

SKRIPSI
**PRA RANCANGAN PABRIK BIODIESEL DARI PFAD (*PALM FATTY*
ACID DISTILLATE) DENGAN KAPASITAS PRODUKSI 250.000
TON/TAHUN**



Muhammad Afdal 2310017411052

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

UNIVERSITAS BUNG HATTA
2024



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 BIODIESEL DARI PFAD (*PALM FATTY ACID DISTILLATE*)
DENGAN KAPASITAS PRODUKSI 250.000 TON/TAHUN
OLEH :

MUHAMMAD AFDAL
2310017411052

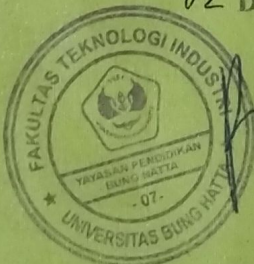
Disetujui oleh: Pembimbing

Dr. Maria Ulfa, S.T., M.T

Diketahui oleh :

Fakultas Teknologi Industri

Dekan



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

Jurusan Teknik Kimia

Ketua

Dr. Nirdaus, 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 PENGUJI SKRIPSI

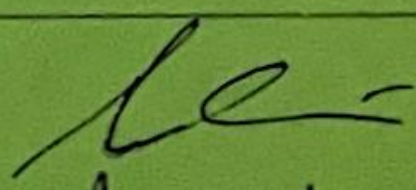
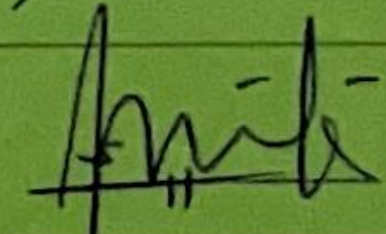
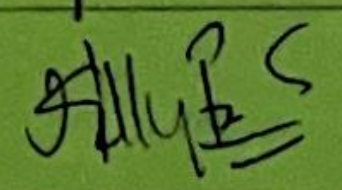
**PRA RANCANGAN PABRIK BIODIESEL DARI PFAD (*PALM FATTY
ACID DISTILLATE*) DENGAN KAPASITAS PRODUKSI 250.000
TON/TAHUN**

OLEH :

MUHAMMAD AFDAL

2310017411052

**Tugas Sidang Akhir Sarjana Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta Dengan Team Penguji**

Jabatan	Nama	Tanda tangan
Ketua	Dr. Maria Ulfa, S.T.,M.T	
Anggota	Dr. Firdaus, S.T., M.T	
	Dr. Ellyta Sari, S.T., M.T	

Pembimbing



Dr. Maria Ulfa, S.T.,M.T



JURUSAN TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI – UNIVERSITAS BUNG HATTA

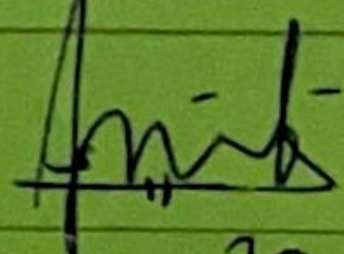
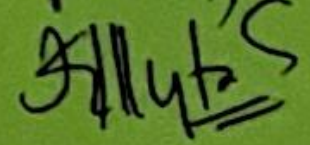
Kampus III – Jl. Gajah Mada, Gunung Pangilun, telp. (0751) 54257 Padang

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

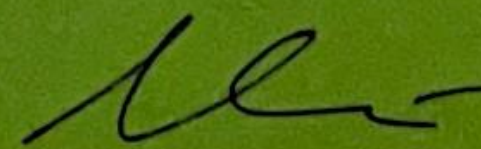
Nama : Muhammad Afdal

NPM : 2310017411052

Tanggal Sidang : 17 Maret 2025

Jabatan	Nama	Tanda tangan
Ketua	Dr. Maria Ulfa, S.T., M.T	
Anggota	Dr. Firdaus, S.T., M.T	
	Dr. Ellyta Sari, S.T., M.T	

Pembimbing



Dr. Maria Ulfa, S.T., M.T

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, karena telah memberikan kesempatan kepada kita untuk dapat menuntut ilmu, sehingga pada kesempatan ini berkat keridha'an dan bantuan-Nya penulis telah menyelesaikan Proposal Tugas Akhir yang berjudul Pra Rancangan Pabrik Biodiesel Dari PFAD (*Palm Fatty Acid Distillate*) Dengan Kapasitas Produksi 250.000 Ton/Tahun.

Adapun tujuan penulisan Tugas Akhir ini adalah dalam rangka memenuhi salah satu syarat akademis untuk menyelesaikan pendidikan di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.

Pembuatan tugas akhir ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Prof. Dr. EngReni Desmiarti, S.T, M.T selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang.
2. Bapak Dr. Firdaus S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Bung Hatta Padang.
3. Ibu Dr. Maria Ulfa S.T., M.T., selaku Pembimbing yang telah memberikan arahan dan membagi pengetahuannya hingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Seluruh dosen Teknik Kimia Universitas Bung Hatta yang telah memberikan ilmu pengetahuannya untuk penyelesaian tugas akhir ini.
5. Kedua orang tua dan keluarga penulis yang telah memberi dukungan penuh moral dan material.
6. Rekan-rekan di Teknik Kimia 23 sekalian yang telah mendukung dan menyemangati penulis hingga saat ini, serta waktunya untuk berdiskusi dan bertukar pendapat atau hanya sekedar membagi canda dan tawa.
7. Rahmi Yudila yang telah mendukung dan menyemangati penulis hingga saat ini, serta memberikan pelajaran-pelajaran hidup yang besar.

Penulis menyadari tugas akhir 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, Maret 2025

