	1.7325
	Equitability Index (E)		0.9082	0.8903
	Dominance Index		0.210	0.1723

No.	Parameter	Unit	Hasil	
			29 Sep' 16	14 Des' 16
	Makrozoö Benthos			
	Bivalvia			
1	Anadara sp.	Individu	16	16
	Crustacea			
1	Pennaeus sp.	Individu	8	8
2	Paguroidea	Individu		8
	Gastropoda			
1	Atys sp.	Individu	32	16
2	Clypeomorus sp.	Individu		8
3	Littorina sp.	Individu		8
4	Turbo sp.	Individu		16
	Annelida			
1	Nereis sp.	Individu		16
2	Polychaeta sp.	Individu		16
	Abundance (Ind/I)		72	112
	Taxa (S)		4	9
	Diversity Index (H')		0.584	1.4890
	Equitability Index (E)		0.526	0.6777
	Dominance Index		0.309	0.1224

Sumber : Laporan Pemantauan Semester II, 2016

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui index keragaman Fitoplankton dan Zooplankton sebagai berikut :

Tabel 1.43. Indeks Diversitas Fitoplankton dan Zooplankton

No.	Parameter	Indeks Diversitas			
		CA 1	CA 2	CA 3	CA 4
1.	Fitoplankton	2.21 -	2.181 -	2.21 -	2,17 -
		2.24	2.188	2.92	2.26
2.	Zooplankton	1.62 -	1.62 -	1,67 -	1.58 -
		1.7	1.75	1.79	1.73

Sumber : Laporan Pemantauan Semester II, 2016

Berdasarkan keterangan diatas, indeks diversitas lebih dari 2 menunjukkan tidak tercemar, kurang dari 2 tercemar ringan dan kurang dari satu tercemar.

e. Kesimpulan

Hasil pemantauan menunjukkan indeks keragaman biota laut naik turun sesuai dinamika selat sunda secara umum. PT. CAP telah mentaati ketentuan yang tertuang

didalan Keputusan MENLH No. 23 Tahun 2011 tentang Izin Pembuangan Limbah ke laut PT. CAP.

7. Kualitas Air Tanah

a. Sumber Dampak

Pengelolaan limbah B3 yang tidak dikelola dengan baik berpotensi menurunkan kualitas tanah.

b. Tolak Ukur

- Kualitas air tanah disekitar lokasi kegiatan memenuhi baku mutu Permenkes RI No. 416/1990 tentang baku Mutu Air Bersih.
- Terkelolanya dengan baik limbah padat yang dihasilkan PT. CAP sesuai dengan:
 - Kep. Bappedal No. 1 Tahun 1995 tentang Tata cara dan Persyaratan Teknis Penyimpanan dan Pengumpulan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.
 - PermenLH No.14 Tahun 2013 tentang Simbol dan Label Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.

c. Upaya Pengelolaan Lingkungan Hidup

- Melakukan pencatatan banyak limbah B3 yang dikirim ke pengelola yang memiliki izin.
- Menyimbah limbah B3 di TPS Limbah B3 yang memiliki izin.
- Menerapkan SOP penanganan limbah B3 sesuai dengan peraturan yang berlaku.
- Melaksanakan pengawasan terhadap karyawan dalam menerapkan SOP supaya tidak terjadi ceceran bahan kimia maupun kesalahan dalam penyimpanan LB3.
- Pembuatan sumur pantau.

d. Hasil Pemantauan dan Evaluasi

Hasil pemantauan kualitas air tanah disajikan sebagai berikut :

Tabel 1.44. Kualitas Air Tanah di Sumur Pantau Cerlang

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil	
				19 Sep'16	13 Des'16
A.	Fisik				
1	Warna	Pt-Co Scale	50	<5	<5
2	Bau	-	Tdk berbau	Tdk berbau	Tdk berbau
3	Rasa	-	Tdk berasa	Tdk berasa	Tdk berasa
4	Kekeruhan	NTU	25	1,90	17,5

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil	
				19 Sep'16	13 Des'16
5	Dissolved Solid	mg/l	1,500	374	346
6	Suhu	°C	Air temp. $\pm$ 3°C	25	29,90
B.	Kimia				
1	pH		6.5 - 9.0	7,7	7,82
2	Iron Total	mg/l	1	<0,03	<0,03
3	Manganese (Mn)	mg/l	0.5	<0,03	0,29
4	Zinc (Zn)	mg/l	15	<0,03	0,01
5	Chloride	mg/l	600	12,2	55,63
6	Fluoride	mg/l	1.5	0,62	0,49
7	Nitrat	mg/l	10	1,40	3,69
8	Nitrit	mg/l	1	<0,005	0,16
9	Sulfat	mg/l	400	12,3	11,73
10	Arsenic (As)	mg/l	0.05	<0,003	<0,001
11	Cadmium (Cd)	mg/l	0.005	<0,0005	<0,004
12	Cyanide (CN)	mg/l	0.1	12,3	<0,01
13	Kromium Hexavalent (Cr ⁺⁶)	mg/l	0.05	<0,003	<0,002
14	Lead (Pb)	mg/l	0.05	<0,0005	0,01
15	Mercury (Hg)	mg/l	0.001	<0,02	<0,001
16	Selenium (Se)	mg/l	0.01	<0,003	<0,007
17	Total Hardness as CaCO ₃	mg/l	500	198	78,25
18	MBAS (Surfactant)	mg/l	0.5	<0,03	<0,05
19	Organic Matter (KMnO ₄)	mg/l	10	2,00	7,6
C.	Mikrobiologi				
1	Koliform	per 100 ml	50	32	0

Sumber : Laporan Pemantauan Semester II, 2016

Tabel 1.45. Kualitas Air Tanah di Sumur Pantau di Naphtha Tank

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil	
				19 Sep'16	13 Des'16
A.	Fisik				
1	Warna	Pt-Co Scale	50	<5	<5
2	Bau	-	Tdk berbau	Tdk berbau	Tdk berbau
3	Rasa	-	Tdk berasa	Tdk berasa	Tdk berasa
4	Kekeruhan	NTU	25	3,30	13,5
5	<i>Dissolved Solid</i>	mg/l	1,500	207	295
6	Suhu	°C	Air temp. $\pm$ 3°C	25	30
B.	Kimia				

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil	
				19 Sep'16	13 Des'16
1	pH		6.5 - 9.0	6,7	6.57
2	Iron Total	mg/l	1	0,06	<0,03
3	Manganese (Mn)	mg/l	0.5	<0,03	<0,03
4	Zinc (Zn)	mg/l	15	<0,03	0,02
5	Chloride	mg/l	600	37,2	45,73
6	Fluoride	mg/l	1.5	0,08	0,62
7	Nitrat	mg/l	10	2,02	1,98
8	Nitrit	mg/l	1	<0,005	<0,004
9	Sulfat	mg/l	400	13,5	15,34
10	Arsenic (As)	mg/l	0.05	<0,003	<0,001
11	Cadmium (Cd)	mg/l	0.005	<0,0005	0,004
12	Cyanide (CN)	mg/l	0.1	<0,02	<0,01
13	Kromium Hexavalent (Cr ⁺⁶)	mg/l	0.05	<0,03	<0,002
14	Lead (Pb)	mg/l	0.05	<0,002	0,01
15	Mercury (Hg)	mg/l	0.001	<0,0008	<0,001
16	Selenium (Se)	mg/l	0.01	<0,003	<0,007
17	Total Hardness as CaCO ₃	mg/l	500	65,0	62,23
18	MBAS (Surfactant)	mg/l	0.5	<0,03	<0,05
19	Organic Matter (KMnO ₄)	mg/l	10	1,88	8,5
C.	Mikrobiologi				
1	Koliform	per 100 ml	50	32	0

Sumber : Laporan Pemantauan Semester II, 2016

Dari hasil pemantauan yang dilakukan pada air tanah disumur pantau cerlang dan sumur pantau dekat tanki Naphtha menunjukkan hasil yang masih memenuhi baku mutu lingkungan yang berlaku.

f. Kesimpulan

PT. CAP dalam operasionalnya tidak menggunakan air tanah, pengelolaan dan pemantauan yang dilakukan untuk memantau ada tidaknya pencemaran yang diakibatkan oleh aktivitas pabrik. Dari hasil pemantauan kualitas air tanah pada kedua sumur pantau menunjukkan hasil kualitas air yang masih memenuhi Permenkes RI No. 416 Tahun 1999 tentang Baku Mutu Air Bersih.

8. Penurunan Tingkat Kesehatan Masyarakat

a. Sumber Dampak

Kegiatan operasional pabrik PT. CAP

b. Tolak Ukur

Tidak adanya gangguan kesehatan pekerja dan terjaganya keselamatan kerja serta tidak adanya peningkatan peningkatan penderita ISPA di masyarakat.

c. Upaya Pengelolaan Lingkungan Hidup

Upaya pengelolaan di lokasi kegiatan :

- Melakukan safety induction pada pekerja baru saat akan dimulai bekerja.
- Mewajibkan penggunaan alat keselamatan kerja, mengatur jam kerja dan rotasi jam kerja.
- Membuat SOP tanggap darurat yang meliputi identifikasi potensial keadaan darurat, pencegahan serta penanggulangan.
- Membentuk organisasi badan penanggulangan keadaan darurat.
- Melaksanakan penanggulangan dan pemulihan keadaan darurat.
- Melaksanakan pelatihan K3 dan simulasi keadaan darurat bagi semua tenaga kerja.

Upaya pengelolaan di lingkungan masyarakat :

- Melakukan penyuluhan kepada masyarakat sekitar tentang proses produksi dan pengelolaan yang telah dilakukan oleh PT. CAP.
- Melaksanakan penyuluhan melalui Posyandu.
- Menyelenggarakan pengobatan gratis, pelayanan gigi dan khitanan masal.
- Pembangunan jamban sehat disekitar perusahaan.

d. Hasil Pemantauan dan Evaluasi

Berikut disajikan 10 penyakit terbesar di Puskesmas Ciwandan:

Tabel 1.46. Data 10 Penyakit Terbesar di Puskesmas Ciwandan (Periode Juli-Desember 2016)

No.	Kode Penyakit	Nama Penyakit	Total	%
1	R05	Batuk	3376	24
2	J.06	ISPA	2205	16
3	I.10	Hipertensi	2014	14
4	J00	Nasofaringitis Akut/Common Cold	1431	10
5	L30	Dermatis	1129	8
6	R51	Sakit Kepala	1055	8
7	E11	Non Insulin Dependent Diabetes	1044	7
8	K04	Penyakit Pulpa & Periapikal	609	4
9	K30	Sindrome Dispepsia	595	4
10	M13	Artritis lainnya	584	4

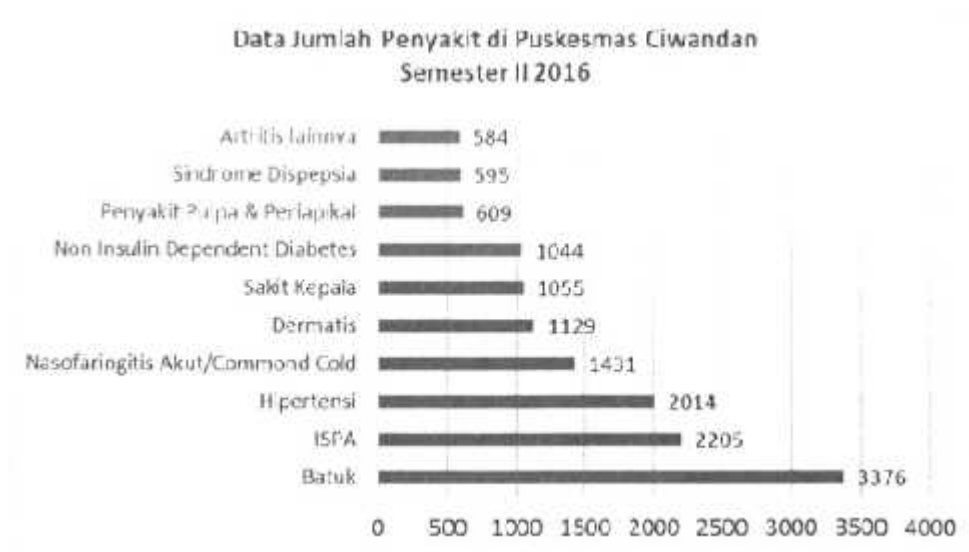
Sumber : Laporan Pemantauan Semester II, 2016

Tabel 1.47. Data Penyakit di Klinik PT. CAP (Juli – Desember 2016)

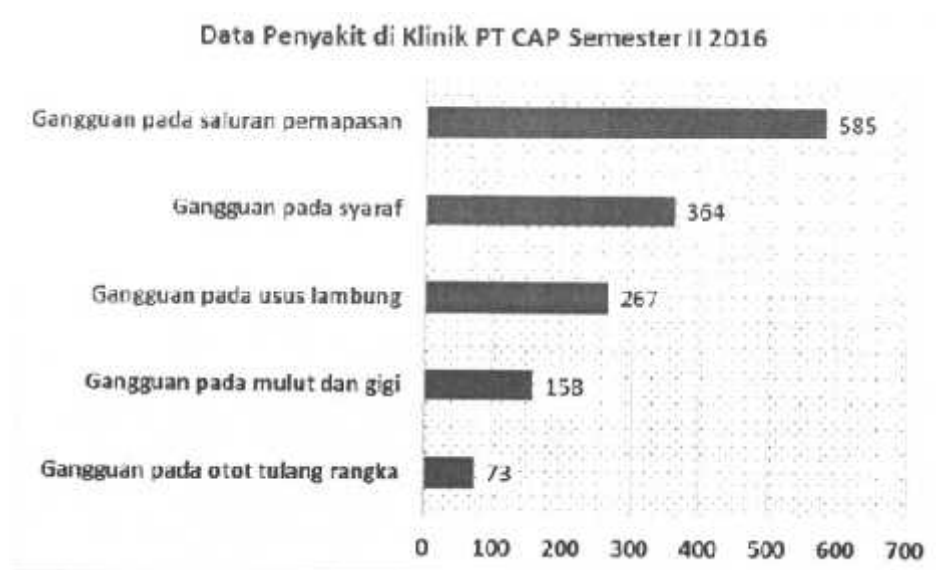
No.	Jenis Penyakit (Type of Diseases)	unit	2016						
			Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des	Total
1	Eye Disorders (Gangguan	Kasus	0	0	0	0	0	1	1

No.	Jenis Penyakit (Type of Diseases)	unit	2016						
			Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des	Total
	pada mata)								
2	Ent Disorder (Ear, Nose, Throat) Gangguan pada telinga, hidung, tenggorokan)	Kasus	5	4	4	8	6	7	34
3	Skin Disorders (Gangguan pada kulit)	Kasus	3	2	3	5	5	4	22
4	Mouth and Dental Disorder (Gangguan pada mulut dan gigi)	Kasus	12	11	7	22	14	15	81
5	Respiratory throat Disorders (Gangguan pada saluran pernapasan)	Kasus	49	31	24	58	48	81	291
6	Cardio Vascular Disorders (Gangguan pada saluran pembuluh jantung)	Kasus	0	0	0	0	0	0	0
7	Gastro Intestinal Disorders (Gangguan pada usus lambung)	Kasus	21	29	10	26	29	31	146
8	Urinary Tractus Disorders (Gangguan pada saluran kemih)	Kasus	0	0	0	0	0	0	0
9	Musculo Skletal Disorders (Gangguan pada otot tulang rangka)	Kasus	2	3	4	14	4	9	36
10	Neurological Disorders (Gangguan pada syaraf)	Kasus	24	15	27	29	43	39	177
11	Infection Disease (luka-luka)	Kasus	0	0	2	0	5	0	7
12	ynaelological Disease (Gangguan pada bagian dalam)	Kasus	0	0	0	0	0	0	0
13	Occupational Disease (Penyakit yang berhubungan dengan jabatan/pekerjaan)	Kasus	0	0	0	0	0	0	0
14	Unclassified Cases (kasus-kasus yang tidak dapat digolongkan)	Kasus	3	4	3	9	4	11	34
15	Kasus-kasus P3K	Kasus	0	0	0	0	0	0	0
	Total	Kasus	119	99	84	171	158	198	829

Sumber : Laporan Pemantauan Semester II, 2015



Gambar 1.41. Grafik Data Penyakit di Puskesmas Ciwandan Semester II Tahun 2016



Gambar 1.42. Grafik Data Penyakit di Klinik PT. CAP Juli- Desember 2016

Berdasarkan **Tabel 1.46** dan **Gambar 1.26** terlihat bahwa penyakit batuk di Puskesmas Ciwandan menempati posisi paling tinggi mencapai 3376 kasus (24 %) diikuti ISPA pada urutan kedua dengan jumlah 2205 kasus atau 16%. Sementara dari **Tabel 1.47** dan **Gambar 1.27**, data penyakit karyawan PT. CAP, ISPA menduduki peringkat pertama dengan 291 kasus.

f. Kesimpulan

PT. CAP telah menaati dan melaksanakan rencana pengelolaan dan pemantauan lingkungan sesuai dengan dokumen Andal sebelumnya. Dari data pemantauan jenis penyakit di Puskesmas Ciwandan dan Klinik PT. CAP, penyakit ISPA mengalami kenaikan dibandingkan periode 6 bulan sebelumnya di klinik PT. CAP, namun

mengalami penurunan di Puskesmas Ciwandan. Meskipun ISPA dapat disebabkan oleh banyak hal dan tidak hanya dari industri, oleh karenanya masih memerlukan telaah lebih lanjut, dan perusahaan tetap melakukan pemantauan terhadap penyakit ini dan 10 penyakit terbesar lainnya.

9. Timbulnya Persepsi Masyarakat

a. Sumber Dampak

Mobilisasi tenaga kerja / karyawan PT CAP, Mobilisasi bahan baku, bahan penolong dan produk, Proses Produksi.

b. Tolak Ukur

- Hilangnya persepsi negatif masyarakat / pengguna jalan raya karena ketidaknyamanan akibat gangguan lalu lintas
- Timbulnya persepsi positif masyarakat terhadap kegiatan pada tahap operasi

c. Upaya Pengelolaan Lingkungan Hidup

- Melaksanakan pengelolaan lingkungan terhadap kualitas udara, kebisingan, air tanah dan air laut.
- Memberikan informasi kepada masyarakat setempat tentang keterbatasan penerimaan tenaga kerja, sebagai kompensasi perusahaan memberikan bantuan ekonomi kepada masyarakat.
- Mendorong dan memberikan kesempatan untuk membuka usaha.

d. Hasil Pemantauan dan Evaluasi

Dari hasil laporan implementasi RKL-RPL Semester II Tahun 2016, didapat bahwa:

- Adanyak laporan resmi/tertulis mengenai keluhan masyarakat yang diterima oleh PT. CAP yang berkenaan dengan bau yang diduga berasal dari perusahaan. Keluhan informal berkaitan dengan panas dan bising saat dilakukan pembakaran gas di cerobong (*flaring*).
- Ungkapan masyarakat untuk mendapat bantuan dari PT. CAP, guna pembangunan fasilitas umum sering didapat dan direspon baik oleh perusahaan.
- Dari hasil survey didapat sekitar 65 % responden merasa terganggu dengan adanya polusi udara, 40 % merasa terganggu suara bising yang ditimbulkan oleh perusahaan. Namun sebagian besar dari mereka juga mengerti bahwa sumber bising tidak hanya berasal dari PT. CAP saja.

e. Kesimpulan

Semua pengelolaan lingkungan telah dilakukan dengan baik oleh PT. CAP, adanya persepsi yang tidak baik timbul di masyarakat lebih dikarenakan adanya sebab lain diluar operasional produksi pabrik. Survey terhadap masyarakat menunjukkan sekitar

sebagian besar menyatakan bahwa polusi dan kebisingan tidak hanya berasal dari PT. CAP saja.

1.5 Deskripsi Rencana Penambahan Kegiatan

1.5.1 Jenis Rencana Kegiatan

Rencana pengembangan kegiatan PT. Chandra Asri Petrochemical adalah sebagai berikut:

- 1) Pembangunan New PE Plant (NPE *Plant*);
- 2) Fasilitas Penunjang
Fasilitas penunjang dibangun untuk mendukung operasional kegiatan eksisting maupun pengembangan yang antara lain adalah:
 - a) Pembangunan unit desalinasi tahap 2;
 - b) Perluasan gudang produk PE;
 - c) Perluasan area penanganan limbah (*waste handling area*);
 - d) Perluasan bangunan CCR ethylene, CCR PE dan PCR;
 - e) Pembangunan gudang PP dan *de-bottle necking*;
 - f) Pembangunan *ground flare*;
 - g) *Revamping Furnace*
- 3) Sistem perpipaan menuju PT SRI;

Kegiatan pengembangan PT. Chandra Asri Petrochemical ini akan meningkatkan kapasitas produksi. Kapasitas produksi setelah pengembangan disajikan pada **Tabel 1.47** berikut ini :

Tabel 1.48. Kapasitas Produksi PT. Chandra Asri Petrochemical Setelah Pengembangan

No.	Jenis Kegiatan *)	Satuan	Kapasitas lama / Kapasitas desain (Izin 2006)	Kapasitas baru sudah Terbangun (Izin 2015)	Kapasitas Baru (2017)
Peningkatan Kapasitas Pabrik					
1.	<i>Olefin Plant</i>				
	<i>Ethylene</i>	Ton/thn	590.000	860.000	860.000
	<i>Propylene</i>	Ton/thn	320.000	473.000	473.000
	<i>Pyrolysis Gasoline</i>	Ton/thn	190.000	400.000	400.000
	<i>Raw C4</i>	Ton/thn	(238.000)	350.000	350.000
	<i>Pyrolysis Fuel Oil</i>	Ton/thn	45.000	100.000	100.000
2.	<i>Polyethylene plant</i> ^φ	Ton/thn	300.000	Izin : 620.000 Terbangun : 300.000	Kapasitas NPE : 400.000. Sehingga terbangun menjadi : 700.000
3.	<i>Polypropylene plant</i> ^φ	Ton/thn	470.000	Izin : 680.000 Terbangun :	Izin : 680.000 Terbangun :

				470.000	590.000
	Pengembangan Produk**)	Satuan	Kapasitas yang tertulis pada izin 2006, tetapi belum dibangun	Kapasitas yang tertulis pada izin 2015, belum dibangun	Kapasitas Baru
4.	<i>BTX Plant</i>				
	<i>Benzene</i>	Ton/thn	147.000	200.000	200.000
	<i>Toluene</i>	Ton/thn		40.000	40.000
	<i>Mix Xylene</i>	Ton/thn		100.000	100.000
	<i>Para-Xylene (P-xylene)</i>	Ton/thn	119.000	119.000	119.000
	<i>Heavy Aromatic</i>	Ton/thn	5.500	5.500	5.500
5.	<i>Ethylene Oxide (EO)/Ethylene Glycol (EG) plant</i>				
	<i>Ethylene Oxide (EO)</i>	Ton/thn	2.000	2.000	2.000
	<i>Mono Ethylene Glycol (MEG)</i>	Ton/thn	170.000	170.000	170.000
	<i>Diethylene Glycol (DEG)</i>	Ton/thn	14.040	14.040	14.040
	<i>Try Ethylene Glycol (TEG)</i>	Ton/thn	740	740	740
	<i>Nitrogen</i>	Ton/thn	10.300	10.300	10.300
6.	<i>PTA Plant</i>				
	<i>Purified Terephthalic Acid (PTA)</i>	Ton/thn	250.000	250.000	250.000
7.	<i>Ethylene Benzene plant</i>				
	<i>Ethylene Benzene</i>	Ton/thn	100.000	100.000	100.000

Sumber : PT. CAP, 2017

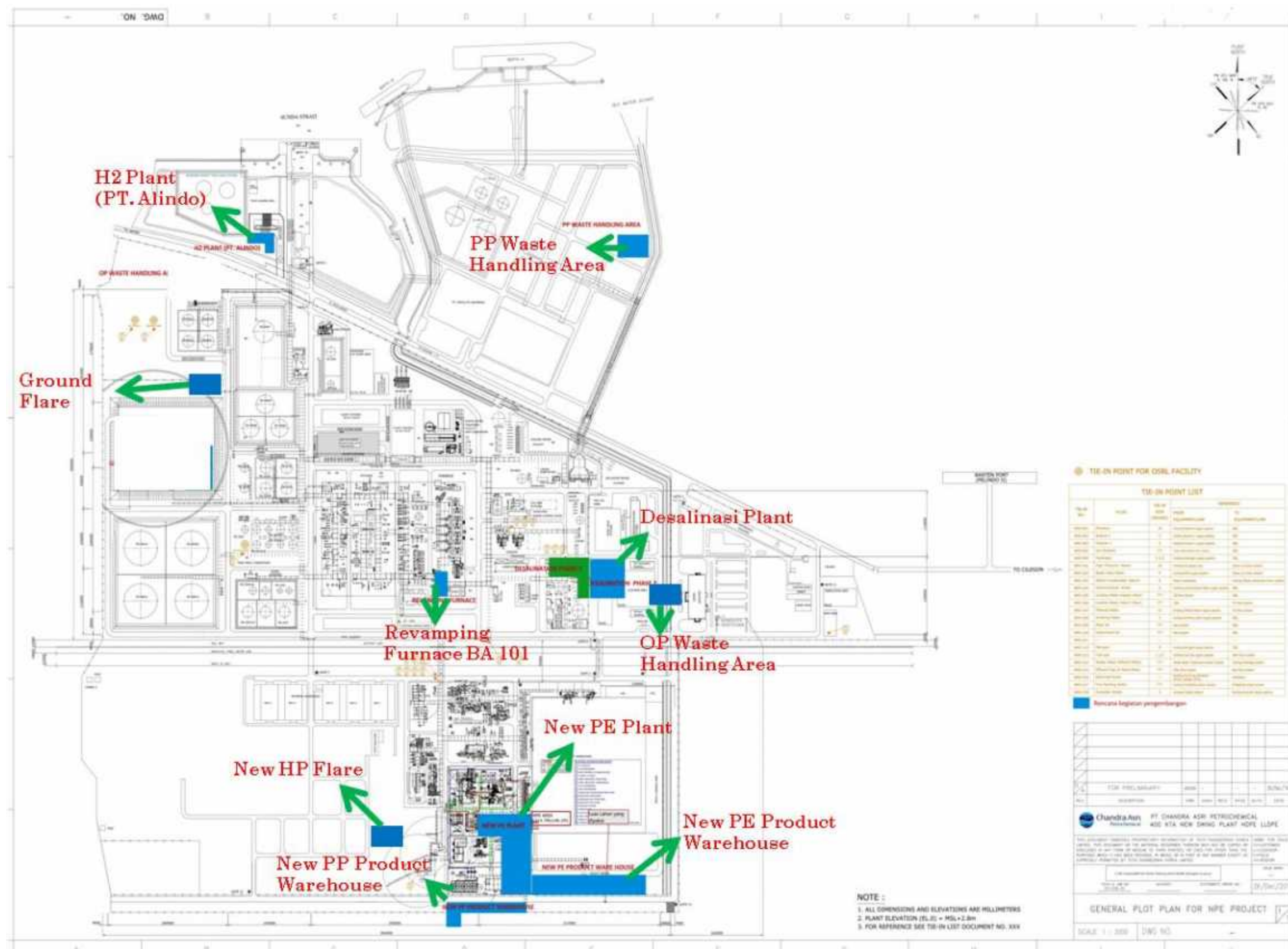
Keterangan :

*) Keputusan Kepala Badan Koordinasi Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Provinsi Banten Nomor :570/05/ILH.BKPMPT/I/2016 Tentang Pemberian Izin Lingkungan Kegiatan Peningkatan Kapasitas Pabrik Ethylene, Polyethylene dan Propylene PT. Chandra Asri Petrochemical Tbk.

**) Kapasitas pengembangan produk dalam dokumen ANDAL nomor 853/M/8/1993 Kementerian Perindustrian Republik Indonesia tentang Persetujuan Studi ANDAL PT. Chandra Asri

1.5.2 Lokasi Rencana Kegiatan

Lokasi rencana pengembangan kegiatan berada di lahan eksisting PT. CAP. Lokasi rencana pengembangan kegiatan pada layout PT. CAP disajikan pada **Gambar 1.43** berikut ini:



Gambar 1.43. Lokasi Rencana Kegiatan Pengembangan PT. CAP

1.5.3 Tahap Pelaksanaan Rencana Kegiatan

1.5.3.1 Tahap Pra Konstruksi

a. Penyiapan Lahan

Lahan yang akan digunakan untuk pengembangan kegiatan ini merupakan lahan eksisting milik PT. CAP. Pada rencana penambahan kapasitas PT. CAP ini akan dilakukan pengembangan bangunan pabrik, bangunan kantor, dan gudang. Selain itu juga akan dibangun fasilitas H₂ Plant yang akan disewakan kepada PT. Alindo, namun untuk kegiatan pembangunan fasilitas H₂ Plant tersebut akan menjadi tanggung jawab dari PT. Alindo sehingga tidak dikaji lebih lanjut pada studi ini. Kondisi lahan yang akan digunakan untuk pengembangan sebelumnya merupakan area terbuka hijau PT. CAP. Berikut rincian penggunaan lahan setelah pengembangan :

Tabel 1.49. Perbandingan Rincian Lahan Eksisting dan Setelah Pengembangan

No.	Peruntukan	Eksisting		Setelah Pengembangan	
		Luas		Luas	
		m ²	%	m ²	%
1	Bangunan Pabrik	167.498,33	13,15	210.722,38	16,54
2	Bangunan Kantor dan Gudang	167.529,99	13,15	189.523,61	15,43
3	Lahan Terbuka Hijau	788.092,26	61,86	721.781,98	56,65
4	Lahan Terbuka	150.878,53	11,84	150.878,53	11,84
6.	H ₂ Plant (Sewa PT. Alindo)			1.092,61	0,09
	Total	1.274.000,00	100	1.274.000,00	100

Sumber : PT. CAP 2017

b. Pengurusan Perizinan

Perizinan merupakan aspek mendasar dari pelaksanaan suatu kegiatan, hal ini juga berlaku untuk kegiatan peningkatan kapasitas dan pembangunan fasilitas pendukung PT. Chandra Asri Petrochemical ini. Adapun perizinan yang telah dimiliki oleh PT. CAP dituangkan pada **Tabel 1.50** dan secara lengkap terlampir pada **Lampiran 1**.

