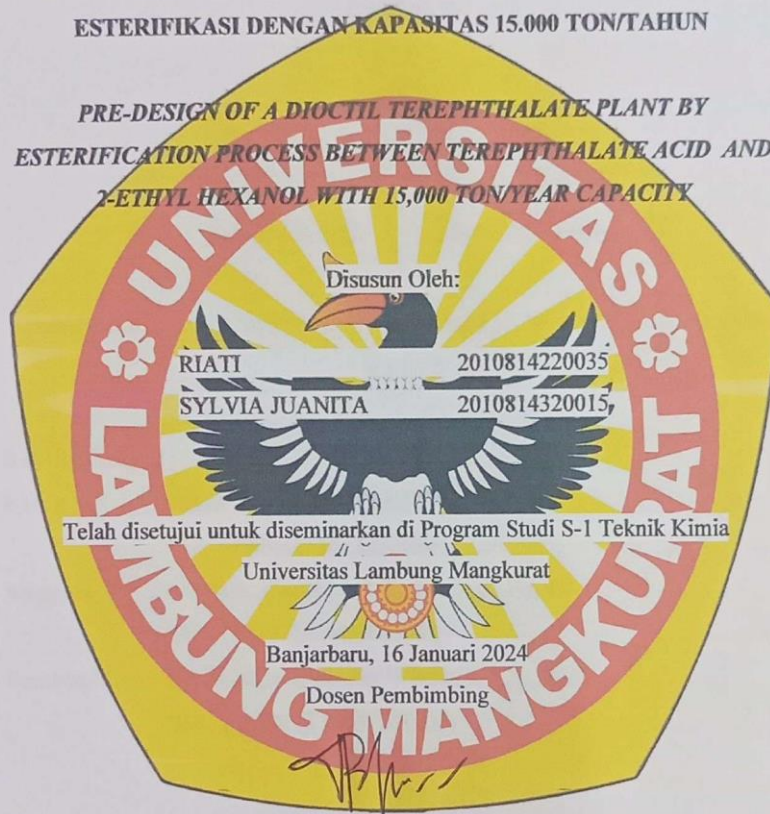


LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

PRARANCANGAN PABRIK DIOKTIL TEREFTALAT DARI ASAM
TEREFTALAT DAN 2-ETIL HEKSANOL MENGGUNAKAN PROSES
ESTERIFIKASI DENGAN KAPASITAS 15.000 TON/TAHUN

*PRE-DESIGN OF A DIOCTYL TEREPHTHALATE PLANT BY
ESTERIFICATION PROCESS BETWEEN TEREPHTHALATE ACID AND
2-ETHYL HEXANOL WITH 15,000 TON/YEAR CAPACITY*



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

NIP. 19810112 200312 1 001

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.

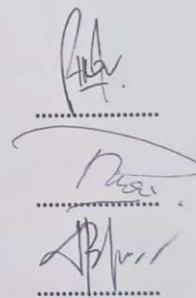
NIP. 199002112022032004

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

Ekowati, S.T., M.T., ULM,



Koordinator Program Studi

Program Studi Teknik Kimia



**LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN
HASIL TUGAS AKHIR**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	NIM
Riati	2010814220035
Sylvia Juanita	2010814320015

Menyatakan bahwa seluruh komponen dan isi dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya sendiri. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil karya sendiri, maka saya siap menanggung resiko dan konsekuensi apapun.

Demikian pernyataan ini kami buat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Banjarbaru, 05 Februari 2025



Riati

NIM. 2010814220035

Banjarbaru, 05 Februari 2025



Sylvia Juanita

NIM. 2010814320015

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
BAB I PENDAHULUAN	I-1
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
BAB II URAIAN PROSES	II-1
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 (ΔH_f°)	II-11
2.3.2 Energi Bebas <i>Gibbs</i> (ΔG°)	II-14
2.4 Tinjauan Kinetika	II-17
2.5 Diagram Alir Kualitatif	II-18
BAB III NERACA MASSA	III-1
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
BAB IV	NERACA ENERGI.....	IV-1
4.1	<i>Heater</i> TPA dan 2-EH	IV-1
4.2	<i>Heater</i> H ₂ SO ₄	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
BAB V	SPEKIFIKASI ALAT PROSES	V-1
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
BAB VI	INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA	VI-1

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
BAB VII TATA LETAK PABRIK	VII-1
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
BAB VIII ORGANISASI DAN MANAJEMEN PERUSAHAAN	VIII-1
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
BAB IX UTILITAS.....	IX-1
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
BAB X ANALISA EKONOMI	X-1
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
BAB XI KESIMPULAN	XI-1
DAFTAR PUSTAKA	DP-1

DAFTAR GAMBAR

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

DAFTAR TABEL

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

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