

**TUGAS AKHIR**



**PRA RANCANGAN PABRIK MINYAK GORENG DARI CPO  
KAPASITAS 20.000TON/TAHUN**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan  
Program Strata satu (S I) Pada Jurusan Teknik Kimia  
Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Bung Hatta*

**Oleh :**

**YUDHISTIRA KURNIAWAN**  
**NPM : 0710017411011**

**UNIVERSITAS BUNG HATTA**

**JUNI 2016**

**LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI**  
**PRA PERANCANGAN PABRIK MINYAK GORENG DARI CPO**  
**DENGAN KAPASITAS PRODUKSI 20.000 TON/TAHUN**

**Oleh :**

**YUDHISTIRA KURNIAWAN (0710017411011)**

Disetujui oleh :

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Ellyta Sari, ST. MT

Ir. Elmi Sundari, MT

Diketahui oleh :

Fakultas Teknologi Industri  
Dekan,

Jurusan Teknik Kimia  
Ketua,

Drs. Mulyanef, S.T, M.Sc

Dr. Eng. Reni Desmiarti, M.T

**LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI  
TUGAS AKHIR**

**PRA PERANCANGAN PABRIK MINYAK GORENG DARI CPO  
DENGAN KAPASITAS PRODUKSI 20.000 TON/TAHUN**

**Oleh :**

**YUDHISTIRA KURNIAWAN (0710017411011)**

**Sidang Tugas Akhir Sarjana Teknik Kimia Fakultas Teknologi  
Industri Universitas Bung Hatta Dengan Team Penguji :**

1. Ellyta Sari, ST. MT (.....)
2. Dr. Eng. Reni Desmiarti, M.T (.....)
3. Dr. Maria Ulfah, M.T (.....)

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrahim,*

Tiada kata yang paling indah selain ucapan syukur kehadirat Allah SWT, karena masih memberikan kesempatan kepada kita untuk dapat menuntut ilmu di muka bumi ini. Dan Dialah yang memberikan Taufik, Hidayah serta Inayah-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul **“Pra Rancangan Pabrik Minyak Goreng dari CPO dengan Kapasitas 20.000 Ton / Tahun.”** Ini. Shalawat beserta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada nabi besar Muhammad SAW yang merubah alam ini dari zaman jahiliyah kepada zaman dengan ilmu dan teknologi yang super canggih seperti yang kita rasakan ini.

Laporan ini merupakan pertanggungjawaban secara tulisan dan sidang Laporan Tugas Akhir sebagai pertanggung jawaban secara lisan. Adapun tujuan penulisan tugas akhir ini adalah dalam rangka memenuhi salah satu syarat akademis untuk menyelesaikan pendidikan di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.

Dan penulis pun tak lupa mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungannya. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan moril dan materil dalam pembuatan laporan akhir ini.
2. Bapak Ir. Drs. Mulyanef, M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang.
3. Ibu Dr. Eng Reni Desmiarti, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Bung Hatta Padang.
4. Ibu Ellyta Sari, S.T, M.T selaku Pembimbing I yang telah memberikan arahan dan membagi pengetahuannya hingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Ibu Ir. Elmi Sundari, MT selaku Pembimbing II yang telah memberikan arahan dan membagi pengetahuannya hingga penulis dapat menyelesaikan

tugas akhir ini, serta memberikan motivasi, pengalaman, arahan dan membagi pengetahuannya hingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

6. Rekan-rekan di Teknik Kimia yang telah meluangkan waktunya untuk berdiskusi dan bertukar pendapat.

Penulis menyadari tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan meskipun penulis telah berusaha semaksimal mungkin. Oleh sebab itu penulis mengharapkan kritikan dan saran dari pembaca demi perbaikan karya tulis ini.

Akhir kata penulis mendoakan mudah-mudahan tugas akhir ini bermanfaat bagi kita semua, terima kasih.

Wassalam.

