

**PRARANCANGAN PABRIK *POLYMETHYL
METHACRYLATE* DARI *METHYL METHACRYLATE*
DENGAN KAPASITAS 30.000 TON/TAHUN**

SKRIPSI

Oleh:

LINDHA YUNITA

201710235017



**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
2021**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Prarancangan Pabrik *Polymethyl Methacrylate*
dari *Methyl Methacrylate* dengan Kapasitas
30.000 Ton/Tahun
Nama Mahasiswa : Lindha Yunita
Nomor Pokok Mahasiswa : 201710235017
Program Studi/fakultas : Teknik Kimia/Teknik
Tanggal Lulus Sidang Skripsi : 19 November 2021

Bekasi, 08 Desember 2021

MENYETUJUI,

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Tulus Sukreni, S.T., M.T.

NIDN. 0324047505

Elvi Kustiyah, S.T., M.T.

NIDN. 0306087403

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Prarancangan Pabrik *Polymethyl Methacrylate*
dari *Methyl Methacrylate* dengan Kapasitas
30.000 Ton/Tahun
Nama Mahasiswa : Lindha Yunita
Nomor Pokok Mahasiswa : 201710235017
Program Studi/Fakultas : Teknik Kimia/Teknik
Tanggal Lulus Sidang Skripsi : 19 November 2021

Bekasi, 08 Desember 2021

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Ir. Hernowo Widodo, M.T.

NIDN. 0309026705

Penguji I : Lisa Adhani, S.T., M.T.

NIDN. 0324127406

Penguji II : Dr. Tulus Sukreni, S.T., M.T.

NIDN. 0324047505

MENGETAHUI,

Ketua Program Studi

Teknik Kimia

Dekan

Fakultas Teknik

Ir. Hernowo Widodo, M.T.

NIDN. 0309026705

Dr. Ismaniah, S.Si., M.M.

NIDN. 0309036503

LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI

Dengan ini menyatakan bahwa:

Skripsi yang berjudul Prarancangan Pabrik *Polymethyl Methacrylate* dari *Methyl Methacrylate* dengan Kapasitas 30.000 Ton/Tahun.

Ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan tidak mengandung materi yang ditulis oleh orang lain kecuali pengutipan sebagai referensi yang sumbernya telah dituliskan secara jelas sesuai dengan kaidah penulisan karya ilmiah.

Apabila dikemudian hari ditemukan adanya kecurangan dalam karya ilmiah ini saya bersedia menerima sanksi dari Universitas Bhayangkara Jakarta Raya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Saya mengizinkan skripsi ini dipinjam dan digandakan melalui perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Saya memberikan izin kepada Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya untuk menyimpan skripsi ini dalam bentuk digital dan mempublikasikannya melalui Internet selama publikasi tersebut melalui portal Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Bekasi, 08 Desember 2021

Yang membuat pernyataan,



Lindha Yunita

201710235017

ABSTRAK

Lindha Yunita. 201710235017. Prarancangan Pabrik Polimetil Metakrilat dengan Metil metakrilat dengan kapasitas 30.000 Ton/Tahun.

Pendirian pabrik Polimetil metakrilat di Indonesia sangat diperlukan guna mengurangi jumlah impor dan memiliki peluang ekspor yang besar. Pabrik Polimetil metakrilat ini direncanakan didirikan di daerah Kawasan Industri Cilegon Banten. Sehingga menghasilkan produk sebanyak 30.000 Ton/Tahun, Proses yang digunakan dalam prarancangan pabrik Polimetil metakrilat dengan beberapa tahapan yaitu Tahap inisiasi, Tahap terminasi, dan Tahap propagasi dengan monomer metil metakrilat dan menggunakan reaktor *Continuous flow Strred-Tank Reactor (CSTR)* untuk terjadinya proses. Pabrik ini direncanakan sudah mulai beroperasi pada tahun 2025. Berdasarkan hasil perhitungan ekonomi BEP 34 %. Pabrik Polimetil metakrilat, dengan jangka waktu pengembalian modal adalah 9 bulan.

