

TUGAS AKHIR PRA RANCANGAN PABRIK

**ETILEN GLIKOL DARI ETILEN OKSIDA DAN AIR DENGAN PROSES
HIDRASI NON KATALITIK KAPASITAS 100.000 TON/TAHUN**



DISUSUN OLEH :

REYKA DINAR AULIA

NPM. 22031010129

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

2026

PRA RANCANGAN PABRIK

**ETILEN GLIKOL DARI ETILEN OKSIDA DAN AIR DENGAN PROSES
HIDRASI NON KATALITIK KAPASITAS 100.000 TON/TAHUN**

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Kimia**



DISUSUN OLEH :

REYKA DINAR AULIA

NPM. 22031010129

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA**

2026



PRA RANCANGAN PABRIK
"PABRIK ETILEN GLIKOL DARI ETILEN OKSIDA DAN AIR
DENGAN PROSES HIDRASI NON KATALITIK KAPASITAS
100.000 TON/TAHUN"

LEMBAR PENGESAHAN
PRA RANCANGAN PABRIK
"PABRIK ETILEN GLIKOL DARI ETILEN OKSIDA DAN AIR
DENGAN PROSES HIDRASI NON KATALITIK
KAPASITAS 100.000 TON/TAHUN"

DISUSUN OLEH :

REYKA DINAR AULIA

NPM. 22031010129

Telah dipertahankan dan diterima oleh Dosen Pembimbing dan Penguji

Pada tanggal : 26 Agustus 2026

Dosen Penguji

Dosen Pembimbing

1.

1.

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

Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T.
NIP. 19611112 198903 2 001

2.

Ir. Ely Kurniati, M.T.
NIP. 19641018 199203 2 001

3.

Ika Nawang Puspitawati, S.T., M.T.
NIP. 19880225 202012 2 008

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

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

Program Studi S-1 Teknik Kimia

Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



**PRA RANCANGAN PABRIK
"PABRIK ETILEN GLIKOL DARI ETILEN OKSIDA DAN AIR
DENGAN PROSES HIDRASI NON KATALITIK KAPASITAS
100.000 TON/TAHUN"**

LEMBAR PENGESAHAN

**PRA RANCANGAN PABRIK
"PABRIK ETILEN GLIKOL DARI ETILEN OKSIDA DAN AIR
DENGAN PROSES HIDRASI NON KATALITIK
KAPASITAS 100.000 TON/TAHUN"**

DISUSUN OLEH :

REYKA DINAR AULIA

NPM. 22031010129

Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing

Pada tanggal : 26 Agustus 2026

Dosen Pembimbing

Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T.

NIP. 19611112 198903 2 001

Program Studi S-1 Teknik Kimia

Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

Sekretariat Giri Reka I, Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar, Surabaya, Jawa Timur 60294

KETERANGAN REVISI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Reyka Dinar Aulia

NPM : 22031010129

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 Agustus T.A. 2026/2027

Dengan Judul : PRA RANCANGAN PABRIK ETILEN GLIKOL DARI ETILEN
OKSIDA DAN AIR DENGAN PROSES HIDRASI NON
KATALITIK KAPASITAS 100.000 TON/TAHUN

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T.

2. Ir. Ely Kurniati, M.T.

3. Ika Nawang Puspitawati, S.T., M.T.

Surabaya, 26 Agustus 2026

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T.

NIP. 19611112 198903 2 001

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Reyka Dinar Aulia
NPM : 22031010129
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Disertasi* 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 dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila di kemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi/Tesis/Disertasi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

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

Surabaya, 26 Agustus 2026
Yang Membuat Pernyataan,



Reyka Dinar Aulia
NPM. 22031010129



PRA RANCANGAN PABRIK

“PABRIK ETILEN GLIKOL DARI ETILEN OKSIDA DAN AIR DENGAN PROSES HIDRASI NON KATALITIK KAPASITAS 100.000 TON/TAHUN”

