

**LAPORAN PRA RANCANGAN PABRIK AKROLEIN DARI *GLYCEROL*
DENGAN PROSES DEHIDRASI KAPASITAS 45.000 TON/TAHUN**

PRA RANCANGAN PABRIK



DISUSUN OLEH :

FARISAH MASTUROH (21031010126)

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

**LAPORAN PRA RANCANGAN PABRIK AKROLEIN DARI *GLYCEROL*
DENGAN PROSES DEHIDRASI KAPASITAS 45.000 TON/TAHUN**

PRA RANCANGAN PABRIK



DISUSUN OLEH :

FARISAH MASTUROH

(21031010126)

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

SURABAYA

2025

LEMBAR PENGESAHAN
PRA RANCANGAN PABRIK
"PABRIK AKROLEIN DARI GLYCEROL
DENGAN PROSES DEHIDRASI KAPASITAS 45.000 TON/TAHUN"

Disusun Oleh :

Farisah Masturoh

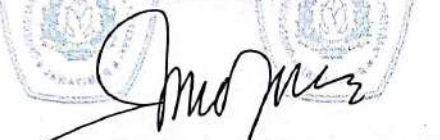
21031010126

Telah dipertahankan dan diterima oleh Tim Dosen Penguji

Pada Tanggal : 15 September 2025

Tim Penguji :

1.


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

2.


Dr. T. Ir. Luluk Edahwati, M.T.
NIP. 19640611 199203 2 001

3.


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

Pembimbing :

1.


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

2.


Ardika Nurmawati, S.T., M.T.
NIP. 19940827 202203 2 008

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


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

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN PRA RANCANGAN PABRIK**

**"PRA RANCANGAN PABRIK AKROLEIN DARI GLYCEROL
DENGAN PROSES DEHIDRASI KAPASITAS 45.000 TON/TAHUN"**

Disusun oleh :

Farisah Masturoh

21031010126

Laporan ini telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing Pertama

Dosen Pembimbing Kedua


Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT

NIP. 19650731 199203 2 001


Ardika Nurmayati, S.T., M.T.

NIP. 19940827 202203 2 008



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Farisah Masturoh
NPM : 21031010126
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. 2025/2026.

Dengan Judul : PRA RANCANGAN PABRIK AKROLEIN DARI GLYCEROL
DENGAN PROSES DEHIDRASI KAPASITAS 45.000 TON/TAHUN

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, MT

2. Dr. T. Ir. Luluk Edahwati, MT

3. Lilik Suprianti, ST. M.Sc

Surabaya, 10 Setember 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

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

Ardika Nurmawati, S.T., M.T.
NIP. 19940827 202203 2 008

Catatan: *) coret yang tidak perlu



Pra Rancangan Pabrik
"Pabrik Akrolein Dari *Glycerol* Dengan Proses Dehidrasi"

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Farisah Masturoh

NPM : 21031010126

Fakultas/Program Studi : Teknik & Sains / Teknik Kimia

Judul Skripsi/Tugas Akhir/Tesis/Disertasi : Pra Rancangan Pabrik Akrolein Dari *Glycerol* Dengan Proses Dehidrasi Kapasitas 45.000 Ton/Tahun

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 di Institusi 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 disetujui 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 dikemudian 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, 15 September 2025

Yang menyatakan



Farisah Masturoh
NPM. 21031010126

Program Studi S1 Teknik Kimia
Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur kepada Tuhan yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik dengan judul “Pabrik Akrolein Dari *Glycerol* Dengan Proses Dehidrasi” dimana tugas akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum program studi S-1 Teknik Kimia dan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Kimia di Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Pada penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dalam bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih khususnya kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik & Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT., dan Ardika Nurmawati, ST. MT, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Bapak dan Ibu Dosen Penguji Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
5. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan penuh serta material dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan tugas akhir.
6. Seluruh teman - teman yang telah memberikan dorongan semangat dan doa dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan tugas akhir.

Penulis mengucapkan terima kasih atas segala bantuan serta fasilitas yang telah diberikan sehingga menyadari laporan pra rancangan pabrik ini masih banyak kekurangan. Oleh sebab itu, membutuhkan saran dan kritik yang membangun untuk memperbaiki laporan ini. Akhir kata, penyusun mengharapkan semoga laporan



Pra Rancangan Pabrik
“Pabrik Akrolein Dari *Glycerol* Dengan Proses Dehidrasi”

Tugas Akhir yang telah disusun ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi mahasiswa Fakultas Teknik dan Sains Program Studi Teknik Kimia.

