

TUGAS AKHIR
PRA RANCANGAN PABRIK MINYAK GORENG DARI
***CRUDE PALM OIL* (CPO) KAPASITAS 300.000 TON/TAHUN**



Oleh :

LATIFAH KHAIRIYAH 2310017411045

Sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana pada
Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA

2026



JURUSAN TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI – UNIVERSITAS BUNG HATTA

Kampus III – Jl. Gajah Mada, Gunung Pangilun, telp. (0751) 54257 Padang

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

PRA RANCANGAN PABRIK MINYAK GORENG DARI CRUDE PALM OIL (CPO)

DENGAN KAPASITAS 300.000 TON/TAHUN

Oleh :

Latifah Khairiyah

2310017411045

Disetujui oleh:

Pembimbing

Ir. Erda Rahmilaila Desfitri, S.T., M.Eng, Ph.D

Diketahui oleh :

Fakultas Teknologi Industri



Prof. Dr. Eng. Ir. Reni Desmiarti, S.T., M.T

Jurusan Teknik Kimia

Ketua

Dr. Maria Ulfah, S.T., M.T.



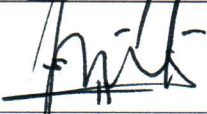
JURUSAN TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI – UNIVERSITAS BUNG HATTA

Kampus III – Jl. Gajah Mada, Gunung Pangilun, telp. (0751) 54257 Padang

**LEMBAR PENGESAHAN REVISI LAPORAN SKRIPSI/
PRA RANCANGAN PABRIK**

Nama : Latifah Khairiyah
NPM : 2310017411045
Tanggal Sidang : 11 Februari 2026

Jabatan	Nama	Tanda Tangan
Ketua	Ir. Erda Rahmilaila Desfitri, S.T., M.Eng, Ph.D	
Anggota	1. Dr.Firdaus, S.T.,M.T.	
	2. Dr. Ellyta Sari, S.T.,M.T.	

Pembimbing,


Ir. Erda Rahmilaila Desfitri, S.T., M.Eng, Ph.D

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 asam lemak tak jenuh (oleat). Berdasarkan analisa pasar dalam negeri, maka kapasitas pabrik yang akan didirikan sebesar 300.000 ton/tahun. Pabrik ini direncanakan akan dibangun di Baru Belawan, kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara pada tahun 2030 dengan total lahan yang dibutuhkan 2 ha. Mode operasi proses yang digunakan proses *continue* dengan masa kerja 300 hari per tahun. Bentuk perusahaan adalah Perseroan Terbatas dengan struktur organisasi “*Line and Staff*” dan mampu menyerap tenaga kerja sebanyak 105 orang. Hasil analisa ekonomi Pra Rancangan Pabrik Minyak Goreng yang telah dihitung diperoleh sebagai berikut :

- o *Fixed Capital Investment (FCI)* = US\$ 22.487.528
= Rp 340.834.468.835
- o *Working Capital Investment (WCI)* = US\$ 3.968.387
= Rp 60.148.847.441
- o *Total Capital Investment (TCI)* = US\$ 26.445.916
= Rp 400.992.316.276
- o *Total Production Cost (TPC)* = US\$ 523.876.020
= Rp 7.940.388.836.131
- o *Total Sales (TS)* = US\$ 543.517.408
= Rp 8.238.093.349.046
- o *Rate of Return (ROR)* = 64,96%.
- o *Pay Out Time (POT)* = 3 tahun 6 bulan 15 hari
- o *Break Even Point (BEP)* = 52,93%

6. Briptu Forta Rendy, SH suami tercinta yang telah menjadi tempat pulang paling tenang, yang sabar menggenggam tangan ku di setiap jatuh dan bangkit. Hadirmu bukan hanya menemani, tapi menjadi alasan aku terus melangkah hingga titik ini. Terima kasih telah memberi ku ruang. Ruang untuk bekerja, bertumbuh, dan tetap pulang jadi istri seutuhnya. Semoga Allah SWT selalu meridhoi setiap langkah yang kita lalui.
7. Lora Kurnia Suri, S.Keb. Bd, kakak tersayang yang selalu memberi semangat dalam menyelesaikan Skripsi ini dan Raif Kurniawan adik tersayang yang selalu memberikan tawa hangat selama proses Pendidikan.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah meluangkan waktunya untuk berdiskusi dan bertukar pendapat atau hanya sekedar membagi canda dan tawa.

Penulis menyadari laporan awal ini masih jauh dari kesempurnaan meskipun penulis telah berusaha semaksimal mungkin. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritikan dan saran dari pembaca demi perbaikan karya tulis ini. Semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Padang, September 2025



Latifah Khairiyah

DAFTAR ISI

INTISARI	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Kapasitas Produksi	2
1.3. Lokasi Pabrik	3
1.3.1. Alternatif Lokasi I (Baru Belawan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara)	4
1.3.2. Alternatif Lokasi II (Pekan Selesai, Kabupaten Langkat, Sumatera Utara)	5
1.3.3. Alternatif Lokasi III (Batang Terap, Serdang Bedagai, Sumatera Utara)	7
1.3.4. Pemilihan Lokasi Pabrik	9
BAB II TINJAUAN TEORI	10
2.1. Tinjauan Umum	10
2.1.1. Minyak Goreng	10
2.1.2. Minyak Kelapa Sawit	11
2.1.3. Minyak Kelapa Sawit	12
2.2. Tinjauan Proses	13
2.1.4. Refinery	13
2.2.2. Fractionation	16
2.2.3. Pemilihan Proses	19
2.3. Sifat Fisik dan Sifat Kimia	21
2.3.1. Bahan Baku	21
2.3.2. Bahan Penunjang	21
2.3.3. Bahan Baku	22