Tabel 1.50. Perizinan yang Telah Dimiliki oleh PT. CAP

No.	Perizinan	Nomor	Tanggal Ditetapkan	Yang Menetapkan
1.	Izin Lingkungan	Nomor : 570/06-ILH.BKPMPT/VI/2015	19 Juni 2015	A.n. Gubernur Banten Kepala BKPMPT Provinsi Banten Drs. H. Ranta Soeharta
		Nomor :	30 Desember 2016	a.n. Plt. Gubernur Banten Kepala BKPMPT Provinsi

No.	Perizinan	Nomor	Tanggal Ditetapkan	Yang Menetapkan
		570/37/ILH.BKP MPT/XII/2016		Banten Babar Suharso
2.	Persetujuan Kelayakan Lingkungan (SKKL)	Nomor : 668/Kep.58- Huk/2015 Nomor : 902/Kep.243- BLHD/XI/2016	6 Februari 2015 29 November 2016	Plt. Gubernur Banten Rano Karno Kepala BLHD Provinsi Banten Ir. H. M. Husni Hasan, CES
3.	Izin Usaha Perluasan Modal Asing Kepala Badan Koordinasi Penanaman Modal	Nomor : 30/1/IU- PL/PMA/2016	16 Februari 2016	a.n. Menteri Perindustrian, Kepala Badan Koordinasi Penanaman Modal RI u.b. Deputi Bidang Pelayanan Penanaman Modal Lestari Indah
4.	Izin Prinsip Perluasan	213/1/IP- PL/PMA/2013 Nomor : 219/1/IP- PL/PMA/2017	02 Agustus 2013 15 May 2017	a.n. Kepala Badan Koordinasi Penanaman Modal RI Deputi Bidang Pelayanan Penanaman Modal Lestari Indah a.n. Kepala Badan Koordinasi Penanaman Modal RI Deputi Bidang Pelayanan Penanaman Modal Lestari Indah

Sumber : PT. CAP, 2017

1.5.3.2 Tahap Konstruksi

a. Mobilisasi Tenaga Kerja Tahap Konstruksi

Tenaga kerja yang terlibat pada kegiatan konstruksi ini akan menggunakan tenaga kerja permanen (kontraktor) maupun tenaga kerja sementara yang bersifat harian lepas. Kontrak kerja antar pelaksana dan tenaga kerja ini akan berakhir sejalan dengan berakhirnya pelaksanaan kegiatan. Perekrutan tenaga kerja khususnya tenaga kerja teknisi dan helper akan memprioritaskan tenaga kerja lokal yang disesuaikan dengan spesifikasi yang dibutuhkan dan penerimaannya dilakukan secara transparan. Jumlah

tenaga kerja yang dibutuhkan pada tahap konstruksi sebanyak ± 2.191 orang. Berikut rincian tenaga kerja tahap konstruksi :

Tabel 1.51. Jumlah Tenaga Kerja Tahap Konstruksi

No.	Tenaga Kerja	Jumlah	Kualifikasi	Keterangan
1	Manager Proyek	1	S1/S2	Karyawan Permanen
2	Supervisor Kontraktor	60	S1	Karyawan Permanen (Kontraktor)
3	Civil	355	D3/S1	Karyawan Temporary
4	Mechanical	266	D3/S1	Karyawan Temporary
5	Electrical	89	D3/S1	Karyawan Temporary
6	Teknisi dan Helper	1420	SMP/SMA	Karyawan Temporary
	Total	2.191		

Sumber : PT. CAP 207.

Selama kegiatan konstruksi, PT. CAP tidak akan menyediakan bedeng untuk tenaga kerja konstruksi sehingga akan terjadi mobilisasi pulang pergi yang akan mempengaruhi terhadap transportasi lokal. Untuk kegiatan MCK tenaga kerja akan menggunakan toilet eksisting di lokasi PT. CAP. Kebutuhan air untuk kegiatan MCK pada saat konstruksi berasal dari utilitas PT. CAP yang bersumber dari PT. KTI. Jumlah kebutuhan air pada tahap konstruksi dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 1.52. Perkiraan Jumlah Kebutuhan Air Tahap Konstruksi

No.	Peruntukan	Volume (Ton/jam)	Sumber
1	MCK Tenaga Kerja Eksisting dan Proses Produksi	218*)	PT. KTI
2	MCK Tenaga Kerja Konstruksi	4,38**)	PT. KTI
	Total	222,38	PT. KTI

Sumber : *) PT. CAP 2017

**) Jumlah tenaga kerja konstruksi = 2.191 orang

Asumsi kebutuhan air tenaga kerja konstruksi = 0,05 Ton/hari atau 0,002 Ton/Jam, sehingga total kebutuhan air tenaga kerja konstruksi = $2.191 \times 0,002 = 4,38$ Ton/jam.

b. Mobilisasi Alat Berat dan Material Konstruksi

Alat berat berasal dari lokal, sedangkan material dapat bersumber dari lokal dan internasional. Material lokal seperti semen, batu, pasir besi beton, besi konstruksi, dan lain-lain didatangkan dari cilegon, Jakarta dan daerah sekitar PT. CAP. Untuk material dan mesin-mesin selain dari Indonesia (lokal) juga didatangkan dari Negara-negara yang sudah berpengalaman membangun peralatan dan sejenisnya. Mobilisasi alat berat dan kendaraan pengangkut material konstruksi akan menggunakan jalan darat (jalan eksisting) dan jalur laut yaitu melalui pelabuhan Banten atau dermaga eksisting. Selama masa pembangunan, jenis alat berat dan kendaraan yang digunakan disajikan sebagai berikut :

Tabel 1.53. Rencana Jenis Peralatan Konstruksi

No.	Jenis Peralatan	jumlah
1	Crane	27
2	Trailer	9
3	Buldozer	1
4	Dump Truck	14
5	Excavator	4
6	Forklif	3
7	Manlift	2
8.	Truck Molen	2
9.	Pickup	6

Sumber : PT. CAP 2017

Mobilisasi alat berat yang digunakan selama kegiatan konstruksi adalah 2 kali ritase yaitu pada saat dimulainya kegiatan konstruksi dan setelah berakhirnya kegiatan konstruksi. Untuk perakitan mesin-mesin akan dilakukan di bangsal atau bengkel di lokasi PT. CAP. Didalam bengkel ini mesin-mesin dirakit dan diperiksa ulang sebelum dipasang sehingga semua peralatan yang terpasang betul-betul sesuai dengan spesifikasi dan berfungsi dengan baik. Alat berat yang digunakan dalam proses konstruksi PT. CAP harus lolos uji sesuai yang tertuang dalam *Standard Operating Procedure (SOP) EPC Project*.

c. Konstruksi Fisik

1) Pembangunan NPE *Plant*

Rencana pembangunan NPE *Plant* dengan kapasitas 400.000 ton per tahun berada diatas lahan seluas 31.820 m² yang terdiri atas bangunan utama dan bangunan pendukung.

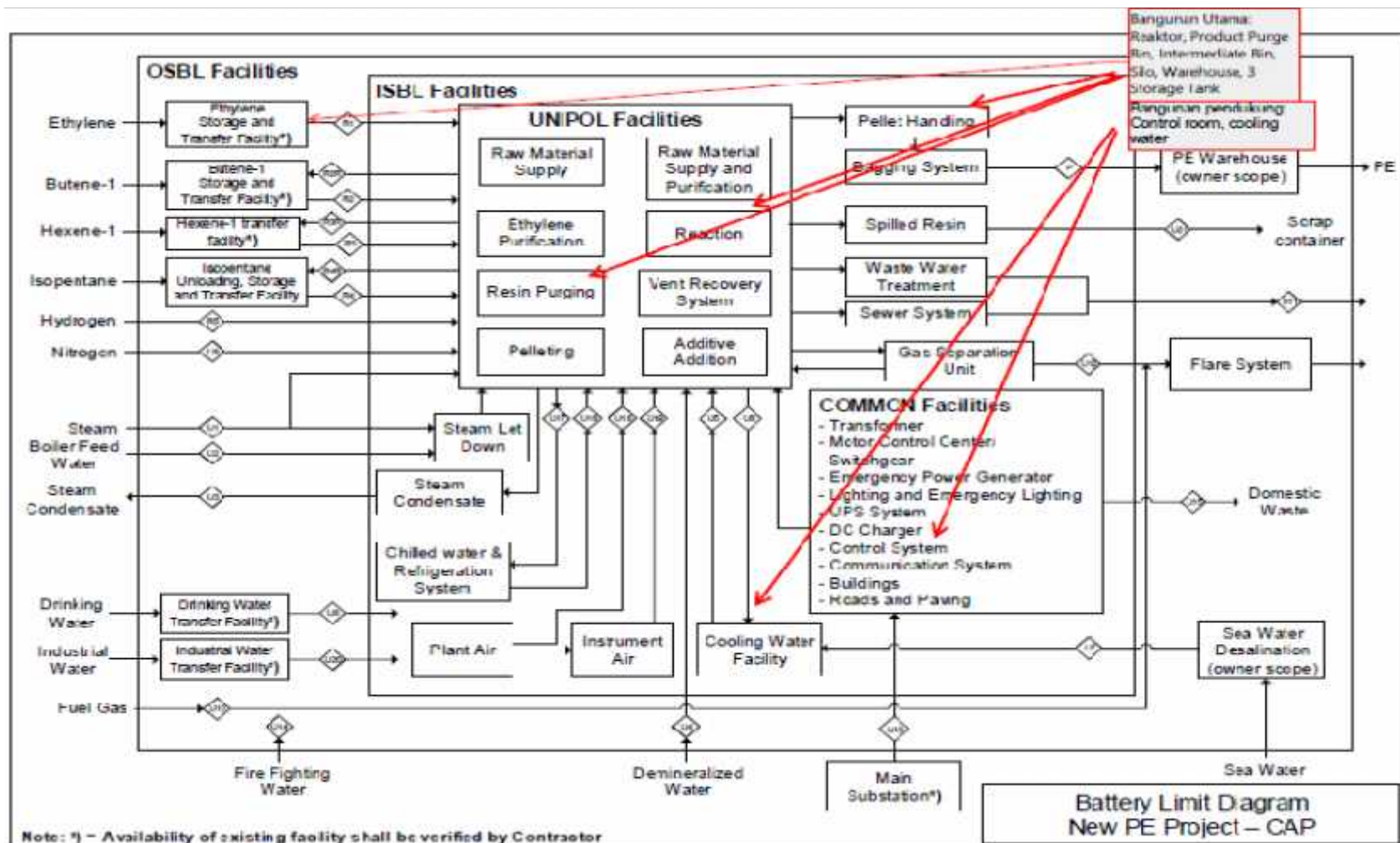
Bangunan utama NPE *Plant* terdiri atas:

- Reaktor;
- Product Purge Bin*;
- Intermediate Bin*;
- Silo;
- Warehouse*; dan
- Storage Tank* (3 unit).

Bangunan pendukung NPE *Plant* terdiri atas:

- Control Room*;
- Cooling Water Facility*.

Layout NPE *Plant* disajikan pada gambar berikut:

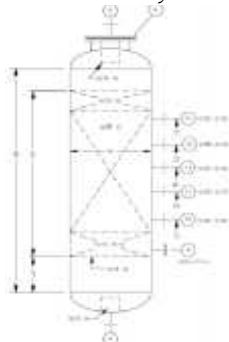
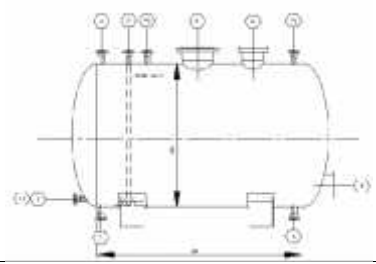


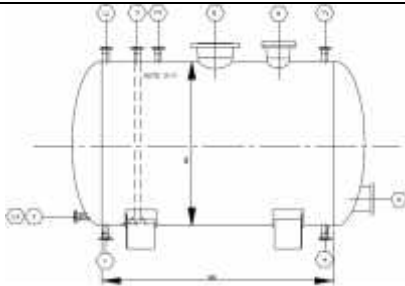
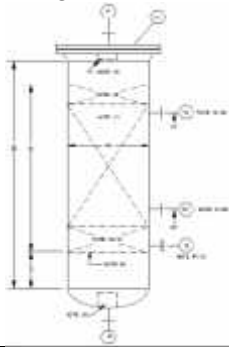
Gambar 1.44. Diagram Block NPE Plant

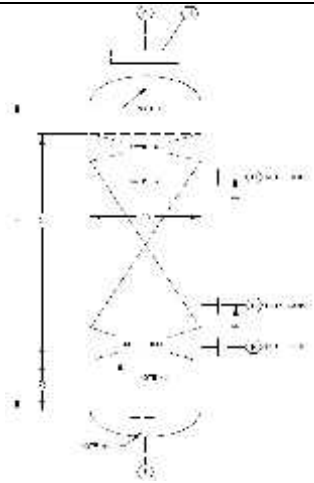
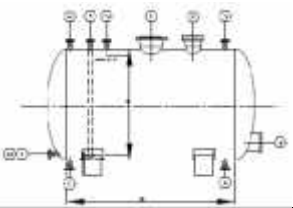
Peralatan yang Digunakan pada NPE Plant

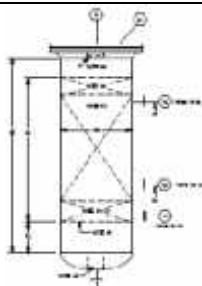
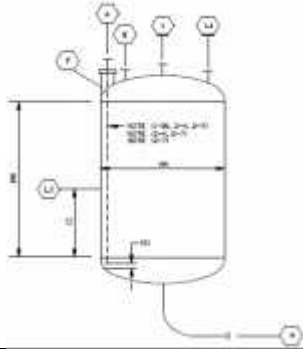
Untuk mendukung kegiatan produksi pada NPE Plant maka akan ditambahkan alat-alat sebagai berikut:

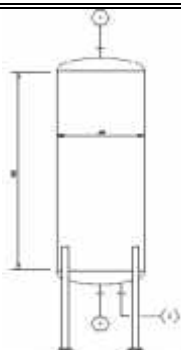
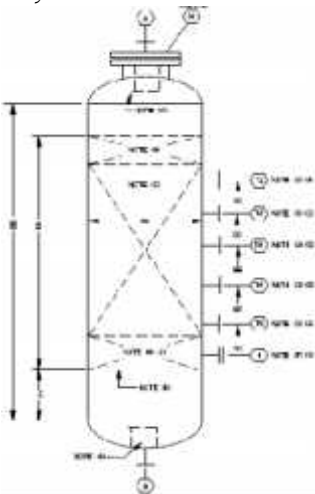
Tabel 1.54. Peralatan yang Digunakan pada NPE Plant

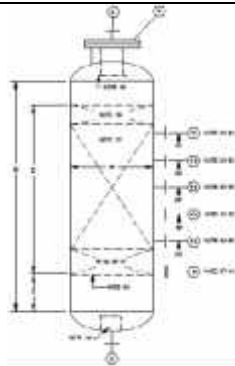
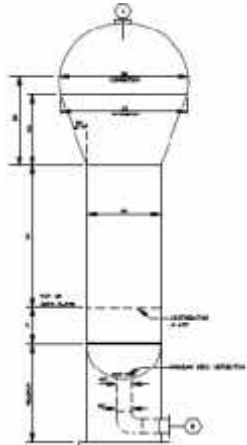
No	Item no	Equipment name	PERFORMANCE	MECHANICAL DESIGN
1	1.10.01/C-1004 C-1005 & C-1030	<i>Comonomer Dyer</i> 	<u>Location: Butene</u> a. Capacity = 11,45 m ³ b. Top Pressure = 27,35 kg/cm ² [g] @ 40°C c. Bottom Pressure = 27,73 kg/cm ² [g] @ 40°C d. Liquid Density = 568 kg/m ³ <u>Location: Hexene</u> a. Capacity = 11,45 m ³ b. Top Pressure = 27,63 kg/cm ² [g] @ 40°C c. Bottom Pressure = 28 kg/cm ² [g] @ 40°C d. Liquid Density = 655 kg/m ³	Design Pressure = 41,48 kg/cm ² [g] @ 110°C Vacuum = Full Vacuum Material of Construction = Carbon Steel
2	1.10.01/C-1007	<i>Butene Surge Tank</i> 	a. Capacity = 11,45 m ³ b. Top Pressure = 27,35 kg/cm ² [g] @ 40°C c. Bottom Pressure = 27,73 kg/cm ² [g] @ 40°C d. Liquid Density = 568 kg/m ³	Design Pressure = 9,49 kg/cm ² [g] @ 180°C Vacuum = Full Vacuum @ 110 °C Material of Construction = Carbon Steel
3	1.10.01/C-1020	<i>Hexene Surge Tank</i>	a. Capacity = 36,6 m ³ b. Top Pressure = 1,92 kg/ cm ² [g] @ 101°C c. Bottom Pressure = 2,00 kg/ cm ² [g] @ 101°C d. Liquid Density = 589 kg/m ³	Design Pressure = 9,49 kg/cm ² [g] @ 180°C Vacuum = Full Vacuum @ 110 °C Material of Construction = Carbon Steel

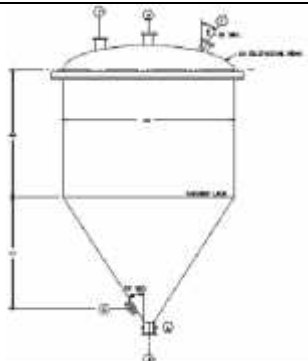
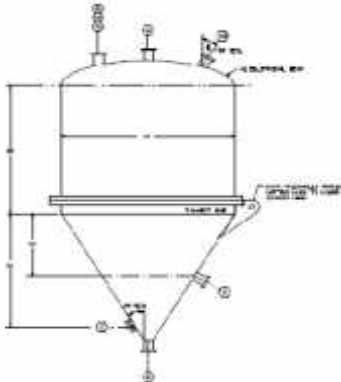
No	Item no	Equipment name	PERFORMANCE	MECHANICAL DESIGN
				
4	1.11/C-1109	<i>Nitrogen Deoxo Vessel</i> 	a. Capacity = 0,56 m ³ b. Top Pressure = 7,03 kg/cm ² [g] @ 20°C c. Bottom Pressure = 6,88 kg/cm ² [g] @ 20°C d. Vapour Density = 9,12 kg/m ³	Design Pressure = 9,49 kg/cm ² [g] @ 340°C Vacuum = Full Vacuum @ 30 °C Material of Construction = Carbon Steel
5	1.13/C-1112	<i>Nitrogen Dryer</i>	a. Capacity = 1,20 m ³ b. Top Pressure = 6,92 kg/cm ² [g] @ 40°C c. Bottom Pressure = 6,73 kg/cm ² [g] @ 40°C d. Vapour Density = 8,39 kg/m ³	Design Pressure = 9,49 kg/cm ² [g] @ 340°C Vacuum = Full Vacuum @ 40 °C Material of Construction = Carbon Steel

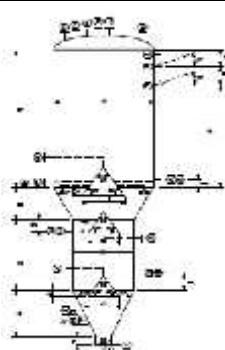
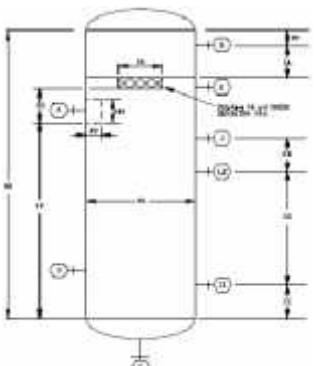
No	Item no	Equipment name	PERFORMANCE	MECHANICAL DESIGN
				
6	1.14/C-1406	ICA Surge Tank 	a. Capacity = 15,19 m ³ b. Top Pressure = 1,57 kg/cm ² [g] @ 57°C c. Bottom Pressure = 1,63 kg/cm ² [g] @ 57°C d. Liquid Density = 578 kg/m ³	Design Pressure = 9,49 kg/cm ² [g] @ 180°C Vacuum = Full Vacuum @ 70 °C Material of Construction = Carbon Steel Dimensi: ➤ Inside Diameter = 2000 mm ➤ Tangent to tangent length = 4270 mm
7	1.14/C-1419 & C-1420	ICA Dryer	a. Capacity = 0,62 m ³ b. Top Pressure = 27,47 kg/cm ² [g] @ 40°C c. Bottom Pressure = 27,65 kg/cm ² [g] @ 40°C d. Liquid Density = 601 kg/m ³	Design Pressure = 41,48 kg/cm ² [g] @ 110°C Vacuum = Full Vacuum @ 40 °C Material of Construction = Carbon Steel Dimensi: ➤ Inside Diameter = 560 mm ➤ Tangent to tangent length = 2424 mm

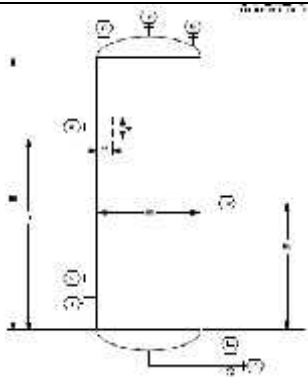
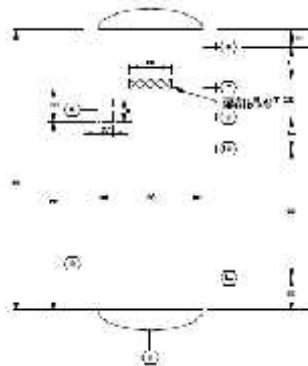
No	Item no	Equipment name	PERFORMANCE	MECHANICAL DESIGN
				
8	1.15/C-1502	Seal Pot 	a. Capacity = 2,47 m³ b. Top Pressure = 0,01 kg/cm²[g] @ 30°C c. Bottom Pressure = 0,058 kg/cm²[g] @ 30°C d. Liquid Density = 866,6 kg/m³	Design Pressure = 1,05 kg/cm²[g] @ 340°C Vacuum = Full Vacuum @ 40 °C Material of Construction = Carbon Steel Dimensi: ➤ Inside Diameter = 1400 mm ➤ Tangent to tangent length = 1372 mm
9	1.15/C-1512	Mineral Oil Blow Tank	a. Capacity = 0,266 m³ b. Top Pressure = 4,85 kg/cm²[g] @ 30°C c. Bottom Pressure = 5,02 kg/cm²[g] @ 30°C d. Liquid Density = 867 kg/m³	Design Pressure = 9,49 kg/cm²[g] @ 324°C Vacuum = Full Vacuum @ 40 °C Material of Construction = Carbon Steel Dimensi: ➤ Inside Diameter = 400 mm ➤ Tangent to tangent length = 1980 mm

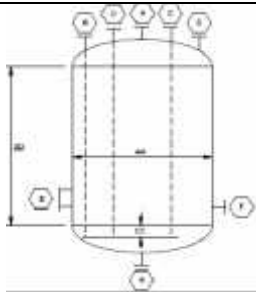
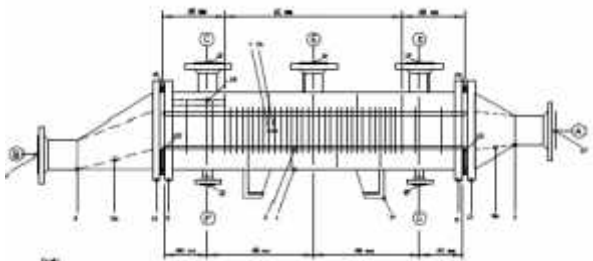
No	Item no	Equipment name	PERFORMANCE	MECHANICAL DESIGN
				
10	2.20/C-2108	<i>Ethylene Deoxo Vessel</i> 	a. Capacity = 18,35 m³ b. Top Pressure = 33,40 kg/cm²[g] @ 30°C c. Bottom Pressure = 33,19 kg/cm²[g] @ 30°C d. Vapour Density = 48,70 kg/m³	Design Pressure = 39,09 kg/cm²[g] @ 130°C Vacuum = Full Vacuum @ 130 °C Material of Construction = Carbon Steel Dimensi: ➤ Inside Diameter = 2000 mm ➤ Tangent to tangent length = 5842 mm
11	2.20/C-2112 & C-2113	<i>Ethylene Dryer</i>	a. Capacity = 67,41 m³ b. Top Pressure = 33,04 kg/cm²[g] @ 40°C c. Bottom Pressure = 32,91 kg/cm²[g] @ 40°C d. Vapour Density = 45,02 kg/m³	Design Pressure = 39,09 kg/cm²[g] @ 130°C Vacuum = Full Vacuum @ 130 °C Material of Construction = Carbon Steel Dimensi:

No	Item no	Equipment name	PERFORMANCE	MECHANICAL DESIGN
				➤ Inside Diameter = 3200 mm ➤ Tangent to tangent length = 8382 mm
12	4.40.00/C-4001	<i>Reactor</i> 	a. Capacity = 892 m³ b. Top Pressure = 23 kg/cm²[g] @ 40°C c. Bottom Pressure = 24 kg/cm²[g] @ 40°C d. Material Density = 320 - 481 kg/m³	Design Pressure = 30 kg/cm²[g] @ 170°C Material of Construction = Carbon Steel Vessel Dimensions (Linear): ➤ Inside Diameter = 5182 mm ➤ Sphere Diameter = 8687 mm ➤ Height of Cone = 7272 mm ➤ Total Height = 8231 mm ➤ Cone Diameter = 8473 mm
13	4.41/C-4101 & C-4106	<i>Product Chamber</i>	a. Capacity = 5,43 m³ b. Material Density = 320 - 481 kg/m³ c. Cyclic Operation = Yes	Design Pressure = 30 kg/cm²[g] @ 170°C Material of Construction = Carbon Steel Vessel Dimensions (Linear): ➤ Inside Diameter = 1500 mm ➤ Tangent to Tangent Length = 2396 mm

No	Item no	Equipment name	PERFORMANCE	MECHANICAL DESIGN
				
14	4.41/C-4103 & C-4108	<i>Product Blow Tank</i> 	a. Capacity = 6,32 m ³ b. Material Density = 320 - 481 kg/m ³ c. Cyclic Operation = Yes	Design Pressure = 30 kg/cm ² [g] @ 170°C Material of Construction = Carbon Steel Vessel Dimensions (Linear): ➤ Inside Diameter = 1600 mm ➤ Tangent to Tangent Height = 2417 mm
15	5.50/C-5009	<i>Product Purge Bin</i>	a. Capacity = 1217 m ³ b. Material Density = Lampiran c. Cyclic Operation = Yes	Design Pressure = 3,5 kg/cm ² [g] @ 130°C Vacuum = 0,5 @ 130°C Material of Construction = Carbon Steel (Shell and Internals) Vessel Dimensions (Linear): ➤ Vessel Top Diameter = 6700 mm ➤ Vessel Bottom Diameter = 3645 mm

No	Item no	Equipment name	PERFORMANCE	MECHANICAL DESIGN
				➤ Height of Lower Conical Section = 3255 mm ➤ Straight Side Height of Lower Purging Zone = 8208 mm ➤ Elevation of Nozzle F = 21775 mm ➤ High-high-high Level Alarm/Trip to Nozzle F = 6477 mm ➤ Flow Cone Bottom Diamter = 1661 mm
16	5.52/C-5202	<i>Low Pressure Accumulator</i> 	a. Capacity = 4,02 m³ b. Top Pressure = 0,08 kg/cm²[g] @ 10°C c. Bottom Pressure = 0,14 kg/cm²[g] @ 10°C d. Liquid Density = 673 kg/m³ e. Vapor Density = 1,82 kg/m³	Design Pressure = 3,52 kg/cm²[g] @ 130°C Vacuum = Full Vacuum @ 130°C Material of Construction = Carbon Steel Vessel Dimensions: ➤ Inside Diameter = 1100 mm ➤ Tangent to tangent Height = 4046 mm
17	5.52/C-5210	<i>High Pressure Accumulator</i>	a. Capacity = 107,31 m³ b. Top Pressure = 13,03 kg/cm²[g] @ -10°C c. Bottom Pressure = 13,06 kg/cm²[g] @ -10°C d. Liquid Density = 657,01 kg/m³ e. Vapor Density = 17,47 kg/m³	Design Pressure = 19,69 kg/cm²[g] @ 220°C Vacuum = Full Vacuum @ 220°C Material of Construction = Carbon Steel Vessel Dimensions: ➤ Inside Diameter = 3400 mm ➤ Tangent to tangent Height = 11252 mm

No	Item no	Equipment name	PERFORMANCE	MECHANICAL DESIGN
				
18	5.52/C-5226	<i>Interstage Accumulator</i> 	a. Capacity = 1,52 m ³ b. Top Pressure = 2,94 kg/cm ² [g] @ 40°C c. Bottom Pressure = 3,01 kg/cm ² [g] @ 40°C d. Liquid Density = 641,69 kg/m ³ e. Vapor Density = 5,96 kg/m ³	Design Pressure = 10,5569 kg/cm ² [g] @ 220°C Vacuum = Full Vacuum @ 220°C Material of Construction = Carbon Steel Vessel Dimensions: ➤ Inside Diameter = 800 mm ➤ Tangent to tangent Height = 2883 mm
19	6.62/C-6212	<i>Liquid Additive Tank</i>	a. Capacity = 35,58 m ³ b. Top Pressure = 0,035 kg/cm ² [g] @ 60°C c. Bottom Pressure = 0,569 kg/cm ² [g] @ 60°C d. Liquid Density = 960 kg/m ³	Design Pressure = 1,05 kg/cm ² [g] @ 180°C Vacuum = Full Vacuum @ 80°C Material of Construction = Carbon Steel Vessel Dimensions: ➤ Inside Diameter = 2700 mm ➤ Tangent to tangent = 5700 mm

No	Item no	Equipment name	PERFORMANCE	MECHANICAL DESIGN
				
20	4.40.00/E-4002A & E-4002B	<i>Cycle Gas Cooler</i> 	a. Capacity = 35,58 m³ b. Top Pressure = 0,035 kg/cm²[g] @ 60°C c. Bottom Pressure = 0,569 kg/cm²[g] @ 60°C d. Liquid Density = 960 kg/m³	Design Pressure = 1,05 kg/cm²[g] @ 180°C Vacuum = Full Vacuum @ 80°C Material of Construction = Carbon Steel Vessel Dimensions: ➤ Shell - ID = 2349,5 mm ➤ Distance to 1st Baffle = 2291,1 mm ➤ Distance From 1st to Last Baffle = 13746,4 mm

2) Pembangunan Fasilitas Penunjang

Untuk menunjang operasional fasilitas-fasilitas baru dan eksisting, PT CAP juga merencanakan melakukan pembangunan dan perluasan beberapa fasilitas penunjangnya. Uraian pembangunan fasilitas penunjang baru dan perluasan fasilitas penunjang eksisting disajikan pada sub bab dibawah ini:

a). Unit Desalinasi Tahap 2

Untuk menunjang kebutuhan air pada proses produksi, PT. CAP akan membangun unit desalinasi (*desalinanation plant*) tahap 2 seluas $\pm 2.250 \text{ m}^2$ yang lokasinya berada tepat disamping unit desalinasi tahap 1. Unit desalinasi ini dirancang untuk menghasilkan $120 \text{ m}^3/\text{jam}$ *demin water*. Metode yang dirancang yaitu menggunakan teknologi membrane.

Kegiatan konstruksi unit desalinasi plant terdiri atas :

- Pekerjaan *Civil and Structure*
Pekerjaan ini meliputi perataan lahan, pembangunan pondasi dan struktur bangunan, dan pekerjaan *finishing*.
- Pekerjaan *Mechanical and Piping*
Tahap ini meliputi pemasangan pipa dan peralatan lainnya seperti pemasangan *Sea Water Reverse Osmosis* (SWRO) dan *Brackish Water Reverse Osmosis* (BWRO), *sand filter tank*, *chemical injection tank and pump*.
- Pekerjaan *Electrical and Instrument*
Pekerjaan ini meliputi pemasangan LVMCC & MVMCC, LCP, LCS, *Juction Box*, dan juga peralatan lainnya seperti *flow transmitter*, *turbidity meter*, *pH meter*, *conductivity meter*, *level switch*, *pneumatic control valve*, *analyzer*, dan lainnya.

