

TUGAS AKHIR

PRARENCANA PABRIK MINYAK GORENG DARI BIJI KAPUK KAPASITAS PRODUKSI 1.900 TON/TAHUN



No. INDUK	
TGL TERIMA	
B E I	
B L H	
No. BUKU	
KOP ME	

Disusun Oleh :

BAMBANG SUTEJO SUTANTO

5203002035

ENDAH KARTIKA DEWI

5203002045

DENNY LESMANA

5203002053

ANTON PUTRO WIJOYO

5203002070

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

2006

LEMBAR PENGESAHAN

Ujian Tugas Akhir Prarencana Pabrik bagi mahasiswa tersebut di bawah ini:

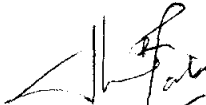
Nama : Bambang Sutejo Sutanto

NRP : 5203002035

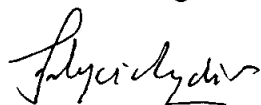
telah diselenggarakan pada tanggal 8 Juni 2006, oleh karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian dari persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.

Surabaya, 10 Juni 2006

Pembimbing I

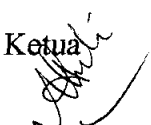

(Ir. Yohanes Sudaryanto, MT)
NIK. 521.89.0151

Pembimbing II

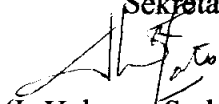

(Felycia E.S., ST. M.Phil.)
NIK. 521.99.0391

Dewan Penguji

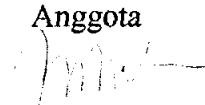
Ketua


(Aylianawati, ST., MSc., PhD)
NIK. 521.96.0242

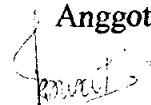
Sekretaris


(Ir. Yohanes Sudaryanto, MT)
NIK. 521.89.0151

Anggota


(Antaresti, ST., M.Eng.Sc.)
NIK. 521.99.0396

Anggota


(Wenny Irawati, ST., MT.)
NIK. 521.97.0284

Fakultas Teknik
Dekan


(Ir. Rasional Sitepu, M.Eng)
NIK. 521.89.0154

Jurusan Teknik Kimia
Ketua


(Ir. Sarvadi Imadji, MT., PhD)
NIK. 521.97.0198

LEMBAR PENGESAHAN

Ujian Tugas Akhir Prarencana Pabrik bagi mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Endah Kartika Dewi

NRP : 5203002045

telah diselenggarakan pada tanggal 8 Juni 2006, oleh karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian dari persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.

Surabaya, 10 Juni 2006

Pembimbing I

(Ir. Yohanes Sudaryanto, MT)
NIK. 521.89.0151

Pembimbing II

(Felycia E.S., ST. M.Phil)
NIK. 521.99.0391

Dewan Penguji

Ketua

(Aylianawati, ST. MSc., PhD)
NIK. 521.96.0242

Sekretaris

(Ir. Yohanes Sudaryanto, MT)
NIK. 521.89.0151

Anggota

(Antaresti, ST., M.Eng.Sc.)
NIK. 521.99.0396

Anggota

(Wenny Irawati, ST., MT.)
NIK. 521.97.0284



LEMBAR PENGESAHAN

Ujian Tugas Akhir Prarencana Pabrik bagi mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Denny Lesmana

NRP : 5203002053

telah diselenggarakan pada tanggal 8 Juni 2006, oleh karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian dari persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.

Surabaya, 10 Juni 2006

Pembimbing I

(Ir. Yohanes Sudaryanto, MT)
NIK. 521.89.0151

Pembimbing II

(Felycia E.S., ST. M.Phil)
NIK. 521.99.0391

Dewan Penguji

Ketua

(Aylilianawati, ST. MSc., PhD)
NIK. 521.96.0242

Sekretaris

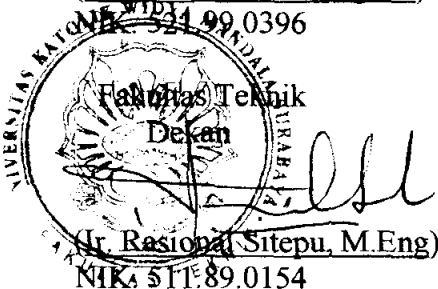
(Ir. Yohanes Sudaryanto, MT)
NIK. 521.89.0151

Anggota

(Antaresti, ST., M.Eng.Sc.)
NIK. 521.99.0396

Anggota

(Wenny Irawati, ST., MT.)
NIK. 521.97.0284



(Ir. Rasional Sitepu, M.Eng)
NIK. 521.89.0154



(Ir. Suryani Ismadji, MT., PhD)
NIK. 521.93.0198

LEMBAR PENGESAHAN

Ujian Tugas Akhir Prarencana Pabrik bagi mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Anton Putro Wijoyo

NRP : 5203002070

telah diselenggarakan pada tanggal 8 Juni 2006, oleh karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian dari persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.

