

SKRIPSI

**PRARANCANGAN PABRIK BIODIESEL DARI CPO
DENGAN KAPASITAS 400.000 TON/TAHUN**



**NANDA SAPUTRA
1210017411020**

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

**UNIVERSITAS BUNG HATTA
MEI 2016**

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Prarancangan Pabrik Biodiesel Dari CPO Dengan Kapasitas 400.000 Ton/Tahun”. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus diselesaikan untuk mencapai gelar Sarjana pada jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.

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

1. Ibu Dr.Maria ulfah. selaku pembimbing I
2. Ibu Dr.Silvi Octavia. selaku pembimbing II
3. Para dosen dan karyawan di jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
4. Kedua orang tua tercinta yang telah memberikan semangat baik moril maupun materil kepada penulis.
5. Teman-teman seangkatan dan para senior yang telah membantu sehingga terselesaikannya Tugas Akhir ini

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan pada diri penulis. karena itu kritik dan saran diharapkan demi kesempurnaan.

Padang, Juni 2016

Penulis

INTISARI

Pra rancangan pabrik Biodiesel dengan bahan baku CPO(Crude Palm Oil) dan methanol dengan bantuan katalis NaOH. Proses Beroperasi secara Kontiniu dengan menggunakan Reaktor Ultrasonik dengan masa operasi 300 hari per tahun dan kapasitas produksi yang di rencanakan 400.000 ton/tahun. Pabrik ini di rencanakan berdiri pada tahun 2021 yang berlokasi di Dumai. Bentuk perusahaan adalah perseroan terbatas dengan struktur organisasi “Line ”. Hasil analisa ekonomi pra rancangan pabrik Biodiesel yang telah di hitung di peroleh sebagai beriku:

- Umur pabrik : 10 tahun
- Massa konstruksi : 2 tahun

- *Fixed Capital Investment (FCI)* = US\$ 30.639.924,92
= Rp 702.431.570.528
- *Working Capital Investment (WCI)* = US\$ 5.407.045,57
= Rp 72.221.907.733,99
- *Total Capital Investment (TCI)* = US\$ 36.046.970,49
= Rp 481.479.384.893
- *Total Sales (TS)* = US\$ 276.800.000
= Rp 3.697.217.600.000
- *Rate of Return (ROR)* = 53,74 %
- *Pay of Time (POT)* = 2 tahun 4 bulan 4 hari
- *Break Event Point (BEP)* = 57,24 %

Daftar isi

Lembar Pengesahan

Kata Pengantar

Inti sari

Daftar Isi i

Daftar Tabel iv

Daftar Gambar viii

Daftar Lampiran ix

Bab 1 Pendahuluan 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Kapasitas Produksi 3

1.3 Lokasi Pabrik 4

Bab 2 Tinjauan Teori 9

2.1 Biodiesel 9

2.2. Katalis 11

2.3 Proses Pembuatan Biodiesel 12

2.4 Standar Baku Mutu biodiesel 13

2.5 Factor Yang Mempengaruhi Produksi Biodiesel dari CPO 16

2.6 Sifat Fisik & Kimia 18

Bab 3. Tahapan Dan Deskripsi Proses 27

3.1 Tahapan Proses dan Blok Diagram 27

3.2 Deskripsi Proses 27

3.3 Flowsheet Proses Pembuatan Biodiesel 28

BAB 4. Neraca Massa Dan Energi 29

4.1 Neraca Massa 29

4.2 Neraca Energi	38
Bab 5 Utilitas	46
5.1 Utilitas	46
5.2 Unit Penyediaan Air, Steam dan Listrik	48
BAB 6 Spesifikasi Peralatan	54
6.1 Spesifikasi Peralatan Utama	54
6.2 Spek Peralatan Utilitas	60
BAB 7 Tata Letak Pabrik Dan K3lh	64
7.1 Tata Letak Pabrik	64
7.2 Keselamatan Kerja	67
BAB 8 Organisasi Perusahaan	71
8.1 Bentuk Perusahaan	71
8.2 Struktur Organisasi	72
8.3 Tugas dan Wewenang	73
8.4 Sistem Kepegawaian dan Sistem Gaji	77
8.5 Sistem Kerja	78
BAB 9 Analisa Ekonomi	79
9.1 <i>Total Capital Investment</i>	79
9.2 Biaya Produksi (<i>Total Production Cost</i>)	80
9.3 Harga Jual (<i>Total Sales</i>)	80
9.4 Tinjauan Kelayakan Pabrik	80
Bab 10 Tugas Khusus	83
10.1. Pendahuluan	83
10.2. Ruang Lingkup Rancangan	84
10.3. Rancangan	84
BAB 11 KESIMPULAN DAN SARAN	111
11.1 Kesimpulan	111
11.2 Saran	112

