

MAKALAH SKRIPSI

**PRA RENCANA PABRIK PROPANDIOL-1,2 DARI PROPILEN
OKSIDA DENGAN PROSES HIDRASI DENGAN KATALIS H_2SO_4**

**PERANCANGAN ALAT UTAMA
REAKTOR**

Disusun Oleh:

ELISABETH AYUDYA RINI

1514023



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

2019

LEMBAR PERSETUJUAN

**PRA RENCANA PABRIK PROPANDIOL-1,2 DARI PROPILEN
OKSIDA DENGAN PROSES HIDRASI DENGAN KATALIS H₂SO₄
KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN**

REAKTOR CSTR

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

Disusun Oleh :

ELISABETH AYUDYA RINI

1514023

Malang, Juli 2019

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Kimia



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



Mengetahui,
Dosen Pembimbing




Faidliyah Nilna Minah S.T, MT
NIP. P. 1030400392

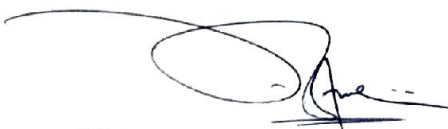
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI


Nama : ELISABETH AYUDYA RINI
NIM : 1514023
Jurusan : Teknik Kimia
Judul : PRA RENCANA PABRIK PROPANDIOL -1,2 DARI PROPILEN
OKSIDA DENGAN PROSES HIDRASI DENGAN KATALIS H₂SO₄
DENGAN KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN
Dipertahankan di hadapan Tim Penguji Tugas Akhir jenjang Strata Satu (S-1) pada :
Hari : Rabu
Tanggal : 17 Juli 2019
Nilai : B+


Ketua

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

Sekretaris

Rini Kartika Dewi, ST, MT
NIP. Y. 1030100370

Anggota Penguji :

Penguji Pertama

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

Penguji Kedua

Ir. Muyassaroh, M.T.
NIP. Y. 1039700306

PERNYATAAN KEASLIAN ISI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ELISABETH AYUDYA RINI

Nim : 15.14.023

Program. Studi : Teknik Kimia (S-1)


Fakultas : Teknologi Industri

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul :

***“Pra Rencana Pabrik Propandiol-1,2 dari Propilen Oksida dengan
Proses Hidrasi dengan Katalis H_2SO_4 ”***

Adalah Tugas Akhir hasil karya saya sendiri, bukan merupakan duplikasi serta tidak mengutip atau menyadur sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali yang tidak disebutkan dari sumber aslinya.

Malang, Juli 2019

Membuat pernyataan,

ELISABETH AYUDYA RINI

INTISARI

Pra Rencana Pabrik Propandiol—1,2 Dari Propilen Oksida Dengan Proses Hidrasi Dengan Katalis H_2SO_4 ini mengambil lokasi di kelurahan Baloi Indah, kecamatan Lubuk Baja, kota Batam, kepulauan Riau:

- Kapasitas produksi : 60.000 ton/tahun
- Waktu operasi : 330 hari
- Bahan utama : Propilen Oksida dan Air
- Utilitas : Air, steam, listrik dan bahan bakar
- Organisasi Perusahaan
 - ✓ Bentuk : Perseroan Terbatas
 - ✓ Struktur : Garis dan staff
 - ✓ Karyawan : 218 orang
- Analisaekonomi
 - ✓ TCI : \$ 13,751.444,49
 - ✓ ROI_{AT} : 24%
 - ✓ POT : 2,77 tahun
 - ✓ BEP : 57,92%
 - ✓ IRR : 30%

Dari hasil evaluasi ekonomi, Pra Rencana Pabrik Propandiol—1,2 Dari Propilen Oksida Dengan Proses Hidrasi Dengan Katalis H_2SO_4 layak untuk didirikan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “**Pra Rencana Pabrik Propandiol-1,2 dari Propilen Oksida dengan Proses Hidrasi dengan Katalis H_2SO_4 dengan Kapasitas 60.000 Ton/Tahun**” dengan baik.

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

Pada kesempatan ini, penyusun mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kustamar, MT, 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 Program Studi Teknik Kimia Institut Teknologi Nasional Malang
4. Ibu Faidliyah Nilna Minah, ST. MT. selaku Dosen Pembimbing Skripsi
5. Kedua orang tua dan keluarga penyusun yang telah memberikan dukungan serta doa kepada penyusun
6. 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, 15 Juli 2019

Penyusun

DAFTAR ISI

	Hal.
LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
BERITA ACARA	ii
PERNYATAAN KEASLIAN ISI TUGAS AKHIR.....	iii
INTISARI.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
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 LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK	IX – 1
BAB X STRUKTUR DAN ORGANISASI PERUSAHAAN.....	X – 1
BAB XI ANALISA EKONOMI	XI – 1
BAB XII KESIMPULAN	XII – 1
DAFTAR PUSTAKA	

