

**PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK PROPYLEN GLIKOL DARI GLISEROL DAN HIDROGEN
DENGAN PROSES ACETOL PATHWAY HIDROGENASI**



Disusun Oleh:

Daniel Ferrari Telaumbanua

21031010251

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2025**

**PRA RANCANGAN PABRIK PROPILLEN GLIKOL DARI GLISEROL DAN
HIDROGEN DENGAN PROSES ACETHOL PATHWAY HIDROGENASI**

Tugas Akhir

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



DISUSUN OLEH:
Daniel Ferrari Telaumbanua
NPM. 21031010251

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2025**

Pra Rancangan Pabrik
"Pabrik Propilen Glikol dari Gliserol dan Hidrogen dengan Proses
Acethol Pathway Hidrogenasi"

LEMBAR PENGESAHAN
PRA RANCANGAN PABRIK

"PABRIK PROPILEN GLIKOL DARI GLISEROL DAN HIDROGEN
DENGAN PROSES ACETHOL PATHWAY HIDROGENASI"

Disusun Oleh:
DANIEL FERRARI TELAUMBANUA

21031010251

Telah dipertahankan dan diterima oleh Dosen Pembimbing dan Penguji

Pada tanggal : 01 Desember 2025

Dosen Penguji :

Dosen Pembimbing :

1.

Ir. Ketut Sumada, M.S.
NIP. 19620118 198803 1 001

Ir. Suprihatin, M.T.
NIP. 19630508 199203 2 001

2.

Ir. Sani, M.T.
NIP. 19630412 199103 2 001

AR. Yelvia Sunarti, S.T, M.T.
NIP. 19960717 202203 2 020

3.

Lilik Suprianti, S.T., M.Sc.
NIP. 19840411 201903 2 012

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

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

Program Studi S-1 Teknik Kimia

Fakultas Teknik & Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



**Pra Rancangan Pabrik
"Pabrik Propilen Glikol dari Gliserol dan Hidrogen dengan Proses
Acethol Pathway Hidrogenasi"**

**LEMBAR PENGESAHAN
PRA RANCANGAN PABRIK**

**"PABRIK PROPILEN GLIKOL DARI GLISEROL DAN HIDROGEN
DENGAN PROSES ACETHOL PATHWAY HIDROGENASI"**

Disusun Oleh:

DANIEL FERRARI TELAUMBANUA 210310101251

Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik ini telah diperiksa dan disetujui

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Suprihatin, M.T.

NIP. 19630508 199203 2 001

AR. Yelvia Sunarti, S.T, M.T

NIP. 19960717 202203 2 020

Program Studi S-1 Teknik Kimia

Fakultas Teknik & Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Daniel Ferrari Telaumbanua
NPM : 21031010251
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 November, TA. 2025/2026.

Dengan Judul : PRA RANCANGAN PABRIK PROPILEN GLIKOL DARI
GLISEROL DAN HIDROGEN DENGAN PROSES ACETHOL
PATHWAY HIDROGENASI

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Ir. Ketut Sumada, M.S.

2. Ir. Sani, M.T.

3. Lilik Suprianti, S.T, M.Sc.

Surabaya, 28 November 2025
Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Ir. Suprihatin, M.T.
NIP. 19630508 199203 2 001

Dosen Pembimbing II

A.R. Yelvia Sunarti, S.T., M.T.
NIP. 19960717 202203 2 020

Catatan: *) coret yang tidak perlu



PRA RANCANGAN PABRIK
"PABRIK PROPILEN GLIKOL DARI GLISEROL DAN
HIDROGEN DENGAN PROSES ACETHOL PATHWAY
HIDROGENASI"

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Daniel Ferrari Telaumbanua
NPM : 21031010251
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 dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Tugas Akhir/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, 01 Desember 2025
Yang Membuat pernyataan



Daniel Ferrari Telaumbanua
21031010251



PRA RANCANGAN PABRIK

“PABRIK PROPILEN GLIKOL DARI GLISEROL DAN HIDROGEN DENGAN PROSES ACETHOL PATHWAY HIDROGENASI”

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan pra rancangan pabrik ini dengan judul **Pabrik Propilen Glikol Dari Gliserol Dan Hidrogen Dengan Proses Acethol Pathway Hidrogenasi**. Pra rancangan pabrik ini kami lakukan dengan maksud untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan program sarjana di Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Pra rancangan pabrik ini tidak mungkin dapat diselesaikan tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Kami ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains UPN “Veteran” Jawa Timur
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Ir. Suprihatin, M.T selaku dosen pembimbing I kami
4. AR. Yelvia Sunarti, S.T, M.T selaku dosen pembimbing II kami
5. Ir. Ketut Sumada, M.S selaku dosen penguji Tugas Akhir kami
6. Ir. Sani, M.T selaku dosen penguji Tugas Akhir kami
7. Lilik Suprianti, S.T., M.Sc selaku dosen penguji Tugas Akhir kami
8. Orang tua kami yang dengan restunya kami mampu menyelesaikan Pra Rancangan Pabrik

Kami menyadari bahwa pra rancangan pabrik ini masih memiliki kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, kami sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca untuk perbaikan dan pengembangan pra rancangan pabrik ini.