Daftar Pustaka

Lampiran A Neraca Massa

Lampiran B Neraca Energi

Lampiran C Spesifikasi Peralatan dan Utilitas

Lampiran D Analisa Ekonomi

Daftar Gambar

Gambar 1.1 Grafik Nilai Ekspor Minyak Kelapa Sawit	3
Gambar 1.2 Peta Dumai, Provinsi Riau	8
Gambar 1.3 Peta Dumai, Provinsi Riau	8
Gambar 2.1 Rumus Bangun Ester	9
Gambar 2.2 Rumus Bangun Trigliserida	9
Gambar 2.3 Rumus bangun asam lemak bebas	10
Gambar 3.1 Flowsheet proses pembuatan biodiesel	28
Gambar 5.1 Lapisan Kerak pada Pipa	51
Gambar 5.2. Proses Deaerasi di Deaerator	52
Gambar 5.3 Blok Diagram Proses Pengolahan Air Proses	52
Gambar 7.1 Tata letak area Pabrik	66
Gambar 9.1 Grafik BEP	81

Daftar Tabel

Tabel 1.1 Konsumsi BBM/Tahun	1
Tabel 1.2 Tanaman Penghasil Biodiesel	2
Tabel 1.3 Perkembangan Ekspor Minyak Kelapa Sawit Indonesia	3
Tabel 1.4 Kapasitas CPO	5
Tabel 1.5 Analisa SWOT	6
Tabel 2.1 Sifat Kimiawi KOH	12
Tabel 2.2 Sifat Kimiawi NaOH	12
Tabel 2.3 Standar SNI Untuk Biodiesel	18
Tabel 2.4 Sifat Fisik CPO	19
Tabel 2.5 Sifat Fisika Tri Palmitat	19
Tabel 2.6 Sifat Fisika Tri Oleat	20
Tabel 2.7 Sifat Fisika Tri Linoleat	20
Tabel 2.8 Sifat Fisika Tri Stearat	21
Tabel 2.9 Sifat Fisik Tri Miristat	21
Tabel 2.10 Sifat Fisik Methanol	22
Tabel 2.11 Sifat Fisik NaOH	23
Tabel 2.12 Spesifikasi CPO	24
Tabel 2.13 Spesifikasi Biodiesel	25
Table 2.14 Spesifikasi gliserin	26

Tabel 4.1 Spesifikasi CPO (Crude Palm Oil)	29
Tabel 4.2 Spesifikasi Biodiesel	30
Tabel 4.3 Neraca Massa Mixer Tank	30
Tabel 4.4 Neraca Massa Reaktor Esterifikasi	31
Tabel 4.5. Neraca Massa Washer	32
Tabel 4.6 Neraca Massa Vakum Dryer I	33
Tabel 4.7 Neraca Massa Reaktor Transesterifikasi	34
Tabel 4.8 Neraca Massa Centrifuge I	36
Tabel 4.9 Neraca Massa Vakum Dryer II	37
Tabel 4.10 Neraca Massa Centrifuge II	38
Tabel 4.11 Neraca Energi Tanki CPO	39
Tabel 4.12 Neraca Energi Reaktor Esterifikasi	40
Tabel 4.13 Neraca Energi Washer	41
Tabel 4.14 Neraca Energi Vakum Dryer I	41
Tabel 4.15 Neraca Energi Reaktor Transesterifikasi	42
Tabel 4.16 Neraca Energi Vakum Dryer I	43
Tabel 4.17 Neraca Massa Heater I	43
Tabel 4.18 Neraca Massa Heater II	44
Tabel 4.19 Neraca Massa Cooler I	45
Tabel 4.20 Neraca Massa Cooler II	45
Tabel 5.1. Kebutuhan listrik Pada pabrik Biodiesel	46
Tabel 5.2. Kebutuhan Air Proses Pada pabrik Biodiesel	47
Tabel 5.3. Kebutuhan Air Sanitasi Pada pabrik Biodiesel	47

