

LAPORAN TUGAS PRARANCANGAN PABRIK

**PRARANCANGAN PABRIK ISOAMIL ASETAT
DENGAN PROSES ESTERIFIKASI DARI AMIL
ALKOHOL DAN ASAM ASETAT KAPASITAS
15.000 TON / TAHUN**



**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Kesarjanaan Strata 1 Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta**

Oleh :

**Galuh Wira Wangsa
D 500 050 005**

**Dosen Pembimbing:
Dr. Ir. H. Ahmad M Fuadi, MT.
Eni Budiarti, S.T,M.Eng**

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

HALAMAN PENGESAHAN

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

NAMA : Galuh Wira Wangsa
NIM : D 500 050 005
JUDUL TPP : Prarancangan Pabrik Isoamil Asetat dengan Proses
Esterifikasi dari Amil Alkohol dan Asam Asetat.
Kapasitas 15.000 Ton/Tahun
DOSEN PEMBIMBING : 1. Dr. Ir. H. Ahmad M Fuadi, MT.
2. Eni Budiyati, S.T,M.Eng

Surakarta, Februari 2011

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

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

Eni Budiyati, S.T,M.Eng
NIK.1.991

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,

Ketua Jurusan Teknik Kimia

Ir. Agus Riyanto, MT
NIK. 483

Ir. H. Haryanto A.R., MS
NIP.196307051990031002

INTISARI

Salah satu bahan kimia yang penggunaannya meningkat adalah isoamil asetat. Pada tahun 2006, Indonesia mengimpor bahan ini sebanyak 10.001 ton. Isoamil asetat dapat digunakan sebagai bahan kimia untuk cat, penyamakan kulit, tekstil dan bahan industri sablon. Kegunaan lainnya sebagai bahan untuk parfum, obat-obatan, tepung sintetis dan sebagai komponen pada aroma sintetis seperti aprikot, pisang, pir, nanas, delima, dan *raspberry*. Karena pentingnya kegunaan isoamil asetat untuk bahan industri di Indonesia maka bisa diperkirakan kebutuhan produk ini akan terus meningkat sesuai dengan banyaknya perusahaan-perusahaan yang menggunakannya. Oleh karena itu, pendirian pabrik isoamil asetat perlu dilakukan.

Pabrik amil asetat dengan bahan baku amil alkohol dan asam asetat dengan proses kontinyu kapasitas 15.000 ton per tahun direncanakan akan beroperasi selama 330 hari per tahun. Proses pembuatan amil asetat dilakukan dalam Reaktor Alir Tangki Berpengaduk. Pada reaktor ini reaksi berlangsung pada fase cair-cair, *reversible*, eksotermis dengan kondisi operasi non adiabatik, non isothermal pada suhu awal 131°C dan pada tekanan 1 atm.

Prarancangan pabrik ini butuh modal tetap sebesar Rp 199.701.261.817,90 dan modal kerja sebesar Rp 158.387.115.410,25. Dari analisis ekonomi terhadap pabrik menunjukkan keuntungan sebelum pajak sebesar Rp. 110.130.126.421,46 per tahun setelah dipotong pajak 30% keuntungan menjadi Rp 77.091.088.495,02 per tahun. *Percent Return On Investment* (ROI) sebelum pajak 52,608 %, setelah pajak 38,603 %. *Pay Out Time* (POT) sebelum pajak selama 1,5 tahun kemudian setelah pajak menjadi 2,0 tahun. *Break Even Point* (BEP) sebesar 41,94 %, dan *Shut Down Point* (SDP) sebesar 27,28 %. *Discounted Cash Flow* (DCF) terhitung sebesar 40,47 %. Dari data analisis kelayakan di atas disimpulkan, bahwa pabrik ini menguntungkan dan layak untuk didirikan.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmaanirrohim

Assalamu'alaiikum 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 Muhammad SAW, keluarga, sahabat dan seluruh pengikutnya.

Tugas Prarancangan Pabrik Kimia merupakan tugas akhir yang harus diselesaikan oleh setiap mahasiswa Jurusan 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.

