

LAPORAN TUGAS PRARANCANGAN PABRIK

**PRARANCANGAN PABRIK BUTIRALDEHID
DARI PROPILEN, HIDROGEN DAN KARBON
MONOKSIDA MENGGUNAKAN KATALIS
NaX-ZEOLIT DENGAN KAPASITAS
120.000 TON/TAHUN**



Oleh :

**Oki Kusuma Candra Dewi
D500010103**

Dosen Pembimbing:

1. Prof. Ir. Wahyudi Budi Sediawan, S.U., Ph.D.
2. Malik Musthofa, S.T.

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

2007

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK KIMIA

Nama : Oki Kusuma Candra Dewi
NIM : D 500 010 103
**Judul TPP : Prarancangan Pabrik Butiraldehid Dari Propilen,
Hidrogen Dan Karbon Monoksida Menggunakan
Katalis NaX-zeolit Dengan Kapasitas 120.000
Ton/Tahun**
Dosen Pembimbing : 1. Prof. Ir. Wahyudi Budi Sediawan, S.U., Ph. D.
2. Malik Musthofa, S.T.

Surakarta, Maret 2007

Menyetujui

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Prof. Ir. Wahyudi Budi Sediawan, S.U., Ph.D.
NIP/NIK: 130 815 057

Malik Musthofa, S.T.
NIP/NIK: 100.990

Mengetahui,

Dekan

Ketua Jurusan

Ir.H. Sri Widodo, M.T.
NIP/NIK 542

Ir. H. Haryanto, A.R., M.S.
NIP/NIK: 131 902 382

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Wr.Wb.

Segala puji dan syukur bagi Allah Rabb alam semesta. Sholawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada junjungan dan tauladan kita, Nabi Muhammad SAW, keluarga, para sahabatnya serta pengikutnya sampai akhir zaman.

Dalam kesempatan yang sangat baik ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang selama ini telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir untuk memperoleh gelar kesarjanaan S1 Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta dengan judul Tugas Akhir “Prarancangan Pabrik butiraldehid dari propilen, hidrogen dan karbon monoksida menggunakan katalis NaX-zeolit dengan kapasitas 120.000 Ton/Tahun”.

Adapun pihak-pihak tersebut adalah :

1. Bapak Ir. H. Sri Widodo, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ir. H. Haryanto A.R., M.S., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Prof. Ir. Wahyudi Budi Sediawan, S.U., Ph.D., selaku dosen pembimbing utama yang telah banyak membimbing dan memberikan pengarahan sejak awal hingga selesainya penulisan skripsi ini.
4. Bapak Malik Musthofa, S.T., selaku dosen Pembimbing II atas bimbingan dan kesabarannya dalam membantu menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Hamid Abdillah, S.T., atas bimbingan dan kesabarannya dalam membantu menyelesaikan skripsi ini.
6. Seluruh staf pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Kimia UMS yang telah membekali ilmu pengetahuan dan fasilitas selama masa perkuliahan.
7. My lovely family: Eyang Tjokro, Bapak dan ibu, kakak-kakakku (mas deni sekalian, mas heri sekalian, mas aji), keponakan-keponakanku (Ahza adn Tyo) yang imut n sweety, Keluarga Besar Eyang Atmoputranto, Om dan Tante susilo, Icha, Rio, terima kasih atas segalanya, doa restu dan dorongannya.
8. Teman-teman seperjuangan kampus teknik kimia angkatan 2001.

9. Teman – teman baikku : Angga, Dhita, Itut, Dundun, Srowot, Devita, Mbak Novi, Purnami dan teman – teman yang lainnya tidak dapat kusebutkan namanya satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih belum sempurna. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis mengharap masukan, kritikan dan saran agar laporan lebih mendekati sempurna sehingga nantinya dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membaca laporan ini.

Wassalamu 'alaikum Wr.Wb.

Surakarta, Maret 2007

Penulis.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
INTISARI.....	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Pendirian Pabrik.....	1
1.2. Penentuan Kapasitas Pabrik	1
1.3. Pemilihan Lokasi Pabrik.....	3
1.4. Tinjauan Pustaka	4
1.4.1. Macam-macam Proses	4
1.4.2. Kegunaan Produk.....	5
1.4.3. Sifat Fisis dan Kimia.....	6
BAB II. DESKRIPSI PROSES	14
2.1. Spesifikasi Bahan Baku dan Produk.....	14
2.1.1. Bahan Baku Utama.....	14
2.1.2. Bahan Baku Pembantu	15
2.1.3. Produk.....	15
2.2. Konsep Proses	16
2.2.1. Konsep Reaksi.....	16
2.2.2. Tinjauan Kinetik	18
2.2.3. Tinjauan Termodinamika	19
2.3. Langkah Proses.....	21
2.4. Diagram Alir Neraca Massa dan Panas	26
2.4.1. Diagram Alir Neraca Massa	26

