

**TUGAS AKHIR**

**PRA RANCANGAN PABRIK BIODIESEL DARI CPO  
KAPASITAS 200.000 TON/TAHUN**

*Diajukan untuk melengkapi tugas dan memenuhi syarat guna mencapai gelar sarjana  
Pada Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta*

*Oleh:*

**RIKI PUTRA**  
**1210017411023**

**JURUSAN TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS BUNG HATTA  
PADANG**

**2016**



**LEMBARAN PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR  
PRA RANCANGAN PABRIK BIODIESEL DARI CPO  
DENGAN KAPASITAS 200.000 TON/TAHUN**



Oleh:

**Riki Putra**

**1210017411023**



Disetujui Oleh:

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**



**DR. SILVI OCTAVIA, S.T, M.T**



**Dr. MARIA ULFAH, S.T, M.T**



Diketahui oleh:



**Fakultas Teknologi Industri  
Dekan,**

**Drs. Mulyanef, ST, M.Sc**



**Jurusan Teknik Kimia  
Ketua,**

**Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T,M.T**





## INTISARI



Pra rancangan pabrik Biodiesel dengan bahan CPO (Crude Palm Oil ) dan methanol dengan bantuan katalis Sodium metoxide. Proses Beroperasi secara Kontiniu dengan menggunakan Reaktor Trans-esterifikasi dengan masa operasi 300 hari per tahun dan kapasitas produksi yang di rencanakan 200.000 ton/tahun. Pabrik ini di rencanakan berdiri pada tahun 2021 yang berlokasi di Padang. 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* : US \$ 13.641.085,87
  - *Working Capital Investment* : US \$ 2.407.250,45
  - *Total Capital Investment (TCI)* : US \$ 16.048.336,32
  - *Total Production Cost* : US\$ 127.205.929,47
  - *Selling Price* : US \$ 132.930.196,30
  - *Rate of Return* : 31,21%
  - *Pay out Time* : 1 Tahun, 7 Bulan, 8 Hari
  - *Break Even Point* : 42,56 %
- 
- 
- 
- 




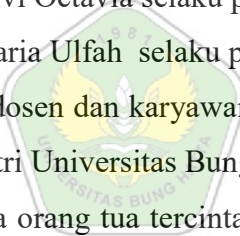


## KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan awal penelitian dengan judul “Pra rancangan pabrik biodiesel dari CPO”

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. Dr Silvi Octavia selaku pembimbing I
  2. Dr Maria Ulfah 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 Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan pada diri penulis. karena itu kritik dan saran diharapkan demi kesempurnaan.

Padang, 20 Mei 2016



Riki Putra



# DAFTAR ISI

	KATA PENGANTAR .....	i
	INTI SARI.....	ii
	DAFTAR ISI.....	iii
	DAFTAR GAMBAR.....	viii
	DAFTAR TABEL.....	vii
	DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
	<b>BAB I    PENDAHULUAN</b>	
	1.1 Latar Belakang.....	1
	1.2 Kapasitas Produksi.....	4
	1.3 Lokasi Pabrik.....	6
	<b>BAB II    TINJAUAN PUSTAKA</b>	
	2.1 Tinjauan Umum.....	14
	2.2 Tinjauan Proses.....	14
	2.3 Sifat Fisik Dan Kimia.....	20
	2.3.1 Bahan Baku Utama .....	20
	2.3.2 Spesifikasi Pembantu .....	23
	2.3.3 Produk .....	23
	2.4 Spesifikasi Bahan Baku .....	20
	2.4.1 Crude Palm Oil .....	26
	2.4.2 Sodium Metoxide .....	27



