

LAPORAN TUGAS AKHIR
PRARANCANGAN PABRIK
***FURFURAL* DARI TONGKOL JAGUNG**
DENGAN PROSES QUAKER OATS
KAPASITAS 5.000 TON PER TAHUN



Oleh :

DIAH TUNING ASTIKA
D 500 010 048

Dosen Pembimbing :
Ir. Panut Mulyono, M.Eng, D.Eng
Tri Widayatno, S.T.

JURUSAN TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
SURAKARTA
2007

HALAMAN PENGESAHAN

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

NAMA : Diah Tuning Astika
NIM : D 500 010 048
JUDUL TPP : Prarancangan Pabrik Furfural dari Tongkol Jagung dengan Proses Quaker Oats kapasitas 5.000 Ton Per Tahun.
Dosen Pembimbing : 1. Ir. Panut Mulyono, M.Eng, D. Eng
2. Tri Widayatno, S.T.

Surakarta, Februari 2007

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir.Panut Mulyono,M.Eng, D. Eng

NIP. 131 797 956

Tri Widayatno, S.T.

NIK. 100 960

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan Teknik Kimia

Ir. H. Sri Widodo, M.T.

NIK. 542

Ir. H. Haryanto A.R, M.S.

NIP. 131 902 382

INTISARI

Prarancangan pabrik *Furfural* dengan proses *Quaker Oats* ini dimaksudkan untuk memenuhi kebutuhan *Furfural* dalam negeri dan juga untuk diekspor. Dibuat dengan bahan baku tongkol jagung dan air direncanakan dengan kapasitas 5.000.000 kg/tahun dan beroperasi selama 330 hari/tahun. Proses pembuatan dilakukan di dalam reaktor alir tangki berpengaduk dengan cara hidrolisis dalam tangki hidrolisa pada fase padat-cair pada suhu 153 °C tekanan 1,5 atm kemudian mengalami proses netralisasi dan pemurnian sehingga diperoleh produk *Furfural* dengan kadar 99%.

Kebutuhan bahan baku tongkol jagung sebesar 6821,67 kg/jam. Produk berupa *Furfural* sebanyak 631,31 kg/jam. Utilitas pendukung proses terdiri dari unit pengadaan air sebesar 48.438,72 kg/jam yang diperoleh dari air sungai, penyediaan saturated steam sebesar 6717,27 kg/jam yang diperoleh dari boiler dengan bahan bakar fuel oil sebesar 15002,36 liter/hari, kebutuhan udara tekan sebesar 46,53 m³/jam, unit pengadaan listrik diperoleh dari PLN dan generator set sebesar 150 kW sebagai cadangan bahan bakar sebanyak 1,07 m³/jam. *Furfural* yang dihasilkan dimasukkan dalam tangki penyimpanan dalam fase cair dan siap dipasarkan. Pabrik ini direncanakan didirikan di Karanganyar, Surakarta dengan luas tanah 30.000 m² dan jumlah karyawan 135orang.

Pabrik *Furfural* ini direncanakan beroperasi selama 330 hari selama satu tahun dengan jumlah karyawan 135 orang, mempunyai modal tetap Rp. 74.094.283.624,58 dan modal kerja Rp 34.245.835.765,70. Dari analisa ekonomi terhadap pabrik ini didapatkan keuntungan sebelum pajak Rp. 13.871.427.053,42 per tahun dan keuntungan setelah pajak Rp. 6.935.713.526,71 per tahun. *Percent Return On Investment* (ROI) sebelum pajak 18,72 % dan setelah pajak 9,36%. *Pay Out Time* (POT) sebelum pajak 3,48 tahun dan POT setelah pajak 5,17 tahun. *Break Even Point* (BEP) 52,42 % dan *Shut Down Point* (SDP) 27,01 %. *Discounted Cash Flow* (DCF) terhitung sebesar 17,98 %. Dari data analisis kelayakan diatas dapat disimpulkan bahwa pabrik *Furfural* layak untuk didirikan.