Penulis

INTISARI

Pabrik biodiesel berbahan baku *Palm Fatty Acid Distillate (PFAD)* dengan kapasitas produksi 250.000 ton/tahun direncanakan akan didirikan di Kawasan Industri Dumai, Riau, dengan mempertimbangkan analisis *Strength, Weakness, Opportunities, and Threats (SWOT)* terkait ketersediaan bahan baku, potensi pasar, akses transportasi, tenaga kerja, utilitas pendukung, serta kondisi struktur tanah dan iklim. Pabrik ini beroperasi selama 320 hari per tahun dan menghasilkan biodiesel dengan kemurnian 99% yang digunakan sebagai campuran solar. Proses produksinya melibatkan dua tahap utama, yaitu esterifikasi, di mana *Free Fatty Acid (FFA)* dalam PFAD direaksikan dengan metanol menggunakan katalis asam sulfat (H_2SO_4) dalam *Continuous Stirred Tank Reactor (CSTR)* dengan konversi 99%, serta transesterifikasi, di mana trigliserida dalam PFAD direaksikan dengan metanol menggunakan katalis natrium hidroksida ($NaOH$) dalam *CSTR*, juga dengan konversi 99%. Pabrik ini didirikan untuk memenuhi kebutuhan biodiesel dalam negeri dan mengurangi impor yang terus meningkat setiap tahun, sehingga memiliki prospek keuntungan yang tinggi. Hasil analisis ekonomi menunjukkan bahwa proyek ini layak dengan total investasi sebesar *US\$ 190.242.434,97* yang didanai dari 50% pinjaman bank dan 50% modal sendiri, dengan *Rate of Return (ROR)* mencapai 89%, *Payback Period (POT)* selama 2 tahun, dan *Break-Even Point (BEP)* sebesar 35,17%.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR REKOMENDASI	
KATA PENGANTAR	
INTI SARI	
DAFTAR ISI	i
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Kapasitas Rancangan	3
1.2.1 Ketersediaan Bahan Baku	3
1.2.2 Kebutuhan Biodiesel di Indonesia	4
1.3 Lokasi Pabrik	6
1.3.1 Kawasan Industri Dumai, Riau	6
1.3.2 Kawasan Ekonomi Khusus Sei Mangkei, Sumatera Utara	8
1.3.3 Desa Kota Batu Selatan, Kecamatan Martapura, Kabupaten OKU Timur	10
1.3.4 Pemilihan Lokasi Pabrik Biodiesel	13
BAB II.....	15
TINJAUAN TEORI	15
2.1 Tinjauan Umum	15
2.1.1 Biodiesel.....	15
2.1.2 PFAD (<i>Palm Fatty Acid Distillate</i>)	17
2.1.3 Bahan Baku	18
2.2 Tinjauan Proses	24
2.2.1 Esterifikasi dan Transesterifikasi	24
2.2.2 Metode Pirolisis (<i>Thermal cracking</i>)	27
2.2.3 Metode Microwave	28
2.2.4 Metode Ultrasonik.....	30

2.2.5 Pemilihan Metode	30
2.3 Sifat Fisika dan Kimia.....	34
2.4 Spesifikasi Bahan dan Produk.....	40
2.4.1 PFAD.....	40
2.4.2 Methanol	41
2.4.3 H ₂ SO ₄	41
2.4.4 NaOH	42
2.4.5 Biodiesel.....	42
2.4.6 <i>Glycerine</i>	43
BAB III	44
TAHAPAN PROSES DAN DESKRIPSI PROSES	44
3.1 Tahapan Proses	44
3.2 Deskripsi Proses	44
3.2.1 Tahapan Persiapan Bahan Baku dan Penunjang	44
3.2.2 Reaksi Esterifikasi.....	45
3.2.3 Reaksi Transesterifikasi	46
3.2.4 Pemurnian Biodiesel	47
BAB IV	52
NERACA MASSA DAN ENERGI.....	52
4.1 Neraca Massa	52
4.1.1 Reaktor Esterifikasi (BD-R-01)	52
4.1.2 Decanter (BD-D-01).....	54
4.1.3 Mixer (BD-M-01).....	54
4.1.4 Reaktor Transesterifikasi (BD-R-02)	56
4.1.5 Decanter (BD-D-02).....	57
4.1.6 Washing Tower (BD-WT-01)	59
4.1.7 Decanter (BD-D-03).....	60
4.1.8 Menara Destilasi (BD-V-01)	61
4.1.9 Decanter 4 (CG-D-01).....	62
4.1.10 Menara Destilasi (CG-V-01)	63
4.2 Neraca Energi.....	63
4.2.1 Tangki PFAD (BD-T-01).....	64

4.2.2 Reaktor Esterifikasi (BD-R-01)	65
4.2.3 Heater (BD-E-01).....	65
4.2.4 Reaktor Transesterifikasi (BD-R-02)	66
4.2.5 Heater (BD-E-02).....	67
4.2.6 Heater (BD-E-03).....	67
4.2.7 Distilasi (BD-V-01)	68
4.2.8 Cooler (BD-C-02)	69
4.2.9 Heater (CG-E-01).....	69
4.2.10 Distilasi (CG-V-01).....	70
4.2.11 Cooler (CG-C-02)	71
BAB V	72
UTILITAS	72
5.1 Unit Penyediaan Listrik.....	73
5.2 Unit Pengadaan Air	74
5.2.1 Air Sanitasi	74
5.2.2 Air Pendingin (<i>Cooling Tower</i>).....	81
5.2.3 Air Proses dan Air Umpan Boiler.....	82
5.3 Unit Penyediaan <i>Steam</i>	86
5.3.1 <i>Deaerator</i>	86
5.3.2 <i>Boiler</i>	87
BAB VI	88
SPESIFIKASI PERALATAN	88
6.1 Spesifikasi Peralatan Proses	88
6.1.1 Tangki PFAD (BD-T-01).....	88
6.1.2 Tangki Methanol (BD-T-02)	88
6.1.3 Tangki Asam Sulfat (BD-T-03)	89
6.1.4 Tangki Produk Atas Decanter (BD-T-05).....	90
6.1.5 Tangki Produk Atas Decanter (BD-T-06).....	90
6.1.6 Tangki Produk Atas Decanter (BD-T-07).....	91
6.1.7 Tangki Produk Bawah Decanter (CG-T-01).....	92
6.1.8 Tangki Produk Bawah Decanter (CG-T-02).....	92
6.1.9 Tangki Biodiesel (BD-T-09).....	93

6.1.10 Tangki Crude Gliserol (CG-T-04)	94
6.1.11 Mixer (BD-M-01).....	94
6.1.12 Reaktor Esterifikasi (BD-R-01)	95
6.1.13 Reaktor Transesterifikasi (BD-R-02)	96
6.1.14 Menara Deitilasi (BD-V-01).....	97
6.1.15 Menara Distilasi (CG-V-01).....	98
6.1.16 Washing Tower (BD-WT-01)	99
6.1.17 Decanter (BD-D-01).....	100
6.1.18 Decanter (BD-D-02).....	100
6.1.19 Decanter (BD-D-03).....	101
6.1.20 Decanter (CG-D-01).....	102
6.1.21 Pompa (BD-P-01)	102
6.1.22 Pompa (BD-P-02)	103
6.1.23 Pompa (BD-P-03)	103
6.1.24 Pompa (BD-P-04)	104
6.1.25 Pompa (BD-P-05)	104
6.1.26 Pompa (BD-P-06)	105
6.1.27 Pompa (BD-P-07)	106
6.1.28 Pompa (BD-P-08)	106
6.1.29 Pompa (BD-P-09)	107
6.1.30 Pompa (CG-P-01)	107
6.1.31 Pompa (CG-P-02)	108
6.1.32 Pompa (CG-P-03)	108
6.1.33 Pompa (CG-P-03)	109
6.1.34 Heater (BD-E-03).....	110
6.1.35 Heater (BD-E-02).....	110
6.1.36 Heater (BD-E-03).....	111
6.1.37 Heater (CG-E-01).....	111
6.1.38 Reboiler (BD-E-04).....	112
6.1.39 Reboiler (CG-E-02).....	112
6.1.40 Cooler (BD-E-06).....	113
6.1.41 Cooler (CG-E-04).....	113

