

SKRIPSI

PRA RANCANGAN PABRIK BENSIN SAWIT (BENSA)
DENGAN KAPASITAS PRODUKSI 60.000 TON/TAHUN



CHELLY WAHYU AMELYA
(2110017411017)

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

UNIVERSITAS BUNG HATTA
SEPTEMBER 2025

SKRIPSI
PRA RANCANGAN PABRIK BENSIN SAWIT (BENSA)
DENGAN KAPASITAS PRODUKSI 60.000 TON/TAHUN



CHELLY WAHYU AMELYA
2110017411017

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

JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA

2025

**LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI
SKRIPSI**

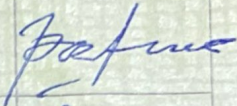
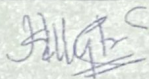
**PRA RANCANGAN PABRIK BENSIN SAWIT (BENSA)
DENGAN KAPASITAS PRODUKSI 60.000 TON/TAHUN**

OLEH:

CHELLY WAHYU AMELYA

2110017411017

Sebagai Tugas Akhir Sarjana Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta Dengan Tim Penguji:

Jabatan	Nama	Tanda Tangan
Ketua	Prof. Dr. Pasymi, S.T., M.T	
Anggota	1. Prof. Dr. Eng. Ir Reni Desmiarti, S.T., M.T	
	2. Dr. Ellyta Sari, S.T., M.T	

Pembimbing


Prof. Dr. Pasymi, S.T., M.T

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

PRA RANCANGAN PABRIK BENSIN SAWIT (BENSA)
DENGAN KAPASITAS PRODUKSI 60.000 TON/TAHUN

OLEH:

CHELLY WAHYU AMELYA

2110017411017

Disetujui Oleh:

Pembimbing


Prof. Dr. Pasymi, S.T., M.T.

Diketahui Oleh:

Fakultas Teknologi Industri

Bekan


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

Jurusan Teknik Kimia

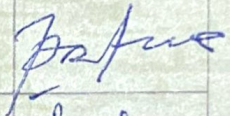
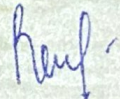
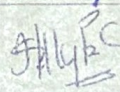
Ketua


Dr. Maris Ulfah, S.T., M.T.

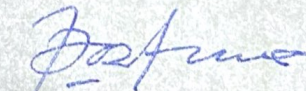
**LEMBAR PENGESAHAN REVISI LAPORAN SKRIPSI/PRA
RANCANGAN PABRIK**

**PRA RANCANGAN PABRIK BENSIN SAWIT (BENSA)
DENGAN KAPASITAS PRODUKSI 60.000 TON/TAHUN**

Nama : Chelly Wahyu Amelya
NPM : 2110017411017
Tanggal Sidang : 15 September 2025

Jabatan	Nama	Tanda Tangan
Ketua	Prof. Dr. Pasymi, S.T., M.T	
Anggota	3. Prof. Dr. Eng. Ir Reni Desmiarti, S.T., M.T	
	4. Dr. Ellyta Sari, S.T., M.T	

Pembimbing


Prof. Dr. Pasymi, S.T., M.T

INTISARI

Pabrik Bensin Sawit (Bensa) dengan bahan baku Palm Fatty Acid Distillate (PFAD) dirancang dengan kapasitas produksi 60.000 ton/tahun. Pendirian pabrik direncanakan di Kawasan Industri Kelapa Sawit Dumai, Provinsi Riau, yang merupakan wilayah strategis dekat dengan sumber bahan baku sekaligus jalur distribusi energi nasional. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada analisis aspek ketersediaan bahan baku, pemasaran, transportasi, tenaga kerja, utilitas, serta dukungan program pemerintah terhadap energi terbarukan.

Proses produksi dilakukan melalui tiga tahapan utama, yaitu hidrogenasi, hydrocracking, dan fraksinasi. Pada tahap hidrogenasi, PFAD direaksikan dengan gas hidrogen menggunakan katalis NiMo sehingga menghasilkan alkana jenuh. Produk kemudian dilanjutkan ke tahap hydrocracking dengan katalis NiMo/Al₂O₃ + zeolit pada kondisi operasi suhu 420 °C dan tekanan 67 atm untuk menghasilkan fraksi bahan bakar yang lebih ringan. Selanjutnya, tahap fraksinasi dilakukan untuk memisahkan fraksi atas berupa bensin sawit (bio-gasoline) dan fraksi bawah berupa green diesel. Pabrik ini beroperasi selama 330 hari per tahun, dengan kebutuhan tenaga kerja mencakup berbagai bidang teknis maupun administratif dalam struktur organisasi berbentuk Perseroan Terbatas (PT) dengan sistem garis dan staf.

Hasil analisa ekonomi menunjukkan bahwa pabrik ini layak untuk didirikan, dengan kebutuhan investasi sebesar US\$ 154.412.830,91 (Rp 808.380.477.426,86), nilai penjualan tahunan US\$ 11.507.995.219 (Rp 175.289.783.175.854), Rate of Return (ROR) 55,12%, waktu pengembalian modal (Pay Out Time) selama 2 tahun 5 bulan 3 hari, serta titik impas (Break Even Point) sebesar 48,7%.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa. Atas kasih sayang, rahmat, dan pertolongan-Nya, penulis akhirnya dapat menyelesaikan laporan pra-rancangan pabrik ini dengan judul **“Pra Rancangan Pabrik Bensin Sawit (Bensa) dengan Kapasitas Produksi 60.000 Ton/Tahun.”** Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta, Padang.

