

LAPORAN TUGAS PRARANCANGAN PABRIK

**PRARANCANGAN PABRIK LINIER ALKIL BENZENA
DENGAN PROSES DETAL
KAPASITAS 110.000 TON/TAHUN**



Oleh :

Krisna Hendra Widiyanto

D 500 090 016

Dosen Pembimbing :

1. Malik Musthofa ST., MSc.

2. Hamid Abdillah ST.

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2011

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

Nama : Krisna Hendra Widiyanto
NIM : D 500 090 016
Judul TPP : Prarancangan Pabrik Linier Alkil Benzena dengan Proses
Detal kapasitas 110.000 Ton/Tahun
Dosen Pembimbing : 1. Malik Musthofa, S.T., M.Sc.
2. Hamid Abdillah, S.T.

Surakarta, Maret 2011

Menyetujui:

Dosen pembimbing I

Dosen pembimbing II

Malik Musthofa, S.T., M.Sc.
NIK: 990

Hamid Abdillah, S.T.
NIK: 894

Mengetahui:

Dekan Teknik

Ketua Program Studi

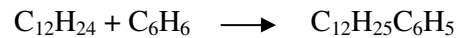
Ir. Agus Riyanto, M.T.
NIK: 483

Ir. H. Haryanto AR, M.S.
NIP: 196307051990031002

INTISARI

Linier Alkil Benzena (LAB) merupakan bahan baku pembuatan linier alkil benzena sulfonat yang dipergunakan untuk deterjen ramah lingkungan. Pabrik ini dirancang untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri dan tidak menutup kemungkinan untuk diekspor. Pabrik linier alkil benzena ini direncanakan berlokasi di Cilegon dengan kapasitas rancangan 110.000 ton per tahun dan beroperasi selama 330 hari per tahun. Proses pembuatan LAB menggunakan bahan baku benzena sebanyak 4.400,27 kg/jam dan olefin sebanyak 9.986,51 kg/j. Luas tanah yang diperlukan yaitu 31.000 m² dengan jumlah karyawan 153 orang.

Bahan baku benzena bersama-sama dengan olefin dipanaskan sampai 90 °C lalu dimasukkan ke Reaktor (R-01) pada fase cair. Reaktor yang digunakan adalah reaktor *fixed bed*. Kondisi operasi reaktor yaitu suhu 90-136°C dengan tekanan 5,3 atm. Perbandingan benzena : olefin = 10:1. Konversi olefin 98 %. Reaksi yang terjadi:



Produk keluar reaktor masuk ke menara distilasi (MD-01) untuk memisahkan benzena dan olefin dari parafin dan LAB. MD-01 beroperasi pada tekanan atmosferis. Benzena dan olefin keluar sebagai hasil atas MD-01 selanjutnya *direcycle* ke reaktor sedangkan parafin dan LAB keluar sebagai hasil bawah MD-01 dimasukkan ke menara distilasi (MD-02) untuk dipisahkan. MD-02 beroperasi pada tekanan atmosferis. Produk samping parafin keluar sebagai hasil atas MD-02 selanjutnya didinginkan lalu disimpan di dalam Tangki Penyimpanan (T-03). Produk utama LAB keluar sebagai hasil bawah MD-02 selanjutnya didinginkan lalu disimpan di dalam T-04. Utilitas pendukung proses meliputi penyediaan air sebesar 19208,65 kg/jam yang diperoleh dari air laut, penyediaan *saturated steam* sebesar 1057,55 kg/jam, kebutuhan listrik diperoleh dari PLN dan *generator set* sebesar 350 kW.