**BAB III**

**TAHAPAN DAN DESKRIPSI PROSES**

2.4.3 Metanol ..... 27

3.1 Tahapan Proses Dan Blok Diagram..... 28

3.1.1 Tahapan Proses..... 28

3.1.1 Blok Diagram..... 28

3.2 Deskripsi Proses..... 29

3.2.1 Persiapanbahan Baku ..... 29

3.2.2 Tahapan Proses ..... 29

3.2.3 Tahapan Pemisahan Dan Pemurnian ..... 29



**BAB IV**

**NERACA MASA DAN NERACA ENERGI**

4.1 Neraca Massa..... 31

4.1.1 mixer ..... 31

4.1.2 Reaktor Transesterifikasi ..... 32

4.1.3 Sentrifugasi 1 ..... 33

4.1.4 Distilasi ..... 34

4.1.5 Sentrifugasi 2 ..... 35

4.2 Neraca Energi ..... 36

4.2.1 Heater 1 ..... 36

4.2.2 Reaktor trans-esterifikasi ..... 36

4.2.3 kondensor ..... 38

4.2.4 Reboiler ..... 38

4.2.5 cooler ..... 38





**BAB V**

**UTILITAS**

4.2.6 Heater 2 .....38

5.1 Unit Penyediaan Air .....39

5.2 Unit Pembangkit Steam .....44

5.3 Unit Penyediaan Listrik .....45



**BAB VI**

**SPESIFIKASI PERALATAN**

6.1 Spesifikasi Peralatan Utama .....46

6.2 Spesifikasi Peralatan utilitas .....53

**BAB VII TATA LETAK PABRIK DAN INSTRUMEN**



7.1 Tata Letak Pabrik.....57

7.2 Instrumentasi.....61

7.2.1 Pemilihan Alat Instrumentasi.....62

7.2.2 Jenis-Jenis Instrumen .....62

7.3 Keselamatan Kerja.....63

7.3.1 Sebab-Sebab Terjadinya Kecelakaan.....64

7.3.2 Peningkatan Usaha Dan Keselamatan Kerja. ....65



**BAB VIII ORGANISASI PERUSAHAAN**

8.1 Bentuk Perusahaan.....68

8.2 Struktur Organisasi .....69

8.3 Tugas Dan wewenang.....94

8.3.1 Pemegang Saham .....94

8.3.2 Dewan Komisaris.....94

8.3.3 Direktur Utama .....94





8.3.4	Direktur Keuangan Administrasi Dan Umum .....	95
8.3.5	Direktur Teknik Dan Produksi.....	97
8.4	Sistem Kepegawaian Dan Sistem Gaji .....	98
8.5	Sistem Kerja.....	99



8.5.1	Waktu Kerja Karyawan Non-Shift.....	99
8.5.2	Waktu Kerja Karyawan Shift.....	99
8.6	Peraturan Kerja .....	99
8.7	Jumlah Karyawan .....	102
8.8	Kesejahteraan Sosial Karyawan .....	103

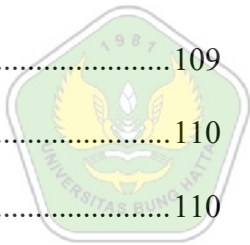


**BAB IX ANALISIS EKONOMI**

9.1	<i>Total Capital Investmen</i> .....	105
9.2	Biaya Produksi.....	106
9.3	Harga Jual .....	106
9.4	Tinjauan Kelayakan Pabrik.....	106
9.4.1	Laba Kotor Dan Laba Bersih.....	107
9.4.2	Rate Of Return (ROR).....	107
9.4.3	Pay Out Time .....	107
9.4.4	Break Event Point .....	107



**BAB X TUGAS KHUSUS**



10.1	Pendahuluan.....	109
10.2	Ruang Lingkup Rancangan.....	110
10.3	Tangki Cpo.....	110
10.4	Reaktor .....	113





10.5 Pompa Cpo..... 121

10.3 Biodiesel..... 126

BAB IX KESIMPULAN

11.1 Kesimpulan..... 132

11.2 Saran ..... 133



DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN A






















LAMPIRAN B

LAMPIRAN C

LAMPIRAN D



## DAFTAR GAMBAR

			
Gambar 1.1 Grafik kebutuhan biodiesel .....			5
	Gambar 1.2 Peta lokasi by pass kota padang .....		
			12
	Gambar 1.3 peta lokasi painan .....		
			13
	Gambar 2.1 reaksi trigliserida dengan metanol .....		
			14
	Gambar 2.2 reaksi esterifikasi.....		
			16
	Gambar 2.3 Tahapan proses trans-esterifikasi .....		
			17
	Gambar 3.1 Diagram alir pembuatan biodiesel dari CPO .....		
			28
	Gambar 5.1 Lapisan kerak pada pipa.....		
			42
	Gambar 5.2 Blok Diagram proses pengolahan air proses.....		
			43
	Gambar 7.1 Tata letak lingkungan pabrik.....		
			59
	Gambar 7.2 Tata letak peralatan pabrik.....		
			59
	Gambar 8.1. Struktur Organisasi .....		
			94
	Gambar 8.1. Grafik BEP .....		
			108
	Gambar 10.1 reaksi trigliserida dengan metanol .....		
			109
			

