

PRA RANCANGAN PABRIK

**PABRIK ETIL ASETAT DARI ETIL ALKOHOL DAN ASAM ASETAT
DENGAN PROSES ESTERIFIKASI**



DISUSUN OLEH:

PUTRI ARYSANTI YULIA S.

21031010128

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

SURABAYA

2025

PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK ETIL ASETAT DARI ETIL ALKOHOL DAN ASAM ASETAT
DENGAN PROSES ESTERIFIKASI

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



DISUSUN OLEH:
PUTRI ARYSANTI YULIA S.
21031010128

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



**PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK ETIL ASETAT DARI ETIL ALKOHOL DAN ASAM
ASETAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI**

LEMBAR PENGESAHAN

**PRA RANCANGAN PABRIK
“PABRIK ETIL ASETAT DARI ETIL ALKOHOL DAN ASAM ASETAT
DENGAN PROSES ESTERIFIKASI”**

Disusun Oleh:

PUTRI ARYSANTI YULIA S. (21031010128)

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen Penguji

Pada tanggal : 21 Juli 2025

Dosen Penguji :

Dosen Pembimbing :

1.

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

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

2.

Ir. Nurul Widji Triana, M.T.
NIP. 19610301 198903 2 001

3.

Rachmad Ramadhan Yogaswara, S.T., M.T.
NIP. 19890422 201903 1 013

**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
PABRIK ETIL ASETAT DARI ETIL ALKOHOL DAN ASAM
ASETAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI**

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK

**“PABRIK ETIL ASETAT DARI ETIL ALKOHOL DAN ASAM ASETAT
DENGAN PROSES ESTERIFIKASI”**

Disusun Oleh:

PUTRI ARYSANTI YULIA S.

NPM. 21031010128

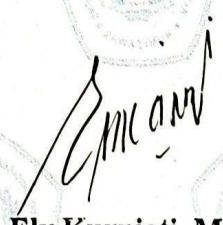
**Laporan Pra Rancangan Pabrik ini telah Diperiksa dan Disetujui oleh
Dosen Pembimbing sebagai Persyaratan Mengikuti Ujian Lisan**

Pada tanggal : 15 Juli 2025

Surabaya, 21 Juli 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Pra Rancangan Pabrik


Ir. Ely Kurniati, M.T.

NIP. 19641018 199203 2 001



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK**

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60295 Telp. (031)872179 Fax. (031)872257

KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Putri Arysanti Yulia S.
NPM : 21031010128
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 Juli, TA. 2024/2025.

Dengan Judul : PRA RANCANGAN PABRIK ETIL ASETAT DARI ETIL ALKOHOL
DAN ASAM ASETAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T.

2. Ir. Nurul Widji Triana, M.T.

3. Rachmad Ramadhan Yogaswara, S.T., M.T.

Surabaya, 17 Juli 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Ir. Ely Kurniati, M.T.

NIP. 19641018 199203 2 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu



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



Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Telp. (031) 8706369 (Hunting). Fax. (031) 8706372 Surabaya 60294

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Putri Arysanti Yulia S.

NPM : 21031010128

Program : Sarjana (S1)

Program Studi : Teknik Kimia

Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi 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 Skripsi 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, 21 Juli 2025

Yang Membuat Pernyataan

Putri Arysanti Yulia S.

NPM. 21031010128



PRA RANCANGAN PABRIK PABRIK ETIL ASETAT DARI ETIL ALKOHOL DAN ASAM ASETAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa atas segala ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Pra Rancangan Pabrik yang berjudul “Pabrik Etil Asetat dari Etil Alkohol dan Asam Asetat Dengan Proses Esterifikasi” sebagai salah satu syarat untuk kelulusan.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan laporan. 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, MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ir. Ely Kurniati, M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan, dukungan dan masukan selama pengerjaan Laporan Pra Rancangan Pabrik.
4. Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T. selaku Dosen Penguji Proposal Pra Rancangan Pabrik yang telah memberikan kritik dan saran dalam menyempurnakan laporan ini.
5. Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T. selaku Dosen Penguji Proposal dan Laporan Pra Rancangan Pabrik yang telah memberikan kritik dan saran dalam menyempurnakan laporan ini.
6. Ir. Nurul Widji Triana, M.T. selaku Dosen Penguji Laporan Pra Rancangan Pabrik yang telah memberikan kritik dan saran dalam menyempurnakan laporan ini.
7. Rachmad Ramadhan Yogaswara., S.T, M.T. selaku Dosen Penguji Laporan Pra Rancangan Pabrik yang telah memberikan kritik dan saran dalam menyempurnakan laporan ini.



