

TUGAS AKHIR
PRA RANCANGAN PABRIK ASAM ASETAT
PROSES OKSIDASI N-BUTANA DENGAN
KAPASITAS 70.000 TON/TAHUN



Diajukan Untuk memenuhi Sebagian Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Kimia

Disusun oleh :

Nama : Tri Yoko Biantoro

NIM : 0503020005

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO

2010

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Tri Yoko Biantoro

NIM : 0503020005

Program Studi : Teknik Kimia

Fakultas / Universitas : Teknik Kimia / Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Menyatakan dengan sebenar – benarnya bahwa Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya dan bukan hasil penjiplakan dari hasil karya orang lain.

Demikian pernyataan ini, dan apabila kelak dikemudian hari terbukti ada unsur penjiplakan, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku

Purwokerto, Februari 2010

Yang Menyatakan,

Tri Yoko Biantoro

MOTTO

Sukses tidak diukur dari posisi yang dicapai seseorang dalam hidup, tapi dari kesulitan-kesulitan yang berhasil diatasi ketika berusaha meraih sukses.

Sebelum kita mengeluh tidak punya apa-apa, pikirkan tentang seseorang yang meminta-minta di jalanan.

Hari ini sebelum kita mengeluh tentang hidup kita, pikirkan tentang seseorang yang meninggal terlalu cepat.

Sebelum kita menunjukkan jari dan menyalahkan orang lain, ingatlah bahwa tidak ada seorangpun yang tidak berdosa.

Kata yang paling indah di dengar oleh seluruh lapisan jiwa dan seluruh lapisan alam adalah "**Terima kasih**"

Tak ada sahabat atau teman sejati, yang ada adalah kepentingan.... Jadikan persahabatan dan pertemanan sebagai tanggung jawab yang indah, bukan cuma peluang untuk memanfaatkan...



HALAMAN PERSEMBAHAN

Terselesainya tugas akhir ini merupakan suatu kebanggaan dan anugrah bagi diriku untuk aku persembahkan kepada orang – orang yang aku cintai :

1. *Ayahanda dan Ibunda*

Ayah, engkau sangat merasakan betapa sulit dan beratnya beban dipundakmu untuk membekali aku dengan ilmu, bekerja membanting tulang agar menjadikan aku sebagai yang terbaik dimata Alloh SWT dan juga dimata orang lain.

Ibu, dengan penuh kesabaran, ketabahan dan kegigihan yang luar biasa, engkau selalu mendukung anakmu untuk meraih segala cita – cita dan harapan.

2. *Adik – adikku*

Adik adi, makasih atas suport, doa dan bantuannya selama mas menyelesaikan tugas akhir ini.

3. *Lentera hati*

Intan, kehadiranmu memberiku inspirasi untuk tetap eksis menjalani hari – hariku, engkau selalu ada dalam suka maupun duka.



ABSTRAK

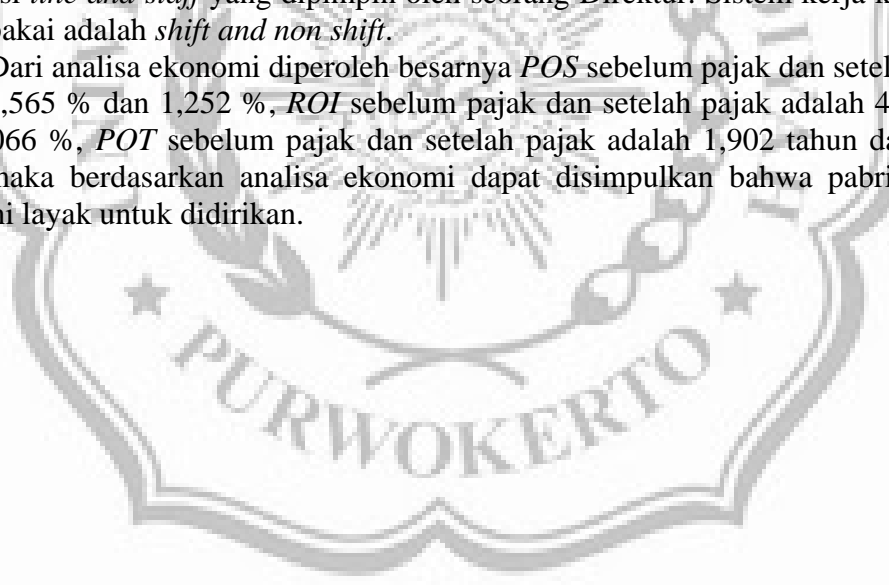
Prarancangan pabrik *Asam Asetat* dengan mereaksikan Normal Butana dan oksigen dengan kapasitas 70.000 ton/tahun ini untuk memenuhi kebutuhan *Asam Asetat*, khususnya untuk kebutuhan industri dalam negeri maupun untuk keperluan ekspor. Pabrik ini direncanakan didirikan di Bontang Kalimantan Timur.