2.3.4.	Bahan Penunjang.....	23
2.3.5.	Produk	24
2.4.	Spesifikasi Bahan	24
2.4.1.	Bahan Baku	24
2.4.2.	Bahan Penunjang.....	25
2.4.3.	Produk	26
BAB III	TAHAPAN DAN DESKRIPSI PROSES.....	27
3.1.	Tahapan Proses dan Blok Diagram.....	27
3.1.2.	Tahapan Proses.....	27
3.1.2.	Blok Diagram	27
3.2.	Deskripsi Proses dan <i>Flowsheet</i>	27
3.2.1.	Deskripsi Proses	27
3.2.1.	Flowsheet	33
BAB IV	NERACA MASSA DAN ENERGI	34
4.1.	Neraca Massa.....	34
4.1.1.	Degumming Bleaching Mixer Tank (DBMT-131).....	35
4.1.2.	Niagara Filter (NF-141)	36
4.1.3.	Deodorizer Tank (DEO-161)	37
4.1.4.	Cryztalizer (CR-281).....	38
4.1.5.	Membran Filter Press (MF-291)	39
4.2.	Neraca Energi.....	41
4.2.1.	Storage CPO (T-101)	42
4.2.2.	Plate Heat Exchanger 1 (HE-121).....	43
4.2.3.	Plate Heat Exchanger 2 (HE-122).....	44
4.2.4.	Degumming Bleaching Mixer Tank (DBMT-151)	44
4.2.5.	BPO Tank (T-104)	45
4.2.6.	Vynil Heat Exchanger (HE-123).....	46
4.2.7.	Deodorizer Tank (DEO-171)	47
4.2.8.	Cooler 1 (CL-181).....	48
4.2.9.	Storage PFAD (T-105).....	49
4.2.10.	Cooler 2 (CL-182).....	50
4.2.11.	Storage RBDPO (T-106).....	51

4.2.12.	Cryztalizer (CR-291).....	52
BAB V UTILITAS		54
5.1.	Unit Penyediaan Listrik.....	54
5.2.	Unit Penyediaan Air.....	56
5.3.	awal (Screening)	61
5.3.1.	Klarifikasi.....	61
5.3.2.	Filtrasi	63
5.3.3.	Air Proses dan Air Umpan Boiler	63
5.3.4.	Demineralisasi.....	66
5.3.5.	Daerator.....	68
5.3.6.	Boiler (B-31101)	68
5.3.7.	Unit Menara Pendingin	69
5.3.8.	Unit Pengolahan Limbah	69
BAB VI SPESIFIKASI PERALATAN.....		71
6.1.	Spesifikasi Peralatan Utama	71
6.1.1.	Storage Tank CPO (T-101)	71
6.1.2.	Storage Tank H ₃ PO ₄	72
6.1.3.	Storage Tank Bleach Earth (T-103)	73
6.1.4.	Pompa (P-111)	74
6.1.5.	Pompa (P-112)	74
6.1.6.	<i>Plate Heat Exchanger</i> (PHE-121 & PHE-122).....	75
6.1.7.	Degumming Bleaching Mixer Tank (DBMT-131)	76
6.1.8.	Pompa (P-113)	77
6.1.9.	Niagara Filter (NF-141)	78
6.1.10.	Bag Polishing Filter (BPF-142)	79
6.1.11.	(P-114)	80
6.1.12.	<i>Storage Tank</i> BPO (T-104)	81
6.1.13.	(P-115)	82
6.1.14.	Vynil Heat Exchanger (HE-123).....	83
6.1.15.	(P-116)	84
6.1.16.	Pompa (P-117)	84
6.1.17.	<i>Deodorizer Tank</i> (DEO-161)	85

6.1.18.	Pompa (P-118)	86
6.1.19.	Pompa (P-119)	87
6.1.20.	<i>Cooler</i> (CL-171 dan CL-172)	89
6.1.21.	Pompa (P-1110)	89
6.1.22.	Storage Tank PFAD (T-105).....	90
6.1.23.	<i>Storage Tank</i> RBDPO (T-106)	91
6.1.24.	Crystalizer (CR-281).....	92
6.1.25.	Pompa (P-2111)	93
6.1.26.	Filter Press (MF-291).....	94
6.1.27.	<i>Melting Tank</i> (T-208).....	95
6.1.28.	<i>Pompa (P-2113)</i>	96
6.1.29.	<i>Pompa (P-2114)</i>	97
6.1.30.	<i>Storage Tank Stearin</i> (T-209)	98
6.1.31.	<i>Tank Olein</i> (T-2010).....	99
6.2.	Spesifikasi Peralatan Utilitas	100
6.2.1.	Pompa (P-101)	100
6.2.2.	Bak Penampung (B-111).....	100
6.2.3.	(P-102)	101
6.2.4.	Tawas (T-121).....	102
6.2.5.	(P-103)	103
6.2.6.	Tangki Soda Ash (T-122).....	104
6.2.7.	(P-104)	105
6.2.8.	Clarifier (C-131).....	106
6.2.9.	Bak Penampung (B-112).....	107
6.2.10.	Pompa (P-105)	108
6.2.11.	Sand Filter (SF-141).....	109
6.2.12.	Pompa (P-106)	110
6.2.13.	Menara Water Tank (T-123)	111
6.2.14.	Tangki Kaporit (T-124).....	112
6.2.15.	(P-107)	114
6.2.16.	Kation Anion Exchanger (KA-251).....	115
6.2.17.	(P-208)	116

