

LAPORAN TUGAS AKHIR

**PRARANCANGAN PABRIK DIETIL ETER DARI
ETANOL DENGAN PROSES DEHIDRASI
KAPASITAS 30.000 TON PER TAHUN**



Oleh :
Rauna Rokhmatin
D 500 050 002

Dosen Pembimbing :
Ir. H. Haryanto A.R., MS.
Dr. Ir. H. Ahmad M. Fuadi, M.T.

**JURUSAN TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
SURAKARTA
2011**

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK KIMIA

Nama : Rauna Rokhmatin
NIM : D 500 050 002
Judul : Prarancangan Pabrik Dietil Eter dari Etanol Dengan Proses
Dehidrasi Kapasitas 30.000 Ton/Tahun

Surakarta, Maret 2011

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I Dosen Pembimbing II

Ir. Haryanto AR, M.S.
NIK. 196307051990031002

Dr. Ir. H. Ahmad M. Fuadi, M.T.
NIK. 618

Mengetahui,

Dekan
Fakultas Teknik UMS

Ketua Jurusan
Teknik Kimia FT – UMS

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

Ir. Haryanto A.R., M.S.
NIP. 196307051990031002

INTISARI

Pabrik dietil eter dari etanol kapasitas 30.000 ton per tahun direncanakan beroperasi selama 330 hari per tahun. Kegunaan dietil eter yaitu sebagai pelarut untuk minyak, lemak, getah, resin, mikroselulosa, parfum, alkaloid, dan sebagian kecil dipakai dalam butadiene, dan sebagai media ekstraksi untuk memisahkan asam asetat maupun asam organik. Kebutuhan dietil eter dalam negeri tahun 2005 sebesar 24.951 ton diimpor dari luar negeri. Sehingga perlu didirikan pabrik dietil eter untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Pabrik ini didirikan di Bandar Lampung, Lampung dengan luas tanah 20.000 m² dan jumlah karyawan 170 orang.

Proses pembuatan dietil eter dilakukan dalam reaktor *fixed bed single tube*. Pada reaktor ini reaksi berlangsung pada fase gas-gas, *irreversible*, eksotermis, *nonisothermal*, pada suhu 120°C-508,0851°C dan pada tekanan 4 atm. Pabrik ini digolongkan pabrik beresiko tinggi karena pada kondisi operasi bertekanan tinggi, bahan volatil dan mudah terbakar. Kebutuhan etanol sebesar 4744 kg per jam. Produk berupa dietil eter 3787 kg per jam. Utilitas pendukung proses meliputi penyediaan air diperoleh dari sungai, kebutuhan air 15.000 kg per jam dan penyediaan *saturated steam* sebesar 4819 kg per jam yang diperoleh dari boiler dengan bahan bakar *fuel oil* sebesar 19899 Liter per hari, kebutuhan listrik diperoleh dari PLN sebesar 306 kW.

Dari analisis kelayakan ekonomi pada pabrik ini menunjukkan keuntungan sebelum pajak Rp 38.110.331.508 per tahun, setelah dipotong pajak 30% keuntungan mencapai Rp 26.677.232.056 per tahun. *Percent Return On Investment* (ROI) sebelum pajak 32,31% dan sesudah pajak 22,62%. *Pay Out Time* (POT) sebelum pajak selama 2,4 tahun dan sesudah pajak selama 3,1 tahun. *Break Event Point* (BEP) sebesar 50,06%. *Shut Down Point* (SDP) sebesar 29,26%. *Discounted Cash Flow* (DCF) terhitung sebesar 32,44%. Dari data analisis kelayakan ekonomi di atas disimpulkan bahwa pabrik ini menguntungkan dan layak untuk didirikan.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillah, segala puji syukur penyusun panjatkan ke hadirat Allah SWT., yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul “PRARANCANGAN PABRIK DIETIL ETER DARI ETANOL DENGAN PROSES DEHIDRASI KAPASITAS 30.000 TON PER TAHUN”.

Tugas akhir 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 laporan ini penyusun telah banyak menerima bantuan, petunjuk dan bimbingan yang sangat bermanfaat dari berbagai pihak. Oleh sebab itu pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. H. Haryanto A.R., MS., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Surakarta sekaligus merangkap sebagai Dosen Pembimbing I.
2. Bapak Dr. Ir. H. Ahmad M. Fuadi, M.T., selaku Dosen Pembimbing II.
3. Bapak Agung Sugiharto, S.T., M.Eng., selaku Pembimbing Akademik.
4. Bapak Ibu Dosen Teknik Kimia UMS atas segala bimbingan dan arahnya.
5. Bapak dan Ibu tercinta serta saudara-saudaraku, yang telah memberikan doa, kasih sayang, perhatian dan pengorbanannya.
6. Keluarga Besar di Ngawi yang telah memberikan doa, kasih sayang, serta perhatiannya.
7. Sahabatku Teti Yulawati terima kasih atas bantuan dan dorongan semangatnya selama ini.
8. Fadhil M. Sungkar, patner tugas akhirku terima kasih untuk bantuan dan pengertiannya.
9. Teman-teman angkatan 2005 Teknik Kimia UMS.