Daftar peralatan desalinasi plant dapat dilihat pada lampiran.

Air laut yang akan diproses desalinasi memiliki spesifikasi sebagai berikut ;

Tabel 1.55. Kualitas Air Laut (*Raw Water*)

No.	Parameter	Satuan	Hasil
1	Flow Rate	T/jam	1000
2	pH	-	8,5
3	Kandungan Organik	ppm KMnO4	9,48
4	CO ₂ bebas	ppm CO2	0
5	Alkalinitas :		
	P Alkalinity	ppm CaCO3	10
	M Alkalinity	ppm CaCO4	140
6	Karbonat	ppm CaCO5	20
7	Bikarbonat	ppm CaCO6	165
8	Total Hardness	ppm	550
9	Kalsium	ppm Ca	714

No.	Parameter	Satuan	Hasil
10	Magnesium	ppm Mg	1935
11	Total Iron	ppm Fe	Nil
12	Mangan	ppm Mn	Nil
13	Sulfat	ppm SO ₄	Nil
14	Phosphat	ppm PO ₄	Nil
15	Ammonium	ppm NH ₄	Nil
16	Nitrit	ppm NO ₂	Nil
17	Klorida	ppm Cl	19703
18	Total Dissolved Solid (TDS)	ppm	38900
19	Salinity	0/00	30.92
20	Warna	Scale Pt-C	10 units

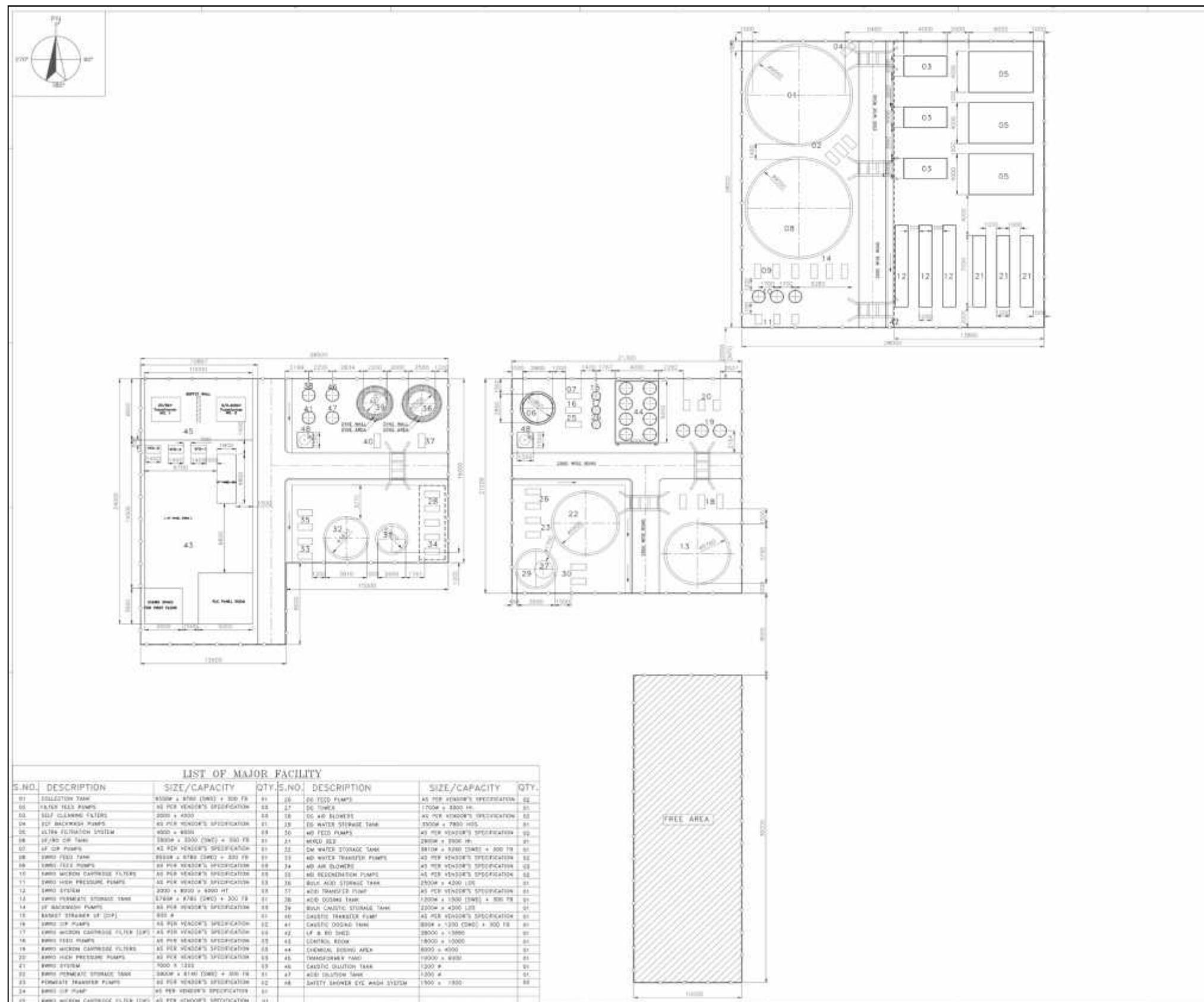
Sumber : PT. CAP, 2016

Untuk produk desalinasi yang dihasilkan yaitu *demin water*. Berikut disajikan spesifikasi demin water hasil proses desalinasi yang direncanakan :

Tabel 1.56. Kualitas *Demin Water* yang Dihasilkan Unit Desalinasi

No.	Parameter	Satuan	Hasil
1	Flow Rate	T/jam	120
2	Suhu	°C	Max 40
3	pH	-	8 - 9
4	Konduktivitas @ 25 °C	micromhos/cm	10 max
5	Silika (SiO ₂)	mg/L as SiO ₂	0,2 max
6	Suspended Solid	mg/L	1 max
7	Turbiditas	NTU	1 max
8	Fe	mg/L	0,05 max
9	Cu	mg/L	0,005 max
10	COD Mn	mg/L	1max
11	Oil and Grease		Nil

Sumber : PT. CAP 2017



Gambar 1.45. Rencana Kegiatan Konstruksi Unit Desalinasi

b). Perluasan Gedung Produk Polyethylene (PE)

Dengan meningkatnya kapasitas produksi maka dibutuhkan tempat penyimpanan produk yang memadai untuk produk yang dihasilkan. Dengan demikian PT. CAP akan membangun gedung produk Polyethylene dengan luas lahan sekitar 8.687,72 m².

c). Perluasan Area Penanganan Limbah (*Waste Handling Area*)

Perluasan area penanganan limbah dilakukan untuk menyediakan tempat penampungan limbah yang memadai yang dihasilkan dari kegiatan operasional pabrik setelah pengembangan. Luas area penanganan limbah yang direncanakan yaitu sekitar 2.979,05 m².

d). Pembangunan Gudang PP dan De-Bottle Necking

Untuk gudang PP akan dibangun diatas lahan dengan luas sekitar 13.305,9 m². Bangunan ini nantinya akan digunakan sebagai tempat penyimpanan produk PP (Polypropylene). Sedangkan untuk kegiatan *de-bottle necking* akan dilakukan penambahan dan modifikasi alat yang bertujuan untuk memaksimalkan kapasitas produksi. Berikut disajikan peralatan untuk *de-bottle necking* :

Tabel 1.57. Peralatan Untuk De-Bottle Necking

No	Tsp	Peralatan	Keterangan
New SW Pump			
1.	G-8201E	Sea Water Pump	New
2.	GM-8201E	Motor of Sea Water Pump	New
New DHE			
3	F-6201J	Plate Heat Exchanger	New
Purification			
4.	C-2008	Degassing Column (Replace tray-koudi)	Modify
5.	C-32008	Degassing column(Replacing)	Modify
Cycle Gas Cooler			
8	A-4602	CG Cooler PP1 (Lengthen tube+add tube)	Modify
9	E 34302	CG Cooler PP3E (Lengthen tube+add tube)	Modify
Cycle Gas Compressor			
10	K-4603	Cycle Gas Compressor PP1 (IMPELLER, SHAFT, DISCHARGE SCROLL, SHROUD RING, INLET NOZZLE, COUPLING/ COUPLER, GUARD)	Modify
11	KM-4003	Cycle Gas Compressor PP1 Motor	Replace
12	K-34303	Cycle Gas Compressor PP3E (Seal Modification/ repair)	Modify
IRTS (INTER REACTOR TRANSFER SYSTEM)			
16	C-34311	Transfer Tank (Increase size)	Replace
17	Y 34312	Transfer Tank Filter (Increase size)	Replace
PRODUCT DISCHARGE SYSTEM & RESIN DEGASSING			
18	C-4701	Product Chamber No.1 PP1 (Increase size)	Replace
19	C-4703	Prod. Blow Tank No.1 PP1 (Increase size)	Replace
20	C 4706	Product Chamber No.2 PP1 (Increase size)	Replace
21	C-4708	Prod. Blow Tank No.2 PP1 (Increase size)	Replace
22	S-51271	MIXER DRUMMER PP1 (Change to Chunk Cutting type)	Replace
23	C-34401	Product Chamber No.1 PP3B (Increase size)	Replace
24	C-34403	Prod. Blow Tank No.1 PP3B (Increase size)	Replace
25	C 34406	Product Chamber No.2 PP3B (Increase size)	Replace
26	C-34408	Prod. Blow Tank No.2 PP3B (Increase size)	Replace
27	S-51271	MIXER DRUMMER MECHANICAL DRUMMER (Change to Chunk Cutting type)	Replace
28	S 36451	MASTER MIX FEEDER (Screw Replacement)	Modify
Additive Addition			
29	G-30111	Liquid additive pump PP3 (Replace bigger capa)	
EXTRUDER PP1B & PP2B			
30	YM-7701	Mixer Motor, 2000 KW	Replace
31	YR-7701	Mixer Gear Reducer, Ratio: 1/ 2.25	Replace



No.	Tag	Peralatan	Keterangan
32	YR-7704	Melt Pump Gear Reducer, Ratio: 1/34.364	Replace
33	U-7760 (New)	(New) Hot Oil Unit	New
34	Y-7706	Die Plate, Holes: 490ea	Replace
35	YM-7401	Mixer Motor, 2000 KW	Replace
36	YR-7401	Mixer Gear Reducer, Ratio: 1/ 2.237	Replace
37	YR-7404	Melt Pump Gear Reducer, Ratio: 1/34.364	Replace
38	U-7460 (New)	(New) Hot Oil Unit	New
39	Y-7406	Die Plate, Holes: 490ea	Replace
EXTRUDER PP3			
0	YR-37301	Mixer Gear Reducer	Replace
41	YM-37301	Mixer Motor 3300KW	Replace
42	Y-37304	Melt Pump	Replace
43	YR-37304	Melt Pump Gear Reducer	Replace
44	YR-37304B	Timing Gear Box for Melt Pump	New
45	Y-37305	Screen changer KSD-300C	Replace
46	-	Hydraulic oil unit for screen changer	New
47	Y-37310	Pellet Dryer	Replace
48	Y-37310A	Pellet Dryer Exhaust Fan	Replace
49	Y-37313	Pellet Screener	Replace
50	-	Hot Oil unit for Die Plate	New
BLENDING SILO			
51	D-6310	Blending Silo Extruder 1B	New
52	D-6010	Blending Silo Extruder 2B	New
	-	Conveying PP1B & PP2B	
PP1B			
3	K-5718	Nitrogen Conveying Compressor	Replace
54	S-5316	PPB Rotary Valve station	Replace
55	K-7719	Air Compressor - Filling	Replace
56	-	RV Station (10t/h cap.)	Replace
57	-	Diverter valve (2ea)	New
58	-	Gravity diverter valve (1ea)	New
59	-	Slide gate valve (1ea)	New
60	-	RV Station (20t/h cap.)	New
61	-	Pick up shoe for circulation & transfer (2ea)	New
62	K-6906	Air blower - circulation	Replace
63	K-6924	Air blower - transfer	Replace
PP2B			
64	K-5418	Nitrogen Conveying Compressor	Replace
65	S-5016	PPB Rotary Valve station	Replace
66	K-7419	Air Compressor - Filling	Replace
67	-	RV Station (10t/h cap.)	Replace
68	Y-6089/ Y-6090	Diverter valve (2ea)	New
69	-	Gravity diverter valve (1ea)	New
70	-	Slide gate valve (1ea)	New
71	-	RV Station (20t/h cap.)	New
72	-	Pick up shoe for circulation & transfer (2ea)	New
73	K-6800	Air blower - circulation	Replace
74	K-6824	Air blower - transfer	Replace
CONVEYING PP3			
75	K-37319	Air Blower - Filling	Replace
76	-	Blower after cooler	Replace
77	-	Blower inline filter	Replace
78	K-37321	Air Blower - Filling	Replace
79	-	Blower after cooler	Replace
80	-	Blower inline filter	Replace

e). **Pembangunan HP Flare NPE Plant dan *Ground Flare***

Pada rencana kegiatan ini akan dibangun HP Flare untuk pengelolaan limbah gas dari NPE Plant dan juga *Ground Flare* untuk menunjang pengelolaan limbah gas eksisting. HP Flare NPE Plant yang akan dibangun memiliki kapasitas 130 ton/jam dengan spesifikasi dan desain yang sama dengan HP Flare eksisting.

Sedangkan *Ground flare* yang direncanakan akan dibangun oleh PT CAP adalah jenis *enclosure ground flare* yang berfungsi untuk membantu mengolah limbah gas dari proses yang akan dibakar di *high pressure flare*. *Enclosure ground flare* didesain

dengan kapasitas 170 T/jam limbah gas. Luas lahan yang akan digunakan untuk pembangunan *ground flare* ini yaitu sekitar 6175 m². Enclosed ground flare dibangun dengan konstruksi tertutup, pembakaran dan nyala api tidak terlihat dan terjadi didalam chamber. Enclosed ground flare mempunyai keuntungan dapat mengurangi tingkat suara kebisingan disekitarnya dan mengurangi radiasi panas. Flare dengan tipe ini digunakan untuk menutupi tampak api sehingga dapat mengurangi dampak terhadap lingkungan sekitar. Enclosed ground flare pada umumnya terdiri dari beberapa komponen sebagai berikut :

- *Flare burner*
- *Pilot Initor*
- Struktur tertutup untuk meyembunyikan api
- Pagar untuk akses terbatas
- Perpipaan
- *Pressure Vessel*

Gambaran umum *ground flare* dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 1.46. *Enclosed Ground Flare with Chamber Cast Burner Heads*

f). Revamping Furnace

Revamping furnace akan dilakukan pada furnace BA 101. Kegiatan revamping furnace ini dilaksanakan untuk menjaga kapasitas produksi ethylene konstan pada 98,9 Ton/jam walaupun pada saat dilakukannya maintenance pada salah satu heater. Kapasitas furnace BA 101 ini akan dinaikkan yang semula 16 Ton/jam menjadi 23 Ton/jam dengan memodifikasi beberapa peralatan seperti berikut :

- *New SRT 1,5 radiant coil, inlet manifold dan outlet fitting* yang terkoneksi dengan TLE eksisting.
- *New coil hanging system.*
- *New crossover piping-347 H.*
- New convection section modules
- *New FP, BFWP dan SSH inlet/outlet manifolds dan juga desuperheater piping loop.*
- *New desuperheater.*

Stack furnace akan didesign dengan :

- Ketinggian 41 meter.
- Laju (*flow rate*) flue gas 1800 m³/menit
- Temperatur 170 °C
- Dimensi 1,3 m x 2,8 m.

3) Pembangunan Sistem Perpipaan PT CAP - PT SRI

Untuk mendukung operasional PT. Synthetic Rubber Indonesia (PT. SRI) yang merupakan anak perusahaan dari PT. CAP maka akan dilakukan pembangunan utilitas sistem perpipaan dari PT. CAP menuju PT. SRI. Pembangunan sistem perpipaan dari PT CAP ke PT SRI ini merupakan fasilitas transfer untuk utility seperti *high steam, raw water* dan *demin water*. Pembangunan yang akan dilakukan meliputi perpipaan, *metering station* dan *pipe rack*. Berikut rincian pembangunan perpipaan yang akan dilaksanakan :

Tabel 1.58. Rincian Pembangunan Sistem Perpipaan PT CAP-PT SRI

No.	Deskripsi	Keterangan
1.	Butadiene	4"; Length : 3.834 km, 300 #
2.	High Steam	16"; Length : 1.332 km
3.	Demin Water	6"; Length : 1.092 km
4.	Raw Water	8"; Length : 0.888 km
5.	Nitrogen	6"; Supplied by Alindo
6.	Natural Gas	6"; Supplied by PGN
7.	Pipe bridge, pipe sleeper, foundation	3 new pipe bridge, 5 pipe sleeper

Sumber: PT CAP, 2017



1.5.3.3 Tahap Operasi

Kegiatan operasional PT CAP setelah pengembangan akan meliputi kegiatan eksisting dan kegiatan pada fasilitas-fasilitas baru. Kegiatan-kegiatan pada tahap operasi yang diperkirakan akan menimbulkan dampak diuraikan sebagai berikut:

A. Mobilisasi Tenaga Kerja Tahap Operasi

Untuk tahap operasional kegiatan pengembangan ini akan membutuhkan tenaga kerja ± 155 orang dengan kualifikasi minimal SMU/ sederajat sehingga jumlah tenaga kerja operasi yang sebelumnya sebanyak 1.230 orang setelah pengembangan menjadi 1.385 orang.

Perekrutan tenaga kerja ini dengan memprioritaskan tenaga kerja lokal yang akan disesuaikan dengan spesifikasi dan kualifikasi yang dibutuhkan oleh perusahaan. Berikut rincian tenaga kerja operasi setelah pengembangan PT. CAP:

Tabel 1.59. Tenaga Kerja Operasional PT. CAP setelah Pengembangan

Posisi	Tenaga Kerja PT. CAP									
	PENDIDIKAN									Jumlah
	SD	SLTP	SMU	D1	D2	D3	D4	S1	S2	
A. Eksisting										
1. Manager Site Office	-	-	6	-	-	6	-	78	10	100
2. Staff Site Office	-	-	167	27	-	40	4	278	12	528
3. Non Staff Site Office	3	11	420	34	2	75	1	55	1	602
Sub Total A										1.230
B. Pengembangan										
1. Manager Site Office	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
2. Staff Site Office	-	-	-	-	-	-	-	6	-	6
3. Non Staff Site Office	-	-	48	-	-	20	-	80	-	148
Sub Total B										155
TOTAL A + B										1.385

Sumber : PT. CAP, 2017

Sebagian tenaga kerja tahap operasi diperkirakan akan menggunakan kendaraan pribadi maupun angkutan lokal. Dengan adanya penggunaan kendaraan pribadi oleh tenaga kerja operasi maka akan berpotensi menambah volume kendaraan yang berdampak terhadap gangguan lalu lintas.

Untuk kebutuhan air tahap operasional PT. CAP pengembangan untuk kebutuhan domestik tenaga kerja pengembangan diperkirakan kebutuhan air bersih adalah sebesar $\pm 9,3 \text{ m}^3/\text{hari}$. Kebutuhan air bersih untuk karyawan diperoleh berdasarkan asumsi jumlah pemakaian per orang per hari. Asumsi kebutuhan air bersih adalah $\pm 60 \text{ lt/hr}$ untuk setiap pekerja (Soufyan M. Noerbambang, Morimura, Takeo, Perancangan dan Pemeliharaan Sistem Plumbing).

B. Operasional *New Polyethylene Plant* (NPE *Plant*) dan Fasilitas Pendukung

1. Proses Produksi

a. *New Polyethylene Plant* (NPE) *Plant*

NPE *Plant* yang akan dibangun oleh PT CAP merupakan unit produksi untuk menghasilkan produk jenis *polyethylene* (PE) dengan kapasitas produksi sebesar 400.000 ton/tahun. NPE *Plant* akan menggunakan UNIPOLTM *Polyethylene* (UNIPOLTM PE) proses yang merupakan salah satu teknologi dalam memproduksi *polyethylene* (PE). Fasilitas baru PT CAP ini akan memproduksi berbagai jenis produk resin PE termasuk didalamnya *high-density polyethylene* (HDPE), *linear low-density polyethylene* (LLDPE) dan *metallocene* LLDPE. Produk-produk ini digunakan secara luas untuk berbagai kebutuhan baik aplikasi pada industri maupun pengguna lainnya termasuk didalamnya untuk produk-produk *agricultural films*, *industrial shipping container* dan *houseware food storage container*.

Proses produksi yang akan berlangsung di NPE *Plant* adalah sebagai berikut:

1) Pemurnian Bahan Baku

Tahap awal proses produksi adalah melakukan proses pemurnian (purifikasi) bahan baku dengan tujuan untuk menghasilkan produk dengan kualitas tinggi dengan menghilangkan pengotor-pengotor (*impurities*) yang terdapat pada bahan baku. Pengotor-pengotor tersebut antara lain adalah O₂, CO₂, CO dan air.

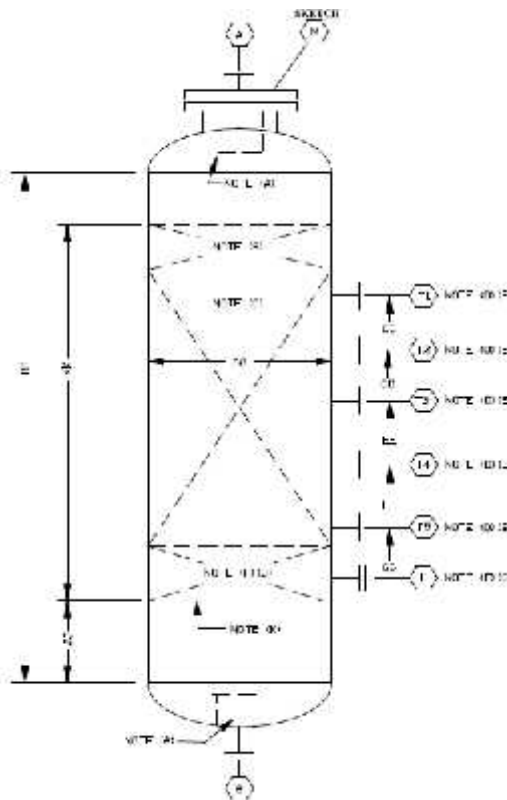
Area *supply* dan purifikasi terdiri dari beberapa sistem yang di bagi berdasarkan bahan bakunya yaitu purifikasi ethylene, comonomer, ICA, hidrogen, nitrogen dan alkil.

a) Purifikasi Ethylene

Ethylene merupakan bahan baku utama dalam produksi PE perlu dimurnikan terlebih dahulu sebelum diumpankan ke dalam reaktor. Purifikasi Ethylene terdiri dari dua unit utama yaitu *Ethylene Deoxo Vessel* dan *Ethylene Dryer*.

Ethylene Deoxo Vessel digunakan untuk menghilangkan kandungan oksigen dalam ethylene sedangkan *ethylene dryer* digunakan untuk menghilangkan kandungan pengotor yang bersifat polar seperti air, CO, dan CO₂. Ethylene yang telah murni selanjutnya diumpankan ke dalam reaktor.

Kolom deoxo dan *dryer* akan mengalami kejenuhan dalam suatu periode tertentu sehingga diperlukan prosedur regenerasi untuk mengembalikan unjuk kerja unit purifikasi tersebut. Pada proses regenerasi akan dihasilkan limbah gas yang akan dialirkan ke *flare* untuk dibakar dan kemudian dibuang ke lingkungan.



Gambar 1.48. Ethylene Deoxo Vessel

b) Purifikasi Comonomer dan ICA

Comonomer merupakan bahan baku pendukung yang digunakan dalam produksi PE yang juga perlu dimurnikan terlebih dahulu sebelum diumpankan ke dalam reaktor. Purifikasi comonomer terdiri dari dua unit utama yaitu comonomer *degassing column* dan *comonomer dryer*.

Comonomer dalam fasa cair diumpankan ke dalam comonomer *degassing column* untuk menghilangkan kandungan senyawa pengotor yang *volatile* (mudah menguap) seperti O_2 , CO dan CO_2 . Keluaran *comonomer degassing column* kemudian dimurnikan lebih lanjut di dalam *comonomer dryer* yaitu untuk menghilangkan kandungan pengotor yang bersifat polar seperti air (*moisture*). Comonomer yang telah dimurnikan kemudian diumpankan ke dalam reaktor sedangkan pengotor dialirkan ke *flare* untuk dibakar sebelum dibuang ke lingkungan.

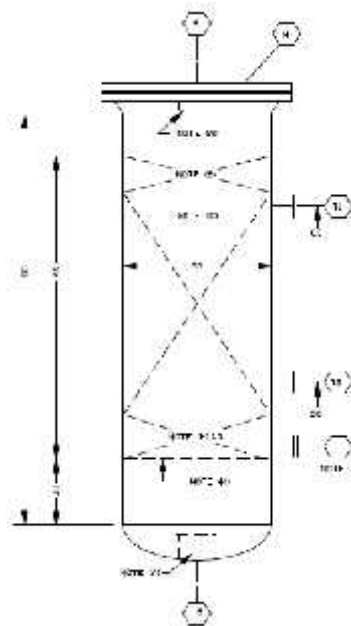
ICA (*Induced Condensing Agent*) merupakan bahan penolong yang digunakan untuk meningkatkan kapasitas pendinginan dari aliran gas dalam reaktor. Konfigurasi pemurnian ICA sama seperti unit pemurnian comonomer yang terdiri dari *degassing column* dan *dryer*. ICA yang telah dimurnikan kemudian diumpankan ke dalam reaktor bersamaan dengan comonomer.

c) Purifikasi Nitrogen

Nitrogen yang disuplai ke dalam pabrik PE dibagi menjadi 3 kategori yaitu Nitrogen tekanan rendah, Nitrogen Murni Tekanan Rendah dan Nitrogen Murni Tekanan Tinggi. Nitrogen murni didapatkan dari Nitrogen yang disuplai oleh unit *utility* yang kemudian dimurnikan lebih lanjut di dalam pabrik PE. Purifikasi nitrogen memiliki konfigurasi yang sama dengan purifikasi etilen yaitu menggunakan *deoxo vessel* dan *dryer* yang digunakan untuk menghilangkan O_2 dan pengotor polar seperti air, CO dan CO_2 .

Nitrogen keluaran *deoxo vessel* dan *dryer* merupakan nitrogen murni tekanan rendah yang kemudian dibagi menjadi dua aliran yaitu ke kompresor dan ke seluruh bagian pabrik. Nitrogen murni tekanan rendah dikompresi dengan menggunakan *nitrogen booster compressor* untuk menghasilkan nitrogen murni tekanan tinggi.

Kolom *deoxo* dan *dryer* akan mengalami kejenuhan dalam suatu periode tertentu sehingga diperlukan prosedur regenerasi untuk mengembalikan unjuk kerja unit purifikasi tersebut. Pada proses regenerasi akan dihasilkan limbah gas yang akan langsung dibuang ke lingkungan karena tidak mengandung hidrokarbon (HC).



Gambar 1.49. Nitrogen Deoxo Vessel

d) Hidrogen dan Alkil

Hidrogen merupakan salah satu bahan baku yang digunakan dalam produksi PE sedangkan alkil merupakan bahan baku pendukung yang digunakan untuk mempercepat reaksi (katalis). Hidrogen dan alkil tidak memerlukan unit pemurnian sehingga dapat langsung diumpankan ke dalam reaktor.

2) Reaktor

Sistem dalam unit reaksi dibagi menjadi dua bagian yaitu *system reaksi* dan *kill system*. Sistem reaksi merupakan sistem produksi PE dengan menggunakan bahan baku yang telah dijelaskan pada bagian purifikasi sedangkan *kill system* merupakan sistem penghentian atau pelambatan reaksi dalam reaktor jika terjadi penyimpangan atau permasalahan selama proses reaksi berlangsung.

a) *Reaction Loop*

Resin PE dihasilkan dari reaksi eksotermis (reaksi yang menghasilkan panas) yang dilaksanakan dalam reaktor vertikal unggun terfluidisasi (*fluidized bed reactor*). Peralatan utama yang terdapat pada *reaction loop* adalah reaktor, *cycle gas cooler* dan *cycle gas compressor*.

Panas yang dihasilkan dari reaksi eksotermis akan terbawa oleh *cycle gas* yang kemudian didinginkan secara tidak langsung pada *cycle gas cooler*. *Cycle gas* merupakan aliran gas yang terdiri dari bahan baku yaitu etilen, comonomer, ICA, nitrogen, hidrogen dan alkil yang belum bereaksi dan secara terus menerus disirkulasikan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan bahan baku.

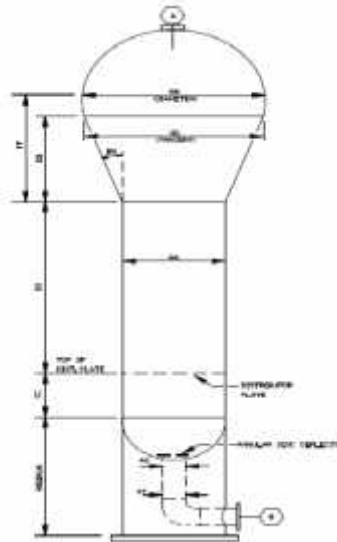
Cycle gas keluar dari reaktor melalui bagian atas reaktor dalam fasa gas yang kemudian dikompresi dengan menggunakan *cycle gas compressor*. Bahan baku yang berfasa gas dimasukkan dalam *cycle gas* pada aliran umpan kompresor tersebut. Setelah dikompresi, *cycle gas* dicampur dengan bahan baku berfasa cair dan selanjutnya didinginkan pada *cycle gas cooler*. *Cycle gas* dimasukkan kembali ke dalam reaktor melalui bagian bawah reaktor. Reaksi berlangsung sepanjang reaktor dan resin yang berfasa padat akan terpisah dari *cycle gas* pada bagian atas reaktor dan jatuh ke bagian bawah reaktor. Ketika resin terakumulasi dalam reaktor mencapai ketinggian tertentu, resin akan dikeluarkan dari reaktor menuju *product discharge system* (PDS).

PDS terdiri dari dua unit utama yaitu *product chamber* dan *product blow tank*. Resin yang dikeluarkan dari reaktor kemudian dimasukkan ke dalam *product chamber* untuk memisahkan gas hidrokarbon yang mungkin terbawa. Resin selanjutnya dialirkan menuju *product blow tank* (PBT) dengan menggunakan bantuan gravitasi sedangkan gas hidrokarbon yang terbawa akan dikembalikan ke dalam reaktor. Selanjutnya resin ditransfer ke *product purge bin* dengan menggunakan tekanan gas dalam PBT dan *conveying gas* tambahan dari *vent recovery* atau purifikasi nitrogen.

b) *Kill System*

Kill system merupakan suatu prosedur khusus yang digunakan untuk menghentikan atau memperlambat reaksi polimerisasi jika terjadi penyimpangan pada proses. *Kill system* dilakukan dengan menginjeksikan *modifier C* ke dalam

reaktor dalam kadar tertentu. Prosedur *kill system* dibagi menjadi beberapa kategori berdasarkan permasalahan yang terjadi. Tipe *kill system* dibagi menjadi 5 (lima) yaitu *type-1 kill*, *type-2 kill*, *type-3 kill*, *auto mini-kill* dan *mini -kill*.