Surabaya, 01 Desember 2025

Penulis



PRA RANCANGAN PABRIK
“PABRIK PROPILLEN GLIKOL DARI GLISEROL DAN
HIDROGEN DENGAN PROSES ACETHOL PATHWAY
HIDROGENASI”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR TABEL	iv
INTISARI.....	v
BAB I PENDAHULUAN	I-1
BAB II URAIAN DAN PEMILIHAN PROSES	II-1
BAB III NERACA MASSA	III-1
BAB IV NERACA PANAS.....	IV-1
BAB V SPESIFIKASI PERALATAN PROSES	V-1
BAB VI INSTRUMENTASI ALAT DAN KESELAMATAN.....	VI-1
BAB VII UTILITAS	VII-1
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI.....	IX-1
BAB X ANALISA EKONOMI	X-1
BAB XI DISKUSI DAN KESIMPULAN	XI-1
DAFTAR PUSTAKA	DP-1
APPENDIX A	APP A-1
APPENDIX B	APP B-1
APPENDIX C	APP C-1
APPENDIX D	APP D-1
LAMPIRAN.....	LAM-1



PRA RANCANGAN PABRIK
“PABRIK PROPILEN GLIKOL DARI GLISEROL DAN
HIDROGEN DENGAN PROSES ACETHOL PATHWAY
HIDROGENASI”

DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1 Penyebaran Pabrik Biodiesel di Indonesia.....	I-8
Gambar I. 2 Pemilihan Lokasi Pabrik Propilen Glikol	I-9
Gambar II. 1 Reaksi pada Paten US 7943805 B2	II-1
Gambar II. 2 Proses Pembuatan Propilen Glikol Melalui Glyceraldehyde Pathway. II-2	
Gambar VIII. 1 Lokasi Pendirian Pabrik Propilen Glikol.....	VIII-1
Gambar VIII. 2 Tata Letak Pabrik Propilen Glikol.....	VIII-9
Gambar VIII. 3 Tata Letak Peralatan Proses	VIII-11



PRA RANCANGAN PABRIK
“PABRIK PROPILEN GLIKOL DARI GLISEROL DAN
HIDROGEN DENGAN PROSES ACETHOL PATHWAY
HIDROGENASI”

DAFTAR TABEL

Tabel I. 1 Data Impor Propilen Glikol	I-3
Tabel I. 2 Data Ekspor Propilen Glikol.....	I-3
Tabel I. 3 Tabel Konsumsi Propilen Glikol di Indonesia.....	I-5
Tabel II. 1 Parameter Pemilihan Proses Pembuatan Propilen Glikol.....	II-3
Tabel VI. 1 Instrumentasi pada Peralatan Proses.....	VI-5
Tabel IX. 1 Jadwal Kerja Karyawan Shift.....	IX-12
Tabel IX. 2 Rincian Jumlah Karyawan dan Upah.....	IX-14



PRA RANCANGAN PABRIK “PABRIK PROPILEN GLIKOL DARI GLISEROL DAN HIDROGEN DENGAN PROSES ACETHOL PATHWAY HIDROGENASI”

INTISARI

Pabrik Propilen Glikol dengan kapasitas 60.000 ton/tahun akan didirikan di Kawasan Industri Dumai (KID), Kota Dumai, Riau. Pabrik ini akan beroperasi selama 24 jam dalam sehari dan selama 330 hari dalam setahun. Pabrik Propilen Glikol ini menggunakan bahan baku gliserol yang berasal dari PT. Wilmar Bioenergi Indonesia dan *hydrogen* dari PT. Samator Indonesia Industri dan udara dengan bantuan katalis *copper chromite*. Propilen Glikol sebagai bahan pewangi dalam industri kosmetik dan kimia dasar karena memiliki aroma manis seperti untuk pembuatan sabun, dan produk perawatan tubuh. Propilen Glikol dapat diproduksi dengan beberapa macam bahan baku seperti gliserol dan sorbitol. Pada proses bahan baku gliserol, gliserol akan di dehidrasikan dengan *packed-bed reactor* pada suhu 240°C yang menghasilkan *acetol* dan air. Kemudian *acetol* direaksikan dengan hidrogen dengan perbandingan 1:1 pada suhu 190°C untuk diumpankan menuju reaktor *packed-bed reactor*. Keluaran reaktor ada 2 yaitu pada fase gas merupakan hidrogen dan fase liquid merupakan propilen glikol beserta acetol yang tidak bereaksi. Fase liquid ini diumpankan menuju menara distilasi untuk memisahkan propilen glikol dari impuritas seperti *acetol* dan air dengan konsentrasi 99,8% yang akan disimpan pada tangki penyimpanan dengan suhu 30°C.

Ketentuan pendirian pabrik Propilen Glikol yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut:

Kapasitas	: 60.000 Ton/Tahun
Bentuk Perusahaan	: Perseroan Terbatas (PT)
Sistem Organisasi	: Garis dan Staff
Lokasi Pabrik	: Kawasan Industri Dumai (KID)
Luas Tanah	: 22050 m ²
Sistem Operasi	: Kontinyu
Waktu Operasi	: 330 hari/tahun, 24 jam/hari
Jumlah Karyawan	: 176 Orang



PRA RANCANGAN PABRIK
“PABRIK PROPILEN GLIKOL DARI GLISEROL DAN
HIDROGEN DENGAN PROSES ACETHOL PATHWAY
HIDROGENASI”

Analisa Ekonomi

Masa Konstruksi	: 2 tahun
Umur Peralatan	: 10 Tahun
Modal Tetap (FCI)	: Rp 919.744.375.233,06
Working Capital Investment (WCI)	: Rp 560.454.583.276
Total Capital Investment (TCI)	: Rp 1.480.198.958.509
Bahan Baku (1 Tahun)	: Rp 592.837.595.965,90
Biaya Utilitas (1 Tahun)	:Rp 26.133.523.503
Total Production Cost (TPC)	: Rp 1.926.779.349.920,69
Bunga Bank	: 8%
Return on Investment Before Tax	: 39,59%
Return on Investment After Tax	: 29,69%
Internal Rate of Return (IRR)	: 19,8%
Waktu Pengembalian Modal (PBP)	: 3 Tahun 9 Bulan
Break Even Point (BEP)	: 31,59%