6.1.42 Kondensor (CG-E-03).....	114
6.1.43 Kondensor (BD-E-05).....	114
6.2 Peralatan Utilitas	115
6.2.1 Bak Presidimentasi (UT-PS-01)	115
6.2.2 Bak <i>Raw Water</i>	115
6.2.3 Bak Pencampur (UT-KG-01)	116
6.2.4 Bak Flokulasi (UT-FL-01)	117
6.2.5 Bak Sedimentasi (UT-SD-01).....	118
6.2.6 Bak Ruang Terapung (UT-RT-01).....	119
6.2.7 <i>Sand Filter</i> (UT-SF-01).....	119
6.2.8 Bak Penampung Air Bersih (UT-TS-01).....	120
6.2.9 Membran <i>Reverse Osmosis</i> (UT-FRO-01).....	121
6.2.10 Tangki Demin (UT-WD-01)	121
6.2.11 <i>Cooling Tower</i> (UT-CW-01).....	122
6.2.12 <i>Deaerator</i> (UT-DR-01)	123
6.2.13 <i>Boiler</i> (UT-BR-01)	123
6.2.14 Pompa (UT-P-01)	124
BAB VII.....	125
TATA LETAK DAN K3LH (KESEHATAN, KESELAMATAN KERJA, DAN LINGKUNGAN HIDUP)	125
7.1 Tata Letak Pabrik	125
7.2. Kesehatan dan Keselamatan Kerja Lingkungan Hidup	131
7.2.1. Sebab dan Akibat Terjadinya Kecelakaan.....	135
7.2.2. Peningkatan Usaha Keselamatan Kerja	137
7.2.3. Alat Pelindung Diri (APD).....	138
7.2.4 Macam-Macam Alat Pelindung Diri	139
7.2.5 Daftar Peraturan Pemerintah tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja	144
BAB VIII.....	147
ORGANISASI PERUSAHAAN.....	147
8.1 Struktur Organisasi.....	147
8.1.1 Bentuk Organisasi Yang Dipilih.....	150

8.1.2 Tugas dan Wewenang.....	151
Jumlah karyawan pada Pra Rancangan pabrik Biodiesel dari PFAD ini dapat dilihat pada Tabel 8.2	157
8.1.3 Sistem Kerja.....	158
8.2 Sistem Kepegawaian dan Sistem Gaji.....	159
8.2.1 Kesejahteraan Sosial Karyawan.....	160
BAB IX	163
ANALISA EKONOMI	163
9.1 Total Capital Investment (<i>TCI</i>)	164
9.2 Biaya Produksi (<i>Total Production Cost</i>)	165
9.3 Harga Jual (<i>Total Sales</i>)	166
9.4 Tinjauan Kelayakan Pabrik	166
9.4.1 Laba Kotor dan Laba Bersih	166
9.4.2 Laju Pengembalian Modal (<i>Rate of Return</i>)	167
9.4.3 Waktu Pengembalian Modal (<i>Pay Out Time</i>).....	167
9.4.4 Titik Impas (<i>Break Even Point</i>).....	167
BAB X.....	169
TUGAS KHUSUS	169
10.1 Pendahuluan	169
10.2 Ruang Lingkup Rancangan	169
10.3 Rancangan	170
10.3.1 Tangki Methanol (BD-T-02)	170
10.3.2 Pompa (BD-P-01)	174
10.3.3 Reaktor Esterifikasi (BD-R-01)	181
10.3.4 Reboiler (BD-E-04).....	190
10.3.5 Menara Distilasi (BD-V-01).....	199
BAB XI	229
KESIMPULAN DAN SARAN.....	229
11.1 Kesimpulan.....	229
11.2 Saran.....	229
DAFTAR PUSTAKA	230

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi pabrik Kawasan Industri Dumai, Riau.....	6
Gambar 1.2 Lokasi pabrik KEK Sei Mangkei, Sumatera Utara.....	8
Gambar 1.3 Lokasi Pabrik Desa Kota Batu Selatan, Kecamatan Martapura, Kabupaten OKU Timur	11
Gambar 3.1 Blok Diagram Pembuatan Biodiesel dari PFAD.....	44
Gambar 5.1 Blok Diagram Proses Pengolahan Air Sanitasi dan Air Umpan Boiler	76
Gambar 5.2 Blok Diagram Proses Pengolahan Air Sanitasi dan Air Umpan Boiler	77
Gambar 5.3 Blok Diagram Proses Pengolahan Air Proses	83
Gambar 5.4 <i>Ultrafiltration</i>	84
Gambar 5.5 <i>Reverse Osmosis</i>	85
Gambar 7.1 Tata letak lingkungan Pabrik	130
Gambar 7.3 Helm Pengaman.....	140
Gambar 7.4 Sarung Tangan Pelindung	140
Gambar 7.5 Masker Pernapasan	141
Gambar 7.6 Kacamata Pelindung	141
Gambar 7.7 Sepatu Pengaman.....	142
Gambar 7.8 Pakaian Pelindung	143
Gambar 7.9 Pelindung Telinga	143
Gambar 7.10 Sabuk Pengaman.....	144
Gambar 7.11 Respirator Kimia	144
Gambar 8.1 Struktur Organisasi Perusahaan	157
Gambar 9.1 Kurva BEP	168

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Daftar Kapasitas Pabrik Refinery CPO di Indonesia.....	3
Tabel 1.2 Data Kebutuhan Biodiesel di Indonesia	4
Tabel 1.3 Prediksi kebutuhan, produksi dan ekspor biodiesel pada tahun 2025	5
Tabel 1.4 Daftar Indutri Yang Meproduksi Biodiesel Dari PFAD Pada Tahun 2023	5
Tabel 1.5 Daftar Kapasitas Pabrik Di Indonesia Yang Meproduksi H_2SO_4 , NaOH Dan Methanol.....	5
Tabel 1.6 Analisa SWOT Di Kawasan Industri Dumai	6
Tabel 1.7 Analisa SWOT Di KEK Sei Mangkei, Sumatera Utara	8
Tabel 1.8 Analisa SWOT Di Desa Kota Batu Selatan, Kecamatan Martapura, Kabupaten OKU Timur	12
Tabel 1.9 Analisis Lokasi Pabrik Green diese	13
Tabel 2.1 Standar Mutu Biodiesel Indonesia (RSNI EB 020551).....	16
Tabel 2.2 Sifat Fisik PFAD (<i>Palm Fatty Acid Distillate</i>)	18
Tabel 2.3 Sifat Kimia PFAD (<i>Palm Fatty Acid Distillate</i>)	18
Tabel 2.4 Komposisi Asam Lemak PFAD (<i>Palm Fatty Acid Distillate</i>).....	19
Tabel 2.5 Perbandingan Produksi Biodiesel	31
Tabel 2.6 Sifat Fisika dan Kimia Asam Stearat	34
Tabel 2.7 Sifat Fisika dan Kimia Asam Palmitat.....	35
Tabel 2.8 Sifat Fisika dan Kimia Asam Oleat	36
Tabel 2.9 Sifat Fisika dan Kimia <i>Methanol</i>	37
Tabel 2.10 Sifat Fisika dan Kimia H_2SO_4	38
Tabel 2.11 Sifat Fisika dan Kimia NaOH	39
Tabel 2.12 Sifat Fisika dan Kimia biodiesel.....	40
Tabel 2.13 Spesifikasi Palm Diesel Acid Fatty (PDAF) Sebagai Bahan Baku Biodiesel.....	40
Tabel 2.14 spesifikasi metanol (<i>methanol</i>) sebagai bahan pembuatan biodiesel .	41
Tabel 2.15 Spesifikasi H_2SO_4 Sebagai Bahan Pendukung Pembuatan Biodiesel	41
Tabel 2.16 Spesifikasi NaOH Sebagai Bahan Pendukung Pembuatan Biodiesel.	42
Tabel 2.17 Spesifikasi Biodiesel.....	42
Tabel 2.18 Spesifikasi <i>Glycerine</i>	43

