

LAPORAN TUGAS AKHIR

**PRARANCANGAN PABRIK METIL METAKRILAT DARI
ASAM METAKRILAT DAN METANOL DENGAN PROSES
ESTERIFIKASI KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN**

***PRE-DESIGN OF METHYL METHACRYLATE FACTORY
FROM METHACRYLIC ACID AND METHANOL WITH
ESTERIFICATION PROCESS CAPACITY 50,000 TON/YEAR***



AKHMAD SYAHID

2010814310012

IBNU ADEA MUHAMMAD

2010814110008

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT**

BANJARBARU

2024

TUGAS AKHIR PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK KIMIA

PRARANCANGAN PABRIK METIL METAKRILAT DARI ASAM
METAKRILAT DAN METANOL DENGAN PROSES ESTERIFIKASI
KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN

Oleh:

Akhmad Syahid (2010814310012)

Ibnu Adea Muhammad (2010814110008)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 11 November 2024 dan dinyatakan

LULUS

Komite Penguji:

Ketua : Dr. Ir. Lailan Ni'mah S.T., M.Eng.

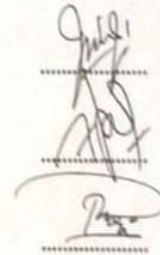
NIP. 198401192012122003

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

NIP. 197508202005011001

Pembimbing : Primata Mardina, S.T., M. Eng., Ph.D.

NIP. 198103242006042002



16 DEC 2024

Banjarbaru,

diketahui dan disahkan oleh:



Wakil Dekan Bidang Akademik

Fakultas Teknik ULM,

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

NIP. 197401071998021001

Koordinator Program Studi

S-1 Teknik Kimia

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

NIP. 198101122003121001

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**PRARANCANGAN PABRIK METIL METAKRILAT DARI ASAM
METAKRILAT DAN METANOL DENGAN PROSES ESTERIFIKASI
KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN**

*PRE-DESIGN OF METHYL METHACRYLATE FACTORY FROM
METHACRYLIC ACID AND METHANOL WITH ESTERIFICATION
PROCESS CAPACITY 50,000 TON/YEAR*

Disusun Oleh:

AKHMAD SYAHID	2010814310012
IBNU ADEA MUHAMMAD	2010814110008

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

Banjarbaru, Oktober 2024

Dosen Pembimbing,



PRIMATA MARDINA, S.T., M. Eng., Ph. D

NIP. 19810324 200604 2 002

**LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN
HASIL TUGAS AKHIR**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	NIM
Akhmad Syahid	2010814310012
Ibnu Adea Muhammad	2010814110008

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 menanggungresiko san konsekuensi apapun.

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

Banjarbaru, November 2024



Akhmad SyahidNIM.

2010814310012

Banjarbaru, November 2024



Ibnu Adea Muhammad

NIM. 2010814110008

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT karena atas rahmat-Nya maka penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul ” prarancangan pabrik metil metakrilat dari asam metakrilat dan metanol dengan proses esterifikasi kapasitas 50.000 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, kakak, adik, dan seluruh keluarga besar kami yang telah memberikan segala bantuan, baik dukungan moral dan moril serta doa yang tiada henti kepada kami.
2. Ibu Primata Mardina, S.T., M.Eng., Ph.D., selaku dosen pembimbing tugas akhir kami yang telah membimbing dan memberikan bantuan berupa saran, masukan, dan ilmu yang berguna dalam kemajuan tugas akhir ini.
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 memberikan kami pelajaran dan pengalaman yang berharga, mengenai masalah perkuliahan atau pun yang tidak berkaitan dengan itu.
5. Seluruh staf Program Studi Teknik Kimia yang telah memberikan bantuan dalam urusan administrasi sebagai mahasiswa selama menuntut ilmu di ULM.
6. Teman-teman seperjuangan Teknik Kimia Universitas Lambung Mangkurat angkatan 2020 yang sangat kami sayangi yang selalu membantu, selalu dengan senang hati berbagi informasi dan tukar pendapat mengenai tugas akhir, tanpa kalian semua kami tidak akan menjadi seperti sekarang dan tanpa adanya kalian masa perkuliahan kami tidak akan seberwarna ini.
7. HIMATEKKIM ULM organisasi yang telah membesarkan nama kami dan juga memberikan pelajaran di luar perkuliahan yang sangat berguna nantinya.
8. Seluruh Teman dan Sahabat kami yang berada di luar sana yang tidak bisa disebutkan satu-persatu, terimakasih atas bantuan dan doanya.
9. Serta semua pihak yang telah memberikan masukan, bantuan dan kerjasamanya.

Kami menyadari bahwa tugas akhir ini masih banyak kekurangan, seperti kita ketahui bahwa tidak ada manusia yang sempurna di dunia ini, karena kesempurnaan hanya milik Allah SWT. Kami hanya bisa berusaha melakukan yang terbaik. 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, Oktober 2024

Penulis

DAFTAR PUSTAKA

COVER	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
DAFTAR PUSTAKA	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
INTISARI.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tinjauan Pustaka	2
1.2.1 Metil Metakrilat	2
1.2.2 Asam Metakrilat.....	2
1.2.3 Metanol	2
1.2.4 NKC-9.....	3
1.2.5 Macam-macam Proses Produksi	3
1.2.6 Kegunaan Metil Metakrilat	3
1.3 Pemilihan Kapasitas Produksi	4
1.3.1 Kapasitas Pabrik Metil Metakrilat	4
1.3.2 Penentuan Kapasitas Perancangan	5
1.3.3 Ketersediaan Bahan Baku	7
1.4 1.4. Spesifikasi Bahan Baku dan Produk	7
1.4.1. Spesifikasi Bahan Baku.....	7
1.4.2. Spesifikasi Bahan Utama	8
BAB II URAIAN PROSES.....	9
2.1 Jenis-jenis Proses.....	9
2.1.1 Metil Metakrilat dari Esterifikasi Asam Metakrilat.....	9
2.1.2 Metil Metakrilat dari Oksidasi Isobutilena	9
2.1.3 Metil Metakrilat dari Kondensasi Etilena	10
2.2 Uraian Proses.....	11

2.2.1	Dasar Reaksi dan Kondisi Operasi.....	12
2.2.2	Tahapan Proses.....	12
2.3	Tinjauan Termodinamika	13
2.4	Tinjauan Kinetika	16
2.5	Diagram Alir.....	17
2.5.1	Diagram Alir Kualitatif	17
BAB III	NERACA MASSA	19
BAB IV	NERACA PANAS.....	22
BAB V	SPEKIFIKASI ALAT PROSES	29
BAB VI	INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA.....	48
6.1	Instrumentasi	48
6.2	Keselamatan Kerja	53
6.3	Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Pabrik Metil Metakrilat.....	55
6.3.1	Pencegahan Terhadap Kebakaran dan Ledakan.....	57
6.3.2	Pencegahan Terhadap Bahaya Mekanis.....	58
6.3.3	Pencegahan Terhadap Bahaya Listrik	58
6.3.4	Pencegahan Terhadap Gangguan Kesehatan	59
6.3.5	Alat Pelindung Diri (APD)	59
6.4	Pengadaan Sistem Manajemen OHSAS 18001 dan ISO 14001 pada Pabrik Metil Metakrilat.....	67
BAB VII	TATA LETAK PABRIK	70
7.1	Lokasi Pabrik.....	70
7.2	Tata Letak Bangunan dan Alat Proses.....	77
BAB VIII	ORGANISASI DAN MANAJEMEN PERUSAHAAN.....	87
8.1	Bentuk Badan Usaha Perusahaan	87
8.2	Manajemen Perusahaan	89
8.3	Struktur Organisasi Perusahaan.....	90
8.4	Uraian Tugas, Wewenang, dan Tanggung Jawab	93
8.5	Pembagian Jam Kerja Karyawan.....	102
8.6	Status Karyawan dan Sistem Upah	104
8.7	Penggolongan Jabatan, Jumlah, dan Gaji Karyawan.....	104

BAB IX UTILITAS	113
9.1 Unit Pengolahan Air.....	113
9.2 Spesifikasi Alat Unit Pengolahan Air	124
BAB X ANALISA EKONOMI	145
10.1 Penaksiran Harga Peralatan.....	146
10.2 Penentuan Investasi Modal Total (TCI).....	147
10.3 Penentuan Biaya Total Produksi (TPC).....	150
10.4 Total Penjualan.....	153
10.5 Perkiraan Laba Usaha	154
10.6 Analisa Kelayakan	154
BAB XI KESIMPULAN.....	160
DAFTAR PUSTAKA	1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Rumus Struktur Kimia Metil Metakrilat.....	2
Gambar 1. 2 Rumus Struktur Kimia Asam Metakrilat.....	2
Gambar 1. 3 Rumus Struktur Kimia Metanol.....	3
Gambar 1. 4 Data Impor Metil Metakrilat di Indonesia	6
Gambar 2. 1 Diagram Alir Kualitatif.....	17
Gambar 7. 1 Peta Lokasi Rencana Pendirian Pabrik Metil Metakrilat.....	76
Gambar 7. 2 Tata Letak Bangunan Pabrik Metil Metakrilat	80
Gambar 8. 1 Bagan Stuktur Organisasi Perusahaan	92
Gambar 10. 1 <i>Break Event Point</i> dan <i>Shut Down Point</i> prancangan Pabrik Metil Metakrilat dengan Kapasitas 50.000 Ton/Tahun	159

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Pabrik Metil Metakrilat di Dunia	5
Tabel 1. 2 Data Impor Metil Metakrilat di Indonesia.....	5
Tabel 2. 1 Pertimbangan pemilihan proses.....	11
Tabel 2. 2 harga ΔH°_f dan ΔG°_f untuk masing-masing komponen.....	13
Tabel 3. 1 Neraca Massa Komponen Reaktor	19
Tabel 3. 2 Neraca Massa Komponen Dekanter	20
Tabel 3. 3 Neraca Massa Komponen Menara Ditilasi 1 (D-320).....	20
Tabel 3. 4 Neraca massa komponen Menara distilasi 2 (D-350)	21
Tabel 4. 1 Neraca Panas <i>Heater</i> 1	22
Tabel 4. 2 Neraca Energi Reaktor	23
Tabel 4. 3 Neraca Panas <i>Cooler</i> 1	23
Tabel 4. 4 Neraca Panas Dekanter.....	24
Tabel 4. 5 Neraca Panas <i>Heater</i> 2	25
Tabel 4. 6 Neraca Panas Menara Distilasi 1.....	26
Tabel 4. 7 Neraca Panas <i>Cooler</i> 3	26
Tabel 4. 8 Neraca Panas Menara Distilasi 2.....	27
Tabel 4. 9 Neraca Panas <i>Cooler</i> 4	28
Tabel 4. 10 Neraca Panas <i>Cooler</i> 5	28
Tabel 7. 1 Perincian Luas Tanah dan Bangunan Pabrik.....	81
Tabel 8. 1 Jadwal Siklus Kerja Masing-Masing Per Kelompok	103
Tabel 8. 2 Penggolongan Jabatan Kerja	105
Tabel 8. 3 Jumlah Karyawan dan Rincian Gaji Karyawan	108
Tabel 9. 1 Kebutuhan <i>Steam</i>	116
Tabel 9. 2 Kebutuhan Air Pendingin	117
Tabel 9. 3 Kebutuhan Air Sanitasi	118
Tabel 9. 4 Kebutuhan Air Keseluruhan.....	118
Tabel 9. 5 Standar Kualitas Air Bersih.....	119

Tabel 1. 1 Pabrik Metil Metakrilat di Dunia	5
Tabel 1. 2 Data Impor Metil Metakrilat di Indonesia.....	5