

PRARENCANA PABRIK

PRARENCANA PABRIK ETHANOL DARI JERAMI



No. BUKU	1705/05
NO. UJIAN	20 JANUARI 05
REVISI	FT-k
NO. BUKU	FT-k Sup P-1
NO. UJIAN	1 (SATU)

Diajukan Oleh :

EDI SUPRAPTO

Nrp:5203099007

ANWAR LIMANTO

Nrp:5203099087

JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA

2004

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar **PRARENCANA PABRIK** bagi mahasiswa tersebut di bawah ini :

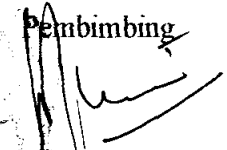
Nama : Edi Suprpto

NRP : 5203099007

Telah diselenggarakan pada tanggal 18 Mei 2004, karenanya yang bersangkutan dengan skripsi ini dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.

Surabaya, 29 Mei 2004

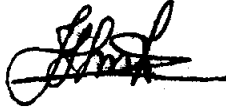
Pembimbing


Prof. Ir. Mudjijati, Ph.D.

NIK: 521.65.0005

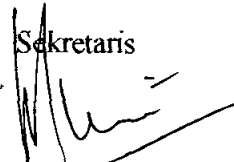
Dewan Penguji

Ketua



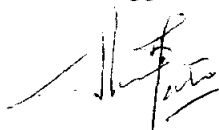
Ir. Suratno Lourentius, MS.
NIK. 521.87.0127

Sekretaris



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

Anggota



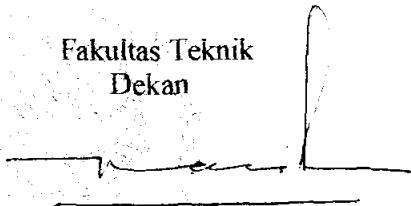
Ir. Yohanes Sudaryanto, MT.
NIK. 521.89.0151

Anggota



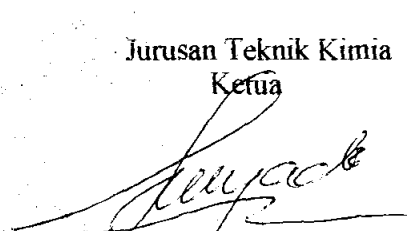
Sandy Budi, ST.
NIK. 521.99.0401

Fakultas Teknik
Dekan



Ir. Nani Indraswati
NIK. 521.86.0121

Jurusan Teknik Kimia
Ketua



Ir. Suryadi Ismadji, M.T., Ph.D.
NIK. 521.93.0198

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar **PRARENCANA PABRIK** bagi mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama : Anwar Limanto

NRP : 5203099087

Telah diselenggarakan pada tanggal 18 Mei 2004, karenanya yang bersangkutan dengan skripsi ini dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.

Surabaya, 29 Mei 2004

Pembimbing

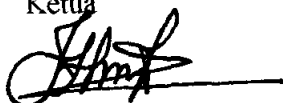


Prof. Ir. Mudjijati, Ph.D.

NIK. 521.65.0005

Dewan Penguji

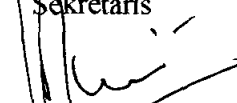
Ketua



Ir. Suratno Lourentius, MS.

NIK. 521.87.0127

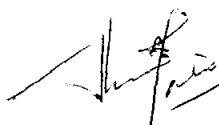
Sekretaris



Prof. Ir. Mudjijati, Ph.D.

NIK. 521.65.0005

Anggota



Ir. Yohanes Sudaryanto, MT.

NIK. 521.89.0151

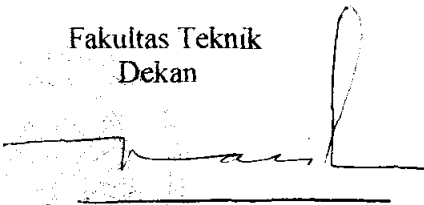
Anggota



Sandy Budi, ST.

