

TUGAS AKHIR

PRA RANCANGAN PABRIK MINYAK GORENG
DARI CRUDE PALM OIL DENGAN KAPASITAS 750.000
TON/TAHUN

“TUGAS KHUSUS PERHITUNGAN POMPA DAN FILTER
PRESS”

*Diajukan Untuk Melengkapi Tugas dan Memenuhi Syarat Guna Mencapai Gelar
Sarjana Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta*



OLEH :

AYU PUTRI RAMADHANI (1110017411002)

JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2015

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Pra Rancangan Pabrik Minyak Goreng dari Crude Palm Oil (CPO) dengan Kapasitas Produksi 750.000 Ton/Tahun”.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan akademis yang harus dipenuhi di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.

Selama penulisan Tugas Akhir, penulis memperoleh masukan dan saran serta bimbingan, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Drs. Mulyanef, M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang.
2. Ibu Dr. Eng. Reni Desmiarti, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Bung Hatta Padang
3. Ibu Ellyta Sari, S.T, M.T selaku pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, saran, nasehat, dan pengarahan dalam menyelesaikan laporan ini
4. Ibu Dr. Maria Ulfah, M.T selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, saran, nasehat, dan pengarahan dalam menyelesaikan laporan ini
5. Papa, Mama, dan Kakak tercinta yang telah memberikan semangat baik moril maupun materil kepada penulis.
6. Nisa Nilam Sari yang selalu membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Sahabat, teman-teman seangkatan dan orang yang tersayang yang telah membantu dan memberikan semangat baik materil maupun moril kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dari laporan ini, baik dari materi maupun teknik penyajian, mengingat kurangnya pengalaman penulis.

Maka harapan penulis kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak sangat diharapkan demi kesempurnaan laporan ini.

Padang, Desember 2015

Wassalam

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN

INTISARI	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum	8
2.1.1 Minyak Kelapa Sawit.....	8
2.1.2 Minyak Goreng	9
2.1.3 Jenis-Jenis Minyak Goreng	10
2.2 Tinjauan Proses	10
2.3 Sifat Fisik dan Kimia Bahan Baku.....	12
2.4 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk	16
2.4.1 Spesifikasi Bahan baku	16
2.4.2 Spesifikasi Produk.....	17

BAB III DESKRIPSI PROSES

3.1 Tahapan Proses dan Blok Diagram	18
3.1.1 Tahapan Proses.....	18
3.1.2 Blok Diagram	18

3.2 Deskripsi Proses dan Flow sheet.....	20
3.2.1 <i>Deskripsi Proses</i>	20
3.2.1.1 Tahapn persiapan Bahan Baku.....	20
3.2.1.2 Proses Pembuatan Minyak Goreng.....	20
3.2.2 Flow Sheet.....	

BAB IV NERACA MASSA DAN NERACA ENERGI

4.1 Neraca Massa	23
4.1.1 Mixer Tank (MX-146)	24
4.1.2 Blending tank (BL-251)	24
4.1.3 Niagara Filter (NF-263)	25
4.1.4 Deodorizer (DE-276)	25
4.1.5 Cryztalizer (CR-382).....	25
4.1.6 Filter Press (FP-394)	26
4.2 Neraca Energi.....	26
4.2.1 Storage tank (V-101).....	26
4.2.2 Heater 1 (HX-135)	27
4.2.3 Mixer (MX-146).....	27
4.2.4 Blending tank (BL-251)	27
4.2.5 Niagara Filter (NF-263)	27
4.2.6 Heater 2 (HX-235)	27
4.2.7 Deodorizer (DE-271)	28
4.2.8 Cooler RBDPO (CL-382)	28
4.2.9 Cryztalizer (CR-382).....	28
4.2.10 Filter Press (FP-394)	28
4.2.11 Stearin Tank (V-306)	28

