

**PRA RENCANA PABRIK  
ETIL KLORIDA DARI ETIL ALKOHOL  
DAN ASAM KLORIDA DENGAN PROSES HIDROKLORINASI  
KAPASITAS PRODUKSI 70.000 TON/TAHUN**

**PERANCANGAN ALAT UTAMA  
REAKTOR**

**SKRIPSI**

**Disusun Oleh:**

**M. JAMILULCHAL NIM. 2014020**



**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA S-1  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2024**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**PRA RENCANA PABRIK  
ETIL KLORIDA DARI ETIL ALKOHOL  
DAN ASAM KLORIDA DENGAN PROSES HIDROKLORINASI  
KAPASITAS PRODUKSI 70.000 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:**


**M. JAMILULCHAL NIM. 2014020**

**Malang, 10 Agustus 2024**

**Menyetujui,  
Ketua Program Studi Teknik Kimia**

  
**Ir. Rini Kartika Dewi, ST. MT**  
**NIP. P. 103 0100 370**

**Mengetahui,  
Dosen Pembimbing**

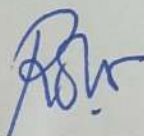
  
**Dr. Elvianto Dwi Daryono ST., MT.**  
**NIP. Y. 103 0000 351**

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

Nama : M. JAMILULCHAL  
NIM : 2014020  
Program Studi : TEKNIK KIMIA (S-1)  
Judul Skripsi : PRA RENCANA PABRIK ETIL KLORIDA DARI ETIL ALKOHOL  
DAN ASAM KLORIDA DENGAN PROSES HIDROKLORINASI  
KAPASITAS PRODUKSI 70.000 TON/TAHUN  
Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1) pada:  
Hari : Rabu  
Tanggal : 24 Juli 2024  
Nilai : B+

**Ketua Program Studi Teknik Kimia**

**Sekretaris,**

  
**Ir. Rini Kartika Dewi, ST. MT**  
NIP. P. 103 0100 370

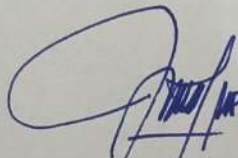
  
**Faidliyah Nilna Minah, ST. MT.**  
NIP. R. 1030400392

**Anggota Penguji,**

**Menyetujui  
Penguji Pertama**

**Mengetahui  
Penguji Kedua**

  
**Ir. Rini Kartika Dewi, ST. MT**  
NIP. P. 103 0100 370

  
**Ir. Muyassaroh, MT.**  
NIP. Y. 1039 700 306

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : M. Jamilulchal  
NIM : 2014020  
Jurusan/Program Studi : Teknik Kimia / Teknik Kimia (S-1)

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi yang berjudul :

**PRA RENCANA PABRIK ETIL KLORIDA  
DARI ETIL ALKOHOL DAN ASAM KLORIDA  
DENGAN PROSES HIDROKLORINASI  
KAPASITAS 70.000 TON/TAHUN**

**PERANCANGAN ALAT UTAMA  
REAKTOR**

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

Malang, 10 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan,



M. Jamilulchal  
NIM. 2014020

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pra Rencana Pabrik Etil Klorida Dari Etil Alkohol Dan Asam Klorida Dengan Proses Hidroklorinasi Kapasitas 70.000 Ton/Tahun.”** Dengan baik.

Skripsi ini diajukan sebagai syarat guna mencapai gelar Sarjana Jenjang Strata 1 di Program Studi Teknik Kimia Institut Teknologi Nasional Malang

Pada kesempatan ini, penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D., selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang
2. Ibu Ir. Rini Kartika Dewi, ST., MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Institut Teknologi Nasional Malang
3. Bapak Dr. Elvianto Dwi Daryono ST., MT., selaku Dosen Pembimbing Skripsi saya
4. Orang tua saya yang selalu memberikan dukungan serta doa kepada saya
5. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Kimia ITN Malang, Partner skripsi saya, serta semua rekan-rekan mahasiswa dan semua pihak yang turut membantu hingga terselesaikannya skripsi ini.