Surabaya, 15 September 2025

Penulis



Pra Rancangan Pabrik “Pabrik Akrolein Dari *Glycerol* Dengan Proses Dehidrasi”

INTISARI

Perencanaan pabrik Akrolein dari bahan baku gliserol dengan proses dehidrasi dirancang dengan kapasitas produksi sebesar 45.000 ton/tahun. Akrolein (C_3H_4O) merupakan senyawa kimia penting yang banyak digunakan sebagai bahan baku industri, antara lain dalam pembuatan asam akrilat, industri cat, dan industri kertas. Hingga saat ini, kebutuhan akrolein di Indonesia terus meningkat dan masih sepenuhnya dipenuhi melalui impor. Oleh karena itu, pendirian pabrik akrolein di dalam negeri merupakan langkah strategis untuk memenuhi kebutuhan industri nasional, mengurangi ketergantungan pada impor, serta memperkuat kemandirian industri kimia di Indonesia.

Proses produksi akrolein menggunakan bahan baku gliserol 99,7% dan air. Gliserol dicampur dengan air pada mixer (M-120), lalu dipanaskan bertahap hingga $300^{\circ}C$ di vaporizer (V-130) sehingga berubah menjadi fase gas. Campuran gas dialirkan ke reaktor fixed-bed multitube (R-210) untuk reaksi dehidrasi yang menghasilkan akrolein dengan konversi 98,5% serta produk samping berupa acetol dan air. Produk reaksi kemudian dipisahkan melalui distilasi bertingkat. Distilasi tahap pertama (D-310) menghasilkan akrolein dengan kemurnian $\pm 97\%$ yang disimpan dalam tangki produk (F-350), sedangkan sisa campuran diolah lebih lanjut pada distilasi tahap kedua (D-320) dan ketiga (D-330) untuk memisahkan air, acetol, dan gliserol yang selanjutnya direcycle melalui mixer (M-380).

Dengan melihat berbagai pertimbangan serta perhitungan yang telah dilakukan, maka pendirian pabrik akrolein di Kawasan Industri Medang Kampai, Kota Dumai, Provinsi Riau, secara teknis dan ekonomis dinyatakan layak untuk didirikan. Adapun rincian pra rencana pabrik akrolein yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. Kapasitas Produksi : 45.000 ton/tahun
2. Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas
3. Struktur Organisasi : Garis dan Staff
4. Luas Tanah : 21.875 m²

Program Studi S1 Teknik Kimia
Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur



Pra Rancangan Pabrik
“Pabrik Akrolein Dari *Glycerol* Dengan Proses Dehidrasi”

5. Jumlah Karyawan : 200 orang
6. Sistem Operasi : Kontinyu
7. Waktu Operasi : 330 hari/tahun; 24 jam/hari

Analisa Ekonomi

- a. Masa Konstruksi : 3 Tahun
b. Umur Alat : 10 Tahun
c. Fixed Capital Investment (FCI) : Rp. 670.407.532.244,44
d. Working Capital Investment (WCI) : Rp. 330.480.278.408
e. Total Capital Investment (TCI) : Rp. 1.000.887.810.653
f. Biaya Bahan Baku (per Tahun) : Rp. 1.223.196.537.334,24
g. Biaya Utilitas (per Tahun) : Rp. 320.248.667.922,87
h. Biaya Produksi (TPC) : Rp. 1.982.881.670.449
i. Hasil Penjualan : Rp. 2.498.445.485.309
j. Bunga Pinjaman Bank : 8%
k. Rate on Investment (Sebelum Pajak) : 31,47%
l. Rate on Investment (Setelah Pajak) : 23,60%
m. Pay Back Periode : 3 Tahun 4 Bulan
n. Internal Rate of Return (IRR) : 20%
o. Break Even Point (BEP) : 34,20%