Proses penyusunan laporan ini bukanlah perjalanan yang singkat dan mudah. Di dalamnya terdapat lika-liku, keraguan, serta perjuangan yang kadang membuat penulis hampir menyerah. Namun setiap kali langkah terasa berat, selalu ada doa, dukungan, dan uluran tangan yang menguatkan. Karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin mengungkapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada pihak-pihak yang telah menjadi bagian dari perjalanan ini.

Ucapan terima kasih yang tulus penulis sampaikan kepada:

- Ibu Prof. Dr. Eng. Ir. Reni Desmiarti, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta, yang dengan penuh perhatian memberikan arahan dan motivasi, hingga penulis mampu menapaki perjalanan akademik ini dengan keyakinan.
- Ibu Dr. Maria Ulfah, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia, atas perhatian dan dorongan yang menjadi energi positif dalam menuntaskan karya ini.
- Bapak Prof. Dr. Pasymi, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing, yang dengan sabar membimbing, mengarahkan, sekaligus meneguhkan hati penulis ketika menghadapi kesulitan. Setiap masukan dan nasihat yang beliau berikan adalah cahaya yang menuntun langkah penulis hingga akhir.
- Seluruh dosen dan staf Jurusan Teknik Kimia Universitas Bung Hatta, yang telah berbagi ilmu dan pengalaman. Semua ajaran yang pernah disampaikan adalah bekal berharga untuk menapaki kehidupan setelah perkuliahan ini.

Kepada keluarga tercinta, ucapan terima kasih penulis haturkan dengan penuh rasa haru:

- Ayahanda, Bapak Yasirudin, sosok tangguh yang tak pernah letih berjuang demi anak-anaknya. Meski sering diam, namun setiap peluh dan kerja keras Ayah adalah bahasa cinta yang tak terucapkan.
- Ibunda, Ibu Pisianita, cahaya hidup penulis, yang doa-doanya selalu menjadi pelindung di setiap langkah. Tak ada kata yang cukup untuk menggambarkan kasih Ibu—segalanya tercurah tanpa henti, bahkan ketika penulis sendiri hampir menyerah.
- Kakanda Albara Mahatma Nasri, S.Pd., yang telah menuntun, mendukung, dan menjadi teladan yang membuat penulis yakin bisa melangkah sejauh ini.
- Adinda Chechen Melysha Opralara, yang dengan tulus menghadirkan semangat dan senyum sederhana, namun mampu menyalakan kekuatan besar di hati penulis.
- Uwak Prof. Dr. Zainal Arifin, M.Hum., Uwak Maulid Hariri Gani, S.S., M.Hum., Bunda Temmy Thamrin, S.S., M.Hum., Ph.D., dan Ibu Desmiati, M.Hum., yang telah memberikan bimbingan, perhatian, serta arahan selama penulis menempuh pendidikan di Universitas Bung Hatta.

Rasa terima kasih juga penulis persembahkan kepada:

- Bapak Ir. Iman Satria, S.T., M.T., IPM., ASEAN.Eng., Bapak Dr. Ir. Hidayat, S.T., M.T., IPM., serta Bapak Iqbal, S.T., M.T., yang bukan hanya mengajarkan ilmu, tetapi juga nilai kehidupan. Dari mereka, penulis belajar arti bertahan dalam situasi sulit, belajar keberanian dalam mengambil keputusan, dan belajar memandang keterbatasan sebagai kesempatan untuk tumbuh.
- Kepada rekan-rekan Teknik Kimia angkatan 2021, terima kasih atas tawa, diskusi, canda, dan kebersamaan yang menjadikan perjalanan akademik ini penuh warna.
- Tak lupa, penghargaan penulis tujukan kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, namun tetap memberikan arti besar dalam perjalanan ini.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Dengan segala keterbatasan, penulis membuka diri terhadap kritik dan saran yang membangun. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat, baik dalam pengembangan ilmu pengetahuan khususnya bidang rekayasa proses dan energi terbarukan, maupun sebagai bahan renungan dan inspirasi bagi siapa pun yang membacanya.

Padang, 15 September 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	i
INTISARI	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Kapasitas Rancangan	2
1.3 Lokasi Pabrik	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Umum	13
2.2 Tinjauan Proses	16
2.3 Sifat Fisik dan Sifat Kimia	23
BAB III. DESKRIPSI PROSES	
3.1 Tahapan Proses dan Blok Diagram	28
3.2 Deskripsi Proses	28
BAB IV. NERACA MASSA DAN NERACA ENERGI	
4.1 Neraca Massa	31
4.2 Neraca Energi	36
BAB V. UTILITAS	
5.1 Unit Pengelolaan Air	46
5.2 Unit Penyediaan Steam	53
BAB VI SPESIFIKASI PERALATAN	

