

**TUGAS AKHIR**

**PRARANCANGAN PABRIK *FATTY ACID* DENGAN PRODUK SAMPING  
GLISEROL DARI BAHAN BAKU CRUDE PALM OIL (CPO) DENGAN  
PROSES HIDROLISIS KAPASITAS PRODUKSI 54.000 TON/TAHUN**

***PRE-DESIGN FATTY ACID WITH A GLYCEROL BY-PRODUCT OF CRUDE  
PALM OIL (CPO) WITH HYDROLYSIS PROCESS PRODUCTION  
CAPACITY 54,000 TON/YEAR***

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana di  
Program Studi S-1 Teknik Kimia**



**Disusun Oleh:**

**AMANDA SHEILA PUTRI                    2010814220047**

**PEBRI MULYANA PUTRI                    2010814220037**

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARBARU**

**2025**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**TUGAS AKHIR PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK KIMIA**

**PRARANCANGAN PABRIK *FATTY ACID* DENGAN PRODUK SAMPING  
GLISEROL DARI BAHAN BAKU CRUDE PALM OIL (CPO) DENGAN PROSES  
HIDROLISIS KAPASITAS PRODUKSI 54.000 TON/TAHUN**

Oleh:

Amanda Sheila Putri (2010814220047)

Pebri Mulyana Putri (2010814220037)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 23 Juni 2025 dan dinyatakan

**LULUS**

**Komite Penguji:**

**Ketua : Awali Sir Kautsar Harivram, S.T., M.T.**

NIP. 198910302020121006

**Anggota : Dr. Abubakar Tuhuloula, S.T., M.T.**

NIP. 197508202005011001

**Pembimbing : Dr. Ir. Isna Syauqiah, S.T., M.T.**

NIP. 196906081997022002

Banjarbaru, .....

diketahui dan disahkan oleh:

**Wakil Dekan Bidang Akademik**

**Fakultas Teknik ULM,**

**Dr. Mahmud, S.T., M.T.**

**NIP. 197401071998021001**

**Ketua Jurusan S-1 Teknik Kimia**

**Dr. Ir. Doni Rahmat Wicakso, S.T., M.Eng.**

**NIP. 198101122003121001**

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT karena atas rahmat-Nya maka penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul *Prarancangan Pabrik Fatty acid Dengan Produk Samping Gliserol Dari Bahan Baku Crude Palm Oil (Cpo) Dengan Proses Hidrolisis Kapasitas Produksi 54.000 Ton/Tahun*. Tugas ini disusun dalam rangka memenuhi mata kuliah tugas akhir dan sebagai persyaratan memperoleh gelar sarjana pada Program Studi S-1 Teknik Kimia Universitas Lambung Mangkurat.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini banyak hambatan serta rintangan yang penulis hadapi namun pada akhirnya dapat melalui berkat adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara moral maupun spiritual. Dalam kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih yang sebesar- besarnya kepada :

1. Dekan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
2. Koordinator Program Studi S-1 Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat Bapak Dr.Doni Rahmat Wicakso, ST., M.Eng.
3. Ibu Dr. Ir. Isna Syauqiah, ST., MT. sebagai pembimbing yang telah sabar membimbing dan sangat banyak memberikan bantuan berupa saran atau masukan yang berguna dalam penyelesaian tugas akhir ini.
4. Ibu Prof. Ir. Iryanti F. Nata, S. T., M. T.,Ph. D. selaku koordinator tugas akhir.
5. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen dan Staff Program Studi Teknik Kimia yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman yang berkesan bagi saya selama berkuliah.
6. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberi motivasi, nasihat, do'a serta dukungan kepada kami.
7. Teman-teman seperjuangan Mahasiswa Teknik Kimia Universitas Lambung Mangkurat angkatan 2020 yang selalu membantu, selalu dengan senang hati berbagi informasi dan tukar pendapat mengenai tugas akhir.
8. Seluruh civitas akademik dan orang-orang yang ada disekitar Fakultas Teknik ULM Banjarbaru yang memberikan kami pelajaran dan pengalaman

yang berharga, mengenai masalah perkuliahan atau pun yang tidak berkaitan dengan itu.

9. Serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu, terima kasih untuk semua masukan, bantuan dan kerjasamanya.