BAB V UTILITAS

5.1 Unit Penyediaan Air	29
5.2 Unit Pengolahan Air.....	32
5.3 Unit Penyediaan Listrik.....	36

BAB VI SPESIFIKASI PERALATAN

6.1 Spesifikasi Peralatan Proses	37
6.2 Spesifikasi Peralatan Utilitas.....	46
6.3 Tugas Khusus	50

BAB VII TATA LETAK PABRIK DAN INSTRUMENTASI

7.1 Tata Letak Pabrik	65
7.2 Instrumentasi	66
7.2.1 Pemilihan Alat Instrumen	67
7.2.2 Jenis - Jenis Instrumen	68
7.3 Keselamatan Kerja	69
7.3.1 Sebab – Sebab terjadinya Kecelakaan.....	70
7.3.2 Peningkatan Usaha Keselamatan Kerja	71
7.4 Susunan Tata Letak Pabrik.....	72

BAB VIII STRUKTUR ORGANISASI

8.1 Bentuk Perusahaan	75
8.2 Struktur Organisasi	76
8.3 Tugas dan Wewenang	79
8.4 Sistem Kepegawaian	80
8.5 Sistem Gaji	81
8.6 Jumlah Karyawan.....	83
8.7 Kesejahteraan Sosial Karyawan.....	83

BAB IX ANALISA EKONOMI

9.1 Total Capital Invesment	85
9.2 Biaya Produksi	86
9.3 Harga Jual (TS)	86
9.4 Analisa Kelayakan Pabrik	86
9.4.1 Laba Kotor dan Laba Bersih	87

9.4.2 Rate Of Return (ROR)	87
9.4.3 Pay Out Time (POT)	87
9.4.4 Break Event Point (BEP)	87

BAB X KESIMPULAN

10.1 Kesimpulan	89
10.2 Saran.....	90

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR NOTASI

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Produksi Minyak Goreng di Indonesia.....	3
Gambar 1.2 Peta Lokasi Pendirian Pabrik	6
Gambar 2.1 Buah kelapa sawit.....	9
Gambar 3.1 Blok Diagram Pembuatan Minyak Goreng	19
Gambar 7.1 Tata Letak Lingkungan Pabrik.....	73
Gambar 7.2 Tata Letak Alat Pabrik	74
Gambar 8.1 Struktur Organisasi Perusahaan	78
Gambar E.1 Grafik Break Event Point (BEP).....	88

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Produksi CPO di Provinsi Sumatera Utara 2008-2012	2
Tabel 1.2 Data Produksi Minyak Goreng di Indonesia.....	2
Tabel 1.3 Analisa SWOT	3
Tabel 2.1 Komposisi Asam Lemak Minyak Sawit	9
Tabel 2.2 Sifat Fisik CPO	12
Tabel 2.3 Sifat Fisika Asam Palmitat.....	13
Tabel 2.4 Sifat Fisika Asam Oleat	13
Tabel 2.5 Sifat Fisika Asam Linoleat.....	13
Tabel 2.6 Sifat Fisika Asam Stearat	13
Tabel 2.7 Sifat Fisika Asam Miristat	13
Tabel 2.8 Sifat Fisi Asam Phosfat.....	14
Tabel 2.9 Sifat Fisik Bleaching Earth	14
Tabel 2.10 Spesifikasi Minyak Goreng.....	15
Tabel 2.11 Spesifikasi Stearin.....	15
Tabel 2.12 Spesifikasi Bahan Baku	16
Tabel 2.13 Komposisi Bleaching Earth	16
Tabel 4.1 Neraca Massa Mixer Tank (MX-146).....	24
Tabel 4.2 Neraca Massa Blending Tank (BL-251)	24
Tabel 4.3 Neraca Massa Niagara Filter (NF-263).....	25
Tabel 4.4 Neraca Massa Deodorizer (DE-276).....	25
Tabel 4.5 Neraca Massa Cryztalizer (CR-382).....	25
Tabel 4.6 Neraca Massa filter Press (FP-394)	26
Tabel 4.7 Neraca Energi Storage Tank	26
Tabel 4.8 Neraca Energi Heater 1(HX-135)	27
Tabel 4.9 Neraca Energi Mixer (MX-146)	27
Tabel 4.10 Neraca Energi Blending tank (BL-251).....	27