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
INTISARI.....	ii
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I (PENDAHULUAN)	I.1
I.1 Latar Belakang	I.1
I.2 Kegunaan Produk	1.2
I.3 Kapasitas Perencanaan Produk.....	1.3
I.4 Sifat Kimia dan Fisika	1.8
I.4.1 Spesifikasi Bahan Baku.....	1.8
I.4.2 Spesifikasi Produk Utama	1.9
I.4.3 Spesifikasi Produk Samping	1.10
I.5 Pemilihan Lokasi Pabrik	1.12
I.5.1 Faktor Utama.....	1.12
I.5.2 Faktor Khusus	1.15
BAB II (SELEKSI DAN URAIAN PROSES)	II.1
II.1 Macam – Macam Proses.....	II.1
II.2 Pemilihan Proses	II.5
II.3 Uraian Proses.....	II.6
II.4 Diagram Alir.....	II.9
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



Pra Rancangan Pabrik
“Pabrik Akrolein Dari *Glycerol* Dengan Proses Dehidrasi”

VI. 1 Instrumentasi	VI.1
VI.2 Keselamatan Kerja	VI.5
BAB VI (UTILITAS)	VII.1
BAB VIII (LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK)	VIII.1
VIII.1 Lokasi Pabrik	VIII.1
VIII.2 Tata Letak Pabrik	VIII.5
BAB IX (STRUKTUR ORGANISASI)	IX.1
IX.1 Keterangan Umum	IX.1
IX.2 Bentuk Perusahaan	IX.1
IX.3 Struktur Organisasi	IX.2
IX.3 Struktur Organisasi	IX.2
IX.4 Jam Kerja	IX.7
IX.5. Kesejahteraan dan Jaminan Sosial	IX.8
IX.6 Status Karyawan dan Sistem Upah	IX.9
BAB X (ANALISA EKONOMI)	X.1
BAB XI (KESIMPULAN DAN SARAN)	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	L-1



Pra Rancangan Pabrik
“Pabrik Akrolein Dari *Glycerol* Dengan Proses Dehidrasi”

DAFTAR TABEL

Tabel I. 1 Data Impor Akrolein di Indonesia.....	I-4
Tabel I. 2 Data Konsumsi Akrolein.....	I-5
Tabel I. 3 Data Ekspor Akrolein.....	I-6
Tabel I. 4 Data Produksi Akrolein di Dunia	I-7
Tabel I. 5 Data Impor Akrolein Dunia	I-8
Tabel II. 1 Perbandingan Beberapa Proses Pembuatan Akrolein.....	II-5
Tabel VI.1 Instrumentasi Pada Pabrik.....	VI-4
Tabel VI.2 Jarak dan Jumlah Fire Extinguisher.....	VI-7
Tabel VII.1 Kebutuhan Listrik Untuk Peralatan Proses dan Utilitas.....	VII-161
Tabel VII.2 Kebutuhan Listrik Untuk Penerangan.....	VII-163
Tabel VIII.1 Pembagian Luas Pabrik.....	VIII-7
Tabel VIII.2 Keterangan Lay Out Ruang Proses.....	VIII-10
Tabel IX.1 Jadwal Kerja Karyawan Proses.....	IX-8
Tabel IX.2 Perincian Jumlah Tenaga Kerja dan Upah Tenaga Kerja.....	IX-9
Tabel X.1 Biaya Total Produksi dalam Berbagai Kapasitas.....	X-6
Tabel X.2 Modal Sendiri Pada Tahun Konstruksi.....	X-6
Tabel X.3 Modal Pinjaman Pada Tahun Konstruksi.....	X-6
Tabel X.4 Payback Periode.....	X-8



DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1 Peta Lokasi Secara Geografis	I-12
Gambar II. 1 Flowsheet Proses Kondensi.....	II-2
Gambar II. 2 Flowsheet Proses Oksidasi Propilen.....	II-3
Gambar II. 3 Flowsheet Proses Dehidrasi Gliserol	II-4
Gambar II. 4 Blok Diagram Alir	II-9
Gambar VIII. 1 Gegografi Pabrik Akrolein di Medang Kampai, Dumai	VIII-5
Gambar VIII. 2 Lay Out Pabrik	VIII-8
Gambar VIII. 3 Lay Out Ruang Proses	VIII-9
Gambar IX. 1 Struktur Organisasi Perusahaan	IX-12
Gambar X. 1 Grafik Break Event Point (BEP)	X-9