Tabel 5.4. Kebutuhan Air pendingin Pada pabrik Biodiesel	47
Tabel 5.5. Kebutuhan steam Pada pabrik Biodiesel	47
Tabel 5.6. Kualitas Air PDAM Tirta Dumai	48
Tabel 5.7 Kehilangan Efisiensi Termal Akibat Lapisan Kerak pada Boiler	52
Tabel 5.8 Persyaratan Air Umpan Boiler	52
Tabel 6.1. Spesifikasi Tanki Penyimpanan CPO	53
Tabel 6.2 Spesifikasi <i>Continuous Vertical Conveyor</i>	53
Tabel 6.3 Spesifikasi <i>MixerTank</i>	54
Tabel 6.4 Spesifikasi <i>Bin Feeder</i>	54
Tabel 6.5 Spesifikasi Tangki Penyimpanan NaOH	54
Tabel 6.6 Spesifikasi Tangki Penyimpanan Metanol	55
Tabel 6.7 Spesifikasi Pompa	55
Tabel 6.8 Spesifikasi <i>Reaktor esterifikasi</i>	56
Tabel 6.9 Spesifikasi <i>Heater</i>	56
Tabel 6.10 Spesifikasi <i>Vakum Dryer</i>	57
Tabel 6.11 Spesifikasi <i>reaktor transesterifikasi</i>	57
Tabel 6.12 Spesifikasi <i>Centrifuge</i>	58
Tabel 6.13 Spesifikasi <i>Cooler</i>	58
Tabel 6.14 Spesifikasi Bak Penampung Air PDAM	59
Tabel 6.15 Spesifikasi <i>Softener Tank</i>	59
Tabel 6.16 Spesifikasi Pompa Dari <i>Softener Tank</i>	60
Tabel 6.17 Spesifikasi Tangki Air Demin	60
Tabel 6.18 Spesifikasi Pompa Masuk <i>Cooling Tower</i>	60

Tabel 6.19 Spesifikasi <i>Cooling Tower</i>	61
Tabel 6.20 Spesifikasi Pompa Dari <i>Plant</i> Masuk <i>Cooling Tower</i>	61
Tabel 6.21 Spesifikasi Pompa Dari <i>Cooling Tower</i>	62
Tabel 6.22 Spesifikasi Pompa Kondensat Masuk <i>Deaerator</i>	62
Tabel 6.23 Spesifikasi <i>Deaerator</i>	62
Tabel 6.24 Spesifikasi Pompa Dari <i>Deaerator</i>	63
Tabel 6.25 Spesifikasi <i>Boiler</i>	63
Tabel 7.1 Perencanaan Luas area Pabrik	67

Daftar Lampiran

Lampiran A Neraca Massa	La-1
Lampiran B Neraca Energi	Lb-1
Lampiran C Spesifikasi Peralatan dan Utilitas	Lc-1
Lampiran D Analisa Ekonomi	Ld-1

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Konsumsi bahan bakar minyak (BBM) di Indonesia makin meningkat tiap tahun, sementara jumlah kilang tidak bertambah, sehingga ketergantungan terhadap BBM impor makin tinggi. Data konsumsi bbm dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Konsumsi BBM/Tahun

Tahun	Total BBM (KL)
2010	62,187,080.37
2011	65,574,604.17
2012	72,290,008.29
2013	62,034,065
2014	70,744,977

Statistik Migas

Siswanto,(2012) mengatakan Indonesia harus mengimpor 5 juta KL solar per tahun untuk mencukupi kebutuhan solar dalam negeri yang mencapai 16 juta KL. Sementara kilang minyak di Indonesia hanya mampu memproduksi solar maksimum 11 juta KL per tahun (BPH Migas).

Pemerintah telah melakukan beberapa usaha untuk memperkecil impor minyak bumi ke Indonesia dengan cara mengeluarkan Peraturan Presiden No. 5 tahun 2006 tentang kebijakan energi nasional untuk mengembangkan sumber energi alternatif sebagai pengganti bahan bakar minyak. Berdasarkan peraturan tersebut diharapkan pada tahun 2025, 17% kebutuhan energy Indonesia disediakan oleh energi baru terbarukan (Yudhoyono, 2005).Salah satu sumber energi yang bisa dimanfaatkan sebagai alternatif adalah biodiesel.

