



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

**Prarancangan Pabrik Dioktil Tereftalat Dari Asam Tereftalat Dan 2-Etil  
Heksanol Menggunakan Proses Esterifikasi Dengan Kapasitas 15.000  
Ton/Tahun**

**Oleh:**

Riati (2010814220035)  
Sylvia Juanita (2010814320015)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 16 Januari 2025 dan dinyatakan  
**LULUS**

**Komite Penguji:**

**Ketua** : Rinna Juwita, S.T., M.T.  
NIP. 199002112022032004  
**Anggota** : Primata Mardina, S.T., M.Eng., Ph. D.  
NIP. 198103242006042002  
**Pembimbing** : Dr. Ir. Doni Rahmat Wicakso, S.T., M.Eng.  
NIP. 198101122003121001



Banjarbaru, **10.7.FEB.2025**

diketahui dan disahkan oleh:

**Wakil Dekan Bidang Akademik**

**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ULM,  
Dr. Agus Mardiana, S.T., M.T.  
NIP. 197401071998021001**



**Koordinator Program Studi**

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK KIMIA  
Dr. Ir. Doni Rahmat Wicakso, S.T., M.Eng.  
NIP. 198101122003121001**



## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah atas rahmat dan hidayah-Nya maka penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “**PRARANCANGAN PABRIK DIOKTILOTEREFTALATDARI ASAM TEREFTALAT DAN 2 ETIL HEKSANOL MENGGUNAKAN PROSES ESTERIFIKASI DENGAN KAPASITAS 15.000 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

Laporan ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang membantu dalam penyusunan tugas akhir ini, maka kami mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ketua Program Studi S-1 Teknik Kimia Universitas Lambung Mangkurat, Bapak Dr. Ir. Doni Rahmat Wicakso, S.T., M.Eng., yang selalu mendorong kami untuk cepat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Dosen Pembimbing Tugas Akhir, Bapak Dr. Ir. Doni Rahmat Wicakso, S.T., M.Eng. yang telah meluangkan waktu untuk kami berkonsultasi serta memberikan masukan dan saran selama tugas akhir ini.
3. Dosen Penguji Tugas Akhir, Ibu Rinni Juwita, S.T., M.T. dan Bapak Dr. Abubakar Tuhuloula, S.T., M.T.
4. Seluruh dosen Program Studi Teknik Kimia yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu, yang telah memberikan bantuan dalam pengerjaan tugas akhir ini dan senantiasa memberikan banyak ilmu yang bermanfaat untuk kami selama masa perkuliahan.
5. Seluruh staf Program Studi Teknik Kimia yang telah memberikan bantuan dalam urusan administrasi sebagai mahasiswa selama menuntut ilmu di ULM.
6. Orang tua tercinta dan seluruh keluarga besar kami yang telah memberikan segala bantuan, dukungan moral dan moril serta doa yang tiada henti kepada kami mulai dari awal perkuliahan hingga kami menyelesaikan perkuliahan.
7. Seluruh mahasiswa Teknik Kimia angkatan 2020 yang kami sayang yang selalu membantu, selalu dengan senang hati berbagi informasi dan tukar pendapat

mengenai tugas akhir, tanpa kalian semua kami tidak akan menjadi seperti sekarang

8. Seluruh keluarga besar Teknik Kimia ULM Mahasiswa dan Alumni serta yang telah mau meluangkan waktunya untuk berbagi informasi dan saran.
9. Seluruh teman dan sahabat saya yang berada di luar sana yang tidak bisa saya sebutkan satau-persatu, terimakasih atas bantuan dan doanya.
10. Serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu, terimakasih untuk semua masukan, bantuan dan kerjasamanya.

Akhir kata, semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan karunia-Nya dan membalas segala amal budi serta kebaikan pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan laporan ini dan semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan

Banjarbaru, Januari 2025

Penulis

## DAFTAR ISI

Cover .....	i
Lembar Pengesahan .....	ii
Kata Pengantar .....	iii
Daftar Isi .....	v
Daftar Gambar .....	xi
Daftar Tabel.....	xii
Intisari .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>I-1</b>
1.1 Latar Belakang .....	I-1
1.2 Tinjauan Pustaka .....	I-2
1.3 Pemilihan Kapasitas Produksi .....	I-7
1.4 Spesifikasi Bahan .....	I-15
<b>BAB II URAIAN PROSES.....</b>	<b>II-1</b>
2.1 Seleksi Proses .....	II-1
2.1.1 Proses Esterifikasi .....	II-1
2.1.2 Proses Transesterifikasi .....	II-4
2.2 Uraian Proses .....	II-7
2.2.1 Tahapan Persiapan Bahan Baku .....	II-8
2.2.2 Tahapan Reaksi .....	II-9
2.2.3 Tahapan Separasi .....	II-10
2.2.4 Tahapan Purifikasi .....	II-11
2.3 Tinjauan Termodinamika .....	II-11
2.3.1 Panas Reaksi Pembentukan Standar ( $\Delta H_f^\circ$ ) .....	II-11
2.3.2 Energi Bebas <i>Gibbs</i> ( $\Delta G^\circ$ ) .....	II-14
2.4 Tinjauan Kinetika .....	II-17
2.5 Diagram Alir Kualitatif .....	II-18
<b>BAB III NERACA MASSA .....</b>	<b>III-1</b>
3.1 Reaktor .....	III-1
3.2 <i>Filter Press</i> .....	III-2

