

TUGAS AKHIR

**PRA RANCANGAN PABRIK BIODIESEL DARI CUDE PALM
OIL (CPO) DENGAN KAPASITAS 500.000 TON/TAHUN
“TUGAS KHUSUS MENGHITUNG POMPA DARI TANGKI”**



OLEH:

RENDI SEPTIARDI

1010017411034

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Pada Jurusan
Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta

UNIVERSITAS BUNG HATTA

PADANG

Desember 2015

**PENGESAHAN REVISI LAPORAN PRA RANCANGAN
PABRIK**

Nama : Rendi Septiardi
NPM : 101017411034
Tanggal Sidang : 4 Desember 2015

TimPenguji :

Jabatan	Nama	Tanda Tangan
Ketua		
Anggota	1.	
	2.	
	3.	

Diketahui Oleh :

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT penulis haturkan dan panjatkan karena atas segala Rahmat dan Karunia Nya jualah makanya penulis pada akhirnya dapat menyelesaikan laporan Prarancangan Pabrik Biodiesel dari bahan baku CPO.

Prarancangan Pabrik ini adalah merupakan salah satu kewajiban untuk memenuhi salah satu persyaratan akademis dalam rangka meraih gelar sarjana di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang.

Dalam menyelesaikan penulisan Prarancangan pabrik ini, penulis cukup banyak mendapatkan bantuan, bimbingan, dan petunjuk dari berbagai pihak yang tidak bisa dirincikan satu persatu, baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Untuk itu dalam kesepakatan ini, izinkanlah penulis untuk mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Ir. Drs. Mulyanef, M. Sc. sebagai Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
2. Dr. Eng. Reni Desmiarti, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Bung Hatta dan selaku dosen pembimbing Prarancangan Pabrik
3. Elita Sari, M.T dan Ir. Elmi Sundari, M.T selaku dosen pembimbing penelitian
4. Kedua orang tua yang telah memberikan dorongan dan semangat bagi penulis.

5. Istri dan Putra tercinta yang selalu memberikan dorongan semangat dan rela mengorbankan waktu yang merupakan hak mereka agar penulis bisa lebih fokus dalam menyelesaikan laporan prarancangan pabrik ini.
6. Teman-taman Teknik Kimia Kelas Mandiri Duri Universitas Bung Hatta seangkatan yang tidak bisa disebutkan satu persatu atas semua semangat dan dukungan yang telah diberikan selama dalam perkuliahan dan penyelesaian penulisan prarancangan pabrik ini.
7. Kepada semua pihak yang telah memberikan semangat kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian proposal prarancangan pabrik ini masih banyak kekurangan, karena kesalahan dan kekurangandari penulis, sedangkan kesempurnaan hanya milik Allah SWT. Selain itu penulis juga mengharapkan kritik dan saran yang membangun, demi terciptannya prarancangan pabrik yang lebih baik di masa yang akan datang. Harapan penulis semoga laporan ini dapat memberi ilmu dan manfaat bagi pembacannya.

Duri, Desember 2015

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR NOTASI	vii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Kapasitas Produksi.....	3
1.3. Lokasi Pabrik	4
BAB II	11
TINJAUAN TEORI	11
2.1 Tinjauan Umum	11
2.1.1 Metil Ester	11
2.1.2 Biodiesel	11
2.1.3 Trigliserida	13
2.1.4 Metanol.....	16
1.3.1. NaOH.....	18
2.2 Tinjauan Proses.....	18
2.2.1 Proses Produksi Biodiesel	18
2.2.2 Variabel Proses Yang Mempengaruhi Produksi Biodiesel Dengan Proses Transesterifikasi.....	19
2.2.2.1 Katalis	19
2.2.2.2 Suhu Reaksi	21
2.2.2.3 Pengadukan.....	21
2.2.2.4 Kandungan Asam Lemak Bebas (FFA).....	21
2.2.3 Parameter Spesifik Kualitas Kontrol Biodiesel dari Minyak Nabati..	22
2.3 Sifat Fisik & Kimia.....	22
2.3.1 Bahan Baku Utama.....	22
2.3.2 Bahan Baku Pembantu	25
2.3.2.1 Methanol	25
2.3.2.2 Natrium Hidroksida (NaOH)	26
2.3.3 Produk	27
2.3.3.1 Biodiesel	27
2.3.3.2 Glyserol.....	28
2.4 Spesifikasi bahan baku dan produk	28
2.4.1 Crude Palm Oil (CPO)	28
2.4.2 Sodium Metoksida.....	29
2.4.3 Biodiesel	29
2.4.4 Glyserol	30