Tabel 4.1 Neraca Massa Reaktor Esterifikasi (BD-R-01)	53
Tabel 4.2 Neraca Massa Decanter (BD-D-01).....	54
Tabel 4.3 Neraca Massa Mixer (BD-M-01).....	55
Tabel 4.4 Neraca Massa Reaktor Transesterifikasi (BD-R-02)	57
Tabel 4.5 Neraca Massa Decanter (BD-D-02).....	58
Tabel 4.6 Neraca Massa Washing Tower (BD-WT-01)	59
Tabel 4.7 Neraca Massa Decanter (BD-D-03).....	60
Tabel 4.8 Neraca Massa Menara Destilasi (BD-V-01)	61
Tabel 4.9 Neraca Massa Decanter (GC-B-01).....	62
Tabel 4.10 Neraca Massa Destilasi (CG-V-01)	63
Tabel 4.11 Tangki PFAD (BD-T-01).....	64
Tabel 4.12 Reaktor Esterifikasi (BD-R-01).....	65
Tabel 4.13 Heater (BD-E-01)	66
Tabel 4.14 Reaktor Transesterifikasi (BD-R-02).....	66
Tabel 4.15 Heater (BD-E-02)	67
Tabel 4.16 Heater (BD-E-03)	68
Tabel 4.17 Distilasi (BD-V-01).....	68
Tabel 4.18 Cooler (BD-C-02)	69
Tabel 4.19 Heater (CG-E-01)	70
Tabel 4.20 Distilasi (CG-V-01).....	71
Tabel 4.21 Cooler (CG-C-02).....	71
Tabel 5.1 Kebutuhan Air.....	73
Tabel 5.2 Kebutuhan Listrik	73
Tabel 5.3 Kandungan Unsur Atau Senyawa Kimia Dalam Badan Air Bagi Kesehatan Manusia	75
Tabel 5.4 Persyaratan Air Umpan Boiler.....	82
Tabel 6.1 Spesifikasi Tangki PFAD (BD-T-01).....	88
Tabel 6.2 Spesifikasi Tangki Methanol (BD-T-02)	88
Tabel 6.3 Spesifikasi Tangki Asam Sulfat (BD-T-03)	89
Tabel 6.4 Spesifikasi Tangki Produk Atas Decanter (BD-T-05).....	90
Tabel 6.5 Spesifikasi Tangki Produk Atas Decanter (BD-T-06).....	90
Tabel 6.6 Spesifikasi Tangki Produk Atas Decanter (BD-T-07).....	91

Tabel 6.7 Spesifikasi Tangki Produk Bawah Decanter (CG-T-01).....	92
Tabel 6.8 Spesifikasi Tangki Produk Bawah Decanter (CG-T-02).....	92
Tabel 6.9 Spesifikasi Tangki Biodiesel (BD-T-09).....	93
Tabel 6.10 Spesifikasi Tangki Crude Gliserol (CG-T-04)	94
Tabel 6.11 Spesifikasi Mixer (BD-M-01).....	94
Tabel 6.12 Spesifikasi Reaktor Esterifikasi (BD-R-01)	95
Tabel 6.13 Spesifikasi Reaktor Transesterifikasi (BD-R-02)	96
Tabel 6.14 Spesifikasi Menara Distilasi (BD-V-01).....	97
Tabel 6.15 Spesifikasi Menara Distilasi (CG-V-01).....	98
Tabel 6.16 Spesifikasi Washing Tower (BD-WT-01)	99
Tabel 6.17 Spesifikasi Decanter (BD-D-01).....	100
Tabel 6.18 Spesifikasi Decanter (BD-D-02).....	100
Tabel 6.19 Spesifikasi Decanter (BD-D-03).....	101
Tabel 6.20 Spesifikasi Decanter (CG-D-01).....	102
Tabel 6.21 Spesifikasi Pompa (BD-P-01).....	102
Tabel 6.22 Spesifikasi Pompa (BD-P-02).....	103
Tabel 6.23 Spesifikasi Pompa (BD-P-03).....	103
Tabel 6.24 Spesifikasi Pompa (BD-P-04).....	104
Tabel 6.25 Spesifikasi Pompa (BD-P-05).....	104
Tabel 6.26 Spesifikasi Pompa (BD-P-06).....	105
Tabel 6.27 Spesifikasi Pompa (BD-P-07).....	106
Tabel 6.28 Spesifikasi Pompa (BD-P-08).....	106
Tabel 6.29 Spesifikasi Pompa (BD-P-09).....	107
Tabel 6.30 Spesifikasi Pompa (CG-P-01).....	107
Tabel 6.31 Spesifikasi Pompa (CG-P-02).....	108
Tabel 6.32 Spesifikasi Pompa (CG-P-03).....	108
Tabel 6.33 Spesifikasi Pompa (CG-P-04).....	109
Tabel 6.34 Spesifikasi Heater (BD-E-03).....	110
Tabel 6.35 Spesifikasi Heater (BD-E-02).....	110
Tabel 6.36 Spesifikasi Heater (BD-E-03).....	111
Tabel 6.37 Spesifikasi Heater (CG-E-01).....	111
Tabel 6.38 Spesifikasi Reboiler (BD-E-04).....	112