6.1 Spesifikasi Peralatan Utama.....	60
6.2 Spesifikasi Peralatan Utilitas.....	86
BAB VII. TATA LETAK PABRIK DAN K3LH (KESEHATAN, KESELAMATAN KERJA DAN LINGKUNGAN HIDUP)	
7.1 Tata Letak Pabrik.....	96
7.2 Kesehatan dan Keselamatan Kerja Lingkungan Hidup	98
7.3 Keselamatan, Kesehatan kerja dan Lingkungan (K3L)	102
BAB VIII. ORGANISASI PERUSAHAAN	
8.1 Struktur Organisasi.....	115
8.2 Sistem Kepegawaian dan Sistem Gaji.....	128
BAB IX. ANALISA EKONOMI	
9.1 Total Capital Investment (TCI)	131
9.2 Biaya Produksi (Total Production Cost)	132
9.3 Harga Jual (<i>Total Sales</i>)	133
9.4 Tinjauan Kelayakan Pabrik	133
BAB X TUGAS KHUSUS	
10.1 Pendahuluan	136
10.2 Ruang Lingkup.....	137
10.3 Rancangan	137
BAB XI. KESIMPULAN DAN SARAN	
11.1 Kesimpulan.....	168
11.2 Saran.....	169
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Daftar Pabrik penghasil CPO dan PFAD	5
Tabel 1.2 Analisa SWOT Kawasan Industri Kelapa Sawit, Provinsi Riau.....	6
Tabel 1.3 Analisa SWOT Kawasan Kelapa Sawit, Kalimantan Timur	7
Tabel 1.4 Analisa SWOT Kawasan Kelapa Sawit, Sumatera Selatan	9
Tabel 2.1 Perbandingan Kedua proses pembuatan bensin minyak sawit	16
Tabel 2.2 Perbandingan ketiga proses pembuatan bensin minyak sawit.....	20
Tabel 2.3 Sifat fisika <i>PFAD (Palm Fatty Acid Distillate)</i>	23
Tabel 2.4 Sifat Kimia PFAD (Palm Fatty Acid Distillate)	23
Tabel 2.4 Sifat fisika Hidrogen	23
Tabel 2.5 Sifat kimia Hidrogen	24
Tabel 2.6 Sifat fisika Bensin Minyak Sawit (Bensa)	24
Tabel 2.7 Sifat Kimia dari Bensin Minyak Sawit (Bensa)	24
Tabel 2.8 Spesifikasi <i>PFAD</i>	25
Tabel 2.9 Spesifikasi Hidrogen (H ₂).....	25
Tabel 2.10 Spesifikasi Bensin Minyak Sawit (Bensa).....	26
Tabel 4. 1 Neraca Massa Strainer (S-1011 A/B).....	31
Tabel 4. 2 Neraca Massa <i>Furnace (FN-1011)</i>	31
Tabel 4. 3 Neraca Massa Reaktor (R-1011).....	32
Tabel 4. 4 Neraca Massa <i>Reaktor</i> (R-2022)	33
Tabel 4. 5 Neraca Massa <i>Saparator</i> (V-3031)	34
Tabel 4. 6 Neraca Massa <i>Vapor Surge Drum</i> (D-1041).....	35
Tabel 4.7 Neraca Massa <i>Fractionation Colum</i> (C3031).....	36
Tabel 4.8 Neraca Energi <i>Heat Exchanger</i> (HE-1011)	37
Tabel 4.8 Neraca Energi <i>Heat Exchanger</i> (HE-1011)	38
Tabel 4.10 Neraca Energi Kompresor (K-1031).....	39
Tabel 4.11 Neraca Energi <i>Furnace</i> (H-2022)	40
Tabel 4. 12 Neraca Energi pada Reaktor (R-2011).....	41
Tabel 4. 13 Neraca Energi <i>Reaktor</i> (R-2022)	41
Tabel 4. 14 Neraca Energi <i>Saparator</i> (V-3031).....	41
Tabel 4. 15 Neraca Energi <i>Vapor surge drum</i> (D-1041).....	42

Tabel 4. 16 Neraca Energi <i>Kompresor</i> (K-1031).....	42
Tabel 4.17 Neraca Energi pada Heat Exchanger (E-3032).....	43
Tabel 4.18 Neraca Energi <i>Fraksinator</i> (C-3031).....	43
Tabel 5. 1 Kualitas Air Sungai Buluhala	45
Tabel 5.2 Parameter Standar Baku Mutu Air Untuk Keperluan Sanitasi	45
Tabel 5. 3 Kebutuhan Air Sanitasi	47
Tabel 5. 4 butuh air pendingin untuk alat proses	47
Tabel 5. 5 Total Kebutuhan Air Pabrik Bensin Sawit (Bensa)	47
Tabel 5. 6 Kebutuhan Steam.....	53
Tabel 6. 1 Spesifikasi Tangki Penyimpanan PFAD	60
Tabel 6. 2 Spesifikasi Strainer (S-1011)	61
Tabel 6. 3 Spesifikasi Pompa (P-1011).....	62
Tabel 6. 4 Spesifikasi Feed Surge Drum (FS DRUM--1011)	63
Tabel 6.5 Spesifikasi Kompresor (K--1031)	66
Tabel 6.6 Spesifikasi Reaktor (R--1011).....	65
Tabel 6.7 Spesifikasi Separator (V--3031).....	66
Tabel 6.8 Spesifikasi Vavour Surge Drum (D-1041).....	67
Tabel 6.9 Spesifikasi Heatexchanger (HE-1011)	68
Tabel 6.10 Spesifikasi Charge Heater (H-1011)	69
Tabel 6.11 Spesifikasi Finfan (AC-303)	70
Tabel 6.12 Spesifikasi Finfan (AC-303)	71
Tabel 6.13 Tangki Penyimpanan Bensin Sawit / Biofuel	72
Tabel 6.13 Tangki Penyimpanan Green Diesel.....	73
Tabel 6.2.1 Spesifikasi Pompa (P-1011)	74
Tabel 6.2.2 Bak Penampung Air Sungai	75
Tabel 6.2.3 Bak Bak Raw Water	76
Tabel 6.2.4 Spesifikasi Sand Filter.....	77
Tabel 6.2.5 Spesifikasi Bak Penampung Air Bersih	78
Tabel 6.2.6 Spesifikasi Softener Tank.....	79
Tabel 6.2.7 Spesifikasi Tangki Silinder Vertikal	80
Tabel 6.2.7 Spesifikasi Tangki Silinder Vertikal	81
Tabel 8.1 Pembagian Shift Kerja Karyawan Pabrik Bensin Sawit.....	117