Kami menyadari akan keterbatasan dalam menyelesaikan laporan ini. Kami hanya bisa berusaha melakukan yang terbaik dan semaksimal mungkin. Adanya kekurangan pada tugas akhir ini maka kami mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi diperolehnya hasil yang maksimal dan terbaik dari tugas akhir ini. Semoga tugas akhir Prarancangan Pabrik ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Banjarbaru, 29 Mei 2025

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	iv
<b>INTISARI</b> .....	v
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	I-1
1.1 Latar Belakang .....	I-1
1.2 Tinjauan Pustaka.....	I-3
1.2.1 Minyak Kelapa Sawit.....	I-3
1.2.2 Asam Lemak ( <i>Fatty acid</i> ) .....	I-4
1.3 Seleksi Proses Hidrolisis .....	I-5
1.4 Pemilihan Kapasitas Pabrik.....	I-9
1.4.1 Ketersediaan Bahan Baku .....	I-9
1.4.2 Data Produksi <i>Fatty acid</i> di Indonesia .....	I-10
1.4.3 Data Konsumsi <i>Fatty acid</i> di Indonesia.....	I-10
1.4.4 Penentuan Kapasitas Produksi Pabrik <i>Fatty acid</i> di Indonesia.....	I-11
1.5 Spesifikasi bahan.....	I-16
1.5.1 Bahan Baku .....	I-16
1.5.2 Produk Utama .....	I-18
<b>BAB II URAIAN PROSES</b> .....	II-21
2.1 Prinsip Proses .....	II-21
2.2 Uraian Proses.....	II-22
2.2.1 Persiapan Bahan Baku.....	II-23
2.2.2 Pembentukan Produk .....	II-23
2.2.3 Pemurnian Produk.....	II-24
2.3 Tinjauan Termodinamika.....	II-24
2.4 Tinjauan kinetika .....	II-28
2.5 Diagram Alir Kualitatif .....	II-30

<b>BAB III NERACA MASSA...</b>	<b>I-31</b>
<b>BAB IV NERACA PANAS.....</b>	<b>IV-34</b>
<b>BAB V SPESIFIKASI ALAT.....</b>	<b>V-38</b>
<b>BAB VI INSTRUMENTASI.....</b>	<b>VI-49</b>
6.1 Instrumentasi.....	<b>VI-49</b>
<b>BAB VII KESELAMATAN, KESEHATAN KERJA, DAN LINGKUNGAN PABRIK KIMIA (ANALISIS HAZID DAN HAZOP).....</b>	<b>VII-54</b>
7.1 Keselamatan Kerja .....	VII-54
7.2 Keselamatan Kerja pada Pabrik .....	VII-54
7.3 Alat Pelindung Diri (APD) .....	VII-59
7.4 Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja.....	VII-60
7.5 HAZOP ( <i>The Hazard and Operability Study</i> ) .....	VII-63
<b>BAB VIII TATA LETAK PABRIK.....</b>	<b>VIII-86</b>
8.1 Lokasi Pabrik .....	VIII-90
8.2 Tata Letak Pabrik .....	VIII-95
8.3 Tata Letak Pabrik dan Perincian Luas Tanah .....	VIII-97
8.4 Tata Letak Peralatan Proses .....	VIII-104
<b>BAB IX ORGANISASI DAN MANAJEMEN PERUSAHAAN.....</b>	<b>IX-100</b>
9.1 Organisasi Perusahaan .....	IX-100
9.2 Tugas dan Wewenang .....	IX-106
9.3 Status Karyawan dan Sistem Upah .....	IX-112
9.4 Penggolongan Jabatan, Jumlah Karyawan dan Gaji .....	IX-115
9.5 Pembagian Jam Kerja Karyawan .....	IX-117
9.6 Tata Tertib .....	IX-129
<b>BAB X UTILITAS.....</b>	<b>X-122</b>
10.1 Unit Penyedia Air .....	X-122
10.2 Pengolahan Air .....	X-132
10.3 Unit Pembangkit Listrik .....	X-149
10.4 Unit Penyedia Bahan Bakar .....	X-150
10.5 Unit Pengolahan Limbah .....	X-151

<b>BAB XI ANALISA EKONOMI.....</b>	<b>I-154</b>
11.1 Penaksirah Harga Peralatan .....	XI-156
11.2 Penentuan Investasi Modal Total (TCI) .....	XI-157
11.3 Modal Kerja (WCI) .....	XI-159
11.4 <i>Plant Start Up</i> .....	XI-160
11.5 Penentuan Biaya Total Produksi (TPC) .....	XI-160
11.6 Perkiraan Laba Usaha .....	XI-164
11.7 Analisa Kelayakan .....	XI-164
11.8 <i>Break Even Point</i> (BEP).....	XI-166
11.9 <i>Shut Down Point</i> (SDP) .....	XI-166
<b>BAB XII KESIMPULAN.....</b>	<b>XII-169</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>170</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.1</b> Permintaan <i>Fatty acid</i> Secara Global Berdasarkan Wilayah .....	I-12
<b>Gambar 1.2</b> Grafik Hubungan Impor <i>Fatty acid</i> di Indonesia .....	I-14
<b>Gambar 2.1</b> Diagram Alir Kualitatif Prarancangan <i>Fatty acid</i> dari <i>Crude Palm Oil</i> (CPO) Dengan Produk Samping Gliserol Menggunakan Proses Hidrolisis .....	II-30
<b>Gambar 7.1</b> <i>Fault Tree Analysis</i> (FTA) pada Pabrik <i>Fatty acid</i> .....	VII-79
<b>Gambar 8.1</b> Peta Lokasi Rencana Pendirian Pabrik <i>Fatty acid</i> .....	VIII-95
<b>Gambar 8.2</b> Tata Letak Bangunan Pabrik <i>Fatty acid</i> .....	VIII-100
<b>Gambar 8.3</b> Skema Alat Proses Pabrik <i>Fatty acid</i> .....	VIII-104
<b>Gambar 9.1</b> Bagan Struktur Organisasi Perusahaan Pabrik <i>Fatty acid</i> .....	IX-111
<b>Gambar 10.1</b> <i>Break Even Point</i> dan <i>Shut Down Point</i> .....	XI-172