3.4	<i>Mixer</i> NaOH .....	III-3
3.4	Neutralizer .....	III-3
3.5	Dekanter .....	III-4
3.6	Menara Distilasi 01 .....	III-5
3.7	Menara Distilasi 02 .....	III-6
3.8	<i>Rotary Dryer</i> .....	III-7
<b>BAB IV</b>	<b>NERACA ENERGI .....</b>	<b>IV-1</b>
4.1	<i>Heater</i> TPA dan 2-EH .....	IV-1
4.2	<i>Heater</i> H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	IV-2
4.3	Reaktor .....	IV-3
4.4	<i>Filter Press</i> .....	IV-3
4.5	Dekanter .....	IV-4
4.6	<i>Heater</i> Menara Distilasi .....	IV-5
4.7	Menara Distilasi .....	IV-6
4.8	<i>Cooler</i> .....	IV-7
<b>BAB V</b>	<b>SPEKIFIKASI ALAT PROSES .....</b>	<b>V-1</b>
5.1	Gudang Penyimpanan Asam Tereftalat .....	V-1
5.2	Tangki Penyimpanan 2-Etil Heksanol .....	V-1
5.3	Tangki Penyimpanan Natrium Hidroksida .....	V-2
5.4	Tangki Penyimpanan Asam Sulfat .....	V-3
5.5	<i>Heater</i> 1 .....	V-4
5.6	<i>Heater</i> 2 .....	V-4
5.7	Reaktor .....	V-4
5.8	<i>Filter Press</i> .....	V-6
5.9	Neutralizer .....	V-6
5.10	Dekanter .....	V-7
5.11	<i>Heater</i> Menara Distilasi .....	V-8
5.12	Menara Distilasi .....	V-8
5.13	<i>Cooler</i> .....	V-9
5.14	<i>Rotary Dryer</i> .....	V-10
<b>BAB VI</b>	<b>INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA.....</b>	<b>VI-1</b>

6.1 Instrumentasi .....	VI-1
6.2 Keselamatan Kerja.....	VI-6
6.3 Macam-Macam Bahaya di Area Pabrik .....	VI-9
6.4 Alat Pelindung Diri (APD) .....	VI-13
6.5 Peraturan Keselamatan Kerja di Pabrik .....	VI-14
<b>BAB VII TATA LETAK PABRIK .....</b>	<b>VII-1</b>
7.1 Lokasi Pabrik.....	VII-1
7.2 Tata Letak Bangunan dan Peralatan Pabrik.....	VII-7
7.2.1 Tata Letak Bangunan Pabrik .....	VII-8
7.2.2 Tata Letak Peralatan Proses .....	VII-11
<b>BAB VIII ORGANISASI DAN MANAJEMEN PERUSAHAAN.....</b>	<b>VIII-1</b>
8.1 Organisasi Perusahaan.....	VIII-1
8.2 Tugas dan Wewenang.....	VIII-8
8.3 Pembagian Jam Kerja Karyawan.....	VIII-18
8.4 Status Karyawan dan Sistem Upah.....	VIII-19
8.5 Penggolongan Jabatan, Jumlah Karyawan dan Gaji.....	VIII-19
<b>BAB IX UTILITAS.....</b>	<b>IX-1</b>
9.1 Unit Pengolahan Air .....	IX-1
9.2 Unit Penyedia <i>Steam</i> .....	IX-34
9.3 Unit Pembangkit Listrik .....	IX-35
9.4 Unit Penyedia Bahan Bakar.....	IX-35
9.5 Unit Pengolahan Limbah .....	IX-36
9.6 Unit Penyedia Udara( <i>Instrument Air</i> ) .....	IX-38
<b>BAB X ANALISA EKONOMI.....</b>	<b>X-1</b>
10.1 Penaksiran Harga Peralatan .....	X-2
10.2 Penentuan Total Modal Investasi(TCI) .....	X-3
10.3 Penentuan Total Biaya Produksi(TPC) .....	X-7
10.4 Total Penjualan.....	X-10
10.5 Perkiraan Rugi/Laba Usaha .....	X-10
<b>BAB XI KESIMPULAN.....</b>	<b>XI-1</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>DP-1</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.1</b>	Struktur Kimia Asam Tereftalat .....	I-3
<b>Gambar 1.2</b>	Struktur Kimia 2-Etil Heksanol .....	I-4
<b>Gambar 1.3</b>	Reaksi Esterifikasi .....	I-6
<b>Gambar 1.4</b>	Grafik Perhitungan dengan Metode Regresi Linear .....	I-8
<b>Gambar 2.1</b>	Diagram Alir Kualitatif Prarancang Pabrik Dioctyl Terephthalate dari Asam Asetat dan 2-Etil Heksanol Menggunakan Proses Esterifikasi dengan Katalis Asam Sulfat .....	II-12
<b>Gambar 7.1</b>	Peta Lokasi Rencana Pendirian Pabrik.....	VII-7
<b>Gambar 7.2</b>	Bangunan Pabrik Dioktil Tereftalat.....	VII-12
<b>Gambar 8.1</b>	Bagian Struktur Organisasi Perusahaan .....	VIII-6

