

TUGAS AKHIR
PRA RANCANGAN PABRIK METIL KLORIDA
PROSES HIDROKLORINASI METANOL
KAPASITAS 39.000 TON/TAHUN



- | | |
|-------------------|-----------|
| 1. Grata Priangga | I 0508091 |
| 2. M. Ikbal Said | I 0508103 |

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA

com/2013 user



KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena rahmat dan hidayah-Nya, penulis akhirnya dapat menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir dengan judul “Prarancangan pabrik metil klorida proses hidroklorinasi metanol kapasitas 39.000 ton/tahun”. Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis memperoleh banyak bantuan baik berupa dukungan moral maupun material dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua dan keluarga atas dukungan doa, materi dan semangat yang senantiasa diberikan tanpa kenal lelah.
2. Dr. Sunu H. Pranolo selaku Dosen Pembimbing I dan Ketua Jurusan serta YC. Danarto, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing II atas bimbingan dan bantuannya dalam penulisan tugas akhir.
3. Dosen Penguji dalam ujian pendadaran tugas akhir.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, karena itu penulis membuka diri terhadap segala saran dan kritik yang membangun. Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan pembaca pada umumnya.

Surakarta, Maret 2013

Penulis

commit to user

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
INTISARI	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1. Latar Belakang Pendirian Pabrik	1
I.2. Penentuan Kapasitas Pabrik.....	2
I.3. Penentuan Lokasi Pabrik.....	4
I.4. Tinjauan Pustaka	6
BAB II DESKRIPSI PROSES	16
II.1. Spesifikasi Bahan Baku dan Produk	16
II.2. Konsep Proses	17
II.3. Diagram Alir Proses dan Tahapan Proses	26
II.4. Neraca Massa dan Neraca Panas	31
II.5. Tata Letak Pabrik dan Peralatan Proses	32
BAB III SPESIFIKASI ALAT PROSES.....	36
BAB IV UNIT PENDUKUNG PROSES DAN LABORATORIUM	44
IV.1. Unit Pendukung Proses	44
IV.2. Unit Pengolahan Limbah.....	50
IV.3. Laboratorium.....	51
BAB V MANAJEMEN PERUSAHAAN.....	55
V.1. Bentuk Perusahaan	55
V.2. Struktur Organisasi.....	55
V.3. Tugas dan Wewenang	58
V.4. Pembagian Jam Kerja Karyawan	65
V.5. Status Karyawan Dan Sistem Upah	67
V.6. Kesejahteraan Sosial dan Keselamatan Kesehatan Kerja	69
BAB VI ANALISA EKONOMI.....	74
VI.1. Penaksiran Harga Peralatan.....	76
VI.2. Dasar Perhitungan	77
VI.3. Hasil Perhitungan	77
DAFTAR PUSTAKA	81
LAMPIRAN A.....	84
LAMPIRAN B	87
LAMPIRAN C.....	96
LAMPIRAN D.....	115

DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1 Grafik Kebutuhan Impor Metil Klorida di Indonesia	2
Gambar I. 2 Rencana Lokasi Pendirian Pabrik	6
Gambar II. 1 Diagram Alir Proses	27
Gambar II. 2 Diagram Proses Kualitatif	28
Gambar II. 3 Diagram Proses Kuantitatif	29
Gambar II. 4 <i>Layout</i> Pabrik.....	34
Gambar II. 5 <i>Layout</i> Alat	35
Gambar IV. 1 Skema Pengolahan Air KTI	45
Gambar IV. 2 Skema Pengolahan Air Laut	45
Gambar V. 1 Struktur Organisasi Pabrik Metil Klorida	58
Gambar VI. 1 Grafik Analisa Kelayakan Ekonomi	80