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga terselesaikan penyusunan laporan Pra Rancangan Pabrik dengan judul "Etilen Glikol dari Etilen Oksida dan Air dengan Proses Hidrasi Non Katalitik Kapasitas 100.000 Ton/Tahun". Penyusunan laporan Pra Rancangan Pabrik ini tidak lepas dalam bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan kali ini penyusun mengucapkan banyak terima kasih 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. Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T. selaku Dosen Pembimbing Pra Rancangan Pabrik
4. Ir. Sani, M.T. dan Ir. Suprihatin, M.T. selaku Dosen Penguji Seminar Proposal Pra Rancangan Pabrik
5. Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T., Ir. Ely Kurniati, M.T., dan Ika Nawang Puspitawati, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji Sidang Komprehensif Pra Rancangan Pabrik
6. Orang tua, adik, dan teman-teman penyusun yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat baik morel maupun materiel

Penyusun menyadari akan kekurangan pada penyusunan laporan Pra Rancangan Pabrik ini. Sehubungan dalam hal tersebut, penyusun mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak guna menjadi bahan perbaikan selanjutnya. Semoga laporan Pra Rancangan Pabrik ini memberikan manfaat kepada pembaca.

Surabaya, 26 Agustus 2026

Penyusun

Program Studi S-1 Teknik Kimia

Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur



PRA RANCANGAN PABRIK
“PABRIK ETILEN GLIKOL DARI ETILEN OKSIDA DAN AIR
DENGAN PROSES HIDRASI NON KATALITIK KAPASITAS
100.000 TON/TAHUN”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vii
INTISARI.....	viii
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	ix
APPENDIX A	A-1
APPENDIX B	APP B-1
APPENDIX C	APP C-1
APPENDIX D	APP D-1



PRA RANCANGAN PABRIK

“PABRIK ETILEN GLIKOL DARI ETILEN OKSIDA DAN AIR DENGAN PROSES HIDRASI NON KATALITIK KAPASITAS 100.000 TON/TAHUN”

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Perencanaan Pendirian Pabrik Etilen Glikol.....	I-10
Gambar II.1 Reaksi Kimia Proses DuPont Formaldehida	II-1
Gambar II.2 Reaksi Kimia Proses Hidrasi Etilen Glikol	II-2
Gambar II.3 Diagram Alir Skematis Pabrik Etilen Glikol.....	II-3
Gambar II.4 Blok Diagram Proses Produksi Etilen Glikol	II-5
Gambar VIII.1 Lokasi Pendirian Pabrik Etilen Glikol.....	VIII-1
Gambar VIII.2 Tata Letak Pabrik	VIII-4
Gambar VIII.3 Tata Letak Peralatan Pabrik	VIII-4
Gambar IX.1 Struktur Organisasi	IX-7



PRA RANCANGAN PABRIK
“PABRIK ETILEN GLIKOL DARI ETILEN OKSIDA DAN AIR
DENGAN PROSES HIDRASI NON KATALITIK KAPASITAS
100.000 TON/TAHUN”

DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Kapasitas Industri Etilen Oksida di Asia	I-3
Tabel I.2 Industri Coolant di Indonesia.....	I-4
Tabel I.3 Industri Polyester di Indonesia	I-4
Tabel I.4 Data Konsumsi Etilen Glikol di Indonesia	I-5
Tabel I.5 Harga Bahan Baku dan Produk.....	I-5
Tabel I.6 Data Impor dan Ekspor Etilen Glikol	I-6
Tabel I.7 Data Produksi dan Konsumsi Etilen Glikol.....	I-6
Tabel I.8 Data Industri Etilen Glikol yang Telah Berdiri di Asia.....	I-9
Tabel I.9 Tingkat Pendidikan Provinsi Banten	I-12
Tabel II.1 Data Perbandingan Proses Pembuatan Etilen Glikol	II-4
Tabel VI.1 Instrumentasi Pabrik Etilen Glikol	VI-4
Tabel IX.1 Jadwal Kerja Tiap Regu.....	IX-8
Tabel IX.2 Gaji Pokok Karyawan.....	IX-9



PRA RANCANGAN PABRIK

“PABRIK ETILEN GLIKOL DARI ETILEN OKSIDA DAN AIR DENGAN PROSES HIDRASI NON KATALITIK KAPASITAS 100.000 TON/TAHUN”