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Cadangan Minyak Indonesia.....	1
Tabel 1.2 Kebutuhan Biodiesel Di Indonesia .....	2
Tabel 1.3 Perbandingan Kandungan Minyak Tanaman Penghasil Biodiesel.....	3
Tabel 1.4 Kebutuhan Biodiesel Di Indonesia .....	4
Tabel 1.5 Perkembangan Ekspor Minyak Kelapa Sawit Indonesia .....	5
Tabel 1.6 Analisa SWOT .....	8
Tabel 1.7 Sumber Bahan Baku .....	11
Tabel 2.1 Perbandingan Proses Mikroemulsikan Dan Transesterifikasi .....	19
Tabel 2.2 Sifat Fisik Tri Palmitat .....	20
Tabel 2.3 Sifat Fisik Tri Oleat.....	21
Tabel 2.4 Sifat Fisik Tri Lonoleat.....	21
Tabel 2.5 Sifat Fisik Tri Stearat .....	22
Tabel 2.6 Sifat Fisik Tri Myristat .....	22
Tabel 2.7 Sifat Fisik Metanol .....	23
Tabel 2.8 Sifat Fisik Sodium Metoxide .....	23
Tabel 2.9 Produk Biodiesel .....	24
Tabel 2.10 Produk Glycerol .....	25
Tabel 2.11 Komposisi Asam Lemak Minyak Sawit .....	26
Tabel 2.12 Spesifikasi Sodium Metoxide.....	27
Tabel 2.13 Spesifikasi Metanol .....	27
Tabel 4.1.1 Neraca Massa Total Mixer.....	32

Tabel 4.1.2 Neraca Massa Total Reaktor Transesterifikasi.....	32
Tabel 4.1.3 Neraca Massa Sentrifuge 1.....	33
Tabel 4.1.4 Neraca Massa Distilasi.....	34
Tabel 4.1.5 Neraca Massa Sentrifuge 2.....	35
Tabel 4.2.1 Neraca Energi Heater1.....	37
Tabel 4.2.2 Neraca Energi Reaktor Trans-Esterifikasi.....	37
Tabel 4.2.3 Neraca Energi Kondensor.....	38
Tabel 4.2.4 Neraca Energi Reboiler.....	38
Tabel 4.2.5 Neraca Energi Cooler.....	38
Tabel 4.2.6. Neraca Energi Heater 2.....	38
Tabel 5.1 Spseifikasi Air Yang Digunakan Sebagai Sumber Air.....	39
Tabel 5.2 Persyaratan Air Umpan Boiler.....	41
Tabel 5.3 Kehilangan Efisiensi Termal Akibat Lapisan Kerak Pada Boiler.....	42
Tabel 6.1.1.Spsifikasi Distilasi.....	46
Tabel 6.1.2.Continuous Flow Conveyor.....	46
Tabel 6.1.3.Spsifikasi Bin Feeder.....	47
Tabel 6.1.4.Spsifikasi Tangki Penyimpanan CPO.....	48
Tabel 6.1.5spsifikasi Teangki Penyimpanan Metanol.....	48
Tabel 6.1.6.Spsifikasi Reaktor Trans-Esterifikasi.....	49
Tabel 6.1.7.Spsifikasi Centrifugasi.....	50
Tabel 6.1.8.Spsifikasi Cooler.....	50
Tabel 6.1.9.Spsifikasi Heater.....	50
Tabel 6.1.10.Spsifikasi Pompa CPO.....	51

Tabel 6.1.11.Spsifikasi Mixer Tank.....	53
Tabel 6.2.1.Spsifikasi Pompa Air Bak Penampung.....	53
Tabel 6.2.2.Spsifikasi Bak Penampung Air PDAM .....	53
Tabel 6.2.3.Spsifikasi Softener Tank.....	54
Tabel 6.2.4.Spsifikasi Tangki Air Demin .....	55
Tabel 6.2.5. Cooling Tower.....	55
Tabel 6.2.6.Spsifikasi Daerator.....	56
Tabel 6.2.7.Spsifikasi Boiler.....	57
Tabel 7.1.Keterangan Gambar Tata Letak Pabrik .....	57
Tabel 7.2 Keterangan Gambar Peralatan Pabrik.....	60
Tabel 7.3 Peralatan Proses Pabrik Beserta Jenis-Jenis Instrumen .....	60



**DAFTAR LAMPIRAN**



LAMPIRAN A Perhitungan Neraca Massa ..... A-1

LAMPIRAN B Perhitungan Neraca Energi ..... B-1



LAMPIRAN C Perhitungan Spesifikasi Peralatan ..... C-1

LAMPIRAN D Perhitungan Analisa Ekonomi ..... D-1



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1.Latar Belakang

Indonesia memiliki beragam sumber daya energy, berupa minyak, gas, batubara, panas bumi, air dan sebagainya digunakan dalam berbagai aktivitas pembangunan baik secara langsung maupun tidak langsung . Kebutuhan akan bahan bakar minyak dalam negeri juga meningkat seiring meningkatnya pembangunan. Sejumlah laporan menunjukkan bahwa sejak pertengahan tahun 80-an terjadi peningkatan kebutuhan energi khususnya untuk bahan bakar mesin diesel yang diperkirakan akibat meningkatnya jumlah industri, transportasi dan pusat pembangkit listrik tenaga diesel(PLTD) di berbagai daerah di Indonesia. Peningkatan ini mengakibatkan berkurangnya devisa negara disebabkan jumlah minyak sebagai andalan komoditi ekspor semakin berkurang karena dipakai untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Disisi lain, bahwa cadangan minyak yang dimiliki Indonesia semakin terbatas karena merupakan produk yang tidak dapat diperbaharui. Oleh sebab itu perlu dilakukan usaha-usaha untuk mencari bahan bakar alternatif/pengganti/pencampur. (Bode Haryanto,2002).