Tabel 4.11 Neraca Energi Niagara Filter (NF-263)	27
Tabel 4.12 Neraca Energi Heater 2 (HX-235)	27
Tabel 4.13 Neraca Energi Deodorizer (DE-271)	28
Tabel 4.14 Cooler RBDPO(CL-382)	28
Tabel 4.15 Neraca Energi Cryztalizer (CR-382).....	28
Tabel 4.16 Neraca Energi Filter Press (FP-394)	28
Tabel 4.17 Neraca Energi Stearin tank (V-306)	28
Tabel 5.1 Spesifikasi Air yang digunakan Sebagai Sumber Air Bersih	29
Tabel 6.1 Spesifikasi <i>Storage Tank CPO</i> (V-101).....	37
Tabel 6.2 Spesifikasi <i>Storage tank H₃PO₄</i> (V-102).....	38
Tabel 6.3 Spesifikasi Pompa 1 (PM-121)	38
Tabel 6.4 Spesifikasi <i>Storage tank Bleaching earth</i> (SL-111)	38
Tabel 6.5 Spesifikasi Pompa 2 (PM-122)	38
Tabel 6.6 Spesifikasi Heater 1 (HX-135).....	39
Tabel 6.7 Spesifikasi Pompa 3 (PM-123)	39
Tabel 6.8 Spesifikasi Mixer tank (MX-146).....	39
Tabel 6.9 Spesifikasi Pompa 4 (PM-124)	40
Tabel 6.10 Spesifikasi Blending tank (BL-251)	40
Tabel 6.11 Spesifikasi pompa 5 (PM-225)	40
Tabel 6.12 Spesifikasi Niagara Filter (NF-263).....	41
Tabel 6.13 Spesifikasi Pompa 6 (PM-226)	41
Tabel 6.14 Spesifikasi Heater (HX-235).....	41
Tabel 6.15 Spesifikasi Pompa 7 (PM-227)	42
Tabel 6.16 Spesifikasi deodorizer (DE-276).....	42
Tabel 6.17 Spesifikasi Storage PFAD (V-207).....	42
Tabel 6.18 Spesifikasi Pompa 8 (PM-228)	43
Tabel 6.19 Spesifikasi Storage RBDPO (V-301).....	43
Tabel 6.20 Spesifikasi Pompa 9 (PM-229)	43
Tabel 6.21 Spesifikasi Cryztalizer (CR-382).....	44

Tabel 6.22 Spesifikasi Pompa 10 (PM-320)	44
Tabel 6.23 Spesifikasi Membrane Filter Press (FP-394)	44
Tabel 6.24 Spesifikasi Pompa 11 (PM-321)	45
Tabel 6.25 Spesifikasi Storage stearin/cake (V-306).....	45
Tabel 6.26 Spesifikasi Pompa 12 (PM-322)	45
Tabel 6.27 Spesifikasi Storage olein/minyak goreng (V-305).....	46
Tabel 6.28 Spesifikasi bak penampungan air Bersih (V-111)	46
Tabel 6.29 Spesifikasi Pompa 1 (PM-122)	46
Tabel 6.30 Spesifikasi Microfiltration (MF-133).....	47
Tabel 6.31 Spesifikasi Pompa 2 (PM-124)	47
Tabel 6.32 Spesifikasi Ion Exchange (INX-145).....	47
Tabel 6.33 Spesifikasi Pompa 3 (PM-126)	48
Tabel 6.34 Spesifikasi Tangki Air Demin (V-117).....	48
Tabel 6.35 Spesifikasi Pompa 4 (PM-128)	48
Tabel 6.36 Spesifikasi Cooling Tower (CT-169).....	48
Tabel 6.37 Spesifikasi Degasifikasi (DG-170)	49
Tabel 6.38 Spesifikasi Steam Generation (SG-181)	49
Tabel 7.1 Peralatan Proses pabrik beserta jenis-jenis instrumen yang digunakan	69
Tabel 8.1 Daftar Gaji Karyawan	81
Tabel 8.2 Karyawan Non Shift.....	83
Tabel 8.3 Karyawan Shift	83

DAFTAR LAMPIRAN

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

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Provinsi Sumatera Utara merupakan provinsi dengan luas wilayah perkebunan kelapa sawit terbesar kedua di Indonesia, setelah Provinsi Riau. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2013 ada 14.140.491,3 ton kelapa sawit dari perkebunan rakyat dan 5.587.241 ton kelapa sawit dari perkebunan PTPN. *Crude Palm Oil* (CPO) adalah suatu komoditas yang unik di Indonesia, karena kelapa sawit saat ini merupakan komoditas andalan dimana Indonesia menjadi produsen terbesar kelapa sawit.