Tabel 6.39 Spesifikasi Reboiler (CG-E-02).....	112
Tabel 6.40 Spesifikasi Cooler (BD-E-06).....	113
Tabel 6.41 Spesifikasi Cooler (CG-E-04).....	113
Tabel 6.42 Spesifikasi Kondensor (CG-E-03).....	114
Tabel 6.43 Spesifikasi Kondensor (BD-E-05).....	114
Tabel 6.44 Spesifikasi Bak Presidimentasi.....	115
Tabel 6.45 Spesifikasi Bak <i>Raw Water</i>	115
Tabel 6.46 Spesifikasi Bak Pencampur (UT-KG-01)	116
Tabel 6.47 Spesifikasi Bak Flokulasi (UT-FL-01)	117
Tabel 6.48 Spesifikasi Bak Sedimentasi (UT-SD-01)	118
Tabel 6.49 Spesifikasi Bak Ruang Terapung (UT-RT-01)	119
Tabel 6.50 Spesifikasi <i>Sand Filter</i> (UT-SF-01).....	119
Tabel 6.51 Spesifikasi Bak Penampung Air Bersih (UT-TS-01).....	120
Tabel 6.52 Spesifikasi Membran <i>Reverse Osmosis</i> (UT-FRO-01).....	121
Tabel 6.53 Spesifikasi Tangki Demin (UT-WD-01).....	121
Tabel 6.54 Spesifikasi <i>Cooling Tower</i> (UT-CW-01)	122
Tabel 6.55 Spesifikasi <i>Deaerator</i> (UT-DR-01)	123
Tabel 6.56 Spesifikasi <i>Boiler</i> (UT-BR-01)	123
Tabel 6.57 Spesifikasi Pompa (UT-P-01)	124
Tabel 8.1 Bentuk-Bentuk Organisasi.....	148
Tabel 8.2 Jumlah Karyawan	157
Tabel 9.1 Biaya Komponen Total Capital Investment.....	165
Tabel 9.2 Biaya Komponen <i>Manufacturing Cost</i>	165
Tabel 9.3 Perhitungan Laba Kotor dan Laba Bersih	166

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A NERACA MASSA	243
LAMPIRAN B NERACA ENERGI	274
LAMPIRAN C SPESIFIKASI ALAT	312
LAMPIRAN D ANALISA EKONOMI.....	460

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ketergantungan terhadap energi fosil yang semakin tinggi serta menurunnya produksi minyak bumi Indonesia menjadi tantangan serius dalam pemenuhan kebutuhan energi nasional. Indonesia yang sebelumnya merupakan negara pengekspor minyak kini telah berubah menjadi negara pengimpor minyak sejak tahun 2000. Hal ini terjadi akibat produksi minyak bumi yang terus menurun dengan laju 1,83% per tahun, sementara konsumsi minyak bumi meningkat dengan laju 5,04% per tahun (Susila dkk., 2008). Ketidakseimbangan ini menyebabkan defisit energi yang semakin meningkat, ditambah dengan meningkatnya permintaan minyak bumi di pasar global yang diperkirakan meningkat hingga 70% pada tahun 2030 (Yelmida dkk., 2012). Kondisi ini mendorong pemerintah untuk melakukan diversifikasi sumber energi guna mengurangi ketergantungan terhadap minyak bumi.

Sebagai langkah strategis, pemerintah telah mengembangkan berbagai kebijakan terkait diversifikasi energi dengan mendorong penggunaan bahan bakar nabati (BBN) sebagai alternatif yang lebih ramah lingkungan dan dapat diperbarui (Kementerian ESDM, 2014). Salah satu bentuk BBN yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan di Indonesia adalah biodiesel yang berasal dari sumber daya hayati. Biodiesel merupakan bahan bakar alternatif yang dapat diproduksi dari minyak nabati dan lemak hewani, yang memiliki karakteristik fisika-kimia mirip dengan minyak diesel fosil (Haryanto, 2002). Penggunaannya sebagai substitusi solar dinilai strategis karena sifatnya yang biodegradable, memiliki angka cetane tinggi, serta emisi yang lebih ramah lingkungan (Kuncahyo, 2013).

Dalam upaya mendukung pengembangan biodiesel, pemerintah telah mengeluarkan berbagai kebijakan dan regulasi, termasuk Standar Nasional Indonesia (SNI) 04-7182-2006 tentang spesifikasi biodiesel serta peraturan tentang pencampuran Fatty Acid Methyl Ester (FAME) dalam bahan bakar solar hingga 30% (B30) (Pruyanto, 2007). Selain itu, pemerintah juga mendorong pemanfaatan Palm Fatty Acid Distillate (PFAD) sebagai bahan baku biodiesel. PFAD merupakan produk samping dari proses pemurnian minyak kelapa sawit mentah (CPO) yang

memiliki kandungan asam lemak bebas (ALB) tinggi dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku biodiesel (Karunia dkk., 2008).

Dengan produksi PFAD yang mencapai sekitar 1 juta ton pada tahun 2023 dan total produksi CPO yang mencapai 47 juta ton, Indonesia memiliki peluang besar untuk mengembangkan biodiesel berbasis PFAD guna mendukung ketahanan energi nasional (Kementerian ESDM, 2014). Pemanfaatan PFAD sebagai bahan baku biodiesel memiliki keunggulan dalam hal efisiensi biaya dibandingkan dengan penggunaan minyak sawit mentah (CPO), sehingga lebih ekonomis dalam skala industri (Pruyanto, 2007). Selain itu, pemanfaatan PFAD dapat mengurangi limbah industri kelapa sawit dan meningkatkan nilai tambah dari produk samping tersebut (Karunia dkk., 2008).

Pengembangan biodiesel berbasis PFAD juga sejalan dengan upaya pemerintah dalam mengurangi emisi gas rumah kaca serta meningkatkan nilai tambah dari produk samping industri kelapa sawit (Bali Post, 2005). Biodiesel berbasis PFAD memiliki emisi gas buang yang lebih rendah dibandingkan dengan bahan bakar diesel konvensional, terutama dalam hal kandungan sulfur dan partikulat (Kuncahyo, 2013). Hal ini menjadikannya sebagai solusi yang lebih ramah lingkungan dalam upaya dekarbonisasi sektor transportasi dan industri (Kementerian ESDM, 2014).

Sektor transportasi merupakan salah satu pengguna bahan bakar terbesar di Indonesia, dengan konsumsi solar mencapai sekitar 40% dari total penggunaan BBM (Kementerian ESDM, 2014). Sementara itu, sektor industri dan Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) juga menjadi konsumen utama solar dengan kontribusi sebesar 74% dari total penggunaan BBM pada kedua sektor tersebut (Pruyanto, 2007). Dengan demikian, substitusi biodiesel untuk solar memiliki peluang yang sangat besar dalam mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil (Susila dkk., 2008).

Selain sektor transportasi, penggunaan biodiesel berbasis PFAD juga memiliki prospek yang baik di sektor industri dan kelistrikan (Kuncahyo, 2013). PLTD yang selama ini bergantung pada bahan bakar solar dapat menggunakan biodiesel berbasis PFAD sebagai alternatif yang lebih ramah lingkungan (Haryanto, 2002). Selain itu, industri manufaktur yang membutuhkan bahan bakar untuk proses

produksi juga dapat memanfaatkan biodiesel berbasis PFAD sebagai substitusi energi yang lebih berkelanjutan (Karunia dkk., 2008).