BAB III.....	31
TAHAPAN DAN DESKRIPSI PROSES	31
3.1 Tahapan Proses dan Blok Diagram.....	31
3.2 Deskripsi Proses Pembuatan Biodiesel.....	32
BAB. IV	34
NERACA MASSA DAN ENERGI	34
4.1 Neraca Massa.....	34
4.1.1 Tangki Pelarutan NaOH	34
4.1.2 Reaktor Katalis	35
4.1.3 Reaktor Transesterifikasi.....	35
4.1.4 Sentrifus-1	36
4.1.5 Washing Tank.....	36
4.1.6 Sentrifus-2	37
4.1.7 Vacuum Flash.....	37
4.1.8 Mixer-1	38
4.1.9 Distilasi-1 MeOH	39
4.1.10 Distilasi-2 H ₂ O.....	39
4.2 Neraca Energi	40
4.2.1 Blender	41
4.2.2 Reaktor Katalis	41
4.2.3 Reaktor Transesterifikasi (R – 211)	42
4.2.4 Sentrifus-1(S – 221)	42
4.2.5 Washing Tank (W – 331)	43
4.2.6 Sentrifus-2 (S – 322)	43
4.2.7 Heating-1 (H – 361)	43
4.2.8 Vflash (VF – 341).....	44
4.2.9 Cooler-1	44
4.2.10 Mixer-1 (Mix – 381).....	45
4.2.11 Heating-2 (H – 362)	45
4.2.12 Distilasi-1 MeOH (D – 351).....	46
4.2.13 Distilasi-2 H ₂ O (D – 352).....	46
4.2.13 Cooler-2 (Cl –364)	47
BAB V.....	48
UTILITAS.....	48
5.1 Unit Penyediaan Air.....	48
5.2 Unit Penyediaan Listrik	53
BAB VI.....	56
SPESIFIKASI PERALATAN	56
6.1 Spesifikasi Peralatan Utama	56
6.1.1 Tangki Penyimpanan Bahan.....	56
6.1.2 Reaktor	58
6.1.3 Alat Pencampur	60
6.1.4 Alat Pemisah.....	60

6.1.5	TangkiPencuci	62
6.1.6	AlatPenukarPanas.....	62
6.1.7	Pompa.....	64
6.2	SpesifikasiPeralatanUtilitas	64
6.3	TugasKhusus.....	64
6.3.1	Pompa dari Tangki CPO (tangki 3)	64
BAB VII	.....	83
TATA LETAK PABRIK DAN INSTRUMENTASI	.....	83
7.1	Tata Letak Pabrik.....	83
7.2	Instrumentasi.....	85
7.3.1	Pemilihan Alat Instrumen.....	86
7.3.2	Jenis-jenis Instrumen	86
7.3	Keselamatan Kerja.....	87
7.3.1	Sebab – Sebab Terjadinya Kecelakaan	87
7.3.2	Peningkatan Usaha Keselamatan Kerja.....	88
BAB VIII	.....	93
ORGANISASI PERUSAHAAN	.....	93
8.1	Bentuk Perusahaan.....	93
8.2	Struktur Organisasi	94
8.3	Tugas dan Wewenang.....	96
8.3.1	Dewan Komisaris	96
8.3.2	Direktur Utama.....	96
8.3.3	Direktur Umum	97
8.3.4	Kepala Bagian	97
8.4	Sistem Kepegawaian dan Sistem Gaji	100
8.5	Sistem Kerja.....	101
8.5.1	Waktu Kerja Karyawan <i>Non Shift</i>	101
8.5.2	Waktu Kerja Karyawan <i>Shift</i>	101
8.6	Peraturan Kerja	102
8.7	Jumlah Karyawan	104
8.8	Kesejahteraan Sosial Karyawan.....	105
BAB IX	.....	107
ANALISA EKONOMI	.....	107
9.1	Capital Investment	107
9.2	Biaya Produksi	108
9.3	Analisa Kelayakan Pabrik.....	108
9.3.1	Laba Kotor dan Laba Bersih	109
9.3.2	Rate of Return (ROR).....	109
9.3.3	Pay Out Time (POT)	109
9.3.4	Break Event Point (BEP).....	109
BAB X	.....	110
KESIMPULAN DAN SARAN	.....	110
10.1	Kesimpulan	110

