

**PRA RENCANA PABRIK  
ETIL ASETAT DARI ASAM ASETAT DAN ALKOHOL  
MENGUNAKAN KATALIS ASAM SULFAT DENGAN PROSES  
ESTERIFIKASI KAPASITAS 70.000 TON/TAHUN**

**PERANCANGAN ALAT UTAMA  
REAKTOR**

**SKRIPSI**

**Disusun oleh:**

**FIRYAAL PUTRI VERDINA                      19.14.025**



**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2023**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**PRA RENCANA PABRIK**

**ETIL ASETAT DARI ASAM ASETAT DAN ALKOHOL  
MENGUNAKAN KATALIS ASAM SULFAT KAPASITAS  
PRODUKSI 70.000 TON/TAHUN**

**PERANCANGAN ALAT UTAMA  
REAKTOR**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Syarat Menempuh Wisuda Sarjana  
Pada Jenjang Strata Satu (S-1)  
Di Institut Teknologi Nasional Malang**

**FIRYAAL PUTRI VERDINA**

**19.14.025**

**Malang, 3 Agustus 2023**

**Menyetujui,**

**Ketua Program Studi Teknik Kimia**



**Ir. M. Istnaeny Hudha ST.MT.  
NIP.P. 1030400400**

**Mengetahui,**

**Dosen Pembimbing**



**Ir. Rini Kartika Dewi., ST.MT  
NIP.P.1030100370**

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : FIRYAAL PUTRI VERDINA

NIM : 1914025

Program Studi : TEKNIK KIMIA

Judul Skripsi : PRA RENCANA PABRIK ETIL ASETAT DARI ASAM ASETAT DAN  
ALKOHOL MENGGUNAKAN KATALIS ASAM SULFAT DENGAN  
PROSES ESTERIFIKASI KAPASITAS PRODUKSI 70.000  
TON/TAHUN


Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1) pada:

Hari : Rabu


Tanggal : 09 Agustus 2023

Nilai : B+

Ketua  
Program Studi Teknik Kimia

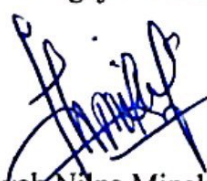
  
Ir. M. Istnaeny Hudha S.T., M.T.  
NIP. P. 1030400400

Sekretaris  
Program Studi Teknik Kimia


  
Ir. Rini Kartika Dewi, S.T., M.T.  
NIP. P. 1030100370

Anggota Penguji

Penguji Pertama

  
Ir. Faidliyah Nilna Minah, S.T., M.T.  
NIP. P. 1030400392

Penguji Kedua

  
Dwi Ana Anggorowati, S.T., M.T.  
NIP. 19700928202501220001

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Firyaal Putri Verdina  
N I M : 1914025  
Tempat/tgl lahir : Pasuruan/ 12 Agustus 2002  
Alamat Tempat Tinggal : Perumahan De Campus Inside Kav. 13 (Kost Putri),  
Jalan Simpang Golf ITN II, Tasikmadu Malang  
Nomor HP/Telp. : 085856910188  
Judul Skripsi : Pra Rencana Pabrik Etil Asetat dari Asam Asetat dan  
Alkohol menggunakan Katalis Asam Sulfat dengan  
Proses Esterifikasi Kapasitas Produksi 70.000 ton/tahun.  
Dosen Pembimbing : Ir. Rini Kartika Dewi, ST., MT.

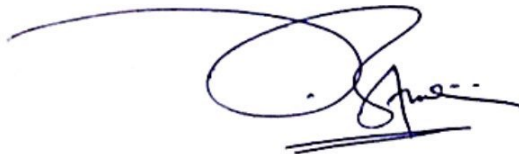
dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi yang akan saya buat ini asli, hasil karya saya sendiri ,sesuai dengan format yang ada dan bukan hasil menjiplak atau plagiasi dari pihak lain.
2. Skripsi ini pengerjaannya akan selalu dalam arahan dari dosen pembimbing.
3. Skripsi ini secara tertulis akan dengan jelas mencantumkan acuan dari publikasi orang lain, dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila ternyata di kemudian hari terbukti terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa Pembatalan Skripsi ini, sehingga tidak dapat mengikuti Seminar Hasil juga Ujian Komprehensif sampai batas waktu yang ditetapkan oleh Program Studi.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada tekanan dari pihak lain.