Gambar 1.50. Reaktor

3) Resin Degassing

Resin degassing merupakan proses menghilangkan gas yang masih terdapat pada produk. Proses yang berlangsung adalah resin yang dikeluarkan dari reaktor melalui PDS selanjutnya dikirim menuju *product purge bin* (PPB). PPB dibagi menjadi 2 (dua) bagian yaitu *upper section* (bagian atas) dan *lower section* (bagian bawah). Proses yang terjadi pada bagian atas adalah pemisahan hidrokarbon pada produk. Hidrokarbon yang masih terbawa oleh resin PE dipisahkan melalui proses "*purging*" dengan menginjeksi nitrogen. Proses yang terjadi pada bagian bawah adalah deaktivasi alkil yang tersisa dan katalis yang masih aktif melalui proses hidrolisis dengan menggunakan campuran steam dan nitrogen. Hidrokarbon yang dipisahkan dari resin melalui proses *purging* dikeluarkan dari PPB melalui bagian atas dan kemudian dimasukkan ke dalam unit *vent recovery*. Campuran *steam* dan nitrogen yang digunakan untuk mendeaktivasi alkil dan katalis dikeluarkan dari reaktor melalui bagian tengah PPB dan dialirkan menuju *flare* untuk dibakar sebelum dibuang ke udara.

Resin dikeluarkan dari PPB melalui bagian bawah dengan bantuan gravitasi. Resin keluaran PPB merupakan resin yang telah dipisahkan dari hidrokarbon dan tidak mengandung alkil dan katalis yang masih aktif. *Resin degassing* juga dilengkapi dengan system resirkulasi untuk mencegah pembentukan *chunk* jika penyimpanan resin dalam PPB terlalu lama. Setelah melewati *rotary feeder*, resin dimasukkan ke dalam *particle screener* untuk proses pemisahan resin berdasarkan ukurannya dan kemudian akan dialirkan menuju resin/*additive conveyor* untuk dicampur dengan aditif. Resin dengan

ukuran yang lebih kecil dan lebih besar dipisahkan dengan produk yang memenuhi spesifikasi dan kemudian dimasukkan ke dalam *scrap container*.

4) *Vent Recovery*

Vent recovery digunakan untuk 2 (dua) tujuan utama yaitu meningkatkan efisiensi penggunaan comonomer dan ICA serta mengurangi konsumsi nitrogen yang digunakan untuk mentransfer resin dari PBT menuju PPB. Cairan comonomer dan ICA dapat diambil kembali dari gas hidrokarbon hasil *purging* pada PPB sehingga mampu meningkatkan efisiensi konsumsi bahan baku. Selain pengambilan kembali comonomer dan ICA, gas yang dihasilkan dari *vent recovery* dapat digunakan sebagai gas tambahan untuk mentransfer resin menuju PPB sehingga konsumsi nitrogen yang digunakan untuk mentransfer produk dari PBT menuju PPB dapat berkurang.

Vent recovery terdiri dari *vent recovery compressor*, *accumulator* dan *cooler*. Proses pengambilan comonomer, ICA dan nitrogen dilakukan melalui dua tahapan yang masing-masing terdiri dari pendinginan, pemisahan dalam *accumulator* dan kompresi. Gas Hidrokarbon dari PPB didinginkan pada *low pressure cooler* dan kemudian dimasukkan ke dalam *accumulator* untuk pemisahan cairan dalam gas jika terjadi kondensasi. Gas keluaran *accumulator* kemudian dimasukkan ke dalam kompresor untuk dikompresi. Dengan menggunakan satu tahapan selanjutnya yang sama, comonomer dan ICA dapat diambil kembali dalam fasa cair dan kemudian dikirim ke dalam sistem reaksi.

5) *Resin Additive Handling*

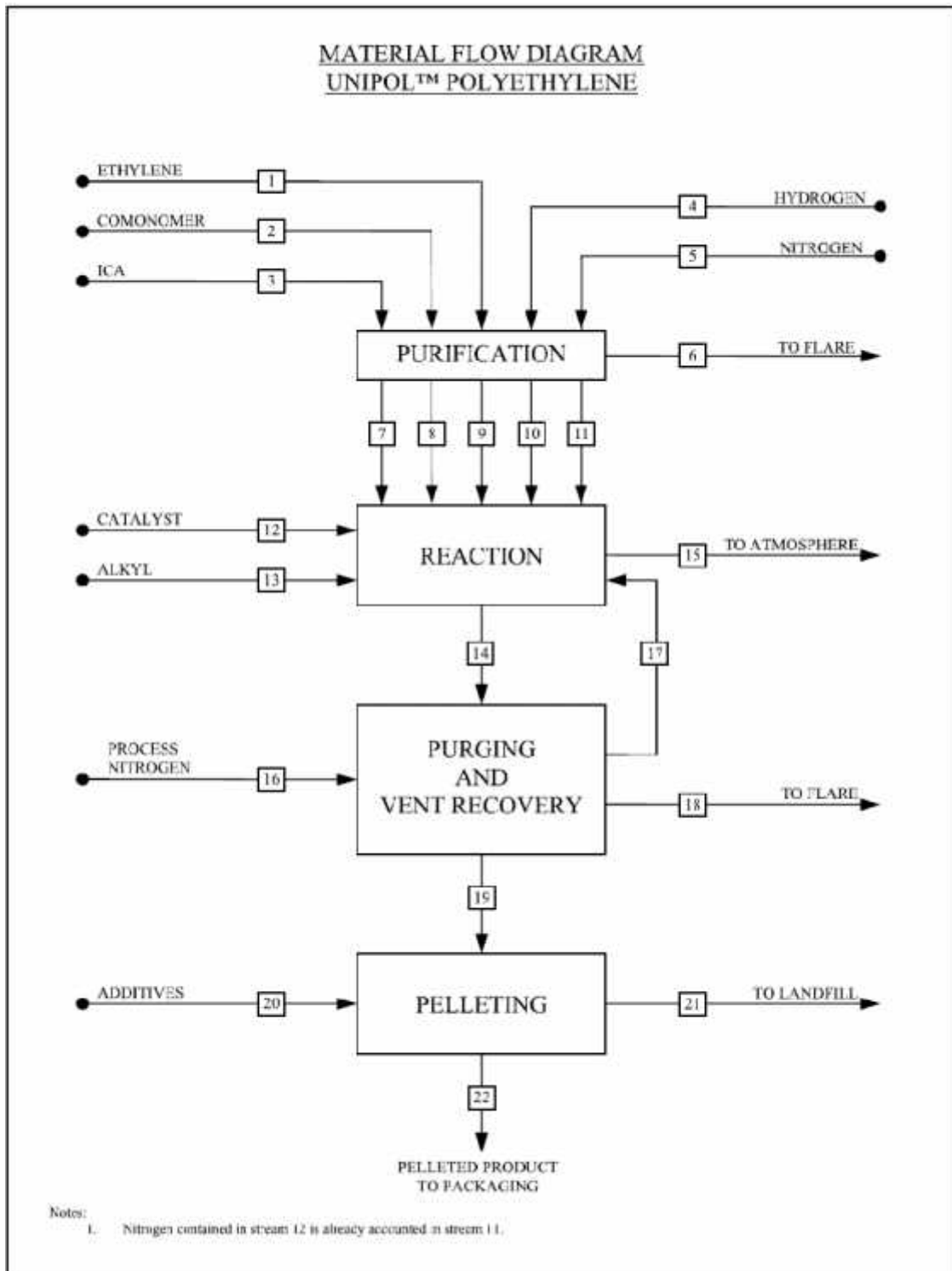
Aditif merupakan bahan pendukung yang digunakan untuk menguatkan karakteristik dari plastik. Pencampuran aditif dilakukan di dalam resin/*additive conveyor*. Sebelum ditambahkan ke dalam resin, aditif dimasukkan terlebih dahulu ke dalam *additive surge bin* untuk memastikan laju alir aditif ke dalam resin/*additive conveyor* yang konstan dan diukur dalam sistem *metering*. Resin yang telah dicampur dengan aditif kemudian diumpankan ke dalam *pelleting unit*,

6) *Pelleting*

Pelleting unit merupakan unit untuk mengubah bentuk produk PE yang semula berupa resin menjadi bentuk pelet. Pengubahan bentuk tersebut dilakukan dengan melelehkan resin dengan menggunakan *pelleter*. Proses *pelleting* dilakukan dengan menggunakan metode *underwater pelleting* yaitu pemotongan dilakukan dalam aliran air bersih. Setelah pelet dipotong, aliran air yang membawa pelet dimasukkan ke dalam *pellet dryer* untuk dipisahkan dengan pellet. Pelet yang telah dipisahkan dengan air kemudian dimasukkan ke dalam *pellet screener* untuk memisahkan pellet berdasarkan ukurannya. Pelet yang memiliki ukuran sesuai spesifikasi ditransfer ke *product silo* dan selanjutnya dilakukan pengemasan dengan menggunakan *bagging machine*. Air yang

digunakan untuk mendinginkan dan mentransfer pellet terus menerus disirkulasi untuk meminimalkan penggunaan air untuk proses *pelleting*.

Diagram alir proses NPE *Plant* disajikan pada gambar berikut:



Gambar 1.51. Diagram Alir Proses Poduksi NPE

2. Neracca Massa NPE Plant

Neraca bahan untuk NPE *Plant* disajikan pada **Tabel 1.58** berikut ini. Dari neraca massa tersebut dapat dilihat bahwa dari material seperti Ethylene, Butene-1, Hexene-1, Isopentane dan Hydrogen akan menghasilkan produk maksimum yang dapat dihasilkan yaitu Pelleted` Products sekitar 50.100 kg/jam dan Resin (pelleting) sekitar 50.000 kg/jam beserta hasil samping lainnya.

Tabel 1.60. Neraca Bahan NPE *Plant*

MATERIAL BALANCE OF NPE PLANT													
No.	Code	Material	Line to	Usage			Unit	Pressure (kg/cm2)			Temperature (oC)		
				Min	Normal	Max.		Min.	Normal	Max.	Min.	Normal	Max.
Raw Material Supply													
1	R1	Ethylene	Ethylene Purification Unit	40598	46174	50359	kg/hr	31.6	33.4	35.2	10	30	40
2	R2	Butene-1	Comononer Purification Unit	425	4005	4977	kg/hr	5.98	5.98	8.79	-10	30	40
3	R3	Hexene-1	Comononer Purification Unit	701	3809	6321	kg/hr	7.03	7.03	8.79	-10	30	40
4	R4	Isopentane	ICA Purification Unit	44	60	1278	kg/hr	7.03	7.03	8.79	-10	30	40
5	R5	Hydrogen	Hydrogen Supply Stream	0.6	6.9	172.3	kg/hr	36.9	38.7	40.4	-10	30	40
6	U1	Steam	Steam Distribution Header		3835	12172.35	kg/hr	40.43	42.18	43.94	251	254	256
7	U2	Boiler Feed Water			1534	4868.94	kg/hr						
8	U3	Steam Condensate			2147.6	6816.516	kg/hr	0.7	2.11	2.81	10	110	125
9	U4	Demineralized Water (m3/hr)			1.2	69.69	m3/hr	4.5	5.27	5.98	0	27	40
10	U5	Cooling Water Supply (m3/hr)			7373.87	7680.87	m3/hr	3.16	3.52	4.22	10	30	30
11	U6	Cooling Water Return (m3/hr)			7373.87	7680.87	m3/hr	0.35	1.05	1.41		40	40
12	U7	Filtered Water			221.22	230.43	m3/hr						
13	U8	Drinking Water		13250		17250	kg/hr	3.52	4.22	5.27	10	20	37
14	U9	Nitrogen	Nitrogen Purification Unit	22.7	2401.63	15496.46	kg/hr	6.3	7.03	8.44	-10	30	40
15	U10	Fuel Gas		20		40	kg/hr	5.27	5.98	7.03	-10	30	40
16	U11	Sewer System	Sewer			116.41	m3/hr						
17	U12	Flare Gas	Flare			2230	kg/hr	0.007	0.035	0.35	-10	30	40
18	U13	Electrical (kW)			19632	24677	kW						
23	U18	Plant Air			9.1	332.7	kg/hr	5.62	7.03	7.73	-10	30	40
24	U19	Instrument Air			0	384.3	kg/hr	5.62	7.03	7.73	-10	30	40
25	U20	Industrial Water				5000	kg/hr						
Product, Waste, and Venting Stream													
26		Hydrocarbon Losses	Atmosphere			5.33	kg/hr						
27		Nitrogen to Purging	PPB	955		1710	kg/hr						
28		Resin	Pelleting	44500		50000	kg/hr						
29		Formulation Additivities	Pelleting	10		150	kg/hr						
30		Pelleted Products	Product Silo	44466		50100	kg/hr						
31		Spilled or Waste Resin	Scrap Container	45		50	kg/hr						
32		Gas Emission	Flare	1263		2127.4	kg/hr						
33		Particulate Emission	Atmosphere			0.09	kg/hr						

Sumber: PT CAP, 2017

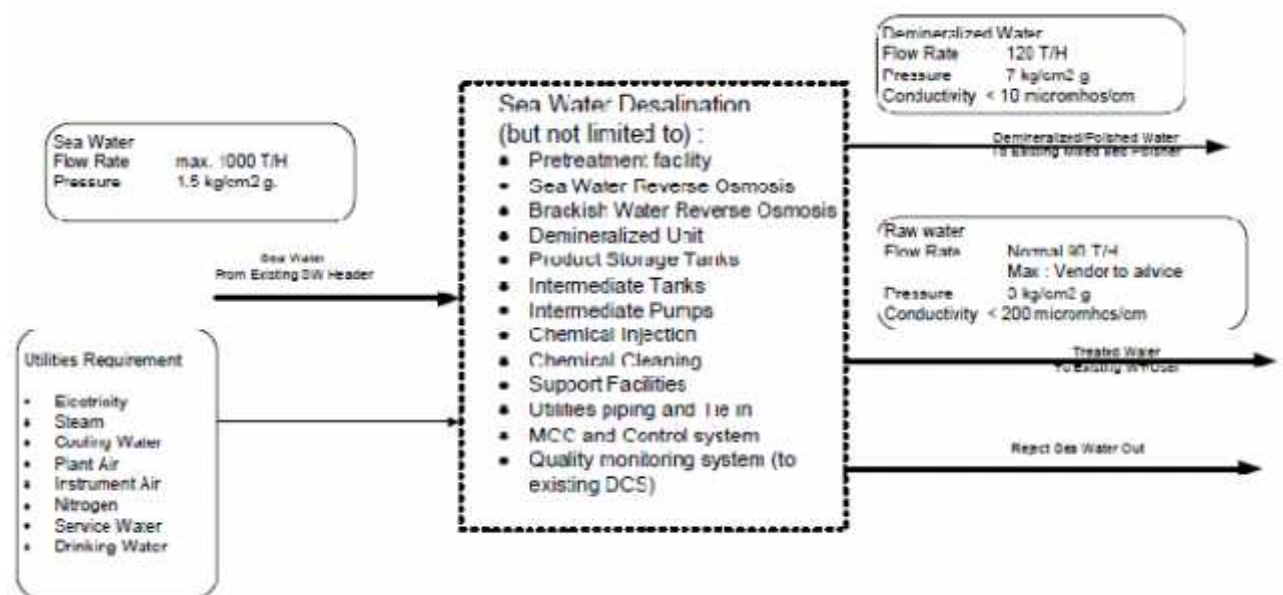
3. Kebutuhan Air

a). Kebutuhan Air Proses dan Air Domestik

Pada **Sub Bab 1.4.3.2**, telah dijelaskan kebutuhan air eksisting baik untuk proses maupun kebutuhan domestik yang bersumber dari PT. KTI sebesar 218 m³/jam dan juga hasil proses desalinasi air laut dengan kapasitas 120 m³/jam. Pada tahap pengembangan ini akan terjadi peningkatan kebutuhan air bersih. Pada tahap pengembangan diperkirakan akan terjadi peningkatan kebutuhan air proses maupun domestik sebesar 30,5 m³/jam. Untuk memenuhi kebutuhan air untuk proses produksi setelah pengembangan maka PT. CAP berencana akan membangun kembali unit desalinasi Tahap 2 dengan metode yang sama dengan Tahap 1 dan kapasitas sebesar 210 m³/jam.

Desalinasi Air Laut Tahap 2

Proses desalinasi air laut pada unit desalinasi tahap 2, sama dengan proses yang dilaksanakan pada tahap operasi unit eksisting. Diagram alir unit desalinasi dan proses desalinasi PT CAP disajikan pada gambar-gambar berikut:



Gambar 1.52. Diagram Alir Proses Desalinasi Air Laut

Pengambilan air laut desalinasi tahap 2 dengan penambahan pompa baru dengan debit 1000 T/H pada unit dengan tekanan 1,5 kg/cm² dan menghasilkan 120 T/H Demin water dan 90 T/H raw water. Air bahang akan dibuang menjadi satu dengan lokasi desalinasi tahap 1 yang jaraknya 900 meter ke jetty melalui kanal. Dengan jarak yang cukup jauh maka suhu mendekati normal. Saluran Intake, dibuat menjorok ke laut

dengan jarak 115 meter dari bibir pantai dengan kedalaman 15,5 meter sehingga air laut yang dialirkan kualitasnya terjaga dengan baik.

b). Kebutuhan Air Untuk Pendingin

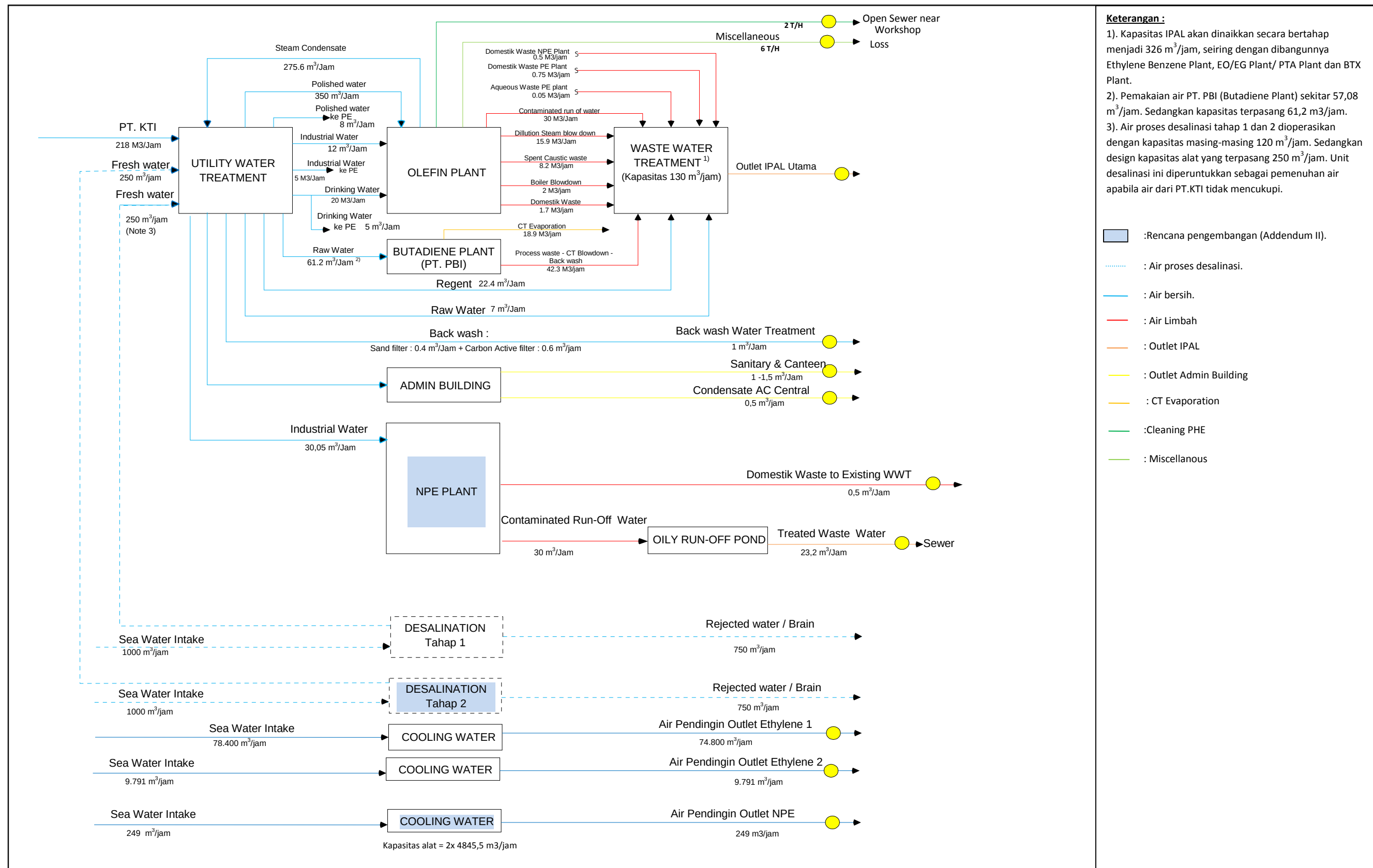
Pada Sub Bab 1.4.3.2 (b) juga telah dijelaskan kebutuhan air untuk pendingin yang bersumber dari air laut. Kapasitas design alat seawater intake eksisting yaitu OPE & PE Plant 109.000 ton/jam dan PP Plant 10.600 ton/jam. Pada tahap pengoperasian New Polyethylene Plant (NPE) akan digunakan air pendingin yang bersumber dari air laut dengan kapasitas design alat sebesar 7.680,10 m³/jam. Berikut disajikan rincian kebutuhan air untuk pendingin pada NPE Plant :

Tabel 1.61. Tabel Kebutuhan Air Pendingin pada NPE Plant

COOLING WATER					
UTILITY USER		NORMAL m ³ /h		MAXIMUM m ³ /h	
MAJOR EQUIPMENT	DESCRIPTION				
E-1009	Butene Condenser	13.70		13.70	
E-1011	Butene Cooler	1.02		1.02	
E-1028	Hexene Condenser	15.68		15.68	
E-1029	Hexene Cooler	21.94		21.94	
K-1102	Nitrogen Compressor	0.67		7.87	
K-1103	Nitrogen Compressor (Spare)	0.67	(4)	7.87	(4)
E-1422	ICA Condenser	3.42		3.42	
E-1423	ICA Cooler	1.77		1.77	
E-4002A	Cycle Gas Cooler	5275.36		5275.36	
K-5206	Vent Recovery Compressor	14.99	(1)	14.99	(1)
E-5208	High Pressure Cooler	42.32		47.02	
V-5214	Vent Recovery Refrigeration Unit	48.20		53.02	
E-5217	Low Pressure Cooler	42.07		46.75	
E-5227	Interstage Cooler	24.12		26.80	
E-5611	Suction Cooler	196.70		216.37	(1)
E-5616	Discharge Cooler	248.40		273.24	(1)
Y-7001	Mixer Barrel & Lube Oil Cooler	335.80		335.80	(3)
YR-7001	Mixer Barrel & Lube Oil Cooler	335.80	(3)	335.80	(3)
E-7020	Pelleting Water Cooler	1087.04	(4)	1317.49	(4)
E-7021	Pelleting Water Cooler	1087.04		1207.70	
PACKAGE TOTAL		7373.87		7680.10	(2)

Sumber : PT. CAP, 2017

Dengan adanya penambahan kebutuhan air setelah pengembangan maka neraca air eksisting juga akan berubah. Berikut disajikan neraca air setelah pengembangan pabrik PT. CAP.



Gambar 1.53. Neraca Air OPE Plant setelah Pengembangan

4. Pengelolaan Limbah

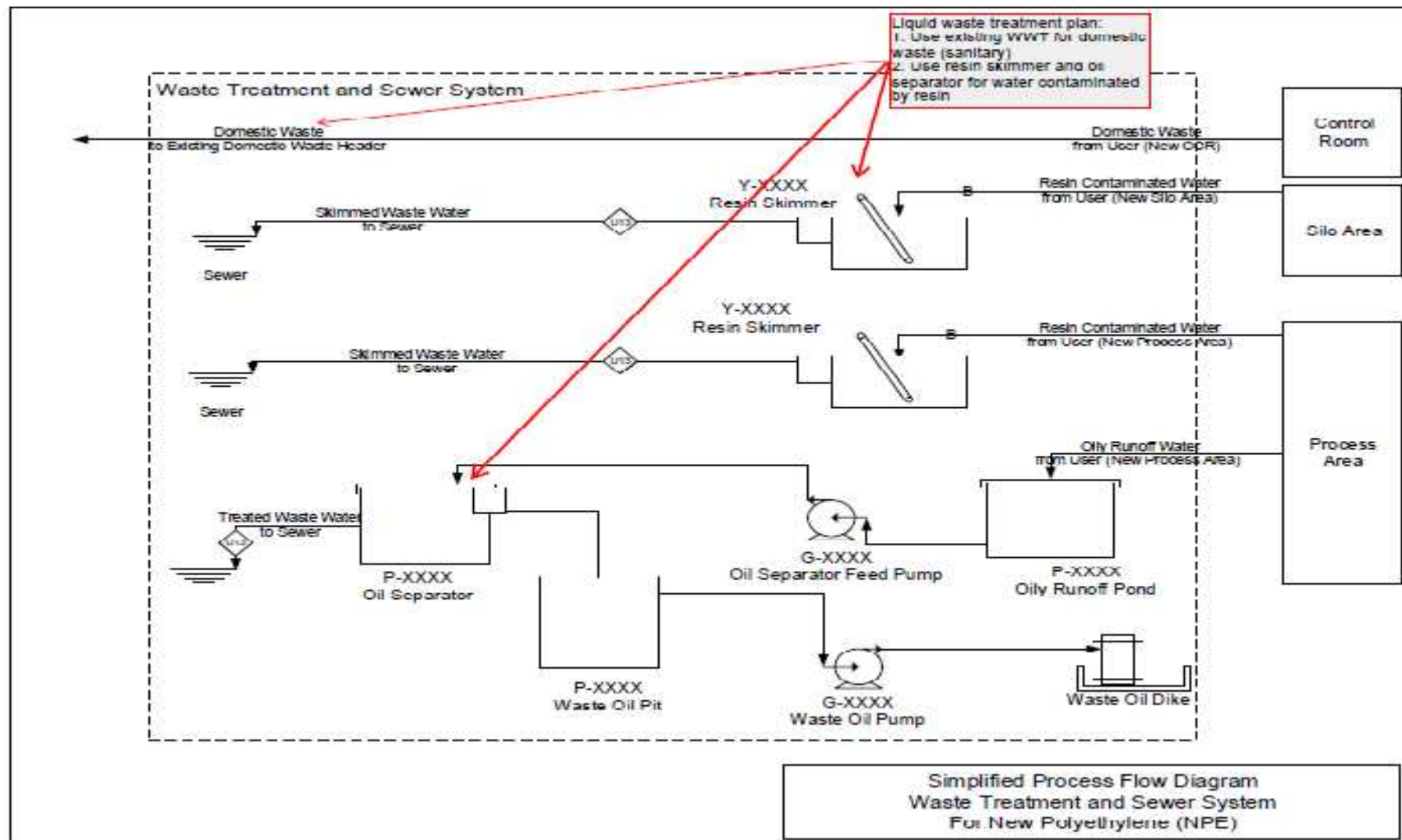
a. Pengelolaaan Limbah Cair

Pada **sub bab 1.4.3.6** telah dijelaskan sumber-sumber dan pengelolaan limbah cair eksisting. Dimana untuk pengelolaan limbah cair eksisting telah disediakan IPAL utama, IPAL Polyethylene dan IPAL Polypropylene. Kapasitas IPAL utama yaitu 130 T/jam, IPAL PE Plant dan PP Plant sebesar 30 T/jam. Pengoperasian NPE Plant akan menghasilkan limbah cair sebai berikut :

- Air limbah domestik.
- Air limbah terkontaminasi dari resin.
- Air limbah dari proses.
- Air limbah dari proses pendingin.

Untuk pengelolaan limbah cair dari proses NPE Plant akan dibuatkan pengelolaan limbah cair tersendiri. Air limbah domestik akan diolah di sanitary water treatment, air limbah terkontaminasi dari resin diolah dengan memisahkan skimmer dan dialirkan menuju sewer. Untuk limbah cair dari proses akan di kelola di oil separator untuk memisahkan kandungan minyak dan lemak dalam air tersebut. Setelah melalui proses pemisahan minyak dan lemak, air limbah tersebut dialirkan menuju sewer. Diperkirakan limbah cair dari proses produksi sebsar 30 ton/jam. Sedangkan air dari proses pendingin (*cooling water*) akan dikeluarkan melalui *outlet sea water* eksisting.

Diagram sederhana proses pengolahan air limbah NPE Plant disajikan sebagai berikut :



Gambar 1.54. Pengelolaan Air Limbah pada NPE Plant

b. Pengelolaan Limbah Padat

Untuk sumber limbah padat eksisting dan pengelolaannya telah diuraikan pada **sub bab 1.4.3.7**. Dengan adanya penambahan kapasitas produk PT. CAP maka dipastikan limbah padat yang dihasilkan juga akan meningkat. Diperkirakan pada saat operasional NPE *Plant* akan dihasilkan limbah padat sebagai berikut :

Tabel 1.62. Limbah Padat pada NPE Plant

NO	SUMBER	DESKRIPSI	METODE PENGELOLAAN
A.	GENERAL		
1.	Waste Polimer (Off spec, Spills, dll)	Granular dan pellet PE	Dikelola sebagai <i>off grade product</i>
2.	Domestic Solid Waste	Kegiatan domestik tenaga kerja	Disimpan sementara di TPS domestik
B.	PART 1-RAW MATERIALS SUPPLY & PURIFICATION		
1.	Comonomer Dryer	Spent UOP 13X PG, Sieve	Pihak ketiga yang berizin
2.	Nitrogen Deoxo Vessel	Spent UT-2000	Pihak ketiga yang berizin
3.	Nitrogen Dryer	Spent UOP 13X PG, Sieve	Pihak ketiga yang berizin
4.	ICA Dryer	Spent UOP 13X PG, Sieve	Pihak ketiga yang berizin
5.	Part 1 Purification Beds	Refractory Balls	Pihak ketiga yang berizin
C.	PART 2-ETHYLENE PURIFICATION		
1.	Ethylene Deoxo Vessel	Spent UT-2000	Pihak ketiga yang berizin
2.	Ethylene Dryer	Spent Selexsorb CD Spent Selexsorb COS	Pihak ketiga yang berizin
3.	Part 2 Purification Beds	Refractory Balls	Pihak ketiga yang berizin
D.	PART 4-REACTION		
1.	Catalyst Vent Filter	Inactive Catalyst	Pihak ketiga yang berizin
2.	Catalyst Spills	Inactive Catalyst	Pihak ketiga yang berizin
3.	Catalyst Hold Tank	Catalyst Fines	Atmosfir
4.	Charge Filters	Filter Elements	Pihak ketiga yang berizin
5.	Modifier D Charge Filter	Filter Elements	Pihak ketiga yang berizin

NO	SUMBER	DESKRIPSI	METODE PENGELOLAAN
			berizin
E.	PART 5A-RESIN DEGASSING		
1.	Particle Screener	Agglomerated Granular Resin	Dikelola sebagai <i>off grade product</i>
2.	Product Purge Bin Filter	Polypropylene Filter Element with polyethylene Fines	Dikelola sebagai <i>off grade product</i>
3.	Low Product Purge Bin Filter	Polypropylene Filter Element with polyethylene Fines	Dikelola sebagai <i>off grade product</i>
4.	Low Product Purge Bin Filter	polyethylene Fines	Dikelola sebagai <i>off grade product</i>
F.	PART 5B-VENT RECOVERY		
1.	Inlet Guard Filter	Polypropylene Filter Element with polyethylene Fines	Pihak ketiga yang berizin
G.	PART 5E-GRANULAR RESIN CONVEYING/SEED BED TRANSFER		
1.	Intermediate Bin Filter	Polypropylene Filter Element with polyethylene Fines	Pihak ketiga yang berizin
2.	Seed Bed Bin Filter	Polypropylene Filter Element with polyethylene Fines	Pihak ketiga yang berizin
H.	PART 6-ADDITIVE SYSTEM		
1.	Granular Resin Surge/Vent Hopper	Polyester Filter Element with additive Fines	Dikelola sebagai <i>off grade product</i>
2.	Additive Surge Bin Filter	Polyester Filter Element with additive Fines	Dikelola sebagai <i>off grade product</i>
3.	Sold Additive Feeder	Additive Heel	Dikelola sebagai <i>off grade product</i>
4.	Talc Surge Bin Filter	Polyester Filter Element with talc Fines	Dikelola sebagai <i>off grade product</i>
5.	Mixer Feed Hopper and Vent Filter	Polyester Filter Element with Polymer & Additive Fines	Dikelola sebagai <i>off grade product</i>
I.	PART 7-PELLETING		
1.	Agglomerate Remover	Agglomerate Pellets	Dikelola sebagai <i>off grade product</i>
2.	Pellets Dryer	Polyethylene	Atmosfir
J.	PROSES DESALINASI		

NO	SUMBER	DESKRIPSI	METODE PENGELOLAAN
1	Bahan terkontaminasi (Drum/jerigen kemasan bahan additive)	Kemasan terkontaminasi	Dikelola sebagai <i>off grade product</i>

Sumber: PT CAP, 2017

Limbah padat domestik (non-B3) dikategorikan menjadi 2 jenis yaitu :

- Limbah non B3 yang tidak mempunyai nilai ekonomis, limbah (sampah) ini akan dikerjasamakan dengan Dinas Kebersihan Kota untuk dibuang di TPA milik kota Cilegon.
- Limbah non B3 yang mempunyai nilai ekonomis, seperti botol plastik, sampah kertas, dan lainnya dikumpulkan digudang untuk diserahkan ke pihak ke-3 sebagai pemanfaat.