Dari analisis ekonomi, pabrik LAB ini membutuhkan modal tetap sebesar Rp 303.473.376.836 dan modal kerja sebesar Rp 428.984.634.963. Keuntungan sebelum pajak sebesar Rp 174.230.876.258/th. Keuntungan sesudah pajak sebesar Rp 87.115.438.129/th. Analisis kelayakan ini memberikan hasil bahwa *Percent Return On Investment* (ROI) sebelum pajak sebesar 73,75% dan setelah pajak sebesar 36,88%. *Pay Out Time* (POT) sebelum pajak sebesar 1,49 tahun sedangkan setelah pajak sebesar 2,59 tahun. *Break Even Point* (BEP) sebesar 47,46% kapasitas, dan *Shut Down Point* (SDP) sebesar 34,53% kapasitas. *Discounted Cash Flow* (DCF) sebesar 27,98%. Berdasarkan data-data di atas maka pabrik LAB ini layak untuk didirikan.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmaanirrohim

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat hidayah dan petunjuknya-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir prarancangan pabrik kimia ini dengan baik. Tak lupa sholawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW, keluarga, sahabat dan seluruh pengikutnya.

Judul Tugas Akhir ini adalah 'Prarancangan Pabrik Linear Alkyl Benzene dari Benzene dan Olefin kapasitas 110.000 Ton/Tahun'. Tugas Prarancangan Pabrik Kimia merupakan tugas akhir yang harus diselesaikan oleh setiap mahasiswa Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta sebagai prasyarat untuk menyelesaikan jenjang studi sarjana. Dengan tugas ini diharapkan kemampuan penalaran dan penerapan teori-teori yang telah diperoleh selama kuliah dapat berkembang dan dapat dipahami dengan baik.

Penyelesaian penyusunan laporan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan dan bimbingan serta dorongan dari berbagai pihak. Melalui laporan ini penyusun ingin mengucapkan terima kasih yang tiada terhingga, terutama kepada :

1. Ibu dan Ayah tercinta atas semua cinta, kasih sayang, pengorbanan dan untaian do'anya yang tak pernah henti-hentinya memberikan dukungannya kepada penulis .
2. Bapak Ir H. Haryanto AR, MS selaku ketua Program Studi Teknik kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Ibu Akida Mulyaningtyas ST., MSc. selaku koordinator tugas akhir.
4. Bapak Malik Musthofa, ST., MSc selaku pembimbing I dan Bapak. Hamid Abdillah, ST. yang dengan kesabarannya telah memberikan bimbingan kepada penulis hingga terselesainya tugas akhir ini.
5. Bapak dan Ibu dosen program studi teknik kimia atas ilmu dan bimbingannya selama kuliah.

6. Saudaraku tercinta Taufik, Lina, Awik, Hoki, Teddy, Febri, Exsan, Nurul, Via, Intan, Adi, Ismail, Ibrahim, Rizki, Dyah, Herlan, Dwika, Nita, Yuda, yang telah memberikan semangat.
7. Teman-teman Teknik Kimia UMS 2005, 2006, 2007, 2008, 2009 dan 2010.
8. Sepecial buat orang yang tercinta dan tersayang di dalam Hati.
9. Serta semua yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam skripsi ini untuk itu saran dan kritik yang membangun dari pembaca sangat penulis harapkan. Dan semoga laporan ini bermanfaat bagi semua pihak.

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.

Surakarta, Maret 2011

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
INTISARI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Pendirian Pabrik	1
1.2. Kapasitas Perancangan Pabrik	2
1.3. Lokasi Pabrik	4
1.4. Tinjauan Pustaka	5
1.4.1. Macam-macam proses	5
A. Bahan baku <i>Chloroparaffin</i>	5
B. Bahan baku olefin	6
1.4.2. Kegunaan Produk	7
1.4.3. Sifat Fisika dan Sifat Kimia Bahan Baku dan Produk..	8
A. Bahan baku	8
B. Produk.....	9
1.4.4. Tinjauan Proses Secara Umum	9
BAB II DISKRIPSI PROSES	11
2.1. Spesifikasi Bahan Baku dan Produk	11
2.1.1. Bahan Baku	11
2.1.2. Produk.....	11
2.2. Konsep Proses	12
2.2.1. Tinjauan Termodinamika	12