Produksi biodiesel di dalam negeri pada tahun 2012 sebesar 2,2 juta KL, atau meningkat 4 kali lipat dari tahun 2010 yang hanya sekitar 500 ribu KL. Sedangkan pada tahun berjalan (per tanggal 11 Agustus 2013), produksi biodiesel telah mencapai 954 ribu KL dan yang dimanfaatkan di dalam negeri sebesar 462 ribu KL (Kompas, 2013). Jika dilihat dari statistik diatas maka dapat dipastikan

peningkatan ekonomi dan nilai bisnis dari produksi biodiesel ini sebagai energi alternatif sangat bagus untuk di kembangkan dan diterapkan di Indonesia.

Beberapa tanaman penghasil biodiesel di Indonesia dapat dilihat pada Tabel 1.2

Tabel 1.2. Tanaman Penghasil Biodiesel

Nama latin	Nama Indonesia	Nama lain (daerah)	Kandungan Minyak
<i>Elaeis guineensis</i>	Kelapa sawit	Sawit, kelapa sawit	45-70%
<i>Adenantha pavonina</i>	Saga Utan	Saga	40-60%
<i>Jatropha curcas</i>	Jarak pagar	-	14-28%
<i>Ceiba pentandra</i>	Kapok	Randu (Sunda, Jawa)	24-40%
<i>Chalopyllum inophyllum</i>	Nyamplung	Nyamplung	30-50%
<i>Carthamus tinctorius</i>	Kasumba	Kasumba	40-70%

(<http://chemical-engineer.digitalzones.com/biodiesel.html>)

Berdasarkan analisis kandungan minyak yang terdapat pada Tabel 1.1. diatas bahan baku Biodesel yang dipilih adalah CPO sebagai produk dari kelapa sawit. Dari sisi geografis dan ketenagakerjaan Indonesia mempunyai keunggulan yang menjadi potensi untuk mengembangkan industri Biodesel, dari sisi bahan baku, Indonesia mempunyai ketersediaan CPO yang tinggi karena Indonesia memiliki lahan perkebunan kelapa sawit nasional paling luas di dunia. Sedangkan di negara-negara penghasil sawit lainnya seperti Malaysia akan mengalami titik jenuh karena lahan semakin sempit.

Kebutuhan pasar dunia terhadap kelapa sawit cenderung meningkat dan memberikan peluang bagi Indonesia untuk meningkatkan pasar industri CPO yang lebih kompetitif dalam persaingan international. Dengan mengembangkan industri ini, akan menghasilkan efek-efek positif diantaranya:

- a. Penguatan struktur industri agro dan kimia lainnya.
- b. Pengembangan wilayah industri.
- c. Perluasan lapangan kerja
- d. Peningkatan penerimaan pajak bagi pemerintah

Oleh karena itu pengembangan industri berbasis CPO, salah satunya industri Biodiesel diharapkan mampu mengatasi permasalahan tingginya kebutuhan bahan bakar dalam negeri.

