

**PRA RENCANA PABRIK**

**ETILEN OKSIDA DARI ETILEN MENGGUNAKAN  
PROSES OKSIDASI DENGAN UDARA  
KAPASITAS PRODUKSI 70.000 TON/TAHUN**

**SKRIPSI**

**Disusun Oleh :**

**BAGAS SWANDANA**

**2014902**



**FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI  
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
2022**

**LEMBAR PERSETUJUAN  
MAKALAH SKRIPSI**

**PRA RENCANA PABRIK**

**ETILEN OKSIDA DARI ETILEN MENGGUNAKAN  
PROSES OKSIDASI DENGAN UDARA  
KAPASITAS PRODUKSI 70.000 TON/TAHUN**

**SKRIPSI**

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

**Disusun Oleh :**

**BAGAS SWANDANA**


**2014902**

**Malang, 10 Juli 2021**

**Menyetujui,  
Ketua Program Studi Teknik Kimia**

**Mengetahui,  
Dosen Pembimbing**

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

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

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : BAGAS SWANDANA  
NIM : 2014902  
Program Studi : TEKNIK KIMIA  
Judul Skripsi : PRA RENCANA PABRIK ETILEN OKSIDA DARI ETILEN  
MENGUNAKAN PROSES OKSIDASI DENGAN UDARA  
KAPASITAS PRODUKSI 70.000 TON/TAHUN

Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Skripsi Jenjang Strata Satu (S1)  
pada :

Hari : Sabtu  
Tanggal : 12 Februari 2022  
Nilai : B+

Ketua,



M. Istnaeny Hudha, ST.MT.  
NIP P 1030400400

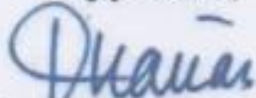
Sekretaris,



Rini Kartika Dewi, ST.MT  
NIP. P 1030100370

Anggota Penguji,

Penguji Pertama,



Dwi Ana Anggorewati, ST.MT  
NIP. 197009282005012001

Penguji Kedua,



Dr. Nanik Astuti Rahman, ST.MT  
NIP. P. 1030400391

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Bagas Swandana  
NIM : 2014902  
Tempat/tgl lahir : Banyuwangi, 13 Oktober 1997  
Alamat tempat tinggal : Perum Permata Jingga H-17, Kel Tinalan, Kec Pesantren,  
Kota Kediri  
Nomor HP/telp : 082331487083  
Judul Skripsi : Etilen Oksida Dari Etilen Menggunakan Proses Oksidasi  
Dengan Udara Kapasitas Produksi 70.000 Ton/Tahun.  
Dosen Pembimbing : M. Istnaeny Hudha,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, 08 September 2021

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Kimia



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

Yang membuat pernyataan



Bagas Swandana  
NIM. 2014902

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Pra Rencana Pabrik Etilen Oksida dari Etilen Menggunakan Proses Oksidasi dengan Udara Kapasitas Produksi 70.000 Ton/Tahun”, sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih setulus-tulusnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE. Selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Ibu Dr. Ellysa Nursanti, S.T.,M.T., Selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang
3. Bapak M. Istnaeny Hudha S.T.,M.T. Selaku dosen pembimbing skripsi atas segala bimbingan, arahan serta saran yang diberikan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Seluruh staff pengajar Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang tak ternilai selama penulis menempuh perkuliahan di Fakultas Teknologi Industri ITN Malang.

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, Februari 2022

Penyusun

## INTISARI

Pra Rencana Pabrik Etilen Oksida dari Etilen Menggunakan Proses Oksidasi Dengan Udara Kapasitas Produksi 70.000 Ton/Tahun ini mengambil lokasi pendirian di Kawasan Industrial Estate Cilegon, Banten dengan kriteria sebagai berikut:

- Kapasitas produksi : 70.000 ton/tahun
- Jumlah hari kerja : 360 hari
- Bahan utama : Etilen dan Udara
- Utilitas : Air, steam, listrik, bahan bakar dan Dowtherm A
- Organisasi perusahaan
  - ✓ Bentuk : Perseroan Terbatas (PT)
  - ✓ Struktur : Sistem garis dan staf
  - ✓ Karyawan : 136 orang
- Analisa ekonomi
  - ✓ TCI : Rp 3.692.742.155.710
  - ✓  $ROI_{BT}$  : 26,35 %
  - ✓  $ROI_{AT}$  : 18,45 %
  - ✓  $POT_{BT}$  : 2,75 Tahun
  - ✓  $POT_{AT}$  : 3,52 Tahun
  - ✓ BEP : 45,01 %
  - ✓ SDP : 9,33 %
  - ✓ IRR : 18,36 %