2.2.2 Tinjauan Kinetika.....	14
2.3. Diagram Alir Proses	18
2.4 Diagram Alir Neraca Massa dan Panas	22
2.4.1. Neraca Massa.....	22
2.4.2. Neraca Panas.....	25
2.5. Tata Letak Peralatan	27
2.5.1. Tata Letak Pabrik.....	27
2.5.2. Tata Letak Alat	33
BAB III SPESIFIKASI ALAT	36
3.1 Akumulator.....	36
3.2. <i>Cooler</i>	37
3.3. <i>Heater</i>	38
3.4. Kondensor.....	39
3.5. Menara Distilasi.....	40
3.6. Pompa	42
3.7. Reaktor	48
3.8. Reboiler	49
3.9. Tangki	50
BAB IV UNIT PENDUKUNG PROSES (UTILITAS) DAN LABORATORIUM	55
4.1. Unit Pendukung Proses.....	55
4.1.1. Unit Pengadaan dan Pengolahan Air.....	56
4.1.2. Unit Pengadaan listrik	59
4.1.3. Unit Pengolahan Limbah Cair	60
4.2. Laboratorium	60
BAB V MANAJEMEN PERUSAHAAN.....	64
5.1. Bentuk Perusahaan	64
5.2. Struktur Organisasi.....	65
5.3. Tugas dan Wewenang.....	68
5.3.1. Pemegang Saham.....	68

5.3.2. Dewan Komisaris	68
5.3.3. Dewan Direksi	68
5.3.4. <i>Staff Ahli</i>	69
5.3.5. Penelitian dan Pengembangan (Litbang)	69
5.3.6. Kepala Seksi	70
5.4. Pembagian Jam Kerja Karyawan	73
5.5. Status Karyawan dan Sistem Upah	75
5.6. Penggolongan Jabatan, Jumlah dan Gaji	75
5.6.1. Penggolongn Jabatan	75
5.6.2. Jumlah Karyawan	76
5.6.3. Kesejahteraan Sosial Karyawan	78
5.7. Manajemen Perusahaan	79
5.7.1. Perencanaan Produksi	80
5.7.2. Pengendalian Produksi	81
BAB VI ANALISIS EKONOMI	82
6.1. Perhitungan Biaya	83
6.1.1. <i>Capital Investment</i>	82
6.1.2. <i>Manufacturing Cost</i>	84
6.1.3. <i>General Expense</i>	84
6.2. Analisis Kelayakan	84
6.3. Perhitungan Analisa Ekonomi	86
6.3.1. Dasar perhitungan	86
6.4. Penentuan <i>Total Capital Investment (TCI)</i>	86
6.5. Biaya Produksi Total (<i>Total Production Cost</i>)	87
6.6. Analisis Kelayakan Ekonomi	88
KESIMPULAN	91
DAFTAR PUSTAKA	92
LAMPIRAN	94