10.2	Saran.....	110
DAFTAR PUSTAKA	.....	111

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Perkiraan konsumsi biodiesel dan BBM di Indonesia	2
Tabel 1. 2 Kebutuhan Biodiesel dalam negeri	3
Tabel 1.3 Kebutuhan lahan kelapa sawit dan produksi CPO untuk memenuhi kebutuhan biodiesel 2017-2025	4
Tabel 1. 4 Luas lahan perkebunan sawit Riau berdasarkan kepemilikan lahan	5
Tabel 1. 5 Kapasitas kelapa sawit	6
Tabel 1. 6 Analisa SWOT	7
Tabel 2. 1 Sifat-sifat metil ester	11
Tabel 2. 2 Sifat fisik dan kimia biodiesel dan petrodiesel	13
Tabel 2. 3 Kandungan dan komposisi minyak nabati beberapa tumbuhan	15
Tabel 2. 4 Komposisi Triglesirida	16
Tabel 2. 5 sifat fisika dan tri palmitat	23
Tabel 2. 6 Sifat fisika tri oleat	23
Tabel 2. 7 Sifat fisika Tri Linoleat	24
Tabel 2. 8 Sifat fisika tri Stearat	24
Tabel 2. 9 Sifat fisika Tri Myristat	24
Tabel 2. 10 sifat fisika NaOH	27
Tabel 2. 11 Spesifikasi produk biodiesel	27
Tabel 2. 12 Spesifikasi produk Glyserol	28
Tabel 2. 13 Komposisi asam lemak minyak sawit (CPO)	28
Tabel 2. 14 Spesifikasi produk diesel	29
Tabel 2. 15 Spesifikasi produk biodiesel	30
Tabel 5. 1 Kebutuhan air proses	50
Tabel 5. 2 Kebutuhan <i>steam</i> untuk proses	50
Tabel 5. 3 Kebutuhan air pendingin	51
Tabel 5. 4 Kebutuhan listrik pada peralatan proses	53
Tabel 5. 5 Kebutuhan listrik pada peralatan utilitas	54
Tabel 6. 1 Spesifikasi gudang penyimpanan bahan baku	56
Tabel 8. 1 Waktu kerja karyawan <i>non shift</i>	101
Tabel 8. 2 Karyawan <i>non shift</i>	104
Tabel 8. 3 Karyawan <i>shift</i>	105

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Kabupaten kutai timur, Kalimantan timur.....	10
Gambar 2. 1 Rumus bangunan trigliserida.....	14
Gambar 2. 2 Mekanisme transesterifikasi katalis basa	20
Gambar 2. 3 Rumus struktur trigliserida.....	23
Gambar 3. 1 Blok diagram proses transesterifikasi CPO menjadi biodiesel	31
Gambar 7. 1 Tata letak lingkungan pabrik.....	90
Gambar 7. 2 Tata letak alat pabrik	92
Gambar 8. 1 Struktur organisasi perusahaan.....	95