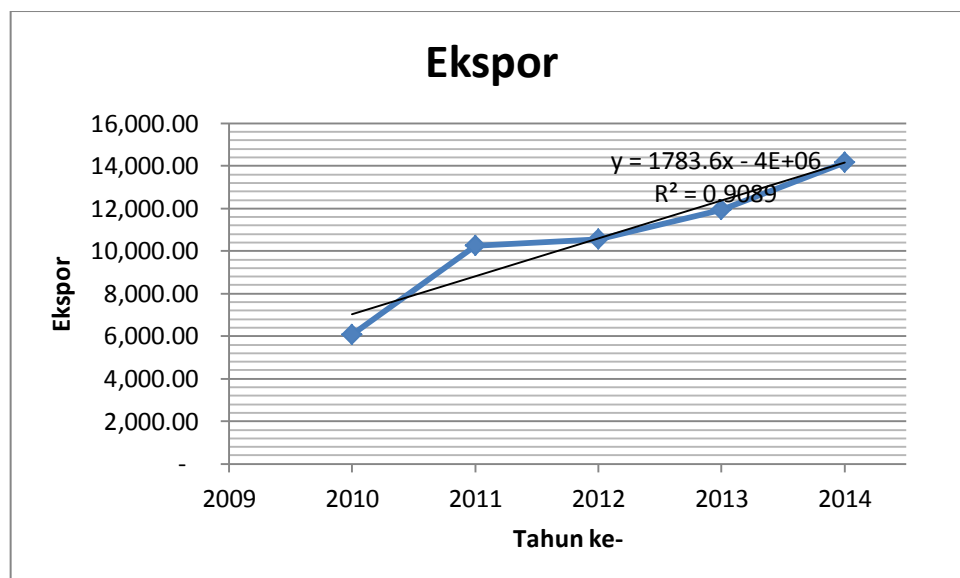
1.2.Kapasitas Produksi

Perkembangan industri CPO dari kelapa sawit sangat pesat, hal ini didukung dengan bahan baku yang melimpah dan didukung oleh banyak permintaan dunia terhadap bahan baku biodiesel kelapa sawit. Berdasarkan Tabel 1.3. dapat dilihat bahwa ekspor kelapa sawit cenderung meningkat. Tahun 2011 ekspor sawit mengalami peningkatan sebesar 9,41% dari tahun sebelumnya.

Tabel 1.3. Perkembangan Ekspor Minyak Kelapa Sawit Indonesia

Tahun	Ekspor	Ekspor (Ton) \$ 813 /Ton
2010	4,936,815,177.00	6,072,343.39
2011	8,338,389,261.00	10,256,321.35
2012	8,576,465,277.00	10,549,157.78
2013	9,713,070,055.00	11,947,195.64
2014	11,499,857,402.00	14,144,966.05

kemenperin.go.id



Gambar 1.1. Grafik Nilai Ekpor Minyak Kelapa Sawit Indonesia

Dari Gambar 1.1 diperoleh persamaan prediksi nilai ekspor minyak kelapa sawit Indonesia pada tahun yang diinginkan (dalam tahun ke- dari tahun 2010) adalah $(1784 \times \text{tahun ke-}) - 46$. Untuk tahun 2020 (tahun ke-9) diperoleh $(1784 \times 9) - 46 = 16010 \times 1000$ ton atau 16.010.000 ton.

Atas pertimbangan ini, maka prarancangan ini akan memanfaatkan 2,5% atau sekitar 400.250 ton/tahun dari jumlah minyak sawit ekspor untuk dijadikan bahan baku biodiesel. Dari jumlah bahan baku ini diperoleh biodiesel ± 400.000 ton/tahun.

1.3.Lokasi Pabrik

Kesalahan pemilihan lokasi pabrik dapat menyebabkan biaya produksi menjadi mahal sehingga tidak ekonomis, oleh sebab itu, perlu dipertimbangkan faktor-faktor berikut ini:

- Bahan baku
Jarak antara bahan baku dan lokasi pabrik merupakan faktor utama untuk memudahkan penyiapan bahan baku, keberlanjutan pengadaan bahan baku dan penghematan biaya transportasi. Tabel 1.4. memperlihatkan daerah penghasil CPO di Indonesia
- Pemasaran
Lokasi pemasaran yang akan dijangkau akan berpengaruh pada biaya distribusi produk
- Transportasi
Transportasi yang baik akan memudahkan dalam pengambilan bahan baku penyaluran dari produk-produk yang akan dihasilkan.
- Utilitas
Di dalam suatu proses industri diperlukan air dalam jumlah yang cukup banyak. Oleh karena itu harus dipilih lokasi pabrik yang dapat dengan mudah supply air dalam jumlah besar. Selain itu perairan juga dapat digunakan sebagai sarana transportasi.
- Tenaga kerja
Tenaga kerja biodiesel ini membutuhkan tenaga kerja yang jumlahnya relatif banyak, sehingga dapat direkrut dari masyarakat.

Tabel 1.4 Kapasitas CPO

Provinsi	CPO 2014 (Ton)	Potensi Biodiesel 2014 (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