Tabel 8.2 Daftar Jumlah Karyawan Pabrik Bensin Sawit	125
Tabel 9. 1 Biaya Komponen <i>Total Capital Investment</i>	132
Tabel 9. 2 Biaya Komponen <i>Manufacturing Cost</i>	132
Tabel 9. 3 Harga Jual	133
Tabel 9. 4 Harga Jual Produksi Pabrik	133
Tabel 9. 5 Laba Kotor dan Laba Bersih.....	134

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kawasan Industri Kelapa Sawit Dumai, Provinsi Riau	5
Gambar 1.2 Kawasan Industri Kelapa Sawit , Kalimantan Timur	7
Gambar 1.3 Kawasan Industri Kelapa Sawit Palembang, Sumatera Selatan	9
Gambar 3. 1 Blok Diagram Proses Pembuatan Bensin Sawit (Bensa).....	27
Gambar 4. 1 Blok Diagram Neraca Massa Strainer (S-1011 A/B).....	30
Gambar 4. 2 Blok Diagram Neraca Massa <i>Furnace</i> (FN-1011).....	31
Gambar 4. 3 Blok Diagram Neraca Massa Reaktor (R-1011).....	32
Gambar 4. 4 Blok Diagram Neraca Massa <i>Reaktor</i> (R-2022).....	32
Gambar 4. 5 Blok Diagram Neraca Massa <i>Saparator</i> (V-3031)	33
Gambar 4.6 Blok Diagram Neraca Massa <i>Vapor Surge Drum</i> (D-1041)	34
Gambar 4.7 Fractionation Colum (C3031).....	35
Gambar 4. 8 Blok Diagram Neraca Energi <i>Heat Exchanger</i> (HE-1011)	36
Gambar 4. 9 Blok Diagram Neraca Energi <i>Furnace</i> (H-1011)	37
Gambar 4.10 Blok Diagram Neraca Energi Kompresor (K-1031).....	38
Gambar 4.11 Blok Diagram Neraca Energi <i>Furnace</i> (H-2022)	38
Gambar 4. 12 Blok Diagram Neraca Energi Reaktor (R-2011)	39
Gambar 4.13 Blok Diagram Neraca Energi Reaktor	40
Gambar 4. 13 Blok Diagram Neraca Energi <i>Finfan Cooler</i> (AC-3031).....	41
Gambar 4. 14 Blok Diagram Neraca Energi <i>Saparator</i> (V-3031)	41
Gambar 4. 15 Blok Diagram Neraca Energi <i>Vapor surge drum</i> (D-1041)	42
Gambar 4. 16 Blok Diagram Neraca Energi <i>Kompresor</i> (K-1031).....	42
Gambar 4. 17 Blok Diagram Neraca Energi Heat Exchanger (E-3032).....	43
Gambar 4.18 Blok Diagram Neraca Energi <i>Fraksinator</i> (C-3031).....	43
Gambar 3. 1 Blok Diagram Proses Pembuatan Bensin Sawit (Bensa).....	48
Gambar 7.2 Safety Helmet	110
Gambar 7.3 Goggles atau Safety Glasses	110
Gambar 7.4 Face Shield.....	111
Gambar 7.5 Pelindung Telinga	111
Gambar 7.6 Safety Gloves	112
Gambar 7.7 Protective Clothing	112

Gambar 7.8 Respirator atau Masker	113
Gambar 7.9 Safety Shoes/Boots	113
Gambar 7.10 Safety Belt atau Full Body Harness.....	114
Gambar 7.1 Tata Letak Lingkungan Pabrik Bensin Sawit	114
Gambar 7.2 Tata Letak Alat Pabrik Bensin Sawit	115
Gambar 8.1 Struktur Organisasi Pra Rancangan Pabrik Bensin Sawit	117
Gambar 9. 1 Grafik Break Even Point (BEP).....	135

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Neraca Massa	LA-1
Lampiran B Neraca Energi	LB-1
Lampiran C Spesifikasi Alat	LC-1
Lampiran D Analisa Ekonomi.....	LD-1

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia, sebagai salah satu produsen terbesar minyak sawit di dunia, memiliki potensi besar dalam mengoptimalkan sumber daya alamnya untuk mendukung transisi energi menuju masa depan yang lebih berkelanjutan. Salah satu solusi inovatif dalam hal ini adalah pengembangan pabrik bensin dari minyak sawit. Mengingat minyak sawit sebagai bahan baku yang melimpah dan terjangkau, serta besarnya permintaan energi fosil yang terus meningkat, mengonversi minyak sawit menjadi bensin dapat menjadi alternatif yang menarik untuk mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil dan mempercepat peralihan ke sumber energi terbarukan.