Saya menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh sebab itu, penyusun mengharapkan saran dan kritik dari semua pihak guna menyempurnakan skripsi ini.

Malang, 20 Juli 2024

**Penyusun**

## INTISARI

Pra rencana pabrik etil klorida dari etil alkohol dan asam klorida dengan proses hidroklorinasi kapasitas produksi 70.000 ton/tahun berlokasi di Kawasan Krakatau Industrial Estate, Cilegon, Banten dengan kriteria sebagai berikut:

- Kapasitas Produksi : 70.000 Ton/Tahun
- Waktu Operasi : 330 Hari
- Bahan Utama : Etil alkohol dan asam klorida
- Utilitas : Air, Listrik, Bahan Bakar, Refrigerant
- Organisasi Perusahaan
  - a. Bentuk : Perseroan Terbatas (PT)
  - b. Struktur : Sistem garis dan staff
  - c. Karyawan : 240 Orang
- Analisa Ekonomi
  - a. ROI<sub>AT</sub> : 30% (>8% Bunga Bank)
  - b. POT<sub>AT</sub> : 2,5 Tahun (2-5 Tahun)
  - c. BEP : 43,01% (30-50%)
  - d. SDP : 14,20% (<15%)
  - e. IRR : 29.29% (>8% Bunga Bank)

Dari hasil evaluasi ekonomi, pra rencana pabrik etil klorida dari etil alkohol dan asam klorida dengan proses hidroklorinasi layak untuk didirikan.

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN ISI 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 ANALISIS 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 PERHITUNGAN SPESIFIKASI PERALATAN .....	APP C – 1
APPENDIKS D PERHITUNGAN UTILITAS .....	APP D – 1
APPENDIKS E PERHITUNGAN ANALISIS EKONOMI .....	APP E – 1

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1.	Analisa kebutuhan dan hasil reaksi pada pembuatan Etil Klorida konversi 98% .....	I-4
Tabel 1.2.	Analisa ekonomi pembuatan Etil Klorida .....	I-4
Tabel 1.3.	Data Impor Etil Klorida .....	I-5
Tabel 2.1.	Matriks aspek masing-masing proses etil klorida .....	II-2
Tabel 7.1.	Instrumentasi peralatan pabrik .....	VII-3
Tabel 7.2.	Alat-alat Keselamatan Kerja .....	VII-6
Tabel 9.1.	Perincian luas tanah sebagai bangunan pabrik .....	IX-2
Tabel 10.1.	Jadwal Kerja Karyawan Shift Etil Klorida .....	X-8
Tabel 10.2.	Kebutuhan Tenaga Kerja .....	X-10
Tabel 10.3.	Daftar Upah (Gaji) Karyawan .....	X-13
Tabel 11.1.	Indeks Harga dari tahun 1987 sampai 2023 .....	XI-4
Tabel 11.2.	Daftar Harga Peralatan Pabrik Etil Klorida .....	XI-5
Tabel 11.3.	Daftar Harga Peralatan Utilitas Pabrik Etil Klorida .....	XI-6
Tabel 11.4.	Cash Flow Untuk NPV selama 10 tahun .....	XI-12
Tabel 11.5.	Cash Flow untuk IRR .....	XI-12



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Lokasi pabrik Etil Klorida.....	I-6
Gambar 2.1.	Proses Pembuatan Etil Klorida dengan Hidroklorinasi Etilen ....	II-1
Gambar 2.2	Proses Pembuatan Etil Klorida dengan Klorinasi Etena .....	II-2
Gambar 2.3	Proses Pembuatan Etil Klorida dengan Hidroklorinasi Etil Alkohol.....	II-3
Gambar 9.1.	Plant Layout Pra Rencana Pabrik Etil Klorida.....	IX-3
Gambar 9.2.	Tata Letak Peralatan Proses .....	IX-5
Gambar 10.1	Struktur Organisasi Pabrik Etil Klorida .....	X-3
Gambar 11.1.	Grafik BEP.....	XI-11