

**PRA RENCANA PABRIK
VINYL ACETATE MONOMER (VAM)
KAPASITAS 110 TON/HARI**



No. BUKU	4148/03
Tgl. Pengantar	08 - 12 - 2003
Disetujui	FTK
Disetujui	FT-K
Disetujui	Wih
Disetujui	P-1
Kopi ke	1 (Sato)

Diajukan Oleh:

Eric Wihardjo

Nrp : 5203099023

Lie, Lisa Adicahyadi

Nrp : 5203099036

**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA**

2003

LEMBAR PENGESAHAN

Ujian Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik bagi mahasiswa di bawah ini :

Nama : Eric Wihardjo

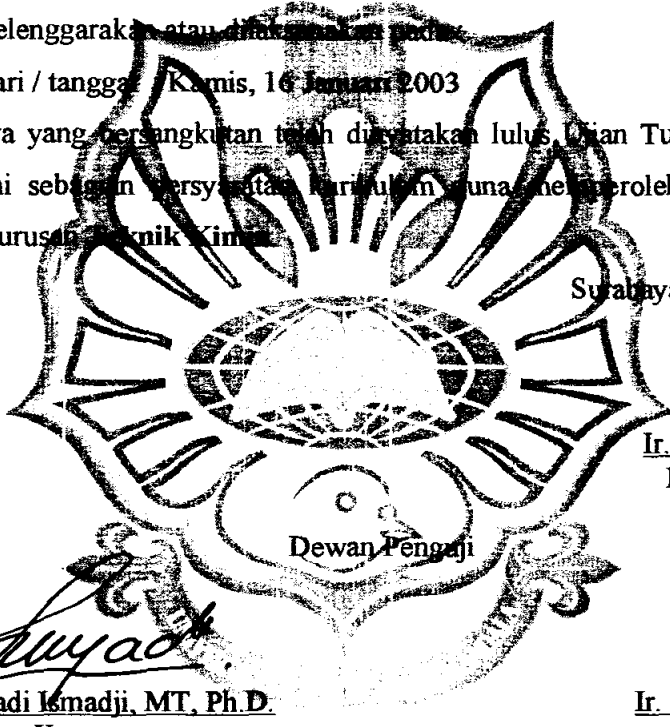
NRP : 5203099023

Telah diselenggarakan atau dilaksanakan pada

Hari / tanggal : Kamis, 16 Januari 2003

Karenanya yang bersangkutan telah dinyatakan lulus Ujian Tugas Akhir untuk memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** Jurusan Teknik Kimia

Surabaya, 23 Januari 2003



Ir. Setiyadi, MT.
Pembimbing

Ir. Suryadi Ismadji, MT, Ph.D.
Ketua

Ir. Setiyadi, MT.
Sekretaris

Ir. Suratno Lourentius, MS.
Anggota

Sandy Budi H., ST
Anggota

Disetujui oleh,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan Teknik Kimia

Ir. Nani Indraswati
NIK. 521.86.0121

Prof. Ir. Mudjijati, Ph.D.
NIK. 521.65.0005

LEMBAR PENGESAHAN

Ujian Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik bagi mahasiswa di bawah ini :

Nama : Lie, Lisa Adicahyadi

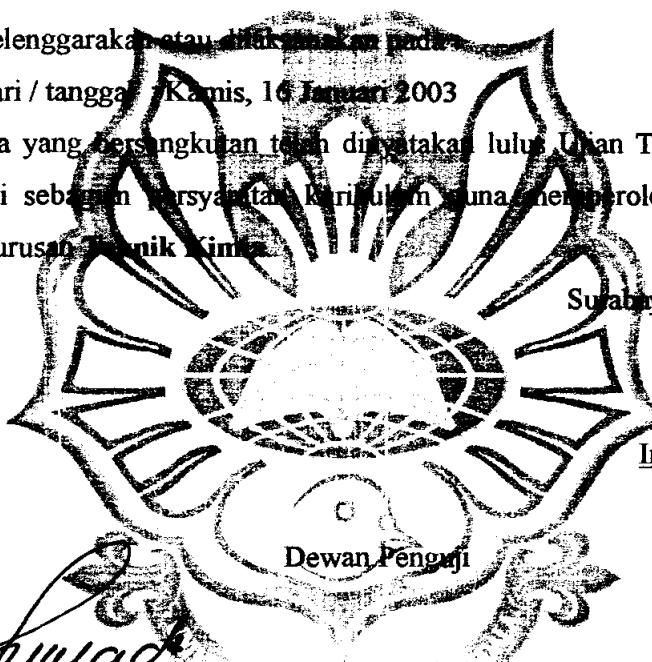
NRP : 5203099036

Telah diselenggarakan atau dilaksanakan pada

Hari / tanggal : Kamis, 16 Januari 2003

Karenanya yang bersangkutan telah dinyatakan lulus Ujian Tugas Akhir untuk memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik Jurusan Teknik Kimia**.