NIK. 521.99.0401

Fakultas Teknik
Dekan



Ir. Nani Indraswati

NIK. 521.86.0121

Jurusan Teknik Kimia
Ketua



Ir. Suryadi Ismadji, M.T., Ph.D.

NIK. 521.93.0198

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan prarencana pabrik ini betul-betul merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa laporan prarencana pabrik ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa skripsi ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 19 April 2004



Mahasiswa yang bersangkutan

Edy Suprpto ; NRP: 5203099007

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan prarencana pabrik ini betul-betul merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa laporan prarencana pabrik ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa skripsi ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 19 April 2004



Mahasiswa yang bersangkutan

Anwar Limanto ; NRP: 5203099087

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul "Pra Rencana Pabrik Ethanol dari Jerami dengan Kapasitas 20000 liter/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. Bapak Ir. Suryadi Ismadji, MT. Ph.D, selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
3. Ibu Prof. Ir. Mudjijati, Ph.D., selaku dosen pembimbing.
4. Para staf pengajar dan Civitas Akademika Fakultas Teknik Jurusan Teknik Kimia Widya Mandala Surabaya yang telah membekali ilmu pengetahuan dan bimbingan.
5. Keluarga penyusun yang telah memberikan dukungan 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 jauh dari 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, 19 April 2004

Penyusun

ABSTRACT

Preliminary plant design of ethanol by fermentation method is feasible to be build technically and economically.

The Process specification is as follow:

The raw material, straw, is fermented in the fermentor resulting ethanol product is separated and purified in distilation column.

Process	: Fermentation	
Operational	: 24 hours/day, 330 days/year	
Capacity	: 20000 liter/day	
Products	: Ethanol 95% weight	
	Crude Xilytol	
Raw Materials	: straw	= 124500 kg/day
Utilities	: Water	= 418.6254 m ³ /day
	Steam	= 83.4680 kg/day
Location	: Sidoarjo, East Java	
Economic Analysis:		
Total Capital Investment (TCI)		: Rp. 134.859.656.034,23
Own Investment		: Rp. 278.092.642,76
Total Production Cost (TPC)		: Rp. 72.162.113.048,01
Annual Sales		: Rp. 106.127.054.060,00
Gross Earning		: Rp. 33.964.941.011,99
Net Earning		: Rp. 23.784.208.708,40
1. Linear Method		
	Rate of Return on Investment before taxes	: 25.13 %
	Rate of Return on Investment after taxes	: 17.59 %
	Pay Out Time before taxes	: 4 years
	Pay Out Time after taxes	: 5.88 year
	Break Even Point	: 43.45 %
2. Discounted Cash Flow Method		
	Rate of Return on Investment before taxes	: 20.5 %
	Rate of Return on Investment after taxes	: 14.5 %
	Rate of Return on Equity before taxes	: 31.6 %
	Rate of Return on Equity after taxes	: 14.6 %
	Pay Out Time before taxes	: 4 year 5 months
	Pay Out Time after taxes	: 5 year 4 months

INTISARI

Pra rencana pabrik Ethanol dengan proses fermentasi layak didirikan secara teknis maupun ekonomis. Spesifikasi proses yang dilakukan ditunjukkan dibawah ini :

Uraian Proses :

Bahan baku berupa jerami difermentasi dalam tabung fermentor sehingga menghasilkan produk berupa Ethanol dan Xilitol. Produk yang terbentuk kemudian dipisahkan dan dimurnikan dalam menara destilasi.

Operasi :

Rencana operasi	: Semi kontinyu 24 jam per hari, 330 hari per tahun
Jenis proses	: Fermentasi
Produk	: Ethanol 95% berat dengan produk samping Xilitol.
Bahan Baku	: Jerami = 124500 kg/hari
Utilitas	: Air = 418,6254 m ³ /hari Steam = 83,4680 m ³ /batch
Lokasi Pabrik	: Pasuruan, Jawa Timur
Bentuk Perusahaan	: Perseroan Terbatas (PT)

Analisa Ekonomi :