Judul Tugas Akhir ini adalah **Prarancangan Pabrik Isoamil Asetat dengan Proses Esterifikasi dari Amil Alkohol dan Asam Asetat Kapasitas 15.000 Ton/Tahun**. Adanya prarancangan pabrik ini diharapkan dapat memperkaya alternatif industri masa depan bagi Indonesia.

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. Bapak Ir. H. Haryanto AR, M.S., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Surakarta
2. Bapak Dr. Ir. H. Ahmad M Fuadi, M.T. selaku Dosen Pembimbing I
3. Ibu Eni Budiyarti, S.T,M.Eng selaku Dosen Pembimbing II
4. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Surakarta atas segala bimbingan dan arahnya selama kuliah
5. Keluarga dan Sahabat-Sahabatku, terutama mbak Rovi, mas Rolly, dan Riesty Novitasarie, yang telah memberi suport dan semangat selama aku kuliah. Kalian sangat berarti untukku

6. Teman-teman seperjuangan angkatan 2005 dan semua temen-temen UMS, terima kasih atas kerja samanya
7. Teman-teman Teknik Kimia UMS serta yang selalu memberikan dorongan dan motivasi
8. Sahabatku sejatiku AD 4976 JG yang selalu setia setiap hari mengantarku kekampus
9. Serta semua yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan laporan tugas akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan kesalahan, untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik membangun demi kesempurnaan laporan ini. Dan semoga laporan ini bermanfaat bagi semua pihak. Akhir kata penulis mohon maaf apabila ada salah kata, dan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Surakarta, Februari 2011

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
INTISARI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Pendirian Pabrik.....	1
1.2. Penentuan Kapasitas Perancangan	3
1.3. Pemilihan Lokasi	4
1.4. Tinjauan Pustaka	7
1.4.1. Macam-macam Proses	8
1.4.2. Kegunaan Produk.....	10
1.4.3. Sifat Fisika dan Sifat Kimia Bahan Baku dan Produk.....	10
1.4.4. Tinjauan Proses Secara Umum.....	13
BAB II. DISKRIPSI PROSES	14
2.1. Spesifikasi Bahan Baku dan Produk	14
2.1.1. Spesifikasi Bahan Baku	14
2.1.2. Spesifikasi Produk	14
2.1.3. Spesifikasi Katalis.....	15
2.2. Konsep Proses	15
2.2.1. Dasar Reaksi	15
2.2.2. Kondisi Operasi	18
2.2.3. Tinjauan Termodinamika.....	19
2.2.4. Tinjauan Kinetika.....	20
2.2.5. Langkah Proses	23

2.3. Diagram Alir Proses	24
2.4. Diagram Alir Neraca Massa dan Neraca Panas	27
2.4.1. Diagram Alir	27
2.4.2. Neraca Massa dan Panas	27
2.5. Tata Letak Pabrik dan Peralatan	38
2.5.1. Tata Letak Pabrik.....	38
2.5.2. Tata Letak Peralatan	44
BAB III. SPESIFIKASI PERALATAN PROSES	45
BAB IV. UNIT PENDUKUNG PROSES DAN LABORATORIUM.....	73
4.1. Unit Pendukung Proses.....	73
4.1.1. Unit Penyediaan dan Pengolahan Air.....	74
4.1.2. Unit Penyediaan <i>Steam</i>	91
4.1.3. Unit Penyediaan Listrik	92
4.1.4. Unit Penyediaan Bahan Bakar	94
4.1.5. Unit Penyediaan Udara Tekan	96
4.1.6. Unit Pengolahan Limbah	96
4.2. Laboratorium	98
4.2.1. Program Kerja Laboratorium.....	99
4.2.2. Penangan Sampel.....	100
4.2.3. Prosedur <i>Analisa</i>	100
4.3. Keselamatan dan Kesehatan Kerja	101
BAB V. MANAJEMEN PERUSAHAAN	104
5.1. Bentuk Perusahaan.....	104
5.2. Struktur Organisasi	105
5.3.1. Pemegang Saham	105
5.2.2. Dewan Komisaris.....	106
5.2.3. Direktur	106
5.2.4. Kepala Bagian	107
5.2.5. Karyawan	108
5.2.6. Sekretaris.....	110
5.2.7. Staf Ahli	110