Ditjen IA, Kemenperin

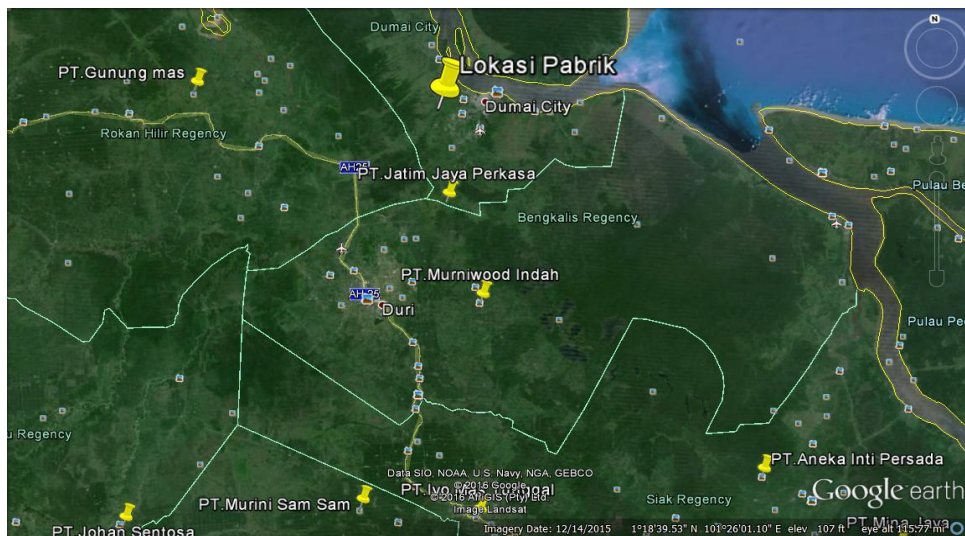
Dari Tabel 1.4, daerah sumatra masih menjadi daerah unggulan sebagai penghasil CPO, khususnya daerah Riau. Pabrik ini pun direncanakan didirikan di daerah Riau, untuk itu perlu dilakukan analisis SWOT sebagai bahan pertimbangan lokasi pendirian pabrik (Lihat Tabel 1.5).

Tabel 1.5. 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 	<ul style="list-style-type: none"> PT. Jatim Jaya Perkasa (85.000 ton/tahun) PT. Muriniwood Indah Industri (68.000 ton/tahun) PT. Murini Sam Sam (109.000 ton/tahun) PT. Johan Sentosa (27.000 ton/tahun) 	<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 Terdapat banyak pabrik penghasil CPO didaerah sekitar. 	<ul style="list-style-type: none"> Perlu jalan alternatif yang bisa digunakan untuk mendatangkan bahan baku
		<ul style="list-style-type: none"> Pemasaran 	<ul style="list-style-type: none"> Transportasi darat Transportasi laut (Jarak Lokasi Pabrik –Pelabuhan Pelindo Dumai =120 Km) Transportasi udara (Jarak Lokasi Pabrik –Bandara Pinang Kampai=80 Km) 	<ul style="list-style-type: none"> Perbaikan jalan menghambat pemasaran melalui transportasi darat. 	<ul style="list-style-type: none"> Berada dekat dengan sungai yang dapat digunakan sebagai sarana transportasi alternatif. Dekat dengan bandara 	<ul style="list-style-type: none"> PT. Pertamina menjadi pesaing dalam pemasaran atau penjualan Biodiesel yang dihasilkan.
		<ul style="list-style-type: none"> Utilitas 	<ul style="list-style-type: none"> Lokasi pabrik yang akan didirikan berdekatan dengan sungai masjid. 	<ul style="list-style-type: none"> Air keruh (coklat kehitaman) 	<ul style="list-style-type: none"> 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"> Sulit mengolah air yang berasal dari sungai mesjid.
		<ul style="list-style-type: none"> Tenaga Kerja 	<ul style="list-style-type: none"> Dapat diperoleh dari penduduk yang bermukim di sekitar pabrik 	<ul style="list-style-type: none"> Sedikitnya tenaga kerja yang terampil khususnya diindustri CPO 	<ul style="list-style-type: none"> Bekerja sama dengan universitas yang ada disekitar, untuk mendapatkan tenaga kerja yang terampil. 	<ul style="list-style-type: none"> Menndatangkan tenaga kerja yang terampil