Cadangan minyak Indonesia dari tahun ketahun semakin berkurang dapat dilihat pada Tabel 1.1

**Tabel 1.1** Cadangan minyak Indonesia

<b>Tahun</b>	<b>Potensial (Juta Barel)</b>	<b>Terbukti (Juta Barel)</b>
2009	3.695,40	4.303,10
2010	3.534,30	4.230,20
2011	3.692,70	4.039,60
2012	3.666,90	3.741,30
2013	3.857,30	3.692,50

Sumber: Kementerian Energi dan SumberDaya Mineral

Berhubungan dengan semakin berkurangnya cadangan minyak di Indonesia, Indonesia memulai ide penggunaan minyak nabati sebagai pengganti/pencampur bahan bakar diesel yang didemonstrasikan pertama kalinya oleh Rudolph Diesel ( $\pm$  tahun 1900). Penelitian di bidang ini terus berkembang dengan memanfaatkan beragam lemak nabati dan hewani untuk mendapatkan bahan bakar hayati (biofuel) dan dapat diperbaharui (renewable). Perkembangan ini mencapai puncaknya di pertengahan tahun 80-an dengan ditemukannya alkil ester asam lemak yang memiliki karakteristik hampir sama dengan minyak diesel fosil yang dikenal dengan biodiesel.

Setelah biodiesel mulai dikenal di Indonesia, kebutuhan biodiesel di Indonesia semakin hari selalu bertambah seiring dengan meningkat industri yang ada di Indonesia yang pengoperasiannya menggunakan diesel dapat kita lihat pada Tabel 1.2

**Tabel 1.2.** Kebutuhan Biodiesel di Indonesia

No	Tahun	Kebutuhan (ton)
1	2006	220000
2	2007	880000
3	2008	1060000
4	2009	1250000
5	2010	1440000
6	2011	1630000
7	2012	1820000
8	2013	2010000
9	2014	2200000

Sumber : *Handbook Of Energy and Economic Statistis Of Indonesia, ESDM.*

Berhubungan dengan meningkatnya kebutuhan biodiesel di Indonesia, maka *Bauran Energy Mix* menetapkan kewajiban pencampuran Biodiesel 15% (B15) untuk Negara Indonesia, ketergantungan impor akan dihemat dan kebutuhan nasional akan semakin bertumpu pada kemampuan sendiri dalam menghasilkan bahan bakar, meningkatkan jumlah tenaga kerja, pengurangan emisi gas rumah kaca, dan meningkatkan ketahanan energi nasional penyediaan energi domestik.



Beberapa tanaman penghasil biodiesel di Indonesia dan perbandingan komposisi asam lemak tanaman penghasil biodiesel dapat dilihat pada Tabel 1.3.

**Tabel 1.3** Perbandingan Kandungan Minyak 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	14-28
<i>Jatropha curcas</i>	Jarak pagar	-	40-60
<i>Ceiba pentandra</i>	Kapok	Randu (Sunda, Jawa)	24-40
<i>Chalopyllum inophyllum</i>	Nyamplung	Nyamplung	40-73
<i>Carthamus tinctorius</i>	Kasumba	Kasumba	30-50

Sumber: <http://chemical-engineer.digitalzones.com/biodiesel.html> Eckey, 1954; Knothe, 1997; Soerawidjja, 2002