6.2.18.	<i>Feed Water Tank</i> (T-225).....	116
6.2.19.	(P-209)	117
6.2.20.	Daeerator (DA-261)	118
6.2.21.	(P-2010)	119
6.2.22.	Pompa (P-3011)	120
6.2.23.	Boiler (BO-371)	121
6.2.24.	Tangki Solar (T-326).....	122
6.2.25.	Generator (G-381).....	123
6.2.26.	Cooling Tower (CT-391)	124
6.2.27.	Pompa (P-3012)	126
BAB VII TATA LETAK PABRIK DAN K3LH (KESEHATAN, KESELAMATAN KERJA, DAN LINGKUNGAN HIDUP)		127
7.1.	Tata Letak Pabrik	127
7.2.	Kesehatan dan Keselamatan Kerja Lingkungan Hidup	130
7.2.1.	Sebab sebab terjadinya Kecelakaan	131
7.2.2.	Identifikasi Bahaya pada Alat Proses dan Alat Utilitas	132
7.2.3.	Peningkatan Usaha Keselamatan Kerja	146
7.2.4.	Alat Pelindung Diri (APD)	147
7.2.5.	Macam-Macam Alat Pelindung Diri	148
BAB VIII ORGANISASIPERUSAHAAN		154
8.1.	Bentuk Perusahaan	154
8.2.	Struktur Organisasi	155
8.3.	Tugas dan Wewenang	156
8.3.1.	Pemegang Saham	156
8.3.2.	Dewan Komisaris	157
8.3.3.	Direktur Utama.....	157
8.3.4.	Direktur Umum	157
8.3.5.	Kepala Bagian	158
8.4.	Sistem Kepegawaian dan Sistem Gaji.....	162
8.5.	Sistem Kerja	163
8.5.1.	Waktu Kerja Karyawan <i>Non Shift</i>	163
8.5.2.	Waktu Kerja Karyawan Shift	164

8.6.	Jumlah Karyawan.....	165
8.7.	Kesejahteraan Sosial Karyawan.....	166
BAB IX ANALISA EKONOMI		170
9.1.	Total Capital Investment (TCI)	170
9.2.	Biaya Produksi (Total Production Cost).....	171
9.3.	Harga Jual (Total Sales)	171
9.4.	Tinjauan Kelayakan Pabrik.....	172
9.4.1.	Laba Kotor dan Laba Bersih	172
9.4.2.	Laju Pengembalian Modal (Rate of Return)	172
9.4.3.	Waktu Pengembalian Modal (Pay Out Time).....	172
9.4.4.	Titik Impas (Break Event Point)	172
BAB X TUGAS KHUSUS.....		174
10.1.	Pendahuluan	174
10.2.	Ruang Lingkup Rancangan	174
10.3.	Rancangan	174
10.4.	Kesimpulan Hasil Rancangan.....	220
10.4.1.	Storage Tank RBDPO	220
10.4.2.	Deodorizer Tank.....	221
10.4.3.	Pompa.....	222
10.4.4.	Membran Filter Press	223
10.4.5.	Vynil Heat Exchanger	224
BAB XI KESIMPULAN		225
11.1.	Kesimpulan	225
11.2.	Saran	226
DAFTAR PUSTAKA		- 1 -
LAMPIRAN A NERACA MASSA.....		- 3 -
LAMPIRAN C SPESIFIKASI PERALATAN DAN UTILITAS.....		- 22 -

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Produksi Crude Palm Oil Tahun 2019 -2023	2
Tabel 1.2 Kebutuhan Minyak Goreng Tahun 2016 - 2020	2
Tabel 1.3 Analisa SWOT Kabupaten Deli Serdang	4
Tabel 1.4 Analisa SWOT Kabupaten Langkat	6
Tabel 1.5 Analisa SWOT Kabupaten Serdang Bedagai	8
Tabel 1.6 Rating Pemilihan Lokasi Pabrik	9
Tabel 2. 1 Syarat Uji Mutu Minyak Goreng.....	10
Tabel 2.2 Kandungan Senyawa Umum Minyak Kelapa Sawit Mentah	12
Tabel 2.3 Kandungan Senyawa Umum Minyak Kelapa Sawit Mentah	13
Tabel 2.4 Perbandingan Physical dan Chemical Refining.....	19
Tabel 2.5 Perbandingan Proses Fraksinasi	20
Tabel 2.6 Sifat Fisik dan Sifat Kimia Crude Palm Oil (CPO).....	21
Tabel 2.7 Sifat Fisik dan Sifat Kimia Asam Phosphat (H ₃ PO ₄)	22
Tabel 2.8 Sifat Fisik dan Sifat Kimia Crude Palm Oil (CPO).....	22
Tabel 2.9 Sifat Fisik dan Sifat Kimia Asam Phosphat (H ₃ PO ₄)	23
Tabel 2.10 Sifat Fisik dan Sifat Kimia Bleach Earth.....	23
Tabel 2.11 Spesifikasi Crude Palm Oil (CPO)	24
Tabel 2.12 Spesifikasi Asam Phosphat (H ₃ PO ₄)	25
Tabel 2.13 Spesifikasi Bleach Earth	26
Tabel 2.14 Spesifikasi Minyak Goreng	26
Tabel 4.1 Neraca Massa Degumming Bleaching Mixer Tank (DBMT-131).....	35
Tabel 4.2 Neraca Massa Niagara Filter (NF-141)	37
Tabel 4.3 Tabel Neraca Massa Deodorizer Tank (DEO-161).....	38
Tabel 4.4 Tabel Neraca Massa Cryztalizer (CR-281).....	39
Tabel 4.5 Tabel Neraca Massa Membran Filter Press (MF-291)	40
Tabel 4.6 Nilai Cp Komponen.....	41
Tabel 4.7 Neraca Energi Storage Tank CPO (T-101)	42
Tabel 4.8 Neraca Energi Plate Heat Exchanger 1 (HE-121)	43
Tabel 4.9 Neraca Energi Plate Heat Exchanger 2 (HE-122)	44
Tabel 4.10 Neraca Energi Degumming Bleaching Mixer Tank (DBMT-151)	45
Tabel 4.11 Blok Diagram Neraca Energi BPO Tank (T-104)	46