DAFTAR NOTASI

A	: Luas area (ft ² , m ²)
a''	: Flow area, ft
LMTD	: Log mean temperature different , °C, °F
Tav,tav	: Temperature rata-rata (°C, °F)
Ud	: Koefisien perpindahan panas saat pipa kotor, BTU/jam. °F
Uc	: Koefisien perpindahan panas saat pipa bersih, BTU/jam. °F
a _a	: Flow area annulus, ft ²
a _p	: Flow area pipa, ft ²
ms	: Massa steam, kg
ma	: massa air. kg
V _p	: Kecepatan air pendingin, m/dtk
Deq	: Diameter equivalen, ft
G _a	: Massa velocity annulus, ft ²
G _p	: Massa velocity pipa,ft ²
J _h	: Faktor perpindahan panas
h _o	: Koefisien perpindahan panas pipa luar (annulus), Btu/jam.ft ² .°F
h _i	: Koefisien perpindahan panas pipa dalam (inert pipe), Btu/jam.ft ² .°F
h _{io}	: Koefisien perpindahan panas antara dinding dalam pipa luar (annulus) dengan dinding luar pipa dalam (inert pipe), Btu/jam.ft ² .°F
R _d	: Dirt Factor
N _{re}	: Reynold number
F	: Friction factor
C	: Kapasitas panas, BTU/jam.°F
K	: Konduktifitas panas, BTU/jam.ft
X	: Tebal jeket
L	: Panjang, m, ft
P	: Tekanan (atm,psi)
D _p	: Diameter Partikel (in)
G _{mf}	: Kecepatan Fluidisasi Minimum (ft/hr)
Q _u	: Panas Udara (kkal/jam)
N	: Massa komponen (kmol/jam)
Q _{ui}	: Panas Udara Inlet(kkal/jam)
Q _{uo}	: Panas Udara Outlet (kkal/jam)
λ	: Panas laten (kkal/jam)
ΔH _R	: Panas Reaksi
ΔH _p	: Panas Produk
ΔH _r	: Panas Reaktan

Δh_f^0	: Panas Pembentukan Standar, pada 25 ⁰ c
p	: Panjang (m)
l	: Lebar (m)
T	: Tinggi (m)
t	: Waktu (m)
w	: Kapasitas (kg/jam)
m	: Massa (kg)
ρ	: Densitas (kg/m ³ , lb/ft ³)
μ	: Viskositas (Cp)
V _s	: Volume Silinder (m,ft)
V _e	: Volume Ellipsoidal (m.ft)
V _t	: Volume Tangki Total (m, ft)
V _k	: Volume Konis (m, ft)
D _t	: Diameter Tangki (m,ft)
H _s	: Tinggi Silinder (m, ft)
H _t	: Tinggi Tangki Total (m, ft)
H _e	: Tinggi Ellipsoidal (m, ft)
H _k	: Tinggi Konis (m, ft)
T _e	: Tebal Ellipsoidal (m, ft)
V _c	: Volume Cairan (m, ft)
V _p	: Volume Padatan (m, ft)
t	: Tebal (in, m)
ID	: Diameter Dalam (in, m)
OD	: Diameter Luar (in, m)
C	: Tebal korosi yang diizinkan (in)
S	: Working Stress, (psi)
E	: Efisiensi pengelasan (%)
Q	: Panas (Btu, kkal, kj)
N _{Re}	: Bilangan Reynold
F	: Friction factor
T _a	: Tebal alas (m)
t _s	: Tebal silinder (m)
R	: Jari-jari (m, in)
Q _f	: Lajur alir volumetric (ft ³ /s)
G _s	: Lajur alir udara (kg/jam)
D _{op}	: Diameter Optimum (ft)
Sch	: Schedule Number
HI	: Tinggi cairan (m, ft)
C _p	: Kapasitas panas (Btu/lb. ⁰ f)
k	: Konduktifitas panas (Btu/jam. ft ²)
IPS	: International Pipe Size, in
ΔP	: Pressure Drop, in
η	: Efisiensi alat
W _p	: Kerja pompa, Hp
Z	: Ketinggian, ft, m
V	: Kecepatan alir, ft/dtk

h_{fs}	: Skin Friction Loss (Rugi Gesek Disepanjang Pipa). Lbf.ft/lb
h_{fc}	: Sudden Contraction Friction Loss (Rugi gesekan karena aliran menyempit secara tiba-tiba, lbf.ft/lb
h_{fe}	: Sudden Expeintion Friction Loss (rugi gesek karena aliran membesar secara tiba-tiba, lbt.ft/lb
h_{ff}	: Fitting and valve friction loss (rugi gesek karena pipa sambung dan katup), lbf.ft/lb
Sa	: Luas penampang hulu,in,ft
Sb	: Luas penampang hilir,in,ft
Kc	: Faktor kontraksi
Ke	: Faktor ekspansi
BHP	: Brake Horse Power (daya tenaga kuda), Hp
MHP	: Motor Horse Power (Daya motor), Hp
Pi	: Tekanan persial, mmHg
Rcf	: Relance sentrifugal filter
Nfr	: Angka frode
Np	: Angka daya
ε	: Porositas
Di	: Diameter impeler, m
L	: Panjang daun impeler, m
W	: Lebar daun impeler, m
E	: Jarak impeler dari dasar tangki, m
J	: Lebar baffle/sekat,m
Pi	: Daya impeller, Hp,lb/lbf.dtk
n	: Putaran impeller, rpm, rps
K_T	: Nilai konstanta pengaduk
gc	: Faktor kesebandingan hokum newton, 32,2 ft.lb/lbf.dtk ²
FCI	: Fixed Capital Investment
WCI	: Working Capital Investment
TCI	: Total Capital Investment
TPC	: Total Production Cost
MC	: Manufacturing Cost
DPC	: Direct Productin Cost
OL	: Operating Labour
FC	: Fixed Charge
POC	: PlantOverhead Cost
GE	: General Expense
TS	: Total Sale
ROR	: Rate Of Return
POT	: Pay Out Time
BEP	: Break Even Point

