

SKRIPSI

PRA RANCANGAN PABRIK CRUDE PALM OIL (CPO) DENGAN KAPASITAS 157.950 TON/TAHUN



Jeki Hardi

(1810017411008)

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

UNIVERSITAS BUNG HATTA

Maret 2023

KATA PENGANTAR

Penulis mengucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya yang begitu besar, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul Pra Rancangan Pabrik Crude Palm Oil (CPO) Dengan Kapasitas 157.950 Ton/Tahun. Penulis Menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini tidak akan berjalan baik tanpa adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti ST., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang sekaligus Pembimbing Tugas Akhir.
2. Bapak Dr. Firdaus, ST., MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Bung Hatta Padang.
3. Seluruh dosen Teknik Kimia Universitas Bung Hatta yang telah memberikan ilmu pengetahuannya untuk penyelesaian tugas akhir ini.
4. Kedua orang tua penulis yang selalu mendoakan serta telah memberi dukungan moral dan material kepada penulis.
5. Rekan-rekan di Teknik Kimia 18 yang telah meluangkan waktunya untuk berdiskusi dan bertukar pendapat.

Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan. Penulis mengharapkan saran dan kritikan untuk perbaikan yang akan datang. Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat.

Padang, Juli 2023



**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN PENELITIAN**

Oleh

Jeki Hardi
1810017411008

Padang, 24 Desember 2022

Disetujui oleh

Dosen Pembimbing Institusi,

Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T. M.T
NIP. 990500496

Dikengetahui oleh

Fakultas Teknologi Industri

Dekan

Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T. M.T
NIP. 990500496

Jurusan Teknik Kimia

Ketua

Dr. Firdaus, S.T., M.T
NIP. 1018026901



FORMULIR PENILAIAN SEMINAR TUGAS AKHIR



Fakultas Teknologi Industri	No. Dokumen 03/TA.02/TK-FTI/VI-2023	Tanggal Terbit 3 Agustus 2023	Jurusan Teknik Kimia
--	--	----------------------------------	---------------------------------

BERITA ACARA SEMINAR TUGAS AKHIR

Pada hari *Kamis* tanggal *Tiga* Bulan *Agustus* Tahun *Dua Ribu Dua Puluh Tiga*, telah dilangsungkan Seminar Tugas Akhir Program Strata Satu (S-1) di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta, terhadap :

Nama	:	Jeki Hardi
NPM	:	1810017411008
Judul Tugas Akhir	:	Pra Rancangan Pabrik CPO Dengan Kapasitas Produksi 41.000 Ton/Tahun
Pembimbing	:	Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST. MT.
Tanggal / Waktu Ujian	:	3 Agustus 2023 / 13.00 – 14.30 WIB
Ruang Ujian	:	Ruang Sidang Prodi Teknik Kimia I

Hasil Ujian : “ Lulus *) dengan/tanpa perbaikan, nilai:

*) Tidak Lulus, dapat mengulang ujian pada :

*) Tidak lulus

Nilai Akhir :

Angka : 80,0

Huruf : C / C+ / B- / B / B+ / **A-** / A

Tim Penguji

Jabatan	Nama	Tanda tangan
Ketua	1. Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST. MT.	1.
Anggota	2. Dr. Firdaus, ST. MT.	2.
	3. Ellyta Sari, ST. MT.	3.

Demikianlah Berita Acara ini dikeluarkan agar dipergunakan seperlunya.

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknologi Industri

Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST. MT.

Dikeluarkan : Di Padang
Tanggal : 3 Agustus 2023
Jurusan Teknik Kimia
Ketua,

Dr. Firdaus, ST., MT.



JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI – UNIVERSITAS BUNG HATTA
Kampus III – Jl. Gajah Mada, Gunung Pangilun, telp. (0751) 54257 Padang

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN SKRIPSI

Oleh

Jeki Hardi
1810017411008

Padang, 7 Agustus 2023

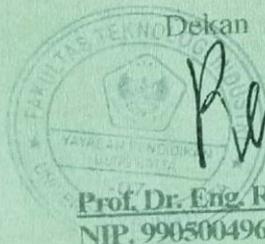
Disetujui oleh

Dosen Pembimbing Institusi,

Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T. M.T
NIP. 990500496

Dikengetahui oleh

Fakultas Teknologi Industri



Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T. M.T
NIP. 990500496

Jurusan Teknik Kimia

Ketua

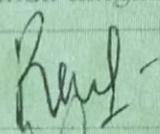
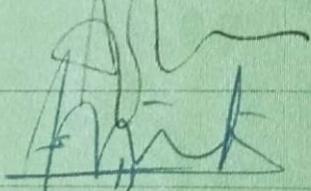
Dr. Firdaus, S.T., M.T
NIP. 1018026901



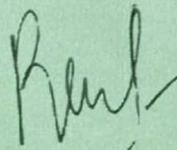
PENGESAHAN REVISI LAPORAN PENELITIAN

Nama : Jeki Hardi
NPM : 1810017411008
Tanggal Sidang : 24 Desember 2022

Tim Penguji

Jabatan	Nama/NIK/NIP	Tanda tangan
Ketua	1. Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T. MT	
Anggota	1. Dra. Munas Martynis M.Si	
	2. Dr. Firdaus S.T.M.T	

Diketahui oleh
Dosen Pembimbing



Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T. MT
NIP. 990500496



JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI – UNIVERSITAS BUNG HATTA
Kampus III – Jl. Gajah Mada, Gunung Pangalun, telp. (0751) 54257 Padang

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN MAGANG

Oleh

Jeki Hardi
1810017411008

Pesisir Selatan, 12 Desember 2022

Disetujui oleh

Dosen Pembimbing Institusi,

Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T. M.T
NIP. 990500496

Pembimbing Lapangan,

Riki Anderson ST

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Dr. Hurdatis, S.T., M.T
NIP. 1018026901



JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI - UNIVERSITAS BUNG HATTA
Kampus III - Jl. Gajah Mada, Gunung Pangulan, telep. (0751) 54257 Padang

PENGESAHAN REVISI LAPORAN SKRIPSI

Nama : Jeki Hardi
NPM : 1810017411008
Tanggal Sidang : 7 Agustus 2023

Tim Penguji

Jabatan	Nama/NIK/NIP	Tanda tangan
Ketua	1. Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T. M.T	
Anggota	1. Ellyta Sari S.T.M.T	
	2. Dr. Firdaus S.T.M.T	

Diketahui oleh
Dosen Pembimbing

Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T. M.T
NIP. 990500496



JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI – UNIVERSITAS BUNG HATTA
Kampus III – Jl. Gajah Mada, Gunung Pangilun, telp. (0751) 54257 Padang

PENGESAHAN REVISI LAPORAN MAGANG

Nama : Jeki Hardi
NPM : 1810017411008
Tanggal Sidang : 12 Desember 2022

Tim Penguji

Jabatan	Nama/NIK/NIP	Tanda tangan
Ketua	1. Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T. MT	
Anggota	1. Dra Erti Praputri M.Si	
	2. Ellyta Sari S.T.MT	

Diketahui oleh
Dosen Pembimbing

Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T. M.T
NIP. 990500496

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kelapa sawit merupakan tanaman industri penghasil tandan Buah Segar (TBS) yang jika diolah akan menghasilkan minyak kelapa sawit (CPO), kernel, cangkang, abu janjang kosong dan solid. Dalam satu ton tandan buah segar (TBS) menghasilkan minyak kelapa sawit (CPO) 17%, kernel 7,4%, cangkang 6%, abu tandan kosong 8% dan solid 4%, sisa lainnya fiber dan air.

Dalam pengolahan tandan buah segar (TBS) memiliki peningkatan ekonomi yang tinggi karena dari semua hasil pengolahan TBS dapat dipasarkan, untuk CPO Rp 8.160/Kg, kernel Rp 6.500/Kg, cangkang Rp 1.500/Kg, abu tandan kosong Rp 900/Kg, dan solid Rp 1.400/Kg, sedangkan harga untuk TBS Rp 2.000/Kg. Maka dapat dihitung keuntungan dalam pengolahan satu ton TBS pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Hasil keuntungan pengolahan satu Ton TBS

Hasil Pengolahan	Persentase (%)	Massa(Kg)	Harga/Kg	Total Harga(Rp)
CPO	18%	180	8.160	1.468.800
Kernel	8%	80	6.500	520.000
Cangkang	7%	70	1.500	105.000
Abu Tandan Kosong	8%	80	900	72.000
Solid	4%	40	1.400	56.000
Total				2.221.800

Dari hasil data perhitungan Tabel 1.1 didapatkan keuntungan dalam pengolahan TBS sebesar Rp. 221.800/ton, studi kasus Pabrik PKS di Pesisir Selatan yang mempunyai target produksi 375 ton/hari, maka didapatkan keuntungan Rp. 83.175.000/hari.