Surabaya, 23 Januari 2003



Ir. Setiyadi, MT.
Pembimbing

Ir. Suryadi Ismadi, MT, Ph.D.
Ketua

Ir. Setiyadi, MT.
Sekretaris

Ir. Suratno Lourentius, MS.
Anggota

Sandy Budi H., ST
Anggota

Disetujui oleh,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan Teknik Kimia

Ir. Nani Indraswati
NIK. 521.86.0121

Prof. Ir. Mudijati, Ph.D.
NIK. 521.65.0005

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkah dan rahmat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “Pra Rencana Pabrik Vinyl Acetate Monomer Kapasitas 110 ton/hari”.

Laporan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang pendidikan S-1 jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Atas terselesaikannya laporan tugas akhir ini, penyusun menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Ir. Nani Indraswati, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
2. Ibu Prof. Ir. Mudjijati, Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
3. Bapak Ir. Setiyadi, MT., selaku Dosen Pembimbing
4. Para staf pengajar dan Civitas Akademika Fakultas Teknik Jurusan Teknik Kimia Universitas Widya Mandala Surabaya yang telah membekali ilmu pengetahuan dan bimbingan.
5. Keluarga penyusun yang telah memberikan dukungannya selama ini hingga terselesaikannya laporan tugas akhir ini.
6. Rekan-rekan dan semua pihak yang telah banyak membantu di dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih belum sempurna, oleh karena itu penyusun mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari para pembaca demi kesempurnaan laporan tugas akhir ini.

Akhir kata, penyusun berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Surabaya, Januari 2003

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL	vi
INTISARI.....	vii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
BAB II URAIAN DAN PEMILIHAN PROSES.....	II-1
BAB III NERACA MASSA	III-1
BAB IV NERACA PANAS.....	IV-1
BAB V SPESIFIKASI PERALATAN	V-1
BAB VI UTILITAS	VI-1
BAB VII LOKASI, LAY OUT PABRIK, DAN INSTRUMENTASI PERALATAN.....	VII-1
BAB VIII ANALISA EKONOMI.....	VIII-1
BAB IX DISKUSI DAN KESIMPULAN.....	IX-1
DAFTAR PUSTAKA.....	1
APPENDIX A. PERHITUNGAN NERACA MASSA.....	A-1
APPENDIX B. PERHITUNGAN NERACA PANAS	B-1
APPENDIX C. PERHITUNGAN SPESIFIKASI ALAT.....	C-1
APPENDIX D. PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI.....	D-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Proses Pembuatan VAM Berdasarkan Reaksi Acetylene dan Acetic Acid	II-2
Gambar II.2	Proses Pembuatan VAM Berdasarkan Reaksi Ethylene dan Acetic Acid	II-5
Gambar VI.1	Flowsheet Utilitas.....	VI-23
Gambar VII.1	Tata Letak Pabrik.....	VII-8
Gambar VII.2	Tata Letak Peralatan.....	VII-9
Gambar VIII.1	Grafik Penentuan Break Even Point (BEP).....	VIII-12
Gambar B.1	Skema Reaktor.....	B-4
Gambar B.2	Skema Kondenser Parsial.....	B-9
Gambar B.3	Skema Kolom Distilasi I	B-13
Gambar B.4	Skema Kolom Distilasi II	B-20
Gambar B.5	Skema Kolom Distilasi III.....	B-27
Gambar B.6	Skema Vaporizer.....	B-34
Gambar B.7	Skema CO ₂ Absorber.....	B-37
Gambar B.10	Skema Kondenser Parsial Kolom Regenerasi	B-46
Gambar B.11	Skema Reboiler Kolom Regenerasi.....	B-50

