

LAPORAN TUGAS PRARANCANGAN PABRIK

PRARANCANGAN PABRIK ASAM ASETAT DARI METANOL DAN KARBON MONOKSIDA DENGAN PROSES MONSANTO KAPASITAS 200.000 TON PER TAHUN



Oleh :
Vitria Wijayanti
D 500 050 022

Dosen Pembimbing :
Malik Musthofa, ST, MSc
Kusmiyati, ST, MT, Ph.D

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2011

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

Nama : Vitria Wijayanti
NIM : D 500 050 022
Judul : Prarancangan Pabrik Asam Asetat dari Metanol dan Karbon monoksida dengan Proses Monsanto Kapasitas 200.000 ton/tahun

Surakarta, Maret 2011

Dosen Pembimbing I

Menyetujui,

Dosen Pembimbing II

Malik Musthofa, ST, Msc.
NIK.990

Dekan
Fakultas Teknik UMS

Kusmiyati, ST, MT, Ph.D
NIK.683

Mengetahui,

Ketua Program Studi
Teknik Kimia FT-UMS

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

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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala, *Rabb* semesta alam, yang atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir prarancangan pabrik kimia ini.

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.

Judul Tugas Akhir ini adalah **Prarancangan Pabrik Asam Asetat dari Metanol dan Karbon monoksida dengan Proses Monsanto kapasitas 200.000 Ton Per Tahun**. Adanya prarancangan pabrik ini diharapkan dapat memperkaya alternatif industri masa depan bagi Indonesia.

Penyusun mohon maaf atas segala kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini, dan terimakasih untuk bantuan semua pihak yang secara langsung ataupun tidak langsung, telah terlibat dalam penyelesaian tugas ini.

1. Bapak Ir. H. Haryanto, AR, M.S., selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia UMS.
2. Bapak Malik Musthofa, ST, MSc, selaku dosen pembimbing I.
3. Ibu Kusmiyati, ST, MT, Ph.D selaku dosen pembimbing II
4. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Kimia UMS atas segala bimbingan dan arahannya.
5. Kedua Orang Tua, adik yang dengan kasih sayang, pengorbanan dan keikhlasannya selalu mengulurkan tangan dan siap menjadi penuntun langkah.
6. Teman-teman angkatan 2005 Teknik Kimia UMS dan temen-temen kost putri dinda atas doa dan dukungannya.

Penyusun menyadari bahwa penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Kritik dan saran yang membangun selalu dinantikan penyusun demi kesempurnaan karya kecil ini.

Surakarta, Maret 2011

Penyusun

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
INTISARI.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Pendirian Pabrik	1
1.2 Penentuan Kapasitas Rancangan Pabrik	2
1.3 Penentuan Lokasi Pabrik.....	3
1.4 Tinjauan Pustaka	5
BAB II. DISKRIPSI PROSES	9
2.1 Spesifikasi Bahan Baku Dan Produk	9
2.2 Konsep Proses	11
2.3 Diagram Alir Proses.....	15
2.4 Diagram Alir Neraca Massa dan Neraca Panas	18
2.5 Tata Letak Pabrik dan Peralatan	28
BAB III. SPESIFIKASI ALAT.....	34
BAB.IV UNIT PENDUKUNG PROSES DAN LABORATORIUM	63
4.1 Unit Pendukung Proses (Utilitas).....	63
4.2 Laboratorium.....	80
4.3 Keselamatan dan Kesehatan Kerja.....	82
BAB V. MANAJEMEN PERUSAHAAN.....	85
5.1 Bentuk Perusahaan	85
5.2 Struktur Organisasi	86
5.3 Sistem Kepegawaian dan Gaji	91
5.4 Pembagian Jam Kerja Karyawan	91

5.5	Perincian Jumlah Karyawan.....	93
5.6	Kesejahteraan Sosial Karyawan.....	95
5.7	Manajemen Produksi.....	95
	BAB VI ANALISIS EKONOMI	99
6.1	<i>Total Capital Investment</i>	105
6.2	<i>Working Capital</i>	106
6.3	<i>Manufacturing Cost</i>	106
6.4	<i>General Expenses</i>	107
6.5	Analisis Ekonomi	107

