

PRA RENCANA PABRIK
ETILEN DARI ETANOL DENGAN PROSES LUMMUS
DEHIDRASI ETANOL KAPASITAS PRODUKSI 70.000
TON/TAHUN

PERANCANGAN ALAT UTAMA
ABSORBER

SKRIPSI

Disusun Oleh:

MAY AYU PRATIWI

1914006



PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2023

LEMBAR PERSETUJUAN

**PRA RENCANA PABRIK
ETILEN DARI ETANOL DENGAN PROSES LUMMUS
DEHIDRASI ETANOL KAPASITAS PRODUKSI 70.000
TON/TAHUN**

**PERANCANGAN ALAT UTAMA
ABSORBER**

SKRIPSI

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

Disusun Oleh:

MAY AYU PRATIWI

1914006

Malang, 21 Agustus 2023



Menyetujui,

(Ketua Program Studi Teknik Kimia

H. M. Istnaeny Hudha, ST. MT
NIP. P. 1030 400 400

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

Dwi Ana Anggorowati, ST. MT
NIP 197009282005012001

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : MAY AYU PRATIWI
NIM : 1914006
Jurusan/Program Studi : TEKNIK KIMIA
Judul Skripsi : ETILEN DARI ETANOL DENGAN PROSES
LUMMUS DEHIDRASI ETANOL
KAPASITAS 70.000 TON/TAHUN
Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1) pada:
Hari : Kamis
Tanggal : 24 Agustus 2023
Nilai : B+

Ketua,

Sekretaris,



M. Istnaeny Hudha ST, MT
NIP P 1030400400



Rini Kartika Dewi, ST, MT
NIP Y 1030100370

Anggota Penguji,

Penguji Pertama,

Penguji Kedua,



Ir. Harimbi Setyawati, M.T.
NIP. 196303071992032002



Rini Kartika Dewi, ST, MT
NIP Y 1030100370

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : May Ayu Pratiwi
N I M : 1914006
Tempat/tanggal lahir : Pasuruan/23 Mei 2000
Alamat Tempat Tinggal : Dusun Jatisari RT.03 RW.04 Desa Purwodadi Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Pasuruan
Nomor HP/Telp. : 085733560902
Judul Skripsi : Pra Rencana Pabrik Etilen dari Etanol dengan Proses Lummus Dehidrasi Etanol Kapasitas Produksi 70.000 ton/tahun
Dosen Pembimbing : Dwi Ana Anggorowati, 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, 25 Agustus 2023

Mengetahui:
Ketua Program Studi T. Kimia



M. Istnaeny Hudha ST, MT
NIP P 1030400400

Yang membuat Pernyataan,



May Ayu Pratiwi
1914006

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 Etilen dari Etanol dengan Proses Lummus Dehidrasi Etanol Kapasitas 70.000 Ton/Tahun”** dengan baik.

Skripsi ini diajukan sebagai syarat guna mencapai gelar Sarjana Jenjang Strata 1 (S1) di Jurusan Teknik Kimia Institut Teknologi Nasional Malang.

Pada kesempatan ini, penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Awan Uji Krismanto, ST, MT, Ph.D, selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang
2. Ibu Dr. Ellysa Nursanti, ST, MT., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang
3. Bapak M. Istnaeny Hudha, ST, MT, selaku Ketua Prodi Teknik Kimia Institut Teknologi Nasional Malang
4. Ibu Ana Dwi Anggorowati, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing Skripsi
5. Ibu Ir. Harimbi Setyawati, MT, selaku Dosen Wali
6. Kedua orang tua kami yang selalu memberikan dukungan serta doa kepada kami
7. Muhammad Iqbal Reza Fauqi, S. Kep., selaku pendamping hidup saya yang telah menemani dan memotivasi untuk menyelesaikan masa studi
8. Bapak/Ibu dosen, rekan-rekan mahasiswa dan semua pihak yang turut membantu hingga terselesainya 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, Agustus 2023

Penyusun

INTISARI

Pra Rencana Pabrik Etilen dari Etanol dengan Proses Lummus Dehidrasi Etanol ini mengambil lokasi pendirian pabrik di daerah Lampung dengan kriteria sebagai berikut:

- Kapasitas produksi : 70.000 ton/tahun
- Waktu operasi : 330 hari/tahun
- Bahan utama : Etanol
- Utilitas : Air, steam, bahan bakar, listrik dan refrigerant.
- Organisasi Perusahaan
 - ✓ Bentuk : Perseroan Terbatas (PT)
 - ✓ Struktur : Garis dan staff
 - ✓ Karyawan : 128 orang
- Analisa ekonomi
 - ✓ ROI_{BT} : 27,32%
 - ✓ ROI_{AT} : 19,12%
 - ✓ POT_{AT} : 3,5 tahun
 - ✓ BEP : 42,05%
 - ✓ SDP : 12,15%
 - ✓ IRR : 22,7%