Pemanfaatan biodiesel berbasis PFAD juga dapat mendukung kebijakan energi terbarukan yang dicanangkan oleh pemerintah dalam Rencana Umum Energi Nasional (RUEN) (Kementerian ESDM, 2014). Pemerintah menargetkan peningkatan penggunaan energi terbarukan hingga mencapai 23% dari total bauran energi nasional pada tahun 2025, di mana biodiesel menjadi salah satu komponen utama dalam pencapaian target tersebut (Susila dkk., 2008). Oleh karena itu, investasi dalam industri biodiesel berbasis PFAD memiliki prospek yang cerah dalam mendukung transisi energi di Indonesia.

Selain faktor ekonomi dan lingkungan, pengembangan biodiesel berbasis PFAD juga memiliki dampak positif terhadap sektor ketenagakerjaan (Bali Post, 2005). Industri biodiesel dapat menciptakan lapangan kerja baru, baik di sektor produksi, distribusi, maupun penelitian dan pengembangan (Karunia dkk., 2008). Dengan demikian, pengembangan industri biodiesel berbasis PFAD tidak hanya berkontribusi terhadap ketahanan energi nasional, tetapi juga terhadap pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat.

1.2 Kapasitas Rancangan

1.2.1 Ketersediaan Bahan Baku

Data produksi PFAD dari masing-masing pabrik refinery CPO dapat dilihat pada Tabel 1.1

Tabel 1.1 Daftar Kapasitas Pabrik Refinery CPO di Indonesia

Industri	CPO (Ton/Tahun)	PFAD (Ton/Tahun)
Wilmar International Ltd	10.700.000	535.000
Musim Mas	5.250.00	275.000
Sinar Mas Agro Resources and Technology (SMART) Tbk	2.880.000	144.000
Apical Group	4.220.000	211.000
Total	23.300.000	1.165.000

Sumber : Indonesia Business Post (2022)

1.2.2 Kebutuhan Biodiesel di Indonesia

Perancangan pabrik biodieseldari PFAD rencana didirikan pada tahun 2025. Penentuan kapasitas produksi didasarkan pada kebutuhan biodiesel di Indonesia dan ketersediaan bahan baku yang ada. Berikut data kebutuhan biodiesel di Indonesia pada lima tahun terakhir dapat dilihat pada Tabel 1.2

Tabel 1.2 Data Kebutuhan Biodiesel di Indonesia

Tahun	Kebutuhan Biodiesel (ton/tahun)	Pertumbuhan Kebutuhan Biodiesel (%)	Produksi Biodiesel (ton/tahun)	Pertumbuhan Produksi Biodiesel (%)	Ekspor Biodiesel (ton/tahun)	Pertumbuhan ekspor Biodiesel (%)
2019	6400000		9380000		3314732	
2020	9600000	0.50	8590000	-0.08	3603344	0.09
2021	9400000	-0.02	9070000	0.06	4064085	0.13
2022	11000000	0.17	11800000	0.30	4104868	0.01
2023	13500000	0.23	13150000	0.11	4500000	0.10
Pertumbuhan Rata-Rata (%)		0.22		0.10		0.08

Sumber : ESDM (2023)

Peningkatan kebutuhan biodiesel ini sejalan dengan kebijakan pemerintah Indonesia untuk mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil dan meningkatkan penggunaan bahan bakar nabati sebagai upaya menuju energi bersih dan berkelanjutan.

Persentase perkembangan konsumsi biodiesel di Indonesia, dapat diprediksi konsumsi biodiesel pada tahun 2025 berdasarkan persamaan pertumbuhan rata-rata tahunan (CAGR).

$$P = F \times \left(\frac{1+i}{100}\right)^n$$

Dimana: F = nilai konsumsi, produksi, dan ekspor pada awal tahun

P = nilai konsumsi, produksi, dan ekspor pada tahun prediksi

n = selisih antara tahun awal dengan tahun prediksi

i = pertumbuhan rata-rata

Prediksi kebutuhan, produksi dan ekspor biodiesel di Indonesia pada tahun 2025 dapat dilihat pada Tabel 1.3

Tabel 1.3 Prediksi kebutuhan, produksi dan ekspor biodiesel pada tahun 2025

Kebutuhan (ton/tahun)	Eskpor (ton/tahun)	Produksi (ton/tahun)
13.559.238,86	450.723,55	13.175.461,26

Dari data diatas didapatkan kekurangan produksi sebesar 4.891.008 ton/tahun pada tahun 2025. Maka kapasitas produksi pra rancangan pabrik biodiesel dapat ditentukan dengan 250.00 ton/tahun atau sebesar 5% dari kekurangan produksi tahun 2025.

Daftar kapasitas pabrik di Indonesia yang memproduksi biodiesel dari PFAD pada tahun 2023 dapat dilihat pada Tabel 1.4

Tabel 1.4 Daftar Indutri Yang Meproduksi Biodiesel Dari PFAD Pada Tahun 2023

Industri	Biodiesel (ton/tahun)
PT. Wilmar Bioenergi Indonesia	1.000.000
PT. Sinar Mas Agro Resources and Technology (SMART)	250.00
PT. Musim Mas	600.000

Sumber : Indonesian Palm Oil Association (IPOA) (2023)

Daftar kapasitas pabrik di Indonesia yang memproduksi H_2SO_4 , NaOH dan Methanol dapat dilihat pada Tabel 1.5

Tabel 1.5 Daftar Kapasitas Pabrik Di Indonesia Yang Meproduksi H_2SO_4 , NaOH Dan Methanol

Bahan Kimia	Perusahaan	Lokasi	Kapasitas Produksi Tahunan
H_2SO_4 (Asam Sulfat)	PT Petrokimia Gresik	Gresik, Jawa Timur	Tidak disebutkan secara spesifik
	PT Pupuk Kaltim	Bontang, Kalimantan Timur	Tidak disebutkan secara spesifik
	PT Pupuk Sriwidjaja Palembang	Palembang, Sumatera Selatan	Tidak disebutkan secara spesifik
NaOH (Soda Kaustik)	PT Asahimas Chemical	Cilegon, Banten	700.000 ton
	PT Sulfindo Adiusaha	Cilegon, Banten	215.000 ton
Metanol	PT Kaltim Methanol Industri (KMI)	Bontang, Kalimantan Timur	660.000 ton

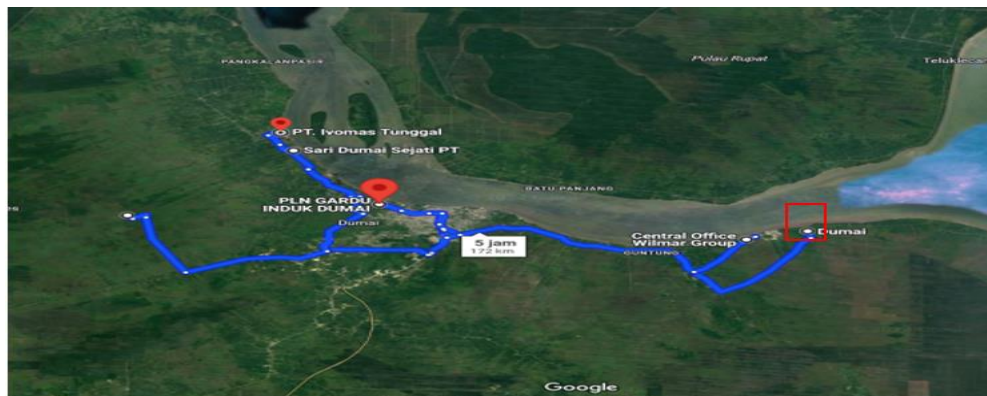
	Konsorsium Bakrie Group-Ithaca Resources	Kutai Timur, Kalimantan Timur	1,8 juta ton (dalam pembangunan)
--	--	-------------------------------	----------------------------------

