

TUGAS AKHIR

**PRARANCANGAN PABRIK METIL LAKTAT DARI ASAM LAKTAT
DAN METANOL DENGAN PROSES ESTERIFIKASI KAPASITAS 55.000
TON/TAHUN**

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



Oleh :

Miko Silvariesha

1910814220001

DOSEN PEMBIMBING

Prof. Ir. Iryanti Fatyasari Nata, S.T., M.T., Ph.D.

NIP. 197501132000032003

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

2023

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK KIMIA

**Prarancangan Pabrik Metil Laktat dari Asam Laktat dan Metanol dengan Proses
Esterifikasi Kapasitas 55.000 Ton/Tahun**

Oleh:

Miko Silvariesha (1910814220001)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 20 Oktober 2023 dan
dinyatakan

Komite Penguji :

Ketua : Desi Nurandini, S.T., M.Eng.
NIP. 198711152015042004

Anggota : Dr. Ir. Doni Rahmat Wicakso, S.T., M.Eng.
NIP. 198101122003121001

Pembimbing : Prof. Ir. Iryanti F. Nata, S.T., M.T., Ph.D.
Utama NIP. 197501132000032003



Banjarbaru,
diketahui dan disahkan oleh:

**Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,**



Dr. Mahmud, S.T., M.T.
NIP. 197401071998021001

**Koordinator Program Studi
Teknik Kimia,**



Dr. Ir. Doni Rahmat Wicakso, S.T., M.Eng.
NIP. 198101122003121001

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**PRARANCANGAN PABRIK METIL LAKTAT DARI ASAM LAKTAT
DAN METANOL DENGAN PROSES ESTERIFIKASI KAPASITAS
55.000TON/TAHUN**

*PRE-DESIGN OF METHYL LACTATE PLANT BY ESTERIFICATION
PROCESS BETWEEN LACTIC ACID AND METHANOL WITH 55.000
TONS/YEAR CAPACITY*

Oleh:

MIKO SILVARIESHA

1910184220001

Telah disetujui untuk diseminarkan di Program Studi S-1 Teknik Kimia
Universitas Lambung Mangkurat

Banjarbaru, September 2023

Pembimbing,



Prof. Ir. Iryanti Fatyasari Nata, S.T., M.T., Ph.D
NIP. 19750113 20003 2 003

**LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN
HASIL TUGAS AKHIR**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Miko Silvariesha

NIM : 1910814220001

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, September 2023



Miko Silvariesha

191084220001

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur bagi Allah SWT karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Prarancangan Pabrik Metil Laktat dari Asam Laktat dan Metanol dengan Proses Esterifikasi dengan Kapasitas 55.000 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 kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Orang tua dan keluarga besar saya yang telah memberikan segala bantuan, baik moral maupun moril serta doa yang tiada henti diberikan kepada saya.
2. Ibu Prof. Ir. Iryanti Fatyasari Nata, S.T., M.T., PhD., selaku dosen pembimbing tugas akhir saya yang telah membimbing dan memberikan banyak bantuan berupa saran, masukan dan ilmu yang berguna untuk kemajuan tugas akhir ini, serta waktu yang ibu berikan untuk saya dapat berkonsultasi mengenai tugas akhir.
3. Seluruh dosen Program Studi Teknik Kimia yang telah memberikan bantuan dalam pengerjaan tugas akhir ini dan senantiasa memberikan banyak ilmu yang bermanfaat untuk kami selama masa perkuliahan.
4. Seluruh civitas akademik dan orang-orang yang ada disekitar Fakultas Teknik ULM Banjarbaru yang telah memberikan banyak pelajaran, pengalaman dan banyak kenangan untuk saya mengenai perkuliahan maupun hal yang tidak berkaitan dengan itu.
5. Seluruh staff Program Studi Teknik Kimia yang telah memberikan bantuan dalam urusan administrasi sebagai mahasiswa selama menuntut ilmu di ULM.
6. Teman-teman Teknik Kimia ULM angkatan 2019 yang banyak sekali memberikan bantuan dengan senang hati untuk mengajarkan saya dan berbagi informasi mengenai tugas akhir, tanpa kalian saya tidak akan bisa sampai seperti sekarang. Dengan adanya kalian di masa muda saya sekarang sungguh sangat berwarna.

7. Seluruh keluarga besar Teknik Kimia ULM Alumni, yang telah memberikan beberapa literatur yang sangat membantu dalam pengerjaan tugas akhir ini.
8. Seluruh sahabat saya yang sangat saya sayangi, terimakasih atas dukungan secara mental maupun fisik kepada saya dan doanya. Tanpa adanya kalian saya tidak akan mungkin bisa sampai di titik yang sekarang.
9. Miko Silvariesha, tentu saja saya sendiri, yang mampu bertahan dan berjuang hingga saat ini. Terimakasih untuk tidak menyerah dalam tanggung jawab yang sudah kamu ambil.
10. Serta semua hal baik yang datang kepada saya selama proses pengerjaan tugas akhir ini.

Saya menyadari bahwa tugas akhir ini masih banyak kekurangan, karena pada dasarnya tidak ada yang sempurna di dunia ini kecuali Allah SWT. Saya hanya berusaha melakukan yang terbaik dan semaksimal mungkin dalam pengerjaan tugas ini. Adanya kekurangan pada tugas akhir ini maka saya mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar memperoleh hasil yang baik dari tugas akhir ini. Semoga tugas Prarancangan Pabrik Ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Banjarbaru, September 2023

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
INTISARI	xi
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Tinjauan Pustaka	I-1
1.3 Pemilihan Kapasitas Pabrik	I-3
1.4 Spesifikasi Bahan	I-7
BAB II URAIAN PROSES	II-1
2.1 Jenis-jenis Proses.....	II-1
2.2 Pemilihan Proses	II-2
2.3 Uraian Proses.....	II-2
2.4 Tinjauan Termodinamika	II-3
BAB III NERACA MASSA	III-1
3.1 Reaktor Alir Tangki Berpengaduk	III-1
3.2 Menara Distilasi 1	III-2
3.3 Menara Distilasi 2.....	III-3
3.4 Menara Distilasi 3.....	III-3
BAB IV NERACA PANAS	IV-1
4.1 Heater Asam Laktat	IV-1
4.2 Heater Metanol.....	IV-2
4.3 Heater Asam Sulfat.....	IV-2
4.4 Reaktor Alir Tangki Berpengaduk	IV-3
4.5 Cooler.....	IV-4
4.6 Menara Distilasi 1	IV-5
4.7 Menara Distilasi 2.....	IV-6

4.8	Menara Distilasi 3.....	IV-6
BAB V	SPESIFIKASI ALAT	V-1
5.1	Tangki Penyimpanan Asam Laktat	V-1
5.2	Tangki Penyimpanan Metanol	V-1
5.3	Tangki Penyimpanan Asam Sulfat	V-2
5.4	Pompa Asam Laktat.....	V-2
5.5	Pompa Metanol.....	V-3
5.6	Pompa Asam Sulfat	V-3
5.7	Heater Asam Laktat	V-3
5.8	Heater Asam Sulfat.....	V-4
5.9	Mixer Metanol.....	V-4
5.10	Pompa Mixer	V-4
5.11	Reaktor.....	V-4
5.12	Pompa Reaktor	V-5
5.13	Menara Distilasi 1.....	V-5
5.14	Pompa MD 1	V-6
5.15	Kondensor MD 1	V-7
5.16	Akumulator MD 1	V-7
5.17	Pompa Kondensor	V-8
5.18	Reboiler 1	V-8
5.19	Pompa	V-8
5.20	Menara Distilasi 2.....	V-9
5.21	Pompa Reboiler 2	V-9
5.22	Kondensor MD 2.....	V-1
5.23	Pompa Kondensor 2.....	V-1
5.24	Pompa MD 2	V-6
5.25	Reboiler MD 2.....	V-9
5.26	Menara Distilasi 3.....	V-9
5.27	Pompa Reboiler 3	V-9
5.28	Kondensor MD 3.....	V-1
5.29	Pompa Kondensor 3.....	V-1
5.30	Pompa MD 3	V-6

5.31	Reboiler MD 3.....	V-9
5.32	Cooler.....	V-9
BAB VI	INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA	VI-1
6.1	Instrumentasi	VI-1
6.2	Keselamatan Kerja.....	VI-6
BAB VII	LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK.....	VII-1
7.1	Gambaran Umum	VII-1
7.2	Lokasi Pabrik.....	VII-1
	7.2.1 Faktor Utama.....	VII-1
	7.2.2 Faktor Khusus.....	VII-3
7.3	Tata Letak Bangunan	VII-6
7.4	Tata Letak Peralatan Proses	VII-9
BAB VIII	MANAJEMEN PERUSAHAAN	VIII-1
8.1	Organisasi Perusahaan	VIII-1
8.2	Tugas dan Wewenang.....	VIII-7
8.3	Pembagian Jam Kerja Karyawan	VIII-14
8.4	Status Karyawan dan Sistem Upah.....	VIII-15
8.5	Penggolongan Jabatan, Jumlah Karyawan dan Gaji.....	VIII-16
8.6	Tata Tertib.....	VIII-22
8.7	Badan Penyelenggara Jaminan Sosial Ketenagakerjaan (BPJS) dan Fasilitas Tenaga Kerja	VIII-23
BAB IX	UTILITAS.....	IX-1
9.1	Unit Penyedia Air	IX-1
	9.1.1 Pengolahan Air	IX-3
	9.1.2 Spesifikasi Alat Pengolahan Air	IX-5
9.2	Unit Penyedia <i>Steam</i>	IX-2
	9.2.1 Faktor Utama.....	IX-3
	9.2.2 Faktor Khusus.....	IX-5
9.3	Unit Penyedia Tenaga Listrik.....	IX-1
9.4	Unit Penyedia Bahan Bakar	IX-1
9.5	Unit Pengolahan Limbah	IX-1
BAB X	EVALUASI EKONOMI.....	X-1

10.1	Penaksiran Harga Peralatan.....	X-1
10.2	Penentuan Total Modal Investasi (TCI).....	X-7
10.3	Penentuan Total Biaya Produksi (TPC).....	X-14
10.4	Total Penjualan.....	X-15
10.5	Perkiraan Rugi/Laba Usaha	X-16
10.6	Analisa Kelayakan.....	X-22
BAB XI	KESIMPULAN	XI-1
	DAFTAR PUSTAKA	DP-1
	LAMPIRAN A	A-1
	LAMPIRAN B	B-1
	LAMPIRAN C	C-1
	LAMPIRAN D	D-1
	LAMPIRAN E	E-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Struktur Kimia Asam Laktat.....	I-2
Gambar 1.2 Struktur Kimia Metanol.....	I-2
Gambar 1.3 Struktur Kimia Asam Sulfat.....	I-3
Gambar 1.4 Impor Metil Laktat di Indonesia.....	I-4
Gambar 2.1 Diagram Alir Kualitatif Prarancangan Pabrik Metil Laktar dari Asam Laktat dan Metanol.....	II-10
Gambar 7.1 Peta Lokasi Rencana Pendirian Pabrik Metil Laktat.....	VII-6
Gambar 7.2 Tata Letak Pabrik	VII-8
Gambar 7.3 Tata Letak Peralatan Proses	VII-11
Gambar 8.1 Struktur Organisasi Perusahaan Pabrik Metil Laktat	VIII-6

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Data Impor Metil Laktat (Kg).....	I-3
Tabel 1.2	Data Impor Metil Laktat (Ton).....	I-5
Tabel 1.3	Data Kapasitas Pabrik Penghasil Bahan Baku di Indonesia	I-6
Tabel 1.4	Data Kapasitas Pabrik Metil Laktat di Dunia	I-7
Tabel 2.1	Perbandingan Proses Pembuatan Metil Laktat.....	II-2
Tabel 2.2	Nilai ΔH_f° Masing-Masing Bahan Pada Keadaan Standar	II-2
Tabel 2.3	Data Kapasitas Panas	II-4
Tabel 2.4	Nilai ΔG° untuk Setiap Komponen Pada Keadaan Standar	II-6
Tabel 3.1	Neraca Massa Total Reaktor Alir Tangki Berpengaduk (RATB)	III-10
Tabel 3.2	Neraca Massa Total Menara Distilasi 1	III-10
Tabel 3.3	Neraca Massa Total Menara Distilasi 2	III-11
Tabel 4.1	Neraca Panas Heater Asam Laktat	IV-1
Tabel 4.2	Neraca Panas Heater Metanol	IV-2
Tabel 4.3	Neraca Panas Heater Asam Sulfat	IV-3
Tabel 4.4	Neraca Panas Reaktor	IV-3
Tabel 4.5	Neraca Panas <i>Cooler</i>	IV-4
Tabel 4.6	Neraca Panas Menara Distilasi 1	IV-5
Tabel 4.7	Neraca Panas Menara Distilasi 2	IV-6
Tabel 6.1	Penggunaan Instrumentasi pada Peralatan Pabrik Metil Laktat	VI-5
Tabel 6.2	Alat-alat Pelindung dan Keselamatan Kerja pada Pabrik Metil Laktat VI-8	
Tabel 7.1	Perincian Luas Tanah Bangunan Pabrik	VII-7
Tabel 8.1	Pengelolaan Jabatan.....	VIII-16
Tabel 8.2	Perincian Gaji Karyawan	VIII-19
Tabel 9.1	Kebutuhan Air Pendingin	IX-1
Tabel 9.2	Kebutuhan Air Sanitasi.....	IX-2
Tabel 9.3	Kebutuhan <i>Steam</i>	IX-2