Dari hasil evaluasi ekonomi, Pra Rencana Pabrik Etilen dari Etanol dengan Proses Lummus Dehidrasi Etanol layak untuk didirikan.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR	v
INTISARI	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
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 PERANCANGAN ALAT UTAMA	VI - 1
BAB VII INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA	VII - 1
BAB VIII UTILITAS	VIII - 1
BAB IX TATA LETAK	IX - 1
BAB X STRUKTUR ORGANISASI.....	X - 1
BAB XI ANALISA EKONOMI.....	XI - 1
BAB XII KESIMPULAN	XII - 1
DAFTAR PUSTAKA	
APPENDIKS A PERHITUNGAN NERACA MASSA.....	APP A - 1
APPENDIKS B PERHITUNGAN NERACA PANAS.....	APP B - 1
APPENDIKS C SPESIFIKASI ALAT.....	APP C - 1
APPENDIKS D UTILITAS.....	APP D - 1
APPENDIKS E PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI	APP E - 1

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Daftar harga bahan baku produk.....	I - 4
Tabel 1.2. Analisa kebutuhan dan hasil reaksi pembuatan etilen	I - 5
Tabel 1.3. Data impor Etilen di Indonesia	I - 5
Tabel 1.4. Data ekspor Etilen di Indonesia	I - 5
Tabel 2.1. Seleksi Proses Pembuatan Etilen	I - 4
Tabel 7.1. Instrumentasi Pabrik Etilen.....	VII - 3
Tabel 7.2. Alat Keselamatan Kerja_	VII - 9
Tabel 8.1. Syarat kimia air sanitasi_	VIII - 6
Tabel 9.1. Perincian luas tanah sebagai bangunan pabrik_	IX - 10
Tabel 10.1. Jadwal Penggantian Grup_	X - 13
Tabel 10.2. Perincian kebutuhan tanaga kerja_	X - 15
Tabel 10.3. Perincian gaji karyawan_	X - 17
Tabel 11.1. Total <i>Capital Investment</i> _	XI - 3
Tabel 11.2. Total <i>Production Cost</i> _	XI - 5

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Proses <i>Steam Cracking</i>	II - 2
Gambar 2.2. <i>Lummus Fluidized Bed Process</i>	II - 3
Gambar 2.3. <i>Halcon/ SD Process</i>	II - 3
Gambar 9.1. Lokasi Pabrik Etilen.....	IX - 5
Gambar 9.2. Skema tata letak pabrik Etilen	IX - 7
Gambar 9.3. Tata letak peralatan pabrik Etilen	IX - 9
Gambar 11.1. Grafik BEP_.....	XI - 6

PRA RENCANA PABRIK

ETILEN DARI ETANOL DENGAN PROSES LUMMUS DEHIDRASI ETANOL KAPASITAS PRODUKSI 70.000 TON/TAHUN

Disusun Oleh:

Dosen Pembimbing

- | | | |
|---------------------------|-----------|-----------------------------|
| 1. May Ayu Pratiwi | 19.14.006 | Dwi Ana Anggorowati, ST. MT |
| 2. Iffanda Priyo Sigit. P | 19.14.040 | |

ABSTRAK

Etilen atau bisa disebut juga dengan etena yang berumuskan C_2H_4 memiliki berat molekul 28,05 g/mol, dan berat jenis $0,57 \text{ g/cm}^3$ merupakan cairan yang mudah terbakar, etilen termasuk senyawa alkena yang sederhana, terdiri dari empat atom hidrogen dan dua atom karbon yang terhubung oleh suatu ikatan rangkap. Karena ikatan rangkap ini, etilen juga dapat disebut hidrokarbon tak jenuh atau olefin. Etilen dibuat dari bahan dasar etanol dengan penambahan bahan reaksi yaitu sillica alumina.

Pabrik Etilen ini direncanakan didirikan di daerah Lampung dengan kapasitas produksi 70.000 ton/tahun dan mulai beroperasi pada tahun 2028. Model operasi yang diterapkan adalah system kontinyu dengan waktu operasi 330 hari/tahun dan 24 jam/hari. Utilitas yang digunakan meliputi air, steam, bahan bakar, listrik dan refrigerant. Unit utilitas yang digunakan pabrik Etilen menggunakan air sungai Seputih. Bentuk Perusahaan ini adalah Perseroan Terbatas (PT) dengan struktu organisasi dan staff.

Dari hasil perhitungan Analisa ekonomi didapatkan $ROI_{BT} = 27,32\%$, $ROI_{AT} = 18,56\%$, $POT_{AT} = 3,5$ tahun, $BEP = 42,05\%$, $SDP = 12,15\%$ dan $IRR = 22,7\%$. Dari hasil evaluasi ekonomi tersebut dapat disimpulkan bahwa, Pabrik Etilen dari Etanol dengan Proses Lummus Dehidrasi Etanol layak untuk didirikan.

Kata kunci: Etilen, proses lummus dehidrasi etanol