

LAPORAN PRARANCANGAN PABRIK

PRARANCANGAN PABRIK
HIGH DENSITY POLYETHYLENE (HDPE) PROSES
UNION CARBIDE
KAPASITAS 110.000 TON PER TAHUN



Oleh :

ERWAN SURYADI
D 500 020 134

Dosen Pembimbing :
1. Rois Fathoni, ST.MSc
2. Hamid Abdillah, ST

JURUSAN TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
SURAKARTA
2007

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK KIMIA

Nama : Erwan Suryadi
NIM : D 500 020 134
Judul Tugas Prarancangan Pabrik : Prarancangan Pabrik High Density Polyethylene (HDPE) Proses Union Carbide
Kapasitas 110.000 Ton per Tahun
Dosen pembimbing : 1. Rois Fathoni, ST. MSc
2. Hamid Abdillah, ST

Surakarta, Juni 2007

Dosen Pembimbing I

Menyetujui
Dosen Pembimbing II

Rois Fathoni, ST.MSc
NIP. 892

Hamid Abdillah, ST
NIK. 894

Mengetahui,

Dekan

Ketua Jurusan

Ir. H. SRI WIDODO, MT.
NIK. 542

Ir. H. HARYANTO, M.S.
NIK. 131 902 382

INTISARI

Polyethylene merupakan senyawa polimer thermoplastik yang memiliki sifat tahan panas, daya regang tinggi serta tidak larut dalam pelarut organik. Dalam industri Polyethylene banyak digunakan sebagai bahan baku pada industri kountainer, kawat atau kabel, botol, pipa, film, semi konduktor serta produk-produk lainnya yang terbuat dari plastik. Berdasarkan dari berbagai pertimbangan dalam Prarancangan Pabrik High Density Polyethylene ini digunakan proses Union Carbide dengan kapasitas 110.000 ton/tahun dan direncanakan berlokasi di daerah Cilegon, Banten. Bahan baku etilen diperoleh dari PT. Chandra Asri, Cilegon Pembuatan Polyethylene dari monomer etilen dilakukan dengan reaksi polimerisasi radikal bebas dalam fluidized bed reactor dengan kondisi operasi 70°C, 15 atm, katalis yang digunakan adalah TiCl₄, dan Al(C₂H₅)₃ kemudian ditambahkan komonomer dan hydrogen untuk menghentikan reaksi berkelanjutan. Pabrik ini digolongkan sebagai pabrik beresiko tinggi karena kondisi operasinya. Proses yang dipilih adalah proses Union Carbide, karena konstruksi peralatannya yang sederhana namun memberikan nilai konversi yang terbesar kedua diantara proses yang ada yaitu sebesar 25%.

Kebutuhan bahan baku Polyethylene yaitu etilen sebesar 14.032,0733 kg/jam dan Metil Akrilat sebesar 1.744,4873 kg/jam. Kemudian untuk menunjang proses produksi, didirikan unit pendukung proses yang terdiri dari unit penyediaan air, steam, tenaga listrik, bahan bakar serta unit pengolahan limbah, juga dilengkapi dengan fasilitas laboratorium yang selalu mengontrol mutu dan kualitas bahan baku dan kualitas produk agar sesuai dengan spesifikasi yang dikehendaki.

Pabrik ini membutuhkan modal tetap sebesar US\$. 3.239.887,42 modal kerja sebesar Rp.176.561.833.879,1. kemudian keuntungan sebelum pajak sebesar Rp. 43.347.651.114 dan keuntungan sesudah pajak Rp. 21.673.825.557 Analisis ekonomi terhadap Prarancangan Pabrik Polyethylene ini memberikan kelayakan bahwa besarnya percent Return on Investment (ROI) sebelum dan sesudah pajak 45,15 % dan 23,34 %, Pay Out Time (POT) sebelum dan sesudah pajak 1,81 tahun dan 3,07 tahun. BEP sebesar 57,80 % dan SDP sebesar 44,40 % berdasarkan perhitungan ekonomi, maka disimpulkan pabrik Polyethylene menarik serta layak untuk didirikan.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah segala puji syukur penyusun panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat serta hidayahnya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan naskah tugas akhir dengan judul "Prarancangan Pabrik Polyethylene Proses *Union Carbide* Kapasitas 110.000 ton/tahun. Sholawat serta salam semoga senantiasa dilimpahkan kepada nabi Muhammad SAW beserta keluarganya dan sahabatnya.