Limbah padat domestik akan ditampung sementara pada TPS domestik eksisting berkapasitas 54 m^3 (dengan asumsi berat jenis limbah 2 ton/m^3 maka kapasitas TPS domestik $\approx 108 \text{ ton}$) dan setiap 2 bulan akan diambil oleh pemanfaat. Jumlah limbah domestik eksisting yaitu sekitar $78,1 \text{ ton/2 bulan}$ maka dengan adanya pengembangan PT. CAP diperkirakan meningkatkan jumlah limbah padat domestik sekitar $4,65 \text{ m}^3/2 \text{ bulan} \approx 9,3 \text{ ton/2 bulan}$, sehingga total timbulan limbah padat domestik setelah pengembangan yaitu $\pm 87,4 \text{ ton/2bulan}$. Dengan kapasitas TPS domestik sebesar 108 ton maka masih dapat menampung jumlah limbah padat domestik tersebut.

Untuk limbah padat B3 akan ditampung di TPS LB3 sebelum diangkut oleh pihak ketiga yang berizin. Saat ini pihak PT. CAP telah memiliki TPS LB3 yaitu pada OPE Plant berukuran $48,72 \text{ m} \times 13,75 \text{ m} \times 3 \text{ m} = 2009,7 \text{ m}^3$ (kapasitas $4019,4 \text{ ton}$) dan pada PP Plant berukuran $9 \text{ m} \times 2 \text{ m} \times 3 \text{ m} = 54 \text{ m}^3$ (kapasitas 108 ton , (asumsi densitas LB3 = 2 ton/m^3)) sehingga total kapasitas TPS LB3 seluruhnya sebesar $4.127,4 \text{ ton}$.

PT. CAP berencana akan melakukan pemindahan lokasi TPS LB3, karena lokasi TPS LB3 eksisting akan dimanfaatkan untuk pengembangan pabrik polyethylene. Bersamaan dengan pemindahan tersebut, akan dilakukan peningkatan kualitas bangunan TPS LB3 sesuai dengan standard bangunan yang ada. Berikut spesifikasi TPS LB3 yang akan dibangun kembali :

a) TPS LB3 OPE Plant

Koordinat Lokasi : $06^{\circ} 02' 12,06'' \text{ LS}; 105^{\circ} 56' 12,61'' \text{ BT}$
Dimensi : $18 \text{ m} \times 48 \text{ m} = 864 \text{ m}^2$.

b) TPS LB3 PP Plant

Koordinat Lokasi : $06^{\circ} 02' 00,53'' \text{ LS}; 105^{\circ} 55' 58,54'' \text{ BT}$
Dimensi : *Liquid waste* : $12 \text{ m} \times 12 \text{ m} = 24 \text{ m}^2$ dan *Solid Waste* : $30 \text{ m} \times 12 \text{ m} = 360 \text{ m}^2$ (Total = 540 m^2)

Total kapasitas TPS LB3 yang akan dibangun yaitu sebesar 1.404 m² atau berkapasitas = 2802 ton (dengan asumsi densitas LB3 = 2 ton/m³). Jumlah limbah B3 dari OPE Plant dan PP Plant yaitu sekitar 1.078,15 ton/90 hari, dengan adanya pengembangan pabrik PT. CAP diperkirakan akan meningkatkan jumlah limbah B3 sebesar 30% sehingga jumlah total limbah padat B3 yang dihasilkan sekitar 1.401,6 ton/90 hari. Jumlah tersebut masih dapat ditampung pada TPS B3 yang baru (kapasitas 2802 ton). Lokasi TPS B3 yang akan dibangun dapat dilihat pada Lampiran. Pemindahan lokasi TPS B3 akan dilakukan setelah TPS B3 yang baru telah terbangun sehingga operasional eksisting tidak terganggu.

c. Pengelolaan Limbah Gas

Pada **sub bab 1.4.3.8** telah dijelaskan sumber limbah gas ekisting dan pengelolaannya. Pada rencana kegiatan ini akan dibangun HP Flare untuk pengelolaan limbah gas NPE Plant dan juga *ground flare* untuk pengelolaan limbah gas eksisting. Selain itu juga akan dilakukan revamping furnace eksisting BA 101 yang kapasitas awalnya 16 Ton/jam akan dinaikkan menjadi 23 Ton/jam. Dengan adanya rencana pembangunan tersebut maka sumber emisi yang berasal dari kegiatan PT. CAP juga akan bertambah. Berikut rincian sumber emisi yang dihasilkan oleh PT. CAP :

Tabel 1.63. Sumber Emisi Tidak Bergerak PT. CAP

No	Nama Sumber Emisi	Kode	Bahan bakar	Lokasi	Koordinat	Keterangan
1	Boiler 1	BU-01	Natural Gas	Utility PP Plant	BT. 105° 56' 52.9" ; LS 06° 02' 02.7"	Telah beroperasi
2	Boiler 2	BU-02	Natural Gas	Utility PP Plant	BT. 105° 55' 52.8" ; LS 06° 02' 02.2"	Telah beroperasi
3	Small Boiler	BU-03	Natural Gas	Utility PP Plant	BT. 105° 55' 55.9" ; LS 06° 02' 02.7"	Telah beroperasi
4	Genset Utility	GU-01	Diesel Oil	Utility PP Plant	BT. 105° 55' 52.1" ; LS 06° 02' 01.7"	Telah beroperasi
5	Genset Process	GU-02	Diesel Oil	Process PP Plant	BT. 105° 55' 58.7" ; LS 06° 02' 02.6"	Telah beroperasi
6	Boiler A	BF 2001 A	PFO & NGF	Utility OPE Plant	BT. 105° 53' 2" ; LS 06° 02' 13"	Telah beroperasi
7	Boiler B	BF 2001 B	PFO & NGF	Utility OPE Plant	BT. 105° 57' 7" ; LS 06° 02' 12"	Telah beroperasi
8	Boiler C	BF 2001 C	PFO & NGF	Utility OPE Plant	BT. 105° 48' 47" ; LS 06° 02' 14"	Tahap Konstruksi (include studi Addendum I)
9	Furnace BA-101	BA 101	Natural Gas	Ethylene Plant	BT. 105° 56' 03.2" ; LS. 06° 02' 17.6"	Telah beroperasi dan rencananya akan di lakukan revamping
10	Furnace BA-102	BA 102	Natural Gas	Ethylene Plant	BT. 105° 56' 03.6" ; LS. 06° 02' 17.8"	Telah beroperasi
11	Furnace BA-103	BA 103	Natural Gas	Ethylene Plant	BT. 105° 56' 03.8" ; LS. 06° 02' 18.0"	Telah beroperasi
12	Furnace BA-104	BA 104	Natural Gas	Ethylene Plant	BT. 105° 56' 04.0" ; LS. 06° 02' 18.2"	Telah beroperasi
13	Furnace BA-105	BA 105	Natural Gas	Ethylene Plant	BT. 105° 56' 04.2" ; LS. 06° 02' 18.4"	Telah beroperasi
14	Furnace BA-106	BA 106	Natural Gas	Ethylene Plant	BT. 105° 56' 04.4" ; LS. 06° 02' 18.6"	Telah beroperasi
15	Furnace BA-107	BA 107	Natural Gas	Ethylene Plant	BT. 105° 56' 04.6" ; LS. 06° 02' 18.8"	Telah beroperasi
16	Furnace BA-108	BA 108	Natural Gas	Ethylene Plant	BT. 105° 56' 05.2" ; LS. 06° 02' 19.6"	Telah beroperasi
17.	Furnace BA-109	BA 109	Natural Gas	Ethylene Plant	BT. 105° 56' 02" ; LS. 06° 02' 16"	Telah beroperasi
18.	Gas Turbine Generator	GTG	Propane	Utility OPE Plant	BT. 105° 56' 03.2" LS. 06° 02' 17.6"	Telah beroperasi

No	Nama Sumber Emisi	Kode	Bahan bakar	Lokasi	Koordinat	Keterangan
19.	HP Flare PE Plant	HS-8953	Waste Gas	PE Plant	LS : 6°02'31.0"; BT : 105°56'15.5"	Telah beroperasi
20.	HP Flare PP Plant	F-8105	Waste Gas	Utility PP Plant	LS : 6°01'58.0"; BT : 105°55'55.1"	Telah beroperasi
21.	HP Flare Olefin Plant	BJ-6001	Waste Gas	Tank Yard OPE Plant	LS : 6°02'28.5" ; BT : 105°55'48.5"	Telah beroperasi
22.	LP Flare PP Plant	F-8122	Waste Gas	Utility PP Plant	BT : 105° 55'54.6"; LS. 06° 01' 58.3"	Telah beroperasi
23.	LP Flare Olefin Plant	BJ-6002	Waste Gas	Tank Yard OPE Plant	LS : 6°02'23.9"; BT : 105°55'48.6"	Telah beroperasi
24	HP Flare NPE		Waste Gas	PE Plant	LS : 6°02'31.2"; BT : 105°56'16.4"	Rencana Pembangunan (included studi Addendum II)
25.	Enclosed Ground Flare		Waste Gas	PE Plant	6°2'26.08"S, 105°55'47.35"E	Rencana Pembangunan (included studi Addendum II)

Sumber : PT. CAP, 2017.

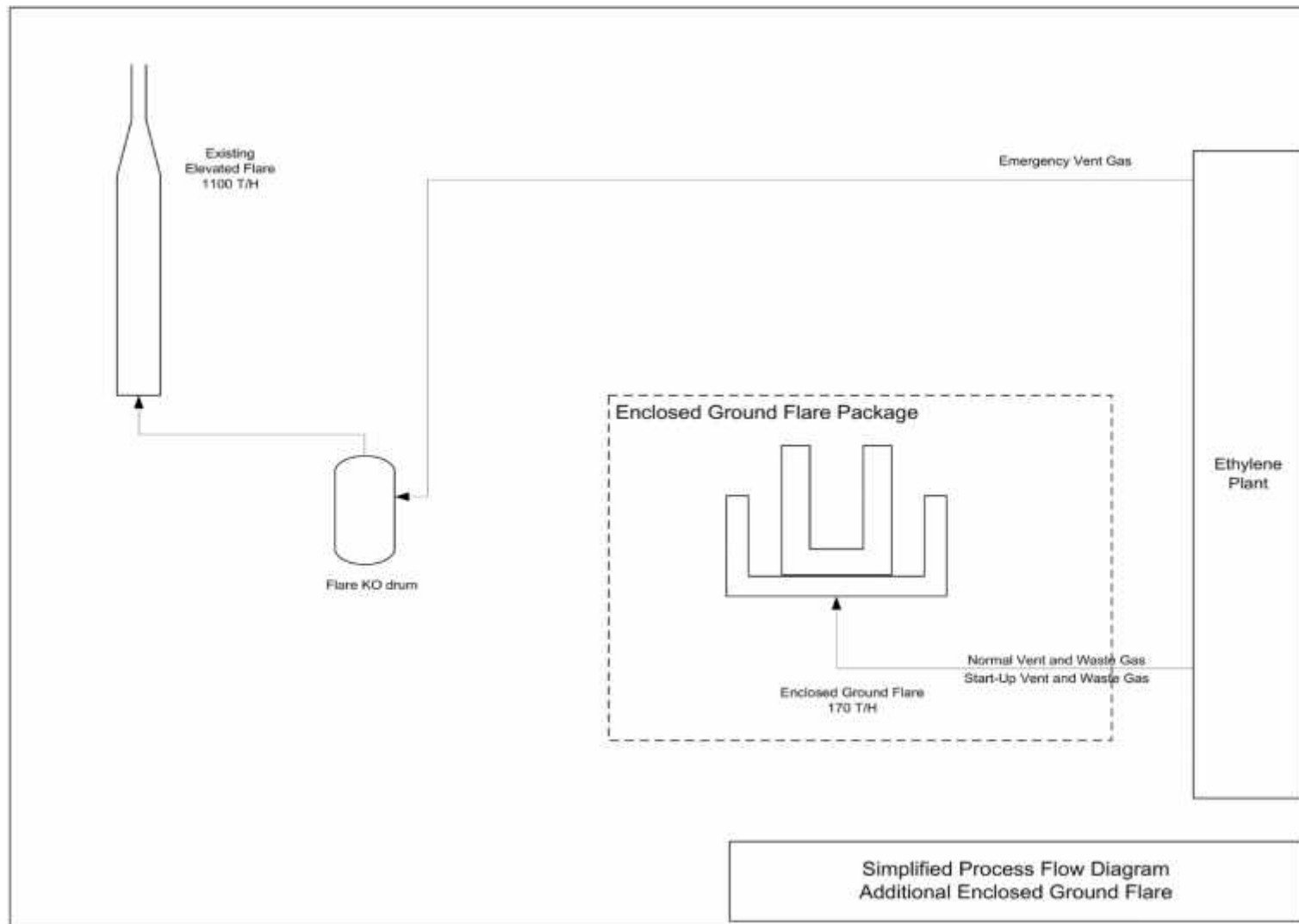
Limbah gas normal maupun yang dihasilkan dalam keadaan darurat dari kompleks pabrik etilena akan dikumpulkan dan dibuang ke lingkungan melalui flare. Limbah gas yang bersifat mudah terbakar, beracun, atau korosif akan dibakar menjadi senyawa yang tidak berbahaya bagi lingkungan sekitar. Flare digunakan untuk mencegah pelepasan limbah gas yang bersifat berbahaya bagi lingkungan seperti senyawa mudah terbakar, beracun, dan korosif.

Flaring dalam keadaan darurat berasal dari *pressure relief valve* yang berfungsi sebagai salah satu proteksi peralatan dan *venting line*. Kedua sumber limbah gas tersebut dihubungkan ke sistem flare yang telah didesain untuk mengantisipasi beban maksimal baik pada saat keadaan normal maupun dalam keadaan darurat.

Seperti yang telah dicantumkan pada tabel diatas, saat ini PT.CAP telah memiliki HP Flare dan LP Flare.

- *High pressure flare* digunakan untuk mengolah limbah gas yang berasal dari semua peralatan proses dari kompleks etilena, unit utilitas, dan area tangki kecuali untuk tangki penyimpanan tekanan rendah. Sistem flare tekanan tinggi dapat digunakan untuk berbagai kondisi yaitu pada saat produksi normal, *start-up*, dan keadaan darurat.
- *Low pressure flare* digunakan untuk mengolah limbah gas yang berasal dari tangki penyimpanan tekanan rendah, *boil-off gas* dari tangki bola, dan cairan hidrokarbon sisa pada saat *maintenance*

Pada rencana pengembangan ini akan dibangun *enclosed ground flare* dengan kapasitas 170 ton/jam yang menunjang proses pada ethylene. *Enclosure Ground flare* digunakan untuk membantu mengolah limbah gas dari proses yang akan dibakar di *high pressure flare*. Sistem flare ini digunakan untuk mengolah limbah pada saat proses produksi normal dan *start-up*.



Gambar 1.55. Diagram Alir Sederhana Proses Penggunaan *Enclosed Ground Flare*

1.5.3.4 Tahap Pasca Operasi

Kegiatan yang akan dilakukan pada tahap pasca operasi meliputi penilaian kelayakan PT. CAP apakah masih layak untuk dilaksanakan kegiatan operasional atau tidak, baik karena faktor ekonomi maupun karena usianya. Dari hasil penilaian kelayakan yang dilakukan akan didapatkan beberapa kemungkinan yang dapat dilakukan terhadap kegiatan PT. CAP adalah :

- Tetap mengoperasikan kegiatan PT. CAP;
- Melakukan pengalihan fungsi PT. CAP;
- Melakukan pengalihan kepemilikan PT. CAP karena faktor ekonomi
- Menghentikan kegiatan operasional PT. CAP karena usianya.

Apabila dari hasil penilaian kelayakan dinilai tidak layak maka kegiatan pada tahap pasca operasi adalah akhir dari semua kegiatan operasional. Kegiatan pada tahap pasca operasi dapat meliputi :

- Pemutusan Hubungan Kerja (PHK) secara bertahap.
- *Decomissioning* bangunan dan fasilitas penunjangnya termasuk pengalihan kepemilikan gedung ataupun pembongkarannya sesuai dengan peraturan - peraturan yang ditetapkan oleh instansi berwenang yang berlaku saat itu. Dengan berakhirnya kegiatan PT. CAP, maka bentang alam yang semula terbuka diharapkan akan kembali tertutup dengan tanaman. Hal ini diperkirakan akan mengembalikan kisaran suhu dan kelembaban udara dalam skala mikro di areal bekas kegiatan. Disamping itu, komponen lingkungan lain yang diperkirakan terkena dampak adalah kualitas air permukaan dan air tanah serta kualitas tanah akibat kegiatan pembersihan lokasi dan penanganan bahan kimia bekas. Apabila terjadi ceceran pada saat *decommissioning* maka PT. CAP akan melakukan remediasi. Remediasi adalah kegiatan untuk membersihkan permukaan tanah yang tercemar.

Tabel 1.64. Jadwal Rencana Kegiatan Pengembangan PT CAP

No	Uraian Kegiatan	2017							2018										2019										2020										2021			
		Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Ags	Sep		Jan	Feb		Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov		Des		
A	Tahap Prakonstruksi																																									
1	Pengurusan Perizinan																																									
2	Penyiapan Lahan																																									
B	Tahap Konstruksi																																									
1	Mobilisasi Tenaga Kerja Tahap Konstruksi																																									
2	Mobilisasi Alat Berat & Material Kontruksi																																									
3	Konstruksi Fisik																																									
	a. Pembangunan NPE Plant																																									
	b. Pembangunan Fasilitas Penunjang																																									
	*Unit Desalinasi Tahap 2																																									
	*Perluasan Gedung Produk Polyethylene																																									
	*Perluasan Area Penanganan Limbah (waste handling area)																																									
	*Pembangunan Gudang PP dan De-Bottle Necking																																									
	*Pembangunan Ground Flare																																									
*Revamping Furnace																																										
c. Pembangunan Sistem Perpipaan PT. CAP-PT. SRI																																										
C	Tahap Operasi																																									
1	Mobilisasi Tenaga Kerja Tahap Operasi																																									
2	Operasi NPE Plant dan Fasilitas Pendukung																																									
3	Pengelolaan Limbah																																									

Sumber : PT. CAP, 2017

1.6 Ringkasan Dampak Penting Hipotetik yang Ditelaah/Dikaji

Proses pelingkupan dilakukan untuk dapat mengidentifikasi dampak potensial dan dampak hipotetik yang terjadi dengan adanya rencana kegiatan pengembangan pabrik PT. CAP. Untuk dapat mengetahui dampak hipotetik yang terjadi dilakukan melalui tahapan identifikasi dampak potensial dengan menggunakan matriks dan bagan alir. Daftar dampak penting hipotetik disusun berdasarkan pertimbangan atas hal-hal yang dianggap penting oleh pemrakarsa, instansi yang bertanggung jawab dan oleh masyarakat disekitar lokasi rencana kegiatan.

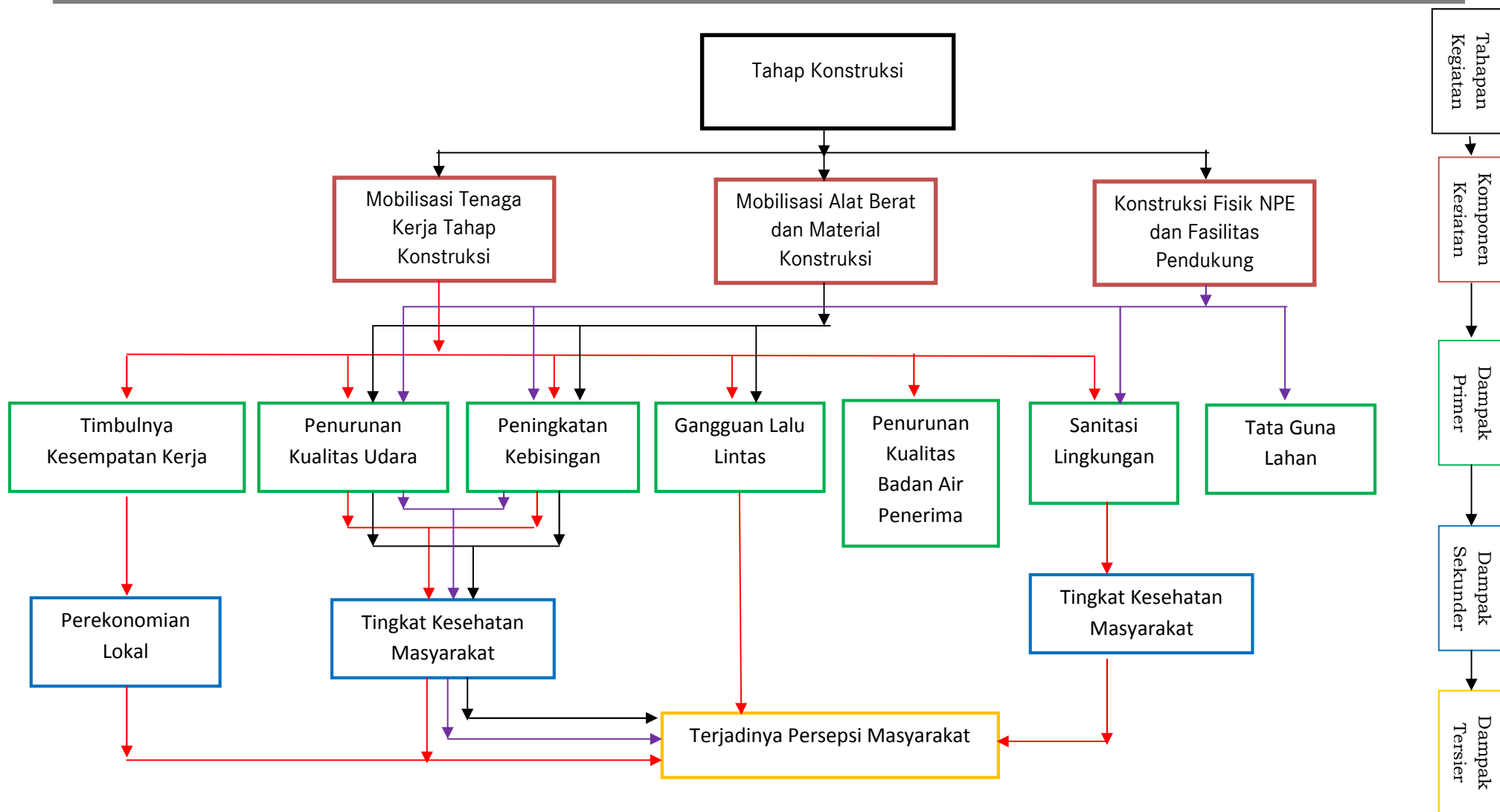
1.6.1 Identifikasi Dampak Potensial

Identifikasi dampak potensial dimaksudkan untuk mengidentifikasi dampak lingkungan yang secara potensial akan timbul sebagai akibat adanya rencana kegiatan pembangunan boiler dan unit desalinasi pabrik PT. CAP. Identifikasi dampak ditunjukkan dalam matriks pada **Tabel 1.63**. Identifikasi dampak dilakukan melalui berbagai metode antara lain studi pustaka, pemahaman komponen kegiatan, observasi lapangan, hasil diskusi penilai para ahli (professional judgement) dan konsultasi dengan masyarakat disekitar lokasi proyek. Matriks digunakan untuk menunjukkan interaksi antara komponen kegiatan dengan komponen lingkungan hidup dilokasi kegiatan. Identifikasi interaksi tersebut diikuti dengan penyusunan bagan alir yang menunjukkan urutan (*sequence*) kejadian dampak.

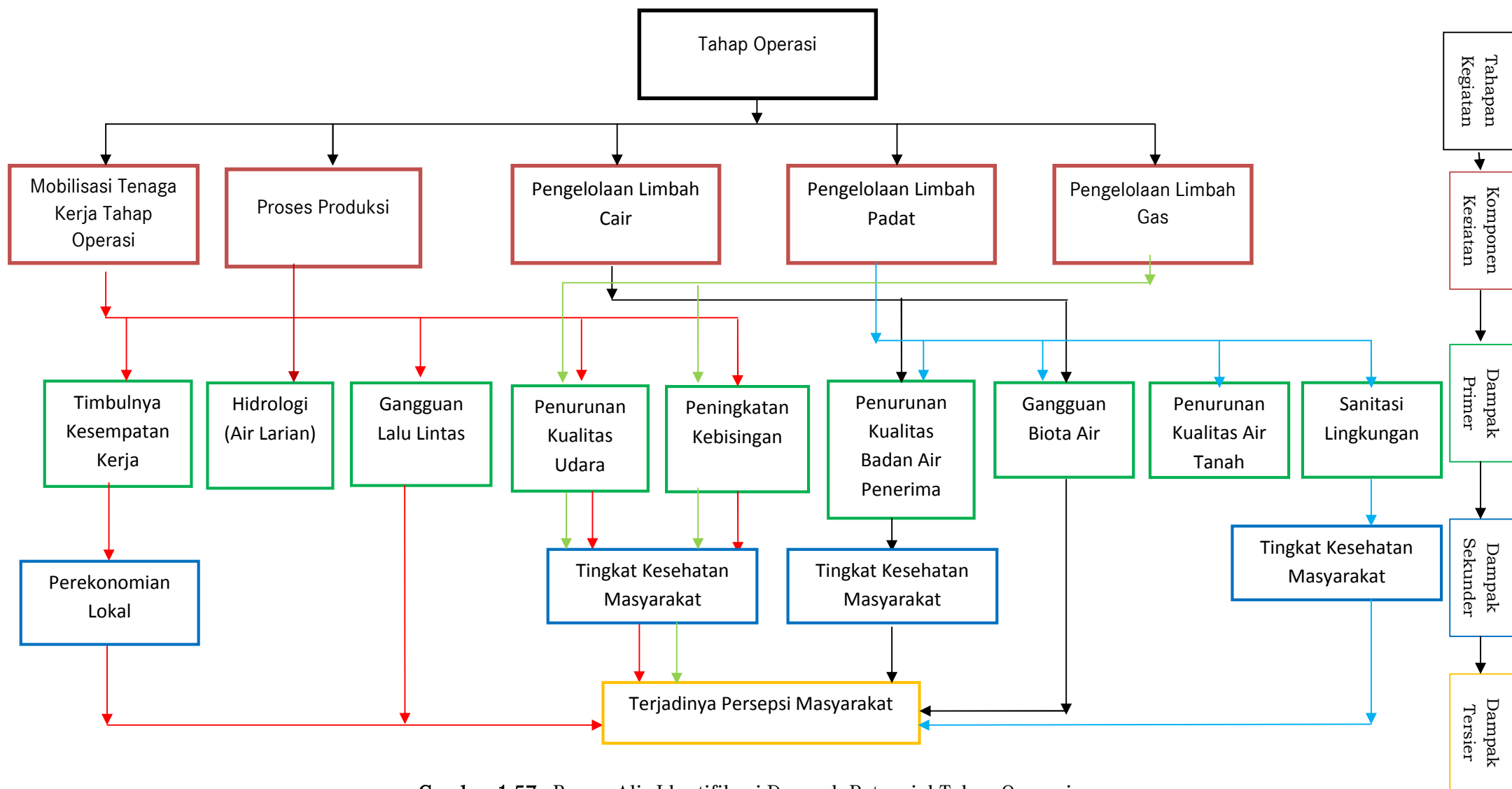
Tabel 1.65. Matriks Identifikasi Dampak Potensial

No	Komponen Kegiatan	Kegiatan Pengembangan								Pasca Operasi	
		Konstruksi			Operasi						
					Mobilisasi Tenaga Kerja	Operasional NPE & Fasilitas Pendukung					
	Komponen Lingkungan	Mobilisasi tenaga kerja tahap konstruksi	Mobilisasi alat berat dan material konstruksi	Konstruksi Fisik NPE dan Fasilitas Pendukung			Proses Produksi	Pengelolaan Limbah Cair	Pengelolaan Limbah Padat	Pengelolaan Limbah Gas	PHK
A	Ruang dan Lahan										
	Rencana Tata Guna Lahan			√							
	Sistem Transportasi (darat)	√	√		√						
B	Geofisik Kimia										
	Kualitas Udara	√	√	√	√	√			√		
	Kebisingan	√	√	√	√	√			√		
	Kualitas Badan Air Penerima	√				√	√	√			
	Hidrologi (Air Larian)					√					
	Kualitas Air Tanah					√		√			√