5.3. Sistem Kepegawaian dan Sistem Gaji	110
5.4. Pembagian Jam Kerja Karyawan	111
5.4.1. Karyawan <i>Non Shift</i>	111
5.4.2. Karyawan <i>Shift</i>	112
5.5. Penggolongan Jabatan, Jumlah Karyawan dan Gaji	113
5.5.1. Penggolongan Jabatan.....	113
5.5.1. Jumlah Karyawan dan Gaji	113
5.6. Kesejahteraan Sosial Karyawan.....	115
5.7. Manajemen Produksi	115
5.7.1. Perencanaan Produksi	116
5.7.2. Pengendalian Produksi.....	117
BAB VI. ANALISA EKONOMI.....	119
KESIMPULAN.....	130
DAFTAR PUSTAKA	131
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kebutuhan Amil Asetat Dalam Negeri	2
Tabel 2. Kebutuhan Amil Asetat Luar Negeri	3
Tabel 3. Produsen Amil Asetat Luar Negeri	3
Tabel 4. Tabel Harga ΔH°_{f298} dan ΔG°_{f298}	21
Tabel 5. Komponen yang ada di Tiap Arus	27
Tabel 6. Neraca Massa Reaktor (R-01).....	28
Tabel 7. Neraca Massa Menara Distilasi-01(MD-1.1).....	29
Tabel 8. Neraca Massa Dekanter-01 (Dk-01)	30
Tabel 9. Neraca Massa Menara Distilasi-02 (MD-1.2).....	31
Tabel 10. Neraca Massa Total.....	32
Tabel 11. Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i> -01 (HE-1.1)	32
Tabel 12. Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i> -02 (HE-1.2)	33
Tabel 13. Neraca Panas Reaktor (R-01).....	34
Tabel 14. Neraca Panas Menara Distilasi-01(MD-1.1)	35
Tabel 15. Neraca Panas Dekanter-02 (Dk-02)	35
Tabel 16. Neraca Panas Menara Distilasi-02(MD-1.2)	36
Tabel 17. Neraca Panas Total.....	37
Tabel 18. Perincian Luas Bangunan	40
Tabel 19. Kebutuhan Air Pendingin	89
Tabel 20. Kebutuhan Air Umpan Boiler.....	89
Tabel 21. Kebutuhan Air Sanitasi	90
Tabel 22. Besarnya Listrik Untuk Keperluan Proses	92
Tabel 23. Konsumsi Listrik Untuk Unit Pendukung Proses.....	93
Tabel 24. Sistem Pembagian Kerja	112
Tabel 25. Penggolongan Jabatan dalam Suatu Perusahaan.....	113
Tabel 26. Jumlah Karyawan Sesuai dengan Jabatannya dan Gaji	113
Tabel 27. Pembagian Karyawan Proses Tiap <i>Shift</i>	114
Tabel 28. <i>Cost Index Chemical Plant</i>	120
Tabel 29. <i>Total Fixed Capital Investment</i>	123

Tabel 30. <i>Working Capital</i>	124
Tabel 31. <i>Manufacturing Cost</i>	124
Tabel 32. <i>General Expenses</i>	125
Tabel 33 <i>Fixed Cost</i>	127
Tabel 34. <i>Variable Cost</i>	127
Tabel 35. <i>Regulated Cost</i>	127

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Diagram Alir Kualitatif	25
Gambar 2. Diagram Alir Kuantitatif	26
Gambar 3. <i>Process Engineering Flow Diagram</i>	26
Gambar 4. Diagram Alir Neraca Massa	27
Gambar 5. Tata Letak Pabrik	41
Gambar 6. Tata Letak Peralatan	44
Gambar 7 Unit Pengolahan Air Sungai.....	80
Gambar 8. Struktur Organisasi Perusahaan	118
Gambar 9. Grafik Hubungan Tahun dengan <i>Cost Index</i>	120
Gambar 10. Grafik Analisis Ekonomi.....	129