

PRA RANCANGAN PABRIK

**PABRIK GLISEROL DARI NATRIUM KARBONAT DAN
EPICHLOROHYDRIN**



**DISUSUN OLEH :
MUHAMMAD NABIL HAMID
21031010252**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA
2026**

**“PABRIK GLISEROL DARI NATRIUM KARBONAT DAN
EPICHLOROHYDRIN”**

PRA RANCANGAN PABRIK

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Kimia



DISUSUN OLEH :

MUHAMMAD NABIL HAMID

21031010252

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA TIMUR
SURABAYA**

2026



PRA RANCANGAN PABRIK
GLISEROL DARI NATRIUM KARBONAT DAN
EPHYCHLOROHYDRIN

LEMBAR PENGESAHAN
PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK GLISEROL DARI NATRIUM KARBONAT
DAN EPICHLOROHYDRIN ”

Disusun Oleh :

MUHAMMAD NABIL HAMID

NPM. 21031010252

Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Penguji dan Dosen Pembimbing
Pada Tanggal : 22 Mei 2026

Dosen Penguji:

Dosen Pembimbing:

1.

Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT
NIP. 19660621 199203 2 001

Ir. Caecilia Pujiastuti, MT
NIP. 19630305 198803 2 001

2.

Ir. Ketut Sumada, MS
NIP. 19620118 198803 1 001

3.

A.R. Yelvia Sunarti, ST, MT
NIP. 19960717 202203 2 020

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

Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001



**PRA RANCANGAN PABRIK
GLISEROL DARI NATRIUM KARBONAT DAN
EPHYCHLOROHYDRIN**

**LEMBAR PENGESAHAN
PRA RANCANGAN PABRIK**

**“PABRIK GLISEROL DARI NATRIUM KARBONAT
DAN EPICHLOROHYDRIN”**

Disusun Oleh :

MUHAMMAD NABIL HAMID

NPM. 21031010252

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing :

Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T.
NIP. 19630305 198803 2 001



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Muhammad Nabil Hamid
NPM : 21031010252
Program Studi : Teknik Kimia / ~~Teknik Industri~~ / ~~Teknologi Pangan~~ /
~~Teknik Lingkungan~~ / ~~Teknik Sipil~~

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ *) PRA RANCANGAN PABRIK / ~~SKRIPSI~~ /
TUGAS AKHIR Ujian Lisan Periode Mei, TA. 2025/2026.

Dengan Judul : PABRIK GLISEROL DARI NATRIUM KARBONAT DAN
EPICHLOROHYDRIN

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT

2. Ir. Ketut Sumada, M.S.

3. A.R. Yelvia Sunarti, ST, MT

Surabaya, 22 Mei 2026

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T.
NIP. 19630305 198803 2 001



PRA RANCANGAN PABRIK
GLISEROL DARI NATRIUM KARBONAT DAN
EPHYCHLOROHYDRIN

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Nabil Hamid
NPM : 21031010252
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen Tugas Akhir ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu Lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/Lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap di daftar Pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 21 Mei 2026

Yang Membuat Pernyataan



Muhammad Nabil Hamid

NPM. 21031010252



PRA RANCANGAN PABRIK GLISEROL DARI NATRIUM KARBONAT DAN EPHYCHLOROHYDRIN

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas segala berkat dan rahmat-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Pra Rancangan Pabrik dengan judul “Pabrik Gliserol dari Natrium Karbonat dan Ephichlorohydrin” sebagai salah satu syarat untuk kelulusan.

Pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada semua pihak yang telah membantu dan mendukung dalam proses penyusunan Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik. Ucapan terima kasih ini disampaikan kepada :

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ir. Caecilia Pujjastuti, M.T., selaku Dosen Pembimbing Pra Rancangan Pabrik yang senantiasa memberikan bimbingan, ide, saran, dan masukan kepada penulis.
4. Tim dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan.
5. Kedua orang tua Penyusun, Bapak Munadi dan Ibu Ilmawati yang senantiasa memberikan dukungan tanpa syarat, tanpa pernah membebani dengan tuntutan atas hasil, melainkan hanya dengan ketulusan doa dan kepercayaan yang tak tergoyahkan.
6. Kedua Saudara Laki-Laki Penyusun, Naufal Ali Hamid dan Muhammad Nazheef Hamid yang selalu memberikan doa, dukungan dan motivasi.
7. Rekan-rekan Penyusun, Mahasiswa Teknik Kimia Angkatan 2021, Teman-teman “BAHAS”, Teman-teman Hunter, dan Kawula Muda yang senantiasa menjadi saksi perjuangan penyusun dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Serta memberikan doa, dukungan dan motivasi selama penyusun menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan Pra Rancangan Pabrik ini. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat



PRA RANCANGAN PABRIK GLISEROL DARI NATRIUM KARBONAT DAN EPHYCHLOROHYDRIN

penyusun harapkan untuk penyempurnaan Pra Rancangan Pabrik. Akhir kata, penyusun berharap Pra Rancangan Pabrik ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan semua pihak.

Surabaya, 21 Mei 2026

Penyusun



PRA RANCANGAN PABRIK
GLISEROL DARI NATRIUM KARBONAT DAN
EPHYCHLOROHYDRIN

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
INTISARI.....	x
BAB I.....	I-1
PENDAHULUAN.....	I-1
I.1 Latar Belakang.....	I-1
I.2 Kegunaan Produk.....	I-2
I.3 Perencanaan Kapasitas Pabrik.....	I-4
I.4 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk.....	I-9
I.5 Pemilihan Lokasi Pabrik.....	I-13
BAB II.....	II-1
URAIAN DAN PEMILIHAN PROSES.....	II-1
II.1 Macam-Macam Proses.....	II-1
II.2 Seleksi Proses.....	II-4
II.3 Uraian Proses.....	II-5
BAB III.....	III-1
NERACA MASSA.....	III-1
BAB IV.....	IV-1
NERACA PANAS.....	IV-1
BAB V.....	V-1
SPEKIFIKASI ALAT.....	V-1
BAB VI.....	VI-1
INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA.....	VI-1
VI.1 Pengendalian Proses.....	VI-1
VI.2 Instrumentasi.....	VI-4
VI.3 Kesehatan dan Keselamatan Kerja.....	VI-7
BAB VII.....	VII-1
UTILITAS.....	VII-1
VII.1 Unit Penyedia Steam.....	VII-5
VII.2 Unit Penyediaan Air.....	VII-4
VII.3 Unit Pengolahan Air.....	VII-10
VII.4 Unit Pembangkit Tenaga Listrik.....	VII-93
BAB VIII.....	VIII-1
LOKASI DAN TATA LETAK.....	VIII-1



PRA RANCANGAN PABRIK GLISEROL DARI NATRIUM KARBONAT DAN EPHYCHLOROHYDRIN

VIII.1 Pemilihan Lokasi Pabrik.....	VIII-1
VIII.2 Tata Letak Pabrik.....	VIII-2
VIII.3Tata Letak Alat.....	VIII-6
BAB IX.....	IX-1
STRUKTUR ORGANISASI.....	IX-1
IX.1 Umum.....	IX-1
IX.2 Bentuk Perusahaan.....	IX-1
IX.3 Struktur Organisasi.....	IX-2
IX.4 Pembagian Tugas dan Tanggung Jawab.....	IX-4
IX.5 Jam Kerja.....	IX-10
IX.6 Penggolongan Jabatan, Jumlah Karyawan, dan Gaji.....	IX-12
BAB X.....	X-1
ANALISA EKONOMI.....	X-1
X.1 Modal (Total Capital Invesment).....	X-1
X.2 Biaya Produksi (Total Production Cost).....	X-3
X.3 Keuntungan (Profitability).....	X-4
X.4 Penentuan Total Capital Investment (TCI).....	X-5
X.5 Penentuan Total Production Cost (TPC).....	X-6
X.6 Analisa Ekonomi.....	X-9
X.7 Penentuan Return on Invesment (ROI).....	X-11
X.8 Lama Pengembalian Modal, Pay Back Period (PBP).....	X-11
X.9 Laju Pengembalian Modal, Internal Rate of Return (IRR).....	X-12
X.10 Break Event Point (BEP).....	X-13
BAB XI.....	IV-1
KESIMPULAN DAN SARAN.....	XI-1
XI.1 Diskusi.....	XI-1
XI.2 Kesimpulan.....	XI-3
DAFTAR PUSTAKA.....	
APPENDIX A.....	APP A-1
APPENDIX B.....	APP B-1
APPENDIX C.....	APP C-1
APPENDIX D.....	APP D-1