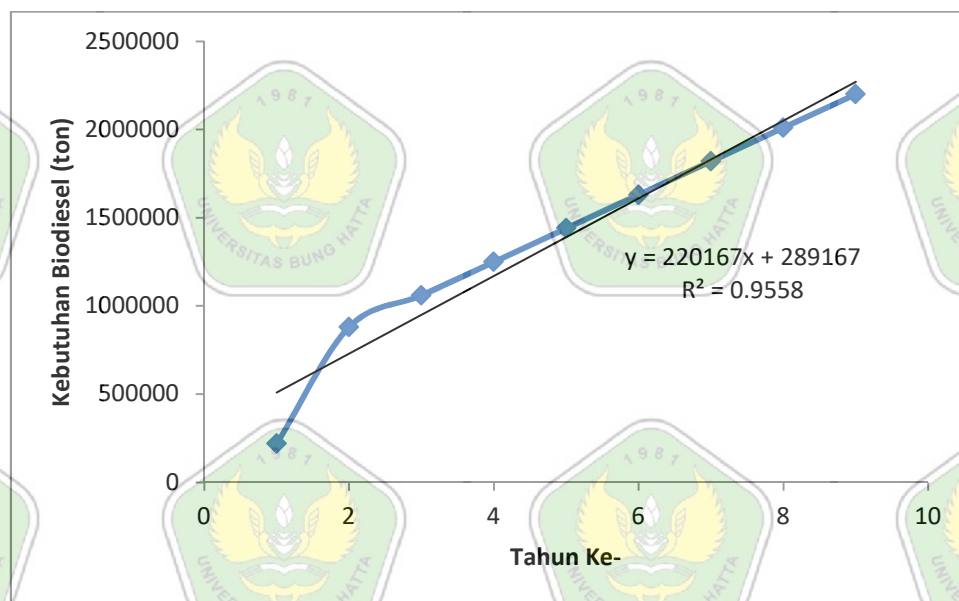
Berdasarkan analisa Tabel 1.3. diatas bahan baku yang dipilih adalah kelapa sawit (CPO). Dari sisi geografis dan ketenagakerjaan Indonesia mempunyai keunggulan yang menjadi potensi untuk mengembangkan industri CPO. Dari sisi bahan baku, Indonesia mempunyai ketersediaan bahan baku yang tinggi karena Indonesia memiliki lahan perkebunan kelapa sawit nasional paling luas di dunia.

Indonesia adalah negara penghasil minyak nabati terbesar dunia, selain menghasilkan minyak sawit (Crude Palm Oil = CPO), juga menghasilkan minyak lainnya seperti minyak kopra yang jumlahnya cukup besar. Ini merupakan potensi bahan baku yang besar untuk tujuan pengembangan BBM alternatif tersebut. Salah satu bahan baku yang dipakai yaitu fraksi stearin yang diperoleh dari sisa pengolahan CPO di pabrik minyak nabati (Fractination Refining Factory).

Berdasarkan ketersediaan bahan baku tersebut, pemerintah telah mengeluarkan mandatori dan Perpres (*Perpres No 5 tahun 2006*) untuk mewujudkan optimalisasi penyediaan bahan bakar dengan berbasis energi baru terbarukan (EBT) dimana diantaranya meningkatkan penggunaan bahan bakar energi nabati (biofuel) yaitu biodiesel dan bioethanol. Pertumbuhan bahan bakar nabati ini tergantung dengan harga bahan baku sumber daya nabati yang dimanfaatkan untuk memproduksi biofuel. Umumnya orientasi pemanfaatan sumber bahan baku nabati masih tergantung dengan komoditas tanaman yang juga dimanfaatkan sebagai suplai pangan. Kondisi ini turut dipengaruhi juga dengan stabilitas harga minyak dunia terhadap harga jual bahan bakar, dimana kondisi tidak stabil ditemui terhadap harga jual minyak sehingga turut menentukan apakah akan beralih dengan melakukan eksploitasi permanen terhadap bahan bakar nabati, eksploitasi bertahap, ataukah tetap melakukan pemanfaatan bahan bakar minyak.

## 1.2.Kapasitas Produksi

Kebutuhan Biodiesel semakin meningkat dari tahun ketahun dapat dilihat pada Gambar 1.1. Peningkatan ini cukup signifikan dan di perkirakan akan terus meningkat.



Gambar.1.1 Grafik Kebutuhan Biodiesel

Dari Gambar 1.1. grafik kebutuhan biodiesel di Indonesia diperoleh persamaan  $Y = 22016x + 28916$ . Dari persamaan tersebut dapat diperoleh data kebutuhan biodiesel pada tahun 2020 adalah  $y = 22.0167(15) + 28.9167 = 3.591.672$ . Jadi kebutuhan biodiesel pada tahun 2020 adalah 3.591.672 ton/tahun.

Atas pertimbangan ini, maka prarancangan ini akan memanfaatkan 200.000 ton/tahun dari jumlah Ekspor Minyak Kelapa Sawit untuk dijadikan bahan baku biodiesel.

### 1.3. Lokasi Pabrik

Pemilihan lokasi pabrik akan mempengaruhi dalam berproduksi. Kesalahan pemilihan lokasi pabrik dapat menyebabkan biaya produksi menjadi mahal sehingga tidak ekonomis. Faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan lokasi pabrik antara lain adalah ketersediaan bahan baku, pasar, transportasi, supply air, dan tenaga kerja.

- Bahan baku

Bahan baku merupakan faktor utama dalam pemilihan lokasi pabrik. Semakin dekat jarak antara bahan baku dan pabrik maka akan memudahkan penyediaan bahan baku, selain itu juga menghemat biaya transportasi.