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Perkembangan Impor LAB di Indonesia	2
Tabel 1.2. Nama-nama Pabrik LAB yang ada	3
Tabel 2.1. Arus Neraca Massa	
Tabel 2.2. Neraca massa total	11
Tabel 2.3. Neraca massa Reaktor-01.....	16
Tabel 2.4. Neraca massa Menara Distilasi-01.....	17
Tabel 2.5. Neraca massa Menara Distilasi-02.....	17
Tabel 2.6. Neraca Panas Total.....	17
Tabel 2.7. Neraca Panas Reaktor-01.....	18
Tabel 2.8. Neraca Panas Menara Distilasi-01.....	18
Tabel 2.9. Neraca panas Menara Distilasi-02.....	19
Tabel 2.10 Perincian luas tanah sebagai bangunan pabrik	19
Tabel 4.1. Kebutuhan air total	20
Tabel 5.1. Jadwal Kerja Masing-Masing Regu Shift	21
Tabel 5.2. Perincian Jumlah Karyawan Proses.....	25
Tabel 5.3. Perincian Jumlah Karyawan Utilitas.....	48
Tabel 5.4. Perincian Jumlah Karyawan dan Gaji.....	57
Tabel 6.1. <i>Fixed Capital Investment</i>	58
Tabel 6.2. <i>Working Capital</i>	60
Tabel 6.3. <i>Manufacturing Cost</i>	62
Tabel 6.4. <i>General Expense</i>	72
	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Diagram Alir Kualitatif	14
Gambar 2.2. Diagram Alir Kuantitatif	15
Gambar 2.3. Diagram alir neraca massa	16
Gambar 2.4. Tata letak pabrik.....	26
Gambar 2.5. Tata letak alat proses	29
Gambar 4.1. Proses pengolahan air	53
Gambar 5.1. Struktur organisasi perusahaan	67
Gambar 6.1. Grafik BEP dan SDP	76

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

- ☞ *“Orang yang beruntung adalah yang hidupnya hari ini lebih baik dari yang telah lalu , dan merugilah yang hidupnya sama dengan yang kemarin dan celakalah yang hidupnya lebih buruk dari yang kemarin”*
- ☞ *Jika kamu suka membuat kemudahan bagi urusan sesamamu, maka urusanmu kamu juga akan dipermudah oleh Tuhan, tetapi jika kamu suka membuat kesulitan bagi urusan sesamamu maka urusan kamu juga akan dipersulit (HR. Tirmidzi).*
- ☞ *Jenius adalah 1 % inspirasi dan 99 % keringat, Tidak ada yang dapat menggantikan kerja keras, Keberuntungan adalah sesuatu yang terjadi ketika kesempatan bertemu dengan kesiapan (Thomas A. Edison).*
- ☞ *”Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai dari suatu urusan kerjakanlah dengan sungguh - sungguh urusan yang lain, dan hanya kepada Allah kamu berharap (Q.S Al-Insyirah : 6 - 8).*
- ☞ *Kesalahan lebih berharga dari pada takut pada kesalahan dan tidak melakukan apa - apa (Mario Teguh).*
- ☞ *Hidup adalah perjuangan tanpa henti.*

♥ *Terima kasihku untuk.....*

Allah SWT, segala puji syukur kupanjatkan hanya kepada-Mu, (... Atas segala rahmat dan nikmat menjadi hamba-Mu... semoga kami selalu terjaga dalam ridho-Mu...), Junjungan kami Nabi Muhammad SAW dan para sahabatnya (... untuk suritauladan yang yang begitu mulia bagi kami...)

Mama dan almarhum bapak tercinta,...(terima kasih untuk seluruh curahan kasih sayang, dukungan dan kepercayaannya selama ini...untuk perjuangan panjangnya & tanggungjawab yang begitu besar...Kalian segalanya bagiku....

“Dua bijak pahlawan hidupku yang banyak mengajarku arti kehidupan, yang membantuku mewujudkan impian yang tidak pernah lekang oleh waktu, pemotivasi terbaik dalam hidupku, yang selalu menyelipkan namaku dalam setiap doa dan pengharapan. Bapak dan Ibu tercinta, semoga tetesan butir-butir keringatmu terwujud sebagai keberhasilan dan kebahagiaanku”.....

Pak Malik,...(terima kasih atas bimbingannya selama ini...baik untuk akademis maupun tugas akhir ini...), Pak Hamid,...(terima kasih atas masukannya untuk tugas akhir ini....)

Semua Keluarga dan Saudara-Saudara ku, you are the best of my life.....

Semua Teman-teman seperjuangan TEKIM UMS,...(Ayo Semangat tuk cepet lulus....)

Buat semua pihak yang telah membantu...terima kasih atas bantuannya...maafkan tidak dapat disebutkan satu per satu....