PRA RANCANGAN PABRIK

PABRIK ETIL ASETAT DARI ETIL ALKOHOL DAN ASAM ASETAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI

8. Kedua orang tua tersayang Ichwan Santoso D.P dan Yuli Ratnawati, terimakasih sudah berjuang untuk kehidupan penulis serta memberikan kasih sayang dan cinta kepada penulis. Terimakasih untuk doa yang beliau panjatkan selama ini sehingga penulis mampu menyelesaikan studinya hingga sarjana.
9. Kedua saudara kandung saya Surya Diputra dan Olivia Marsha, terimakasih banyak atas segala motivasi dan dukungannya sehingga penulis mampu menyelesaikan studinya hingga sarjana.
10. Rachmad Bin Muhammad., S.AB yang telah memberikan semangat, keyakinan, dan ketenangan ditengah segala keraguan yang penulis alami selama proses pengerjaan Laporan Pra Rancangan Pabrik.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan, saran, serta dorongan kepada penulis dalam penyelesaian Laporan Pra Rancangan Pabrik.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan ini. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk penyempurnaan laporan. Akhir kata, penulis berharap laporan ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan semua pihak.

Surabaya, 18 Juli 2025

Penulis



PRA RANCANGAN PABRIK

PABRIK ETIL ASETAT DARI ETIL ALKOHOL DAN ASAM ASETAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
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 ALAT	V-1
BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA	VI-1
BAB VII UTILITAS	VII-1
BAB VIII 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	DP-1
APPENDIX A PERHITUNGAN NERACA MASSA	APP A-1
APPENDIX B PERHITUNGAN NERACA PANAS	APP B-1
APPENDIX C PERHITUNGAN SPESIFIKASI ALAT.....	APP C-1
APPENDIX D PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI	APP D-1



PRA RANCANGAN PABRIK

PABRIK ETIL ASETAT DARI ETIL ALKOHOL DAN ASAM ASETAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Proses Tischenco	II-2
Gambar II. 2 Proses Esterifikasi Katalis Heterogen.....	II-3
Gambar II. 3 Proses Esterifikasi Katalis Homogen	II-3
Gambar II. 4 Proses Dehidrogenasi dan Dimerisasi	II-4
Gambar II. 5 Blok Diagram Alir Produksi Etil Asetat Proses Esterifikasi	II-6
Gambar VII. 1 Boiler sebagai Penyedia Steam.....	VII-2
Gambar VII. 2 Cooling Tower	VII-13
Gambar VII. 3 Unit Pengolahan Limbah Cair	VII-119
Gambar VIII. 1 Kawasan Perencanaan Pabrik Etil Asetat.....	VIII-1
Gambar VIII. 2 Rencana Tata Letak Pabrik Etil Asetat.....	VIII-11
Gambar VIII. 3 Tata Letak Peralatan Pabrik	VIII-13
Gambar IX. 1 Struktur Organisasi Perusahaan	IX-12



PRA RANCANGAN PABRIK

PABRIK ETIL ASETAT DARI ETIL ALKOHOL DAN ASAM ASETAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI

DAFTAR TABEL

Tabel I. 1 Kapasitas Pabrik Etil Asetat di Dunia	I-3
Tabel I. 2 Harga Bahan Baku	I-4
Tabel I. 3 Data Impor Etil Asetat di Indonesia Tahun 2020-2024.....	I-5
Tabel I. 4 Data Ekspor Etil Asetat di Indonesia Tahun 2020-2024	I-6
Tabel I. 5 Data Produksi Etil Asetat di Indonesia Tahun 2020-2024	I-7
Tabel I. 6 Data Kebutuhan Etil Asetat di Indonesia Tahun 2020-2024.....	I-8
Tabel II. 1 Perbandingan Macam Proses Produksi Etil Asetat	II-5
Tabel VI. 1 Instrumentasi pada Alat Proses.....	VI-4
Tabel VI. 2 Jenis dan Jumlah Fire-Extinguisher.....	VI-7
Tabel VII. 1 Standar Baku Mutu Keperluan Higiene Sanitasi.....	VII-7
Tabel VII. 2 Persyaratan Air Umpan Boiler dan Air Pendingin	VII-9
Tabel VII. 3 Kebutuhan Listrik untuk Peralatan Proses dan Utilitas	VII-89
Tabel VII. 4 Kebutuhan Listrik untuk Penerangan	VII-90
Tabel VII. 5 Jumlah Lampu Merkury	VII-91
Tabel VIII. 1 Industri Penyedia Bahan Baku untuk Produksi Etil Asetat.....	VIII-2
Tabel VIII. 2 Jumlah Penduduk Menurut Kelompok Umur dan Jenis Kelamin di Kabupaten Karanganyar.....	VIII-5
Tabel VIII. 3 Data Peserta Didik SD – SMP Tahun 2024 di Kabupaten Karanganyar	VIII-6
Tabel VIII. 4 Data Peserta Didik SMA – SMK Tahun 2024 di Kabupaten Karanganyar	VIII-7
Tabel VIII. 5 Data Perkembangan UMK Kabupaten Karanganyar Tahun 2020- 2024.....	VIII-8
Tabel VIII. 6 Pembagian Luas Pabrik.....	VIII-12
Tabel VIII. 7 Nomenklatur Tata Letak Peralatan Pabrik	VIII-14
Tabel IX. 1 Jadwal Kerja Karyawan Proses.....	IX-14
Tabel IX. 2 Perincian Jumlah Tenaga Kerja Dan Gaji.....	IX-16