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.1</b> Data Impor Dioctyl Terephthalat di Indonesia dan Pertumbuhannya ....	I-7
<b>Tabel 1.2</b> Data Pabrik Dioctyl Terephthalat yang Telah Berdiri .....	I-11
<b>Tabel 1.3</b> Pabrik Asam Tereftalat di Dunia .....	I-11
<b>Tabel 1.4</b> Pabrik Asam Tereftalat di Indonesia .....	I-12
<b>Tabel 1.5</b> Pabrik 2-Etil Heksanol di Dunia .....	I-12
<b>Tabel 1.6</b> Pabrik 2-Etil Heksanol di Indonesia .....	I-12
<b>Tabel 1.7</b> Pabrik Asam Tereftalat di Dunia .....	I-12
<b>Tabel 2.1</b> Perbandingan antara Proses Esterifikasi dengan Transesterifikasi.....	II-4
<b>Tabel 2.2</b> Harga ( $\Delta H_f^\circ$ ) Masing-Masing Komponen .....	II-8
<b>Tabel 2.3</b> Data Entalpi Masing-Masing Komponen .....	II-8
<b>Tabel 2.4</b> Harga ( $\Delta G^\circ$ ) Masing-Masing Komponen .....	II-9
<b>Tabel 3.1</b> Neraca Massa Total Reaktor .....	III-2
<b>Tabel 3.2</b> Neraca Massa Total <i>Filter Press</i> .....	III-2
<b>Tabel 3.3</b> Neraca Massa Total <i>Mixer NaOH</i> .....	III-3
<b>Tabel 3.4</b> Neraca Massa Total Neutralizer .....	III-4
<b>Tabel 3.5</b> Neraca Massa Total Dekanter .....	III-5
<b>Tabel 3.6</b> Neraca Massa Total Menara Distilasi 01 .....	III-6
<b>Tabel 3.7</b> Neraca Massa Total Menara Distilasi 02 .....	III-7
<b>Tabel 4.1</b> Neraca Panas Total <i>Heater 2-EH</i> .....	IV-2
<b>Tabel 4.2</b> Neraca Panas Total <i>Heater H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></i> .....	IV-2
<b>Tabel 4.3</b> Neraca Panas Total Reaktor.....	IV-3
<b>Tabel 4.4</b> Neraca Panas Total <i>Filter Press</i> .....	IV-4
<b>Tabel 4.5</b> Neraca Panas Total Dekanter.....	IV-4
<b>Tabel 4.6</b> Neraca Panas Total <i>Heater Menara Distilasi</i> .....	IV-5
<b>Tabel 4.7</b> Neraca Panas Total Menara Distilasi.....	IV-6
<b>Tabel 4.8</b> Neraca Panas Total <i>Cooler</i> .....	IV-7
<b>Tabel 6.1</b> Penggunaan Instrumentasin pada Peralatan Pabrik Dioktil Tereftalat	VI-6
<b>Tabel 6.2</b> Alat-Alat Pelindung dan Keselamatan Kerja pada Pabrik.....	VI-14
<b>Tabel 7.1</b> Perincian Luas Tanah Bangunan Pabrik.....	VII-9

<b>Tabel 8.1</b> Jadwal Kerja Karyawan Shift .....	VIII-16
<b>Tabel 8.2</b> Penggolongan Jabatan dan Jumlah Karyawan.....	VIII-18
<b>Tabel 8.3</b> Jumlah Karyawan pada Masing-Masing Bagian .....	VIII-20
<b>Tabel 9.1</b> Kebutuhan <i>Steam</i> .....	IX-3
<b>Tabel 9.2</b> Kebutuhan Air Pendingin .....	IX-4
<b>Tabel 9.3</b> Kebutuhan Air Sanitasi.....	IX-5
<b>Tabel 9.4</b> Kebutuhan Air Keseluruhan .....	IX-6
<b>Tabel 9.5</b> Kebutuhan <i>Brine Water</i> .....	IX-7
<b>Tabel 9.6</b> Kebutuhan Air Proses .....	IX-7
<b>Tabel 9.7</b> Standar Kualitas Air Bersih .....	IX-8
<b>Tabel 9.8</b> Syarat-Syarat Air Umpan <i>Boiler</i> .....	IX-13