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.1</b> Komponen Penyusun Minyak Sawit.....	I-3
<b>Tabel 1.2</b> Komposisi Asam Lemak Dalam Minyak Kelapa Sawit .....	I-4
<b>Tabel 1.3</b> Perbandingan Berbagai Proses Hidrolisis Minyak Konvensional .....	I-7
<b>Tabel 1.4</b> Data Ketersediaan Minyak Kelapa Sawit di Indonesia .....	I-9
<b>Tabel 1.5</b> Data Produksi <i>fatty acid</i> di Indonesia.....	I-10
<b>Tabel 1.6</b> Data Konsumsi <i>Fatty acid</i> di Indonesia.....	I-11
<b>Tabel 1.7</b> Kapasitas Pabrik <i>Fatty acid</i> yang telah berdiri di Indonesia .....	I-11
<b>Tabel 1.8</b> Data Impor <i>Fatty acid</i> di Indonesia .....	I-13
<b>Tabel 1.9</b> Data Ekspor <i>Fatty acid</i> di Indonesia .....	I-14
<b>Tabel 2.1</b> Harga $\Delta H^{\circ}_f$ dan $\Delta G^{\circ}_f$ Komponen Trigliserida.....	II-25
<b>Tabel 2.2</b> Harga $\Delta H^{\circ}_f$ dan $\Delta G^{\circ}_f$ Komponen Asam Lemak .....	II-25
<b>Tabel 2.3</b> Nilai $\Delta H_f$ dan $\Delta G^{\circ}_f$ Air dan Gliserol .....	II-25
<b>Tabel 6.1</b> Daftar Instrumentasi Pada Prarancangan Pabrik <i>Fatty acid</i> .....	VI-51
<b>Tabel 7.1</b> Alat Pelindung Pekerja Pada Prarancangan Pabrik <i>Fatty acid</i> ....	VII-59
<b>Tabel 7.2</b> Identifikasi Hazard Bahan Kimia Yang Terdapat Dalam Proses ...	VII-65
<b>Tabel 7.3</b> Identifikasi Hazard Potensi Paparan Bahan Kimia.....	VII-66
<b>Tabel 7.4</b> Identifikasi Hazard Potensi Paparan Fisis.....	VII-67
<b>Tabel 7.5</b> Identifikasi Hazard Limbah.....	VII-67
<b>Tabel 7.6</b> Identifikasi Hazard Peralatan Proses.....	VII-68
<b>Tabel 7.7</b> Identifikasi Hazard <i>Plant Layout</i> dan Lokasi Pabrik .....	VII-73
<b>Tabel 7.8</b> HAZOP Kolom <i>Splitting</i> .....	VII-74
<b>Tabel 7.9</b> Simbol <i>Fault Tree Analysis</i> (FTA).....	VII-77
<b>Tabel 8.1</b> Perincian Luas Tanah dan Bangunan Pabrik.....	VIII-98
<b>Tabel 9.2</b> Penggolongan Jabatan dan Kualifikasi Tenaga Kerja.....	IX-119
<b>Tabel 9.3</b> Jumlah Karyawan pada Masing-Masing Bagian dan Perincian Gaji.....	IX-121
<b>Tabel 9.4</b> Jadwal Kerja Masing-Masing Per Kelompok.....	IX-124
<b>Tabel 10.1</b> Kebutuhan Air Proses.....	X-128

<b>Tabel 10.2</b> Kebutuhan Air Pendingin.....	X-129
Tabel 10.3 Kebutuhan uap ( <i>steam</i> ) pabrik .....	X-131
Tabel 10.4 pemakaian air sanitasi untuk berbagai kebutuhan.....	X-132
Tabel 10.5 Kebutuhan Air Keseluruhan.....	X-132
Tabel 10.6 Kualitas air sungai Bah Balon, Sumatera Utara, Medan.....	X-133
<b>Tabel 10.7</b> Syarat-syarat Air Pengisi Ketel Uap dan Air Ketel Uap.....	X-137