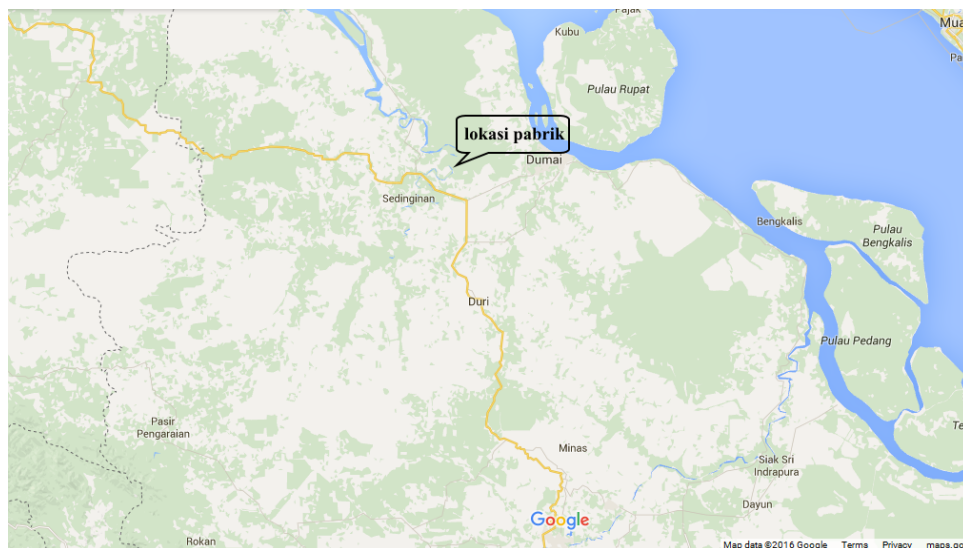
		<ul style="list-style-type: none"> • Kondisi Daerah 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuaca dan iklim di daerah ini relatif stabil 	<ul style="list-style-type: none"> • kontur tanah tidak rata 	<ul style="list-style-type: none"> • berada dekat dengan kawasan industri 	<ul style="list-style-type: none"> • perlu memperhatikan kontur tanah.
2.	Kampar	<ul style="list-style-type: none"> • Bahan baku 	<ul style="list-style-type: none"> • PT. Gunung Mas Raya Kebun (65.000 ton/tahun) • PT. First Resources (45.000 ton/tahun) 	<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 	<ul style="list-style-type: none"> • Perlu jalan alternatif yang bisa digunakan untuk mendatangkan bahan baku
		<ul style="list-style-type: none"> • Pemasaran 	<ul style="list-style-type: none"> • Transportasi darat 	<ul style="list-style-type: none"> • Transportasi darat adalah satu-satunya transportasi yang dapat digunakan, karena jauhnya pelabuhan dan bandara dari daerah kampar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Daerah di sekitar merupakan penghasil sawit 	<ul style="list-style-type: none"> • PT. Pertamina menjadi pesaing dalam pemasaran atau penjualan Biodiesel yang dihasilkan
		<ul style="list-style-type: none"> • Utilitas 	<ul style="list-style-type: none"> • Lokasi pabrik yang akan didirikan berdekatan dengan sungai hijau. 	<ul style="list-style-type: none"> • Air keruh (coklat kehitaman) 	<ul style="list-style-type: none"> •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"> • Sulit mengolah air yang berasal dari sungai hijau.
		<ul style="list-style-type: none"> • Tenaga Kerja 	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat diperoleh dari penduduk yang bermukim di sekitar pabrik 	<ul style="list-style-type: none"> • Sedikitnya tenaga kerja yang terampil khususnya diindustri CPO 	<ul style="list-style-type: none"> • Bekerja sama dengan universitas yang ada disekitar, untuk mendapatkan tenaga kerja yang terampil. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menndatangkan tenaga kerja yang terampil
		<ul style="list-style-type: none"> • Kondisi Daerah 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuaca dan iklim di daerah ini relatif stabil 	<ul style="list-style-type: none"> • kontur tanah tidak rata 	<ul style="list-style-type: none"> • berada dekat dengan kawasan industri 	<ul style="list-style-type: none"> • perlu memperhatikan kontur tanah.

Dari hasil analisis SWOT pada Tabel 1.5 maka daerah yang akan dipilih sebagai lokasi pendirian pabrik biodiesel adalah Dumai, Riau. Selain bahan baku yang banyak, kebanyakan masyarakat di daerah Dumai, Provinsi Riau khususnya sudah mengetahui lebih dalam mengenai pengembangan kelapa sawit, dan terdapat beberapa pabrik penghasil CPO sebagai bahan baku dasar pembuatan biodiesel, selain itu sarana transportasi lebih banyak yang dapat digunakan. Lokasi dapat dilihat pada Gambar 1.2



(<http://Google.earth.com/dumai.jpg>)

Gambar 1.2.Peta Dumai, Propinsi Riau



(<http://Google.earth.com/dumai.jpg>)

Gambar 1.3.Peta Dumai, Propinsi Riau