Kata kunci : Polimetil metakrilat, Metakrilat monomer, 2025, *Continuous flow Stirred- Tank Reactor (CSTR)*, Kawasan Industri Cilegon.

ABSTRACT

Lindha Yunita. 201710235017. *Polymethyl methacrylate from methyl methacrylate for a production capacity of 30.000 tons/year.*

Indonesia's establishment of a polymethyl methacrylate plant is needed to reduce the amount of imports and have significant export opportunities. This polymethyl methacrylate plant is planned to be set up in the areas of the industry. Thus producing as much as 30,000 tons/years of product, the process used in the prearancate of this polymethyl methacrylate plant with several steps, the initiation step, termination stepe, and propagation step with methyl methacrylate monomer And using continous flow stirred-tank reactor technologies (CSTR). The plant was supposed to be operational by 2025. Based on the results of bep 34 percent. The Polymethyl methacrylate plant, the terms of recapital are 9 months.

Keywords: Polymethyl methacrylate, Methacrylate monomer, 2025, continous flow-stirred-tank reactor technologies (CSTR), areas of the industrial, cilegon

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK**

Sebagai civitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Lindha Yunita
NPM : 201710235017
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*), atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“Prarancangan Pabrik *Polymethyl Methacrylate* dari *Methyl Methacrylate* dengan Kapasitas 30.000 Ton/Tahun”

Beserta perangkat yang ada (bila diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya ini berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikan dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademik tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggung jawab saya pribadi. Demikian Surat ini saya buat dengan sebenarnya.

Bekasi, 08 Desember 2021

Yang membuat pernyataan,



Lindha Yunita

201710235017

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr.Wb

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan nikmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang **“Prarancangan Pabrik Polymethyl Methacrylate Dari Methylmethacrylate Dengan Kapasitas 30.000 Ton/Tahun”**. Penulis ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam suatu strata satu teknik kimia Universitas Bhayangkara Jakarta Raya .

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, saran, dan bantuan dari semua pihak baik bantuan moral maupun material, dorongan serta kritikan dari berbagai pihak. Kesempatan penulis akan menyampaikan ucapan terima kasih serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Ibu Ismaniah S.Si.,M.M, Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya
2. Bapak Ir.Hernowo Widodo,M.T, Selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Universitas Bhayangkara Jakarta Raya
3. Ibu Dr. Tulus Sukreni, S.T,M.T, Selaku Dosen Pembimbing I penulisan skripsi Universitas Bhayangkara Jakarta Raya
4. Ibu Elvi Kustiyah, S.T,M.T, Selaku Dosen Pembimbing II penulisan skripsi Universitas Bhayangkara Jakarta Raya
5. Bapak dan Ibu Dosen yang telah banyak memberikan dukungan akademis dalam penulisan skripsi ini.
6. Kedua Orang Tua yang telah memberikan Do'a serta semangat untuk saya selama ini.
7. Retno Agustien dan selaku teman seperjuangan dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu tetapi tidak mengurangi rasa hormat penulis atas bantuannya, saran masukannya serta semangat kepada penulis dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.

Masih banyak kekurangan hal apapun dalam pembuatan skripsi ini, untuk itu penulis mengharapkan kritikan dan saran dari para pembaca, sehingga dapat membangun dan dapat lebih menyempurnakan laporan-laporan berikutnya.

Wassalammualaikum Wr.Wb

Bekasi, 8 Desember 2021

Yang membuat pernyataan,



Lindha Yunita

2017 1023 5017



DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	2
1.2.1 Maksud	2
1.2.2 Tujuan.....	2
1.3 Analisa Pasar.....	3
1.3.1 Ketersediaan Bahan Baku	3
1.3.2 Kebutuhan Produk	3
1.4 Penentuan Kapasitas Produksi	4
1.5 Tinjauan Pustaka	7
1.5.1 Pengertian <i>Polymethyl Metacrylate</i>	7
1.5.2 Kegunaan <i>Polymethyl Metacrylate</i>	7
1.5.3 Tinjauan Termodinamika dan Kinetika.....	7
1.6 Proses pembuatan <i>Polymethyl metacrylate</i>	10
1.7 Pemilihan Proses	11
1.8 Deskripsi Proses.....	14
1.8.1 Tahap Polimerisasi.....	14
1.8.2 Tahap Pemisahan	15

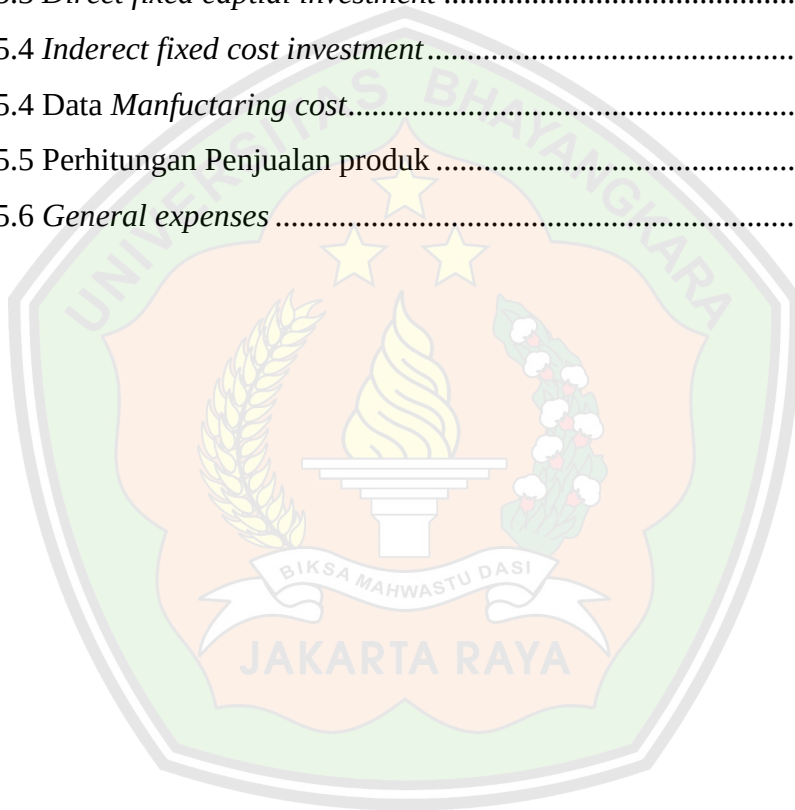
1.8.3 Tahap Pembentukan.....	15
1.9 Blok Diagram Kualitatif.....	16
1.10 Blok Diagram Kuantitatif	17
1.11 Spesifikasi Bahan.....	18
1.11.1 Bahan Baku.....	19
1.11.2 Bahan Pendukung	20
1.11.2 Produk.....	20
BAB II NERACA MASSA	21
2.1 Reaktor CSTR	21
2.2 Evaporator	22
2.3 Kondensor	22
2.4 Extruder	23
BAB III NERACA ENERGI.....	24
3.1 Reaktor CSTR	24
3.2 Evaporator	24
3.3 Kondensor	25
3.4 Extruder	25
BAB IV SPESIFIKASI ALAT DAN UTILITAS	26
4.1 Spesifikasi Alat	26
4.1.1 Reaktor CSTR.....	26
4.1.2 Tanki MMA	26
4.1.3 Tanki Aseton.....	27
4.1.4 Tanki Toluen.....	28
4.1.5 Evaporator.....	28
4.1.6 Kondensor	29
4.1.7 Extruder.....	29
4.1.8 Heat Exchanger	30
4.1.9 Pompa (P-01)	30
4.1.10 Pompa (P-02)	31
4.1.11 Pompa (P-03)	31
4.2 Utilitas	31
4.2.1 Unit Pengolahan Air	32

4.2.2 Kebutuhan Uap	34
4.2.3 Unit Pengadaan Listrik	37
4.2.4 Kebutuhan Bahan Bakar	39
4.2.5 Boiler.....	40
4.2.6 Pengolahan Limbah	43
BAB V EVALUASI EKONOMI.....	44
5.1 Pemilihan Lokasi Pabrik.....	44
5.2 Tata Letak Pabrik (<i>Lay out plant</i>).....	46
5.3 Struktur Organisasi	48
5.3.1 Tugas dan wewenang	50
5.4 Standar dan Prosedur Kerja	56
5.5 Keselamatan Kerja.....	58
5.6 Sistem Pengupahan	59
5.7 Perincian Golongan dan Gaji Karyawan	61
5.8 Hasil Perhitungan biaya.....	62
BAB VI KESIMPULAN	70
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Data Import Polymer.....	3
Tabel 1.2 Kebutuhan <i>Polymethyl Methacrylate</i>	3
Tabel 1.3 Data Kebutuhan <i>Polymethyl methacrylate</i> dalam negeri	5
Tabel 1.6.3-1 Data $\Delta H^{\circ}f$ komponen.....	8
Tabel 1.6.3-2 Data $\Delta H^{\circ}G$ komponen	8
Tabel 1.11.1 Spesifikasi Methyl methacrylate	17
Tabel 1.11.2 Spesifikasi Benzoin peroksida	18
Tabel 1.11.3 Spesifikasi Toluena.....	18
Tabel 1.11.4 Spesifikasi Aseton.....	19
Tabel 1.11.5 Spesifikasi Polymethyl methacrylate	20
Tabel 2.1 Neraca Massa Reaktor	21
Tabel 2.2 Neraca Massa Evaporator	22
Tabel 2.3 Neraca Massa kondensor	22
Tabel 2.4 Neraca Massa Extruder	23
Tabel 3.1 Neraca Energi Total Reaktor.....	24
Tabel 3.2 Neraca Energi Total Evaporator	24
Tabel 3.4 Neraca Energi Total Extruder	25
Tabel 4.1 Spesifikasi Reaktor CSTR	26
Tabel 4.2 Spesifikasi Tanki Monomer	26
Tabel 4.3 Spesifikasi Tanki Aseton	27
Tabel 4.4 Spesifikasi Tanki Toluena.....	27
Tabel 4.5 Spesifikasi Alat Evaporator	28
Tabel 4.6 Spesifikasi Alat Kondensor	29
Tabel 4.7 Spesifikasi Alat Extruder	29
Tabel 4.8 Spesifikasi Alat Exchanger	30
Tabel 4.9 Spesifikasi Alat Pompa (P-01).....	30
Tabel 4.10 Spesifikasi Alat Pompa (P-02).....	31
Tabel 4.11 Spesifikasi Alat Pompa (P-03).....	31

Tabel 4.12 Kebutuhan Uap pada 370°C.....	34
Tabel 4.13 Kebutuhan Air pendingin pada air	34
Tabel 4.14 Kebutuhan Listrik untuk proses	37
Tabel 4.15 Perincian Kebutuhan listrik.....	38
Tabel 4.16 Kebutuhan bahan bakar solar	38
Tabel 4.17 Kebutuhan bahan bakar.....	39
Tabel 5.1 Jadwal shift	59
Tabel 5.2 Perincian Gaji karyawan	60
Tabel 5.3 <i>Direct fixed captial investment</i>	63
Tabel 5.4 <i>Inderect fixed cost investment</i>	65
Tabel 5.4 Data <i>Manfuctaring cost</i>	66
Tabel 5.5 Perhitungan Penjualan produk	67
Tabel 5.6 <i>General expenses</i>	67



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 5.1 Lokasi Pabrik	47
Gambar 5.2 <i>Lay out</i> pabrik	44
Gambar 5.3 Struktur Organisasi.....	50



DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran A Neraca Massa
2. Lampiran B Neraca Panas
3. Lampiran C Spesifikasi Alat
4. Lampiran D Utilitas
5. Lampira E Evaluasi Ekonomi