DAFTAR TABEL

Tabel I. 1 Kebutuhan Metil Klorida di Indonesia	2
Tabel I. 2 Kapasitas Produksi Metil Klorida di Amerika Serikat	3
Tabel I. 3 Perbandingan Proses.....	9
Tabel II. 1 Neraca Massa Total	32
Tabel II. 2 Neraca Panas Total.....	32
Tabel III. 1 Spesifikasi Alat-Alat Proses	37
Tabel III. 2 Spesifikasi Tangki Penyimpanan	39
Tabel III. 3 Spesifikasi Alat Penukar Panas (Heat Exchanger)	41
Tabel III. 4 Spesifikasi Pompa Proses.....	42
Tabel IV. 1 Perhitungan Kebutuhan Air Pabrik.....	46
Tabel IV. 2 Spesifikasi Kompresor Utilitas	47
Tabel IV. 3 Perhitungan Kebutuhan Listrik Pabrik	50
Tabel IV. 4 Tabel Analisis Unit Proses.....	53
Tabel IV. 5 Tabel Analisis Unit Utilitas	53
Tabel V. 1 Jadwal <i>Shift</i>	66
Tabel V. 2 Perincian golongan, kualifikasi, jumlah dan gaji karyawan	68
Tabel VI. 1 Indeks Harga Alat	76
Tabel VI. 2 Fixed Capital Investment (FCI)	78
Tabel VI. 3 Working Capital Investment (WCI).....	78
Tabel VI. 4 Direct Manufacturing Cost (DMC).....	78
Tabel VI. 5 Indirect Manufacturing Cost (IMC).....	79
Tabel VI. 6 Fixed Manufacturing Cost (FMC)	79
Tabel VI. 7 General Expense (GE)	79
Tabel VI. 8 Analisa Kelayakan	80

INTISARI

Grata Priangga, M. Ikbal Said, 2013, Prarancangan Pabrik Metil Klorida Proses Hidroklorinasi Metanol Kapasitas 39.000 Ton/Tahun, Jurusan Teknik Kimia, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

Metil Klorida (CH_3Cl) merupakan bahan kimia sebagai bahan baku industri polimer silikon, metil selulosa, *buthyl rubber* dan *refrigerant*. Prarancangan pabrik metil klorida kapasitas 39.000 ton/tahun membutuhkan bahan baku asam klorida 2,34 kg/kg produk dan metanol 0,67 kg/kg produk. Pabrik direncanakan berdiri di Cilegon, Banten pada tahun 2015 dan mulai beroperasi pada tahun 2017.

Reaksi pembentukan metil klorida dari asam klorida dan metanol melalui proses reaksi fase gas-gas dengan katalis padat yaitu *gamma alumina*. Reaksi berlangsung dalam reaktor *fixed bed* pada suhu 573 ~ 618 K dan tekanan 101,325 kPa. Tahapan proses meliputi persiapan bahan baku, pembentukan metil klorida dan pemurnian produk sampai diperoleh produk dengan kemurnian 99,9%.

Unit pendukung proses pabrik meliputi unit kebutuhan air proses total sebesar 17,18 L/kg produk, *superheated steam* 0,57 kg/kg produk, udara tekan 100 m³/jam, energi listrik 0,1 kWh/kg produk, dan bahan bakar diesel 0,07 L/kg produk. Pabrik juga didukung laboratorium yang mengontrol mutu bahan baku dan produk sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan. Selain itu terdapat unit pengolahan limbah yang menangani limbah baik padat, cair, maupun gas yang dihasilkan dari proses produksi.

Bentuk perusahaan adalah Perseroan Terbatas (PT) dengan struktur organisasi *line and staff*. Sistem kerja karyawan berdasarkan pembagian jam kerja yang terdiri dari 120 karyawan *shift* dan 80 karyawan *non-shift* dengan *man hour* per ton produk metil klorida 5,03. Sesuai Undang-undang no.1 tahun 1970 menetapkan bahwa setiap tenaga kerja berhak mendapatkan perlindungan atas keselamatan hidup dan juga untuk meningkatkan produksi serta produktivitas nasional. Penjaminan keselamatan kerja karyawan direalisasikan dengan adanya prosedur standar seperti penggunaan alat keselamatan kerja (masker, helm, sepatu *safety*, pelindung telinga, kacamata, dan sebagainya).

Dari hasil analisis ekonomi diperoleh, total *production cost* pabrik sebesar \$1,286/kg produk dengan harga jual produk \$1,41/kg produk, ROI (*Return on Investment*) sebelum dan sesudah pajak sebesar 28,04% dan 21,03%, POT (*Pay Out Time*) sebelum dan sesudah pajak selama 2,63 dan 3,22 tahun, BEP (*Break Event Point*) 50,37% dan SDP 27,35%. Sedangkan DCF (*Discounted Cash Flow*) sebesar 15,24%. Jadi dari segi ekonomi pabrik tersebut layak didirikan.