2.4.2. Neraca Massa.....	27
2.4.3. Neraca Panas	30
2.5. Tata Letak Pabrik dan Peralatan Proses	33
2.5.1. Tata Letak Pabrik	33
2.5.2. Tata Letak Peralatan Proses.....	37
BAB III. SPESIFIKASI PERALATAN PROSES	40
BAB IV. UNIT PENDUKUNG PROSES DAN LABORATORIUM.....	61
4.1. Unit Pendukung Proses (Utilitas)	61
4.1.1. Unit Pengadaan dan Pengolahan Air.....	61
4.1.2. Unit Pengadaan <i>Steam</i>	65
4.1.3. Unit Pengadaan Tenaga Listrik	66
4.1.4. Unit Pengadaan Bahan Bakar	67
4.1.5. Unit Pengolahan Limbah.....	67
4.2. Laboratorium	68
4.2.1. Tugas Pokok Laboratorium	68
4.2.2. Program Kerja Laboratorium	68
4.2.3. Alat-alat Utama Laboratorium	69
BAB V. MANAJEMEN PERUSAHAAN	71
5.1. Bentuk Perusahaan	71
5.2. Struktur Organisasi.....	72
5.3. Tugas dan Wewenang	73
5.4. Status Karyawan dan Sistem Penggajian	78
5.5. Pembagian Jam Kerja Karyawan.....	79
5.6. Penggolongan Jabatan, Jumlah Karyawan, dan Gaji.....	80
5.7. Kesejahteraan Karyawan.....	84
5.8. Manajemen Produksi.....	85
BAB VI. ANALISIS EKONOMI.....	89
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Data Impor Butiraldehid	2
Tabel 1.2. Kapasitas Potensial Pabrik Butiraldehid	3
Tabel 2.1. Komponen Tiap Arus	25
Tabel 2.2. Neraca Massa di Sekitar Reaktor	26
Tabel 2.3. Neraca Massa di Sekitar Separator-01	26
Tabel 2.4. Neraca Massa di Sekitar Separator-02	27
Tabel 2.5. Neraca Massa di Sekitar Menara Distilasi	27
Tabel 2.6. Neraca Masa Total	28
Tabel 2.7. Neraca Panas di Sekitar Reaktor	28
Tabel 2.8. Neraca panas di Sekitar Separator-01	29
Tabel 2.9. Neraca Panas di Sekitar Separator-02	30
Tabel 2.10. Neraca Panas di Sekitar Menara Distilasi	30
Tabel 2.11. Perincian Luas Bangunan Pabrik	33
Tabel 5.1. Jabatan dan Syarat	76
Tabel 5.2. Jumlah Karyawan	77
Tabel 5.3. Penggolongan Gaji Menurut Jabatan	79
Tabel 6.1. Indek Harga Tahun 1990-2002	87
Tabel 6.2. <i>Fixed Capital Investment</i>	89
Tabel 6.3. <i>Manufacturing Cost</i>	90
Tabel 6.4. <i>Working Capital</i>	91
Tabel 6.5. <i>General Expenses</i>	91
Tabel 6.6. <i>Fixed Cost</i>	93
Tabel 6.7. <i>Variable Cost</i>	93
Tabel 6.8. <i>Regulated Cost</i>	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Diagram alir Kualitatif.....	24
Gambar 2.2. Diagram Alir Kuantitatif.....	25
Gambar 2.3. Tata Letak Pabrik.....	35
Gambar 2.4. <i>Lay Out</i> Peralatan	38
Gambar 4.1. Unit Pengolahan Air	9
Gambar 5.1. Struktur Organisasi Perusahaan.....	87
Gambar 6.1. Grafik Hubungan Tahun Vs Cost Index	92
Gambar 6.2. Grafik Analisis Ekonomi	101

INTISARI

Pabrik butiraldehid dengan bahan baku propilen, hidrogen dan karbon monoksida dengan kapasitas 120.000 ton/tahun direncanakan beroperasi selama 330 hari/tahun. Proses pembuatan butiraldehid dilakukan dalam reaktor *fixed bed multi tube*, pada reaktor ini reaksi berlangsung pada fase gas, *irreversible*, eksotermis dengan kondisi operasi non-adiabatis pada suhu 150°C dan pada tekanan 200 atm. Pabrik ini digolongkan beresiko tinggi karena kondisi operasi bertekanan tinggi. kebutuhan propilen sebesar 8.847 kg/jam, H₂ sebesar 425 kg/jam, CO sebesar 5.891 kg/jam. Produk berupa n-butiraldehid sebesar 11.317 kg/jam dan iso-butiraldehid sebesar 3.834 kg/jam.

Utilitas pendukung proses meliputi penyediaan air diperoleh dari danau, kebutuhan air 62.261 kg/jam dan penyediaan saturated steam sebesar 1.263 kg/jam yang diperoleh dari boiler dengan bahan bakar solar 153.394 lt/jam. Pabrik ini didirikan di Balongan, Jawa Barat dengan luas 40.000 m² dengan jumlah karyawan 279 orang.

Pabrik Butiraldehid memerlukan modal tetap sebesar Rp 89.009.439.360,- dan modal kerja sebesar Rp 799.311.917.245,-. Dari analisis ekonomi terhadap pabrik ini menunjukkan keuntungan sebelum pajak Rp 454.666.036/tahun, setelah dipotong pajak 50% keuntungan mencapai Rp 227.333.018.083,-/tahun. *Percent Return on Investment (ROI)* sebelum pajak 60,63% dan setelah pajak 30,32%. *Pay Out Time (POT)* sebelum pajak selama 1,42 tahun dan setelah pajak 2,48 tahun. *Break Even Pointi (BEP)* sebesar 41,28% dan *Shut Down Point (SDP)* sebesar 21,21%. *Discounted Cash Flow (DCF)* terhitung sebesar 31,46%. Dari data analisis kelayakan di atas disimpulkan bahwa pabrik ini menguntungkan dan layak untuk didirikan.