Sumber: Bisnis.com

1.3 Lokasi Pabrik

1.3.1 Kawasan Industri Dumai, Riau

Kota Dumai di Riau dikenal sebagai salah satu pusat industri pengolahan minyak kelapa sawit (CPO) di Indonesia. Dumai memiliki banyak pabrik yang mengolah CPO menjadi berbagai produk turunan, termasuk minyak goreng, biodiesel, dan produk-produk kimia lainnya. Letak Dumai yang strategis di pesisir timur Sumatra dan memiliki pelabuhan besar juga memudahkan ekspor produk-produk ini ke berbagai negara. Lokasi pabrik kawasan Industri Dumai, Riau dapat dilihat pada Gambar 1.1



Gambar 1.1 Lokasi pabrik Kawasan Industri Dumai, Riau

Berikut merupakan untuk analisa SWOT di Kawasan Industri Dumai dapat dilihat pada Tabel 1.6

Tabel 1.6 Analisa SWOT Di Kawasan Industri Dumai

Variabel	Internal		Eksternal	
	<i>Strength</i> (Kekuatan)	<i>Weakness</i> (Kelemahan)	<i>Opportunities</i> (Peluang)	<i>Threat</i> (Tantangan)
Bahan Baku	PFAD (<i>Palm Fatty Acid Distillate</i>) didapat dari PT sekitar Riau. Menurut GAPKI Riau merupakan	Tergantung dengan pemasok	Tersedia sumber bahan baku	- Adanya potensi pengolahan PFAD - menjadi produk lain

	penghasil terbesar PFAD terbesar di indonesia			
Pemasaran	Transportasi pemasaran melalui darat, udara dan laut sangat mudah karena dekat dengan Selat Malaka dan dekat dengan PT.Kilang Pertamina Internasional.	Harus melakukan pengenalan produk terlebih dahulu	Banyaknya konsumen yang membutuhkan bahan bakar cair	Persaingan kualitas dengan produk lain yang sudah eksis
Utilitas	- Tersedianya sumber air yang berasal dari selat malaka - Kebutuhan listrik dipenuhi dari PT.PLN Persero	Perlu pengolahan air lebih lanjut	Kebutuhan air mencukupi karena dekat dengan selat malaka	Dilakukan pengolahan lebih lanjut dari air asin menjadi air tawar
Tenaga Kerja	Dapat diperoleh dari penduduk sekitar dan universitas serta sekolah kejuruan yang di Riau	Sedikitnya pekerja yang berpengalaman	Tersedia rekomendasi tenaga kerja dari lembaga terdidik	Perusahaan yang lebih mapan dapat menawarkan gaji lebih tinggi
Kondisi Geografis	Tersedianya tempat bangun pabrik, cuaca di daerah ini relatif stabil dan daerah Riau	Terletak di jarang penduduk	Banyak lahan kosong	Rawan pasang air laut

	relatif aman dari gempa bumi besar. • Terdapat lokasi wisata berupa Pulau Rupat dan lainnya			
--	--	--	--	--

1.3.2 Kawasan Ekonomi Khusus Sei Mangkei, Sumatera Utara

Kawasan ekonomi khusus (KEK) sei mangkei yang terletak dinagori sei mangkei, kecamatan bosar maligas, kabupaten simalungun, sumatera utara. KEK ini memiliki luas sebesar 2002,77 hektar yang terdiri dari tiga zona yaitu zona industri, zona logistik, dan zona pengolahan. KEK sei mangkei memiliki bisnis utama berupa industri kelapa sawit dan karet dan difokuskan untuk menjadi pusat pengembangan industri kelapa sawit hilir berskala besar dan berkualitas internasional.



Gambar 1.2 Lokasi pabrik KEK Sei Mangkei, Sumatera Utara

Berikut merupakan untuk analisa SWOT di KEK Sei Mangkei, Sumatera Utara dapat dilihat pada Tabel 1.7

Tabel 1.7 Analisa SWOT Di KEK Sei Mangkei, Sumatera Utara

Variabel	Internal		Eksternal	
	<i>Strength</i> (Kekuatan)	<i>Weakness</i> (Kelemahan)	<i>Opportunities</i> (Peluang)	<i>Threat</i> (Tantangan)

Bahan Baku	• Untuk bahan baku dapat diperoleh dari pabrik yang berada dikawasan Sumatera Utara. Menurut GAPKI Sumatra Utara merupakan penghasil PFAD terbesar kedua di Indonesia.	• Tergantung dengan pemasok, • Harus bekerja sama dengan pabrik lain untuk memenuhi kebutuhan bahan baku	• Tersedia sumber bahan baku	• Adanya potensi pengolahan PFAD • Menjadi produk lain
Pemasaran	• Jarak Kawasan dekat dengan jalan lintas sumatera, tersedia <i>Dryport</i> langsung Ke pelabuhan Kuala Tanjung • dan adanya jalan tol yang menghubungkan langsung ke pelabuhan medan	• Ketergantungan dengan jasa ekspedisi.	• Dekat dengan jalan lintas sumatera dan pelabuhan membuat produk dapat dengan mudah • Dipasarkan keluar Sumatera Utara.	• Membantu kerja sama dengan jasa angkutan sehingga mempermudah dalam mengakomodasi produk ke konsumen.
Utilitas	• Dekat dengan Water Intake sebagai suplai air yang bersal dari sungai batangtoru • dekat dengan PLTB Sei Mangkei yang memanfaatkan Bio gas dari limbah sawit serta PT Pertamina Power Indonesia sebagai penyediaan	• Perlu Pengolahan air lebih lanjut	• Berada dalam kawasan KEK yang sudah difasilitasi Utilitasnya (kebutuhan air dan listrik terpenuhi)	• Menciptakan unit pengolahan air dan unit pembangkit listrik sendiri untuk operasi

	Listrik dan Energi			nal.
Tenaga Kerja	• Dapat diperoleh dari penduduk sekitar dan juga dapat direkrut dari berbagai universitas atau institusi yang ada di daerah Sumatera • Utara atau diluar daerah	• Perlu peningkatan kualitas SDM	• Berada dalam wilayah KEK, meningkatkan minat para pelamar kerja	• Persaingan dengan perusahaan yang lebih mapan dalam penawaran gaji dan fasilitas yang lebih baik.
Kondisi Geografis	• Tersedianya tempat bangun pabrik • cuaca di daerah ini relatif stabil	• Berada dalam kawasan ekonomi khusus menyebabkan hal-hal yang merugikan dari segi geografis minim karena pemilihan daerah KEK yang sudah dipertimbangkan secara matang oleh Negara	• Unggul dalam segi geoekonomi dan geostrategic dan dilengkapi fasilitas infrastruktur sehingga menarik minat investor	• Memperluas daerah pabrik

1.3.3 Desa Kota Batu Selatan, Kecamatan Martapura, Kabupaten OKU Timur

Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan dengan Ibukotanya Muaradua merupakan salah satu Kabupaten pemekaran di Provinsi Sumatera Selatan yang

dibentuk berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2003 tentang Pembentukan Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur, Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan dan Kabupaten Ogan Ilir.