Malang, 13 Agustus 2023

Mengetahui:  
Ketua Program Studi T.Kimia



Ir. M. Istnaeny Huda, ST., MT  
NIP. P. 103 0400 400

Yang membuat Pernyataan,



Firyaal Putri Verdina  
NIM. 1914027

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pra Rencana Pabrik Etil Asetat dari Asam Asetat dan Alkohol menggunakan Katalis Asam Sulfat dengan Proses Esterifikasi Kapasitas 70.000 Ton/Tahun”** dengan baik.

Skripsi ini diajukan sebagai syarat guna mencapai gelar Sarjana Jenjang Strata 1 (S-1) di Program Studi Teknik Kimia Institut Teknologi Nasional Malang. Pada kesempatan ini, penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa
2. Bapak Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang
3. Ibu Dr. Ellysa Nursanty, ST.,MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang
4. Bapak M. Istnaeny Hudha, ST, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Institut Teknologi Nasional Malang
5. Ibu Ir. Rini Kartika Dewi., ST, MT, selaku Dosen Pembimbing Skripsi
6. Ibu Ir. Muyassaroh, M. T., selaku Dosen Wali
7. Kedua orang tua kami yang selalu memberikan dukungan serta doa kepada kami
8. Bapak dan Ibu dosen, rekan-rekan mahasiswa dan semua pihak yang turut membantu hingga terselesaikanya skripsi ini.

Penyusun menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh sebab itu, penyusun mengharapkan saran dan kritik dari semua pihak guna menyempurnakan skripsi ini.

Malang, 3 Agustus 2023

Penyusun

## INTI SARI

Pra Rencana Pabrik Etil Asetat dari asam asetat dan alkohol dengan proses esterifikasi ini mengambil lokasi pendirian pabrik di Kawasan Industri Ngoro, Jawa Timur dengan kriteria sebagai berikut:

- Kapasitas Produksi : 70.000 Ton/Tahun
- Waktu Operasi : 330 Hari
- Bahan Baku Utama : Asam asetat ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) dan Etanol ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ )
- Utilitas : Air kawasan, umpan boiler, air pendingin, air sanitasi, generator, listrik
- Organisasi Perusahaan
  - Bentuk : Perseroan Terbatas
  - Struktur : Garis dan Staff
  - Karyawan : 180
- Analisa Ekonomi
  - $\text{ROI}_{\text{BT}}$  : 39%
  - $\text{ROI}_{\text{AT}}$  : 27,3%
  - POT : 2,5 tahun
  - BEP : 44 %
  - SDP : 12 %
  - IRR : 27 %

Pra Rencana Pabrik Etil asetat dari asam asetat dan alkohol dengan proses esterifikasi layak untuk didirikan.

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....	iii
SURAT PERNYATAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
INTI SARI.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
BAB I PENDAHULUAN .....	I-1
BAB II SELEKSI DAN PROSES.....	II-1
BAB III NERACA MASSA .....	III-1
BAB IV NERACA PANAS.....	IV-1
BAB V SPESIFIKASI ALAT.....	V-1
BAB VI PERANCANGAN ALAT UTAMA.....	VI-1
BAB VII INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA.....	VII-1
BAB VIII UTILITAS.....	VIII-1
BAB IX LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK.....	IX-1
BAB X STRUKTUR ORGANISASI PERUSAHAAN.....	X-1
BAB XI ANALISA EKONOMI .....	XI-1
KESIMPULAN.....	XII-1
DAFTAR PUSTAKA	
APPENDIKS A PERHITUNGAN NERACA MASSA.....	APP A-1
APPENDIKS B PERHITUNGAN NERACA PANAS.....	APP B-1
APPENDIKS C PERHITUNGAN SPESIFIKASI ALAT.....	APP C-1
APPENDIKS D PERHITUNGAN UTILITAS.....	APP D-1
APPENDIKS E PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI.....	APP E-1

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.1.</b> Harga Bahan dan Produk.....	I-4
<b>Tabel 1.2.</b> Perhitungan Ekonomi Potensial .....	I-4
<b>Tabel 1.3.</b> Data Impor Ekspor Etil Asetat di Indonesia.....	I-5
<b>Tabel 1.4.</b> Data Industri Etil Asetat di Indonesia .....	I-5
<b>Tabel 2.1.</b> Perbandingan Proses Pembuatan Etil Asetat .....	II-2
<b>Tabel 7.1.</b> Instrumentasi pada pabrik etil asetat .....	VII-3
<b>Tabel 7.2.</b> Alat Keselamatan Kerja.....	VII-6
<b>Tabel 8.1.</b> Standart air umpan boiler berdasarkan tekanan.....	VIII-2
<b>Tabel 8.2.</b> Standar umpan masuk boiler dan air boiler .....	VIII-2
<b>Tabel 8.3.</b> Baku mutu umpan boiler .....	VIII-2
<b>Tabel 9.1.</b> Perkiraan Luas Pabrik Etil Asetat (m <sup>2</sup> ) .....	IX-11
<b>Tabel 10.1.</b> Jadwal Kerja Karyawan Shift.....	X-10
<b>Tabel 10.2.</b> Jumlah Tenaga Kerja.....	X-12
<b>Tabel 10.3.</b> Gaji Karyawan.....	X-14
<b>Tabel 11.1.</b> Total <i>Capital Investment</i> (TCI) .....	XI-3



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.1.</b> Peta Semarang-Jawa Timur.....	I-11
<b>Gambar 1.2.</b> Peta lokasi kebutuhan Etanol – Jawa Timur .....	I-11
<b>Gambar 1.3.</b> Lokasi Pabrik Etil Asetat.....	I-11
<b>Gambar 2.1.</b> Blok diagram pembuatan etil asetat dengan proses <i>Dehydation</i> .....	II-1
<b>Gambar 2.2.</b> Blok diagram pembuatan etil asetat dengan proses esterifikasi .....	II-2
<b>Gambar 9.1.</b> Peta Indonesia.....	IX-5
<b>Gambar 9.2.</b> Peta Jawa Timur .....	IX-5
<b>Gambar 9.3.</b> Rencana Lokasi Pabrik Etil Asetat .....	IX-5
<b>Gambar 9.4.</b> Skema Tata Letak Bangunan Pabrik Etil Asetat .....	IX-8
<b>Gambar 9.5.</b> Skema Tata Letak Peralatan Pabrik Etil Asetat.....	IX-10
<b>Gambar 11.1.</b> Grafik BEP ( <i>Break Event Point</i> ) .....	XI-5

**PRA PERANCANGAN PABRIK**  
**ETIL ASETAT DARI ASAM ASETAT DAN ALKOHOL**  
**MENGGUNAKAN KATALIS ASAM SULFAT DENGAN PROSES**  
**ESTERIFIKASI**

Disusun Oleh		Dosen Pembimbing
1. Firyaa Putri Verdina	19.14.025	Rini Kartika Dewi, ST. MT
2. Vina Nur Laily	19.14.027	

---

**ABSTRAK**

Etil asetat dalam nama dagang memiliki rumus molekul  $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$  atau  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$  dengan berat molekul 88,106 g/mol. Etil asetat umumnya diproduksi dalam skala komersial dengan proses esterifikasi alkohol dengan asam asetat dan bantuan katalis asam. Etil asetat merupakan pelarut polar dengan sifat mudah menguap, tidak beracun, dan tidak higroskopis.

Pabrik Etil Asetat ini direncanakan didirikan di Kawasan Industri Ngoro, Kabupaten Mojokerto, Jawa Timur dengan kapasitas 70.000 ton/tahun dan mulai beroperasi pada tahun 2027. Model operasi yang diterapkan adalah system kontinyu dengan waktu operasi 330 hari/yahun dan 24 jam/hari. Utilitas yang digunakan meliputi air, steam, bahan bakar, listrik, dan refrigerant. Bentuk perusahaan ini adalah Perseroan Terbatas (PT) dengan struktur organisasi garis staff. Dari hasil perhitungan Analisa ekonomi didapatkan POTBT = 1,9 tahun, POTAT = 2,4 tahun ROIBT = 41%, ROIAT = 28,4%, BEP = 45%, SDP = 13%, IRR = 28%. Dari hasil evaluasi ekonomi tersebut dapat disimpulkan bahwa, Pabrik Etil Asetat dari Asam Asetat dan Alkohol dengan Proses Esterifikasi layak untuk didirikan.

**Kata Kunci : Alkohol, Etil Asetat, Proses Esterifikasi**