BAB I PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Indonesia adalah salah satu negara penghasil minyak bumi. Karena terbatasnya jumlah kilang yang dimiliki untuk memproduksi bahan bakar minyak (BBM), Indonesia harus mengimpor BBM untuk mencukupi kebutuhan domestik yang meningkat dari tahun ke tahun, baik untuk kebutuhan transportasi, industri, pembangkit listrik dan sebagainya.

Usaha-usaha untuk mencari dan mengembangkan sumber bahan bakar alternatif terus dilakukan, salah satunya adalah biodiesel. Biodiesel merupakan bahan bakar dari minyak nabati yang memiliki sifat menyerupai minyak diesel atau solar. Selain sebagai sumber energi alternatif, biodiesel juga merupakan sumber energi yang mengurangi emisi karbondioksida dan efek rumah kaca (Hambali, 2006).

Pabrik ini sangat potensial didirikan di Indonesia, mengingat kebutuhan akan biodiesel terus meningkat dari tahun ke tahun. Penggunaan biodiesel sebagai sumber energi menuntut untuk direalisasikan, sebab selain merupakan solusi menghadapi kelangkaan energi fosil pada masa mendatang biodiesel juga bersifat dapat diperbaharui (*renewable*), dapat terurai (*biodegradable*), memiliki sifat pelumasan terhadap piston mesin karena termasuk kelompok minyak tidak mengering, mampu mengurangi emisi karbondioksida dan efek rumah kaca. Oleh sebab itu, maka akan dibuat perancangan pabrik biodiesel pada tahun 2021 yang akan datang. Bahan bakar diesel merupakan salah satu kebutuhan yang sangat penting dalam sektor kehidupan terutama sektor transportasi. Kebutuhan bahan bakar diesel semakin meningkat seiring peningkatan penggunaan mesin diesel pada kendaraan bermotor, industri dan pembangkit listrik. Akan tetapi peningkatan ini ternyata menjadi masalah dalam penyediaan energi, selain itu juga dapat menimbulkan masalah bagi lingkungan akibat sisa pembakaran yang dibuang lingkungan. Di tengah krisis bahan bakar saat ini, bermunculan berbagai pemikiran yang mengembangkan sumber energi alternatif, salah satunya adalah biodiesel. Biodiesel merupakan bahan bakar dari minyak nabati yang memiliki

sifat menyerupai minyak diesel atau solar. Selain merupakan sumber energi alternatif, biodiesel juga merupakan sumber energi yang dapat mengeliminasi emisi gas buang dan efek rumah kaca (hambali, 2006).

Komoditas perkebunan penghasil minyak nabati di Indonesia yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku biodiesel cukup banyak, diantaranya minyak kelapa sawit, minyak kelapa dan jarak pagar. Salah satu minyak nabati yang digunakan sebagai bahan baku adalah minyak kelapa sawit atau yang lebih dikenal dengan nama CPO (*Crude Palm Oil*). Produksi CPO di Indonesia mengalami peningkatan setiap tahunnya seiring dengan semakin luasnya perkebunan sawit di Indonesia. Sebagai produsen CPO terbesar kedua di dunia, Indonesia sangat potensial sebagai produsen biodiesel dengan memanfaatkan minyak yang berbasis sawit.

Jumlah kebutuhan biodiesel akan semakin besar didalam dan luar negeri. Direktorat Jendral Energi dan Sumber Daya Mineral melaporkan, perkiraan konsumsi tiap tahun di Indonesia seperti pada tabel 1.1 dibawah ini.