Peningkatan ekonomi dan nilai bisnis merupakan faktor utama yang mendasari rencana pembangunan pabrik bensin dari minyak sawit. Dengan kapasitas produksi yang direncanakan sebesar 56.250 ton per tahun, pabrik ini diharapkan dapat menghasilkan nilai tambah yang signifikan bagi perekonomian Indonesia. Pengolahan minyak sawit menjadi bensin memungkinkan peningkatan efisiensi dalam pemanfaatan bahan baku lokal yang melimpah, yang sebelumnya hanya digunakan untuk produk turunan lainnya, seperti biodiesel. Proses ini tidak hanya meningkatkan pendapatan negara, tetapi juga membuka peluang baru bagi sektor industri terkait, seperti manufaktur, distribusi energi, dan penelitian energi terbarukan. Dengan meningkatnya produksi bensin terbarukan, Indonesia dapat memperkuat ketahanan energi domestik, mengurangi ketergantungan pada impor bensin fosil, dan mengoptimalkan potensi energi terbarukan yang dimiliki.

Ketersediaan bahan baku yang melimpah menjadi faktor kunci dalam keberhasilan pabrik ini. Minyak sawit, yang telah lama menjadi salah satu komoditas unggulan Indonesia, memiliki kualitas dan kuantitas yang menjadikannya bahan baku ideal untuk produksi bensin terbarukan. Pabrik bensin dari minyak sawit ini akan memanfaatkan teknologi pengolahan yang efisien untuk menghasilkan produk dengan kualitas yang setara dengan bensin konvensional, namun dengan dampak lingkungan yang lebih rendah. Selain itu, ketersediaan bahan baku yang relatif stabil memungkinkan pabrik ini beroperasi dalam jangka panjang tanpa khawatir tentang fluktuasi harga atau pasokan bahan baku.

Pengembangan pabrik ini juga akan membawa dampak positif dalam hal perluasan lapangan kerja. Sektor energi terbarukan, khususnya yang berbasis pada konversi biomassa seperti minyak sawit, membutuhkan tenaga kerja yang terampil di berbagai bidang, mulai dari riset dan pengembangan, teknik rekayasa, hingga operasional pabrik dan distribusi produk akhir. Selain itu, industri ini berpotensi untuk menarik investasi domestik maupun asing yang dapat memperkuat infrastruktur ekonomi lokal. Dengan demikian, pabrik ini akan berperan penting dalam menciptakan lapangan kerja baru dan mengurangi tingkat pengangguran di daerah sekitar pabrik, sekaligus mendukung pemerataan pembangunan ekonomi.

Selain itu, penguasaan teknologi menjadi faktor penentu dalam keberhasilan pembangunan pabrik bensin dari minyak sawit. Proses konversi minyak sawit menjadi bensin membutuhkan teknologi canggih untuk memastikan efisiensi dan keberlanjutan produksi. Oleh karena itu, penerapan teknologi yang ramah lingkungan dan hemat energi sangat penting dalam menjaga kualitas produk dan meminimalkan dampak lingkungan. Pengembangan teknologi ini juga dapat mempercepat transfer pengetahuan dan inovasi dalam industri energi terbarukan di Indonesia. Keberhasilan dalam menguasai teknologi produksi bensin dari minyak sawit juga dapat membuka peluang bagi Indonesia untuk mengekspor produk ini ke pasar internasional, yang semakin tertarik pada bahan bakar terbarukan.

Secara keseluruhan, pembangunan pabrik bensin dari minyak sawit dengan kapasitas produksi 56.250 ton per tahun akan memberikan manfaat yang luas bagi Indonesia, baik dalam hal perekonomian, penciptaan lapangan kerja, penguasaan teknologi, maupun kontribusinya terhadap transisi energi terbarukan. Pabrik ini tidak hanya akan memperkuat sektor energi domestik, tetapi juga memperlihatkan komitmen Indonesia dalam mengurangi emisi karbon, menjaga keberlanjutan lingkungan, dan meningkatkan daya saing global di pasar energi terbarukan. Oleh karena itu, pembangunan pabrik ini menjadi langkah penting dalam mewujudkan visi Indonesia sebagai negara yang mandiri dalam penyediaan energi terbarukan yang berkelanjutan dan ramah lingkungan.

1.2 Kapasitas Rancangan

Dalam penentuan kapasitas pabrik Bensin Minyak Sawit, hal penting yang harus diperhatikan adalah jumlah bahan baku yang tersedia. Hal ini guna untuk

memperkirakan kapasitas pendirian pabrik. Berikut adalah beberapa pabrik kelapa sawit di Provinsi Riau beserta kapasitas produksinya per tahun:

Tabel 1.1 Daftar Pabrik penghasil CPO dan PFAD

No	Nama Pabrik	Lokasi	Kapasitas Produksi CPO per Tahun	Kapasitas Produksi RBDPO per Tahun	Kapasitas Produksi PFAD per Tahun
1	PT. Sinar Mas Agro Resources and Technology (SMART)	Riau	722.000 ton	682.290 ton	36.100 ton
2	PT. Bumitama Agri Tbk	Riau	5.850.000 ton	5.518.250 ton	292.500 ton
3	PT. Asian Agri	Riau	1.000.000 ton	945.000 ton	50.000 ton
4	PT. Musim Mas	Riau	1.200.000 ton	1.134.000 ton	60.000 ton
5	PT. Astra Agro Lestari	Riau	1.500.000 ton	1.417.500 ton	75.000 ton