Tabel 4.12 Neraca Energi Vynil Heat Exchanger (HE-123).....	47
Tabel 4.13 Neraca Energi Deodorizer Tank (DEO-171)	48
Tabel 4.14 Neraca Energi Cooler 1 (CL-181)	49
Tabel 4.15 Neraca Energi Storage Tank PFAD (T-105)	50
Tabel 4.16 Neraca Energi Cooler 2 (CL-182)	51
Tabel 4.17 Neraca Energi Storage Tank RBDPO (T-106).....	52
Tabel 4.18 Neraca Energi Cryztalizer (CR-291)	53
Tabel 5.1 Kebutuhan Listrik Pada Unit Proses.....	54
Tabel 5.2 Kebutuhan Listrik Pada Unit utilitas	54
Tabel 5.3 Ambang Batas Kandungan Unsur atau Senyawa Kimia.....	57
Tabel 5.4 Kebutuhan air sanitasi.....	58
Tabel 5.5 Kebutuhan Air Pendingin	59
Tabel 5.6 Kebutuhan Air Umpan Boiler.....	59
Tabel 5.7 Kebutuhan Air Proses	60
Tabel 5.8 Kebutuhan Air Proses	60
Tabel 5.9 Persyaratan Air Umpan Boiler.....	64
Tabel 5.10 Kehilangan Efisiensi Termal Akibat Lapisan Kerak pada Boiler	65
Tabel 5.11 Resin yang Digunakan	66
Tabel 6.1 Niagara Filter (NF-141).....	71
Tabel 6.2 Spesifikasi Storage Tank H3PO4 (T-102).....	72
Tabel 6.3 Spesifikasi Storage Tank Bleach Earth (T-103).....	73
Tabel 6.4 Spesifikasi Pompa (P-111).....	74
Tabel 6.5 Spesifikasi Pompa (P-112).....	74
Tabel 6.6 Spesifikasi Plate Heat Exchanger (PHE-121 & PHE-122).....	75
Tabel 6.7 Spesifikasi Degumming Bleaching Mixer Tank (DBMT-131).....	76
Tabel 6.8 Spesifikasi Pompa (P-113).....	77
Tabel 6.9 Spesifikasi Pompa (P-113).....	78
Tabel 6.10 Spesifikasi Bag Polishing Filter (BPF-142)	79
Tabel 6.11 Spesifikasi Pompa (P-114).....	80
Tabel 6.12 Spesifikasi Storage Tank BPO (T-104).....	81
Tabel 6.13 Spesifikasi Pompa (P-115).....	82
Tabel 6.14 Spesifikasi Vynil Heat Exchanger (HE-123)	83

Tabel 6.15 Spesifikasi Pompa (P-116).....	84
Tabel 6.16 Spesifikasi Pompa (P-117).....	84
Tabel 6.17 Spesifikasi Deodorizer Tank (DEO-161).....	85
Tabel 6.18 Spesifikasi Pompa (P-118).....	86
Tabel 6.19 Spesifikasi Pompa (P-119).....	87
Tabel 6.20 Spesifikasi Cooler (CL-171 dan CL-172).....	89
Tabel 6.21 Spesifikasi Pompa (P-1110).....	89
Tabel 6.22 Spesifikasi Storage Tank PFAD (T-105).....	90
Tabel 6.23 Spesifikasi Storage Tank RBDPO (T-105)	91
Tabel 6.24 Spesifikasi Crystalizer (CR-281).....	92
Tabel 6.25 Spesifikasi Pompa (P-2111).....	93
Tabel 6.26 Spesifikasi Membran Filter Press (MF-291)	94
Tabel 6.27 Spesifikasi Melting Tank (T-208)	95
Tabel 6.28 Spesifikasi Pompa (P-2113).....	96
Tabel 6.29 Spesifikasi Pompa (P-2114).....	97
Tabel 6.30 Spesifikasi Storage Tank Stearin (T-209)	98
Tabel 6.31 Spesifikasi Storage Tank Olein (T-2010).....	99
Tabel 6.32 Spesifikasi Pompa (P-101)	100
Tabel 6.33 Bak Penampung (B-111).....	100
Tabel 6.34 Spesifikasi Pompa (P-102)	101
Tabel 6.35 Spesifikasi Tangki Tawas (T-121).....	102
Tabel 6.36 Spesifikasi Pompa (P-102)	103
Tabel 6.37 Spesifikasi Tangki Soda Ash (T-122)	104
Tabel 6.38 Spesifikasi Pompa (P-104)	105
Tabel 6.39 Spesifikasi Clarifier (C-131).....	106
Tabel 6.40 Spesifikasi Bak Penampung (B-112).....	107
Tabel 6.41 Spesifikasi Pompa (P-105)	108
Tabel 6.42 Spesifikasi Sand Filter (SF-141).....	109
Tabel 6.43 Spesifikasi Pompa (P-106)	110
Tabel 6.44 Spesifikasi Menara Water Tank (T-123)	111
Tabel 6.45 Spesifikasi Tangki Kaporit (T-124)	112
Tabel 6.46 Spesifikasi Pompa (P-107)	114