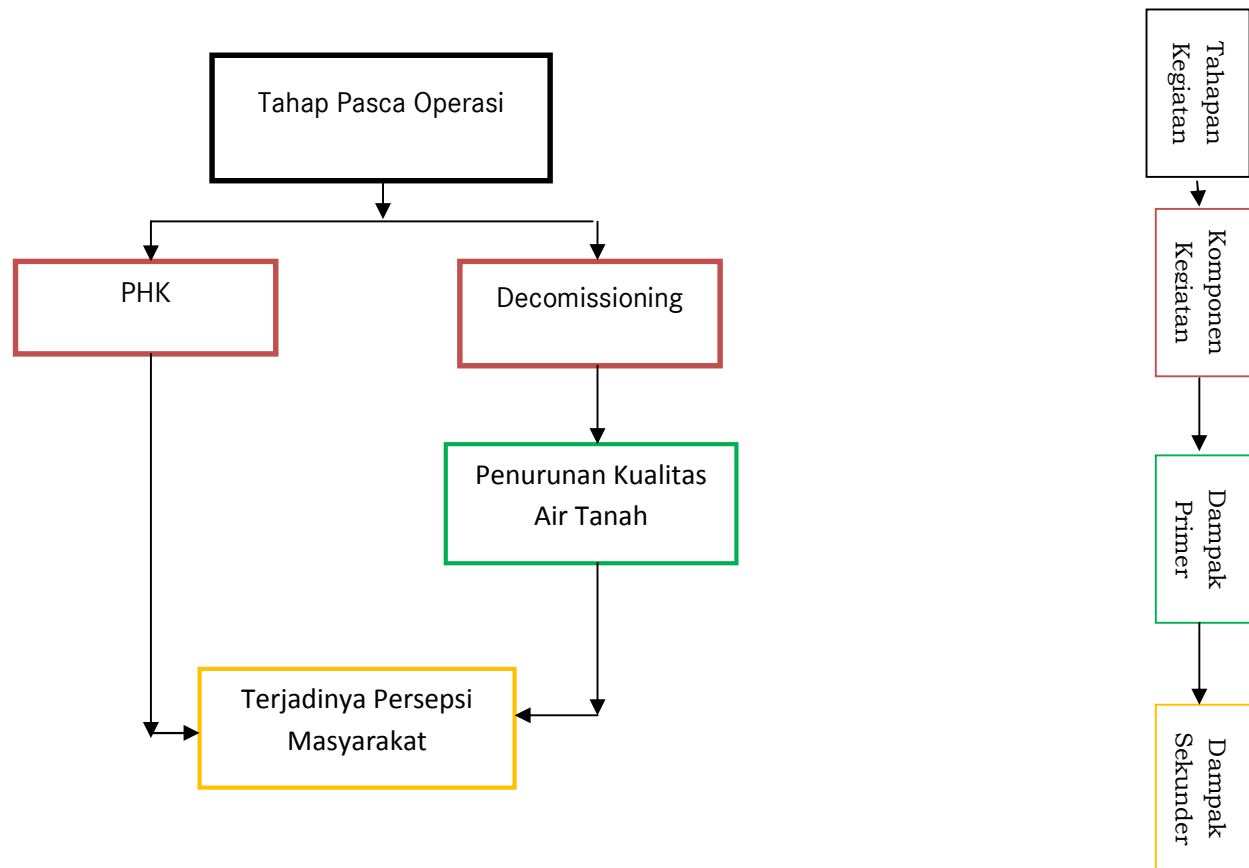
No	Komponen Kegiatan	Kegiatan Pengembangan								Pasca Operasi	
		Konstruksi			Operasi						
					Mobilisasi Tenaga Kerja	Operasional NPE & Fasilitas Pendukung					
	Komponen Lingkungan	Mobilisasi tenaga kerja tahap konstruksi	Mobilisasi alat berat dan material konstruksi	Konstruksi Fisik NPE dan Fasilitas Pendukung			Proses Produksi	Pengelolaan Limbah Cair	Pengelolaan Limbah Padat	Pengelolaan Limbah Gas	PHK
C	BIOLOGI										
	Biota Darat										
	Biota Air					√	√	√			
C.	SOSEKBUD										
	Kesempatan Kerja	√			√						
	Perekonomian Lokal	√			√						
	Persepsi +/- Masyarakat	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
D	KESEHATAN MASYARAKAT										
1.	Sanitasi Lingkungan	√		√		√		√			
2.	Tingkat Kesehatan Masyarakat	√	√	√	√	√	√	√	√		



Gambar 1.56. Bagan Alir Identifikasi Dampak Potensial Tahap Konstruksi



Gambar 1.57. Bagan Alir Identifikasi Dampak Potensial Tahap Operasi



Gambar 1.58. Bagan Alir Identifikasi Dampak Potensial Tahap Pasca Operasi

1.6.2 Evaluasi Dampak Potensial

Pelingkupan ini bertujuan untuk menghilangkan/meniadakan dampak potensial yang dianggap tidak relevan atau tidak penting, sehingga diperoleh daftar dampak penting hipotetik yang dipandang perlu dan relevan untuk ditelaah secara mendalam dalam studi Andal. Daftar dampak penting hipotetik ini disusun berdasarkan pertimbangan atas hal-hal yang dianggap penting oleh masyarakat disekitar rencana kegiatan, Instansi yang bertanggung jawab dan para pakar.

Metode yang digunakan pada tahap ini adalah interaksi kelompok (rapat, lokakarya, *brainstorming*), diskusi antar pakar dan diskusi dengan pemrakarsa, survei lapangan, telaah pustaka dan konsultasi publik dengan masyarakat yang berkepentingan (Panduan Pelingkupan dalam AMDAL, KLH 2007).

Kriteria yang digunakan dalam menentukan evaluasi dampak potensial terdiri atas 4 (empat) pertanyaan sebagai berikut :

1. *Apakah beban terhadap komponen lingkungan tertentu sudah tinggi? Hal ini dapat dilihat dari hasil analisis data sekunder dan kunjungan lapangan.*
2. *Apakah komponen lingkungan tersebut memegang peranan penting dalam kehidupan sehari-hari masyarakat sekitar (nilai sosial dan ekonomi) dan terhadap komponen lingkungan lainnya (nilai ekologis) sehingga perubahan besar pada kondisi komponen lingkungan tersebut akan sangat berpengaruh pada kehidupan masyarakat dan keutuhan ekosistem?*
3. *Apakah ada kekhawatiran dari masyarakat tentang komponen lingkungan tersebut?*
4. *Apakah ada aturan atau kebijakan yang akan dilanggar dan atau dilampui oleh dampak tersebut? (Telaah terhadap peraturan yang menetapkan baku mutu lingkungan, baku mutu emisi/limbah, tata ruang dan sebagainya)*

Setiap dampak potensial ditapis dengan 4 (empat) pertanyaan di atas, jika salah satu pertanyaan dijawab “YA” atau “TIDAK DIKETAHUI” maka komponen lingkungan tersebut dikaji dalam ANDAL, jika semua ke 4 (empat) pertanyaan dijawab “TIDAK” maka komponen lingkungan tersebut tidak dikaji dalam ANDAL.

Penapisan dampak penting hipotetik disajikan pada **Tabel 1.66** berikut ini :

Tabel 1.66. Evaluasi Dampak Potensial Rencana Kegiatan Pengembangan PT. CAP

No	Deskripsi Rencana Kegiatan yang Berpotensi Menimbulkan Dampak	Pengelolaan Lingkungan yang Sudah Direncanakan Sejak Awal Sebagai Bagian dari Rencana Kegiatan	Komponen Lingkungan yang Terkena Dampak	Pelingkupan							Wilayah Studi	Batas Waktu Kajian
				Dampak Potensial	Evaluasi Dampak Potensial	Kriteria				Dampak Penting Hipotetik (DPH)		
						1	2	3	4			
A.	Tahap Konstruksi											
1.	Mobilisasi Tenaga Kerja Tahap Konstruksi	Tidak ada	Sistem Transportasi	Terjadinya Gangguan Lalu Lintas	Pada tahap konstruksi PT. CAP akan memerlukan tenaga kerja sebanyak ± 1.420 orang dengan perincian 1 orang Manager Proyek, 60 orang Supervisor Kontraktor, 355 orang Civil, 266 orang Mecahnical, 89 orang Electrical, dan 1.420 orang Teknisi dan Helper. Diperkirakan posisi Manager hingga Electrical yang berjumlah 771 orang akan melakukan komuter setiap hari sehingga berpotensi memberikan dampak terhadap lalu lintas. Dengan asumsi 1 smp tiap 5 tenaga kerja, maka beban arus tenaga kerja diprediksi sebesar 155 smp/jam selama masa konstruksi. Sedangkan tenaga kerja helper dan teknisi diperkirakan sebagian merupakan tenaga kerja lokal yang akan menggunakan transportasi lokal menuju lokasi proyek, dan sebagian tenaga kerja dari luasn daerah akan tinggal di kos-kosan atau kontrakan disekitar wilayah proyek. Hal ini menjadi tambahan bangkitan dari kondisi eksisting yang telah terdapat 32 armada untuk angkutan karyawan dengan 3 shift dan ± 100 kendaraan pribadi. Dari hasil pemantauan pada 28 Desember tahun 2016, kondisi jalan Anyer cilegon adalah 779 - 1434 SMP/jam dan termasuk type B. Dengan demikian mobilisasi kendaraan pengangkut tenaga kerja akan berpengaruh terhadap bangkitan kendaraan di Jl. Raya Anyer.	-	√	√	-	Disimpulkan menjadi DPH	Jl Raya Anyer segmen Kelurahan Gunungsugih.	Selama masa konstruksi yaitu ± 3 tahun.
		-	Kualitas Udara	Penurunan Kualitas Udara	Pada tahap konstruksi PT. CAP akan memerlukan tenaga kerja sebanyak ± 1.420 orang dengan perincian 1 orang Manager Proyek, 60 orang Supervisor Kontraktor, 355 orang Civil, 266 orang Mecahnical, 89 orang Electrical, dan 1.420 orang Teknisi dan Helper. Diperkirakan posisi Manger hingga Electrical yang berjumlah 771 orang akan	-	√	√	-	Disimpulkan menjadi DPH	Jl Raya Anyer segmen Kelurahan Gunungsugih	Selama masa konstruksi yaitu ± 3 tahun.

No	Deskripsi Rencana Kegiatan yang Berpotensi Menimbulkan Dampak	Pengelolaan Lingkungan yang Sudah Direncanakan Sejak Awal Sebagai Bagian dari Rencana Kegiatan	Komponen Lingkungan yang Terkena Dampak	Pelingkupan							Wilayah Studi	Batas Waktu Kajian
				Dampak Potensial	Evaluasi Dampak Potensial	Kriteria				Dampak Penting Hipotetik (DPH)		
						1	2	3	4			
					melakukan komuter setiap hari sehingga berpotensi memberikan dampak terhadap lalu lintas. Dengan asumsi 1 smp tiap 5 tenaga kerja, maka beban arus tenaga kerja diprediksi sebesar 155 smp/jam selama masa konstruksi. Sedangkan tenaga kerja helper dan teknisi diperkirakan sebagian merupakan tenaga kerja lokal yang akan menggunakan transportasi lokal menuju lokasi proyek, dan sebagian tenaga kerja dari luar daerah akan tinggal di kos-kosan atau kontrakan disekitar wilayah proyek. Dengan adanya peningkatan volume kendaraan tersebut maka akan meningkatkan beban emisi di udara. Walaupun hasil monitoring yang telah dilakukan secara kontinu oleh PT. CAP untuk kualitas udara ambien menunjukkan hasil untuk seluruh parameter dan seluruh lokasi masih memenuhi nilai dibawah ambang batas yang dipersyaratkan. Akan tetapi dengan adanya tambahan kendaraan pekerja tahap konstruksi yang melakukan mobilisasi kendaraan keluar masuk proyek maka hal ini diperkirakan dapat berpotensi menurunkan kualitas udara .							
		-	Kebisingan	Peningkatan Kebisingan	Pada tahap konstruksi PT. CAP akan memerlukan tenaga kerja sebanyak ± 1.420 orang dengan rincian 1 orang Manager Proyek, 60 orang Supervisor Kontraktor, 355 orang Civil, 266 orang Mechanical, 89 orang Electrical, dan 1.420 orang Teknisi dan Helper. Diperkirakan posisi Manger hingga Electrical yang berjumlah 771 orang akan melakukan komuter setiap hari sehingga berpotensi memberikan dampak terhadap lalu lintas. Dengan asumsi 1 smp tiap 5 tenaga kerja, maka beban arus tenaga kerja diprediksi sebesar 155 smp/jam selama masa konstruksi. Sedangkan tenaga kerja helper dan teknisi diperkirakan sebagian merupakan tenaga kerja lokal yang akan menggunakan transportasi lokal menuju lokasi proyek, dan sebagian tenaga kerja dari luar daerah akan tinggal di kos-kosan atau kontrakan disekitar wilayah proyek. Dengan adanya	-	√	√	-	Disimpulkan menjadi DPH	Jl Raya Anyer segmen Kelurahan Gunungsugih	Selama masa konstruksi yaitu ± 3 tahun.

No	Deskripsi Rencana Kegiatan yang Berpotensi Menimbulkan Dampak	Pengelolaan Lingkungan yang Sudah Direncanakan Sejak Awal Sebagai Bagian dari Rencana Kegiatan	Komponen Lingkungan yang Terkena Dampak	Pelingkupan							Wilayah Studi	Batas Waktu Kajian
				Dampak Potensial	Evaluasi Dampak Potensial	Kriteria				Dampak Penting Hipotetik (DPH)		
						1	2	3	4			
					peningkatan volume kendaraan tersebut maka akan meningkatkan kebisingan di lokasi kegiatan. Berdasarkan monitoring menunjukkan bahwa secara umum menunjukkan masih dibawah BML yang dipersyaratkan. Akan tetapi kegiatan tenaga kerja konstruksi sebanyak ± 1.420 orang ini diperkirakan akan meningkatkan kebisingan.							
		- Adanya penyediaan toilet permanen dari PT. CAP (eksisting) untuk keperluan MCK tenaga kerja. - Pengelolaan limbah dengan menggunakan IPAL.	Kualitas Badan Air Penerima	Penurunan Kualitas Badan Air Penerima	Pada tahap konstruksi PT. CAP akan memerlukan tenaga kerja sebanyak ± 1.420 orang. Tenaga kerja tersebut akan menimbulkan limbah cair MCK sekitar 2,96 Ton/jam. Jumlah ini akan menambahkan limbah eksisting. Saat ini jumlah limbah cair PT. CAP baik dari limbah proses produksi maupun kegiatan MCK sekitar 112,28 Ton/jam sedangkan kapasitas IPAL sebesar 130 Ton /jam. Sehingga pada tahap konstruksi limbah cair seluruhnya menjadi 115,24 Ton/jam. Jumlah tersebut masih memenuhi kapasitas IPAL eksisting. Dengan demikian penurunan kualitas badan air penerima pada tahap ini dikategorikan tidak menjadi dampak penting hipotetik namun tetap akan dilakukan pengelolaan.	-	-	-	-	Disimpulkan tidak menjadi DPH, namun akan dilakukan pengelolaan yaitu dengan cara melakukan: - Pengawasan terhadap aktivitas pengelolaan limbah di IPAL - Pemeliharaan n IPAL	-	-
			Kesempatan Kerja	Timbulnya Kesempatan Kerja	Pada tahap konstruksi PT. CAP akan memerlukan tenaga kerja sebanyak ± 1.420 orang dengan perincian 1 orang Manager Proyek, 60 orang Supervisor Kontraktor, 355 orang Civil, 266 orang Mecahnical, 89 orang Electrical, dan 1.420 orang Teknisi dan Helper. Perekrutan tenaga kerja tersebut akan memberikan peluang kerja bagi masyarakat lokal. Peluang kesempatan kerja tersebut cukup besar karena bila ditinjau dari rona lingkungan awal bahwa mata pencaharian di kelurahan Gunungsugih sebagai tenaga kerja industri adalah sebesar ± 2.036 orang (45,6%). Hal ini akan berdampak penting terkait peluang kerja yang diharapkan masyarakat di lokasi kegiatan.	-	√	-	-	Disimpulkan menjadi DPH	a. Kelurahan Gunungsugih b. Desa Anyer c. Desa Kosambironyok	Selama masa konstruksi yaitu ± 3 tahun.

No	Deskripsi Rencana Kegiatan yang Berpotensi Menimbulkan Dampak	Pengelolaan Lingkungan yang Sudah Direncanakan Sejak Awal Sebagai Bagian dari Rencana Kegiatan	Komponen Lingkungan yang Terkena Dampak	Pelingkupan							Wilayah Studi	Batas Waktu Kajian
				Dampak Potensial	Evaluasi Dampak Potensial	Kriteria				Dampak Penting Hipotetik (DPH)		
						1	2	3	4			
			Perekonomian Lokal	Peningkatan Perekonomian Lokal	Pada tahap konstruksi PT. CAP akan memerlukan tenaga kerja sebanyak ± 1.420 orang dengan perincian 1 orang Manager Proyek, 60 orang Supervisor Kontraktor, 355 orang Civil, 266 orang Mechanical, 89 orang Electrical, dan 1.420 orang Teknisi dan Helper. Perekrutan tenaga kerja tersebut akan memberikan peluang kerja bagi masyarakat lokal. Dengan demikian akan berpotensi meningkatkan pendapatan masyarakat. Selain itu juga akan muncul adanya pedagang untuk menyediakan kebutuhan sehari-hari tenaga kerja konstruksi, salah satunya kebutuhan makan. Bila ditinjau dari matapencaharian masyarakat sekitar terlihat bahwa ± 9% masyarakat di kelurahan Gunungsugih memiliki mata pencaharian pedagang. Berdasarkan hal tersebut terlihat bahwa kegiatan mobilisasi tenaga kerja ini akan memberikan dampak terhadap peningkatan pendapatan masyarakat dengan adanya kesempatan kerja, meningkatnya peluang usaha seperti warung makan, kios-kios dan juga sarana transportasi. Berdasarkan hal tersebut maka dampak peningkatan perekonomian lokal dikategorikan menjadi dampak penting hipotetik.	-	√	-	-	Disimpulkan menjadi DPH	a. Kelurahan Gunungsugih b. Desa Anyer c. Desa Kosambironyok	Selama masa konstruksi yaitu ± 3 tahun.
			Sanitasi	Penurunan Sanitasi Lingkungan	Pada tahap konstruksi PT. CAP akan memerlukan tenaga kerja sebanyak ± 1.420 orang. Tenaga kerja tersebut akan menimbulkan limbah cair MCK sekitar 2,96 Ton/jam dan limbah padat domestik sekitar 3,55 m³/hari. Limbah cair domestik tersebut akan diolah di IPAL eksisting sedangkan limbah cair akan ditampung sementara di TPS Domestik berkapasitas 54 m³ (atau ≈ 108 ton). Dengan adanya pengelolaan yang telah direncanakan maka dampak penurunan sanitasi lingkungan dikategorikan menjadi dampak tidak penting	-	-	-	-	Disimpulkan menjadi DTPH	-	-

No	Deskripsi Rencana Kegiatan yang Berpotensi Menimbulkan Dampak	Pengelolaan Lingkungan yang Sudah Direncanakan Sejak Awal Sebagai Bagian dari Rencana Kegiatan	Komponen Lingkungan yang Terkena Dampak	Pelingkupan							Wilayah Studi	Batas Waktu Kajian
				Dampak Potensial	Evaluasi Dampak Potensial	Kriteria				Dampak Penting Hipotetik (DPH)		
						1	2	3	4			
					hipotetik.							
			Tingkat Kesehatan Masyarakat	Gangguan Kesehatan Masyarakat	Gangguan kesehatan pada tahap konstruksi merupakan dampak turunan dari penurunan sanitasi lingkungan. Dengan adanya pengelolaan yang telah direncanakan sejak awal maka dampak gangguan kesehatan dikategorikan menjadi dampak tidak penting hipotetik.	-	-	-	-	Disimpulkan menjadi DTPH	-	-
		Tidak ada	Persepsi Masyarakat	Terjadinya Persepsi Masyarakat	Persespi masyarakat dapat terjadi karena adanya gangguan lalu lintas, penurunan kualitas udara, peningkatan kebisingan yang dapat menimbulkan persepsi negative dimasyarakat. Namun persepsi positif juga dapat muncul dengan adanya kesempatan kerja bagi masyarakat lokal dan potensi peluang usaha di sekitar lokasi kegiatan. Berdasarkan hal tersebut maka dampak persepsi masyarakat dikategorikan menjadi dampak penting hipotetik.	-	-	√	-	Disimpulkan menjadi DPH	a. Kelurahan Gunungsugih b. Desa Anyer c. Desa Kosambironyok	Selama masa konstruksi yaitu ± 3 tahun.
2.	Mobilisasi Alat Berat dan Material Konstruksi	Tidak ada.	Sistem Transportasi	Terjadinya Gangguan Lalu Lintas	Pada tahap konstruksi akan terjadi mobilisasi kendaraan pegangkut alat berat dan material konstruksi. Beban mobilisasi kendaraan pengangkut material dan alat berat diperkirakan sekitar ± 150 smp/jam yang relatif terjadi setiap hari selama masa konstruksi. Beban arus lalu lintas tersebut akan terakumulasi dengan kondisi eksisting. Berdasarkan hasil pemantauan lalu lintas yang dilakukan didapat bahwa lalu lintas di lokasi kegiatan yaitu Jl. Raya Anyer dengan beban arus lalu lintas adalah 779 - 1434 smp/jam. Dengan adanya mobilisasi kendaraan pengangkut material dan alat berat pada tahap kontruksi yang diperkirakan sebesar 150 smp/jam maka akan berpotensi menimbulkan gangguan lalu lintas di lokasi kegiatan.	-	√	√	-	Disimpulkan menjadi DPH	Jl Raya Anyer segmen Kelurahan Gunungsugih.	Selama masa mobilisasi kendaraan berlangsung ± 1 tahun.

No	Deskripsi Rencana Kegiatan yang Berpotensi Menimbulkan Dampak	Pengelolaan Lingkungan yang Sudah Direncanakan Sejak Awal Sebagai Bagian dari Rencana Kegiatan	Komponen Lingkungan yang Terkena Dampak	Pelingkupan							Wilayah Studi	Batas Waktu Kajian
				Dampak Potensial	Evaluasi Dampak Potensial	Kriteria				Dampak Penting Hipotetik (DPH)		
						1	2	3	4			
					Berdasarkan hal tersebut maka mobilisasi alat berat dan material ini dikategorikan menjadi dampak penting hipotetik.							
		- SOP “common vehicle safety inspection standard” - Menggunakan kendaraan pengangkut yang telah lolos uji emisi.	Kualitas Udara	Penurunan Kualitas Udara	Pada tahap konstruksi akan terjadi mobilisasi kendaraan pengangkut alat berat dan material konstruksi. Beban mobilisasi kendaraan pengangkut material dan alat berat diperkirakan sekitar ± 150 smp/jam yang relatif terjadi setiap hari selama masa konstruksi. Beban arus lalu lintas tersebut akan terakumulasi dengan kondisi eksisting sehingga berpotensi menurunkan kualitas udara dilokasi kegiatan. Untuk alat berat yang digunakan pada tahap konstruksi harus mengikuti peraturan dari PT. CAP yaitu lolos prosedur “<i>common vehicle safety inspection standard</i>” sehingga juga telah lolos uji kelayakan teknis dan uji emisi. Dari hasil pemantauan kondisi udara ambien eksisting masih memenuhi baku mutu yang dipersyaratkan. Namun mengingat bahwa adanya kekhawatiran masyarakat terhadap penurunan kualitas udara maka dampak penurunan kualitas udara dikategorikan menjadi dampak penting hipotetik.	-	√	√	-	Disimpulkan menjadi DPH	Lokasi kegiatan dan Jl Raya Anyer segmen Kelurahan Gunungsugih.	Selama masa mobilisasi kendaraan berlangsung ± 1 tahun.
		- SOP “common vehicle safety inspection standard” - Menggunakan kendaraan pengangkut yang telah lolos uji kelayakan teknis.	Kebisingan	Peningkatan Kebisingan	Pada tahap konstruksi akan terjadi mobilisasi kendaraan pengangkut alat berat dan material konstruksi. Beban mobilisasi kendaraan pengangkut material dan alat berat diperkirakan sekitar ± 150 smp/jam yang relatif terjadi setiap hari selama masa konstruksi. Beban arus lalu lintas tersebut akan terakumulasi dengan kondisi eksisting sehingga berpotensi meningkatkan kebisingan dilokasi kegiatan. Untuk alat berat yang digunakan pada tahap konstruksi juga harus mengikuti peraturan dari PT. CAP yaitu lolos prosedur “<i>common vehicle safety</i>	-	√	√	-	Disimpulkan menjadi DPH	Lokasi kegiatan dan Jl Raya Anyer segmen Kelurahan Gunungsugih.	Selama masa mobilisasi kendaraan berlangsung ± 1 tahun.

No	Deskripsi Rencana Kegiatan yang Berpotensi Menimbulkan Dampak	Pengelolaan Lingkungan yang Sudah Direncanakan Sejak Awal Sebagai Bagian dari Rencana Kegiatan	Komponen Lingkungan yang Terkena Dampak	Pelingkupan							Wilayah Studi	Batas Waktu Kajian
				Dampak Potensial	Evaluasi Dampak Potensial	Kriteria				Dampak Penting Hipotetik (DPH)		
						1	2	3	4			
					<i>inspection standard</i> " sehingga juga telah lolos uji kelayakan teknis. Namun mengingat bahwa adanya kekhawatiran masyarakat terhadap peningkatan kebisingan maka dampak peningkatan kebisingan dikategorikan menjadi dampak penting hipotetik.							
			Kesehatan Masyarakat	Gangguan Kesehatan Masyarakat	Pada tahap ini dampak kesehatan tenaga kerja merupakan dampak turunan dari penurunan kualitas udara dan peningkatan kebisingan. Dari data Puskesmas Ciwandan, 2016, didapat bahwa jumlah kasus penyakit terbanyak yang diderita masyarakat selama tahun 2011 s/d 2015 merupakan penyakit ISPA, dengan jumlah kasus pada tahun 2015 sebanyak 5.809 kasus. Dengan adanya potensi meningkatnya partikel debu dan emisi kendaraan yang dihasilkan akibat moblisasi kendaraan berat dan material maka berpotensi akan meningkatkan jumlah kasus penyakit ISPA dimasyarakat. Berdasarkan hal tersebut maka dampak gangguan kesehatan masyarakat dikategorikan menjadi dampak penting hipotetik.	-	√	√	-	Disimpulkan menjadi DPH	a. Kelurahan Gunungsugih b. Desa Anyer c. Desa Kosambironyok	Selama masa mobilisasi kendaraan berlangsung ± 1 tahun.
			Persepsi Masyarakat	Terjadinya Persepsi Masyarakat	Persepsi masyarakat merupakan dampak turunan dari dampak gangguan lalu lintas, penurunan kualitas udara, peningkatan kebisingan dan gangguan kesehatan masyarakat. Dampak tersebut jika tidak dilakukan pengelolaan dengan baik akan memunculkan persepsi masyarakat yang negatif.	-	-	√	-	Disimpulkan menjadi DPH	d. Kelurahan Gunungsugih e. Desa Anyer f. Desa Kosambironyok	Selama masa mobilisasi kendaraan berlangsung ± 1 tahun.
3.	Konstruksi Fisik NPE dan Fasilitas Pendukung	-	Tata Ruang	Perubahan Tata Guna Lahan	Konstruksi fisik kegiatan penambahan boiler dan unit desalinasi ini akan dilakukan pada lahan PT. CAP saat ini yaitu di lahan 127,4 ha. Dimana lokasi kegiatan PT. CAP (Kelurahan Gunungsugih, Kecamatan Ciwandan) merupakan Bagian Wilayah Kota IV (BWK) dengan fungsi-fungsi pengembangan: Industri, Pelabuhan dan Pergudangan, kawasan	-	-	-	-	Disimpulkan menjadi DTPH	-	-

No	Deskripsi Rencana Kegiatan yang Berpotensi Menimbulkan Dampak	Pengelolaan Lingkungan yang Sudah Direncanakan Sejak Awal Sebagai Bagian dari Rencana Kegiatan	Komponen Lingkungan yang Terkena Dampak	Pelingkupan							Wilayah Studi	Batas Waktu Kajian
				Dampak Potensial	Evaluasi Dampak Potensial	Kriteria				Dampak Penting Hipotetik (DPH)		
						1	2	3	4			
					lindung, RTH, perdagangan dan jasa, perumahan. Berdasarkan peruntukannya sudah sesuai dengan Peraturan Daerah Kota Cilegon Nomor 3 Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Cilegon Tahun 2010 – 2030.							
		SOP EPC Project sub bab “control of vehicles” dan “air quality control”	Kualitas Udara	Penurunan Kualitas Udara	Pada tahap konstruksi akan ada operasional alat berat seperti crane, bulldozer, excavator dan truk molen yang akan menimbulkan emisi gas pencemar. Beban pencemaran tersebut akan terakumulasi dengan kendaraan pengangkut lainnya. Dari hasil pemantauan rona awal kualitas udara ambien di lokasi proyek menunjukkan hasil yang masih berada dibawah baku mutu yang dipersyaratkan. Untuk meminimalkan dampak yang ditimbulkan maka perlu adanya pengelolaan yang baik dari pemrakarsa. Dan mengingat bahwa adanya kekhawatiran masyarakat terhadap penurunan kualitas udara maka dampak dikategorikan menjadi dampak penting hipotetik.	-	√	√	-	Disimpulkan menjadi DPH	Dilokasi proyek.	Selama masa konstruksi berlangsung.
		SOP EPC Project sub bab “Noise and vibration control”	Kebisingan	Peningkatan Kebisingan	Peningkatan kebisingan terjadi akibat beroperasinya alat berat yang digunakan pada saat konstruksi. Dimana aktivitas pengoperasian alat berat tersebut berjalan selama masa konstruksi berlangsung. Kebisingan yang ditimbulkan tersebut akan terakumulasi dengan kebisingan yang ditimbulkan oleh kendaraan pengangkut lainnya. Dari hasil pemantauan rona awal tingkat kebisingan pada pemukiman penduduk menunjukkan masih memenuhi baku mutu lingkungan yang dipersyaratkan. Untuk meminimalkan tingkat kebisingan yang ditimbulkan sehingga tidak mengganggu kenyamanan masyarakat maka perlu dilakukan	-	√	√	-	Disimpulkan menjadi DPH	Lokasi proyek	Selama masa konstruksi berlangsung.