Secara geografis, Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan terletak di antara $103^{\circ}24'22.36''$ – $104^{\circ}22'8.72''$ Bujur Timur dan antara $4^{\circ}12'58.36''$ – $4^{\circ}55'26.97''$ Lintang Selatan. Kabupaten yang baru resmi terbentuk pada tahun 2004 ini, menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten OKU Selatan memiliki luas wilayah 437.687 Ha atau 4,376.87km².



Gambar 1.3 Lokasi Pabrik Desa Kota Batu Selatan, Kecamatan Martapura, Kabupaten OKU Timur

Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan dengan Ibukotanya Muaradua merupakan salah satu Kabupaten pemekaran di Provinsi Sumatera Selatan yang dibentuk berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2003 tentang Pembentukan Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur, Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan dan Kabupaten Ogan Ilir.

Secara geografis, Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan terletak di antara $103^{\circ}24'22.36''$ – $104^{\circ}22'8.72''$ Bujur Timur dan antara $4^{\circ}12'58.36''$ – $4^{\circ}55'26.97''$ Lintang Selatan. Kabupaten yang baru resmi terbentuk pada tahun 2004 ini, menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten OKU Selatan memiliki luas wilayah 437.687 Ha atau 4,376.87km².

Berikut merupakan untuk analisa SWOT di Desa Kota Batu Selatan, Kecamatan Martapura, Kabupaten OKU Timur dapat dilihat pada Tabel 1.8

Tabel 1.8 Analisa SWOT Di Desa Kota Batu Selatan, Kecamatan Martapura,
Kabupaten OKU Timur

Variabel	Internal		Eksternal	
	<i>Strength</i> (Kekuatan)	<i>Weakness</i> (Kelemahan)	<i>Opportunities</i> (Peluang)	<i>Threat</i> (Tantangan)
Bahan Baku	• Ketersediaan PFAD dari kelapa sawit lokal. Menurut GAPKI Sumatera selatan merupakan penghasil PFAD terbesar kelima di Indonesia • Harga kompetitif	• Kualitas PFAD bisa bervariasi • Ketergantungan pada pasokan lokal	• Pengolahan lokal mengurangi biaya transportasi • Diversifikasi produk	• Fluktuasi harga PFAD • Regulasi lingkungan
Utilitas	• Potensi biaya utilitas relatif rendah • Ketersediaan sumber daya alam	• Infrastruktur utilitas belum memadai • Keterbatasan akses energi	• Peluang pembangunan infrastruktur mendukung • Potensi kerjasama lokal	• Keterbatasan dalam pasokan energi dan air • Risiko pemadaman listrik
Pemasaran	• Dekat dengan pasar lokal • Potensi pasar domestik yang berkembang	• Akses pasar internasional mungkin terbatas • Persaingan dengan produk biodiesel dari daerah lain	• Dukungan pemerintah untuk industri biodiesel • Pertumbuhan permintaan biodiesel	• Persaingan dari pemasok biodiesel besar • Fluktuasi permintaan pasar
Tenaga Kerja	• Ketersediaan tenaga kerja lokal • Upah relatif lebih rendah	• Keterampilan mungkin kurang spesifik untuk biodiesel • Mobilitas tenaga kerja	• Pelatihan dan pengembangan lokal • Potensi kerja sama dengan institusi pendidikan	• Kekurangan tenaga kerja terampil • Kesulitan menarik

		terbatas		tenaga kerja berkualitas
Kondisi Geografis	• Kedekatan dengan perkebunan kelapa sawit • Aksesibilitas relatif baik	• Akses transportasi mungkin terbatas • Risiko bencana alam seperti banjir	• Pengembangan infrastruktur transportasi • Potensi pemanfaatan sumber daya lokal	• Risiko bencana alam • Akses terbatas ke infrastruktur utama

1.3.4 Pemilihan Lokasi Pabrik Biodiesel

Berdasarkan analisa SWOT terhadap bahan baku, pemasaran, tenaga kerja, utilitas dan kondisi daerah. Maka untuk pemilihan lokasi pabrik, digunakan skala likert yang disajikan pada Tabel 1.9

Tabel 1.9 Analisis Lokasi Pabrik Green diese

Variabel	Kawasan Industri Dumai	KEK Sei Semangke	Desa Kota Batu Selatan, Kecamatan Martapura, Kabupaten OKU Timur
Bahan Baku	5	4	4
Pemasaran	5	5	4
Utilitas	5	5	5
Tenaga Kerja	5	5	4
Kondisi Geografis	5	5	5
Total	25	24	22

1 = Sangat Tidak Baik

2 = Tidak Baik

3 = Cukup

4 = Baik

5 = Sangat Baik

Berdasarkan pengamatan terhadap analisis lokasi pabrik Biodiesel, Kawasan Industri Dumai sangat memenuhi kriteria untuk didirikan Pabrik Biodiesel dari PFAD. Adapun faktor- faktor yang dipertimbangkan adalah sebagai berikut:

1. Penyediaan bahan baku

Bahan baku pembuatan Biodiesel adalah PFAD (Palm Fatty Acid Distillate). Kota Dumai merupakan salah satu daerah penghasil olahan minyak goreng. Sehingga kebutuhan akan pasokan bahan baku tidak menjadi masalah.

2. Pemasaran Produk

Daerah Kota Dumai merupakan daerah yang yang mudah dijangkau Industri Indonesi dan Intenasional diharapkan akan memudahkan pemasaran, terutama untuk orientasi dalam negeri.

3. Tenaga Kerja

Kota Dumai merupakan salah satu daerah produktif di Riau, sehingga penyediaan tenaga kerja dapat diperoleh dari daerah di sekitarnya, baik tenaga kasar maupun tenaga terdidik.

4. Utilitas

Fasilitas utilitas yang meliputi penyediaan air, bahan bakar, dan listrik. Kebutuhan listrik dapat memanfaatkan listrik PLN maupun swasta yang sudah masuk ke wilayah ini.

Dengan memahami kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman ini, perusahaan dapat merencanakan langkah-langkah yang diperlukan untuk mendirikan dan mengoperasikan pabrik biodiesel yang sukses di Pelitung Kota Dumai.