Untuk menghitung kapasitas prancangan pabrik bensin minyak sawit (Bensa) per tahun harus menghitung bahan baku yang tersedia. Secara teori, produksi *PFAD* (*Palm Fatty Acid Distillate*) dari *CPO* (*Crude Palm Oil*) berkisar antara 4% hingga 5% dari total CPO yang diolah dalam proses pemurnian (refining).

$$\text{Produksi PFAD} = \text{Ketersediaan CPO} \times 5\%$$

$$= 1.500.000 \times 5\%$$

$$= 75.000 \text{ ton/tahun}$$

$$\text{Produksi Bensa} = \text{Ketersediaan PFAD} \times \text{Tingkat Koefisien}$$

$$= 84.000 \text{ Ton} \times 95 \%$$

$$= 60.000 \text{ Ton/Tahun}$$

Ditinjau dari data di atas, didapatkan perhitungan ketersediaan bahan baku CPO dari PT. Astra Agro Lestari 1.500.000 Ton/Tahun, dan PFAD 75.000 Ton/Tahun dengan tingkat koefisien 75%. Untuk itu ditentukan kapasitas pabrik Bensin minyak sawit yang akan didirikan sebesar 56.250 ton/tahun.

1.3 Lokasi Pabrik

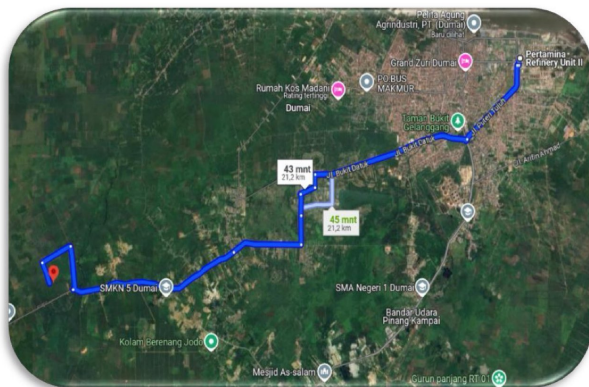
1.3.1 Penentuan Lokasi Pabrik

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. Pemilihan ini didasarkan penggunaan analisis SWOT (strenght, Weakness, Opportunities, Threat).

A. Alternatif Lokasi I (Kawasan Industri Kelapa Sawit Dumai, Provinsi Riau)

Kawasan Industri Kelapa Sawit Dumai, Provinsi Riau, merupakan pusat pengolahan dan distribusi produk kelapa sawit yang strategis di Pulau Sumatera. Terletak di kota Dumai, yang dikenal sebagai salah satu pintu gerbang utama ekspor kelapa sawit di Indonesia, kawasan ini menawarkan berbagai keunggulan untuk pengembangan industri yang berbasis pada komoditas kelapa sawit, serta produk-produk turunannya.

Kawasan ini didukung oleh infrastruktur yang sangat baik, termasuk pelabuhan internasional terbesar di Riau, yakni Pelabuhan Dumai, yang memungkinkan distribusi produk secara efisien ke pasar domestik maupun internasional yang dapat dilihat pada **Gambar 1.1**



Gambar 1.1 Kawasan Industri Kelapa Sawit Dumai, Provinsi Riau

Sumber : maps.google.com

Analisa Kawasan Industri Kelapa Sawit Dumai, Provinsi Riau dapat dilihat pada **Tabel 1.2**

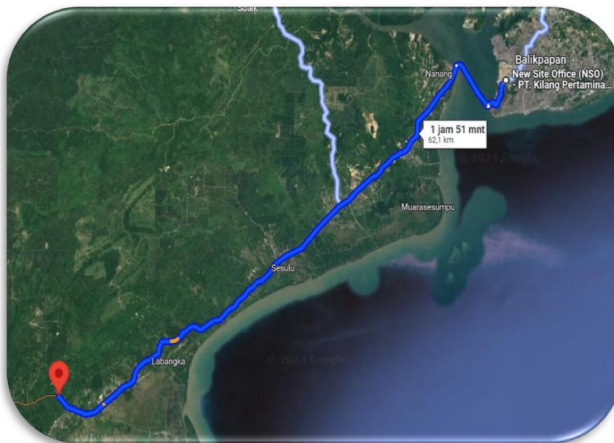
Tabel 1.2 Analisa SWOT Kawasan Industri Kelapa Sawit Dumai, Provinsi Riau

