

LAPORAN TUGAS PRARANCANGAN PABRIK

**PRARANCANGAN PABRIK
HIGH DENSITY POLYETHYLENE (HDPE) PROSES
PHILIPS LOOP REAKTOR FASE SLURRY KAPASITAS
125.000 TON PER TAHUN**



**Oleh :
Lastri
D 500 020 125**

**Dosen Pembimbing :
1. Ir. Paryanto, M.S
2. Emi Erawati, ST**

**JURUSAN TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
SURAKARTA
2007**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK KIMIA**

Nama : **Lastri**
NIM : **D 500 020 125**
Judul Tugas Prarancangan Pabrik : **High Density Polyethylene (HDPE)
Proses Philips Loop Reaktor Fase
Slurry Kapasitas 125.000 Ton/Th**
Dosen pembimbing : **1. Ir. Paryanto, M.S
2. Emi Erawati, ST**

Surakarta, Februari 2007

Dosen Pembimbing I

Menyetujui
Dosen Pembimbing II

Ir. PARYANTO, M.S
NIP. 131 569 244

EMI ERAWATI, ST
NIK. 100.989

Mengetahui,

Dekan

Ketua Jurusan

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

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

INTISARI

Polietilena (- CH₂ – CH₂ -)_n merupakan senyawa polimer thermoplastik yang memiliki sifat tahan panas, daya regang tinggi serta tidak larut dalam pelarut organik. Dalam industri polietilena 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 polietilena ini digunakan proses philips loop reaktor dengan kapasitas 125.000 ton/tahun dan direncanakan berlokasi di daerah Cilegon, Banten. bahan baku etilena diperoleh dari PT. Candra Asri, Cilegon dengan kemurnian 99,5% berat. Pembuatan polietilena dari monomer etilena menggunakan proses philips loop reaktor dilakukan dengan reaksi polimerisasi radikal bebas dalam loop reaktor dengan kondisi operasi 107°C, 44,2 atm katalis yang digunakan adalah TiCl₄, kemudian ditambahkan komonomer TIBAL dan hidrogen untuk menghentikan reaksi yang berkelanjutan. Untuk menunjang proses produksi, didirikan unit pendukung proses yang terdiri dari unit penyediaan air sebesar 3439,9856 m³/hari, steam sebesar 110,4620 m³/hari, tenaga listrik sebesar 857,7958 KW, bahan bakar sebesar 98,5949 ft³/hari, tanah seluas 25.500 m³, tenaga kerja 200 karyawan 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.

Hasil analisa ekonomi terhadap perancangan pabrik polietilena ini dengan modal tetap sebesar US\$ 37.199.594,73, modal kerja sebesar US\$ 43.429.381,66 diperoleh besarnya percent Return on Investment (ROI) sebelum dan sesudah pajak 49,6378 % dan 42,1921 %, Pay Out Time (POT) sebelum dan sesudah pajak 1,7 tahun dan 1,9 tahun. BEP sebesar 46,5 % dan SDP sebesar 32,43 % berdasarkan perhitungan ekonomi, maka disimpulkan pabrik polietilena layak untuk didirikan.

Kata Kunci : Polietilena, Philips Loop Reaktor

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah segala puji syukur penyusun panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan naskah tugas akhir dengan judul **“Prarancangan Pabrik Polietilena Proses Philips Loop Reaktor Fase Slurry Kapasitas 125.000 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. MS selaku ketua Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ir. Paryanto, MS selaku Dosen Pembimbing I yang dengan sabar telah membimbing, memberi arahan dan petunjuk kepada penyusun hingga terselesaikannya naskah tugas akhir ini.
3. Ibu Emi Erawati, ST selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing penyusun hingga terselesaikannya 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. Babe dan Nyak terima kasih atas do'a restu dan dorongan yang tiada putus, bimbingan dan saran-saran selama ini.
7. Abah dan Umi terima kasih atas do'a restu dan dorongan yang tiada putus, bimbingan dan saran-saran selama ini.

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, Februari 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 | 20 |
| 2.3. Diagram Alir Proses..... | 32 |
| 2.4. Neraca Massa dan Neraca Energi | 35 |
| 2.5. Lay Out Pabrik dan Peralatan | 44 |
| BAB III. SPESIFIKASI PERALATAN PROSES | 49 |
| 3.1. Tangki Bahan Baku | 49 |
| 3.2. Kompresor | 52 |
| 3.3. Heat Exchanger | 52 |