Modal Tetap (FCI)	: Rp. 134.859.656.034,23
Modal Kerja (WCI)	: Rp. 278.092.642,76
Investasi Total (TCI)	: Rp. 135.137.748.676,99
Biaya Produksi (TPC)	: Rp. 72.162.113.048,01
Penjualan per tahun	: Rp. 106.127.054.060,00
Laba sebelum pajak	: Rp. 33.964.941.011,99
Laba sesudah pajak	: Rp. 23.784.208.708,40
Titik Impas (BEP)	: 43.4516 %

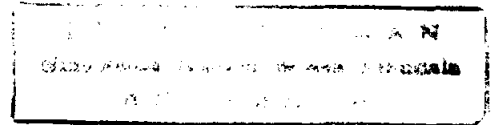
Metode Linear :

Laju Pengembalian Modal sebelum pajak (ROR)	: 25.13 %
Laju Pengembalian Modal sesudah pajak (ROR)	: 17.59 %
Waktu Pengembalian Modal sebelum pajak (POT)	: 4 tahun
Waktu Pengembalian Modal sesudah pajak (POT)	: 5,88 tahun

Metode Discounted Cash Flow :

Laju Pengembalian Modal sebelum pajak (ROR)	: 20,5 %
Laju Pengembalian Modal sesudah pajak (ROR)	: 14,5 %
Laju Pengembalian Modal Sendiri sebelum pajak (ROE)	: 31,6 %
Laju Pengembalian Modal Sendiri sesudah pajak (ROE)	: 14,6 %
Waktu Pengembalian Modal sebelum pajak (POT)	: 4 tahun 5 bulan
Waktu Pengembalian Modal sesudah pajak (POT)	: 5 tahun 4 bulan

DAFTAR ISI



Halaman Judul i

Halaman Pengesahan ii

Lembar Pernyataan..... iii

Kata Pengantar v

Intisari vi

Daftar Isi..... vii

Daftar Tabel x

Daftar Gambar xi

BAB I. PENDAHULUAN I-1

 I.1 Latar Belakang I-1

 I.2 Perkembangan Industri Ethanol I-1

 I.3 Definisi dan Kegunaan Ethanol..... I-2

 I.4 Sifat Fisik dan Kimia..... I-2

 I.4.1.Sifat Fisika dan Kimia Ethanol..... I-2

 I.4.2.Sifat Fisika dan Kimia Xylitol..... I-5

 I.4.3.Sifat Fisika Diamonium Phospat..... I-5

 I.4.4.Sifat Fisika Urea..... I-6

 I.4.5.Sifat Fisika Jerami..... I-6

 I.4.6.Sifat Fisika Yeast..... I-7

 I.4.7.Sifat Fisika Asam Sulfat..... I-7

 I.4.8.Sifat Fisika Antifoam..... I-8

 I.5.Konsumsi dan Produksi Ethanol..... I-8

 I.6.Kapasitas Pabrik..... I-10

BAB II. SELEKSI DAN URAIAN PROSES..... II-1

 II. 1 Seleksi Proses..... II-1

 II. 2 Uraian Proses II-3

BAB III. NERACA MASSA III-1

BAB IV. NERACA PANAS..... IV-1

BAB V. SPESIFIKASI ALAT V-1

BAB VI. UTILITAS	VI-1
VI. 1 Unit Penyediaan Air	VI-1
VI.1.1. Air Proses.....	VI-1
VI.2. Air Pendingin.....	VI-2
VI.3. Air Umpan Boiler.....	VI-3
VI.4. Air Sanitasi.....	VI-7
VI. 2. Unit Penyediaan Listrik	VI-24
VI. 3. Unit Penyedia Bahan Bakar	VI-25
BAB VII. LOKASI, LAYOUT PABRIK DAN INSTRUMENTASI PERALATAN	VII-1
VII.1.1. Penentuan Lokasi Pabrik	VII-1
VII 1.1 Faktor Utama	VII-1
VII.1.2 Faktor Khusus	VII-2
VII. 2 Plant Lay Out	VII-3
VII. 3 Instrumentasi Peralatan.....	VII-5
BAB VIII. ANALISA EKONOMI	VIII-1
VIII. 1 Penentuan Total Capital Investment.....	VIII-2
VIII. 1.1 .Perhitungan Modal Tetap	VIII-2
VIII. 1.2 .Perhitungan Modal Kerja.....	VIII-2
VIII. 2 .Perhitungan Biaya Produksi Total.....	VIII-3
VIII. 2.1 Biaya Pembuatan... ..	VIII-3
VIII. 2.2 General Expenses	VIII-4
VIII. 3 Analisa Ekonomi Metode Linier.....	VIII-4
VIII. 3.1. Laju Pengembalian Modal(ROR).....	VIII-5
VIII. 3.2 Waktu Pengembalian Modal (POT).....	VIII-5
VIII. 3.3. Perhitungan Titik Impas(BEP).....	VIII-6
VIII. 4. Analisa Ekonomi Metode Discounted Cash Flow.....	VIII-7
VIII. 4.1. Asumsi yang Diambil.....	VIII-7
VIII. 4.2. Biaya Operasi.....	VIII-7
VIII. 4.3. Investasi Pabrik.....	VIII-8
VIII. 4.4. Cash Flow.....	VIII-9

VIII. 4.5. Rate on Equity(ROE).....	VIII-10
VIII. 4.6. Laju Pengembalian Modal(ROR).....	VIII-12
VIII. 4.7. Waktu Pengembalian Modal(POT).....	VIII-13
VIII. 4.8. Break Even Point(BEP).....	VIII-14
BAB IX. DISKUSI DAN KESIMPULAN	IX-1
IX. 1 Diskusi	IX-1
IX.2 Kesimpulan	IX-2
Daftar Pustaka	xii
Lampiran A	A-1
Lampiran B	B-1
Lampiran C	C-1
Lampiran D	D-1

DAFTAR TABEL

Tabel I.1. Sifat-sifat fisika ethanol.....	I-3
Tabel I.2. Spesifikasi ethanol.....	I-4
Tabel I.3. Kapasitas Produksi Ethanol Tahun 1997-2001 di Indonesia...	I-9
Tabel I.4. Import Ethanol Tahun 1996-2000 di Indonesia.....	I-9
Tabel I.5. Pertumbuhan Ekspor Ethanol Tahun 1994-1998.....	I-10
Tabel.VI.1. Kebutuhan air proses.....	VI-1
Tabel.VI.2. Kebutuhan uap air dengan suhu 110°C.....	VI-5
Tabel.VI.3. Kebutuhan listrik untuk keperluan proses.....	VI-24
Tabel.VI.4. Kebutuhan listrik untuk keperluan utilitas.....	VI-25
Tabel.VI.5. Kebutuhan listrik untuk keperluan penerangan.....	VI-25
Tabel.VII.1. Perencanaan pembagian areal pabrik.....	VII-5
Tabel.VIII.1. Modal Sendiri.....	VIII-8
Tabel.VIII.2. Modal Pinjaman Bank.....	VIII-8
Tabel.VIII.3. Cash Flow.....	VIII-9
Tabel.VIII.4. ROE Sebelum Pajak.....	VIII-11
Tabel.VIII.5. ROE Sesudah Pajak.....	VIII-11
Tabel.VIII.6. ROR Sebelum Pajak.....	VIII-12
Tabel.VIII.7. ROR Sesudah Pajak.....	VIII-13
Tabel.VIII.8. POT Sebelum Pajak.....	VIII-14
Tabel.VIII.9. POT Sesudah Pajak.....	VIII-14
Tabel.VIII.10. BEP dengan cash flow.....	VIII-14
Tabel.A.1.Komposisi Jerami.....	A-1
Tabel.B.1.Data Hv,Cp.....	B-5
Tabel.D.1.Harga peralatan proses.....	D-2
Tabel.D.2.Harga peralatan utilitas.....	D-3

DAFTAR GAMBAR

Gambar. VI.1. Tata Letak Peralatan Utilitas.....	VI-22
Gambar. VII.1. Tata Letak Pabrik.....	VII-7
Gambar. VII.2. Tata Letak Peralatan.....	VII-9