PRA RANCANGAN PABRIK

PABRIK ETIL ASETAT DARI ETIL ALKOHOL DAN ASAM ASETAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI

INTISARI

Pabrik Etil Asetat dengan kapasitas 60.000 ton/tahun akan didirikan di Kawasan Industri Karanganyar, Kecamatan Gondangrejo, Jawa Tengah. Pabrik akan beroperasi selama 24 jam dalam sehari selama 330 hari dalam setahun. Pabrik Etil Asetat menggunakan bahan baku berupa Etil Alkohol dan Asam Asetat yang berasal dari PT. Indo Acidatama yang berada di Jawa Tengah dan bahan baku pendukung berupa Katalis Amberlite IRC-120 H⁺ yang berasal dari PT. Aquatech Indonesia yang berada di Jawa Timur. Etil Asetat banyak digunakan sebagai pelarut dalam industri cat, tinta dan lem.

Proses dilakukan dengan menggunakan *Fixed Bed Reactor* dimana feed Etil Alkohol 99,9% diuapkan terlebih dahulu dengan menggunakan *Vaporizer*, sedangkan Asam Asetat 99,8% tetap dalam kondisi Liquid. Kedua bahan baku direaksikan dalam *Fixed Bed Reactor* dengan kondisi operasi 110°C dan tekanan 1 atm dengan bantuan Katalis Amberlite IRC-120 H⁺ untuk mempercepat reaksi. Produk yang dihasilkan dari *Fixed Bed Reactor* kemudian akan dialirkan menuju *Reactive Distillation* untuk melakukan proses pereaksian kembali Etil Alkohol yang belum habis bereaksi dan proses pemisahan. Produk atas berupa Etil Asetat dan sedikit Air kemudian akan dialirkan menuju Membran Pervaporasi untuk menghasilkan Etil Asetat murni 99,9% yang selanjutnya akan disimpan dalam tangki penyimpanan produk.

Ketentuan pendirian Pabrik Etil Asetat yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut:

- | | |
|-----------------------|--|
| 1. Kapasitas Produksi | : 60.000 ton/tahun |
| 2. Bentuk Organisasi | : Perseroan Terbatas |
| 3. Sistem Organisasi | : Garis dan Staff |
| 4. Lokasi Pabrik | : Kawasan Industri Karanganyar,
Kecamatan Gondangrejo, Jawa
Tengah |
| 5. Sistem Operasi | : Kontinyu |
| 6. Waktu Operasi | : 330 hari |



PRA RANCANGAN PABRIK

PABRIK ETIL ASETAT DARI ETIL ALKOHOL DAN ASAM ASETAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI

7. Analisa Ekonomi

A. Massa Kontruksi	: 2 tahun
B. <i>Fixed Capital Investment</i>	: Rp 580.021.463.825,6
C. Biaya Bahan Baku (Per Tahun)	: Rp 4.128.861.562.314,6
D. Biaya Utilitas (Per Tahun)	: Rp 51.967.342.637,1
E. Hasil Penjualan	: Rp 6.510.109.877.913,4
F. Bunga Pinjaman	: 10%
G. ROI (Sebelum Pajak)	: 49,46%
H. ROI (Sesudah Pajak)	: 37,09%
I. <i>Pay Back Period</i>	: 2 tahun
J. <i>Internal Rate of Return</i>	: 23,30%
K. <i>Break Even Point</i>	: 40,34%