No	Deskripsi Rencana Kegiatan yang Berpotensi Menimbulkan Dampak	Pengelolaan Lingkungan yang Sudah Direncanakan Sejak Awal Sebagai Bagian dari Rencana Kegiatan	Komponen Lingkungan yang Terkena Dampak	Pelingkupan							Wilayah Studi	Batas Waktu Kajian
				Dampak Potensial	Evaluasi Dampak Potensial	Kriteria				Dampak Penting Hipotetik (DPH)		
						1	2	3	4			
					pengelolaan yang baik. Dengan demikian dampak dikategorikan menjadi dampak penting hipotetik.							
		SOP EPC Project sub bab “house keeping”, “ <i>waste management</i> ” dan “ <i>transportation and wate disposal</i> ”	Sanitasi Lingkungan	Penurunan Sanitasi Lingkungan	Dampak penurunan sanitasi merupakan dampak turunan akibat adanya pembuangan limbah padat berupa sisa bangunan maupun limbah padat tenaga kerja (limbah domestik) pada tahap konstruksi. Dalam hal ini pihak kontraktor dalam melaksanakan pengelolaan terhadap limbah padat bangunan maupun limbah padat domestik selalu mengacu pada SOP yang telah disepakati antara kontraktor dengan PT. CAP. Setiap limbah padat yang dihasilkan dipisahkan sesuai karakteristiknya yaitu hazardous dan non hazardous. Selain itu ada fasilitas “ <i>temporary disposal facilities</i> ” sebagai tempat penyimpanan sementara sebelum diolah/ dikirim ke TPA. Dengan adanya pengelolaan yang telah direncanakan tersebut maka dampak terhadap penurunan sanitasi lingkungan disimpulkan tidak menjadi dampak penting hipotetik.	-	-	-	-	Disimpulkan menjadi DTPH, namun akan dilakukan pengelolaan yaitu dengan cara melakukan pengawasan terhadap pengelolaan limbah padat material dan limbah domestik agar sesuai dengan SOP yang berlaku.	-	-
		Tidak ada.	Kesehatan Masyarakat	Gangguan Kesehatan Masyarakat	Dampak gangguan kesehatan masyarakat merupakan dampak turunan dari penurunan kualitas udara, peningkatan kebisingan, dan sanitasi lingkungan. Pada konstruksi akan dilakukan pengelolaan untuk meminimalkan dampak penurunan kualitas udara dan peningkatan kebisingan yaitu dengan menerapkan SOP EPC Project sub bab “control of vehicles” dan “air quality control” dan SOP EPC Project sub bab “<i>Noise and vibration control</i>”. Dengan dilaksanakannya prosedur tersebut maka diharapkan dampak penurunan kualitas udara dan peningkatan kebisingan dapat diminimalkan. Dan untuk pengelolaan dampak sanitasi lingkungan yang merupakan turuanan dari pembuangan limbah padat, dimana pihak kontraktor dalam melaksanakan pengelolaan terhadap limbah padat bangunan	-	-	-	-	Disimpulkan menjadi DTPH	-	-

No	Deskripsi Rencana Kegiatan yang Berpotensi Menimbulkan Dampak	Pengelolaan Lingkungan yang Sudah Direncanakan Sejak Awal Sebagai Bagian dari Rencana Kegiatan	Komponen Lingkungan yang Terkena Dampak	Pelingkupan							Wilayah Studi	Batas Waktu Kajian
				Dampak Potensial	Evaluasi Dampak Potensial	Kriteria				Dampak Penting Hipotetik (DPH)		
						1	2	3	4			
					maupun limbah padat domestik selalu mengacu pada SOP yang telah disepakati antara kontraktor dengan PT. CAP . Setiap limbah padat yang dihasilkan dipisahkan sesuai karakteristiknya yaitu hazardous dan non hazardous. Selain itu ada fasilitas “ <i>temporary disposal facilities</i> ” sebagai tempat penyimpanan sementara sebelum diolah/ dikirim ke TPA. Dengan demikian dampak terhadap kesehatan masyarakat diperkirakan tidak menjadi dampak penting hipotetik.							
		Tidak ada	Persepsi Masyarakat	Terjadinya Persepsi Masyarakat	Persepsi masyarakat pada tahap konstruksi fisik NPE Plant beserta bangunan pendukung lainnya dapat ditimbulkan oleh adanya potensi penurunan kualitas udara dan peningkatan kebisingan. Apabila tidak dilakukan pengelolaan yang baik maka akan menimbulkan persepsi yang negative dimasyarakat.	-	-	√	-	Disimpulkan menjadi DPH	a. Kelurahan Gunungsugih b. Desa Anyer c. Desa Kosambironyok	Selama masa konstruksi berlangsung.
B. Tahap Operasi												
1.	Mobilisasi Tenaga Kerja Tahap Operasi	Saat ini PT. CAP mempunyai 32 armada untuk angkutan karyawan dengan 3 shift dan ± 100 kendaraan pribadi.	Sistem Transportasi	Terjadinya Gangguan Lalu Lintas	Pada kondisi eksisting, mobilisasi tenaga kerja sebanyak 1.230 orang yang diangkut menggunakan 32 armada dan 100 unit kendaraan pribadi. Dari kondisi tersebut diprediksi besaran dampak lalu lintas yaitu sekitar 147 smp/jam. Pada kegiatan pengembangan ini akan menambah tenaga kerja sebanyak 155 orang. Dengan asumsi level manager akan menggunakan kendaraan pribadi (1 mobil), 50% dari total karyawan (77 motor), dan 50% karyawan lain menggunakan angkutan umum (asumsi 4-5 karyawan per mobil angkutan umum), maka besar dampak lalu lintas diprediksikan sebesar 47 smp/jam. Berdasarkan hasil pemantauan lalu lintas yang dilakukan didapat bahwa lalu lintas di lokasi kegiatan yaitu Jl. Raya Anyer dengan beban arus lalu	-	√	√	-	Disimpulkan menjadi DPH	Jl Raya Anyer segmen Kelurahan Gunungsugih.	Selama masa operasional berlangsung.

No	Deskripsi Rencana Kegiatan yang Berpotensi Menimbulkan Dampak	Pengelolaan Lingkungan yang Sudah Direncanakan Sejak Awal Sebagai Bagian dari Rencana Kegiatan	Komponen Lingkungan yang Terkena Dampak	Pelingkupan							Wilayah Studi	Batas Waktu Kajian
				Dampak Potensial	Evaluasi Dampak Potensial	Kriteria				Dampak Penting Hipotetik (DPH)		
						1	2	3	4			
					lintas adalah 779 - 1434 smp/jam. Dengan adanya peningkatan beban arus lalu lintas dari mobilisasi tenaga kerja pengembangan yang terkumulasi dengan eksisiting maka dampak gangguan lalu lintas dikategorikan menjadi dampak penting hipotetik.							
		Bus Karyawan maupun mobil pribadi karyawan PT. CAP dipersyaratkan telah memenuhi persyaratan teknis dan kondisi laik jalan serta telah lolos uji emisi.	Kualitas Udara	Penurunan Kualitas Udara	Pada kondisi eksisting, mobilisasi tenaga kerja sebanyak 1.230 orang yang diangkut menggunakan 32 armada dan 100 unit kendaraan pribadi. Pada kegiatan pengembangan ini akan menambah tenaga kerja sebanyak 155 orang. Dengan asumsi level manager akan menggunakan kendaraan pribadi (1 mobil), 50% dari total karyawan (77 motor), dan 50% karyawan lain menggunakan angkutan umum (asumsi 4-5 karyawan per mobil angkutan umum). Walaupun hasil monitoring yang telah dilakukan secara kontinu oleh PT. CAP untuk kualitas udara ambien menunjukkan hasil untuk seluruh parameter dan seluruh lokasi masih memenuhi nilai dibawah ambang batas yang dipersyaratkan. Akan tetapi dengan adanya tambahan kendaraan pekerja tahap konstruksi yang melakukan mobilisasi kendaraan keluar masuk proyek maka hal ini diperkirakan dapat berpotensi menurunkan kualitas udara. Berdasarkan hal tersebut maka dampak penurunan kualitas udara tahap operasi dikategorikan menjadi dampak penting hipotetik.	-	√	√	-	Disimpulkan menjadi DPH	Lokasi kegiatan dan Jl Raya Anyer segmen Kelurahan Gunungsugih.	Selama masa operasional berlangsung.
		Bus Karyawan dan mobil pribadi karyawan PT. CAP dipersyaratkan telah memenuhi persyaratan teknis dan kondisi laik jalan.	Kebisingan	Peningkatan Kebisingan	Pada kondisi eksisting, mobilisasi tenaga kerja sebanyak 1.230 orang yang diangkut menggunakan 32 armada dan 100 unit kendaraan pribadi. Pada kegiatan pengembangan ini akan menambah tenaga kerja sebanyak 155 orang. Dengan asumsi level manager akan menggunakan kendaraan pribadi (1 mobil), 50% dari total karyawan (77 motor), dan	-	√	√	-	Disimpulkan menjadi DPH	Lokasi kegiatan dan Jl Raya Anyer segmen Kelurahan Gunungsugih.	Selama masa operasional berlangsung.

No	Deskripsi Rencana Kegiatan yang Berpotensi Menimbulkan Dampak	Pengelolaan Lingkungan yang Sudah Direncanakan Sejak Awal Sebagai Bagian dari Rencana Kegiatan	Komponen Lingkungan yang Terkena Dampak	Pelingkupan							Wilayah Studi	Batas Waktu Kajian
				Dampak Potensial	Evaluasi Dampak Potensial	Kriteria				Dampak Penting Hipotetik (DPH)		
						1	2	3	4			
					50% karyawan lain menggunakan angkutan umum (asumsi 4-5 karyawan per mobil angkutan umum). Berdasarkan monitoring menunjukkan bahwa secara umum tingkat kebisingan menunjukkan masih dibawah BML yang dipersyaratkan. Namun dengan adanya peningkatan jumlah kendaraan tenaga kerja yang relative besar maka dampak peningkatan kebisingan di kategorikan menjadi dampak penting hipotetik.							
			Kesempatan Kerja	Timbulnya Kesempatan Kerja	Pada tahap operasi pengembangan PT. CAP ini akan membutuhkan tenaga kerja sebanyak 155 orang. Dengan adanya perekrutan tenaga kerja tahap operasi maka akan memberikan kesempatan kerja bagi masyarakat sekitar. Berdasarkan data Kecamatan Cilegon dalam Angka dan Kecamatan Anyer dalam Angka Tahun 2016, masih terdapat jumlah yang mengangur di Kelurahan Gunungsugih sebanyak 385 orang, Desa Kosambironyok sebanyak 275 orang, dan Desa Anyer sebanyak 529 orang. Dengan adanya kebutuhan tenaga kerja operasional pada tahap pengembangan maka tingkat pengangguran di lokasi kegiatan dapat di kurangi. Jika diakumulasi jumlah tenaga kerja tahap pengembangan sebanyak 155 orang dan tenaga kerja eksisting 1230 orang maka total setelah pengembangan PT. CAP dapat memperkerjakan sebanyak 1385 orang. Jumlah tersebut menunjukkan bahwa keberadaan PT. CAP sangat besar memberikan kesempatan kerja bagi masyarakat. Berdasarkan penjelasan diatas maka kesempatan tenaga kerja tahap operasi menjadi dampak penting hipotetik.	-	√	√	-	Disimpulkan menjadi DPH	a. Kelurahan Gunungsugih b. Desa Anyer c. Desa Kosambironyok	Selama masa operasional berlangsung.
			Perekonomian Lokal	Peningkatan Perekonomian	Dampak peningkatan perekonomian lokal terjadi akibat mobilisasi tenaga kerja seperti kesempatan	-	√	√	-	Disimpulkan menjadi DPH	a. Kelurahan Gunungsugih	Selama masa operasional

No	Deskripsi Rencana Kegiatan yang Berpotensi Menimbulkan Dampak	Pengelolaan Lingkungan yang Sudah Direncanakan Sejak Awal Sebagai Bagian dari Rencana Kegiatan	Komponen Lingkungan yang Terkena Dampak	Pelingkupan							Wilayah Studi	Batas Waktu Kajian
				Dampak Potensial	Evaluasi Dampak Potensial	Kriteria				Dampak Penting Hipotetik (DPH)		
						1	2	3	4			
				Lokal	kerja dan peluang usaha untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari tenaga kerja seperti warung makan, kios-kios dan transportasi umum. Berdasarkan profil kelurahan Gunungsugih tahun 2016, terdapat sekitar 9% masyarakat di kelurahan Gunungsugih memiliki mata pencaharian pedagang dan sekitar 1,5% mata pencaharian di jasa transportasi. Pada tahap operasi pengembangan PT. CAP ini akan membutuhkan tenaga kerja sebanyak 155 orang. Jumlah tenaga kerja tersebut akan terakumulasi dengan tenaga kerja eksisting dari 1.230 orang menjadi 1385 orang. Mobilisasi tenaga kerja tersebut dapat meningkatkan peningkatan bagi masyarakat sekitar baik akibat tenaga kerja yang terlibat langsung pada operasional PT. CAP maupun kegiatan usaha-usaha sekitar seperti warung makan, kios-kios, kos-kosa/kontrakan dan jasa transportasi umum. Berdasarkan uraian tersebut maka dampak peningkatan perekonomian lokal dikategorikan menjadi dampak penting hipotetik.						b. Desa Anyer c. Desa Kosambironyok	berlangsung.
		Tidak ada.	Kesehatan Masyarakat	Gangguan Kesehatan Masyarakat	Dampak kesehatan masyarakat merupakan dampak turunan dari penurunan kualitas udara dan kebisingan , akan tetapi PT. CAP telah memiliki SOP bahwa semua kendaraan harus lolos uji teknis dan uji emisi maka tidak terdapat penurunan kualitas udara sehingga dampak terhadap kesehatan masyarakat merupakan dampak tidak penting.	-	-	-	-	Disimpulkan menjadi DTPH	-	-
		Tidak ada	Persepsi masyarakat	Terjadinya persepsi masyarakat	Persepsi masyarakat pada tahap operasi dapat berupa persepsi positif ataupun negative. Persepsi negat dapat ditimbulkan dari peningkatan mobilisasi kendaraan tenaga kerja yang mengakibatkan gangguan lalu lintas, penurunan kualitas udara, dan peningkatan kebisingan. Sedangkan persepsi positif dapat timbul karena adanya kesempatan kerja bagi masyarakat sekitar dan peningkata usaha-usaha dilokasi kegiatan. Dengan demikian dampak persepsi	-	-	√	-	Disimpulkan menjadi DPH	a. Kelurahan Gunungsugih b. Desa Anyer c. Desa Kosambironyok	Selama masa operasional berlangsung.

No	Deskripsi Rencana Kegiatan yang Berpotensi Menimbulkan Dampak	Pengelolaan Lingkungan yang Sudah Direncanakan Sejak Awal Sebagai Bagian dari Rencana Kegiatan	Komponen Lingkungan yang Terkena Dampak	Pelingkupan							Wilayah Studi	Batas Waktu Kajian
				Dampak Potensial	Evaluasi Dampak Potensial	Kriteria				Dampak Penting Hipotetik (DPH)		
						1	2	3	4			
					dikategorikan menjadi dampak pentik hipotetik.							
2.	Proses Produksi	Sebelum pengembangan, Ruang Terbuka Hijau (RTH) yang dimiliki oleh PT. CAP seluas 788.092,26 m ² (61,86%) dari luas lahan PT. CAP sebesar 1.274.000 m ² .	Hidrologi (Air Larian)	Peningkatan Air Larian	Apabila ditinjau dari Peraturan Daerah Kota Cilegon Nomor 3 Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Cilegon Tahun 2010 - 2030, menunjukkan bahwa RTH yang diwajibkan adalah seluas 30%. Sebelum adanya rencana pengembangan ini PT. CAP memiliki RTH sebesar 61,86 %, namun setelah pengembangan RTH menjadi sebesar 56,65 %. Sehingga RTH yang dimiliki PT. CAP masih memenuhi peraturan yang berlaku. Selain itu air larian dari bangunan yang ada akan langsung menuju laut mengingat lokasi berada dekat dengan laut. Berdasarkan uraian tersebut maka peningkatan air larian tidak menjadi dampak penting hipotetik.	-	-	-	-	Disimpulkan menjadi DTPH. Namun dampak ini tetap dikelola yaitu dengan cara mempertahankan RTH sesuai dengan peraturan yang berlaku.	-	-
3.	Pengelolaan Limbah Cair	- Membuat WWTP sesuai dengan karakteristik limbah yang dihasilkan. - Membuat saluran limbah yang telah dipisahkan dengan air hujan, melakukan pengelolaan limbah cair sebelum dibuang ke badan air. - Melakukan pengelolaan limbah cair sebelum dibuang ke badan air.	Badan Air Penerima	Penurunan Kualitas Badan Air Penerima	Pada tahap eksisting, Limbah cair yang dihasilkan oleh PT. CAP telah dikelola dengan baik dan diolah dalam WWTP sebelum di buang ke badan air penerima. PT. CAP mempunyai 3 IPAL yaitu: IPAL utama, IPAL PE plant dan IPAL PP plant. Jumlah limbah cair yang dihasilkan yaitu sekitar 127,5 m³/jam termasuk limbah cair dari PT. PBI) dan kapasitas IPAL utama yang disediakan sebesar 130 m³/jam. Kapasitas IPAL tersebut akan dinaikkan secara bertahap menjadi 326 m³/jam seiring dengan dibangunnya Ethylene Benzene Plant, EO/EG Plant/PTA Plant dan BTX Plant. Limbah cair PT. CAP yang dibuang ke badan air penerima (air laut) telah memenuhi BML yang berlaku sesuai IPLC. Pada rencana pengembangan PT. CAP ini, Untuk pengelolaan limbah cair dari proses NPE Plant akan dibuatkan pengelolaan limbah cair tersendiri. Air limbah domestik akan diolah di sanitary water treatment, air limbah terkontaminasi dari resin diolah dengan memisahkan skimmer dan dialirkan menuju sewer. Untuk limbah cair dari proses akan di	-	-	-	-	Disimpulkan menjadi DTPH namun tetap akan dilakukan pengelolaan dan pemantauan terhadap IPAL dan Badan Air Penerima	-	-

No	Deskripsi Rencana Kegiatan yang Berpotensi Menimbulkan Dampak	Pengelolaan Lingkungan yang Sudah Direncanakan Sejak Awal Sebagai Bagian dari Rencana Kegiatan	Komponen Lingkungan yang Terkena Dampak	Pelingkupan							Wilayah Studi	Batas Waktu Kajian
				Dampak Potensial	Evaluasi Dampak Potensial	Kriteria				Dampak Penting Hipotetik (DPH)		
						1	2	3	4			
					kelola di oil separator untuk memisahkan kandungan minyak dan lemak dalam air tersebut. Setelah melalui proses pemisahan minyak dan lemak, air limbah tersebut dialirkan menuju sewer. Diperkirakan limbah cair dari proses produksi sebesar 30 ton/jam. Sedangkan air dari proses pendingin (<i>cooling water</i>) akan dikeluarkan melalui <i>outlet sea water</i> eksisting. Dengan analogi dengan kegiatan eksisting (yang telah berjalan) dimana pengelolaan limbah cair yang telah dilakukan telah sesuai dengan baku mutu yang berlaku, maka dampak penurunan kualitas badan air penerima dikategorikan menjadi dampak tidak penting hipotetik namun tetap akan dilakukan pengelolaan terhadap IPAL.							
		- Membuat WWTP sesuai dengan karakteristik limbah yang dihasilkan. - Membuat saluran limbah yang telah dipisahkan dengan air hujan, melakukan pengelolaan limbah cair sebelum dibuang ke badan air. - Melakukan pengelolaan limbah cair sebelum dibuang ke badan air.	Biota Air	Gangguan Biota Air	Dampak penurunan ekosistem biota air laut merupakan dampak turunan penurunan kualitas air laut (badan air penerima) yang dapat terjadi apabila limbah cair tidak dikelola dengan baik. Pada tahap eksisting, limbah cair yang dihasilkan oleh PT. CAP telah dikelola dengan baik dan diolah dalam WWTP sebelum di buang ke badan air penerima. PT. CAP mempunyai 3 IPAL yaitu: IPAL utama, IPAL PE plant dan IPAL PP plant. Jumlah limbah cair yang dihasilkan yaitu sekitar 127,5 m³/jam (termasuk limbah cair dari PT. PBI) dan kapasitas IPAL utama yang disediakan sebesar 130 m³/jam. Kapasitas IPAL tersebut akan dinaikkan secara bertahap menjadi 326 m³/jam seiring dengan dibangunnya Ethylene Benzene Plant, EO/EG Plant/ PTA Plant dan BTX Plant. Pada rencana pengembangan PT. CAP ini, Untuk pengelolaan limbah cair dari proses NPE Plant akan dibuatkan pengelolaan limbah cair tersendiri. Air limbah domestik akan diolah di sanitary water	-	-	-	-	Disimpulkan menjadi DTPH namun tetap akan dilakukan pengelolaan dan pemantauan terhadap IPAL dan Badan Air Penerima	-	-

No	Deskripsi Rencana Kegiatan yang Berpotensi Menimbulkan Dampak	Pengelolaan Lingkungan yang Sudah Direncanakan Sejak Awal Sebagai Bagian dari Rencana Kegiatan	Komponen Lingkungan yang Terkena Dampak	Pelingkupan							Wilayah Studi	Batas Waktu Kajian
				Dampak Potensial	Evaluasi Dampak Potensial	Kriteria				Dampak Penting Hipotetik (DPH)		
						1	2	3	4			
					treatment, air limbah terkontaminasi dari resin diolah dengan memisahkan skimmer dan dialirkan menuju sewer. Untuk limbah cair dari proses akan di kelola di oil separator untuk memisahkan kandungan minyak dan lemak dalam air tersebut. Setelah melalui proses pemisahan minyak dan lemak, air limbah tersebut dialirkan menuju sewer. Diperkirakan limbah cair dari proses produksi sebsar 30 ton/jam. Sedangkan air dari proses pendingin (<i>cooling water</i>) akan dikeluarkan melalui <i>outlet sea water</i> eksisting. Limbah cair PT. CAP yang dibuang ke badan air penerima (air laut) telah memenuhi BML yang berlaku sesuai IPLC. Dengan analogi dengan kegiatan eksisting (yang telah berjalan) dimana pengelolaan limbah cair yang telah dilakukan telah sesuai dengan baku mutu yang berlaku, maka potensi gangguan biota air laut dapat diminimalkan. Berdasarkan hal tersebut maka dampak gangguan biota air dikategorikan menjadi dampak tidak penting hipotetik namun tetap akan dilakukan pengelolaan.							
		Tidak ada.	Kesehatan Masyarakat	Gangguan Kesehatan Masyarakat	Dampak gangguan kesehatan merupakan dampak turunan dari pengelolaan limbah cair, dimana dampak ini tidak mengakibatkan gangguan kesehatan lingkungan (sumber air bersih masyarakat) yang signifikan. Hal ini karena instalasi pengolahan air limbah (IPAL) sudah mengelola limbah cair dengan baik. Sehingga dikatagorikan menjadi dampak tidak penting hipotetik	-	-	-	-	Disimpulkan menjadi DTPH	-	-
		Tidak ada.	Persepsi Masyarakat	Terjadinya Persepsi Masyarakat	Persepsi masyarakat merupakan dampak turunan dari dampak penurunan kualitas air laut dan terganggunya ekosistem biota air. Persepsi negative masyarakat akan muncul apabila dampak tersebut tidak dikelola dengan baik. Dengan adanya pengelolaan yang telah dilakukan oleh pihak PT. CAP maka dampak persepsi masyarakat dikategorikan	-	-	-	-	Disimpulkan menjadi DTPH	-	-

No	Deskripsi Rencana Kegiatan yang Berpotensi Menimbulkan Dampak	Pengelolaan Lingkungan yang Sudah Direncanakan Sejak Awal Sebagai Bagian dari Rencana Kegiatan	Komponen Lingkungan yang Terkena Dampak	Pelingkupan							Wilayah Studi	Batas Waktu Kajian
				Dampak Potensial	Evaluasi Dampak Potensial	Kriteria				Dampak Penting Hipotetik (DPH)		
						1	2	3	4			
					menjadi dampak tidak penting hipotetik.							
4.	Pengelolaan Limbah Padat	- PT. CAP Telah memiliki 2 TPS limbah B3. Untuk TPS Limbah B3 OPE Plant memiliki ukuran 48,72 m x 13,75 m x 3 m dengan izin No. 658.31/Kep.265-BLH/2010 dan TPS Limbah B3 untuk PP plant ukuran 9 m x 2 m x 3 m No. 658.31/Kep.211-BLH/2010. - PT. CAP juga memiliki 1 TPS non B3 ukuran 9 m x 2 m x 3 m. - Melakukan identifikasi karakteristik limbah. - Melakukan pencatatan jumlah limbah yang dikelola dan dilaporkan kepada pemerintah. - Melakukan 3 R (memisahkan minyak dengan air). - Menyimpan sementara limbah B3 di TPS yang berizin. - Mengirim ke perusahaan pemanfaat untuk limbah non B3 ekonomis. - Penggantian kemasan LB3. - Pemilahan kemasan LB3.	Kualitas Badan Air Penerima	Penurunan Kualitas Badan Air Penerima	TPS limbah B3 PT. CAP telah memiliki ijin dari BLH setempat sehingga persyaratan tentang bangunan TPS limbah B3 sudah memenuhi persyaratan, dimana apabila ada ceceran limbah B3 di area TPS B3 akan dialirkan melalui drainase khusus menuju IPAL PT. CAP sehingga tidak terdapat ceceran limbah B3 yang langsung menuju badan penerima limbah (laut).	-	-	-	-	Disimpulkan menjadi DTPH namun tetap akan dilakukan pengelolaan.	-	-
		- PT. CAP Telah memiliki 2 TPS limbah B3. Untuk TPS Limbah B3 OPE Plant memiliki ukuran 48,72 m x 13,75 m x 3 m dengan izin No. 658.31/Kep.265-BLH/2010 dan TPS Limbah B3 untuk PP plant	Air Tanah	Penurunan Kualitas Air Tanah	Potensi penurunan kualitas air tanah dapat disebabkan oleh adanya ceceran limbah B3 yang tidak ditangani dengan baik. Untuk pengelolaannya pihak pemrakarsa telah menyediakan TPS limbah B3 yang telah memenuhi persyaratan dan telah memiliki	-	-	-	-	Disimpulkan menjadi DTPH namun tetap akan dilakukan pengelolaan.	-	-

No	Deskripsi Rencana Kegiatan yang Berpotensi Menimbulkan Dampak	Pengelolaan Lingkungan yang Sudah Direncanakan Sejak Awal Sebagai Bagian dari Rencana Kegiatan	Komponen Lingkungan yang Terkena Dampak	Pelingkupan							Wilayah Studi	Batas Waktu Kajian
				Dampak Potensial	Evaluasi Dampak Potensial	Kriteria				Dampak Penting Hipotetik (DPH)		
						1	2	3	4			
		ukuran 9 m x 2 m x 3 m No. 658.31/Kep.211-BLH/2010. - PT. CAP juga memiliki 1 TPS non B3 ukuran 9 m x 2 m x 3 m. - Melakukan identifikasi karakteristik limbah. - Melakukan pencatatan jumlah limbah yang dikelola dan dilaporkan kepada pemerintah. - Melakukan 3 R (memisahkan minyak dengan air). - Menyimpan sementara limbah B3 di TPS yang berizin. - Mengirim ke perusahaan pemanfaat untuk limbah non B3 ekonomis. - Penggantian kemasan LB3. - Pemilahan kemasan LB3.			SOP dalam penanganan limbah.							
		- PT. CAP Telah memiliki 2 TPS limbah B3. Untuk TPS Limbah B3 OPE Plant memiliki ukuran 48,72 m x 13,75 m x 3 m dengan izin No. 658.31/Kep.265-BLH/2010 dan TPS Limbah B3 untuk PP plant ukuran 9 m x 2 m x 3 m No. 658.31/Kep.211-BLH/2010. - PT. CAP juga memiliki 1 TPS non B3 ukuran 9 m x 2 m x 3 m. - Melakukan identifikasi	Biota Air	Gangguan Biota Air	Terganggunya ekosistem biota air laut merupakan dampak turunan dari penurunan kualitas badan air penerima akibat adanya pencemaran oleh limbah padat yang tidak dikelola dengan baik. Namun, PT. CAP telah melakukan pengelolaan sampah (limbah padat non B3) dan Limbah padat B3 yang dikelola sesuai dengan SOP jadi limpasan air yang masuk ke badan air penerima (air laut) tidak bercampur dengan LB3 maupun non B3 sehingga tidak mengganggu biota air laut. Selain itu, TPS PT. CAP mempunyai saluran tersendiri, jadi apabila terjadi limpasan air akan disalurkan ke IPAL utama.	-	-	-	-	Disimpulkan menjadi DTPH, namun tetap akan dilakukan pengelolaan.	-	-

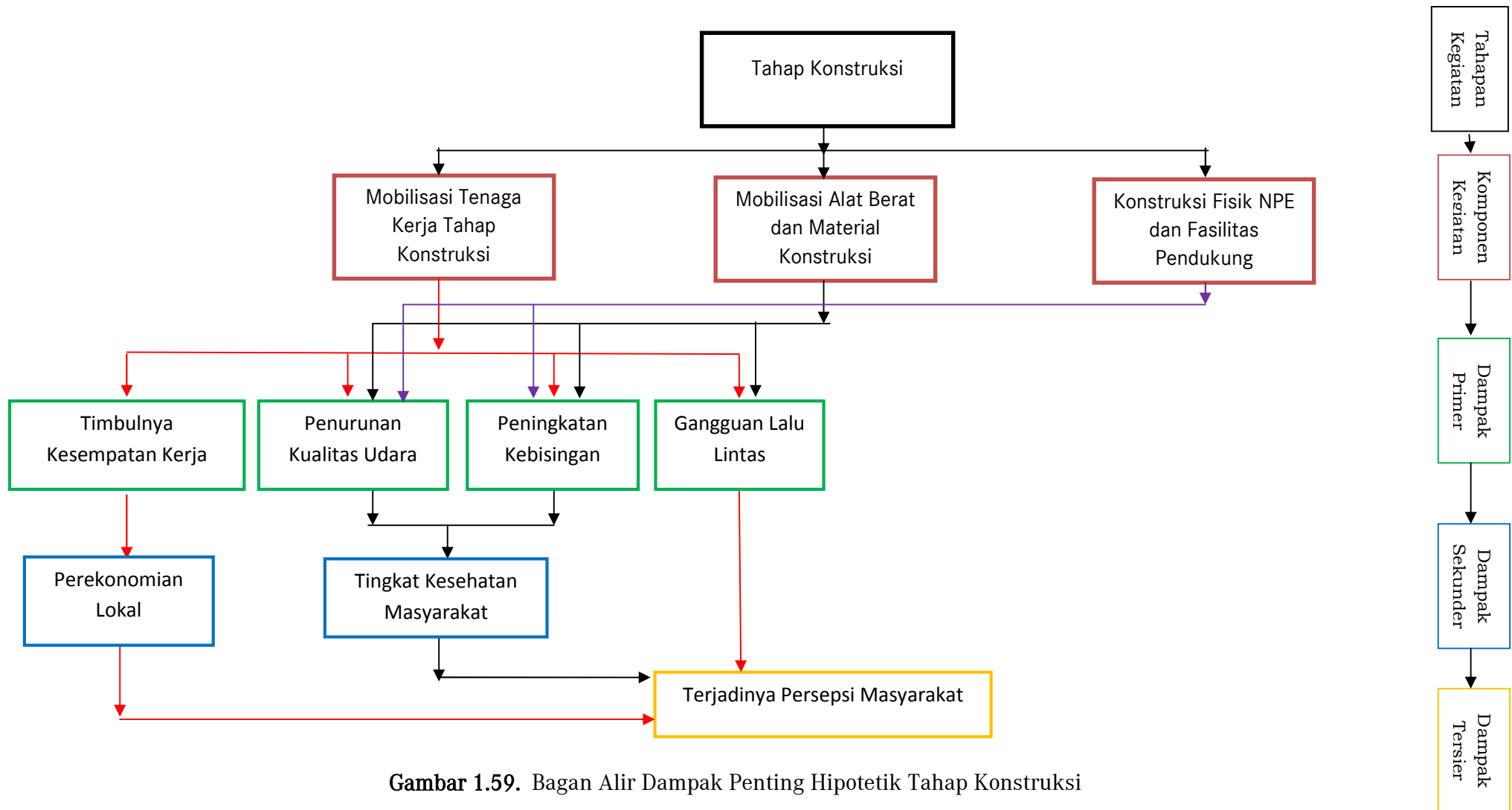
No	Deskripsi Rencana Kegiatan yang Berpotensi Menimbulkan Dampak	Pengelolaan Lingkungan yang Sudah Direncanakan Sejak Awal Sebagai Bagian dari Rencana Kegiatan	Komponen Lingkungan yang Terkena Dampak	Pelingkupan							Wilayah Studi	Batas Waktu Kajian
				Dampak Potensial	Evaluasi Dampak Potensial	Kriteria				Dampak Penting Hipotetik (DPH)		
						1	2	3	4			
		karakteristik limbah. - Melakukan pencatatan jumlah limbah yang dikelola dan dilaporkan kepada pemerintah. - Melakukan 3 R (memisahkan minyak dengan air). - Menyimpan sementara limbah B3 di TPS yang berizin. - Mengirim ke perusahaan pemanfaat untuk limbah non B3 ekonomis. - Penggantian kemasan LB3. - Pemilahan kemasan LB3.										
		- PT. CAP Telah memiliki 2 TPS limbah B3. Untuk TPS Limbah B3 OPE Plant memiliki ukuran 48,72 m x 13,75 m x 3 m dengan izin No. 658.31/Kep.265-BLH/2010 dan TPS Limbah B3 untuk PP plant ukuran 9 m x 2 m x 3 m No. 658.31/Kep.211-BLH/2010. - PT. CAP juga memiliki 1 TPS non B3 ukuran 9 m x 2 m x 3 m. - Melakukan identifikasi karakteristik limbah. - Melakukan pencatatan jumlah limbah yang dikelola dan dilaporkan kepada pemerintah. - Melakukan 3 R (memisahkan	Sanitasi Lingkungan	Penurunan Sanitas Lingkungan	Rencana pengembangan PT. CAP berpotensi meningkatkan jumlah limbah padat domestic maupun limbah padat B3. Limbah padat domestik akan ditampung sementara pada TPS domestik eksisting berkapasitas 54 m ³ (≈ 108 ton) dan setiap 2 bulan akan diambil oleh pemanfaat. Jumlah limbah domestik eksisting yaitu sekitar 78,1 ton/2 bulan maka dengan adanya pengembangan PT. CAP diperkirakan meningkatkan jumlah lmbah padat domestik sekitar 4,65 m ³ /2 bulan ≈ 9,3 ton/2 bulan, sehingga total timbunan limbah padat domestik setelah pengembangan yaitu ± 87,4 ton/2bulan. Dengan kapasitas TPS domestik sebesar 108 ton maka masih dapat menampung jumlah limbah padat domestik tersebut. Untuk limbah padat B3 akan ditampung di TPS LB3 eksisting sebelum diangkut oleh pihak ketiga yang berizin. Kapasitas TPS LB3 eksisting yang dimiliki yaitu pada OPE Plant berukuran 48,72 m x 13,75 m x	-	-	-	-	Disimpulkan menjadi DTPH, namun tetap akan dilakukan pengelolaan.	-	-