- 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

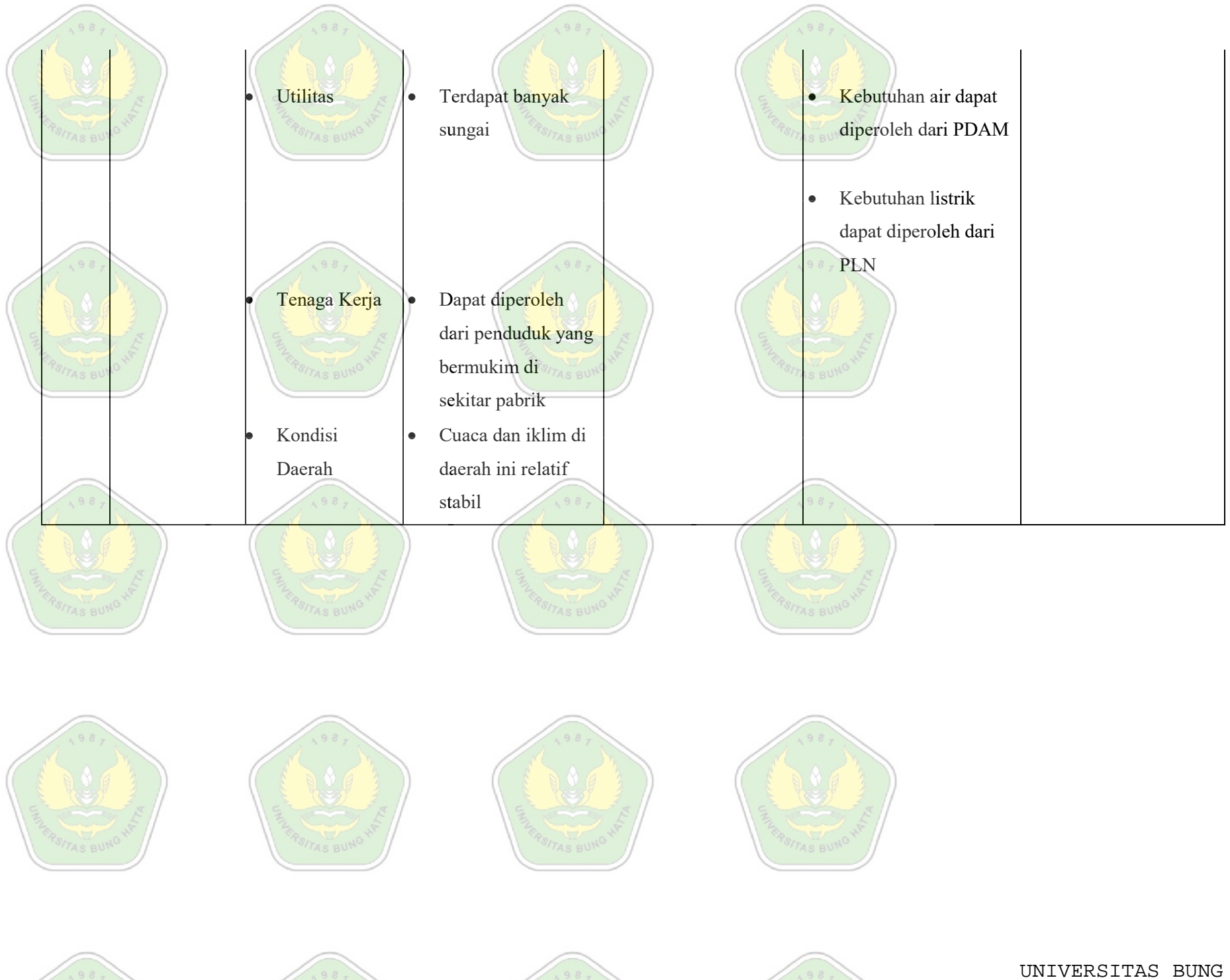
Tenaga kerja biodiesel ini membutuhkan tenaga kerja yang jumlahnya relatif banyak, sehingga dapat direkrut dari masyarakat.

Berdasarkan faktor-faktor diatas, maka ada 2 lokasi yang dapat menjadi lokasi didirikannya pabrik biodiesel ini. Untuk itu perlu dilakukan analisa SWOT guna menentrukan tempat yang tepat dalam pendirian pabrik. Analisa SWOT dapat dilihat dalam 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	Padang	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bahan baku</li> <li>Pemasaran</li> <li>Utilitas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dari pabrik CPO</li> <li>Transportasi darat</li> <li>Transportasi laut</li> <li>Terdapat sungai</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jarak angkut jauh</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Daerah di sekitar merupakan penghasil sawit</li> <li>Berada dalam dekat dengan laut dan sungai yang dapat digunakan sebagai sarana transportasi alternatif</li> <li>Dekat dengan pelabuhan</li> <li>Dekat dengan pertamina</li> <li>Kebutuhan air dapat diperoleh melalui</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jalan rawan macet</li> </ul>