Surabaya, 10 Juni 2006

Pembimbing I

(Ir. Yohanes Sudaryanto, MT)
NIK. 521.89.0151

Pembimbing II

(Felycia E.S., ST. M.Phil)
NIK. 521.99.0391

Dewan Penguji

Ketua

(Aylianawati, ST., MSc., PhD)
NIK. 521.96.0242

Sekretaris

(Ir. Yohanes Sudaryanto, MT)
NIK. 521.89.0151

Anggota

(Antaresti, ST., M.Eng.Sc.)
NIK. 521.99.0396

Anggota

(Wenny Irawati, ST., MT.)
NIK. 521.97.0284

Fakultas Teknik
Dekan

(Ir. Rasional Sitepu, M.Eng.)
NIK. 511.89.0154

Jurusan Teknik Kimia
Ketua

(Ir. Surya Ismadji, MT., PhD)
NIK. 521.93.0198

LEMBAR PERNYATAAN

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

Surabaya, 26 Mei 2005



(Bambang Sutejo Sutanto)
NRP. 5203002035



(Endah Kartika Dewi)
NRP. 5203002045



(Denny Lesmana)
NRP. 5203002053



(Anton Putro Wijoyo)
NRP. 5203002070

KATA PENGANTAR

Penyusun mengucapkan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan berkat dan rahmat-Nya, karena penyusun dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir Prarencana Pabrik Minyak Goreng dari Biji Kapuk. Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Kimia di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Penyusun menyadari bahwa keberhasilan tugas akhir ini adalah berkat dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu penyusun menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Suryadi Ismadji, Ph.D, selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya;
2. Bapak Ir. Yohanes Sudaryanto, MT, dan Ibu Felycia E.S., ST, M.Phil, selaku dosen pembimbing;
3. Ibu Aylianawati, ST, M.Sc, Ph.D, Ibu Wenny Irawati, ST, MT, dan Ibu Antaresti, ST, M. Eng. Sc. selaku dosen pembimbing tugas khusus.
4. Semua dosen yang ikut memberi peran dalam tugas akhir ini;
5. Orang tua dan saudara kami yang telah memberikan bantuan materi, moral dan juga doa mereka;
6. Teman-teman yang telah memberikan masukan dan dukungan;
7. Semua pihak yang telah membantu sejak awal tugas akhir sampai terselesaikannya laporan ini.

Kata Pengantar v

Penyusun menyadari bahwa laporan ini masih kurang sempurna, oleh karena itu penyusun menerima kritik dan saran yang bersifat membangun guna memperbaiki laporan ini. Akhirnya penyusun berharap agar laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Surabaya, 26 Mei 2006

Penyusun

INTISARI

Pabrik minyak goreng dari biji kapuk ini direncanakan beroperasi 24 jam dalam sehari dan 350 hari dalam setahun. Proses produksi secara singkat adalah: setelah bahan baku diterima dan dibersihkan dari pengotornya, biji yang akan diekstrak dihancurkan terlebih dahulu dan dilanjutkan proses ekstraksi. Kemudian dilakukan pemisahan antara miscella (campuran minyak dan pelarut) dan meal (ampas dan pelarut). Kemudian dilakukan recovery pelarut dari meal dan dari miscella. Setelah dipisahkan dari pelarutnya, minyak disebut crude oil (minyak kasar) yang akan dimurnikan dengan proses berturut-turut adalah: degumming, netralisasi, bleaching, dan penambahan antioksidan. Setelah dimurnikan minyak akan dimasukkan ke dalam botol.

Kapasitas	: 1.900 ton/ tahun
Produk	: Minyak goreng
Bahan baku	: Biji kapuk (19 ton/ hari)
Etanol foodgrade	: 78.290 liter/tahun
Utilitas	: Saturated steam (2.445,40 kg/hari)
Air	: 16,68 m ³ /hari
Listrik	: 265,21 kW
Bahan bakar	: Solar (269.606 liter/tahun)
Lokasi	: Jl.Raya Kudus-Pati, Jawa Tengah
Jumlah tenaga kerja	: 168 pekerja

Perhitungan Ekonomi :

Modal tetap (FCI)	: Rp30.705.377.831,96
Total investasi (TCI)	: Rp33.870.253.385,24
Modal kerja (WCI)	: Rp3.164.875.553
Biaya produksi (TPC)	: Rp20.886.223.800,28

Metode Linier :

Laju pengembalian modal sebelum pajak (ROR sebelum pajak)	: 41,63%
Laju pengembalian modal setelah pajak (ROR setelah pajak)	: 29,19%
Waktu pengembalian modal sebelum pajak	: 2,05 tahun
Waktu pengembalian modal setelah pajak	: 2,86 tahun
Titik impas (BEP)	: 35,66%

Metode Discounted Cash Flow :

Laju pengembalian modal sebelum pajak (ROR sebelum pajak)	: 39,80%
Laju pengembalian modal setelah pajak (ROR setelah pajak)	: 26,90%
Waktu pengembalian modal sebelum pajak	: 2,51 tahun
Waktu pengembalian modal setelah pajak	: 3,46 tahun
Titik impas (BEP)	: 36,35%

ABSTRACT

Kapok seed oil can be used as frying oil: A plant has been designed for 24 hours per day and 350 days per year operation with 1,900 ton production annually. This factory use 19 ton of kapok seed per day. Kapok seed is separated from the fibre and other impurities before the size reduction process. Kapok seed oil is obtained by extraction using ethanol. The crude kapok oil is purified using the following step: de-gumming – neutralizing – bleaching – and anti-oxidant adding. The last step is packaging, which is using bottle.

Capacity	: 1,900 ton/ year
Product	: Frying Oil
Raw material	: Kapok seed (19 ton/ day)
Ethanol food grade	: 78,290 litre/year
Utilities	: Saturated steam (2.445,40 kg/ day)
Water	: 16.68 m ³ /day
Electric	: 265,56 kW
Fuel	: Diesel fuel/ Fuel oil no: 2 (269,606 litre/year)
Location	: Jl.Raya Kudus-Pati, Central Java
Amount of Labours	: 168 people

Estimation of Economic:

Fixed Capital Investment (FCI)	: Rp 30,705,377,831.96
Total Capital Investment (TCI)	: Rp 33,870,253,385.24
Working Capital Investment (WCI)	: Rp 3,164,875,553.00
Total Production Cost (TPC)	: Rp 20,886,223,800.28

Linear Method:

Rate of return (ROR) before taxes	: 41,63 %
Rate of return (ROR) after taxes	: 29,19 %
Pay out time (POT) before taxes	: 2.05 years
Pay out time (POT) after taxes	: 2,86 years
Break Even Point (BEP)	: 35,66 %

Discounted Cash Flow Method:

Rate of return (ROR) before taxes	: 39,80 %
Rate of return (ROR) after taxes	: 26,90 %
Pay out Time (POT) before taxes	: 2,51 years
Pay out Time (POT) after taxes	: 3,46 years
Break Even Point (BEP)	: 36,35 %

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
INTISARI	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	
I.1 Latar Belakang	I-1
I.2 Tinjauan Umum Kapuk	I-2
I.3 Sifat-sifat Bahan Baku dan Produk	I-3
I.4 Kegunaan Produk	I-4
I.5 Etanol	I-5
BAB II URAIAN DAN PEMILIHAN PROSES	
II.1 Seleksi Proses	II-1
II.1.1 Rendering	II-1
II.1.2 Pengepresan Mekanis (Mechanical Expression)	II-2
II.1.3 Ekstraksi dengan Pelarut (Solvent Extraction)	II-2
II.1.4 Ekstraksi dengan Fluida Super Kritis	II-4
II.2 Uraian Proses	II-5
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-2
VI.1.2 Air Boiler	VI-2
VI.1.3 Air Pendingin	VI-3

VI.1.4	Air Sanitasi	VI-5
VI.1.5	Spesifikasi Peralatan Water Treatment	VI-6
VI.1.6	Spesifikasi Pompa Utilitas	VI-14
BAB VII	LOKASI, TATA LETAK PABRIK & INSTRUMENTASI	
VII.1	Lokasi Pabrik	VII-1
VII.2	Tata Letak Pabrik (<i>Plant Layout</i>)	VII-3
VII.3	Instrumentasi	VII-6
BAB VIII	ANALISA EKONOMI	
VIII.1	Penentuan Modal Total (TCI)	VIII-2
VIII.2	Penentuan Biaya Produksi Total (TPC)	VIII-3
VIII.3	Daftar Harga Jual Produk	VIII-3
VIII.4	Analisa Ekonomi Metode Linier	VIII-6
VIII.4.1	<i>Rate of Return Investment</i> (ROR)	VIII-6
VIII.4.2	Waktu Pengembalian Modal (POT)	VIII-6
VIII.4.3	Penentuan Titik Impas (BEP)	VIII-7
VIII.5	Analisa Ekonomi Metode <i>Discounted Cash Flow</i>	VIII-8
VIII.5.1	Asumsi yang digunakan	VIII-8
VIII.5.2	Investasi Pabrik	VIII-9
VIII.5.3	Perhitungan Biaya Operasi	VIII-9
VIII.5.4	Tabel Cash Flow	VIII-10
BAB IX	DISKUSI DAN KESIMPULAN	
IX.1.	Diskusi	IX-1
IX.2.	Kesimpulan	IX-3
DAFTAR PUSTAKA		xiii
APPENDIX A		A-1
APPENDIX B		B-1
APPENDIX C		C-1
APPENDIX D		D-1
APPENDIX E		E-1

DAFTAR TABEL

Tabel I.1	Komposisi biji kapuk	I-3
Tabel I.2	Spesifikasi minyak biji kapuk	I-5
Tabel I.3	Karakteristik etanol	I-6
Tabel II.1	Data perbandingan berbagai metode ekstraksi	II-4
Tabel VI.1	Waktu pencucian cation-anion exchanger	VI-11
Tabel VII.1	Dimensi dan luasan area	VII-4
Tabel VII.2	Instrumentasi Pabrik Minyak Goreng Non Kolesterol dari Biji Kapuk	VII-7
Tabel VIII.1	Modal total / Total Capital Investment (TCI)	VIII-2
Tabel VIII.2	Biaya produksi total (Total Production Cost)	VIII-3
Tabel VIII.3	Daftar harga jual produk	VIII-5
Tabel VIII.4	Total pendapatan	VIII-5
Tabel VIII.5	Modal sendiri	VIII-9
Tabel VIII.6	Modal pinjaman	VIII-9
Tabel VIII.7	Cash Flow	VIII-10
Tabel VIII.8	ROR sebelum pajak	VIII-12
Tabel VIII.9	ROR setelah pajak	VIII-12
Tabel VIII.10	ROE sebelum pajak	VIII-13
Tabel VIII.11	ROE setelah pajak	VIII-13
Tabel VIII.12	Perhitungan Pay Out Time (POT) sebelum pajak	VIII-14
Tabel VIII.13	Perhitungan Pay Out Time (POT) setelah pajak	VIII-14
Tabel VIII.14	Perhitungan Break Even Point (BEP)	VIII-15
Tabel E.1	Neraca massa ekstraktor tiap hari (6 batch)	E-3
Tabel E.2	Neraca massa ekstraktor tiap batch (dilakukan dalam 3 tangki)	E-3
Tabel E.3	Neraca massa tiap tangki ekstraktor	E-4
Tabel E.4	Neraca massa pemisahan meal dengan solven tiap hari (6 batch)	E-4
Tabel E.5	Neraca massa pemisahan meal dengan solven tiap batch ..	E-5

Tabel E.6	Neraca massa pemisahan miscella dengan solven I tiap hari	E-5
Tabel E.7	Neraca massa pemisahan miscella dengan solven II tiap hari	E-5
Tabel E.8	Neraca panas ekstraktor tiap hari	E-5
Tabel E.9	Densitas komponen-komponen yang terdapat dalam ekstraktor	E-6
Tabel E.10	Perbandingan beberapa tipe evaporator	E-25

DAFTAR GAMBAR

Gambar VI.	Flowsheet Utilitas	VI-44
Gambar VII.1	Tata letak pabrik	VII-3
Gambar VII.2	Tata letak alat dilihat dari samping kiri	VII-5
Gambar VII.3	Tata letak alat dilihat dari atas	VII-5
Gambar VIII.1	Grafik BEP	VIII-7
Gambar E.1	Flowsheet ekstraktor sederhana	E-1
Gambar E.3	Gambar ekstraktor tiga dimensi	E-20
Gambar E.4	Sketsa drum separator	E-45
Gambar E.5	Rangkaian evaporator	E-50
Gambar E.6	Penampang melintang dari double pipe	E-51