

**HALAMAN JUDUL**  
**PRA RENCANA PABRIK**  
**1,2-PROPANDIOL DARI PROPILEN OKSIDA**  
**DENGAN PROSES HIDRASI**  
**KAPASITAS PRODUKSI 70.000 TON/TAHUN**

**PERANCANGAN ALAT UTAMA**  
**REAKTOR**

**SKRIPSI**

**Disusun Oleh :**

**Tetuko Sigit Hanitanoyo**

**NIM. 19.14.023**



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

**2023**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**PRA RENCANA PABRIK**

**1,2-PROPANDIOL DARI PROPILEN OKSIDA DENGAN PROSES  
HIDRASI 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 :**

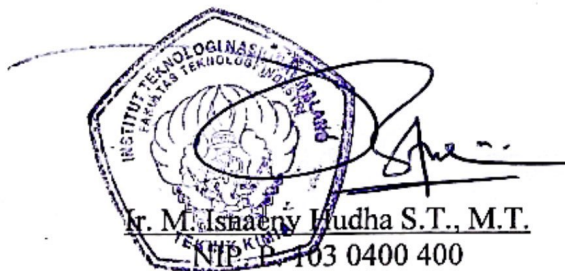
**TETUKO SIGIT HANITANOYO**


**19.14.023**

**Malang, 24 Agustus 2023**

**Menyetujui,  
Ketua Program Studi Teknik Kimia**

**Mengetahui,  
Dosen Pembimbing,**

  
**Ir. M. Isnaeny Yudha S.T., M.T.**  
NIP. P. 103 0400 400

  
**Ir. Rini Kartika Dewi, S.T., M.T.**  
NIP/ P. 103 0100 370

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : TETUKO SIGIT HANITANOYO

NIM : 1914023

Program Studi : TEKNIK KIMIA

Judul Skripsi : PRA RENCANA PABRIK 1,2-PROPANDIOL DARI PROPILEN  
OKSIDA DENGAN PROSES HIDRASI KAPASITAS 70.000  
TON/TAHUN

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


Hari : Rabu

Tanggal : 09 Agustus 2023

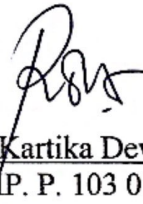
Nilai : B+

Ketua

Sekretaris



Ir. M. Istnaeny Hudha S.T., M.T.  
NIP. P. 103 0400 400



Ir. Rini Kartika Dewi, S.T., M.T.  
NIP. P. 103 0100 370

Anggota Penguji

Penguji Pertama

Penguji Kedua



Dwi Ana Anggorowati, S.T., M.T.  
NIP. 197009282005012001



Ir. Faidiyah Nilna Minah, S.T., M.T.  
NIP. P. 1030000351

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

**N a m a** : Tetuko Sigit Hanitanoyo  
**N I M** : 1914023  
**Tempat/tgl lahir** : Lamongan/ 09 Februari 2001  
**Alamat Tempat Tinggal** : Ds. Jotosanur RT 003/003, Kecamatan Tikung  
Kabupaten Lamongan  
**Nomor HP/Telp.** : 085155301211  
**Judul Skripsi** : Pra Rencana Pabrik 1,2-Propandiol dari Propilen Oksida  
dengan Proses Hidrasi Kapasitas Produksi 70.000  
Ton/Tahun  
**Dosen Pembimbing** : Ir. Rini Kartika Dewi, ST., MT.

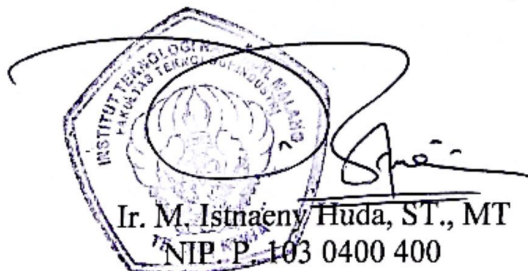
dengan ini menyatakan bahwa :

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, 24 Agustus 2023

Mengetahui:  
Ketua Program Studi T.Kimia



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

Yang membuat Pernyataan,  
Materai



Tetuko Sigit Hanitanoyo  
NIM. 1914023

## **KATA PENGANTAR**

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pra Rencana Pabrik 1,2-Propandiol dari Propilen Oksida dengan Proses Hidrasi Kapasitas Produksi 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. Bapak Dr. Eng. I Komang Somawirata, 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. Bapak/Ibu dosen, rekan-rekan mahasiswa dan semua pihak yang turut membantu hingga terselesainya skripsi ini
7. Kedua orang tua kami dan keluarga
8. Partner saya mas Risal Dwi Prasetyo

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, 07 Agustus 2023

**Penyusun**

## INTISARI

Pra Rencana Pabrik 1,2-Propandiol dari Propilen Oksida ini mengambil lokasi pendirian di Gresik, Jawa Timur dengan kriteria sebagai berikut:

- Kapasitas produksi : 70.000 ton/tahun
- Waktu operasi : 330 hari
- Bahan utama : Propilen Oksida dan Air
- Utilitas : Air, Steam, Listrik, Bahan Bakar, dan *Refrigerant*
- Organisasi perusahaan
  - ✓ Bentuk : Perseroan Terbatas
  - ✓ Struktur : Garis dan Staff
  - ✓ Karyawan : 278 orang
- Analisa Ekonomi
  - ✓ TCI : 41,48%
  - ✓ ROIAT : 29,04%
  - ✓ POTAT : 2,5 Tahun
  - ✓ BEP : 40,09%
  - ✓ IRR : 7%

Dari hasil evaluasi ekonomi, Pra Perancangan Pabrik 1,2-Propandiol dari Propilen Oksida ini layak untuk didirikan.