MOTTO

Yang paling penting dalam pertandingan Olimpiade bukan menang, tapi ikut ambil bagian. Yang paling penting dalam hidup bukan menaklukkan tapi berjuang keras

(Pierre de Coubertin)

Tak seorangpun dapat meraih fajar, tanpa melalui perjalanan malam

(Kahlil Gibran)

“Jangan putus asa, betapapun besarnya kesengsaraan yang diterima. Mungkin kesengsaraan itu sumber kebahagiaan”

(Lincoln)

PERSEMBAHAN

Karya sederhana ini kupersembahkan untuk:

1. Sosok yang kukagumi, kuhormati, dan kubanggakan, Bapak dan Ibu.
2. Mbak Dinar dan adik Angga yang selalu memberi motivasi.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkah dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul **“Pra Rancangan Pabrik Furfural dari Tongkol Jagung dengan Proses Quaker Oats dengan Kapasitas 5.000 Ton/Tahun”**.

Tugas akhir prarancangan pabrik merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

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

1. Bapak Ir. H. Haryanto A.R, M.S., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ir. Panut Mulyono, M. Eng, D. Eng, selaku Dosen Pembimbing I.
3. Bapak Tri Widayatno, S.T., selaku Dosen Pembimbing II.
4. Kepada kedua orang tua penulis dan keluarga besar, atas segala kasih sayang, kepercayaan dan doa yang tiada hentinya.
5. Teman – teman yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Dengan segala kerendahan hati, penulis akan menerima kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini. Penulis berharap semoga naskah Tugas Akhir ini dapat bermanfaat untuk semua pihak yang berkepentingan.

Wassalamualaikum Wr.,Wb.

Surakarta, Februari 2007

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
INTISARI	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	01
1.1 Latar Belakang Pendirian Pabrik	01
1.2 Penentuan Kapasitas Perancangan	03
1.3 Pemilihan Lokasi	05
1.4 Tinjauan Pustaka	06
1.4.1 Macam-macam Proses	07
1.4.2 Kegunaan Produk	09
1.4.3 Sifat Fisika dan Sifat Kimia Bahan Baku dan Produk	10
1.4.4 Tinjauan Proses Secara Umum	11
BAB II DISKRIPSI PROSES	13
2.1 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk	13
2.1.1 Spesifikasi Bahan Baku	13
2.1.2 Spesifikasi Bahan Pembantu	13
2.1.3 Spesifikasi Produk	14
2.2 Konsep Proses	15
2.2.1 Dasar Reaksi	15
2.2.2 Pemakaian Katalis	15
2.2.3 Mekanisme Reaksi	15

2.2.4 Fase Reaksi	16
2.2.5 Kondisi Operasi	16
2.2.6 Tinjauan Termodinamika	17
2.2.7 Tinjauan Kinetika	19
2.2.8 Langkah Proses	20
2.3 Diagram Alir Proses	22
2.4 Neraca Massa dan Neraca Panas	25
2.4.1 Neraca Massa	25
2.4.2 Neraca Panas	28
2.5 Lay Out Pabrik dan Tata Letak Peralatan	31
2.5.1 Tata Letak Pabrik	31
2.5.2 Tata Letak Peralatan Proses	33
 BAB III SPESIFIKASI PERALATAN PROSES	 38
 BAB IV UNIT PENDUKUNG PROSES (UTILITAS) DAN LABORATORIUM	 50
4.1 Unit Pendukung Proses	50
4.1.1 Unit Pengadaan dan Pengolahan Air	50
4.1.2 Unit Pengadaan Steam	57
4.1.3 Unit Pengadaan Tenaga Listrik	57
4.1.4 Unit Pengadaan Udara Tekan	58
4.1.5 Unit Pengadaan Bahan Bakar	58
4.1.6 Unit Pengolahan Limbah	59
4.2 Laboratorium	59
4.2.1 Tugas Pokok Laboratorium	60
4.2.2 Program Kerja Laboratorium	60
4.2.3 Alat-alat Utama Laboratorium	61
 BAB V MANAJEMEN PERUSAHAAN	 64
5.1 Bentuk Perusahaan	64