Tabel 6.47 Spesifikasi Kation Anion Exchanger (KA-251)	115
Tabel 6.48 Spesifikasi Pompa (P-208)	116
Tabel 6.49 Spesifikasi Feed Water Tank (T-225).....	116
Tabel 6.50 Spesifikasi Pompa (P-209)	117
Tabel 6.51 Spesifikasi Daearator (DA-261)	118
Tabel 6.52 Spesifikasi Pompa (P-2010)	119
Tabel 6.53 Spesifikasi Pompa (P-3011).....	120
Tabel 6.54 Spesifikasi Boiler (BO-371)	121
Tabel 6.55 Spesifikasi Tangki Solar (T-326)	122
Tabel 6.56 Spesifikasi Generator (G-361).....	123
Tabel 6.57 Spesifikasi Cooling Tower (CT-391)	124
Tabel 6.58 Spesifikasi Pompa (P-3012)	126
Tabel 7.1 Identifikasi Bahaya pada Alat Proses dan Alat Utlitias	132
Tabel 8.1 Waktu Kerja Karyawan Non-shift	164
Tabel 8.2 Jadwal Kerja Karyawan Shift	164
Tabel 8.3 Jumlah Karyawan Non-shift.....	165
Tabel 8.4 Jumlah Karyawan Shift.....	165
Tabel 10.1 Hasil Rancangan Storage Tank RBDPO.....	220
Tabel 10.2 Hasil Rancangan Deodorizer Tank	221
Tabel 10.3 Hasil Rancangan Pompa	222
Tabel 10.4 Hasil Rancangan Membran Filter Press	223
Tabel 10.5 Hasil Rancangan Vynil Heat Exchanger.....	224

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik Produksi Crude Palm Oil (CPO)	3
Gambar 1.2 Peta Lokasi Pabrik Minyak Goreng di Baru Belawan.....	4
Gambar 1.3 Peta Lokasi Pabrik Minyak Goreng di Kabupaten Langkat	5
Gambar 1.4 Lokasi Pabrik di Kabupaten Serdang Bedagai	7
Gambar 2.1 Blok Diagram Physical Refining Method.....	15
Gambar 2.2 Blok Diagram Chemical Refining Method.....	16
Gambar 2.3 Block Diagram Dry Fractionation Method.....	18
Gambar 3.1 Blok Diagram Proses Pembuatan Minyak Goreng.....	27
Gambar 3.2 Flowsheet.....	33
Gambar 4.1 Blok Diagram Neraca Massa Degumming Bleaching Mixer Tank (DBMT-131).....	35
Gambar 4.2 Blok Diagram Neraca Massa Niagara Filter (NF-141)	36
Gambar 4.3 Blok Diagram Neraca Massa Deodorizer Tank (DEO-161).....	37
Gambar 4.4 Blok Diagram Neraca Massa Cryztalizer (CR-281).....	38
Gambar 4.5 Blok Diagram Neraca Massa Membran Filter Press (MF-291).....	40
Gambar 4.6 Blok Diagram Neraca Energi Storage Tank CPO (T-101).....	42
Gambar 4.7 Blok Diagram Neraca Energi Plate Heat Exchanger 1 (HE-121).....	43
Gambar 4.8 Blok Diagram Neraca Energi Plate Heat Exchanger 2 (HE-122).....	44
Gambar 4.9 Blok Diagram Neraca Energi Degumming Bleaching Mixer Tank (DBMT-151).....	45
Gambar 4.10 Neraca Energi BPO Tank (T-104).....	46
Gambar 4.11 Blok Diagram Neraca Energi Vynil Heat Exchanger (HE-123)	47
Gambar 4.12 Blok Diagram Neraca Energi Deodorizer Tank (DEO-171).....	48
Gambar 4.13 Blok Diagram Neraca Energi Cooler 1 (CL-181).....	49
Gambar 4.14 Blok Diagram Neraca Energi Storage Tank PFAD (T-105).....	50
Gambar 4.15 Blok Diagram Neraca Energi Cooler 2 (CL-182).....	51
Gambar 4.16 Blok Diagram Neraca Energi Storage Tank RBDPO (T-106)	52
Gambar 4.17 Blok Diagram Neraca Energi Cryztalizer (CR-291).....	53
Gambar 5.1 Lapisan Kerak pada Pipa	65
Gambar 5.2 Flowsheet Utilitas	70

Gambar 7.1 Tata Letak Lingkungan Pabrik Keterangan :	129
Gambar 7.2 Safety Helmet	148
Gambar 7.3 Safety Belt	149
Gambar 7.4 Safety Boot	149
Gambar 7.5 Safety Shoes.....	150
Gambar 7.6 Safety Gloves.....	150
Gambar 7.7 Ear Plug / Ear Muff.....	151
Gambar 7.8 Safety Glasses	151
Gambar 7.9 Respirator.....	152
Gambar 7.10 Face Shield.....	152
Gambar 7.11 Rain Coat	153
Gambar 8.1 Struktur Organisasi Perusahaan	156
Gambar 9.1 Kurva BEP	173

DAFTAR LAMPIRAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Di Indonesia, minyak goreng yang paling sering digunakan adalah minyak goreng sawit. Kondisi ini disebabkan karena Indonesia merupakan negara penghasil sawit, minyak ini juga cukup ideal dari segi harga dan ketersediaan. Industri minyak goreng di Indonesia hampir 70% nya menggunakan bahan baku seperti *Crude Palm Oil* (CPO). Peningkatan nilai ekonomis berdasarkan harga CPO dan Minyak goreng di pasaran pada tahun 2022 sebesar 130% (Yani, 2020).

