

PRA RENCANA PABRIK

**PABRIK ETILEN GLIKOL DARI ETILEN OKSIDA DAN KARBON
DIOKSIDA DENGAN PROSES KARBONASI**



DISUSUN OLEH :

INNAUFA QONITA FIRDAUS

19031010205

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

SURABAYA

2023



Pra Rencana Pabrik

"Pabrik Etilen Glikol Dari Etilen Oksida Dan Karbondioksida Dengan Proses Karbonasi"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK

**"PABRIK ETILEN GLIKOL DARI ETILEN OKSIDA DAN
KARBONDIOKSIDA DENGAN PROSES KARBONASI"**

Disusun Oleh:

INNAUFA QONITA FIRDAUS

NPM. 19031010205

**Telah diperiksa dan disetujui oleh dosen pembimbing sebagai persyaratan
untuk mengikuti ujian lisan**

Pada tanggal 11 September 2023

Surabaya, 11 September 2023

Mengetahui,

Dosen Pembimbing Tugas Akhir

Ir. Retno Dewati, MT

NIP. 19600112 198703 2 001

**Program Studi Teknik Kimia
Fakultas Teknik UPN "Veteran" Jawa Timur**

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK
"PABRIK ETILEN GLIKOL DARI ETILEN OKSIDA DAN
KARBONDIOKSIDA DENGAN PROSES KARBONASI"

Disusun Oleh:

INNAUFA QONITA FIRDAUS 19031010205

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen penguji

Pada Tanggal : 11 September 2023

Tim Penguji :

Pembimbing:

1.



Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, MT
NIP. 19600228 198803 2 001

Ir. Retno Dewati, MT
NIP. 19600112 198703 2 001

2.



Ir. Suprihatin, MT
NIP. 19630508 199203 2 001

3.

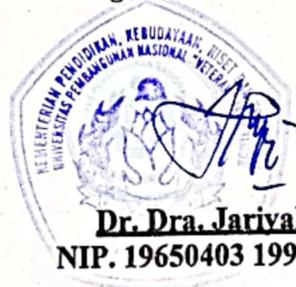


Erwan Adi Saputro, ST, MT, Ph.D
NIP. 19800410 200501 1 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Dr. Dra. Jarivah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Innaufa Qonita Firdaus
NPM : 19031010205
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 September, TA. 2023/2024.

Dengan Judul : PRA RANCANGAN PABRIK ETILEN GLIKOL DARI ETILEN
OKSIDA DAN KARBONDIOKSIDA DENGAN PROSES KARBONASI

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Ir. Kindriari Nurma Wahvusi. MT

2. Ir. Suprihatin. MT

3. Erwan Adi Saputro, ST, MT, Ph.D

Surabaya, 15 September 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Ir. Retno Dewati. MT

NIP. 19600112 198703 2 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Innaufa Qonita Firdaus
NIM : 19031010205
Fakultas /Program Studi : Fakultas Teknik/Teknik Kimia
Judul Skripsi/Tugas Akhir/
Tesis/Desertasi : Pra Rencana Pabrik Etilen Glikol dari Etilen Oksida dan Karbondioksida dengan Proses Karbonasi

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun diinstitusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan di setujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun , sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 19 September 2023

Yang Menyatakan



FF7AKX598769008

(Innaufa Qonita Firdaus)



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Etilen Glikol Dari Etilen Oksida Dan Karbon Dioksida Dengan Proses Karbonasi”

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa dan dengan segala rahmat serta karunia-Nya sehingga penyusun telah dapat menyelesaikan Tugas Akhir “Pra Rencana Pabrik Etilen Glikol dari Etilen Oksida dan Karbon Dioksida dengan Proses Karbonasi”, dimana Tugas Akhir ini merupakan tugas yang diberikan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan kesarjanaaan di Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Tugas Akhir “Pra Rencana Pabrik Etilen Glikol dari Etilen Oksida dan Karbon Dioksida dengan Proses Karbonasi” ini disusun berdasarkan pada beberapa sumber yang berasal dari literatur, data-data, majalah kimia, dan internet.

Pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih atas segala bantuan baik berupa saran, sarana maupun prasarana sampai tersusunnya Tugas Akhir ini kepada :

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Ibu Ir. Sintha Soraya Santi ST., MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, UPN “Veteran” Jawa Timur
3. Ibu Ir. Caecilia Pujiastuti, MT., selaku koordinator Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik Program Studi Teknik Kimia, UPN “Veteran” Jawa Timur
4. Ibu Ir. Retno Dewati, MT. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik Program Studi Teknik Kimia, UPN “Veteran” Jawa Timur
5. Ibu Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, MT selaku Dosen Penguji Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik Program Studi Teknik Kimia, UPN “Veteran” Jawa Timur
6. Ibu Ir. Suprihatin, MT selaku Dosen Penguji Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik Program Studi Teknik Kimia, UPN “Veteran” Jawa Timur
7. Bapak Erwan Adi Saputro, ST, MT, Ph.D selaku Dosen Penguji Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik Program Studi Teknik Kimia, UPN “Veteran” Jawa Timur
8. Kedua orang tua saya, orang yang tidak henti-hentinya memberikan kasih sayang. Terima kasih selalu berjuang untuk kehidupan saya. Terima kasih



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Etilen Glikol Dari Etilen Oksida Dan Karbon Dioksida Dengan Proses Karbonasi”

untuk semuanya, berkat doa dan dukungan ibu dan bapak saya bisa berada di titik ini. Sehat selalu bapak ibu.