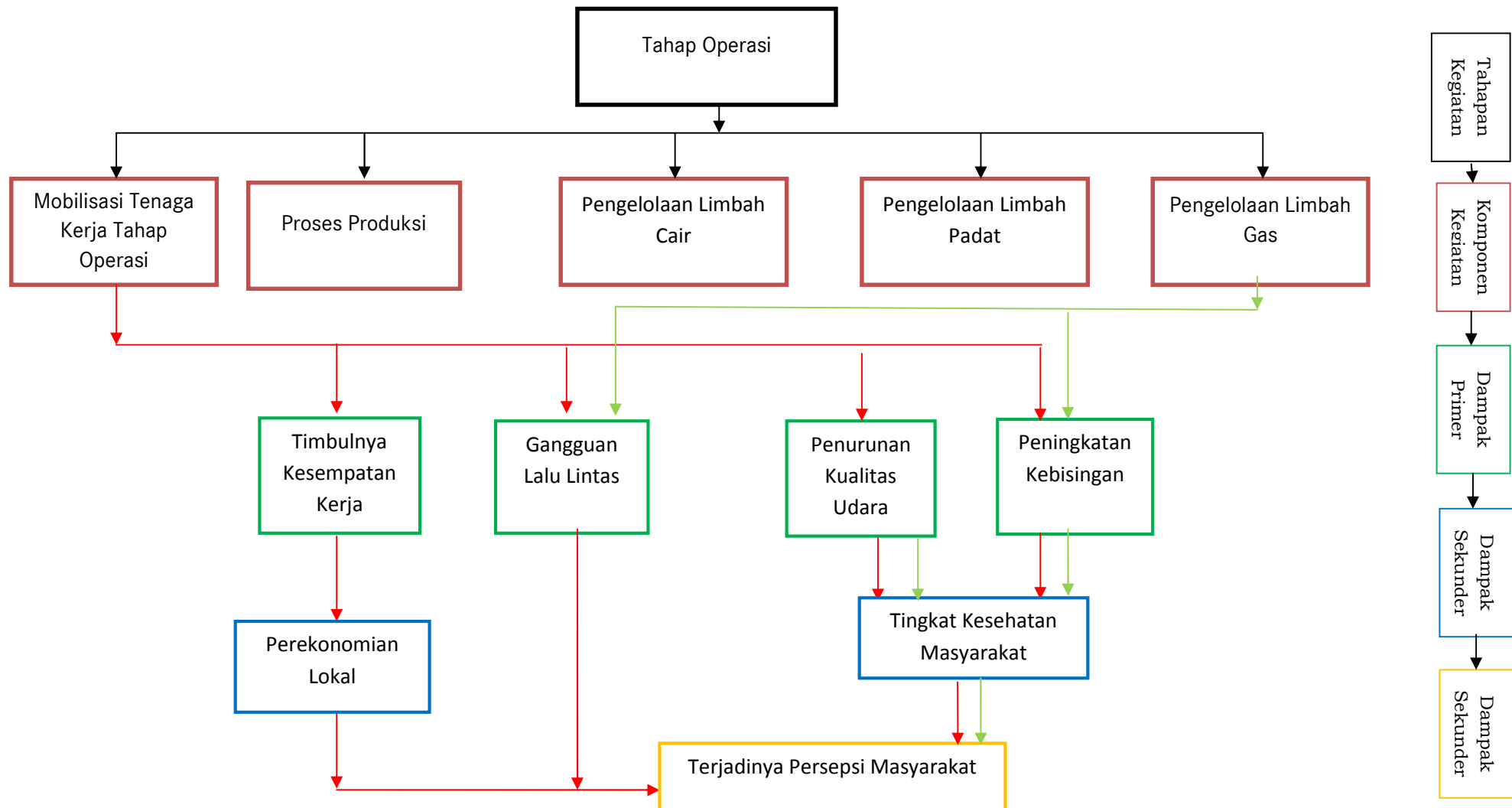
No	Deskripsi Rencana Kegiatan yang Berpotensi Menimbulkan Dampak	Pengelolaan Lingkungan yang Sudah Direncanakan Sejak Awal Sebagai Bagian dari Rencana Kegiatan	Komponen Lingkungan yang Terkena Dampak	Pelingkupan							Wilayah Studi	Batas Waktu Kajian
				Dampak Potensial	Evaluasi Dampak Potensial	Kriteria				Dampak Penting Hipotetik (DPH)		
						1	2	3	4			
		minyak dengan air). - Menyimpan sementara limbah B3 di TPS yang berizin. - Mengirim ke perusahaan pemanfaat untuk limbah non B3 ekonomis. - Penggantian kemasan LB3. - Pemilahan kemasan LB3.			3 m = 2009,7 m ³ (kapasitas 4019.4 ton) dan pada PP Plant berukuran 9 m x 2 m x 3 m = 54 m ³ (kapasitas 108 ton, (asumsi densitas LB3 = 2 ton/m ³)) sehingga total kapasitas TPS LB3 seluruhnya sebesar 4.127,4 ton. Jumlah limbah B3 dari OPE Plant dan PP Plant yaitu sekitar 1.078,15 ton/90 hari, dengan adanya pengembangan pabrik PT. CAP diperkirakan akan meningkatkan jumlah limbah B3 sebesar 30% sehingga jumlah total limbah padat B3 yang dihasilkan sekitar 1.401,6 ton/90 hari. Jumlah tersebut masih dapat ditampung pada TPS B3 eksisting. Berdasarkan hal tersebut maka dampak pengembangan PT. CAP terhadap sanitasi lingkungan dikategorikan menjadi dampak tidak penting hipotetik.							
		Tidak ada	Kesehatan Masyarakat	Gangguan Kesehatan Masyarakat	Dampak gangguan kesehatan merupakan turunan dari dampak sanitasi lingkungan yang diakibatkan oleh limbah padat yang dihasilkan oleh PT. CAP. Dengan adanya pengelolaan yang telah direncanakan sejak awal terhadap limbah tersebut maka dampak gangguan kesehatan dikategorikan menjadi dampak tidak penting hipotetik.	-	-	-	-	Disimpulkan menjadi DTPH..	-	-
		Tidak ada.	Persepsi Masyarakat	Terjadinya Persepsi Masyarakat	Persepsi masyarakat merupakan dampak turunan dari penurunan sanitasi akibat limbah padat yang dihasilkan oleh PT. CAP. Dengan adanya pengelolaan yang telah direncanakan sejak awal terhadap limbah tersebut maka dampak persepsi masyarakat dikategorikan menjadi dampak tidak penting hipotetik.	-	-	-	-	Disimpulkan menjadi DTPH..	-	-
5.	Pengelolaan Limbah Gas	Pengolahan limbah gas dengan menggunakan system flare sebelum diemisikan ke udara terdiri dari 2 bagian yaitu:	Kualitas Udara	Penurunan Kualitas Udara	Menurunnya kualitas udara akibat gas-gas yang dihasilkan dari proses proses produksi, pengoperasian flare, dan pengoperasian sumber energi. Limbah gas PT. CAP yang berada di bawah nilai ambang baku mutu kualitas udara langsung	-	√	√	-	Disimpulkan menjadi DPH	a. Kelurahan Gunungsugih b. Desa Anyer c. Desa	1 tahun, karena penurunan kualitas udara juga dipengaruhi

No	Deskripsi Rencana Kegiatan yang Berpotensi Menimbulkan Dampak	Pengelolaan Lingkungan yang Sudah Direncanakan Sejak Awal Sebagai Bagian dari Rencana Kegiatan	Komponen Lingkungan yang Terkena Dampak	Pelingkupan							Wilayah Studi	Batas Waktu Kajian
				Dampak Potensial	Evaluasi Dampak Potensial	Kriteria				Dampak Penting Hipotetik (DPH)		
						1	2	3	4			
		- Flare bertekanan tinggi yang ditujukan untuk membakar gas yang keluar dari setiap plant di dalam kompleks, fasilitas prasarana, dan fasilitas lain selain yang dihasilkan dari low pressure storage PT. CAP mempunyai 3 unit flare bertekanan tinggi (HP Flare PE plant 130 Ton/jam, HP Flare PP plant 49,29 Ton/jam dan HP Flare Olefin plant 1100 Ton/jam). - Flare bertekanan rendah yang ditujukan untuk membakar gas dari low pressure storage (LP Ethylene) dan unit lainnya untuk membakar gas sisa reaksi di reactor PP plant. Jenis ini dibangun 2 unit (LP Flare PP plant 5 Ton/jam dan LP Flare Olefin Plant 6 Ton/jam). - Pengolahan limbah gas dengan menggunakan system flare sebelum diemisikan ke udara.			diemisikan ke udara secara kontinyu. Pada keadaan darurat, misalnya aliran listrik terputus sebagian besar gas dialirkan ke sistem flare. Limbah gas yang dihasilkan sebelum diemisikan ke udara harus memenuhi BML yang berlaku yaitu PPRI No. 41 tahun 1999. Flare yang dimiliki PT. CAP saat ini yaitu: 3 unit flare bertekanan tinggi (HP Flare PE plant 130 Ton/jam, HP Flare PP plant 49,29 Ton/jam dan HP Flare Olefin plant 1100 Ton/jam) 2 unit low pressure flare (LP Flare PP plant 5 Ton/jam dan LP Flare Olefin Plant 6 Ton/jam). Pada rencana pengembangan PT. CAP ini akan ditambahkan flare baru yaitu <i>enclosed ground flare</i> berkapasitas 170 ton/jam. Dengan adanya penambahan sumber emisi tersebut maka akan berpotensi menurunkan kualitas udara diwilayah kegiatan. Dengan demikian dampak dikategorikan menjadi dampak penting hipotetik.						Kosambironyok	oleh kegiatan sekitar.
		Tidak ada.	Kebisingan	Peningkatan Kebisingan	Peningkatan kebisingan dapat terjadi akibat adanya operasional flare yang digunakan dan juga pengoperasian sumber energy lainnya. Pada rencana pengembangan PT. CAP ini akan ditambahkan flare baru yaitu <i>enclosed ground flare</i> berkapasitas 170 ton/jam. Dengan adanya flare baru tersebut maka akan menambah sumber kebisingan dilokasi kegiatan, dengan demikian dampak peningkatan kebisingan dikategorikan menjadi dampak penting hipotetik.	-	√	√	-	Disimpulkan menjadi DPH	d. Kelurahan Gunungsugih e. Desa Anyer f. Desa Kosambironyok	1 tahun, karena peningkatan kebisingan juga dipengaruhi oleh kegiatan sekitar.

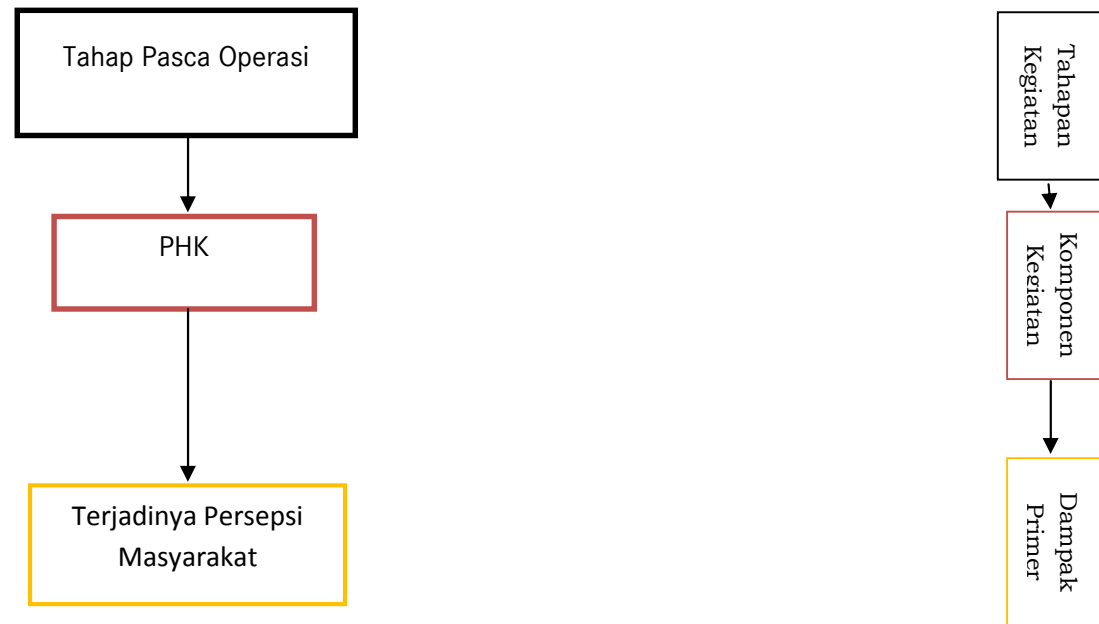
No	Deskripsi Rencana Kegiatan yang Berpotensi Menimbulkan Dampak	Pengelolaan Lingkungan yang Sudah Direncanakan Sejak Awal Sebagai Bagian dari Rencana Kegiatan	Komponen Lingkungan yang Terkena Dampak	Pelingkupan							Wilayah Studi	Batas Waktu Kajian
				Dampak Potensial	Evaluasi Dampak Potensial	Kriteria				Dampak Penting Hipotetik (DPH)		
						1	2	3	4			
			Kesehatan Masyarakat	Gangguan Kesehatan Masyarakat	Penurunan kesehatan masyarakat merupakan dampak turunan dari penurunan kualitas udara akibat emisi yang dihasilkan dari kegiatan produksi. Pada rencana pengembangan PT. CAP ini akan ditambahkan <i>enclosed ground flare</i> yang akan menambah sumber emisi. Emisi yang dihasilkan dari flare tersebut akan terakumulasi dengan sumber emisi eksisting dan juga senyawa diudara sekitar sehingga berpotensi mempengaruhi kesehatan masarakat sekitar. Berdasarkan hal tersebut maka dampak kesehatan masyarakat dikategorikan menjadi dampak penting hipotetik.	-	√	√	-	Disimpulkan menjadi DPH	a. Kelurahan Gunungsugih b. Desa Anyer c. Desa Kosambironyok	5 tahun, karena pengamatan kasus penyakit perlu diikuti 3-5 tahun ke depan.
		Pengolahan limbah gas dengan menggunakan system flare sebelum diemisikan ke udara.	Persepsi Masyarakat	Terjadinya persepsi masyarakat	Persepsi masyarakat pada tahap ini merupakan dampak turunan dari penurunan kualitas udara akibat emisi yang dihasilkan dari kegiatan produksi yang dapat mempengaruhi kondisi kesehatan masyarakat. Pada rencana pengembangan PT. CAP ini akan ditambahkan <i>enclosed ground flare</i> yang akan menambah sumber emisi. Emisi yang dihasilkan dari flare tersebut akan terakumulasi dengan sumber emisi eksisting dan juga senyawa diudara sekitar sehingga berpotensi mempengaruhi kualitas udara di pemukiman sekitar. Penurunan kualitas udara akibat kegiatan tersebut akan memunculkan persepsi dimasyarakat sehingga dampak dikategorikan menjadi dampak penting hipotetik.	-	√	√	-	Disimpulkan menjadi DPH	a. Kelurahan Gunungsugih b. Desa Anyer c. Desa Kosambironyok	5 tahun, karena persepsi masyarakat dapat berubah setiap saat dengan berubah/ berkembangnya kegiatan sekitar.
C. Tahap Pasca Operasi												
1.	PHK	Tidak ada	Pesepsi Masyarakat	Terjadinya Persepsi Masyarakat	Akibat adanya pemutusan hubungan kerja maka menjadikan berkurangnya pendapatan dan dapat memunculkan persepsi yang negatif dari masyarakat.	-	-	√	-	Disimpulkan menjadi DPH	a. Kelurahan Gunungsugih b. Desa Anyer c. Desa Kosambironyok	6 bulan, karena dalam jangka waktu 6 bulan PHK diperkirakan sudah selesai.

No	Deskripsi Rencana Kegiatan yang Berpotensi Menimbulkan Dampak	Pengelolaan Lingkungan yang Sudah Direncanakan Sejak Awal Sebagai Bagian dari Rencana Kegiatan	Komponen Lingkungan yang Terkena Dampak	Pelingkupan							Wilayah Studi	Batas Waktu Kajian
				Dampak Potensial	Evaluasi Dampak Potensial	Kriteria				Dampak Penting Hipotetik (DPH)		
						1	2	3	4			
2.	Decomissioning	Remediasi	Air Tanah	Penurunan Kualitas Air Tanah	Kualitas air tanah diperkirakan dapat terkena dampak apabila pada saat kegiatan decommissioning plant (uninstall pipa dan tanki) terjadi ceceran atau tumpahan bahan kimia yang merembes ke dalam tanah. Untuk pengelolaannya pihak pemrakarsa berencana akan melakukan remidiasi apabila terjadi pencemaran tanah.	-	-	-	-	Disimpulkan menjadi DTPH namun tetap dikelola dengan cara melakukan remediasi apabila terjadi ceceran.	-	-
		Tidak ada	Persepsi Masyarakat	Terjadinya Persepsi Masyarakat	Persepsi masyarakat muncul apabila kegiatan decommissioning menyebabkan penurunan kualitas air tanah. Akan tetapi dampak terhadap penurunan kualitas air tanah tidak menjadi dampak penting hipotetik maka persepsi masyarakat ini juga menjadi dampak tidak penting hipotetik.	-	-	-	-	Disimpulkan menjadi DTPH	-	-

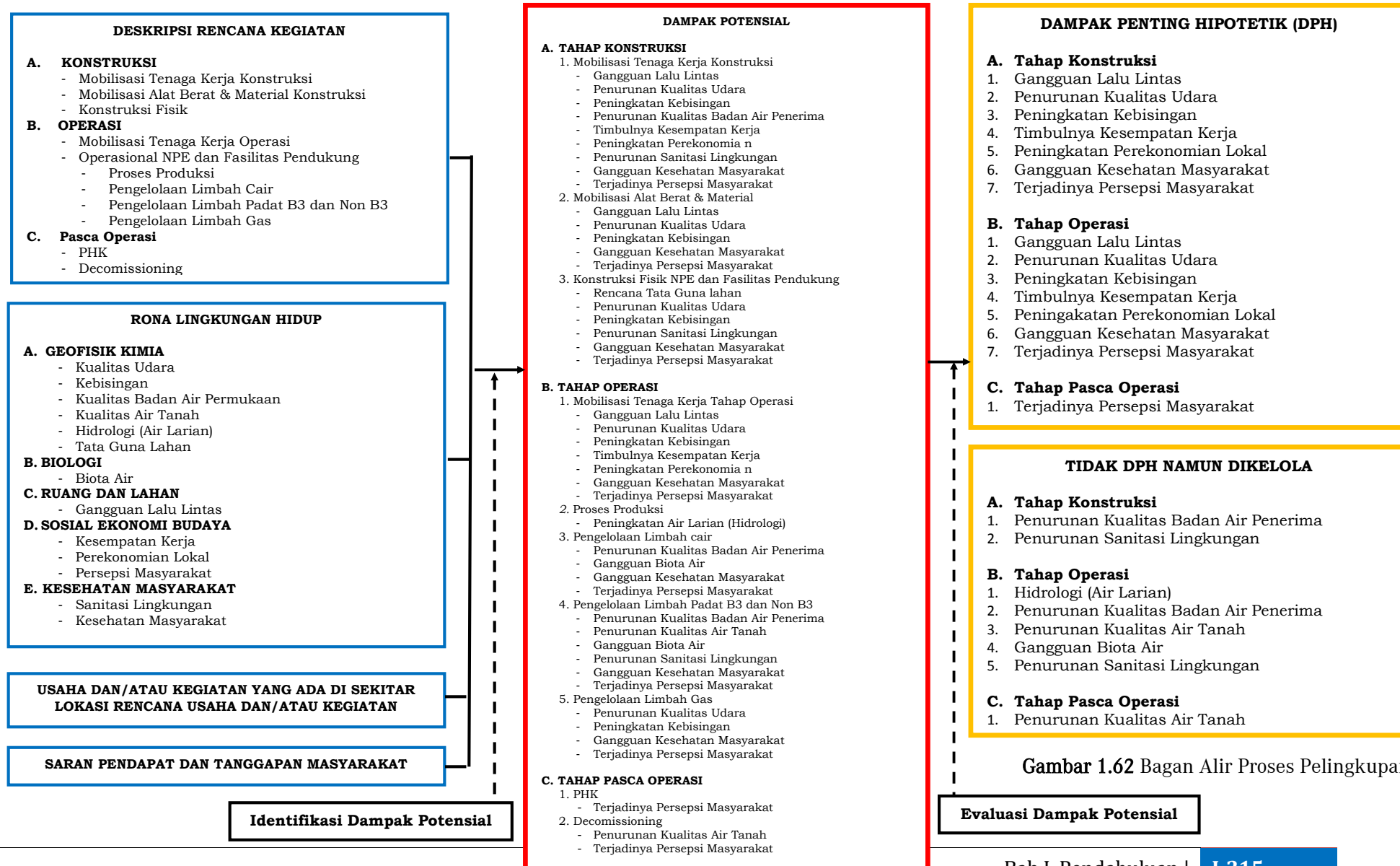




Gambar 1.60. Bagan Alir Dampak Penting Hipotetik Tahap Operasi



Gambar 1.61. Bagan Alir Dampak Penting Hipotetik Tahap Pasca Operasi



Gambar 1.62 Bagan Alir Proses Pelingkupan

1.7 Batas Wilayah Studi dan Batas Waktu Kajian

1.7.1 Batas Wilayah Studi

a. Batas Proyek

Batas proyek merupakan lokasi dimana kegiatan pengembangan PT. CAP berlangsung. Tapak lokasi proyek pengembangan tersebar didalam area lahan PT. CAP, dengan demikian batas proyek pada studi ini merupakan lahan PT. CAP seluas 1.274.000 m².

b. Batas Ekologis

Batas ekologis adalah wilayah terjadinya sebaran-sebaran dampak yang akan dikaji, mengikuti media lingkungan masing-masing. Batas ekologis akan mengarahkan penentuan lokasi pengumpulan data dan rona lingkungan awal dan analisis persebaran dampak. Batas ekologis mempertimbangkan setiap komponen lingkungan biogeofisik-kimia yang terkena dampak atau diperkirakan akan mengalami perubahan mendasar (dari daftar penting hipotetik).

Penentuan batas wilayah studi dilakukan berdasarkan pertimbangan wilayah yang terkena dampak oleh kegiatan pengembangan. Batas ekologi berjarak ± 100 m dari batas proyek yaitu didalam lokasi pabrik PT. CAP dan juga jalan akses mobilisasi kendaraan disekitar lokasi.

c. Batas Sosial

Batas sosial adalah ruang dimana masyarakat, yang terkena dampak limbah atau kerusakan lingkungan, tinggal atau melakukan kegiatan. Batas sosial akan mempengaruhi identifikasi kelompok masyarakat yang terkena dampak sosial - ekonomi - kesehatan masyarakat.

Batas sosial merupakan hasil identifikasi komunitas masyarakat yang terdapat dalam batas proyek, batas ekologi dan komunitas masyarakat yang berada diluar batas proyek dan batas ekologi namun berpotensi terkena dampak pembangunan fasilitas umum dan fasilitas sosial. Batas sosial dalam studi ini adalah komunitas masyarakat yang berada pada daerah studi yaitu di Kelurahan Gunungsugih, Desa Anyer dan Desa Kosambironyok.

d. Batas Administratif

Batas administratif adalah wilayah administratif (desa, kelurahan, kecamatan, kabupaten) yang wilayahnya tercakup dalam salah satu unsur di atas. Batas ini diperlukan untuk mengarahkan pelaksana kajian ke lembaga pemerintah daerah yang relevan, baik untuk koordinasi administratif (misalnya penilaian AMDAL dan pelaksanaan konsultasi masyarakat), pengumpulan data tentang rona lingkungan awal, kegiatan di sekitar lokasi kegiatan dan sebagainya. Batas administratif adalah ruang dimana masyarakat dapat secara leluasa melakukan kegiatan sosial ekonomi dan sosial

budaya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku dalam ruang tersebut. Penetapan batas administrasi dilakukan dengan mempertimbangkan tata administrasi pemerintahan dimana rencana proyek berada. Batas administrasi kegiatan yaitu Kecamatan Ciwandan dan Kecamatan Anyer.

Batas proyek, batas ekologis, batas sosial dan batas administratif dapat dilihat pada peta batas wilayah studi berikut ini :

Gambar 1.63 Peta Batas Wilayah Studi

1.7.2 Batas Waktu Kajian

Batas waktu kajian yang digunakan pada Rencana Kegiatan Pengembangan Pabrik PT. CAP adalah waktu dimana dampak diperkirakan terjadi. Ada dampak yang diperkirakan hanya selama beberapa bulan, ada dampak yang diperkirakan selama berlangsungnya kegiatan, karena batas waktu kajian mempertimbangkan kemajuan tata ruang dan kegiatan lain di sekitar dengan asumsi bahwa rona lingkungan saat ini adalah sama dengan tanpa adanya proyek, sehingga prediksi yang digunakan disesuaikan dengan data maupun kondisi saat ini dan beberapa tahun ke depan. Batas waktu kajian dapat dilihat pada **Tabel 1.67**.

Tabel 1.67. Batas Waktu Kajian Rencana Pengembangan Pabrik PT. CAP

No	Dampak penting hipotetik	Batas Waktu Kajian	Alasan/Pertimbangan
Tahap Konstruksi			
1.	Gangguan Lalu Lintas	3 Tahun	Karena bangkitan kendaraan yang menyebabkan gangguan lalu lintas terjadi akibat mobilisasi tenaga tahap kerja konstruksi.
2.	Penurunan Kualitas Udara	3 Tahun	Karena penurunan kualitas udara terjadi akibat kendaraan pada tahap konstruksi yang melakukan mobilisasi keluar masuk proyek.
3.	Peningkatan Kebisingan	3 Tahun	Karena peningkatan kebisingan terjadi akibat kendaraan pada tahap konstruksi yang melakukan mobilisasi keluar masuk proyek.
4.	Timbulnya Kesempatan Kerja	3 Tahun	Karena kesempatan kerja muncul sebagai akibat dari adanya konstruksi fisik pabrik selama $\pm$ 3 tahun.
5.	Peningkatan Perekonomian Lokal	3 Tahun	Diprakirakan perekonomian lokal akan meningkat dengan banyaknya tenaga kerja tahap konstruksi pengembangan pabrik PT. CAP.
6.	Gangguan Kesehatan Masyarakat	3 Tahun	Karena pengamatan kasus penyakit perlu diikuti 3 - 5 tahun kedepan.
7.	Terjadinya Persepsi Masyarakat	3 Tahun	Karena diperkirakan persepsi masyarakat akan timbul selama masa konstruksi pabrik.
Tahap Operasi			
1.	Gangguan Lalu Lintas	1 Tahun	Karena gangguan lalu lintas juga dipengaruhi oleh kegiatan sekitar.
2.	Penurunan Kualitas Udara	1 Tahun	Karena penurunan kualitas udara juga dipengaruhi oleh kegiatan sekitar.



No	Dampak penting hipotetik	Batas Waktu Kajian	Alasan/Pertimbangan
3.	Peningkatan Kebisingan	1 Tahun	Karena peningkatan kebisingan juga dipengaruhi oleh kegiatan sekitar.
4.	Timbulnya Kesempatan Kerja	5 Tahun	Karena kesempatan kerja juga dipengaruhi perkembangan lingkungan sekitar.
5.	Peningkatan Perekonomian Lokal	5 Tahun	Karena peningkatan perekonomian lokal juga dipengaruhi perkembangan lingkungan sekitar.
6.	Gangguan Kesehatan Masyarakat	5 Tahun	Karena pengamatan kasus penyakit perlu diikuti 3 - 5 tahun kedepan.
7.	Terjadinya Persepsi Masyarakat	5 Tahun	Karena persepsi masyarakat dapat berubah setiap saat dengan berubah/ berkembangnya kegiatan sekitar.
Tahap Pasca Operasi			
1.	Terjadinya Persepsi Masyarakat	6 Bulan	Karena dalam jangka waktu 6 bulan PHK diperkirakan sudah selesai.