Saat ini konsumsi minyak goreng sawit meningkat, baik untuk kebutuhan dalam negeri maupun ekspor karena tumbuhnya industri jasa boga dan perubahan gaya hidup masyarakat yang didukung oleh perbaikan tingkat ekonomi. minyak goreng sawit secara gizi berkontribusi terhadap asupan gizi omega 9, Vitamin A, vitamin D, dan vitamin E. Untuk itu, Minyak Goreng Sawit memiliki potensi yang sangat besar untuk dikembangkan sebagai ingridien produk berbasis lemak yang sehat.

Ketersediaan bahan baku yaitu CPO sangat banyak di Indonesia salah satunya yaitu berada di Provinsi Sumatera Utara yang menghasilkan jutaan dalam setahun untuk memproduksi CPO. Sumatera Utara berada di urutan nomor 3 (Tiga) untuk penghasil CPO terbesar diseluruh Indonesia. Sedangkan, untuk produksi minyak goreng di Sumatera Utara ini masih terbilang sedikit (Kukuh, 2010).

Industri minyak goreng telah berkontribusi besar terhadap penciptaan lapangan kerja dan pertumbuhan ekonomi Indonesia. Dengan berdirinya pabrik minyak goreng ini akan memberi peluang kepada masyarakat dalam berkarir dan dapat mengurangi angka pengangguran serta menambah pendapatan Negara.

Teknologi proses yang digunakan untuk pengolahan CPO jadi minyak goreng melalui Proses *Refinery* dan Proses *Fractination*. Proses *Refinery* adalah proses pemurnian CPO untuk menghilangkan *Free Fatty Acid* (FFA), bau, serta menurunkan warna sehingga memenuhi syarat mutu. Sedangkan, proses *fractination* merupakan proses pemisahan minyak dan lemak berdasarkan kelarutan

dan melting yang akan menghasilkan fasa padat dan fasa cair. Inovasi teknologi untuk pengolahan CPO jadi minyak goreng pada alat *Heat Exchanger* bisa fleksibel dikarenakan jika membutuhkan panas maka menggunakan steam dan jika membutuhkan dingin maka menggunakan pendingin / *cooler*. (PT. Sinarmas Agrifood).

1.2. Kapasitas Produksi

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2023) didapatkan data mengenai produksi CPO di Indonesia dengan 5 tahun terakhir berturut-turut. Produksi CPO di Indonesia setiap tahunnya dapat dilihat pada Tabel 1.1 berikut ini.

Tabel 1.1 Produksi Crude Palm Oil Tahun 2019 -2023

Tahun	<i>Crude Palm Oil</i> (Ton)
2019	1.253.394
2020	1.312.253
2021	2.550.125
2022	3.455.677
2023	3.595.946

Sumber:Badan Pusat Statistik, 2023

Pada Tabel diatas bahwa Tahun 2019 produksi CPO yaitu sebesar 1,253,394 Ton, Tahun 2020 produksi CPO yaitu 1,312,253 Ton, Tahun 2021 produksi CPO yaitu 1,350,125 Ton, Tahun 2022 produksi CPO yaitu 3,455,677 Ton, dan pada Tahun 2023 produksi CPO yaitu sebesar 3,595,946 Ton

Tabel 1.2 Kebutuhan Minyak Goreng Tahun 2016 - 2020

Tahun	Kebutuhan Minyak Goreng (Ton)
2021	116.138
2022	112.128
2023	115.149

Sumber:Badan Pusat Statistik, 2023

Berdasarkan data diatas maka dapat untuk kebutuhan minyak goreng di tahun yang akan datang.



Gambar 1.1 Grafik Produksi Crude Palm Oil (CPO)

Berdasarkan persamaan regresi linear yang diperoleh dari Gambar 1.1 dengan nilai $y = 682853x - 1E+09$ maka dapat diprediksi kebutuhan minyak goreng pada tahun 2030 (tahun ke 14) sebesar 8.579.560 ton/tahun. Pada tahun 2021, kapasitas produksi disetiap pabrik seluruh Indonesia rata - rata sebesar 200.000-250.000 ton/tahun. Maka dari itu, kapasitas produksi pabrik ini akan mengambil 35% dari kebutuhan minyak goreng Indonesia di tahun 2030 yaitu sebesar 300.000 ton/tahun.

Dengan produksi CPO yang ada di Sumatera barat, sangat mencukupi kebutuhan bahan baku yang akan digunakan di pabrik ini.

Jumlah industri minyak goreng di Indonesia sebanyak 104 pabrik minyak goreng dan 137 pabrik *repacker* (Kementerian Perindustrian, 2022). Produksi minyak goreng (*RBD PalmOlein*) pada tahun 2021 sebesar 22.4 juta kilo liter yang diperuntukan untuk konsumsi domestik sebesar 8.3 juta kilo liter dan ekspor sebesar 14.1 juta kilo liter.

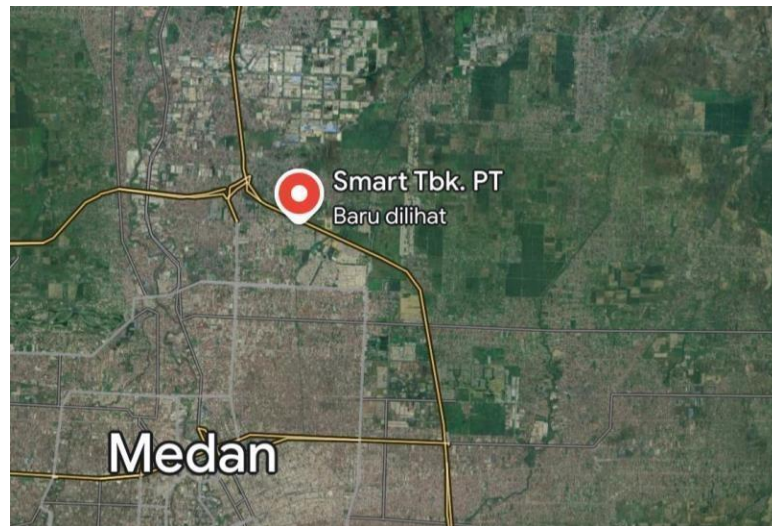
1.3. Lokasi Pabrik

Pemilihan lokasi pendirian pabrik minyak goreng dari CPO direncanakan di Provinsi Sumatera Utara yaitu di Kabupaten Deli Serdang, Kabupaten Langkat, Kabupaten Serdang Bedagai. Beragamnya lokasi yang akan dipilih membuat

pemilihan lokasi dilakukan dengan menggunakan analisis SWOT (*Strength*, *Weakness*, *Oppurtunities* dan *Threat*).