Kelapa sawit yang diproduksi di Indonesia sebagian kecil dikonsumsi sebagai bahan mentah dalam pembuatan minyak goreng, *oleochemical*, sabun, *margarine*, dan sebagian besar lainnya diekspor dalam bentuk minyak sawit atau *Crude Palm Oil* (CPO). Menurut kementerian keuangan (2015), harga ekspor kelapa sawit, CPO dan produk turunannya periode 1 Januari 2015 - 31 Januari 2015 adalah US \$ 625 per metrik ton.

Pada tahun 2014 harga rata-rata CPO mampu bertahan di US \$ 818,2 per metric ton. Harga rata-rata ini turun 2,8% dibandingkan dengan harga rata-rata CPO tahun 2013 yaitu US \$ 841,71 per metric ton. Sementara itu berdasarkan data yang diolah GAPKI, total ekspor CPO dan turunannya asal Indonesia pada tahun 2014 hanya mencapai 21,76 juta ton atau naik 2,5% dibandingkan dengan total ekspor 2013 yaitu 21,22 juta ton. Adapun produksi CPO dan turunannya 2014 diprediksi mencapai 31,5 juta ton (termasuk biodiesel dan *oleochemical*). Angka produksi ini naik 5% dibandingkan total produksi tahun 2013 yang hanya mencapai 30 juta ton. (*sumber: GAPKI*)

Sepanjang tahun 2014 negara tujuan ekspor terbesar Indonesia masih diduduki India, negara Uni Eropa, dan China. Ekspor ke India tahun 2014 mencapai 5,1 juta ton, atau turun 17% dibandingkan dengan tahun lalu dimana volume ekspor mencapai 6,1 juta ton. Turunnya ekspor ke India disebabkan berbagai faktor seperti melambatnya pertumbuhan ekonomi India akibat inflasi di dalam negeri yang tinggi,

lemahnya nilai tukar rupee terhadap dolar Amerika Serikat pada pertengahan hingga akhir tahun, India menaikkan pajak impor minyak nabati mentah/*crude* dari 2,5% menjadi 7,5%, sementara untuk *refined oil* dari 7,5% menjadi 15%.

Dengan berdirinya pabrik minyak goreng ini akan memberi peluang kepada masyarakat dalam berkariier dan dapat mengurangi angka pengangguran serta menambah pendapatan negara dan untuk memperlancar jalannya produksi minyak goreng ini, akan menggunakan metoda *refinery* dan *fraksinasi* sebagai proses utama.

1.2 Kapasitas

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** Produksi CPO di Provinsi Sumatera Utara 2008 - 2012.

Tabel 1.1. Produksi CPO di Provinsi Sumatera Utara 2008-2012

No	Tahun	Minyak Kelapa Sawit (CPO) (Ton)
1	2008	1.115.699
2	2009	6.584.789
3	2010	3.938.535
4	2011	8.785.696
5	2012	14.140.491

*Angka Sementara

Sumber: BPS, Provinsi Sumatera Utara 2013

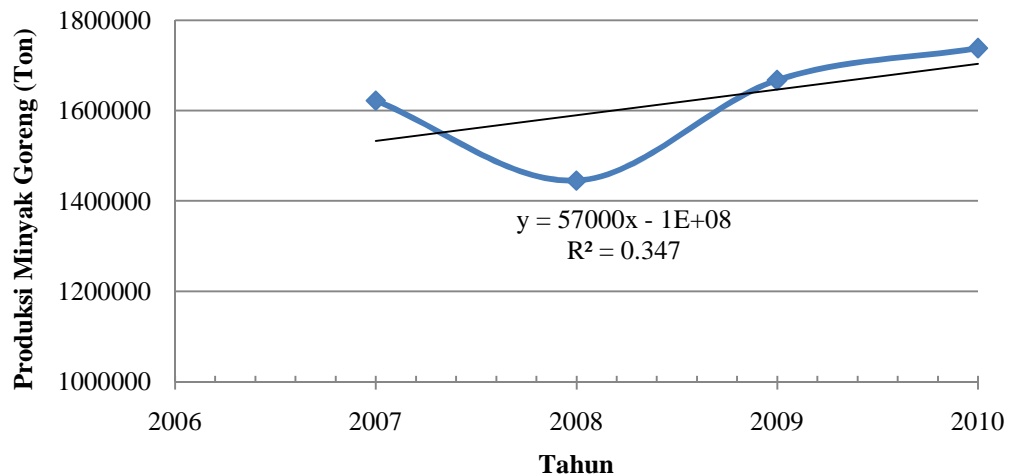
Data produksi minyak goreng di Indonesia dapat dilihat pada **Tabel 1.2** :