PRA RANCANGAN PABRIK GLISEROL DARI NATRIUM KARBONAT DAN EPHYCHLOROHYDRIN

DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Data Ekspor - Impor Gliserol di Indonesia.....	I-5
Tabel I.2 Data Total Kapasitas Pabrik Gliserol di Indonesia.....	I-5
Tabel I.3 Data Kebutuhan Gliserol di Indonesia.....	I-6
Tabel I.4 Data Produksi dan Konsumsi di Indonesia.....	I-7
Tabel I.5 Nilai Pertumbuhan Ekspor - Impor Gliserol di Indonesia.....	I-8
Tabel II.1 Seleksi Proses.....	I-6
Tabel VI.1 Alat Instrumentasi Pada Pabrik.....	VI-4
Tabel VI.2 Jenis dan Jumlah Fire-Extinguisher.....	VI-7
Tabel VII.1 Jumlah Steam yang Dibutuhkan.....	VII-1
Tabel VII.2 Standar Baku Mutu Air Bersih.....	VII-5
Tabel VII.3 Standar Baku Mutu Air Pendingin dan Air Umpan Boiler.....	VII-6
Tabel VII.4 Jumlah Cooling Water yang Dibutuhkan.....	VII-7
Tabel VII.5 Kebutuhan Air Proses.....	VII-10
Tabel VII.6 Kebutuhan Listrik Untuk Peralatan Pada Unit Proses.....	VII-111
Tabel VII.7 Kebutuhan Listrik Untuk Peralatan Pada Unit Utilitas.....	VII-111
Tabel VII.8 Kebutuhan Listrik Untuk Penerangan.....	VII-112
Tabel VII.9 Kebutuhan Lampu Merkuri.....	VII-113
Tabel VIII.1 Tata Letak Pabrik.....	VIII-6
Tabel IX.1 Pembagian Shift Kerja Karyawan.....	IX-9
Tabel IX.2 Jumlah Karyawan dan Penggolongan Gaji.....	IX-10
Tabel IX.3 Struktur Organisasi.....	IX-12
Tabel X.1 Biaya Tidak Langsung (Indirect Cost).....	X-5
Tabel X.2 Biaya Produksi Langsung.....	X-6
Tabel X.3 Fixed Charge (Fixed Cost).....	X-7
Tabel X.4 Plant Overhead.....	X-7
Tabel X.5 General Expenses.....	X-8
Tabel X.6 Biaya Total Produksi.....	X-11
Tabel X-7 Modal Sendiri Pada Tahun Masa Konstruksi.....	X-11
Tabel X.8 Modal Pinjaman Pada Tahun Masa Konstruksi.....	X-12
Tabel X.9 Cash Flow.....	X-13
Tabel X.10 Internal Rate Of Return (IRR).....	X-14
Tabel X.11 Pay Back Period.....	X-15



PRA RANCANGAN PABRIK
GLISEROL DARI NATRIUM KARBONAT DAN
EPHYCHLOROHYDRIN

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Presentase Pemanfaatan Gliserol.....	I-3
Gambar I.2 Grafik Kebutuhan Gliserol di Indonesia.....	I-6
Gambar I.3 Pemilihan Lokasi Pabrik.....	I-13
Gambar II.1 Diagram Alir Gliserol dengan Saponifikasi.....	II-2
Gambar II.2 Diagram Alir Gliserol dengan Hidrolisis.....	II-3
Gambar II.3 Diagram Alir Gliserol dengan Oksidasi.....	II-3
Gambar VIII.1 Pemilihan Lokasi Pabrik.....	VIII-1
Gambar VIII.2 Tata Letak Pabrik	VIII-5
Gambar VIII.3 Tata Letak Peralatan Proses	VIII-7
Gambar X.1 Grafik BEP.....	X-13