	Strenghts (s)	Weakness (w)
	1. Kedekatan dengan sumber bahan baku kelapa sawit yang melimpah dan stabil. 2. Infrastruktur pelabuhan yang kuat (Pelabuhan Dumai) untuk distribusi global. 3. Kolaborasi dengan industri energi melalui kilang PT Pertamina RU II Dumai. 4. Dukungan pemerintah berupa insentif dan kebijakan untuk industri kelapa sawit dan energi terbarukan.	1. Ketergantungan pada komoditas tunggal (kelapa sawit), rentan terhadap fluktuasi pasar. 2. Keterbatasan tenaga kerja terampil di sektor pengolahan industri.
Opportunities (o)	S – O Strategy	W – O Strategy
1. Potensi pengembangan energi terbarukan seperti biodiesel dan bioenergi. 2. Akses mudah ke pasar internasional melalui pelabuhan Dumai. 3. Meningkatnya permintaan global untuk produk ramah lingkungan.	1. Memaksimalkan kapasitas produksi dengan sumber bahan baku yang melimpah. 2. Mengembangkan produk energi terbarukan seperti biodiesel untuk memenuhi permintaan pasar global.	1. Meningkatkan usaha integrasi vertikal antara pengolahan dan pemasaran produk kelapa sawit. 2. Mengembangkan pelatihan tenaga kerja untuk meningkatkan keterampilan dalam industri pengolahan.
Threats (t)	S – T Strategy	W – T Strategy
1. Perubahan kebijakan lingkungan yang semakin ketat. 2. Persaingan dari kawasan industri lain seperti di Kalimantan. 3. Fluktuasi harga kelapa sawit di pasar internasional yang dapat mempengaruhi profitabilitas.	1. Meningkatkan efisiensi energi dengan memanfaatkan kilang minyak lokal untuk mengurangi biaya produksi. 2. Bekerjasama dengan pemerintah untuk mematuhi regulasi lingkungan yang ketat dan menjaga keberlanjutan industri.	1. Mengurangi ketergantungan pada komoditas tunggal dengan diversifikasi produk kelapa sawit. 2. Menyusun strategi mitigasi risiko fluktuasi harga bahan baku di pasar internasional.

B. Alternatif Lokasi II (Kawasan Industri Kelapa Sawit di Balikpapan, Kalimantan Timur)

Kawasan Industri Kelapa Sawit Balikpapan, Kalimantan Timur terletak di salah satu wilayah strategis di Kalimantan Timur yang memiliki akses langsung ke Pelabuhan Semayang, pelabuhan utama di Balikpapan. Kawasan ini dikelilingi oleh perkebunan kelapa sawit yang luas, menjadikannya lokasi yang ideal untuk industri pengolahan kelapa sawit dan produk turunannya.

Balikpapan, sebagai salah satu kota terbesar di Kalimantan Timur, memiliki infrastruktur yang baik, termasuk jaringan jalan yang menghubungkan kawasan ini dengan pusat-pusat produksi kelapa sawit di sekitar Kalimantan yang dapat dilihat pada **Gambar 1.2**



Gambar 1.2 Kawasan Industri Kelapa Sawit di Balikpapan, Kalimantan Timur

Sumber : maps.google.com

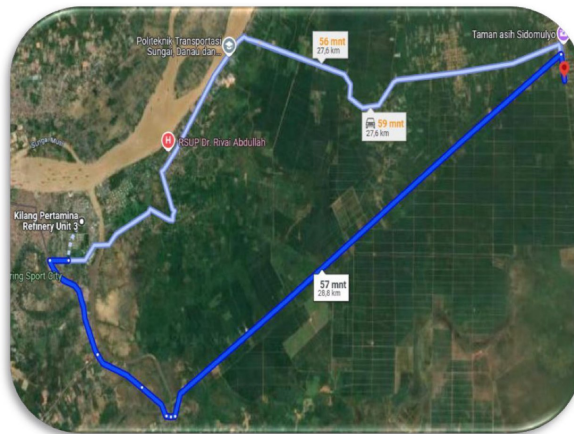
Analisa Kawasan Industri Kelapa Sawit di Balikpapan, Kalimantan Timur dapat dilihat pada **Tabel 1.3**

Tabel 1.3 Analisa SWOT Kawasan Industri Kelapa Sawit di Balikpapan, Kalimantan Timur

	Strenghts (s)	Weakness (w)
	1. Kedekatan dengan sumber bahan baku kelapa sawit di Kalimantan Timur. 2. Infrastruktur pelabuhan yang kuat (Pelabuhan Semayang) untuk distribusi. 3. Keberadaan industri energi seperti kilang minyak Pertamina di Balikpapan. 4. Dukungan pemerintah daerah terhadap pengembangan industri kelapa sawit dan energi terbarukan.	1. Jarak yang cukup jauh dari pusat pasar di Jawa. 2. Ketergantungan pada kelapa sawit sebagai komoditas utama. 3. Keterbatasan tenaga kerja terampil dalam pengolahan kelapa sawit.
Opportunities (o)	S – O Strategy	W – O Strategy
1. Pengembangan produk energi terbarukan seperti biodiesel dan bioenergi. 2. Akses mudah ke pasar internasional melalui Pelabuhan Semayang. 3. Potensi untuk diversifikasi produk berbasis kelapa sawit.	1. Memanfaatkan kedekatan dengan sumber bahan baku untuk meningkatkan kapasitas produksi. 2. Mengembangkan produk energi terbarukan seperti biodiesel untuk memenuhi permintaan pasar global.	1. Meningkatkan akses ke pasar internasional melalui pengembangan jaringan logistik di Pelabuhan Semayang. 2. Mengembangkan pelatihan tenaga kerja untuk meningkatkan keterampilan dalam industri pengolahan.
Threats (t)	S – T Strategy	W – T Strategy
1. Perubahan kebijakan lingkungan yang semakin ketat. 2. Persaingan dari kawasan industri kelapa sawit lain di Indonesia. 3. Fluktuasi harga kelapa sawit di pasar internasional.	1. Meningkatkan efisiensi energi dengan integrasi industri energi lokal. 2. Menjalin kerjasama dengan pemerintah untuk memastikan kepatuhan terhadap regulasi lingkungan yang ketat.	1. Menyusun strategi diversifikasi produk untuk mengurangi ketergantungan pada kelapa sawit. 2. Mengimplementasikan strategi mitigasi risiko untuk menghadapi fluktuasi harga di pasar internasional.