Tabel 1. 1 Perkiraan konsumsi biodiesel dan BBM di Indonesia

No	Keterangan	BBM (juta Kl)	Penggunaan Biodiesel (%)	Biodiesel (juta Kl)
1	Industri	6	20	1,2
2	PLN	12	20	2,4
3	Transportasi	26	2	0,52
Jumlah Konsumsi		44	42	4,12

(Sumber : Irawan, G. 2006)

Dari tabel diatas, di Indonesia diperkirakan pemakaian solar pertahun sekitar 44 juta kiloliter, Menurut data Direktorat Jenderal Energi dan Sumber Daya Mineral diperkirakan kebutuhan biodiesel pada tahun 2014 secara nasional mencapai 4.120.000 kiloliter dan diperhitungkan masih ada kekurangan sekitar 400.000 kiloliter.

1.2.Kapasitas Produksi

Kapasitas produksi suatu pabrik ditentukan dengan memperhatikan beberapa hal sebagai tolak ukur, diantaranya adalah sebagai berikut:

- a. Kapasitas minimum dari pabrik yang ada
- b. Ketersediaan bahan baku
- c. Kebutuhan pasar

Kebutuhan Biodiesel semakin meningkat seiring dengan kelangkaan minyak bumi dan kebutuhan akan solar pun semakin meningkat. Dalam hal ini dapat dilihat pada Tabel 1.1 tentang kebutuhan Biodiesel untuk dalam negeri.

Tabel 1. 2 Kebutuhan Biodiesel dalam negeri

No	Tahun	Kebutuhan (Ton)
1	2007	880.000
2	2008	1.060.000
3	2009	1.250.000
4	2010	1.440.000
5	2011	1.630.000
6	2012	1.820.000
7	2013	2.010.000
8	2014	2.200.000
9	2015	2.390.000
10	2016	2.580.000
11	2017	2.770.000
12	2018	2.960.000
13	2019	3.150.000
14	2020	3.340.000

Sumber : Handbook Of Energy and Economic Statistis Of Indonesia, ESDM,2007

Salah satu sumber bahan baku untuk Biodiesel adalah *Crude Palm Oil* (CPO). Di Indonesia banyak sekali terdapat perkebunan kelapa sawit. Ketersediaan minyak kelapa sawit sebagai sumber bahan baku pembuatan biodiesel dapat terlihat pada Tabel 1.2, yang menampilkan perkiraan kebutuhan

lahan kelapa sawit dan produksi CPO untuk memenuhi kebutuhan biodiesel pada tahun 2017 – 2025.

Tabel 1. 3 Kebutuhan lahan kelapa sawit dan produksi CPO untuk memenuhi kebutuhan biodiesel 2017-2025

	Unit	2017	2019	2021	2023	2025
Biodiesel	PJ	9.95	30.01	46.39	226.68	281.28
	Ton	251,580	758,786	1,172,925	5,731,479	7,112,010
	Kiloliter	218,875	660,144	1,020,445	4,986,387	6,187,449
LahanKelapa Sawit	Ha	143,171	431,814	667,506	3,261,699	4,047,338
CPO	Ton	279,183	842,037	1,301,636	6,360,312	7,892,309

Keterangan: 1 PJ = 25,284 ton Biodiesel; 1 ton = 0.87 kiloliter Biodiesel

Rata-rata produksi CPO di Indonesia = 1.95 ton/ha

Rata-rata kebutuhan lahan kelapa sawit di Indonesia = 14,389 Ha/PJ.

Pabrik Biodiesel yang dirancang ini akan didirikan pada tahun 2020 dengan mengacu kepada kebutuhan dalam negeri dan ketersediaan bahan baku utama, yaitu CPO. Berdasarkan Tabel 1.1 kebutuhan biodiesel dalam negeri, dapat dilihat peningkatannya setiap tahun hingga tahun 2020 yaitu sebesar 3.340.000 Ton/Thn.

Atas pertimbangan, maka prarancangan ini akan memenuhi kebutuhan \pm 15% pada tahun 2020, yaitu 501.000 \approx 500.000 Ton/ Thn.