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
BERITA ACARA .....	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 PERALATAN .....	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	
APPENDIX A. PERHITUNGAN NERACA MASSA.....	APP A-1
APPENDIX B. PERHITUNGAN NERACA PANAS. ....	APP B-1
APPENDIX C. PERHITUNGAN SPESIFIKASI PERALATAN.....	APP C-1
APPENDIX D. PERHITUNGAN UTILITAS .....	APP D-1
APPENDIX E. PERHITUNGAN ANALISIS EKONOMI.....	APP E-1

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Analisa Pasar .....	I-7
Tabel 1.2. Data Kebutuhan Impor 1,2-Propandiol di Indonesia.....	I-8
Tabel 2.1. Perbandingan antara proses produksi 1,2 Propandiol.....	II-3
Tabel 7.1. Pemasangan instrumentasi pada pra rencan pabrik 1,2-Propandiol .....	VII-3
Tabel 7.2. Alat keselamatan kerja pada pra rencana pabrik 1,2-Propandiol .....	VII-7
Tabel 7.3. Penjelasan Bahaya yang ditimbulkan oleh bahan yang ada pada pabrik..	VII-8
Tabel 7.4. mengenai bahaya dan penanggulangan berbagai macam alat di dalam Pabrik.....	VII-9
Tabel 7.5. Mengenai bahaya dan penganggulan proses di dalam Pabrik.....	VII-10
Tabel 8.1. Syarat Kimia Air Sanitasi .....	VIII-2
Tabel 9.1. Perkiraan luas pabrik .....	IX-6
Tabel 10.1. Tabel Kebutuhan Tenaga Kerja .....	X-7
Tabel 10.2. Jadwal Jam Kerja Karyawan Pabrik .....	X-10
Tabel 11.1. Indeks Harga Tahun 1980-2007 .....	XI-5



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Peta Indonesia .....	I-13
Gambar 1.2. Peta Daerah Jawa Timur .....	I-13
Gambar 1.3. Peta Daerah Gresik, Jawa Timur .....	I-13
Gambar 1.4. Peta Lokasi Pabrik 1,2-Propandiol.....	I-14
Gambar 2.1. Diagram blok pembuatan 1,2-Propandiol dengan proses hidrogenolisis gliserol .....	II-2
Gambar 2.2. Diagram blok pembuatan 1,2-Propandiol dengan proses hidrasi .....	II-3
Gambar 9.1. Lokasi Pabrik 1,2-Propandiol .....	IX-1
Gambar 9.2. Plant Lay Out Pra Rencana Pabrik 1,2_Propandiol .....	IX-3
Gambar 9.3. Tata letak peralatan Pabrik 1,2-Propandiol.....	IX-5
Gambar 10.1. Struktur Organisasi Pabrik 1,2-Propandiol .....	X-3
Gambar 11.1. Nilai BEP .....	XI-12

**PRA RENCANA PABRIK**  
**1,2 PROPANDIOL DARI PROPILEN OKSIDA**  
**DENGAN PROSES HIDRASI**  
**KAPASITAS PRODUKSI 70.000 TON/TAHUN**

Disusun Oleh:

1. Mohammad Risal Dwi Prasetyo 19.14.007
2. Tetuko Sigit Hanitanoyo 19.14.023

Dosen Pembimbing

Rini Kartika Dewi S.T., M.T.

---

**ABSTRAK**

1,2-Propandiol juga dikenal sebagai propilen glikol ( $C_3H_8O_2$ ), adalah senyawa organik yang diproduksi melalui hidrasi propilen oksida, memiliki sifat fisika dan kimia yang mirip dengan etilen glikol. Ditandai dengan sifatnya yang tidak berasa, tidak berbau, dan tidak berwarna. Propilen glikol dapat digunakan dalam bidang industri makanan dan farmasi, seperti sebagai bahan pengawet, pelarut, wetting agent, katalis dalam persenyawaan sitrus dan emulsi perasa, disinfektan, resin poliester, dan cairan deicing. Pabrik 1,2-Propandiol ini direncanakan didirikan di Kawasan Industri JIPE Gresik, Kecamatan Manyar, Kabupaten Gresik, Jawa Timur dengan kapasitas 70.000 Ton/Tahun dan mulai beroperasi pada tahun 2027. Model operasi yang diterapkan adalah sistem kontinyu dengan waktu operasi 330 hari/tahun dan 24 jam/hari. Utilitas yang digunakan meliputi air, steam, pendingin, proses, listrik, bahan bakar, dan limbah. Bentuk perusahaan ini adalah Perseroan Terbatas (PT) dengan struktur organisasi garis dan staff. Dari hasil perhitungan Analisa ekonomi didapatkan  $ROI_{BT} = 41,48\%$ ,  $ROI_{AT} = 29,04\%$ ,  $POT_{AT} = 2,5$  tahun,  $BEP = 40,09\%$ ,  $SDP = 7\%$ ,  $IRR = 35,86\%$ . Dari hasil evaluasi ekonomi tersebut dapat disimpulkan bahwa, Pabrik 1,2-Propandiol dari Propilen Oksida dengan Proses Hidrasi layak didirikan.

**Kata kunci: 1,2-Propandiol, Propilen Glikol, Propilen Oksida, Proses Hidrasi**