5.2 Struktur Organisasi	65
5.2.1 Direktur Utama	66
5.2.2 Direktur	66
5.2.3 Kepala Bagian	67
5.2.4 Kepala Seksi dan Karyawan	68
5.3 Kesejahteraan Karyawan	72
5.3.1 Cuti Tahunan Karyawan	72
5.3.2 Hari Libur Nasional	72
5.3.3 Kerja Lembur (<i>Overtime</i>)	72
5.3.4 Sistem Gaji Karyawan	72
5.3.5 Jam Kerja Karyawan	73
5.3.6 Pakaian Kerja	74
5.3.7 Pengobatan	74
5.3.8 Asuransi Tenaga Kerja (ASTEK)	74
5.4 Perencanaan Produksi	74
5.5 Pengendalian Produksi	76
BAB VI ANALISIS EKONOMI	78
BAB VII KESIMPULAN92
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Proyeksi Harga <i>Furfural</i>	03
Tabel 1.2	Data produksi jagung Jawa	03
Tabel 1.3	Estimasi Permintaan <i>Furfural</i>	04
Tabel 1.4	Kapasitas Produksi Industri <i>Furfural</i> yang telah Berdiri	04
Tabel 1.5	Macam Proses dalam Pembuatan <i>Furfural</i>	08
Tabel 2.1	Neraca Massa Total.....	25
Tabel 2.2	Neraca Massa Mixer	26
Tabel 2.3	Neraca Massa Reaktor	26
Tabel 2.4	Neraca Massa Netraliser	27
Tabel 2.5	Neraca Massa <i>Rotary Drum Vacuum Filter</i>	27
Tabel 2.6	Neraca Massa Menara Distilasi 01	28
Tabel 2.6	Neraca Panas Mixer 01	28
Tabel 2.7	Neraca Panas Reaktor	29
Tabel 2.9	Neraca Panas Netraliser	29
Tabel 2.10	Neraca Panas <i>Rotary Drum Vacuum Filter</i>	30
Tabel 2.11	Neraca Panas Menara Distilasi 01	30
Tabel 2.12	Areal Bangunan Pabrik Furfural	32
Tabel 5.1	Pembagian Jabatan Kerja	71
Tabel 5.2	Sistem Penggajian Karyawan	72
Tabel 5.3	Pembagian Jam Kerja	74
Tabel 6.1	Indek Harga Tahun 1994-2004	82
Tabel 6.2	<i>Fixed Capital Investment</i>	84
Tabel 6.3	<i>Manufacturing Cost</i>	85
Tabel 6.4	<i>Working Capital</i>	86
Tabel 6.5	<i>General Expenses</i>	86
Tabel 6.6	<i>Total Production Cost</i>	86
Tabel 6.7	<i>Fixed Cost</i>	88
Tabel 6.8	<i>Variable Cost</i>	88
Tabel 6.9	<i>Regulated Cost</i>	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Diagram Alir Kualitatif Pabrik <i>Furfural</i> dari tongkol jagung.....	23
Gambar 2.2	Diagram Alir Kuantitatif Pabrik <i>Furfural</i> dari tongkol jagung.....	24
Gambar 2.3	Tata Letak Pabrik	35
Gambar 2.4	Tata Letak Alat Proses	36
Gambar 2.4	Diagram Alir Proses	37
Gambar 4.1	Diagram Alir Unit Utilitas	63
Gambar 5.1	Struktur Organisasi	77
Gambar 6.1	Grafik Hubungan Tahun vs <i>Cost Index</i>	82
Gambar 6.2	Analisis Ekonomi	91