1.3. Lokasi Pabrik

Penentuan lokasi pendirian pabrik biodiesel sangat berpengaruh dalam keberlangsungan produksi pabrik tersebut. Dari berbagai pertimbangan maka pabrik biodiesel ini akan didirikan di daerah Bontang, Kalimantan Timur, dengan alasan sebagai berikut:

a. Penyediaan Bahan Baku

Mengingat Provinsi Kalimantan Timur merupakan penghasil CPO terbesar nomor 2 di Indonesia setelah Provinsi Riau dan akhir tahun 2015 akan

diproyeksikan menjadi daerah penghasil CPO terbesar di Indonesia (Detik.com, 2013), maka pemilihan Bontang, Kalimantan Timur sebagai lokasi pendirian pabrik sangat tepat. Bahan baku dapat diperoleh dari perusahaan yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. 4 Luas lahan perkebunan sawit Riau berdasarkan kepemilikan lahan

No	Bahan Baku	Perusahaan Pemasok
1	Crude Palm Oil (CPO)	PT. Perkebunan Nusantara XIII
2	Methanol	1. PT. Medco Methanol 2. PT. Kaltim Methanol Industry

b. Tenaga Kerja

Tenaga kerja yang dibutuhkan dapat direkrut dari tenaga ahli dan berpengalaman dibidangnya dan tenaga kerja lokal yang berasal dari lingkungan masyarakat sekitar pabrik. Dengan pembangunan pabrik ini diharapkan dapat membuka lapangan kerja baru sehingga dapat mengurangi jumlah pengangguran di Indonesia.

c. Utilitas

Utilitas yang diperlukan adalah air, bahan bakar dan listrik. Kenutuhan air dapat diperoleh dari sungai terdekat. Sarana yang lain seperti bahan bakar dan listrik dapat diperoleh dengan cukup mudah di daerah ini.

d. Transportasi

Letak pabrik dekat dengan pelabuhan dan jalan sehingga faktor pengangkutan bisa berjalan dengan lancar.

e. Iklim dan Tanah

Iklim di daerah ini tidak jauh berbeda dengan iklim di kawasan industri lainnya. Bahkan keadaan iklim/cuaca di daerah ini umumnya baik, tidak terjadi angin rebut, gempa bumi dan banjir. Lalu struktur tanah cukup baik dan ruang untuk perluasan pabrik di masa mendatang cukup besar.

f. Pemasaran

Lokasi pabrik harus dibangun dekat dengan pasar agar produk dapat cepat sampai ke konsumen dan untuk menghemat biaya distribusi. Bontang, Kaltim adalah daerah industri yang besar. Hal ini menjadikan daerah tersebut sebagai pasar yang baik untuk pendirian pabrik biodiesel.

Tabel 1. 5 Kapasitas kelapa sawit

Provinsi	Kelapa Sawit 2009 (TON)	Potensi Biodiesel 2009 (TON)
Aceh	671,100	87,853
Sumatera Utara	3996,500	523,178
Sumatera Barat	1016,800	133,108
Riau	4956,500	648,851
Kepulauan Riau	10,800	1,414
Jambi	1669,600	218,566
Sumatera Selatan	1986,600	260,064
Kepulauan Bangka Belitung	417,900	54,707
Bengkulu	675,400	88,416
Lampung	400,500	52,429
Jawa Barat	12,900	1,689
Banten	28,400	3,718
Kalimantan Barat	1111,700	145,532
Kalimantan Tengah	1351,700	176,950
Kalimantan Selatan	889,600	116,457
Kalimantan Timur	354,700	46,433
Sulawesi Tengah	140,400	18,380
Sulawesi Selatan	20,000	2,618
Sulawesi Barat	379,800	49,719
Papua	53,500	7,004
Papua Barat	58,400	7,645
Jumlah	20202,800	2644,730

Pada Tabel 1.5. memperlihatkan bahwa produksi utama kelapa sawit sekaligus provinsi yang paling berpotensi untuk memproduksi biodiesel yaitu provinsi Riau, Sumatera utara, Jambi, Sumatera Selatan dan juga terdapat di provinsi Kalimantan Tengah.

