

**PRA RENCANA PABRIK**  
 **$\gamma$ -BUTYROLACTONE DARI 1,4-BUTANEDIOL**  
**DENGAN PROSES DEHIDROGENASI**  
**KAPASITAS PRODUKSI 75.000 TON/TAHUN**

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

**SKRIPSI**

Disusun Oleh:

**AMIN IMAM KRES MARTIN      18.14.015**



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

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**PRA RENCANA PABRIK**

**$\gamma$ -BUTYROLACTONE DARI 1,4-BUTANEDIOL**

**DENGAN PROSES DEHIDROGENASI**

**KAPASITAS PRODUKSI 75.000 TON/TAHUN**

**PERANCANGAN ALAT UTAMA**

**REAKTOR**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Syarat Menempuh Wisuda**

**Sarjana Pada Jenjang Strata Satu (S-1)**


**Di Institut Teknologi Nasional Malang**

**Disusun Oleh :**

**AMIN IMAM KRES MARTIN 18.14.015**

**Malang, 19 Agustus 2022**

Menyetujui,  
Ketua Program Studi Teknik Kimia



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

Mengetahui,  
Dosen Pembimbing



**Dr. Jimmy, S.T., M.T.**  
NIP. Y. 1039900330

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

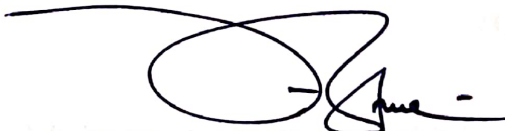
Nama : AMIN IMAM KRES MARTIN  
NIM : 1814015  
Program Studi : TEKNIK KIMIA  
Judul Skripsi : PRA PERENCANAAN PABRIK  $\gamma$ -BUTYROLACTONE DARI  
1,4-BUTANEDIOL DENGAN PROSES DEHIDROGENASI  
KAPASITAS PRODUKSI 75.000 TON/TAHUN

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

Hari : Jumat  
Tanggal : 19 Agustus 2022  
Nilai : A

Ketua,

Sekretaris,



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

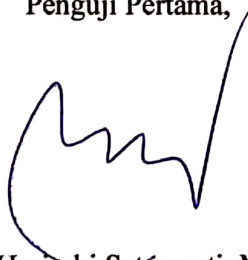


Rini Kartika Dewi, S.T., M.T.  
NIP.P. 1030100370

Anggota Penguji

Penguji Pertama,

Penguji Kedua,



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



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

## **PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Amin Imam Kres Martin

NIM : 1814015

Program Studi : Teknik Kimia (S-1)

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi yang berjudul:

### **PRA RENCANA PABRIK**

### **$\gamma$ -BUTYROLACTONE DARI 1,4-BUTANEDIOL DENGAN PROSES DEHIDROGENASI KAPASITAS PRODUKSI 75.000 TON/TAHUN**

### **PERANCANGAN ALAT UTAMA REAKTOR**

Adalah Skripsi hasil karya sendiri, bukan merupakan duplikasi serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain yang tidak disebutkan dari sumber aslinya.

Malang, 16 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan,



Amin Imam Kres Martin  
NIM. 1814015

## 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  $\gamma$  Butyrolactone dengan Proses Dehidrogenasi Kapasitas Produksi 75.000 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. Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang
3. Dr. Ellysa Nursanty, ST.,MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang
4. M. Istnaeny Hudha, ST, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Institut Teknologi Nasional Malang
5. Dr. Jimmy ST, MT, selaku Dosen Pembimbing Skripsi
6. Kedua orang tua kami yang selalu memberikan dukungan serta doa kepada kami
7. 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, 19 Agustus 2022

Penyusun

## INTISARI

Pra Rencana Pabrik  $\gamma$ -Butyrolactone dari Dehidrogenasi 1,4-Butanediol ini mengambil lokasi pendirian di Kawasan Industri Gresik, Jawa Timur, dengan kriteria sebagai berikut:

- Kapasitas produksi : 75.000 ton/tahun
- Waktu operasi : 330 hari
- Bahan utama : 1,4 Butanediol
- Bahan pembantu : Hidrogen dan Katalis
- Utilitas : air, steam, listrik dan bahan bakar
- Organisasi perusahaan
  - ✓ Bentuk : Perseroan Terbatas
  - ✓ Struktur : Garis dan Staff
  - ✓ Karyawan : 178 orang
- Analisa Ekonomi
  - ✓ TCI : Rp. 501.676.405.670
  - ✓ ROI<sub>AT</sub> : 18 %
  - ✓ POT<sub>AT</sub> : 3,6 tahun
  - ✓ BEP (*Break Event Point*) : 43,51 %
  - ✓ SDP (*Shut Down Point*) : 26,88%
  - ✓ IRR (*Internal Rate of Return*) : 21 %

Dari hasil evaluasi ekonomi, Pra Perancangan Pabrik  $\gamma$ -Butyrolactone dari 1,4-Butanediol ini layak untuk didirikan pada tahun 2027.

## DAFTAR ISI

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

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Peta Lokasi Pra Rencana Pabrik $\gamma$ -butyrolactone .....	I-10
Gambar 2.1. Proses Hidrogenasi Maleat Anhidrida .....	II-1
Gambar 2.2. Proses Dehidrogenasi 1,4-Butanediol .....	II-2
Gambar 7.1. <i>Temperature control</i> .....	VII-3
Gambar 7.2. <i>Pressure control</i> .....	VII-4
Gambar 7.3. <i>Level control</i> .....	VII-4
Gambar 7.4. <i>Flow control</i> .....	VII-5
Gambar 7.5. <i>Ratio control</i> .....	VII-5
Gambar 9.1. Lokasi Pabrik .....	IX-6
Gambar 9.2. Denah Lokasi Pabrik.....	IX-8
Gambar 10.1. Struktur Organisasi Garis dan Staff .....	X-8
Gambar 11.1. Kapasitas pada keadaan Shutdown Rate.....	XI-4



## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Daftar harga bahan baku dan produk.....	I-5
Tabel 1.2. Analisa kebutuhan dan hasil reaksi pada $\gamma$ -butyrolactone.....	I-5
Tabel 1.3. Data Impor $\gamma$ -butyrolactone di Indonesia .....	I-6
Tabel 2.1. Seleksi Proses Produksi $\gamma$ -butyrolactone .....	II-4
Tabel 5.1. Spesifikasi Alat Pabrik $\gamma$ -butyrolactone .....	V-1
Tabel 7.1. Instrumentasi Peralatan Pabrik $\gamma$ -butyrolactone .....	VII-6
Tabel 8.1. Parameter Fisik Air Sanitasi .....	VIII-2
Tabel 8.2. Parameter Biologi Air Sanitasi .....	VIII-2
Tabel 9.1. Keterangan Gambar Tata Letak Bangunan.....	IX-9
Tabel 9.2. Skema Tata Letak Peralatan Pabrik $\gamma$ -butyrolactone.....	IX-10
Tabel 9.3. Luas Denah Pabrik.....	IX-11
Tabel 10.1. Jadwal Kerja Karyawan Shift .....	X-12
Tabel 10.2. Jabatan dan Tingkat Pendidikan Tenaga Kerja .....	X-14
Tabel 10.3. Daftar Upah Gaji Karyawan .....	X-16
Tabel 11.1. Total <i>Capital Investment</i> (TCI) .....	XI-2
Tabel 11.2. Total <i>Production Cost</i> (TPC).....	XI-3