Tugas akhir ini prarancangan pabrik ini merupakan salah satu syarat yang wajib diselesaikan oleh setiap mahasiswa guna mencapai gelar kesarjanaannya di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dalam penyusunan naskah ini penyusun telah banyak menerima bantuan, petunjuk dan bimbingan yang sangat bermanfaat dari berbagai pihak, oleh itu pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. H. Haryanto AR, M.S selaku ketua Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Rois Fathoni, ST. MSc selaku Dosen Pembimbing I yang dengan sabar telah membimbing, memberi arahan dan petunjuk kepada penyusun hingga terselesaiannya naskah tugas akhir ini.
3. Bapak Hamid Abdillah, ST selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing penyusun hingga terselesaiannya naskah tugas akhir ini.
4. Bapak dan Ibu Dosen atas ilmu dan bimbingannya selama masa perkuliahan.
5. Bapak dan Ibu tercinta yang selalu memberikan do'a restu dan dorongan yang tiada putus.
6. Teman-teman Tekim'02 UMS yang senantiasa memberikan kucuran air segar yang membasahi berbagai pikiran ini sehingga terbentuk jiwa yang ideal dan dinamis.

Penyusun telah berusaha semaksimal mungkin untuk memberikan yang terbaik dalam menyelesaikan naskah ini, namun kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan naskah ini. Akhirnya penyusun berdo'a dan berharap semoga naskah ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan penyusun pada khususnya.

Surakarta, Agustus 2007

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
INTISARI.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Pendirian Pabrik	1
1.2. Kapasitas Rancangan	2
1.3. Pemilihan Lokasi Pabrik	4
1.4. Jenis-jenis Proses	6
1.4.1. Proses Solution (Fase Cair)	7
1.4.2. Proses Fase Gas	7
1.4.3. Proses Slurry (Suspension).....	8
1.4.4. Proses ICI	8
1.5. Kegunaan Produk.....	9
1.6. Sifat Fisis dan Kimia.....	10
1.7. Tinjauan Proses.....	14
BAB II. DESKRIPSI PROSES	19
2.1. Spesifikasi Bahan Baku dan Produk	19
2.2. Konsep Proses.....	21
2.3. Diagram Alir Neraca Massa	31
2.4. Neraca Massa dan Neraca Energi	34
2.5. Lay Out Pabrik dan Peralatan.....	44
BAB III. SPESIFIKASI PERALATAN PROSES	43
3.1. Bucket Elevator.....	47
3.2. Centrifuge.....	47
3.3. Chember	48

3.4. Exspander	48
3.5. Extruder	49
3.6. Feeder.....	49
3.7. Kompresor	50
3.8.1. Pompa 1.....	50
3.8.2. Pompa 2.....	50
3.8.3. Pompa 3.....	50
3.8.4. Pompa 4.....	51
3.9. Reaktor	51
3.10. Separator	52
3.11.1. Tangki Etilen	53
3.11.2. Tangki Metil Akrilat	53
3.11.3. Tangki Pemisah.....	54
3.12. Vaporizer	55
BAB IV. UNIT PENDUKUNG PROSES DAN LABORATORIUM....	56
4.1. Unit Pendukung Proses	56
4.2. Laboratorium	71
4.3. Unit Pengolahan limbah	84
BAB V. MANAJEMEN PERUSAHAAN.....	87
5.1. Bentuk Perusahaan.....	87
5.2. Struktur Organisasai.....	88
5.3. Tugas dan Wewenang	89
5.4. Pembagian Jam Kerja.....	90
5.5. Status Karyawan dan Sistem Upah.....	92
5.6. Penggolongan Jabatan, Jumlah Karyawan dan Gaji	92
5.7. Kesejahteraan Sosial Karyawan	94
5.8 Manajemen Produksi	95
BAB VI. ANALISA EKONOMI.....	98
DAFTAR PUSTAKA.	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Diagram Alir Neraca Massa	31
Gambar 2.2. Diagram Alir Kuantitatif	32
Gambar 2.3. Diagram Alir Kualitatif	33
Gambar 2.4. Lay out Pabrik	43
Gambar 2.5. Lay out Peralatan	44
Gambar 4.1. Unit Pengolahan Air laut.....	74
Gambar 5.1. Struktur Organisasi Perusahaan.....	89
Gambar 6.1. Hubungan Tahun Dengan <i>Cost Index</i>	100
Gambar 6.2. Grafik Posisi kas Tahunan Pabrik HDPE	110
Gambar 6.3. Grafik Analisis Ekonomi Pabrik HDPE.....	111