DAFTAR TABEL

Tabel I.1	Spesifikasi Tipikal Pembuatan Vinyl Acetate	I-2
Tabel I.2	Sifat-sifat Fisik Vinyl Acetate.....	I-3
Tabel I.3	Sifat-sifat Fisik Acetic Acid	I-4
Tabel I.4	Sifat-sifat Fisik Ethylene	I-5
Tabel I.5	Sifat-sifat Fisik Oksigen	I-6
Tabel I.6	Data Ekspor Impor Vinyl Acetate	I-8
Tabel I.7	Data Perkembangan Konsumsi Vinyl Acetate Monomer Indonesia	I-8
Tabel VII.1	Daftar Alat Instrumentasi pada Pabrik Vinyl Acetate Monomer	VII-7
Tabel VIII.1	Modal Sendiri	VIII-7
Tabel VIII.2	Modal Pinjaman	VIII-7
Tabel VIII.3	Cash Flow	VIII-13
Tabel VIII.4	Perhitungan Harga ROR sebelum Pengembalian Pinjaman.....	VIII-8
Tabel VIII.5	Perhitungan Harga ROR sesudah Pengembalian Pinjaman	VIII-9
Tabel VIII.6	Perhitungan Harga ROE sebelum Pengembalian Pinjaman.....	VIII-10
Tabel VIII.7	Perhitungan Harga ROE sesudah Pengembalian Pinjaman	VIII-10
Tabel VIII.8	Perhitungan POT sebelum Pengembalian Pinjaman	VIII-11
Tabel VIII.9	Perhitungan POT sesudah Pengembalian Pinjaman	VIII-11
Tabel D.1	Harga Peralatan Proses	D-2
Tabel D.2	Harga Peralatan Utilitas	D-3
Tabel D.3	Shift Pergantian Kerja	D-6
Tabel D.4	Perhitungan Gaji Karyawan	D-7

INTISARI

Pra rencana pabrik Vinyl Acetate Monomer dengan proses reaksi ethylene, acetic acid, dan oksigen layak didirikan secara teknis maupun ekonomis. Spesifikasi proses yang dilakukan ditunjukkan di bawah ini :

Uraian Proses :

Larutan acetic acid 95 % masuk ke dalam vaporizer untuk diuapkan. Uap yang terbentuk masuk ke dalam reaktor. Bersamaan dengan acetic acid, gas ethylene 96 % dan oksigen 99 % juga dimasukkan ke dalam reaktor. Di dalam reaktor terjadi reaksi pembentukan vinyl acetate dan karbondioksida. Gas hasil reaksi berupa sisa oksigen, nitrogen, sisa gas ethylene, acetic acid, air, vinyl acetate, dan karbondioksida masuk ke dalam kondenser parsial untuk memisahkan fase uap dan liquid. Fase liquid yang terbentuk berupa vinyl acetate, acetic acid, dan air masuk ke dalam kolom distilasi I, kolom distilasi II, dan kolom distilasi III untuk memisahkan produk Vinyl Acetate Monomer 99,8 %. Air dan acetic acid yang terpisahkan dikembalikan ke vaporizer. Pada fase gas yang terbentuk pada kondenser parsial, yaitu oksigen, nitrogen, ethylene, dan karbondioksida masuk ke kolom absorber untuk memisahkan produk karbondioksida. Gas ethylene, oksigen, nitrogen sebagian kecil dibuang dan sebagian besar dikembalikan ke reaktor untuk direaksikan kembali.

Perencanaan Operasi :

Jenis Proses	: Reaksi ethylene, acetic acid, dan oksigen
Operasi	: Kontinyu, 24 jam per hari, 300 hari per tahun.
Produk	: Vinyl Acetate Monomer 99,8 % berat
Bahan Baku	: Oksigen 99,9 %, 0,374 ton/ton VAM Acetic Acid 95 %, 0,75 ton/ton VAM Ethylene 96 %, 0,381 ton/ton VAM
Utilitas	: Air, 22,5 m ³ / ton VAM Steam, 1,68 ton/ton VAM Listrik, 400 kVA/110 ton VAM
Lokasi Pabrik	: Krian, Sidoarjo, Jawa Timur
Bentuk Perusahaan	: Perseroan Terbatas (PT)

Analisa Ekonomi :

Total Capital Investment (TCI)	: Rp. 581.916.072.447
Total Production Cost (TPC)	: Rp. 263.788.457.939
Hasil Penjualan per tahun	: Rp. 519.840.588.700
Laba sebelum pajak	: Rp. 256.052.120.761
Laba sesudah pajak	: Rp. 166.472.634.994
Break Even Point (BEP)	: 27,54 %

Metode Linear

Rate of Return sebelum pajak	: 44 %
Rate on Return setelah pajak	: 28,61 %
Pay Out Period sebelum pajak	: 1 tahun 8 bulan
Pay Out Period setelah pajak	: 2 tahun 4 bulan

Metode Discounted Cash Flow

Rate of Return	: 36,8 %
Rate on Equity	: 51,3 %
Pay Out Period	: 2 tahun 9 bulan