INTISARI

Pabrik Etilen Glikol dengan kapasitas 100.000 Ton/Tahun akan didirikan di Kecamatan Pulomerak, Kota Cilegon, Provinsi Banten. Pabrik ini akan beroperasi selama 24 jam dalam sehari dan selama 330 hari dalam setahun. Pabrik Etilen Glikol menggunakan bahan baku Etilen Oksida yang diperoleh dari Shell Chemicals East di Singapura serta bahan baku pendukung yaitu air yang diperoleh dari air laut. Penggunaan utama Etilen Glikol secara dominan terdapat pada industri berbasis poliester, khususnya dalam produksi *Polyester Staple Fiber* (PSF), *Polyester Filament Yarn* (PFY), dan *Polyethylene Terephthalate* (PET) resin, serta dimanfaatkan sebagai fluida pendingin (*coolant*) dan agen antibeku (*antifreeze*) dalam berbagai aplikasi industri. Produk-produk tersebut memiliki peranan penting dalam industri tekstil dan kemasan, terutama untuk pembuatan serat sintesis serta botol plastik dan film kemasan.

Proses produksi Etilen Glikol terdiri atas empat tahap utama, yaitu persiapan bahan baku, pembentukan produk, pemisahan air, dan pemurnian. Etilen Oksida (EO) dan air dengan perbandingan massa 1:10 dipompa hingga tekanan 20 atm dan dipanaskan sebelum direaksikan dalam *tubular reactor* pada 190°C menghasilkan Etilen Glikol (EG), Dietilen Glikol (DEG), dan Trietilen Glikol (TEG). Produk reaktor kemudian didinginkan dan tekanannya diturunkan sebelum air dipisahkan menggunakan *multiple effect evaporator* tiga tahap. Uap air dikondensasikan dalam *barometric condenser* dan dimanfaatkan kembali sebagai *cooling water*, sedangkan produk bawah dialirkan menuju *stripper* untuk mengurangi sisa air sehingga beban distilasi menjadi lebih rendah. Selanjutnya, pemurnian dilakukan melalui dua tahap distilasi, yaitu distilasi pertama untuk memperoleh EG dengan kemurnian 99,95% dan memisahkan campuran DEG-TEG, kemudian distilasi kedua untuk memisahkan DEG dan TEG. Produk akhir selanjutnya disimpan dalam tangki penyimpanan masing-masing. Ketentuan pendirian pabrik Etilen Glikol yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut :



PRA RANCANGAN PABRIK

“PABRIK ETILEN GLIKOL DARI ETILEN OKSIDA DAN AIR DENGAN PROSES HIDRASI NON KATALITIK KAPASITAS 100.000 TON/TAHUN”

-
- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1. Kapasitas Produksi | : 100.000 ton/tahun |
| 2. Bentuk Perusahaan | : Perseroan Terbatas |
| 3. Sistem Organisasi | : Garis dan staf |
| 4. Jumlah Karyawan | : 152 orang |
| 5. Waktu Operasi | : 330 hari/tahun, 24 jam/hari |
| 6. Lokasi Pabrik | : Kawasan Industri Pulomerak
Kota Cilegon, Provinsi
Banten |
| 7. Bahan Baku | : Etilen Oksida dan Air |
| 8. Utilitas : | |
| a. Kebutuhan <i>Steam</i> | : 1.296.676,2131 kg/hari |
| b. Kebutuhan Listrik | : 4.609,0448 kWh/hari |
| c. Kebutuhan Air | : 2.105,3070 m ³ /hari |
| d. Kebutuhan Bahan Bakar | : 7.838,1573 L/hari |
| 9. Luas Pabrik | : 23.003 m ² |
| 10. Analisa Ekonomi : | |
| a. Masa Konstruksi | : 2 tahun |
| b. Umur Pabrik | : 10 tahun |
| c. Modal Tetap (FCI) | : Rp 865.591.039.512 |
| d. Modal Kerja (WCI) | : Rp 679.438.319.814 |
| e. Bunga Bank | : 7,75% |
| f. <i>Return of Investment</i> (ROI) | : 23,41% |
| g. <i>Internal of Return</i> (IRR) | : 20,66% |
| h. Waktu Pengembalian Modal (PBP) | : 4,17 tahun |
| i. <i>Break Even Point</i> (BEP) | : 31% |