PRA RANCANGAN PABRIK GLISEROL DARI NATRIUM KARBONAT DAN EPHYCHLOROHYDRIN

INTISARI

Pabrik Gliserol dengan kapasitas 50.000 ton/tahun akan didirikan di Cilegon, Banten. Pabrik ini akan beroperasi selama 24 jam dalam sehari dan selama 330 hari dalam setahun. Pabrik gliserol ini menggunakan bahan baku Epichlorohydrin yang berasal dari Shandong Near Chemical, China dan Natrium Hidroksida dari PT. Kreasimuda Dwitama, Banten. Bahan lainnya yaitu Asam Klorida untuk proses netralisasi dari PT. Asahimas Chemical, Banten. Gliserol merupakan produk alami yang tidak beracun dan aman untuk dikonsumsi manusia. Pada umumnya gliserol dapat digunakan sebagai bahan baku mulai dari penggunaannya sebagai bahan tambahan makanan, tembakau, dan obat – obatan hingga sintesis trinitroglycerine, resin alkid, dan poliuretan. Gliserol dapat diproduksi dengan beberapa macam proses, yaitu antara lain proses Hidrolisis Epichlorohydrin, proses dari pemisahan lemak dan minyak (saponifikasi), dan proses oksidasi propylene menjadi acrolein.

Pabrik ini menggunakan proses hidrolisis epichlorohydrin dengan menggunakan bahan baku epichlorohydrin dan natrium karbonat yang direaksikan pada reaktor jenis continuous stirred tank reactor (CSTR). Epichlorohydrin disimpan pada tangki penyimpanan pada suhu 30°C dan tekanan 1 atm. Epichlorohydrin 99% akan diumpankan ke dalam tangki pengenceran untuk diencerkan menjadi epichlorohydrin 24,5 lalu diumpankan menuju Reaktor menggunakan bantuan pompa dan melalui heater untuk dipanaskan dari temperatur hingga temperatur 80°C. Natrium Karbonat 99% berupa fase padat yang disimpan pada gudang penyimpanan dengan temperatur 30°C dan tekanan 1 atm. Na_2CO_3 99% akan diumpankan ke dalam tangki pelarutan untuk dilarutkan menjadi larutan Na_2CO_3 15% lalu diumpankan menuju Reaktor untuk direaksikan dengan epichlorohydrin dengan kondisi operasi reaktor 80°C dan tekanan 1 atm. Reaksi akan membentuk produk utama gliserol encer dan produk samping natrium klorida dan karbon dioksida. Hasil keluaran dari reaktor akan dialirkan ke neutralizer untuk menetralkan natrium karbonat berlebih menjadi NaCl. Gliserol dan larutan NaCl



PRA RANCANGAN PABRIK GLISEROL DARI NATRIUM KARBONAT DAN EPHYCHLOROHYDRIN

dipisahkan menggunakan microfilter, larutan NaCl akan disimpan pada tangki penyimpanan untuk dipasarkan. Larutan gliserol 60% akan dimurnikan hingga 99,5% dengan memisahkan sisa air dan epichlorohydrin dari gliserol menggunakan menara distilasi. Produk gliserol 99,5% akan disimpan pada tangki penyimpanan dalam bentuk liquid untuk dipasarkan sebagai produk utama.

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

Kapasitas	: 50.000 Ton/Tahun
Bentuk Perusahaan	: Perseroan Terbatas (PT)
Sistem Organisasi	: Garis Dan Staff
Lokasi Pabrik	: Kawasan Industri Cilegon, Banten
Luas Tanah	: 38.863 m ²
Sistem Operasi	: Kontinyu
Waktu Operasi	: 330 hari/tahun, 24 jam/hari
Jumlah Karyawan	: 184 Orang

Analisis Ekonomi

Masa Konstruksi	: 2 tahun
Umur Pabrik	: 10 tahun
Modal Tetap (FCI)	: Rp. 609.194.572.486
Working Capital Investment (WCI)	: Rp. 387.621.189.337
Total Capital Investment (TCI)	: Rp. 996.815.761.823
Bahan Baku (1Tahun)	: Rp. 769.598.889.930
Biaya Utilitas (1 Tahun)	: Rp. 10.905.640.852
Total Production Cost (TPC)	: Rp. 2.325.727.136.020
Bunga Bank	: 8%
Return on Investment Before Tax	: 37,32%
Return on Investment After Tax	: 27,99%
Internal of Return (IRR)	: 19%
Waktu pengembalian Modal (PBP)	: 3 tahun 4 bulan
Break Even Point (BEP)	: 37,56%