APPENDIKS A	APP.A – 1
APPENDIKS B	APP.B – 1
APPENDIKS C	APP.C – 1
APPENDIKS D	APP.D – 1
APPENDIKS E	APP.E – 1

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Import dan Export propandiol-1,2 tahun 1998-2002 di Indonesia.....	I-6
Tabel 1.2 Sifat – sifat fisik, thermo fisik dan kimia dari bahan baku.....	I-3
Tabel 1.3 Sifat – sifat fisik, thermofisik dan kimia dari bahan penunjang.....	I-4
Tabel 1.4 Sifat – sifat fisik, thermo fisik dan kimia dari produk.....	I-5
Tabel 2.1 Pemilihan proses berdasarkan aspek teknis, aspek ekonomi, dan aspek lingkungan.....	II-3
Tabel 7.1 Pemasangan alat kontrol pada pra rencana pabrik Propandiol-1,2.....	VII-3
Tabel 7.2 Alat keselamatan kerja pada pabrik Propandiol-1,2.....	VII-5
Tabel 10.1 Jadwal Kerja Karyawan Pabrik.....	X-10
Tabel 10.2 Perincian Kebutuhan Tenaga kerja dan Daftar Gaji Karyawan.....	X-14
Tabel 11.1 Perhitungan Cash Flow.....	XI-8
Tabel 11.2 Discounted Cash Flow untuk beberapa nilai.....	XI-9
Tabel 11.3 POT sebelum pajak.....	XI-5
Tabel 11.4 POT sesudah pajak.....	XI-5
Tabel B.1 Panas yang terkandung dalam propilen oksida masuk reaktor (ΔH_1).....	APP.B-2
Tabel B.2 Panas yang terkandung dalam asam sulfat masuk reaktor (ΔH_2).....	APP.B-2
Tabel B.3 Panas yang terkandung dalam water proses masuk reaktor (ΔH_3).....	APP.B-3
Tabel B.4 Panas yang terkandung dalam bahan keluar reaktor (ΔH_5).....	APP.B-6
Tabel.B.5 Panas yang terkandung dalam bahan masuk kolom destilasi I (ΔH_6).....	APP.B-8
Tabel.B.6 Panas yang dibawa uap keluar destilasi menuju kondensor (ΔH_8).....	APP.B-12
Tabel.B.7 Panas yang terbawa oleh liquid sebagai refluks dari kondensor ke destilasi I (ΔH_9).....	APP.B-12
Tabel.B.8 Panas yang terbawa produk destilat keluar dari kondensor (ΔH_{10}).....	APP.B-13
Tabel.B.9 Panas yang dibawa liquid keluar kolom destilasi I menuju reboiler (ΔH_{11}).....	APP.B-13
Tabel.B.10 Panas yang terbawa oleh uap sebagai refluks dari reboiler ke destilasi I (ΔH_{12}).....	APP.B-13
Tabel B.11 Panas yang terbawa oleh produk bottom keluar dari reboiler (ΔH_{13}).....	APP.B-13
Tabel D.1. Total Kebutuhan Steam.....	APP.D-1
Tabel D.2 Total Kebutuhan Air Pendingin.....	APP.D-3
Tabel D.3 Total Kebutuhan Air Proses.....	APP.D-5

Tabel D.4 Total Kebutuhan Air Yang Perlu Disuply.....	APP.D-7
Tabel D.5 Kebutuhan listrik pada proses produksi.....	APP.D-32
Tabel D.6 Pemakaian listrik pada daerah pengolahan air.....	APP.D-33
Tabel D.7 Pemakaian listrik untuk penerangan.....	APP.D-34
Tabel E.1 Indeks harga alat pada tahun sebelum evaluasi.....	APP.E-2
Tabel E.2 Daftar harga peralatan proses.....	APP.E-3
Tabel E.3 Perhitungan biaya bahan baku.....	APP.E-4
Tabel E.4 Harga peralatan utilitas.....	APP.E-5
Tabel E.5 Perhitungan Daftar Gaji Pegawai.....	APP.E-6
Tabel E.6 Perhitungan total penjualan produk.....	APP.E-7
Tabel E.7 Cash Flow untuk NPV selama 10 tahun.....	APP.E-14
Tabel E.8 Cash Flow untuk IRR.....	APP.E-14

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Block diagram pembuatan propandiol – 1,2 dengan proses hidrasi menggunakan katalisator.....	II-2
Gambar 2.2.	Block diagram pembuatan propandiol – 1,2 dengan proses hidrasi tanpa menggunakan katalisator.....	II-2
Gambar 9.1	Lokasi Pabrik Propandiol-1,2.....	IX-6
Gambar 9.2	Tata Letak Pabrik Propandiol-1,2.....	IX-8
Gambar 9.3	Tata Letak Peralatan Proses Pabrik Propandiol-1,2.....	IX-11
Gambar 10.1.	Struktur Organisasi.....	X-8
Gambar 11.1.	Break Event Point (BEP) Pra Rencana Pabrik Propandiol-1,2...	XI-6