Reaksi pembuatan asam asetat dilakukan dengan mereaksikan normal butana dan oksigen dengan perbandingan 1 : 1,29. Reaksi ini berlangsung didalam reaktor *bubbling fixed bed* dengan kondisi operasi pada suhu 180 °C dan pada tekanan 50 atm. Hasil keluaran reaktor adalah gas *non condensable* (oksigen, karbon dioksida, nitrogen, propana) dan *condensable* (as.asetat, as format, air, methanol, n-butana). Produk keluar dari reaktor kemudian dikondensasikan di *condensor* dan keluar dalam bentuk cairan untuk kemudian dipisahkan antara senyawa *condensable* dan *non condensable* didalam *Flash drum*. Senyawa *condensable* dimasukkan ke *separator vessel* untuk memisahkan n-butana dengan as.asetat, as format, air, dan methanol dimana n-butana masuk ke tangki 2 sedangkan as.asetat, as format, air, dan methanol menuju ke kolom *destilasi* untuk kemudian dipisahkan antara as.asetat, as format, air, dan methanol

Unit pendukung proses untuk menunjang proses produksi terdiri atas unit penyediaan dan pengolahan air, unit penyedia steam, unit pembangkit listrik, unit pengadaan bahan bakar, unit pengolahan air limbah, serta unit laboratorium.

Pabrik ini direncanakan berbentuk *Perseroan Terbatas* dengan sistem organisasi *line and staff* yang dipimpin oleh seorang Direktur. Sistem kerja karyawan yang dipakai adalah *shift and non shift*.

Dari analisa ekonomi diperoleh besarnya *POS* sebelum pajak dan setelah pajak adalah 1,565 % dan 1,252 %, *ROI* sebelum pajak dan setelah pajak adalah 42,583 % dan 34,066 %, *POT* sebelum pajak dan setelah pajak adalah 1,902 tahun dan 2,269 tahun, maka berdasarkan analisa ekonomi dapat disimpulkan bahwa pabrik Asam Asetat ini layak untuk didirikan.



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segenap rahmat dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **PRA RANCANGAN PABRIK ASAM ASETAT PROSES OKSIDASI N-BUTANA DENGAN KAPASITAS 70.000 TON/TAHUN**. Sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan program studi Strata satu (S1) dan memperoleh gelar Sarjana Teknik Kimia di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

Dalam penulisan tugas akhir ini tidak akan mungkin terlaksana dengan baik tanpa bimbingan dan bantuan dari segala pihak, oleh sebab itu dalam kesempatan yang baik ini dengan segala kerendahan hati, perkenankanlah penulis menyampaikan rasa terimakasih yang setulus – tulusnya kepada :

1. Bapak Anwar Ma'ruf ST., MT., Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Purwokerto
2. Ibu Neni Damajanti ST., MT., Selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Purwokerto
3. Bapak Anwar Ma'ruf ST., MT., Selaku Dosen Pembimbing I, dalam penyusunan dan penulisan tugas akhir.
4. Ibu Endar Puspawiningtias , ST., MT., Selaku Dosen Pembimbing II, dalam penyusunan dan penulisan tugas akhir.
5. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
6. Segenap Staff dan Karyawan Lingkup Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

7. Bapak Alwani Hamad ST., dan Bapak Teguh Wibowo ST., MT., selaku Pembimbing Akademik.
8. Ayah, ibu, famili, serta handai taulan yang ikut serta memberikan bantuan, do'a dan dorongan dengan sepenuh hati.
9. Sahabat – sahabat Teknik Kimia angkatan 2005 (Rio, Teteh, Yuni) terima kasih atas kebersamaan kita.
10. Patner tugas akhirku, Rio Baskoro dan keluarga besarnya terima kasih atas kerjasama dan dukungannya, akhirnya tugas akhir ini selesai.
11. Untuk Intan, terima kasih atas support, pengertian, kasih sayang dan bantuannya selama ini.
12. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya tugas akhir ini.

Akhirnya tiada gading yang tak retak, penulis sangat menyadari bahwa dalam semua tahap penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan demi menjadi bekal dalam penulisan – penulisan dimasa yang akan datang.

Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang memerlukan, baik sebagai pengetahuan maupun sebagai dasar analisis selanjutnya.

Purwokerto, Febtuari 2007

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	I
HALAMAN PERSETUJUAN	II
HALAMAN PENGESAHAN	III
HALAMAN PERNYATAAN	IV
HALAMAN MOTTO	V
HALAMAN PERSEMBAHAN	VI
ABSTRAK	VII
KATA PENGANTAR	VIII
DAFTAR ISI	X
DAFTAR TABEL	XV
DAFTAR GAMBAR	XVI
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Pendirian Pabrik	1
1.2. Kapasitas Perancangan	3
1.3. Pemilihan Lokasi Pabrik	4
1.4. Tinjauan Pustaka	5
1.4.1 Macam - macam Proses	5
1.4.2 Alasan Pemilihan Proses	9
1.4.3 Kegunaan Produk	10
1.4.4 Sifat Fisis dan Kimia Bahan Baku dan Produk	10
1.4.4.1. Bahan Baku	10
1.4.4.2. Produk	12
1.4.5 Tinjauan Proses Secara Umum	13
BAB II. DESKRIPSI PROSES	
2.1. Spesifikasi Bahan Baku dan Produk	16
2.1.1. Spesifikasi Bahan Baku	16
2.1.2. Spesifikasi Bahan Pembantu	17
2.1.3. Spesifikasi Produk	17
2.2. Konsep Proses	18
2.2.1. Dasar Reaksi	18

2.2.2. Mekanisme Reaksi	18
2.2.3.1. Tinjauan Termodinamika	19
2.2.3.2. Tinjauan Kinetika	20
2.3. Diagram Alir Proses	22
2.3.1. Diagram Alir Proses	22
2.3.2. Langkah Proses	23
2.4. Neraca Massa dan Neraca Panas	26
2.4.1. Neraca Massa	26
2.4.2. Neraca Panas	28
2.5. Lay Out Pabrik dan Peralatan Proses	28
2.5.1. Lokasi Pabrik	28
2.5.2. Lay Out Pabrik	29
2.5.3. Lay Out Peralatan	33
BAB III. SPESIFIKASI PERALATAN PROSES	
3.1. Tangki Penyimpanan N-Butana	38
3.2. Pompa	38
3.3. Heat Exchanger (HE)	39
3.4. Reaktor	39
3.5. Kolom Destilasi	40
3.6. Kondensor	41
3.7. Reboiler	42
BAB IV. UNIT PENDUKUNG PROSES dan LABORATORIUM	
4.1. Utilitas	43
4.1.1. Unit Pengadaan dan Pengolahan Air	44
4.1.1.1 Unit Pengadaan Air	44
4.1.1.2. Unit Pengolahan Air	46
4.1.1.2.1. Unit Demineralisasi Air	49
4.1.1.2.2. Unit Air Umpan Ketel (Boiler Feed Water) ...	50
4.1.1.2.3. Unit Air Pendingin	51
4.1.2. Unit Pengadaan Steam	53
4.1.2.1. Kebutuhan Steam	53
4.1.2.2. Perhitungan Kapasitas Boiler	54
4.1.2.3. Menentukan luas penampang perpindahan panas	54

4.1.2.4. Perhitungan kebutuhan bahan bakar	55
4.1.2.5. Spesifikasi Boiler	55
4.1.3. Unit Pengadaan Tenaga Listrik	56
4.1.3.1. Kebutuhan listrik	56
4.1.3.2. Generator	59
4.1.4. Unit Pengadaan Bahan Bakar	60
4.1.5. Unit Pengolahan Limbah / Air Buangan	61
4.1.5.1. Unit pengolahan air buangan sanitasi	61
4.1.5.2. Unit pengolahan limbah bahan baku, proses dan produk	61
4.1.5.3. Unit pengolahan air sisa regenerasi resin	62
4.2. Laboratorium	62
4.2.1. Program Kerja Laboratorium	62
4.2.2. Alat – alat Utama Laboratorium	64
BAB V. MANAJEMEN PERUSAHAAN	
5.1. Bentuk Perusahaan	66
5.2. Struktur Organisasi	67
5.3. Tugas dan Wewenang	70
5.3.1. Pemegang Saham	70
5.3.2. Dewan Komisaris	70
5.3.3. Dewan Direksi	70
5.3.4. Staff Ahli	71
5.3.5. Kepala Bagian	72
5.3.5.1. Kepala bagian produksi	72
5.3.5.2. Kepala bagian teknik	73
5.3.5.3. Kepala bagian keuangan	74
5.3.5.4. Kepala bagian umum	75
5.3.5.5. Sekretaris perusahaan	76
5.3.5.6. Kepala seksi	76
5.4. Pembagian Jam Kerja Karyawan	77
5.4.1. Karyawan Non Shift	77
5.4.2. Karyawan Shift	78
5.5. Status Karyawan dan Sistem Gaji	79

5.5.1. Karyawan tetap	79
5.5.2. Karyawan harian	80
5.5.3. Karyawan borongan	80
5.6. Penggolongan Jabatan, Jumlah karyawan dan Gaji	80
5.6.1. Penggolongan jabatan	80
5.6.2. Jumlah karyawan dan Gaji	81
5.7. Kesejahteraan Sosial Karyawan	83
5.7.1. Tunjangan	83
5.7.2. Cuti	84
5.7.3. Pakaian kerja	84
5.7.4. Pengobatan	84
5.7.5. Asuransi tenaga kerja (ASTEK)	84
5.8. Manajemen Produksi	84
5.8.1. Perencanaan produksi	85
5.8.1.1. Kemampuan pasar	85
5.8.1.2. Kemampuan pabrik	86
5.8.2. Pengendalian produksi	86
5.8.2.1. Pengendalian Kualitas	87
5.8.2.2. Pengendalian Kuantitas	87
5.8.2.3. Pengendalian Waktu	87
5.8.2.4. Pengendalian bahan proses	87
BAB VI. ANALISA EKONOMI	
6.1. Penaksiran Alat	88
6.2. Dasar Perhitungan	90
6.3. Perhitungan Biaya	90
6.3.1. <i>Capital Investment</i>	90
6.3.1.1. <i>Fixed Capital Investment</i>	90
6.3.1.2. <i>Working Capital</i>	90
6.3.1.3. <i>Manuufacturing Cost</i>	91
6.3.2. <i>General Expense</i>	91
6.4. Analisa Kelayakan	91
6.4.1 <i>Percent Profit On Sales (POS)</i>	91
6.4.2. <i>Percent Return On Investment (ROI)</i>	92

6.4.3. <i>Pay Out Time (POT)</i>	92
6.4.4. <i>Break Even Point (BEP)</i>	92
6.4.5. <i>Shut Down Point (SDP)</i>	93
6.4.6. <i>Discounted Cash Flow (DCF)</i>	93
6.5. Hasil Perhitungan	94
6.5.1. <i>Fixed Capital Investment (FCI)</i>	94
6.5.2. <i>Working Capital Investment (WCI)</i>	95
6.5.3. <i>Manufacturing Cost (MC)</i>	95
6.5.4. <i>General Expense (GE)</i>	97
6.5.5. Keuntungan	97
6.5.6. Analisa Kelayakan	97

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

LAMPIRAN NERACA MASSA

LAMPIRAN NERACA PANAS

LAMPIRAN PERHITUNGAN ALAT

LAMPIRAN PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Kapasitas produksi dan konsumsi asam asetat di Indonesia	2
Tabel 1.2. Kelebihan dan kekurangan pada macam – macam proses pembuatan asam asetat	8
Tabel Data <i>Smith-Van Ness, sixth edition</i>	19
Tabel Neraca Massa	26
Tabel 2.1. Perincian Luas tanah dan bangunan pabrik	31
Tabel 4.1. Kebutuhan steam	51
Tabel 4.2. Kebutuhan air untuk pendingin	52
Tabel 4.3. Kebutuhan listrik untuk proses	57
Tabel 4.4. Kebutuhan listrik untuk pengolahan air	57
Tabel 4.5. Kebutuhan listrik untuk penerangan	58
Tabel 5.1. Keterangan struktur organisasi perusahaan	69
Tabel 5.2. Jadwal kerja masing – masing regu	79
Tabel 5.3. Perincian tingkat pendidikan	80
Tabel 5.4. Perincian jumlah karyawan	81
Tabel 5.5. Perincian golongan dan gaji	83
Tabel 6.1. <i>Physical Plant Cost</i>	94
Tabel 6.2. <i>Working Capital Investment</i>	95
Tabel 6.3. <i>Direct Manufacturing Cost</i>	95
Tabel 6.4. <i>Indirect Manufacturing Cost</i>	96
Tabel 6.5. <i>Fixed Manufacturing Cost</i>	96
Tabel 6.6. <i>Total manufacturing Cost</i>	96
Tabel 6.7. <i>General Expensse</i>	97

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Blok diagram Oksidasi Acetaldehid dengan Oksigen	6
Gambar 1.2. Blok diagram Proses Carbonylasi Methanol	7
Gambar 1.3. Blok diagram Oksidasi N-Butana dengan Oksigen	8
Gambar 2.1. Hukum Henry's, <i>Levenspiel, Third Edition</i>	21
Gambar 2.2. <i>Sketch showing the resistances involved in the GIL reaction on a catalyst surface</i>	21
Gambar Diagram alir proses	22
Gambar Lay out pabrik	32
Gambar Lay out peralatan pabrik	36
Gambar 4.1. Skema pengolahan air (Desalinasi)	48
Gambar 5.1. Bagan struktur organisasi perusahaan	69