Dari hasil evaluasi ekonomi, Pra Rencana Pabrik Etilen Oksida dari Etilen Menggunakan Proses Oksidasi Dengan Udara layak untuk didirikan

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....	iii
SURAT PERNYATAAN .....	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 PANAS .....	IV-1
BAB V SPESIFIKASI PERALATAN .....	V-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 ANALISIS EKONOMI.....	XI-1
BAB XII.....	XII-1
DAFTAR PUSTAKA	
APPENDIKS A PERHITUNGAN NERACA MASSA.....	APP A-1
APPENDIKS B PERHITUNGAN NERACA PANAS.....	APP B-1
APPENDIKS C PERHITUNGAN SPESIFIKASI PERALATAN.....	APP C-1
APPENDIKS D PERHITUNGAN UTILITAS.....	APP D-1
APPENDIKS E PERHITUNGAN ANALISIS EKONOMI.....	APP E-1

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.1.</b> Daftar Harga Bahan dan Produk <sup>[4]</sup> .....	I-5
<b>Tabel 1.2.</b> Analisa Kebutuhan Dan Hasil Reaksi Pada Etilen Oksida .....	I-5
<b>Tabel 10.1.</b> Jadwal shift regu .....	X-4
<b>Tabel 10.2.</b> Perincian kebutuhan tenaga kerja .....	X-7
<b>Tabel 10.3.</b> Gaji berdasarkan jabatan (tugas).....	X-9
<b>Tabel 11.1.</b> Indeks harga dari tahun 1975 sampai 2014.....	XI-5
<b>Tabel 11.2.</b> Cash flow untuk NPV selama 10 tahun .....	XI-13
<b>Tabel 11.3.</b> Cash flow untuk IRR.....	XI-14



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.1.</b> Lokasi Kawasan Industri KIEC Cilegon .....	I-10
<b>Gambar 2.1.</b> Proses Oksidasi Etilen langsung dengan Udara.....	II-2
<b>Gambar 2.2.</b> Proses Oksidasi Etilen langsung dengan Oksigen.....	II-2
<b>Gambar 9.1.</b> <i>Plant Lay Out</i> Pra Rencana Pabrik Etilen Oksida.....	IX-3
<b>Gambar 9.2.</b> Tata Letak Proses Pra Rencana Pabrik Etilen Oksida .....	IX-5

**PRA RENCANA PABRIK**  
**ETILEN OKSIDA DARI ETILEN MENGGUNAKAN**  
**PROSES OKSIDASI DENGAN UDARA**  
**KAPASITAS PRODUKSI 70.000 TON/TAHUN**

Disusun oleh :

Bagas Swandana      2014902

Dosen Pembimbing:

M. Istnaeny Hudha S.T., M.T.

---

**ABSTRAK**

Etilen Oksida ( $C_2H_4O$ ) adalah gas tidak berwarna dan mudah terbakar pada suhu ruangan serta memiliki bau manis. Etilen Oksida dapat diperoleh dengan proses oksidasi etilen dengan oksigen. Etilen Oksida memiliki kemurnian 90%. Etilen oksida banyak digunakan sebagai bahan baku pembuatan monoetilen glikol untuk produksi bahan anti beku dan poliester. Etilen oksida juga digunakan sebagai bahan baku pembuatan polietilen glikol yang digunakan untuk memproduksi parfum, kosmetik, paint thinners dan plasticizers.

Pabrik Etilen Oksida akan didirikan di Kawasan Industri Cilegon, Banten dengan kapasitas 70.000 Ton/tahun dan mulai beroperasi pada tahun 2026. Model operasi yang diterapkan adalah sistem kontinyu dengan waktu operasi 360 hari/tahun dan 24 jam/hari. Utilitas yang digunakan meliputi air, steam, bahan bakar dan listrik. Bentuk perusahaan ini adalah Perseroan Terbatas (PT) dengan struktur organisasi garis dan staff. Dari hasil perhitungan analisa ekonomi didapatkan  $ROI_{BT} = 26,34\%$ ,  $ROI_{AT} = 18,44\%$ ,  $POT = 3,52$  tahun,  $BEP = 45,01\%$ ,  $SDP = 9,33\%$ ,  $IRR = 18,36\%$ . Dari hasil evaluasi ekonomi tersebut dapat disimpulkan bahwa, Pabrik Etilen Oksida dari Dari Etilen Menggunakan Proses Oksidasi Dengan Udara layak untuk didirikan.

**Kata kunci : Etilen Oksida, Proses Oksidasi Dengan Udara**