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Kebutuhan Polietilena di Indonesia	1
Tabel 1.2. Kobutuhan Polietilena di Indonesia Berdasarkan data Impor ...	3
Tabel 1.3. Pola Konsumsi Etilen Sebagai Bahan Baku Produk Industri	4
Tabel 2.1. Komponen tiap arus	34
Tabel 2.2. Perincian Luas Tanah Sebagai Bangunan Pabrik	42
Tabel 5.1. Jadwal Kerja Untuk Setiap Regu	92
Tabel 5.2. Perincian Jumlah Karyawan, jabatan dan Gaji.....	94
Tabel 6.0. Harga bahan baku	100
Tabel 6.1. <i>Cost Index Chemical Plant</i>	101
Tabel 6.2. <i>Total Capital Investment</i>	105
Tabel 6.3. <i>Working Capital</i>	105
Tabel 6.4 <i>Manufacturing Capital</i>	106
Tabel 6.5. <i>General Expanses</i>	106
Tabel 6.6. <i>Fixed Cost</i>	109
Tabel 6.7. <i>Variable Cost</i>	109
Tabel 6.8. <i>Regulated Cost</i>	109
Tabel 7.0. Kesimpulan Evaluasi Ekonomi	111

MOTTO

“Doa adalah nyanyian hati yang selalu dapat membuka jalan terbang kesingga sana tuhan, meskipun terhimpit didalam tangisan seribu jiwa”

(Kahlil Gibran)

“Orang baik bukan hanya hatinya yang baik, tapi orang baik orang yang mampu membuat hati orang lain bahagia”

“Aku akan membawa singgasana itu kepadamu sebelum matamu • berkedip”. Maka tatkala Sulaiman melihat singgasana itu terletak di hadapannya, iapun berkata: "Ini termasuk kurnia Tuhan untuk mencoba Aku apakah Aku bersyukur atau mengingkari (akan nikmat-Nya). dan barangsiapa yang bersyukur Maka Sesungguhnya dia bersyukur untuk (kebaikan) dirinya sendiri dan barangsiapa yang ingkar, Maka Sesungguhnya Tuhan Maha Kaya lagi Maha Mulia".(an_naml:40)

“hadapkanlah wajahmu dengan lurus kepada agama Allah; (tetaplah atas) • fitrah Allah yang Telah menciptakan manusia menurut fitrah itu. tidak ada peubahannya pada fitrah Allah. (Itulah) agama yang lurus; tetapi kebanyakan manusia tidak mengetahui”. (Ar_ruum:30)

Karena Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.

(Alam Nasyrah:5)

Ucapan Terima Kasih

Allah S.W.T yang senantiasa memberikan semuanya dan semoga saya tetap dalam rengkuhan-mu..

Sholawat serta salam semoga senantiasa dilimpahkan kepada nabi Muhammad SAW beserta keluarganya dan sahabatnya.

- **Kedua orang tua-ku Ibu dan Bapak tercinta. “mereka senantiasa memelihara dengan penuh kasih dan mendidik putra-putranya tetap lurus akidah dan disiplin beribadah” (Ya ALLAH cintailah dan sayangilah kedua orang tuaku sebagai mana mereka menyayangiku)**
- **Adikku dan keponakanku yang selalu memberi dukungan kepadaku dalam menjalani hari-hari yang penuh dengan rintangan dan cobaan, sehingga aku kuat untuk melalui cobaan yang ALLAH SWT padaku.**
- **Sohib-ku Prabowo yang tak henti-hentinya memberiku motivasi dan semangat dalam menyelesaikan kuliah ini, semoga ALLAH SWT memberikan kemudahan didalam keridhoannya, amin**
- **Teman-teman teknik kimia 2002, yang selalu menemani selama studi dan mereka yang membuatku selalu gembira dan selalu semangat dalam kuliah, semoga mereka selalu jadi yang terbaik dalam dirinya.**
- **My friend Januar, Prasetyo, Bagus, Sony, Ibnu and Jono, makasih banget atas doanya karena tanpa kalian mungkin aku tidak bisa menjalani semua ini, berkat dukungan kalian, Alhamdulillah ALLAH SWT selalu memberikan yang terbaik buat kita, amin.**
- **Dan orang-orang yang ada didekatku semoga ALLAH SWT, memberikan kemudahan bagi kalian dan kebahagiaan didunia maupun akhirat, dan kita akan selalu berpegang teguh pada Al Qur'an dan Al hadist.. sampai jatah kita dunia habis....**