1.3.1. Alternatif Lokasi I (Baru Belawan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara)

Kabupaten Deli Serdang merupakan kawasan industri yang terletak di Provinsi Sumatera Utara, yang dapat dilihat pada Gambar 1.2.



Gambar 1.2 Peta Lokasi Pabrik Minyak Goreng di Baru Belawan

Dasar pemilihan lokasi pendirian pabrik pembuatan Minyak Goreng di Kabupaten Deli Serdang didasarkan pada ketersediaan bahan baku, pemasaran, utilitas dan lain-lain. Hasil analisa SWOT untuk Kabupaten Deli Serdang dapat diamati pada Tabel 1.3.

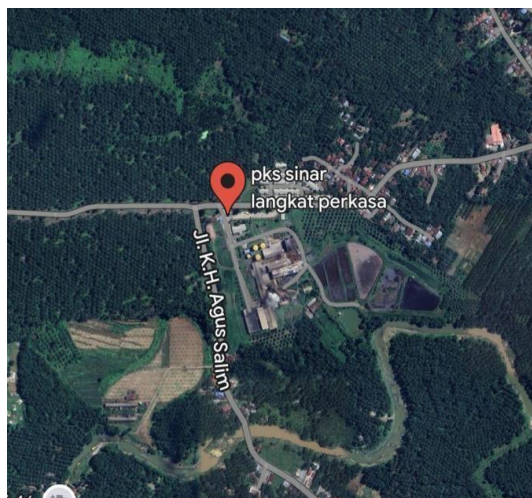
Tabel 1.3 Analisa SWOT Kabupaten Deli Serdang

Variable	Internal		Eksternal	
	<i>Strength</i> (Kekuatan)	<i>Weakness</i> (Kelemahan)	<i>Opportunities</i> (Keuntungan)	<i>Threat</i> (Tantangan)
Bahan baku	Dekat dengan Sumber Bahan Baku dari PT Sinarmas Agrifood	Tergantung dengan pemasok	Tersedia sumber bahan baku	Penjualan bahan baku masih terbagi-bagi

Pemasaran	Transportasi melalui jalan darat karena berada di jalan lintas	Hanya pemasaran melalui darat Karena tidak Ada nya pelabuhan	Cukup luas tujuan daerah pemasaran di luar provinsi seperti Provinsi Sumatera Barat dan Riau	Peningkatan pemasaran di dalam dan luar provinsi
Tenaga Kerja	Memanafaat tenaga kerja lokal	Membutuhkan pelatihan tenaga kerja	Dapat di peroleh dari penduduk sekitar dan lulusan institut sekitar	Perusahaan yang lebih mapan bisa menawarkan gaji lebih tinggi
Utilitas	Dekat dari Sungai Deli	Dapat mempercepat korosi	Kebutuhan air mencukupi karena dekat dari sungai dan sumber listrik dari tenaga turbin	Pengolahan air sebagai sumber Utilitas
Kondisi Daerah	Cuaca di daerah ini relatif stabil	Terkadang ada terjadi banjir	Jauh dari keramaian kota	Persaingan dengan pabrik lain

1.3.2. Alternatif Lokasi II (Pekan Selesai, Kabupaten Langkat, Sumatera Utara)

Kabupaten Langkat adalah kawasan industri CPO yang cukup baik di Provinsi Sumatera Utara, yang dapat dilihat pada Gambar 1.3.



Gambar 1.3 Peta Lokasi Pabrik Minyak Goreng di Kabupaten Langkat

Dasar pemilihan lokasi pendirian pabrik pembuatan Minyak Goreng di Kabupaten Langkat didasarkan pada ketersediaan bahan baku, pemasaran, utilitas dan lain-lain. Hasil analisa SWOT untuk Kabupaten Langkat dapat diamati pada Tabel 1.4.

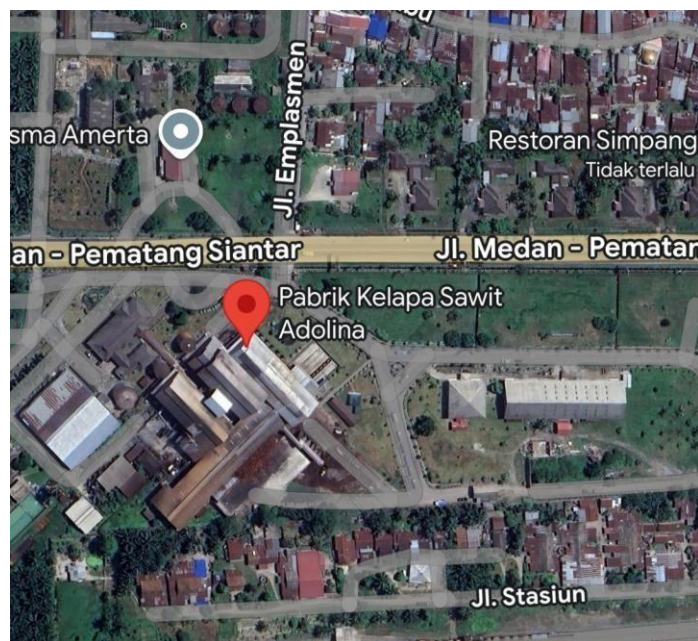
Tabel 1.4 Analisa SWOT Kabupaten Langkat