10. Keluarga Besar DINAMIK FT UMS, terutama angkatan TC XVI DINAMIK terimakasih untuk semuanya.
11. Anak-anak kos Taska 1 beserta bapak dan ibu kos terima kasih atas kebersamaan dan bantuannya selama ini.
12. Almamaterku dan semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas ini.

Semoga bantuan yang telah diberikan dengan ikhlas pada penyusun mendapat Ridho Allah SWT. Amin.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam tugas akhir ini, untuk itu saran dan kritik yang membangun dari pembaca sangat penulis harapkan. Semoga laporan penelitian ini dapat bermanfaat untuk berbagai pihak. Atas perhatiannya, penyusun ucapkan terima kasih.

Wassalam'alaikum Warrohmatullahi Wabarakatuh

Surakarta, Maret 2011

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.....	1
1.2 Kapasitas Rancangan.....	2
1.3 Pemilihan Lokasi.....	3
1.4 Tinjauan Pustaka.....	5
BAB II DESKRIPSI PROSES.....	10
2.1 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk.....	10
2.2 Konsep Proses.....	11
2.3 Diagram Alir proses.....	15
2.4 Neraca Massa dan Neraca Energi.....	18
2.5 Tata Letak Pabrik dan Peralatan.....	24
BAB III SPESIFIKASI ALAT.....	30
BAB IV UNIT PENDUKUNG PROSES (UTILITAS) DAN LABORATORIUM.....	50
4.1 Unit Pendukung Proses (Utilitas).....	50
4.2 Laboratorium.....	62
4.3 Keselamatan dan Kesehatan Kerja.....	64
BAB V MANAJEMEN PERUSAHAAN.....	67
5.1 Bentuk perusahaan.....	67
5.2 Struktur Organisasi.....	68
5.3 Sistem Kepegawaian.....	70

5.4	Penggolongan Jabatan, Jumlah Karyawan dan Gaji.....	70
5.5	Pembagian jam Kerja Karyawan.....	74
5.6	Kesejahteraan Sosial Karyawan.....	75
5.7	Manajemen Produksi.....	76
BAB VI ANALISA EKONOMI.....		81
6.1	<i>Total Capital Investment</i>	86
6.2	<i>Manufacturing Cost</i>	86
6.3	<i>Working Capital</i>	87
6.4	<i>General Expenses</i>	87
6.5	Analisis Kelayakan Ekonomi.....	88
BAB VII KESIMPULAN.....		93
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Grafik Data Impor Dietil eter.....	2
Gambar 2.	Diagram Alir Kualitatif.....	16
Gambar 3.	Diagram Alir Kuantitatif.....	17
Gambar 4.	Diagram Alir Massa.....	18
Gambar 5.	Tata Letak Pabrik.....	26
Gambar 6.	Tata Letak Alat Proses.....	28
Gambar 7.	Unit Pengolahan Air Sungai.....	66
Gambar 8.	Struktur Organisasi Perusahaan.....	80
Gambar 9.	Hubungan Tahun terhadap <i>Cost Index Chemical Plant</i>	82
Gambar 10.	Grafik Analisis Ekonomi.....	92

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Impor Dietil Eter di Indonesia.....	2
Tabel 2	Konstanta Keseimbangan.....	13
Tabel 3	Arus Neraca Massa.....	18
Tabel 4	Neraca Massa Total.....	19
Tabel 5	Neraca Massa Reaktor-01.....	19
Tabel 6	Neraca Massa Menara Distilasi-01.....	20
Tabel 7	Neraca Massa Menara Distilasi-02.....	20
Tabel 8	Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i> -01.....	21
Tabel 9	Neraca Panas <i>Vaporizer</i> -01.....	21
Tabel 10	Neraca Panas <i>Reaktor</i> -01.....	22
Tabel 11	Neraca Panas <i>Cooler</i> -01a.....	22
Tabel 12	Neraca Panas <i>Cooler</i> -01b.....	23
Tabel 13	Neraca Panas menara Distilasi-01.....	23
Tabel 14	Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i> -03.....	23
Tabel 15	Neraca Panas Menara Distilasi-02.....	24
Tabel 16	Neraca Panas <i>Cooler</i> -02.....	24
Tabel 17	Kebutuhan Air Pendingin.....	56
Tabel 18	Kebutuhan <i>Steam</i> Jenuh.....	56
Tabel 19	Kebutuhan Air untuk Perkantoran dan Pabrik.....	56
Tabel 20	Konsumsi Listrik untuk Keperluan Proses.....	58
Tabel 21	Konsumsi Listrik untuk Keperluan Utilitas.....	59
Tabel 22	Perincian Jabatan dan Tingkat Pendidikan.....	70
Tabel 23	Perincian Jumlah Karyawan.....	71
Tabel 24	Perincian Gaji Pegawai.....	71
Tabel 25	Jadwal Kerja Masing-masing Regu <i>Shift</i>	75
Tabel 26	Tabel Harga Index CEP (<i>Chemical Engineering Plant</i>).....	82
Tabel 27	Tabel <i>Capital Investment</i>	86
Tabel 28	<i>Working Capital</i>	86
Tabel 29	<i>Manufacturing Cost</i>	87

Tabel 30	<i>General Expenses</i>	87
Tabel 31	<i>Fixed Cost</i>	89
Tabel 32	<i>Variable Cost</i>	90
Tabel 33	<i>Regulated Cost</i>	90