C. Alternatif Lokasi III (Kawasan Industri Kelapa Sawit di Palembang, Sumatera Selatan)

Kawasan Industri Kelapa Sawit Sumatera Selatan, yang berlokasi di sekitar Palembang, merupakan salah satu pusat pengolahan kelapa sawit yang strategis di Indonesia. Sumatera Selatan adalah salah satu provinsi penghasil kelapa sawit terbesar di Indonesia, dengan luas perkebunan yang signifikan. Ini menjadikan kawasan sekitar Palembang sebagai pilihan yang ideal untuk pengembangan industri pengolahan kelapa sawit. Palembang, sebagai ibu kota provinsi, memiliki infrastruktur yang memadai untuk mendukung kegiatan industri, termasuk Pelabuhan Boom Baru yang menjadi jalur distribusi utama ke pasar domestik dan internasional yang dapat dilihat pada **Gambar 1.3**



Gambar 1.3 Kawasan Industri Kelapa Sawit di Palembang, Sumatera Selatan

Sumber : maps.google.com

Analisa Kawasan Industri Kelapa Sawit di Palembang, Sumatera Selatan dapat dilihat pada **Tabel 1.4**

Tabel 1.4 Analisa SWOT Kawasan Industri Kelapa Sawit di Palembang, Sumatera Selatan

	<i>Strenghts (s)</i>	<i>Weakness (w)</i>
	1. Penghasil kelapa sawit terbesar di Indonesia. 2. Dekat dengan Pelabuhan Boom Baru dan jalan tol Trans Sumatera. 3. Infrastruktur memadai (pelabuhan, jalan tol, kilang minyak). 4. Dukungan kebijakan pemerintah.	1. Ketergantungan pada pasokan kelapa sawit. 2. Ketergantungan pada pasokan energi eksternal. 3. Rentan terhadap gangguan pasokan energi eksternal. 4. Dampak negatif terhadap lingkungan.
<i>Opportunities (o)</i>	<i>S – O Strategy</i>	<i>W – O Strategy</i>
1. Pengembangan energi terbarukan berbasis kelapa sawit. 2. Permintaan pasar global meningkat. 3. Inovasi dalam pengolahan kelapa sawit.	1. Manfaatkan kelapa sawit untuk energi terbarukan dan optimalkan distribusi dengan infrastruktur yang ada.	1. Diversifikasi energi terbarukan dan kerjasama dengan petani lokal untuk pasokan kelapa sawit.
<i>Threats (t)</i>	<i>S – T Strategy</i>	<i>W – T Strategy</i>
1. Persaingan ketat dari negara lain (Malaysia). 2. Isu lingkungan dan sosial (deforestasi, hak buruh). 3. Fluktuasi harga kelapa sawit.	1. Gunakan dukungan pemerintah untuk mengatasi isu lingkungan dan perkuat distribusi menghadapi persaingan.	1. Diversifikasi produk dan gunakan teknologi ramah lingkungan untuk mitigasi dampak sosial dan lingkungan.

Pemilihan Lokasi Pabrik

Kawasan Industri Kelapa Sawit Dumai, Provinsi Riau, merupakan lokasi yang sangat tepat untuk mendirikan pabrik pengolahan bensin sawit karena beberapa alasan strategis yang mendukung kelancaran operasional dan efisiensi produksi. Pertama, Dumai terletak di Provinsi Riau, yang dikenal sebagai salah satu penghasil kelapa sawit terbesar di Indonesia. Hal ini memastikan pasokan bahan baku yang melimpah dan mudah dijangkau, mengurangi biaya logistik dan memastikan kelancaran produksi. Selain itu, Dumai memiliki infrastruktur yang sangat mendukung, seperti Pelabuhan Dumai yang merupakan pelabuhan internasional besar, mempermudah distribusi produk ke pasar internasional. Infrastruktur jalan darat yang baik juga memastikan kelancaran pengiriman bahan baku dari perkebunan kelapa sawit di sekitarnya. Kawasan industri ini juga memiliki keuntungan besar dengan adanya kilang minyak PT Pertamina RU II Dumai, yang memungkinkan integrasi dengan industri energi yang sudah ada. Hal ini berpotensi mengurangi biaya operasional dan meningkatkan efisiensi pengolahan bensin sawit. Dukungan dari pemerintah daerah yang cenderung mendukung industri berbasis kelapa sawit dan energi terbarukan juga menjadi faktor penting, karena pabrik dapat memperoleh insentif dan kemudahan dalam pengembangan serta operasionalnya. Dengan kombinasi keunggulan-keunggulan tersebut, Kawasan Industri Kelapa Sawit Dumai, Provinsi Riau, menawarkan lingkungan yang sangat mendukung untuk pengolahan bensin sawit, baik dari segi pasokan bahan baku, infrastruktur yang memadai, maupun sinergi dengan industri energi yang ada.