

**PABRIK GLISEROL MONOLEAT (GMO) DARI GLISEROL DAN  
ASAM OLEAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI  
KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN**

**PRA RENCANA PABRIK**



Oleh :

**RHEYNA NOVANKA A.**

**17031010101**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”  
JAWA TIMUR  
2021**



Pra Rencana Pabrik  
“Gliserol Monooleat (GMO) dari Gliserol dan Asam Oleat  
dengan Proses Esterifikasi”

---

**LEMBAR PENGESAHAN  
PRA RENCANA PABRIK**

**“PABRIK GLISEROL MONOOLEAT DARI GLISEROL DAN ASAM OLEAT  
DENGAN PROSES ESTERIFIKASI KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN”**

Disusun Oleh :  
**RHEYNA NOVANKA ARSANTI**  
17031010101

Telah Dipertahankan dan Diterima Dihadapan oleh Tim Penguji  
Pada tanggal 2 Juli 2021

**Tim Penguji**

1.

**Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M.T.**  
NIP. 19650731 199203 2 001

**Dosen Pembimbing**

**Ir. Bambang Wahyudi, M.S.**  
NIP. 19580711 198503 1 001

2.

**Ir. Larentius Urip Widodo, M.T.**  
NIP. 19570414 198803 1 001

3.

**Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T.**  
NIP. 19660621 199203 2 001

Mengetahui  
Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur



**Dr. Dra. Jarivah, M.P.**  
NIP. 19650403 199103 2 001

LEMBAR PENGESAHAN  
PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK GLISEROL MONOLEAT (GMO) DARI GLISEROL DAN ASAM  
OLEAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI”

Disusun Oleh:

RHEYNA NOVANKA A

17031010101

Telah disetujui dan disahkan oleh dosen pembimbing sebagai persyaratan untuk  
mengikuti Ujian Lisan  
Pada Tanggal 1 Juli 2021

Surabaya, 24 Juni 2021

Mengetahui,

Dosen Pembimbing



Ir. Bambang Wahyudi, MS.

NIP. 19580711 198503 1 001



## Pra Rencana Pabrik “Gliserol Monooleat (GMO) dari Gliserol dan Asam Oleat dengan Proses Esterifikasi”

---

### INTISARI

Perencanaan pabrik Gliserol Monooleat ini diharapkan dapat berproduksi dengan kapasitas 50.000 ton per tahun. Pabrik beroperasi secara kontinyu selama 330 hari dalam setahun.

Gliserol monooleat (GMO) merupakan salah satu jenis surfaktan nonionik yang banyak diaplikasikan di dunia industri seperti industri makanan, tekstil, kosmetik, plastik, cat, oli, dan pengeboran minyak bumi. Dalam industri cat atau oli, gliserol monooleat digunakan sebagai zat pengemulsi. Begitu pula pada industri makanan. Dalam industri pengeboran minyak bumi, gliserol monooleat (GMO) digunakan sebagai *co-emulsifier*. Pada industri kosmetik dan industri tekstil, gliserol monooleat digunakan sebagai dispersan pigmen. Sedangkan pada industri polimer, gliserol monooleat digunakan sebagai pelumas. Melihat potensi kebutuhan yang dari tahun – ke tahun semakin meningkat, disamping itu juga banyak sekali sektor industri yang menggunakan Gliserol Monooleat, tentunya pendirian pabrik Gliserol Monooleat merupakan alternatif yang baik.

Uraian singkat dari Pabrik Gliserol Monooleat adalah bahan baku gliserol dan asam oleat terlebih dahulu dipompa dari tangki penampungan menuju mixing tank untuk dinaikkan suhunya dari 30 °C menjadi 90 °C. Selain itu di dalam mixing tank, gliserol dan asam oleat dikontakkan dan diatur rasionya. Bahan yang sudah bercampur akan dikeluarkan dari mixing tank dan dipanaskan dengan heat exchanger hingga suhunya 220 °C. Setelah dipanaskan, bahan menuju tangki reaktor esterifikasi. Proses didalam Reaktor esterifikasi ini memerlukan waktu 300 menit. Proses pemisan produk dari bahan yang tidak dibutuhkan menggunakan alat destilasi. Destilasi ini juga digunakan untuk meningkatkan kemurnian produk menjadi yang diharapkan yaitu 99.7%. Destilasi yang digunakan sebanyak 3 buah. Dimana dua destilasi pertama digunakan untuk memisahkan produk dari bahan yang tidak digunakan. Dan destilasi tiga berfungsi untuk memurnikan gliserol monooleate. Setelah itu produk siap dikemas sebagai produk akhir.