Variable	Internal		Eksternal	
	<i>Strength</i> (Kekuatan)	<i>Weakness</i> (Kelemahan)	<i>Opportunities</i> (Keuntungan)	<i>Threat</i> (Tantangan)
Bahan baku	Dekat dengan Sumber Bahan Baku dari PKS Sinar Langkat Perkasa	Tergantung dengan pemasok	Tersedia sumber bahan baku	Penjualan bahan baku masih terbagi-bagi
Variable	Internal		Eksternal	
	<i>Strength</i> (Kekuatan)	<i>Weakness</i> (Kelemahan)	<i>Opportunities</i> (Keuntungan)	<i>Threat</i> (Tantangan)
Pemasaran	Daerah keramaian dan salah satu jalan lintas	Hanya pemasaran melalui darat karena tidak Ada nya pelabuhan	Cukup luas tujuan daerah pemasaran di luar provinsi seperti Provinsi Sumatera Barat	Peningkatan pemasaran di dalam dan luar provinsi
Tenaga Kerja	Memanafaat tenaga kerja lokal	Membutuhkan pelatihan tenaga kerja	Dapat diperoleh dari penduduk sekitar dan lulusan institut sekitar	Perusahaan yang lebih mapan bisa menawarkan gaji lebih tinggi
Utilitas	Dekat dari Sungai Langkat	Dapat mempercepat korosi	Kebutuhan air mencukupi karena dekat dari sungai dan sumber listrik	Pengolahan air sebagai sumber Utilitas

			dari tenaga turbin	
Kondisi Daerah	Cuaca di daerah ini relatif stabil	Terkadang ada cuaca ekstrim	Berada di keramaian untuk memudahkan pemasaran	Memperluas daerah pabrik

1.3.3. Alternatif Lokasi III (Batang Terap, Serdang Bedagai, Sumatera Utara)

Kabupaten Solok Selatan adalah kawasan industri CPO yang cukup baik di Provinsi Sumatera Barat, yang dapat dilihat pada Gambar 1.4.



Gambar 1.4 Lokasi Pabrik di Kabupaten Serdang Bedagai

Dasar pemilihan lokasi pendirian pabrik pembuatan Minyak Goreng di Kabupaten Serdang Bedagai didasarkan pada ketersediaan bahan baku, pemasaran, utilitas dan lain-lain. Hasil analisa SWOT untuk Kabupaten Serdang Bedagai dapat diamati pada Tabel 1.5.

Tabel 1.5 Analisa SWOT Kabupaten Serdang Bedagai

Variable	Internal		Eksternal	
	<i>Strength</i> (Kekuatan)	<i>Weakness</i> (Kelemahan)	<i>Opportunities</i> (Keuntungan)	<i>Threat</i> (Tantangan)
Bahan baku	Dekat dengan Sumber Bahan Baku dari PT. SJAL-SS	Tergantung dengan pemasok	Tersedia sumber bahan baku	Penjualan bahan baku masih terbagi-bagi
Pemasaran	Daerah keramaian dan salah satu jalan lintas	Hanya pemasaran melalui darat karena tidak Ada nya Pelabuhan	Cukup luas tujuan daerah pemasaran di luar provinsi seperti Provinsi Jambi	Peningkatan pemasaran di dalam dan luar provinsi
Tenaga Kerja	Memanfaat tenaga kerja lokal	Membutuhkan pelatihan tenaga kerja	Dapat diperoleh dari penduduk sekitar dan lulusan institut sekitar	Perusahaan yang lebih mapan bisa menawarkan gaji lebih tinggi
Utilitas	Dekat dari Sungai Sangir Jujuan	Dapat mempercepat korosi	Kebutuhan air mencukupi karena dekat dari sungai dan sumber listrik dari tenaga turbin	Pengolahan air sebagai sumber Utilitas
Kondisi Daerah	Berada di daerah tinggi	Terkadang terjadi bencana alam seperti gempa bumi dan curah hujan	Berada di keramaian untuk memudahkan pemasaran	Memperluas daerah pabrik

		yang cukup tinggi		
--	--	-------------------	--	--

1.3.4. Pemilihan Lokasi Pabrik

Berikut aspek pemilihan lokasi pabrik dapat dilihat pada Tabel 1.6.

Tabel 1.6 Rating Pemilihan Lokasi Pabrik

No	Parameter	Bobot	Skor			Skor X Bobot		
			Baru Belawan	Pekan Selesai	Batang Terap	Baru Belawan	Pekan Selesai	Batang Terap
1.	Bahan	35	5	4	4	175	140	140
	Baku							
2.	Pemasaran	30	4	5	4	120	150	120
3.	Utilitas	15	5	4	4	75	60	60
4.	Tenaga Kerja	10	5	4	5	50	40	50
5.	Kondisi Daerah	10	5	4	3	50	40	30
TOTAL						470	430	400

Dasar pemilihan lokasi pendirian pabrik pembuatan Minyak Goreng di Kabupaten Deli Serdang didasarkan pada ketersediaan bahan baku, pemasaran, utilitas dan lain-lain. Dari 3 (tiga) data lokasi alternatif yang dipilih maka diputuskan bahwa untuk pendirian pabrik minyak goreng dari *Crude Palm Oil* (CPO) ini akan didirikan di Baru Belawan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara