

**PABRIK GLISEROL MONOSTEARAT DARI GLISEROL DAN *STEARIC*
ACID DENGAN PROSES ESTERIFIKASI
KAPASITAS 40.000 TON/TAHUN**

PRA RENCANA PABRIK



Disusun Oleh:

SUHAILI

NPM. 18031010059

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2022**



Pra Rencana Pabrik

"Pabrik Gliserol Monostearat dari Gliserol dan *Stearic Acid* dengan
Proses Esterifikasi Kapasitas 40.000 Ton/Tahun"

LEMBAR PENGESAHAN
PRA RENCANA PABRIK

"PRA RENCANA PABRIK GLISEROL MONOSTEARAT DARI
GLISEROL DAN STEARIC ACID DENGAN PROSES ESTERIFIKASI
KAPASITAS 40.000 TON/TAHUN"

Disusun oleh:

SUHAILI
NPM. 18031010059

Telah Dipertahankan Dihadapkan dan Diterima oleh Tim Penguji


Pada tanggal: 04 November 2022

Tim Penguji:

1.


Dr. Ir. Srie Muljani, MT
NIP. 19611112 198903 2 001

2.


Ir. Lucky Indrati Utami, MT.
NIP. 19581005 198803 2 001

3.


Ir. Nurul Widji Triana, MT
NIP. 19610301 198903 2 001

Pembimbing:

1.


Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT
NIP. 19570314 198603 2 001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur


Dr. Dra. Jariyah, MP
NIP. 1965043 199103 2 001

Program Studi S-1 Teknik Kimia
Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK**

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60294 Telp. (031) 872179 Fax. (031)
872257

KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini :

Nama : Suhaili

NPM : 18031010059

Program Studi : Teknik Kimia / ~~Teknik Industri~~ / ~~Teknologi Pangan~~ /
~~Teknik Lingkungan~~ / ~~Teknik Sipil~~

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ *) PRA RENCANA (DESAIN) / ~~SKRIPSI~~ / TUGAS
AKHIR Ujian Lisan Periode II, TA 2022 / 2023.

Dengan judul : PRA RENCANA PABRIK GLISEROL MONOSTEARAT DARI GLISEROL
DAN STEARIC ACID DENGAN PROSES ESTERIFIKASI KAPASITAS
40.000 TON/TAHUN

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi

1. Dr. Ir. Srie Muljani, MT

2. Ir. Lucky, Indrati Utami, MT

3. Ir. Nurul Widji Triana, MT

Surabaya, 09 November 2022

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT

NIP. 19570314 198603 2 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Gliserol Monostearat dari Gliserol dan *Stearic Acid* dengan Proses Esterifikasi Kapasitas 40.000 Ton/Tahun”

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat, nikmat serta karunia-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik dengan judul “Pabrik Gliserol Monostearat dari Gliserol dan *Stearic Acid* dengan Proses Esterifikasi”.

Adapun penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum program studi S-1 Teknik Kimia dan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Kimia di Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur, Surabaya. Tugas akhir yang kami dapat tersusun atas kerjasama dan berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, M.T selaku Dosen Pembimbing Pra Rencana Pabrik.
4. Dosen jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, UPN “Veteran” Jawa Timur.
5. Seluruh Civitas Akademik Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, UPN “Veteran” Jawa Timur.
6. Orang tua kami yang selalu mendoakan kami.
7. Yusril Wahyu Hydhayat sebagai partner judul Tugas Akhir yang senantiasa menemani dan membantu dalam proses pengerjaan.
8. Dan semua pihak yang telah membantu, memberikan bantuan, saran serta dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Kami menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, karena itu segala kritik dan saran yang membangun kami harapkan dalam sempurnanya tugas akhir ini.

Program Studi Teknik Kimia
Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Gliserol Monostearat dari Gliserol dan *Stearic Acid* dengan
Proses Esterifikasi Kapasitas 40.000 Ton/Tahun”

Sebagai akhir kata, penyusun mengharapkan semoga Tugas Akhir yang telah disusun ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi mahasiswa Fakultas Teknik Program Studi Teknik Kimia.

Surabaya, September 2022

Penyusun



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
INTISARI.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES.....	II-1
BAB III NERACA MASSA.....	III-1
BAB IV NERACA PANAS.....	IV-1
BAB V SPESIFIKASI PERALATAN.....	V-1
BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA.....	VI-1
BAB VII UTILITAS.....	VII-1
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK.....	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI.....	IX-1
BAB X ANALISA EKONOMI.....	X-1
BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN.....	XI-1
DAFTAR PUSTAKA	
APPENDIX A PERHITUNGAN NERACA MASSA	
APPENDIX B PERHITUNGAN NERACA PANAS	
APPENDIX C PERHITUNGAN SPESIFIKASI ALAT	
APPENDIX D PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI	



DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Data Impor Surfactant Non-ionik di Indonesia	I-3
Tabel II.1 Perbandingan Macam Proses Produksi Gliserol Monostearat	II-7
Tabel VI.1 Instrumentasi pada pabrik	VI-4
Tabel VII.4.1. Kebutuhan Listrik untuk Peralatan Proses	VII-86
Tabel VII.4.2 Kebutuhan Listrik Peralatan utilitas.....	VII-87
Tabel VII.4.3. Kebutuhan Listrik untuk Penerangan.....	VII.87
Tabel VII.4.4 Jumlah Lampu Merkury	VII.88
Tabel VIII.2 Pembagian Luas Pabrik	VIII.6
Tabel IX.1 Jadwal Kerja Karyawan Proses.....	IX.7
Tabel IX.2 Perincian Jumlah Tenaga Kerja	IX.8
Tabel X.1. Biaya Total Produksi	X.9
Table X.2 Cash Flow	X.11
Tabel X.6. 2. Lama Pengembalian Modal, Pay Back Period (PBP).....	X.18



DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Aplikasi Surfaktan dalam berbagai Industri.....	I.1
Gambar I.2 Grafik Impor Surfaktan non-ionik di Indonesia.....	I.4
Gambar II.1 Reaksi Esterifikasi Pembentukan Gliserol Monostearat.....	II.1
Gambar II.2 Blok Diagram Produksi Gliserol Monostearat dengan Proses Esterifikasi dengan Katalis NaOH.....	II.1
Gambar II.3 Blok Diagram Produksi Gliserol Monostearat dengan Proses Esterifikasi dengan Katalis Novozyme 435.....	II.4
Gambar II.4 Reaksi Transesterifikasi Pembentukan Gliserol Monostearat.....	II.5
Gambar II.5 Blok Diagram Produksi Gliserol Monostearat dengan Proses Transesterifikasi.....	II.6
Gambar VIII.1 Peta Lokasi Pendirian Pabrik.....	VIII.1
Gambar VIII.2 Layout Pabrik.....	VIII.7
Gambar VIII.3 Layout Proses.....	VIII.8
Gambar IX.1 Struktur Organisasi Perusahaan.....	IX.10
Gambar X.1 Break Even Point.....	X.19



INTISARI

Pabrik Gliserol Monostearat dari Gliserol dan Stearic acid dengan proses esterifikasi dengan kapasitas 40.000 ton/tahun akan didirikan di Kawasan Industri Terpadu Kramatwatu, Jalan Bojonegara, Desa Terate, Serang, Banten. Gliserol monostearat banyak diaplikasikan dalam industri makanan sebagai pengemulsi dan penstabil. Secara singkat, uraian proses dari pabrik gliserol monostearate adalah sebagai berikut :

Umpan berupa asam stearat, gliserol, dan pelarut tersier butyl alkohol akan diumpankan menuju mixer. Setelah itu keluaran dari mixer akan dialirkan menuju reaktor fixed bed mutitube dimana terdapat katalis Novozyme 435 didalamnya. Setelah itu dilakukan pemurnian dengan 2 menara distilasi. Untuk Menara distilasi 1 akan memisahkan tersier butil alkohol dan air sebagai produk atas dan produk bawahnya akan diumpankan menuju Menara distilasi 2. Pada menara distilasi 2 akan memisahkan gliserol sebagai produk atas sedangkan produk bawah berupa gliserol monostearat, dan sedikit asam stearate serta gliserol akan memasuki crystalizer dan centrifuge untuk memisahkan mother liquornya. Kristal bebas liquor akan ditampung pada silo gliserol monostearate.

Ketentuan pendirian pabrik gliserol monostearate yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut :

Kapasitas	: 40.000 Ton/Tahun
Bentuk Perusahaan	: Perseroan Terbatas (PT)
Sistem Organisasi	: Garis Dan Staff
Lokasi Pabrik	: Serang, Banten
Sistem Operasi	: Kontinyu
Waktu Operasi	: 330 hari/tahun, 24 jam/hari
Jumlah Karyawan	: 180 Orang
Bahan yang Digunakan	: Gliserol, Asam stearate, Tersier Butil Alkohol, Novozyme 435



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Gliserol Monostearat dari Gliserol dan Stearic Acid dengan
Proses Esterifikasi Kapasitas 40.000 Ton/Tahun”

Analisa Ekonomi

Masa Konstruksi	: 2 Tahun
Umur Pabrik	: 10 Tahun
Fixed Capital Investment (FCI)	: Rp 393.367.140.782
Working Capital Investment (WCI)	: Rp 231.199.326.554
Total Capital Investment (TCI)	: Rp 624.566.467.336
Biaya Bahan Baku (1 tahun)	: Rp 777.253.502.622
Biaya Utilitas (1 tahun)	: Rp 234.295.253.835
Biaya Produksi Total (Total Production Cost)	: Rp 1.387.195.959.325
Hasil Penjualan Produk (Sale Income)	: Rp 1.683.088.945.494
Bunga Bank	: 10 %
Return of Investment Before Tax	: 38,74 %
Return of Investment After Tax	: 29,05 %
Internal Rate of Return (IRR)	: 24,9 %
Pay Back Periode (PBP)	: 2 Tahun 7,27 Bulan
Break Even Point (BEP)	: 34,1257 %