Seiring meningkatnya produksi industri tersebut tentunya juga diiringi dengan meningkatnya kebutuhan bahan baku dalam proses industri. Bahan baku yang

digunakan dalam proses produk CPO berasal dari TBS lahan masyarakat yang masih luas.

Dengan berdirinya pabrik ini dapat mengekspor sebagian produk, menghasilkan devisa buat Negara, membuka lapangan pekerjaan baru yang dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat maupun petani kelapa sawit. Proses pengolahan TBS menjadi CPO memerlukan teknologi yang sudah banyak diaplikasikan di industri pengolahan CPO. Beberapa kelemahan dalam proses pengolahan adalah tingginya pemakaian steam di sterilizer karena pada perebusan menggunakan tekanan tinggi. Pengembangan teknologi yang akan dilakukan di Pra Rancangan ini adalah memodifikasi sterilizer yang semula menggunakan steam diganti menjadi SC-CO₂. Diharapkan dengan sistem ini akan dapat mengoptimalkan pemakaian steam dan mengurangi bahan bakar di boiler..

1.2 Kapasitas Rancangan

1.2.1 Kapasitas Pabrik Di Pesisir Selatan

Daftar pabrik minyak kelapa sawit (*Crude Palm Oil/ CPO*) yang telah beroperasi di Pesisir Selatan, Sumatera Barat dapat dilihat pada Tabel 1.2

Tabel 1. 2. Pabrik minyak kelapa sawit (*Crude Palm Oil/ CPO*) yang beroperasi di Pesisir Selatan, Sumatra Barat

No	Nama Pabrik	Kapasitas (Ton/Tahun)
1	PT. Incasi Raya Grup	22.100
2	PT. Sukses Jaya Wood	18.000
3	PT. CCI	23.850
4	PT. SBJ	12.726
5	PT. SAK	8.820
6	PT. SJAL	9.900
Total		95.396

Sumber : Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI)

1.2.2 Ketersediaan Bahan Baku

Ketersediaan bahan baku untuk operasi pabrik PKS bersumber dari luas lahan perkebunan kelapa sawit, agar mendapatkan kapasitas produk tinggi diperlukan lahan perkebunan yang luas. Luas daerah Sumatra barat 4,2 Juta hektar sedangkan untuk perkebunan kelapa sawit masih terpakai 14%. Adapun luas perkebunan kelapa sawit di Sumatra Barat dapat dilihat pada Table 1.3

Tabel 1. 3. Luas perkebunan kelapa sawit di Sumatra Barat

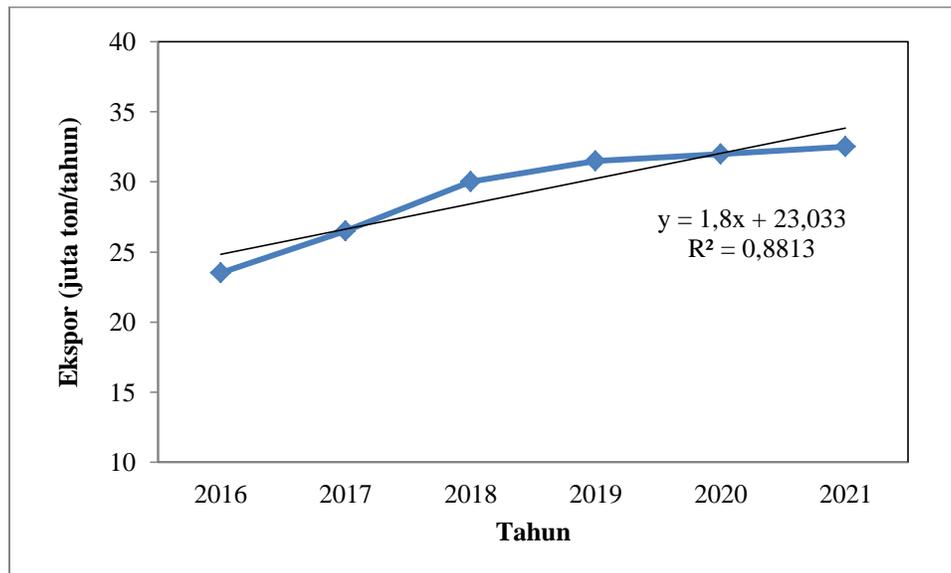
Provinsi Sumatra Barat	Luas Perkebunan Kelapa Sawit (Hektar)
Kab. Pesisir Selatan	76.301
Kab. Solok	69
Kab. Sijunjung	37.429
Kab. Padang Pariaman	2.878
Kab. Agam	54.439
Kab. Lima Puluh Kota	7.237
Kab. Pasaman	10.700
Kab. Solok Selatan	10741
Kab. Dharmasraya	77.280
Kab. Pasaman Barat	290.160
Kota Padang	4.50
Kota Solok	26
Kota Sawahlunto	609
Kota Pariaman	56
Total	567.930

Sumber : bps.co.id

1.2.3 Kebutuhan Pasar

Indonesia memiliki peran penting untuk memenuhi kebutuhan pasar dunia dalam ekspor minyak kelapa sawit karna Indonesia memiliki lahan yang cukup luas baik dari segi perkembangan industri maupun dari lahan perkebunana kelapa sawit, hal ini bisa dilihat

dari enam tahun terakhir angka ekspor minyak kelapa sawit terjadi peningkatan. Adapun grafik proyeksi Ekspor minyak kelapa sawit 2016-2021 dapat dilihat pada Gambar 1.1



Gambar 1.1 Grafik proyeksi Ekspor minyak kelapa sawit 2016-2021

Sumber: Indonesian Palm Oil Producers Association (Gapki) & Indonesian Ministry of Agricultur.

Berdasarkan rumus proyeksi Ekspor minyak kelapa sawit dari tahun 2016 sampai 2021 maka dapat dihitung proyeksi kebutuhan minyak kelapa sawit pada tahun 2028 sebesar 46.43 Juta ton/tahun.

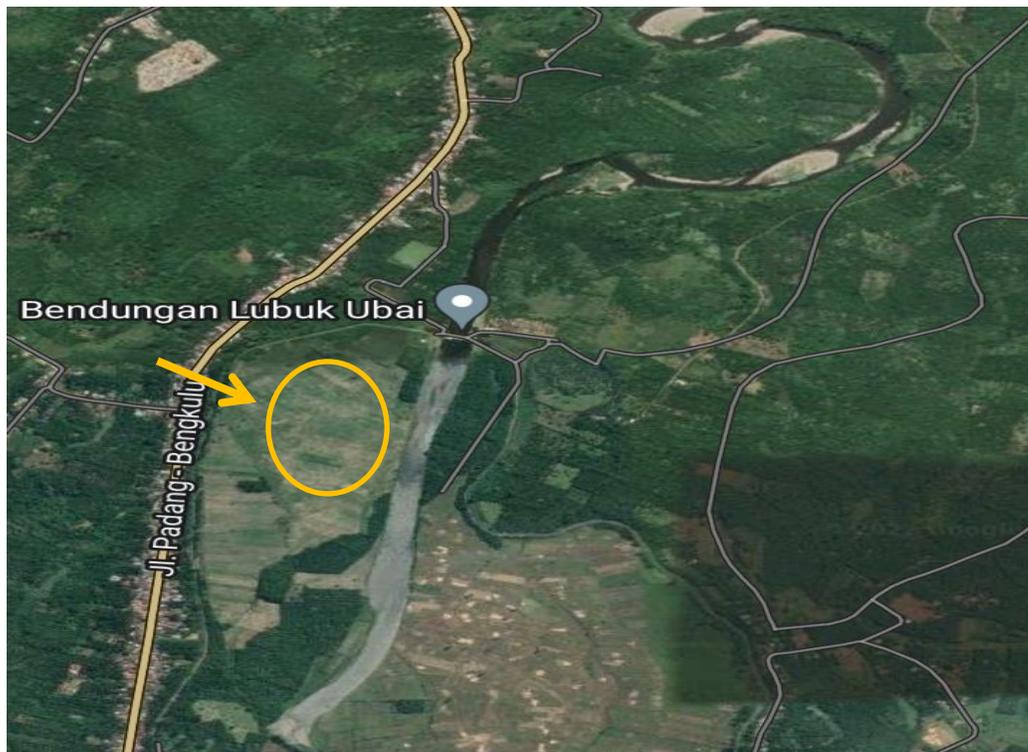
Berdasarkan hasil analisa untuk menentukan kapasitas pabrik yang akan didirikan berdasarkan ketersediaan bahan baku dan kebutuhan minyak kelapa sawit adalah sebesar 41.000 ton/tahun.

1.3 Lokasi Pabrik

Penentuan lokasi pabrik sangat mempengaruhi masa depan industri yang akan didirikan baik menyangkut produksi maupun distribusi produk, maka dari itu pemilihan lokasi harus memberikan perhitungan biaya produksi yang minimum. Beragam lokasi yang akan dipilih dilakukan dengan analisis SWOT (*Strength, Weakness, Opportunities, dan Threat*). Data analisis SWOT dapat dilihat pada masing-masing Tabel 1.4 s/d Tabel 1.5 di bawah ini.

1.3.1 Alternatif lokasi 1. Kabupaten Pesisir Selatan, Provinsi Sumatra Barat.

Direncanakan terletak di Indra Pura, Kecamatan Pancung Soal , Kabupaten Pesisir Selatan, Provinsi Sumatra Barat, Indonesia. Adapun Peta lokasi pabrik dapat dilihat pada Gambar 1.2



Gambar 1.2 Peta lokasi pabrik di daerah Indra Pura, Kecamatan Pancung Soal , Kabupaten Pesisir Selatan, Provinsi Sumatra Barat

Kabupaten ini memiliki luas wilayah 6,049 km². Letak Kecamatan Pesisir Selatan cukup strategis dalam konteks pengembangan wilayah. Karna bahan baku yang melimpah dan jaraknya yang begitu dekat. Hasil Analisa SWOT (*Strength, Weakness, Opportunities Dan Threat*) Kabupaten Pesisir Selatan, Kecamatan Pancung Soal, pada Tabel 1.4.

Tabel 1.4. Analisa SWOT lokasi Indra Pura, Kecamatan Pancung Soal , Kabupaten Pesisir Selatan, Provinsi Sumatra Barat

Variabel	Internal		Eksternal	
	<i>Strength</i> (Kekuatan)	<i>Weakness</i> (Kelemahan)	<i>Opportunities</i> (Peluang)	<i>Threat</i> (Tantangan)
Bahan baku	Lahan perkebunan kelapa sawit 76.301 Hektar	Rata-rata jenis kelapa sawit Dura	Lahan perkebunan kelapa sawit yang luas meningkatkan jumlah bahan baku	Mengedukasi masyarakat tentang pengbibitan kelapa sawit jenis tenera
Pemasaran	Transportasi selain dekat dari jalan utama juga dekat dari tempat pemasaran	Persaingan dari PKS yang ada di Pesisir Selatan	Meningkatnya bahan baku juga meningkatnya kebutuhan CPO	Mengungguli pasar CPO
Utilitas	Dekat dengan bendungan lubuk ubai	Kualitas air yang masih rendah	Bendungan lubuk ubai sebagai sumber air untuk water treatment	Meningkatkan proses pengolahan air
Tenaga Kerja	Adanya tenaga kerja berasal dari perguruan tinggi	Terkendala pada pengembangan SDM	Lebih meningkatkan kedisiplinan SOP	Memberi pelatihan atau training kepada calon karyawan
Kondisi daerah	Tempat bangun pabrik tersedia luas	Jenis tanah gambut	Tersedia area luas untuk pembangunan pabrik	Perlu pengamatan dan pengawasan yang disebabkan oleh jenis tanah

1.3.2 Alternatif lokasi 2. Kabupaten Pasaman Barat, Provinsi Sumatra Barat.

Direncanakan terletak di Lubuk Sikaping, Kabupaten Pasaman Barat, Provinsi Sumatra Barat, Indonesia. Adapun Peta lokasi pabrik dapat dilihat pada Gambar 1.3



Gambar 1.3 Peta lokasi pabrik berlokasi di Lubuk Sikaping, Kabupaten Pasaman Barat, Provinsi Sumatra Barat, Indonesia.

Kabupaten ini memiliki luas wilayah 3.888 km². Letak Kabupaten Pasaman Barat cukup strategis dalam konteks pengembangan wilayah. Hasil Analisa SWOT (*Strength, Weakness, Opportunities Dan Threat*) Kabupaten Pasaman Barat, pada Tabel 1.5.

Tabel 1.5. Analisis SWOT Lubuk Sikaping, Kabupaten Pasaman Barat, Provinsi Sumatra Barat, Indonesia.

Variabel	Internal		Eksternal	
	<i>Strength</i> (Kekuatan)	<i>Weakness</i> (Kelemahan)	<i>Opportunities</i> (Peluang)	<i>Threat</i> (Tantangan)
Bahan baku	Lahan perkebunan kelapa sawit 290.160Hektar	Tingginya persaingan untuk mendapatkan bahan baku	Jumlah bahan baku melimpah karna lahan sangat luas	Mengungguli pasar TBS
Pemasaran	Transportasi pemasaran dekat dengan akses jalan raya	Persaingan dari PKS yang ada di Pasaman barat	Kebutuhan CPO meningkat karna ketersediaan bahan baku yang melimpah	Mengungguli pasar CPO
Utilitas	Dekat dengan sungai Indrapura	Kualitas air yang masih rendah	Menjadi sumber air untuk water treatment	Meningkatkan proses pengolahan air
Tenaga kerja	Adanya tenaga kerja berasal dari perguruan tinggi	Terkendala pada pengembangan SDM	Tenaga kerja diperoleh dari sekitar dan luar provinsi	Memberi pelatihan atau training kepada calon karyawan
Kondisi daerah	Tempat bangun pabrik tersedia luas	Tingginya permintaan penerimaan pekerja dari masyarakat setempat	Tersedia area luas untuk pembangunan pabrik	Adanya negoisasi yang baik terhadap masyarakat sekitar

1.3.3 Analisa lokasi pabrik CPO

Berikut adalah analisa kualitatif dan kuantitatif terhadap lokasi bahan baku, pemasaran, tenaga kerja, utilitas, dan kondisi daerah yang di sajikan pada Tabel 1.6

Tabel 1.6 analisa *qualitative* dan *quantitative* terhadap lokasi bahan baku, pemasaran, tenaga kerja, utilitas, dan kondisi daerah

lokasi Variabel	Pesisir Selatan	Pasaman Barat
Bahan Baku	5	4
Pemasaran	4	4
Tenaga Kerja	4	4
Utilitas	4	3
Kondisi Daerah	4	3
Total	21	18

Pada Tabel 1.6 penilaian di lakukan dengan cakupan range 1-5 dimana:

1= Sangat Tidak Baik

2= Tidak Baik

3= Cukup

4= Baik

5= Sangat Baik

Setelah dilakukan pengamatan, Kawasan Indra Pura, Kecamatan Pancung Soal, Kabupaten Pesisir Selatan, Provinsi Sumatra Barat sangat memenuhi kriteria untuk di bangun pabrik CPO. Hal ini dapat dilihat dari variabel yang memenuhi itu adalah:

1. Bahan baku didapatkan dari masyarakat area sekitar pabrik.
2. Pemasaran dilakukan melalui jalan darat ke pelabuhan Teluk Bayur berkisar kurang lebih 100 km, sebagian besar dijual ke pabrik recovery di padang.
3. Kebutuhan tenaga kerja didapat dari wilayah Sumatera Barat.
4. Utilitas, air didapatkan dari aliran sungai yang terdapat di sekitar pabrik sedangkan untuk listrik dan bahan bakar dikelola di dalam pabrik
5. Kondisi daerah di Pesisir Selatan rawan gempa dan banjir, tetapi lokasi pabrik terletak di areal yang tidak lokasi rawan banjir.