Tabel 1.2 Produksi Minyak Goreng di Indonesia

Tahun	Produksi (ton)
2008	1.622.000
2009	1.445.000
2010	1.667.000
2011	1.738.000

Sumber: BPS,2012

Berdasarkan dari **Tabel 1.2** dilihat kebutuhan produksi minyak goreng semakin meningkat dan untuk rancangan kapasitas pada tahun 2020 dapat diprediksi berdasarkan persamaan pada **Gambar 1.1**.



Gambar 1.1. Produksi Minyak Goreng di Indonesia

Dari **Gambar 1.1** dapat disimpulkan bahwa jumlah produksi minyak goreng di Indonesia pada tahun 2020 sebesar 15.140.000 ton/ tahun.

Dengan perbandingan pada **Tabel 1.1** dan **Tabel 1.2** dapat ditarik kesimpulan bahwa akan didirikannya pabrik minyak goreng di Provinsi Sumatera Utara dengan kapasitas 750.000 ton/tahun (5 % dari produksi 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. Dalam penentuan lokasi dilakukan analisa SWOT yang terlihat pada **Tabel 1.3**.

Tabel 1.3. Analisa SWOT

No	Lokasi	Variabel	Internal		Eksternal	
			<i>Strength</i> (Kekuatan)	<i>Weakness</i> (Kelemahan)	<i>Opportunities</i> (Keuntungan)	<i>Threat</i> (Tantangan)
1.	Batam, Kepulauan Riau	Bahan baku		<ul style="list-style-type: none"> Jauh dari bahan baku 	<ul style="list-style-type: none"> Bisa memilih kualitas bahan baku (CPO) yang diinginkan 	<ul style="list-style-type: none"> Pemasokan bahan baku yang tak menentu. Harga bahan baku yang

						tak menentu.
		Pemasaran	<ul style="list-style-type: none"> • Transportasi darat • Transportasi Laut 		<ul style="list-style-type: none"> • Terletak di Pelabuhan Kabil, Batam 	
		Utilitas	<ul style="list-style-type: none"> • Sumber Listrik tidak lagi berasal dari PLN 		<ul style="list-style-type: none"> • Dekat dengan kawasan industri • Dapat bekerja sama dengan pabrik yang ada disekitarnya 	
		SDM	<ul style="list-style-type: none"> • SDM yang berkualitas bisa didapat dari SDM Kepulauan Riau dan SDM dari daerah lainnya. 			
		Kondisi Daerah	<ul style="list-style-type: none"> • Cuaca dan iklim di daerah ini relatif stabil 			
2.	Sumatera Utara	Bahan baku	<ul style="list-style-type: none"> • Dekat dari Sumber Bahan Baku, 			<ul style="list-style-type: none"> • Bersaing dengan perusahaan yang bergerak dibidang yang sama.

		Pemasaran	<ul style="list-style-type: none"> • Transportasi laut dan darat terjangkau 		<ul style="list-style-type: none"> • Berada di Pelabuhan Bagan 	
		Utilitas	<ul style="list-style-type: none"> • Dekat dengan Sungai Asahan 		<ul style="list-style-type: none"> • Dekat dengan kawasan industri • Dapat bekerja sama dengan pabrik yang ada disekitarnya 	
		SDM	<ul style="list-style-type: none"> • Sumber daya manusia memadai baik untuk SDM profesional maupun buruh. 			
		Kondisi Daerah	<ul style="list-style-type: none"> • Cuaca dan iklim di daerah ini relatif stabil 			

Dari analisis SWOT pada **Tabel 1.3** dapat disimpulkan bahwa pemilihan lokasi pabrik yang lebih berpotensi adalah di Kabupaten Asahan, Provinsi Sumatera Utara. Peta lokasi Kabupaten Asahan, Provinsi Sumatera Utara dapat dilihat pada **Gambar 1.2**.

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.