Pra Rencana Pabrik  
“Gliserol Monooleat (GMO) dari Gliserol dan Asam Oleat dengan  
Proses Esterifikasi”

---

Ketentuan pendirian pabrik Gliserol Monooleat yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. Kapasitas : 50.000 ton/tahun
- b. Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
- c. Sistem Organisasi : Garis dan Staff
- d. Lokasi Pabrik : Manyar, Kabupaten Gresik, Jawa Timur
- e. Luas Tanah : 20.000 m<sup>2</sup>
- f. Sistem Operasi : Kontinyu
- g. Waktu Operasi : 330 hari/tahun ; 24 jam/hari
- h. Jumlah Karyawan : 173 karyawan

Analisis Ekonomi

- a. Masa Konstruksi : 2 tahun
- b. Fixed Capital Investment (FCI) : Rp 313.588.856.242
- c. Working Capital Investment (WCI) : Rp 395.849.716.222
- d. Total Capital Investment (TCI) : Rp 632.802.624.703
- e. Biaya Bahan Baku (1 tahun) : Rp1.160.583.075.814
- f. Biaya Utilitas (1 tahun) : Rp 6.808.900.442
- g. Biaya Produksi Total (TPC) : Rp 1.583.398.864.887
- h. Hasil Penjualan Produk : Rp 1.839.200.532.797
- i. Bunga Bank : 8% per tahun
- j. Internal Rate of Return : 22,53%
- k. Rate Of Investment : 26,31%
- l. Pay Back Period : 2 tahun 3 bulan
- m. Break Even Point : 30,04%



Pra Rencana Pabrik  
“Gliserol Monooleat (GMO) dari Gliserol dan Asam Oleat dengan  
Proses Esterifikasi”

---

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga tugas akhir Pra Rencana Pabrik dengan judul **“Gliserol Monooleat (GMO) dari Gliserol dan Asam Oleat dengan Proses Esterifikasi”** ini bisa diselesaikan dengan baik. Tugas akhir pra rencana pabrik ini merupakan salah satu hal yang menjadi syarat untuk mendapatkan gelar sarjana strata 1 Teknik Kimia UPN Veteran Jawa Timur.

Tugas Akhir ini menjelaskan tentang pra rencana dalam pembuatan pabrik gliserol monooleat mulai dari perhitungan bahan baku dan produk, perancangan alat, instrumentasi dan keselamatan kerja, struktur organisasi, kebutuhan utilitas, tata letak dan denah lokasi rencana pabrik dan analisis ekonomi untuk investasi pabrik. Tugas akhir ini disusun berdasarkan pada beberapa sumber yang berasal dari literatur, data – data, majalah kimia dan internet.

Dengan selesainya Tugas Akhir ini, tidak lupa kami ucapkan terima kasih sebesar – besarnya kepada:

1. Dr. Dra. Jariyah, MP. selaku Dekan Fakultas Teknik UPN Veteran Jawa Timur
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik UPN Veteran Jawa Timur
3. Bapak Ir. Bambang Wahyudi, MS., selaku dosen pembimbing tugas akhir yang senantiasa sabar membimbing dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir ini
4. Bapak Ir. Ketut Sumada, MS., selaku dosen pembimbing Riset yang senantiasa membimbing saya dalam penyelesaian riset
5. Ibu Ir. Suprihatin, MT., selaku dosen pembimbing PKL yang senantiasa membimbing saya dalam penyelesaian PKL
6. Keluarga tercinta yang selalu menjadi support system, dukungan dan doa selama proses perkuliahan
7. Partner saya Hafidz Rizky Baharsyah yang telah sabar menemani saya mulai dari Riset, PKL dan Tugas Akhir. Terima kasih telah memahami sisi keegoisan dan perfeksionis saya



Pra Rencana Pabrik  
“Gliserol Monooleat (GMO) dari Gliserol dan Asam Oleat dengan  
Proses Esterifikasi”

---

8. Teman – teman angkatan 2017 yang telah menemani saya dalam proses perkuliahan
9. Teman – teman saya yang bernama Fadhillah, Friska, Bika, Icha, Anisah, Azizah, Ayu Pus, Ayum, Ilma, Fauziah, Endah, dan Vara.
10. Semua pihak yang telah membantu, memberikan bantuan, saran serta dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini

Kami menyadari dari tugas akhir ini masih sangat jauh dari kata sempurna, maka dari itu segala kritik dan saran yang membangun kami harapkan dalam penyempurnaan tugas akhir ini.

Sebagai akhir kata, penyusun mengharapkan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua khususnya bagi Mahasiswa Fakultas Teknik jurusan Teknik Kimia.

Surabaya, 20 Mei 2021

Penyusun



Pra Rencana Pabrik  
“Gliserol Monooleat (GMO) dari Gliserol dan Asam Oleat dengan  
Proses Esterifikasi”

---

**DAFTAR ISI**

KATA PENGANTAR.....	i
INTISARI.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
BAB II. SELEKSI DAN URAIAN PROSES .....	17
BAB III. NERACA MASA.....	22
BAB IV. NERACA PANAS.....	25
BAB V. SPESIFIKASI ALAT.....	32
BAB VI. INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA.....	57
BAB VII. UTILITAS.....	73
BAB VIII. STRUKTUR ORGANISASI.....	138
BAB IX. ANALISIS EKONOMI.....	147
BAB X. DISKUSI DAN KESIMPULAN.....	162
DAFTAR PUSTAKA.....	164