Padang, 16 Juni 2016

Penulis

## INTISARI

Minyak goreng (*olein*) merupakan minyak yang berasal dari lemak tumbuhan yang dimurnikan, dalam suhu kamar berbentuk cair. Salah satu bahan baku minyak goreng ialah CPO (*Crude Palm Oil*), dimana komponen penyusun utamanya ialah trigliserid yang terdiri dari asam lemak jenuh (*palmitat*) dan asam lemak tak jenuh (*oleat*). Berdasarkan analisa pasar dalam negeri, maka kapasitas pabrik yang akan didirikan sebesar 20.000 ton/tahun. Pabrik ini direncanakan akan dibangun di pelabuhan secanggang, medan, sumatra utara pada tahun 2020 dengan total lahan yang dibutuhkan 3 ha. Mode operasi proses yang digunakan proses *continiu* dengan masa kerja 300 hari pe tahun. Bentuk perusahaan adalah Perseroan Terbatas dengan struktur organisasi “*Line*” dan mampu menyerap tenaga kerja sebanyak 130 orang. Hasil analisa ekonomi Pra Rancangan Pabrik Minyak Goreng yang telah dihitung diperoleh sebagai berikut :

- *Fixed Capital Investment (FCI)* : US \$ 27,680,678.81
- *Working Capital Investment (WCI)* : US \$ 4,884,825.67
- *Total Capital Investment (TCI)* : US \$ 32,565,504.48
- *Total Selling (TS)* : US \$ 35,193,049.06
- *Rate of Return (ROR)* : 30.19 %
- *Pay Of Time (POT)* : 2 tahun 7 bulan
- *Break Event Point (BEP)* : 42.78 %

# DAFTAR ISI

## LEMBAR PERSETUJUAN

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>INTISARI</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	ix

## BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang .....	I-1
1.2 Kapasitas Pabrik.....	I-2
1.3 Pemilihan Lokasi Pabrik .....	I-3

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum .....	II-1
2.1.1 Minyak Kelapa Sawit.....	II-1
2.1.2 Minyak Goreng .....	II-2
2.2 Tinjauan Proses .....	II-3
2.3 Sifat Fisik dan Kimia Bahan Baku.....	II-5
2.4 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk .....	II-8

## BAB III DESKRIPSI PROSES

3.1 Diagram Alir Proses .....	III-1
3.2 Deskripsi Proses .....	III-1
3.2.1 <i>Refinery Process</i> .....	III-1
3.2.2 Proses Fraksinasi.....	III-3

## **BAB IV NERACA MASSA DAN NERACA ENERGI**

4.1 Neraca Massa .....	IV-1
4.2 Neraca Energi.....	IV-5

## **BAB V UTILITAS**

5.1 Unit Pendukung Proses .....	V-1
5.1.1 Unit Pengadaan dan Pengolahan Air.....	V-3
5.1.2 Unit Pengadaan Steam .....	V-5
5.1.3 Unit Pengadaan Tenaga Listrik.....	V-6
5.1.4 Unit Pengadaan Bahan Bakar.....	V-7
5.1.5 Unit Pengolahan Limbah.....	V-7
5.2 Laboratorium.....	V-9
5.2.1 Program Kerja Laboratorium .....	V-10
5.2.2 Metoda Analisa .....	V-11
5.1.3 Alat - Alat Laboratorium.....	V-11
5.3 Kesehatan dan Keselamatan Kerja.....	V-12

## **BAB VI SPESIFIKASI PERALATAN .....**

V-1

## **BAB VII TATA LETAK PABRIK DAN INSTRUMENTASI**

7.1 Tata Letak Pabrik .....	VII-1
7.2 Instrumentasi .....	VII-2
7.2.1 Pemilihan Alat Instrumen .....	VII-3
7.2.2 Jenis - Jenis Instrumen .....	VII-4
7.3 Keselamatan Kerja .....	VII-4
7.3.1 Sebab – Sebab terjadinya Kecelakaan.....	VII-5
7.3.2 Peningkatan Usaha Keselamatan Kerja .....	VII-6

## **BAB VIII STRUKTUR ORGANISASI**

8.1 Bentuk Perusahaan .....	VIII-1
8.2 Struktur Organisasi .....	VIII-2



8.3 Tugas dan Wewenang .....	VIII-4
8.3.1 Pemegang Saham .....	VIII-4
8.3.2 Dewan Komisaris .....	VIII-4
8.3.3 Direkur Utama.....	VIII-5
8.3.4 Direktur Keuangan, Administrasi dan Umum .....	VIII-5
8.3.5 Direktur Teknik dan Produksi.....	VIII-7
8.4 Sistem Kepegawaian dan Sistem Gaji.....	VIII-8
8.5 Sistem Kerja .....	VIII-9
8.5.1 Waktu Kerja Karyawan Non Shift .....	VIII-9
8.5.2 Waktu Kerja Karyawan Shift .....	VIII-9
8.6 Jumlah Karyawan.....	VIII-10
8.6.1 Penggolongan Jabatan dan Jumlah Kariawan .....	VIII-10
8.6.2 Penggolongan Gaji Menurut Jabatan .....	VIII-11
8.7 Kesejahteraan Sosial Karyawan.....	VIII-12