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data <i>Import</i> Asam asetat di Indonesia	2
Tabel 1.2 Kapasitas Produksi Asam Asetat.....	3
Tabel 1.3 Perbandingan Proses BASF dan Proses Monsanto	6
Tabel 1.4 Perbandingan Proses oksidasi asetaldehit dengan oksidasi n-butana...	7
Tabel 2.1 Arus Neraca Massa	18
Tabel 2.2 Neraca Massa Mixer	21
Tabel 2.3 Neraca Massa Reaktor	21
Tabel 2.4 Neraca Massa Flash Distilasi	22
Tabel 2.5 Neraca Massa Menara Distilasi-01	22
Tabel 2.6 Neraca Massa Menara Distilasi-02	23
Tabel 2.7 Neraca Massa Separator.....	23
Tabel 2.8 Neraca Massa Total.....	24
Tabel 2.9 Neraca Panas Mixer	24
Tabel 2.10 Neraca Panas Reaktor	25
Tabel 2.11 Neraca Panas Flash Distilasi	25
Tabel 2.12 Neraca Panas Menara Distilasi-01	26
Tabel 2.13 Neraca Panas Menara Distilasi-02	26
Tabel 2.14 Neraca Panas Separator.....	26
Tabel 2.15 Neraca Panas <i>Cooler-01</i>	27
Tabel 2.16 Neraca Panas <i>Cooler-02</i>	27
Tabel 2.17 Neraca Panas <i>Heat Exchanger-01</i>	27
Tabel 2.18 Neraca Panas Total.....	28
Tabel 4.1 Kebutuhan Air untuk Pendingin	64
Tabel 4.2 Kebutuhan Air untuk Sanitasi	66
Tabel 4.3 Kebutuhan Air untuk <i>Steam</i>	67
Tabel 4.4 Total Kebutuhan Air	68
Tabel 5.1 Pembagian <i>Shift</i> karyawan.....	93
Tabel 5.2 Perincian Jumlah Karyawan	94
Tabel 6.1 <i>Cost Index Chemical Plant</i>	100

Tabel 6.2 <i>Total Capital Investment</i>	105
Tabel 6.3 <i>Working Capital</i>	106
Tabel 6.4 <i>Manufacturing Capital</i>	106
Tabel 6.5 <i>General Expenses</i>	107
Tabel 6.6 <i>Fixed Cost</i>	109
Tabel 6.7 <i>Variabel Cost</i>	109
Tabel 6.8 <i>Regulated Cost</i>	110

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Alir Massa.....	18
Gambar 2.2 Diagram Alir Kualitatif	19
Gambar 2.3 Diagram Alir Kuantitatif	20
Gambar 2.4 Tata Letak Pabrik	30
Gambar 2.5 Tata Letak Peralatan	33
Gambar 4.1 Proses Pengolahan Air	73
Gambar 5.1 Struktur Organisasi.....	90
Gambar 6.1 Hubungan Tahun dengan <i>Cost Index</i>	101
Gambar 6.2 Grafik Perhitungan Analisis Ekonomi	111

INTISARI

Kebutuhan asam asetat di Indonesia seluruhnya masih dicukupi dengan mengimpor dari luar negeri. Hal ini disebabkan belum banyaknya pabrik asam asetat di dalam negeri. Dengan didirikan pabrik asam asetat diharapkan dapat memacu industri yang memproduksi metanol dan karbon monoksida sebagai bahan baku. Disamping itu dapat juga memberi kemudahan bagi industri yang menggunakan asam asetat sebagai bahan bakunya. Pabrik asam asetat dari metanol dan karbon monoksida kapasitas produksi 200.000 ton per tahun direncanakan beroperasi selama 330 hari per tahun.

Proses pembuatan asam asetat dilakukan dalam reaktor gelembung dengan pendingin air. Reaksi berlangsung pada fase cair-gas, sifat reaksi eksotermis *irreversible*, dengan kondisi operasi *isothermal, non adiabatic* pada suhu 180°C dan pada tekanan 30 atm. Kebutuhan metanol sebesar 13.878,604 kg per jam dan karbon monoksida sebesar 13.905,98 kg per jam, dan katalis *methyl iodida* sebesar 158,941 kg per jam. Produk berupa asam asetat sebesar 25.252,525 kg per jam. Utilitas meliputi penyediaan air diperoleh dari sungai, kebutuhan air 471.829,89 kg per jam dan penyediaan *steam* sebesar 14.026,67 kg per jam yang diperoleh dari boiler dengan bahan bakar *fuel oil* sebesar 52.954,93 liter per hari, kebutuhan listrik diperoleh dari PLN dan generator set sebesar 900 kW sebagai cadangan. Pabrik ini didirikan di kawasan industri Bontang, Kalimantan Timur dengan luas tanah 25.000 m² dan jumlah karyawan 142 orang.

Pabrik asam asetat memerlukan modal tetap sebesar Rp 196.783.455.429,44 dan modal kerja sebesar Rp 98.508.102.597,41. Dari analisis ekonomi pabrik ini menunjukkan keuntungan sebelum pajak Rp 77.036.707.868,59 per tahun setelah dipotong pajak 50 % keuntungan mencapai Rp 38.518.353.934,29 per tahun. *Percent Return On Investment* (ROI) sebelum pajak 39,15 % dan setelah pajak 19,56 %. *Pay Out Time* (POT) sebelum pajak selama 2,04 tahun dan setelah pajak 3,38 tahun. *Break Event Point* (BEP) sebesar 45,45 %, *Shut Down Point* (SDP) sebesar 28,79%, dan *Discounted Cash Flow* (DCF) terhitung sebesar 33,72 %.