9. Kepada seseorang yang tak kalah penting kehadirannya, “Bangbe”. Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan saya hingga sekarang ini. Berkontribusi banyak dalam penulisan Tugas Akhir yang tak mudah ini, baik tenaga, waktu, pikiran, maupun materi kepada saya. Telah menjadi rumah, pendamping dalam segala hal yang menemani, mendukung ataupun menghibur dalam kesedihan, mendengar keluh kesah, memberi semangat untuk pantang menyerah. Semoga Allah selalu memberi keberkahan dalam segala hal yang kita lalui.
10. Sobat-sobat sambat yang telah berjuang bersama hingga sekarang. Terima kasih telah memberikan dukungan, perhatian dan memberikan yang terbaik bagi kelancaran skripsi penulis. Terkhusus Nida, Muzdalifah, Karimah, Aninda, Rafiq.

Penyusun menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, karena itu segala kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk sempurnanya laporan tugas akhir ini. 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, 31 Agustus 2023

Penyusun



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Etilen Glikol Dari Etilen Oksida Dan Karbon Dioksida Dengan
Proses Karbonasi”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iv
INTISARI.....	v
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 ALAT.....	V-1
BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA.....	VI-1
BAB VII UTILITAS.....	VII-1
BAB VIII LOKASI DAN TAT 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	XII-1



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Etilen Glikol Dari Etilen Oksida Dan Karbon Dioksida Dengan Proses Karbonasi”

INTISARI

Pabrik etilen glikol dari etilen oksida dan karbondioksida menggunakan proses karbonasi dengan kapasitas 100.000 ton/tahun, direncanakan akan didirikan di daerah Manyar, Kabupaten Gresik, Jawa Timur tepatnya di Kawasan Industri Java Integrated Industrial and Ports Estate (JIPE). Etilen Glikol banyak digunakan untuk keperluan sehari-hari dan industri tertentu, seperti sebagai zat anti beku, agen pendingin atau pemanas, maupun sebagai bahan baku pokok dalam pembuatan serat poliester dan resin. Poliester ini digunakan sebagai bahan pembuatan senyawa polietilen terephtalat yang menjadi bahan pencetak botol-botol plastik minuman ringan dalam industri plastik. Selain itu, Etilen Glikol juga digunakan sebagai pelarut yang baik, sebagai zat aditif dalam tinta bolpoin, cairan rem, deterjen untuk alat pembersih. Pabrik ini akan beroperasi selama 330 hari dalam setahun.

Proses pembuatan etilen glikol secara singkat yaitu dimulai dengan mereaksikan bahan baku etilen oksida dan karbondioksida didalam reaktor karbonasi. Konversi reaksi mencapai 99%. Produk yang terbentuk dalam reaktor yaitu etilen karbonat. Kemudian langkah selanjutnya yaitu mereaksikan etilen karbonat dengan air didalam reaktor hidrolisis. Konversi reaksi mencapai 99%. Produk yang terbentuk pada reaksi hidrolisis yaitu etilen glikol dan dietilen glikol. Selanjutnya 2 senyawa tersebut dialirkan ke menara distilasi untuk dilakukan pemisahan. Hasil atas dari menara distilasi yaitu berupa etilen glikol sebagai produk utama dengan kemurnian 99%. Sedangkan produk bawah menara distilasi yaitu dietilen glikol sebagai produk samping dari pabrik yang memiliki kemurnian 98%.

Ketentuan pendirian pabrik etilen glikol yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Kapasitas : 100.000 ton/tahun
- Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas
- Sistem Organisasi : Garis dan Staff
- Lokasi Pabrik : Kawasan Industri JIPE
- Luas Tanah : 20.000 m²
- Sistem Operasi : Kontinu



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Etilen Glikol Dari Etilen Oksida Dan Karbon Dioksida Dengan Proses Karbonasi”

- Waktu Operasi : 330 hari
- Jumlah Karyawan : 174 orang

Analisa Ekonomi :

- Masa konstruksi : 2 tahun
- Umur peralatan : 10 tahun
- Fixed Capital Investment (FCI) : Rp 676.565.120.618
- Working Capital Investment (WCI) : Rp 1.539.366.887.699
- Total Capital Investment (TCI) : Rp 2.215.932.008.317
- Biaya Bahan Baku (per tahun) : Rp 3.667.464.384.953,96
- Biaya Utilitas (per tahun) : Rp 52.757.281.082,89
- Biaya Produksi Total (Total Production Cost) : Rp 4.618.100.663.098
- Hasil Penjualan Produk (Sale Income) : Rp 5.494.769.775.374
- Bunga Bank : 7,9%
- Rate On Investment (Sebelum Pajak) : 35,08%
- Rate On Investment (Setelah Pajak) : 26,31%
- Pay Back Periode : 4.3 tahun
- Internal Rate of Return : 20,9%
- Break Even Point (BEP) : 30,35%