## **BAB IX ANALISA EKONOMI**

9.1 Capital Invesment.....	IX-1
9.2 Biaya Produksi .....	IX-2
9.3 Analisa Kelayakan Pabrik .....	IX-2
9.3.1 Laba Kotor dan Laba Bersih.....	IX-3
9.3.2 Rate Of Return (ROR).....	IX-3
9.3.3 Pay Out Time (POT).....	IX-3
9.3.4 Break Event Point (BEP).....	IX-3

## **BAB X KESIMPULAN .....**

X-1

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **DAFTAR NOTASI**

## **LAMPIRAN**

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 1.1 Data Konsumsi Minyak Goreng di Indonesia .....	I-2
Tabel 1.2 Data Produksi Minyak Sawit di Indonesia.....	I-3
Tabel 1.3 Analisa SWOT .....	I-3
Tabel 1.4 Pabrik CPO Beserta Kapasitasnya Di Provinsi Riau .....	I-6
Tabel 2.1 Komposisi Asam Lemak Minyak Sawit .....	II-2
Tabel 2.2 Sifat Fisik Cpo .....	II-5
Tabel 2.3 Sifat Fisi Asam Phosfat.....	II-5
Tabel 2.4 Sifat Fisik Bleaching Earth .....	II-6
Tabel 2.5 Spesifikasi Minyak Goreng.....	II-6
Tabel 2.6 Spesifikasi Stearin.....	II-7
Tabel 2.7 Komposisi Asam Lemak Minyak Cpo.....	II-8
Tabel 4.1 Neraca Massa .....	IV-2
Tabel 4.2 Neraca Energi.....	IV-5
Tabel 5 Spesifikasi Peralatan .....	VI-1
Tabel 8.1 Waktu Kerja Karyawan Non Shif .....	VIII-9
Tabel 8.2 Jumlah Karyawan.....	VIII-10
Tabel 8.3 Penggolongan Gaji Menurut Jabatan .....	VIII-11

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Lokasi Pendirian Pabrik .....	I-5
Gambar 2.1 Blok Diagram Pembuatan Minyak Goreng.....	II-4
Gambar 7.1 Tata Letak Lingkungan Pabrik.....	VII-8
Gambar 7.2 Tata Letak Alat Pabrik .....	VII-9
Gambar 8.1 Struktur Organisasi Perusahaan .....	VIII-3
Gambar E.1 Grafik Break Event Point (BEP).....	LD-16

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran A.</b> Perhitungan Neraca Massa Basis .....	LA-1
<b>Lampiran B.</b> Perhitungan Neraca Energi .....	LB-1
<b>Lampiran C.</b> Perhitungan Spesifikasi Peralatan dan Utilitas .....	LC-1
<b>Lampiran D.</b> Perhitungan Ekonomi .....	LD-1

# **BAB I. PENDAHULUAN**

## **1.1.Latar Belakang**

Peningkatan taraf hidup masyarakat Indonesia masih dalam tahap pelaksanaan untuk itu pemerintah Indonesia harus melaksanakan pembangunan disegala bidang baik fisik, mental maupun spiritual. Salah satu wujud pembangunan itu ialah pembangunan di bidang Industri Kimia Indonesia yang mana diharapkan dapat mengurangi ketergantungan impor bahan-bahan kimia dari negara lain. Sasaran yang ingin dicapai adalah memperluas kesempatan kerja dan peluang usaha yang baru, peningkatan produksi dalam negeri serta menyeimbangkan struktur ekonomi Indonesia.

Salah satu upaya peningkatan nilai tambah pada sub sektor agroindustri adalah memanfaatkan minyak sawit mentah menjadi minyak goreng. Di Indonesia sendiri produksi minyak goreng memiliki nilai jual yang tinggi dalam berinvestasi dan dapat menambah pendapatan suatu daerah.