			<p>kerja sama dengan pabrik yang ada di sekitarnya dan PDAM</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kebutuhan listrik dapat diperoleh dari PLN</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tenaga Kerja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dapat diperoleh dari penduduk yang bermukim di sekitar pabrik</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kondisi Daerah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuaca dan iklim di daerah ini relatif stabil</li> </ul>		
<p>2 painan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bahan baku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dari pabrik CPO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Daerah di sekitar merupakan penghasil sawit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perlu jalan alternatif yang bisa digunakan untuk mendatangkan bahan baku</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemasaran</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transportasi darat</li> <li>• Transportasi laut</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jauh dari Pertamina</li> </ul>	



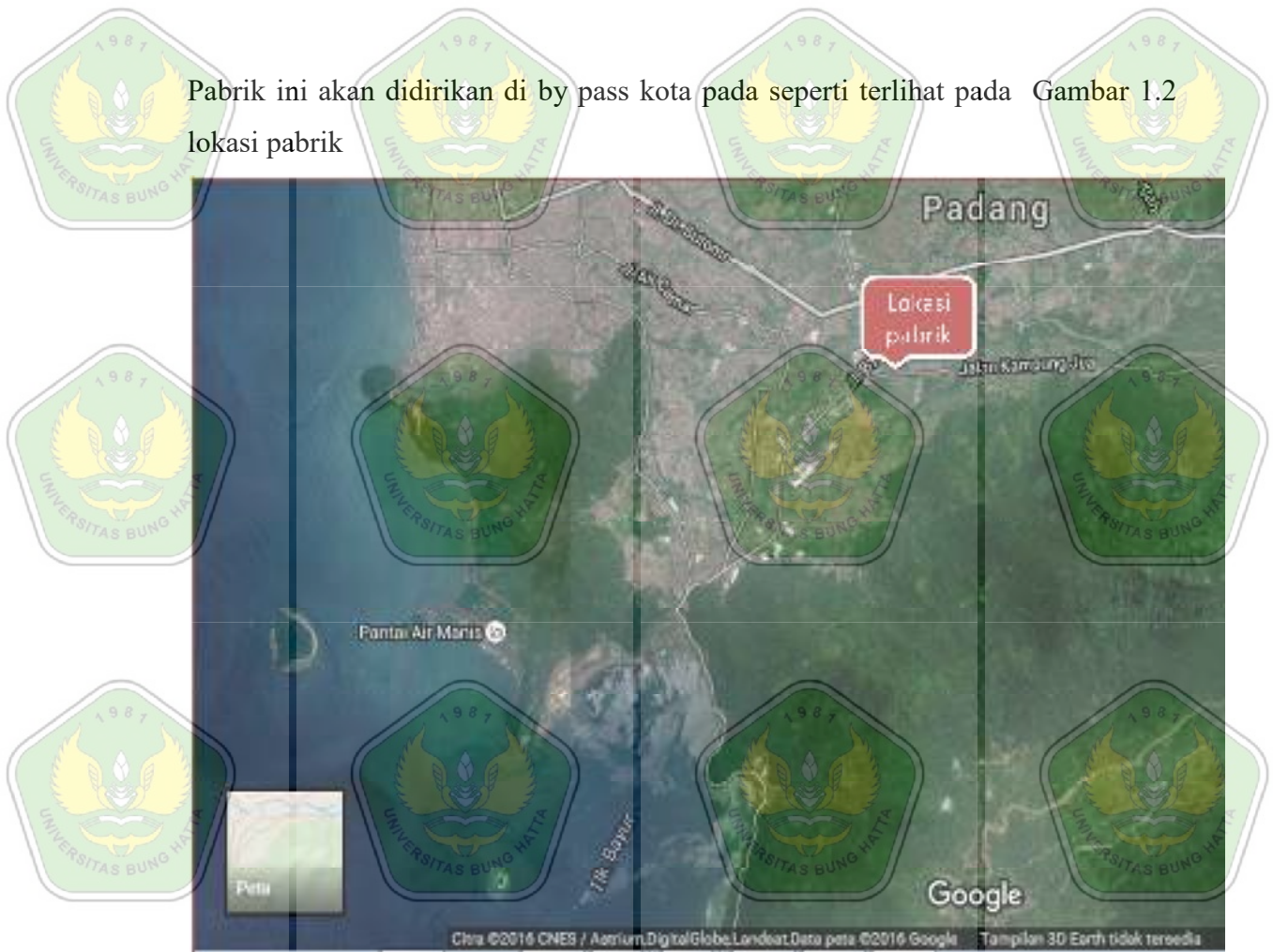
Dengan pertimbangan-pertimbangan diatas maka daerah yang akan dipilih sebagai lokasi terbaik untuk pabrik biodiesel adalah Padang. Bahan baku banyak terdapat di sekitar padang. Masyarakat di kota padang dapat diambil sebagai tenaga kerja karna Padang merupakan kota besar dan pusat pendidikan, maka di daerah ini banyak terdapat sumber daya manusia yang memadai. Padang tidak memiliki perkebunan sawit dan pabrik CPO, tapi Padang merupakan jalur transportasi utama pendistribusian CPO, termasuk dari daerah agam dan sekitarnya lihat Tabel 1.7