Pemilihan lokasi pendirian pabrik biodiesel ini direncanakan di Dumai atau Kalimantan Timur. Beragamnya lokasi yang akan dipilih tersebut membuat pemilihan lokasi dilakukan dengan analisa SWOT (*Strength, Weakness, Opportunities* dan *Threat*). Hasil analisa SWOT dapat diamati pada Tabel 1.6.

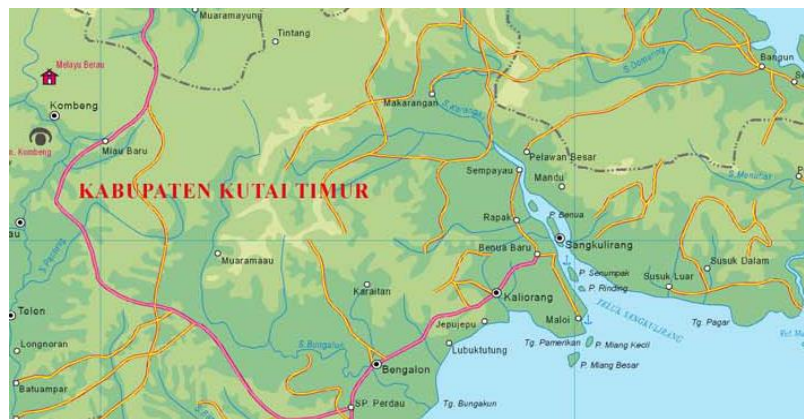
Tabel 1. 6 Analisa SWOT

No	Lokasi	Variabel	Internal		Eksternal	
			<i>Strength</i> (Kekuatan)	<i>Weakness</i> (Kelemahan)	<i>Opportunities</i> (Peluang)	<i>Threat</i> (Tantangan)
1.	Dumai	<ul style="list-style-type: none"> • Bahan baku • Pemasaran • Utilitas 	<ul style="list-style-type: none"> • Dari perkebunan rakyat • Transportasi darat • Transportasi laut 	<ul style="list-style-type: none"> • Perbaikan jalan yang dilakukan menghambat laju pengiriman bahan baku 	<ul style="list-style-type: none"> • Daerah di sekitar merupakan penghasil sawit • Berada dalam dekat dengan laut dan sungai yang dapat digunakan sebagai sarana transportasi alternatif • Dekat dengan pelabuhan • Kebutuhan air dapat diperoleh melalui kerja sama dengan pabrik yang ada di sekitarnya • Kebutuhan listrik dapat diperoleh dari PLN 	<ul style="list-style-type: none"> • Perlu jalan alternatif yang bisa digunakan untuk mendatangkan bahan baku

		<ul style="list-style-type: none"> • Tenaga Kerja • Kondisi Daerah 	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat diperoleh dari penduduk yang bermukim di sekitar pabrik • Cuaca dan iklim di daerah ini relatif stabil 			
2.	Kalimantan Timur	<ul style="list-style-type: none"> • Bahan baku • Pemasaran • Utilitas • Tenaga Kerja 	<ul style="list-style-type: none"> • Dari perkebunan rakyat. • Transportasi darat • Dapat diperoleh dari penduduk yang bermukim di sekitar pabrik 	<ul style="list-style-type: none"> •Transportasi darat adalah satu-satunya transportasi yang dapat digunakan. 	<ul style="list-style-type: none"> •Daerah di sekitar merupakan penghasil sawit •Kebutuhan air dapat diperoleh melalui kerja sama dengan pabrik yang ada di sekitarnya •Kebutuhan listrik dapat diperoleh dari PLN 	

		<ul style="list-style-type: none">• Kondisi Daerah	<ul style="list-style-type: none">• Cuaca dan iklim di daerah ini relatif stabil			

Dengan pertimbangan-pertimbangan diatas maka daerah yang akan dipilih sebagai lokasi terbaik untuk pabrik biodiesel adalah Kalimantan timur. Selain bahan baku yang banyak, kebanyakan masyarakat di Provinsi Kalimantan timur khususnya sudah mengetahui lebih dalam mengenai pengembangan kelapa sawit sebagai bahan baku dasar pembuatan biodiesel, selain itu sarana transportasi lebih banyak yang dapat digunakan. Lokasi dapat dilihat pada gambar 1.1



Gambar 1. 1 Kabupaten kutai timur, Kalimantan timur
(sumber: <http://migas.bisbak.com/peta/6404.jpg>)