Minyak goreng bisa diolah dari beberapa bahan baku seperti; kelapa (VCO), kacang tanah, dan kelapa sawit. Minyak goreng dari buah kelapa (VCO) memiliki beberapa kelebihan seperti; minyak buah kelapa tidak berubah menjadi lemak di dalam tubuh, minyak kelapa meningkatkan metabolisme dan bila dikonsumsi terus menerus akan mengakibatkan kolesterol yang berlebih dan minyak kelapa memiliki asam lemak omega 3 tetapi bila diproduksi dalam jumlah besar minyak goreng dari buah kelapa tidak akan bisa diproduksi dikarenakan keterbatasan buah kelapa itu sendiri. Dilihat dari minyak goreng yang diproduksi dari kacang tanah akan memakan biaya yang besar hal ini dikarenakan harga bahan baku yaitu kacang goreng itu sendiri relatif mahal.

Minyak sawit dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan minyak goreng karena keunggulan sifat yang dimilikinya yaitu tahan oksidasi dengan tekanan tinggi, mampu melarutkan bahan kimia yang tidak larut oleh bahan pelarut lainnya, dari segi ketersediaan bahan baku, minyak kelapa sawit mempunyai keunggulan yang cukup kompetitif dibandingkan dengan minyak nabati lainnya yaitu; produktifitas perusahaan cukup tinggi, merupakan tanaman tahunan yang cukup handal terhadap berbagai perubahan iklim dan cuaca, ditinjau

dari segi aspek gizi, minyak kelapa sawit mengandung  $\beta$ -karoten sebagai produsen vitamin A. Di Indonesia sendiri lebih banyak pabrik yang memproduksi minyak sawit mentah dibandingkan pabrik minyak goreng hal ini mengakibatkan kebutuhan minyak goreng di Indonesia tidak tercukupi.

Industri minyak goreng adalah industri yang paling banyak menyerap bahan baku minyak sawit. Lebih dari 70 persen minyak goreng yang ada di Indonesia terbuat dari minyak sawit. Minyak sawit merupakan salah satu sumber minyak nabati yang potensial khususnya sebagai oleo pangan dan oleokimia. Sebagai contoh, minyak kelapa sawit dipergunakan sebagian besar untuk minyak olein dan pengganti lemak coklat (*cocoa butter*), sedangkan bahan non-pangan (oleokimia) dapat berupa stearin, sabun, asam lemak, gliserin, pelumas, kosmetika dan bahan bakar disel.

Berdirinya pabrik minyak goreng ini akan memberi peluang kepada masyarakat dalam berkarier dan mengurangi angka pengangguran serta menambah pendapatan negara dan untuk menunjang kelancaran jalannya produksi minyak goreng ini akan menggunakan metoda fraksinasi sebagai proses utama.

## 1.2.Kapasitas Produksi

Perancangan pabrik minyak goreng ini dibuat dengan pertimbangan untuk memenuhi kebutuhan akan minyak goreng khususnya dalam negeri. Hal ini dapat dilihat dari Tabel 1.1 yang merupakan data konsumsi dan Tabel 1.2 untuk data produksi minyak goreng di Indonesia.

**Tabel 1.1.** Data konsumsi minyak goreng di Indonesia 2007-2011

Tahun	Konsumsi ( ton )
2007	3.490,00
2008	3.110,00
2009	1.456,00
2010	3.588,00
2011	3.742,00

Sumber : Statistik konsumsi pangan 2012

**Tabel.1.2.** Data produksi minyak kelapa sawit tahun 2007-2011

Tahun	Produksi ( ton )
2007	1.622,00

2008	1.445,00
2009	676,00
2010	1.667,00
2011	1.738,00

Sumber. BPS,2012

Berdasarkan Tabel 1.1 data konsumsi minyak goreng di Indonesia didapatkan kebutuhan minyak goreng di tahun 2020 sebesar 295,678 ton, sedangkan untuk produksi minyak goreng di tahun 2020 berdasarkan Tabel 1.2 didapatkan sekitar 116,835 ton. Atas pertimbangan prediksi tingkat konsumsi dan produksi minyak goreng pada tahun 2020 diperkirakan kebutuhan konsumsi akan minyak goreng mengalami peningkatan, maka akan didirikan pabrik minyak goreng kelapa sawit dengan kapasitas 20,000 ton / tahun (5% dari konsumsi minyak goreng di Indonesia)

### 1.3.Lokasi Pabrik

Penentuan lokasi pabrik merupakan salah satu hal yang sangat penting dalam mendirikan suatu industri dimana penentuan ini berdasarkan pada faktor teknis maupun ekonomis yaitu diharapkan dapat memberikan keuntungan yang maksimum bagi pendiri pabrik maupun bagi masyarakat disekitar pabrik yang akan didirikan.

**Tabel 1.3.** Analisa SWOT

Lokasi	Variabel	Internal		Eksternal	
		Strength (Kekuatan)	Weakness (Kelemahan)	Opportunities (Keuntungan)	Threat (Tantangan)
Pelabuhan Secanggang (Sumatra Utara)	Bahan baku	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dekat dengan bahan baku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Belum tersedianya jalan untuk mengangkut bahan baku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Merupakan sumber CPO di Sumatera Utara</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dibuat jalan agar dapat mengangkut bahan baku</li> <li>Izin mendirikan pabrik susah</li> </ul>

				didapat dari penduduk
	Pemasaran	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transportasi darat</li> <li>• Transportasi Laut</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berada dalam perbatasan Provinsi Sumut</li> <li>• Dekatnya pelabuhan air bangis</li> </ul>	
	Utilitas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dekat dengan sumber bahan bakar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dekat dengan kawasan industri</li> <li>• Dapat bekerja sama dengan pabrik yang ada disekitarnya</li> </ul>	
	SDM	SDM yang berkualitas bisa didapat dari SDM Univ. Sumbar dan Sumut		
	Kondisi Daerah	Cuaca dan iklim di daerah ini relatif stabil		
Kepulauan Riau (Batam)	Bahan baku	Dekat dari Sumber Bahan Baku,		Bersaing dengan perusahaan yang bergerak dibidang yang sama.
	Pemasaran	Transportasi laut dan darat terjangkau	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dekat dengan negara tetanga</li> <li>• Dekat dengan pelabuhan</li> </ul>	



## Kabil

Utilitas	Terdapatnya pelabuhan dumai dan sungai siak.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dekat dengan kawasan industri</li><li>• Dapat bekerja sama dengan pabrik yang ada disekitarnya</li></ul>
SDM	Sumber daya manusia memadai baik untuk SDM profesional maupun buruh.	
Kondisi Daerah	Cuaca dan iklim di daerah ini relatif stabil	

Dari analisis SWOT pada Tabel 1.3 di atas dapat disimpulkan bahwa pemilihan lokasi pabrik yang lebih berpotensi di Provinsi Sumatra Utara tepatnya di Pelabuhan Secanggang, Medan. Peta lokasi dapat dilihat pada Gambar 1.1.



**Gambar 1.1.** Peta lokasi Pendirian Pabrik

Pabrik minyak goreng akan didirikan di daerah Pelabuhan Secanggang, Sumatra Utara. Alasan pemilihan daerah ini sebagai lokasi disebabkan oleh beberapa faktor sebagai berikut:

1. Persediaan bahan baku

Bahan baku pembuatan pabrik minyak goreng adalah minyak kelapa sawit (*Crude Palm Oil*), bahan baku ini diperoleh dari beberapa kabupaten yang ada di Propinsi Sumatera Utara

2. Pemasaran dan Transportasi

Produk minyak goreng yang dihasilkan ditunjukkan untuk memenuhi permintaan pasar dalam negeri. Lokasi pabrik dekat dengan sarana transportasi baik darat maupun laut sehingga distribusi bahan baku dan produk dapat berjalan lancar.

### 3. Tenaga Kerja

Untuk pengoperasian pabrik dibutuhkan tenaga kerja mulai dari lulusan SMA sampai tenaga ahli dari berbagai bidang. Dengan demikian pendirian pabrik juga akan membuka lapangan kerja dan dapat meningkatkan taraf hidup masyarakat di sekitar lokasi pabrik tersebut, khususnya di Sumatera Utara.

### 4. Utilitas

Utilitas merupakan sarana pendukung utama di pabrik, utilitas yang digunakan adalah air yang berasal dari PDAM , kebutuhan listrik berasal dari PLN, dan kebutuhan Steam berasal dari *Boiler*.

### 5. Keadaan Iklim dan Bencana Alam

Lokasi ini merupakan daerah yang cukup stabil, temperatur udara normal dan bencana seperti longsor besar jarang terjadi sehingga kemungkinan operasi pabrik berjalan lancar.