

TUGAS AKHIR
PRARANCANGAN PABRIK AMIL ASETAT DARI
ASAM ASETAT DAN AMIL ALKOHOL
KAPASITAS 70.000 TON/TAHUN



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

Oleh:

Aris Kurniawan

D 500 100 008

Dosen Pembimbing:

- 1. Emi Erawati, S.T., M.Eng.**
- 2. Ir. H. Haryanto AR., M.S.**

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

2014

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK KIMIA

Nama : Aris Kurniawan
NIM : D 500 100 008
Judul TPP : Prarancangan Pabrik Amil Asetat dari Asam Asetat dan
Amil Alkohol Kapasitas 70.000 Ton/Tahun
Dosen Pembimbing : 1. Emi Erawati S.T., M.Eng.
2. Ir. H. Haryanto AR., M.S.

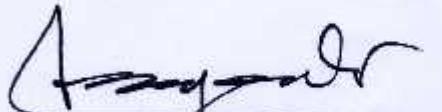
Surakarta, Desember 2014

Menyetujui,

Pembimbing I


Emi Erawati, S.T., M.Eng.
NIP. 989

Pembimbing II


Ir. H. Haryanto AR., M.S.
NIP. 196302051990031002

Mengetahui,



Ketua Program Studi


Rois Fatoni, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIK. 892

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK KIMIA

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Aris Kurniawan
NIM : D 500 100 013
Program Studi : Teknik Kimia
Judul Tugas Akhir : Prarancangan Pabrik Amil Asetat dari Asam
Asetat dan Amil Alkohol Kapasitas
70.000 Ton/Tahun

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa hasil Tugas Akhir yang saya buat dan serahkan ini merupakan hasil karya saya sendiri, kecuali kutipan-kutipan dan ringkasan-ringkasan yang semuanya telah saya jelaskan sumbernya. Apabila Tugas Akhir ini merupakan jiplakan dan atau penelitian karya ilmiah lain, maka saya siap menerima sanksi baik secara akademis maupun hukum.

Surakarta, Desember 2014

Yang membuat pernyataan,



Aris Kurniawan

INTISARI

Amil asetat banyak digunakan dalam berbagai industri antara lain industri yang membutuhkan *solvent* untuk ekstraksi maupun pemurnian, industri parfum, pemberi *flavor*, dan bahan penunjang dalam obat-obatan. Untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri dan adanya peluang ekspor, dirancang pabrik amil asetat dengan bahan baku asam asetat dan amil alkohol dengan kapasitas 70.000 ton per tahun yang direncanakan beroperasi selama 330 hari per tahun. Proses pembuatan amil asetat dilakukan dalam Reaktor Tangki Alir Berpengaduk (RATB) yang berlangsung pada fase cair-cair, *reversible*, eksotermis, *non adiabatis*, *isothermal* pada suhu 110°C dan tekanan 1 atm, serta menggunakan katalis padat berupa *amberlyst 15*. Pabrik ini digolongkan pabrik beresiko rendah karena kondisi operasi atmosferis dan penjualan produk mudah.

Pabrik amil asetat ini membutuhkan bahan baku asam asetat sebanyak 4.810,28 kg per jam dan amil alkohol sebanyak 7.417,70 kg per jam yang menghasilkan produk amil asetat sebanyak 8.838,38 kg per jam. Utilitas pendukung proses meliputi penyediaan air sebesar 71.122,44 kg per jam yang diperoleh dari air sungai Bengawan Solo, penyediaan *saturated steam* sebesar 3.909,12 kg per jam, kebutuhan listrik sebesar 500 kW, kebutuhan bahan bakar berupa solar sebesar 573,29 liter per jam, dan kebutuhan udara tekan sebesar 50 m³ per jam. Lokasi pabrik yang akan didirikan berada di Karangpandan, Karanganyar, Jawa Tengah dengan luas tanah 22.000 m² dengan jumlah karyawan sebanyak 110 orang.

Berdasarkan hasil analisis ekonomi prarancangan pabrik amil asetat ini membutuhkan modal tetap sebesar Rp 363.961.596.448,09 dan modal kerja sebesar Rp 148.496.272.655,70. Keuntungan sebelum pajak sebesar Rp 126.246.573.961,05 per tahun setelah dipotong pajak 30 % keuntungan mencapai Rp 88.372.601.772,74 per tahun. Dari analisis kelayakan menunjukkan *Percent Return On Investment (ROI)* sebelum pajak 34,69% dan setelah pajak 24,28%. *Pay Out Time (POT)* sebelum pajak selama 2,2 tahun dan setelah pajak 2,9 tahun. *Break Even Point (BEP)* sebesar 52,21%, dan *Shut Down Point (SDP)* sebesar 34,35%. *Discounted Cash Flow (DCF)* terhitung sebesar 41,83%. Jadi pendirian pabrik amil asetat dari asam asetat dan amil alkohol dengan kapasitas 70.000 ton per tahun ini menguntungkan dan layak untuk didirikan.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah, segala puji hanya bagi Allah SWT karena hanya rahmat dan hidayah-Nya penulis akhirnya dapat menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir dengan judul “Prarancangan Pabrik Amil Asetat dari Asam Asetat dan Amil Alkohol Kapasitas 70.000 Ton/Tahun”.

Penulis memperoleh banyak bantuan dalam penyusunan tugas akhir ini, baik berupa dukungan moral maupun spiritual dari berbagai pihak. Oleh karena itu sudah sepantasnya penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Rois Fatoni, ST., M.Sc., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Ibu Emi Erawati. S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing I dan Bapak Ir. H. Haryanto AR., M.S. selaku dosen pembimbing II atas bimbingan dan bantuannya dalam penyusunan tugas akhir.
3. Dosen penguji dalam ujian pendadaran tugas akhir.
4. Segenap sivitas akademika atas semua bantuannya.
5. Orang tua dan keluarga atas dukungan, doa, materi, dan semangat yang senantiasa diberikan tanpa kenal lelah.
6. Teman-teman seperjuangan Teknik Kimia 2010.

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

Surakarta, November 2014

Penulis

MOTTO

- ❖ “Sesungguhnya bersama kesukaran itu ada keringanan. Karena itu bila kau sudah selesai (mengerjakan yang lain). Dan berharaplah kepada Tuhanmu.” (Q.S Al Insyirah : 6-8).
- ❖ “Hai orang-orang yang beriman, Jadikanlah sabar dan shalatmu Sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar” (Al-Baqarah: 153).
- ❖ Tidak ada keberhasilan tanpa perjuangan Dan tidak ada perjuangan tanpa pengorbanan.
- ❖ Jadi diri sendiri, cari jati diri, dan dapetin hidup yang mandiri. Optimis karena hidup terus mengalir dan kehidupan terus berputar. Sesekali lihat ke belakang untuk melanjutkan perjalanan yang tiada berujung.
- ❖ Hargailah cita-cita dan impianmu karena dua hal ini adalah anak jiwamu, dan cetak diri prestasi puncakmu karena itu bekal buatmu, usaha seseorang bukanlah apa yang mereka dapatkan dari usahanya tetapi perubahan diri akibat usaha itu, karena dunia masa depan adalah milik orang yang memiliki visi di hari ini.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya ini ingin saya persembahkan untuk orang-orang yang telah memberi arti dalam hidup saya :

- ❖ Bapak dan ibu tercinta, terimakasih atas kasih sayang, pengorbanan dan pendidikan yang telah banyak bapak-ibu berikan selama ini, semoga bermanfaat dan dapat menjadi bekal untuk kehidupan saya kedepan.
- ❖ Partner TPP-ku Agus Mardiyatno, terimakasih atas persahabatan dan kerjasamanya selama ini.
- ❖ Sahabat-sahabat terbaikku yang selalu memberi warna, semangat, dan pengalaman baru di dalam hari-hariku, aku tidak akan melupakan pengalaman itu.
- ❖ Dan juga pada semua TEK.KIMIA ANGKATAN 2010. Maaf saya tidak bisa menyebutkan nama satu persatu, karena saya nggak mau ada orang-orang yang kecewa saat namanya tidak disebutkan.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iii
INTISARI	iv
KATA PENGANTAR	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar belakang	1
1.2. Kapasitas Perancangan	2
1.2.1. Proyeksi Amil Asetat di Indonesia	2
1.2.2. Kapasitas yang Sudah Berdiri	3
1.3. Pemilihan Lokasi pabrik	4
1.4. Tinjauan Pustaka	5
1.4.1. Asam Asetat	5
1.4.2. Amil Alkohol	6
1.4.3. Amil Asetat	7
1.4.4. Kegunaan Amil Asetat	8
1.4.5. Macam-Macam Proses Pembuatan Amil Asetat	9
1.5. Tinjauan proses secara umum	11
BAB II DISKRIPSI PROSES	
2.1. Spesifikasi Bahan	12
2.1.1. Spesifikasi bahan baku	12
2.1.2. Spesifikasi bahan pembantu	12

2.1.3. Spesifikasi produk	13
2.2. Konsep Proses	13
2.2.1. Dasar reaksi	13
2.2.2. Tinjauan termodinamika	14
2.2.3. Tinjauan kinetika	16
2.3. Diagram Proses	17
2.3.1. Diagram alir kualitatif	18
2.3.2. Diagram alir kuantitatif	19
2.3.3. Diagram alir proses	20
2.4. Langkah Proses	21
2.4.1. Tahap penyiapan bahan baku	21
2.4.2. Tahap reaksi esterifikasi	21
2.4.3. Tahap pemisahan dan pemurnian	21
2.5. Neraca Massa dan Neraca Panas.....	22
2.5.1. Neraca massa	22
2.5.2. Neraca panas	24
2.6. Tata Letak Pabrik dan Peralatan Proses	28
2.6.1. <i>Tata Letak</i> Pabrik	28
2.7.2. Tata Letak Peralatan Proses	33
 BAB III SPESIFIKASI PERALATAN PROSES	39
 BAB IV UNIT UTILITAS DAN LABORATORIUM	
4.1. Unit Pendukung Proses	65
4.1.1. Unit penyediaan dan pengolahan air	66
4.1.2. Unit penyediaan steam	83
4.1.3. Unit penyediaan listrik	84
4.1.4. Unit penyediaan bahan bakar	87
4.1.5. Unit penyediaan udara tekan	89
4.1.6. Unit pengolahan limbah	90
4.2. Laboratorium	92

4.2.1. Program kerja laboratorium	92
4.2.2. Peralatan laboratorium yang digunakan	93
4.3. Keselamatan dan kesehatan Kerja.....	94
BAB V MANAJEMEN PERUSAHAAN	
5.1. Bentuk perusahaan	95
5.2. Struktur organisasi	95
5.3 Sistem kepegawaian dan sistem gaji	97
5.4 Pembagian jam kerja karyawan.....	97
5.4.1. Karyawan <i>non shift</i>	97
5.4.2. Karyawan <i>shift</i>	98
5.5 Perincian tugas dan keahlian	99
5.5.1. Pembagian jabatan.....	99
5.5.2. Perincian jumlah karyawan	100
5.5.3. Sistem gaji pegawai.....	101
5.6 Kesejahteraan sosial karyawan.....	101
5.7 Manajemen produksi	102
5.7.1. Perencanaan produksi.....	102
5.7.2. Pengendalian produksi	104
BAB VI ANALISIS EKONOMI	106
BAB VII KESIMPULAN	119

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Data impor amil asetat.....	2
Tabel 1.2. Perkiraan kebutuhan amil asetat tahun 2018-2020.....	3
Tabel 1.3. Produsen amil asetat di luar negeri.....	4
Tabel 2.1. Data ΔH dan ΔG Komponen.....	15
Tabel 2.2. Arus neraca massa <i>overall</i>	22
Tabel 2.3. Neraca massa mixer (M-01).....	23
Tabel 2.4. Neraca massa reaktor (R-01).....	23
Tabel 2.5. Neraca massa <i>rectifier</i> (D-1.1).....	23
Tabel 2.6. Neraca massa <i>stripper</i> (D-2.1).....	23
Tabel 2.7. Neraca massa menara distilasi (D-3.1).....	24
Tabel 2.8. Neraca massa total.....	24
Tabel 2.9. Neraca panas mixer (M-01).....	24
Tabel 2.10. Neraca panas reaktor (R-01).....	25
Tabel 2.11. Neraca panas <i>rectifier</i> (D-1.1).....	25
Tabel 2.12. Neraca panas <i>stripper</i> (D-2.1).....	25
Tabel 2.13. Neraca panas menara distilasi (D-3.1).....	26
Tabel 2.14. Neraca panas <i>heater</i> 1 (E-1.1).....	26
Tabel 2.15. Neraca panas <i>heater</i> 2 (E-1.2).....	26
Tabel 2.16. Neraca panas <i>cooler</i> 1 (E-2.1).....	27
Tabel 2.17. Neraca panas <i>cooler</i> 2 (E-2.2).....	27
Tabel 2.18. Neraca panas <i>cooler</i> 3 (E-2.3).....	27
Tabel 2.19. Perincian luas tanah bangunan pabrik.....	31
Tabel 4.1. Kebutuhan air pendingin.....	81
Tabel 4.2. Kebutuhan air untuk steam.....	82
Tabel 4.3. Listrik untuk keperluan proses.....	85
Tabel 4.4. Listrik untuk utilitas.....	86
Tabel 5.1. Jadwal hari dan jam kerja karyawan <i>shift</i>	99
Tabel 5.2. Perincian jumlah karyawan dan gaji.....	100
Tabel 6.1. Indeks harga tahun 1993-2014.....	107

Tabel 6.2. <i>Total Fixed Capital Investment</i>	112
Tabel 6.3. <i>Working Capital</i>	112
Tabel 6.4. <i>Manufacturing Cost</i>	113
Tabel 6.5. <i>General Expenses</i>	113
Tabel 6.6. <i>Fixed Cost</i>	116
Tabel 6.7. <i>Variable Cost</i>	116
Tabel 6.8. <i>Regulated Cost</i>	116

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Kebutuhan Impor Amil Asetas.....	2
Gambar 2.1. Diagram Alir Proses Kualitatif.....	18
Gambar 2.2. Diagram Alir Kuantitatif.....	19
Gambar 2.3. Diagram Alir Proses.....	20
Gambar 2.4. Arus Neraca Massa.....	22
Gambar 2.5. Tata Letak Pabrik.....	32
Gambar 2.6. Tata Letak Peralatan Proses.....	35
Gambar 4.1. Diagram Alir Proses Pengolahan Air.....	73
Gambar 4.2. Pengolahan limbah.....	90
Gambar 5.1. Diagram Struktur Organisasi Perusahaan.....	105
Gambar 6.1. Tahun dengan <i>Cost Index</i>	108
Gambar 6.2. Analisis Ekonomi.....	118