**Tabel 1.7** Sumber bahan baku

<b>Pabrik CPO</b>	<b>Kapasitas Produksi ton/tahun</b>
PT. Mutiara Agam	482400
PT Perkebunan Pelalu Raya	321600
PT AMP Plantation	241200
<b>Jumlah</b>	<b>1045200</b>



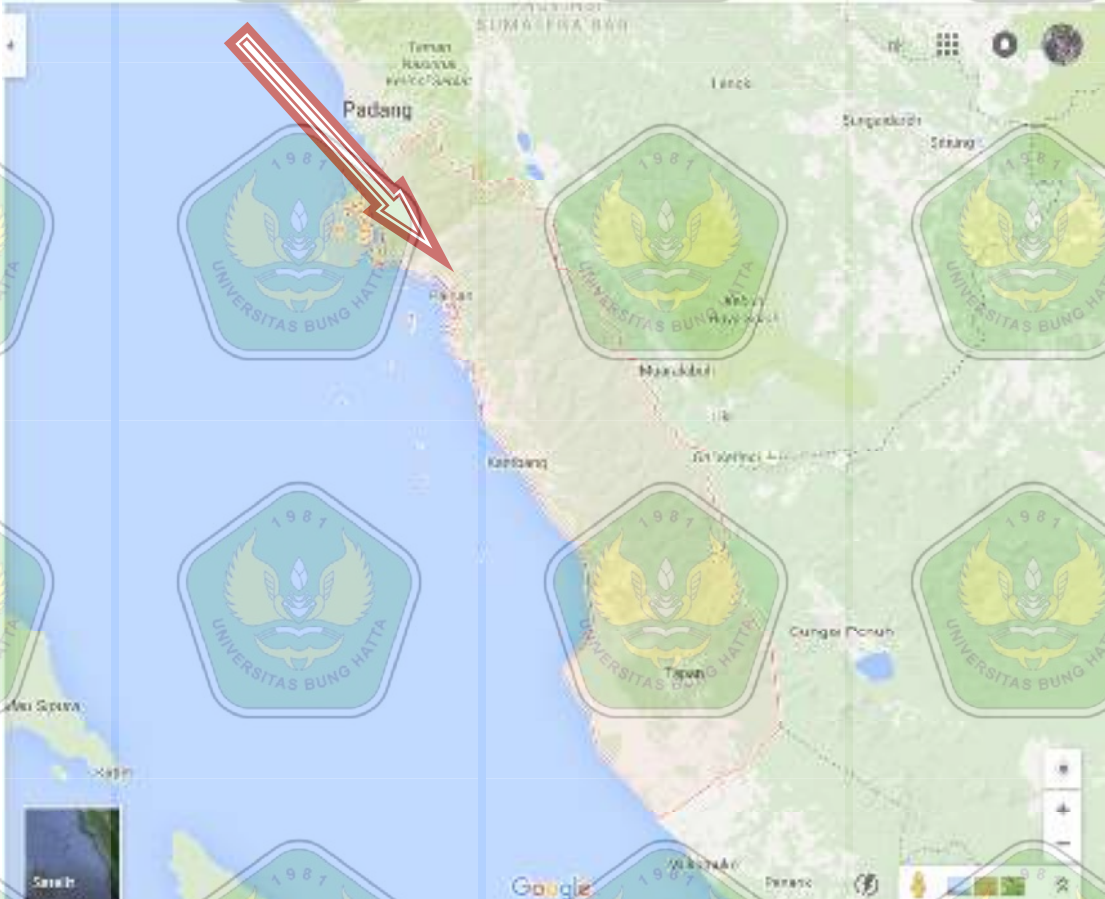
Pabrik ini akan didirikan di by pass kota pada seperti terlihat pada Gambar 1.2 lokasi pabrik



**Gambar 1.2** Peta Kota Padang, Sumatera Barat (<https://www.google.co.id/maps>)



Lokasi pembandingan yang diambil adalah Painan Pesisir Selatan seperti pada Gambar 1.3



**Gambar 1.3** Peta Kabupaten Pesisir Selatan, Sumatera Barat  
(<https://www.google.co.id/maps/place/Pesisir+Selatan>)