| | |
|---|------------|
| 3.4. Tangki Mixing..... | 56 |
| 3.5. Reaktor | 57 |
| 3.6. Flash Separator | 58 |
| 3.7. Separator | 58 |
| 3.8. Kolom Distilasi | 59 |
| 3.9. Kondensor | 60 |
| 3.10. Reboiler..... | 61 |
| 3.11. Rotary Dryer | 61 |
| 3.12. Cyclone | 62 |
| 3.13. Cooler | 62 |
| 3.14. Akumulator | 63 |
| 3.15. Ekstruder | 64 |
| 3.16 Pompa | 64 |
| BAB IV. UNIT PENDUKUNG PROSES DAN LABORATORIUM... | 69 |
| 4.1. Unit Pendukung Proses | 69 |
| 4.2. Laboratorium..... | 85 |
| BAB V. MANAJEMEN PERUSAHAAN | 96 |
| 5.1. Bentuk Perusahaan..... | 96 |
| 5.2. Sruktur Organisasai..... | 97 |
| 5.3. Tugas dan Wewenang | 98 |
| 5.4. Pembagian Jam Kerja..... | 104 |
| 5.5. Status Karyawan dan Sistem Upah | 105 |
| 5.6. Penggolongan Jabatan, Jumlah Karyawan dan Gaji | 106 |
| 5.7. Kesejahteraan Sosial Karyawan..... | 109 |
| 5.8. Manajemen Produksi..... | 110 |
| BAB VI. ANALISA EKONOMI..... | 114 |
| BAB VII. KESIMPULAN | 127 |
| DAFTAR PUSTAKA. | |
| LAMPIRAN | |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|-----|
| Gambar 2.1. Diagram Alir Kuantitatif | 33 |
| Gambar 2.2. Diagram Alir Kualitatif | 34 |
| Gambar 2.3. Lay out Pabrik | 46 |
| Gambar 2.4. Lay out Peralatan | 47 |
| Gambar 4.1. Unit Pengolahan Limbah | 94 |
| Gambar 4.2. Blok Diagram Unit Penyediaan dan Pengolahan Air | 95 |
| Gambar 5.1. Struktur Organisasi Perusahaan | 113 |
| Gambar 6.1. Hubungan Tahun dengan Cost Index | 116 |
| Gambar 6.2. Grafik Analisa Ekonomi | 126 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|-----|
| Tabel 1.1. Kebutuhan Polietilena di Indonesia | 1 |
| Tabel 1.2. Kebutuhan Polietilena di Indonesia Berdasarkan data Impor ... | 3 |
| Tabel 1.3. Pola Konsumsi Etilen Sebagai Bahan Baku Produk Industri ... | 3 |
| Tabel 2.1. Perincian Luas Tanah Sebagai Bangunan Pabrik | 45 |
| Tabel 5.1. Jadwal Kerja Untuk Setiap Regu | 105 |
| Tabel 5.2. Perincian Jumlah Karyawan | 107 |
| Tabel 5.3. Perincian Golongan dan Gaji | 108 |
| Tabel 6.1. <i>Cost Index Chemical Plant</i> | 115 |
| Tabel 6.2. <i>Total Fixed Capital Investment</i> | 119 |
| Tabel 6.3. <i>Working Capital</i> | 120 |
| Tabel 6.4. <i>Manufacturing Capital</i> | 120 |
| Tabel 6.5. <i>General Expanses</i> | 121 |
| Tabel 6.6. <i>Fixed Cost</i> | 123 |
| Tabel 6.7. <i>Variable Cost</i> | 123 |
| Tabel 6.8. <i>Regulated Cost</i> | 123 |
| Tabel 6.9. Kesimpulan Evaluasi Ekonomi | 125 |

MOTTO

Do'a adalah nyanyian hati yang selalu dapat membuka jalan terbang ke
singgasana Tuhan meskipun terhimpit di dalam tangisan seribu jiwa.

(Kahlil Gibran)

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah
selesai (dari suatu urusan) kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang
lain dan hanya kepada Tuhanlah hendaknya kamu berharap.

(Q.S. Alam Nasyrah : 6-8)

Seseorang itu dapat mencapai sukses di segala kehidupan apabila ia menaruh
antusiasme pada setiap pekerjaan yang dikerjakannya.

(Charles M. Schwab)

Pendidikan adalah soal kecintaan, kesabaran dan kebijaksanaan dan kesabaran
berkembang jika didukung oleh kecintaan.

(Jean Lighthouse)

Hati-hatilah dengan pikiranmu, karena pikiran dan angan-anganmu itu pada
suatu saat akan jadi kenyataan.

(Emerson)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah,

Segala puji syukur kupanjatkan kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat-Nya. Sholawat dan salam tercurah untuk Nabi besar Muhammad SAW keluarga. Sahabat dan para pengikutnya yang telah mengeluarkan umat manusia dari Zaman Jahiliyyah ke Zaman Tauhidan.

- ☺ **B**uat bapak, ibu dan adikku di RIAU tercinta terima kasih untuk semua yang telah diberikan untukku sehingga aku bisa seperti sekarang ini, kasih sayang dan perhatian selama ini sangat berarti untukku dan takkan kulupakan.
- ☺ **U**ntuk bapak, ibu di Klaten terima kasih, karena telah sudi membagi kasih sayangnya untukku tanpa memandang siapa aku, serta semangat dan perhatiannya untukku.
- ☺ **S**eseorang yang berada jauh dariku senyummu membawa keceriaan hatiku. Makasih atas kesabaran, perhatian dan nasehat yang kau berikan kepadaku, kasih sayangmu tak akan pernah aku lupakan dan keindahan,keceriaan dari dirimu akan aku ingat selalu. Thank's buat mas Wid selalulah tersenyum untukku.
- ☺ **U**ntuk abah, umi, babe, nyak terima kasih banyak karena telah membimbing dan memberi perhatian selama ini, walaupun aku sering membuat kesal.

SPECIAL THANK'S

- ♣ **B**uat Haris makasih banget untukmu karena kamu sabar menghadapi aku,
walaupun aku sering marah-marah ma kamu.
- ♣ **B**uat Mbak Vita, Mbak Imah dan Mas Lukman makasih banyak sudah
membantuku dan menghiburku kalau aku lagi pusing
- ♣ **B**uat gankku (Pipit, Watik, Wiwin, Antik, Ulin, Dewi, Ida, Gadol, Piron, Totalis
dan Hasan) makasih untuk semuanya, jangan pernah lupakan aku ya.
- ♣ **B**uat Wien, Dwik dan Damayanti ST. Terima kasih banyak untuk masukannya
dan mau menjadi tempat curhatku.
- ♣ **B**uat teman-temanku angkatan "02 terima kasih untuk semuanya, ayo maju
pantang mundur. Sukses selalu...