

**PRA RENCANA PABRIK**

**TRIKLOROASETALDEHID MONOHIDRAT DARI ETHANOL  
DAN GAS KLOORIN DENGAN PROSES KLOORINASI  
PRODUKSI 50.000 TON/TAHUN**

**PERANCANGAN ALAT UTAMA  
CONTINUOUS STIRRED-TANK REACTOR**

**SKRIPSI**

**Disusun Oleh:**

**FITRI ICHA ORYZA SATIVA**

**20.14.014**



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

**2024**

# LEMBAR PERSETUJUAN

**PRA RENCANA PABRIK  
TRIKLOROASETALDEHID MONOHIDRAT DARI ETHANOL DAN GAS  
KLORIN DENGAN PROSES KLORINASI  
KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN**

**PERANCANGAN ALAT UTAMA  
CONTINUOUS STIRRED-TANK REACTOR**

## SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Kimia Strata satu (S-1)  
Di Institut Teknologi Nasional Malang**

**Disusun Oleh:**

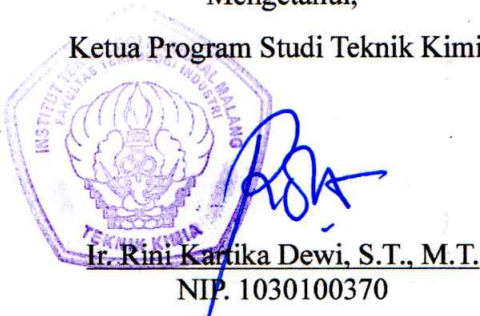
**FITRI ICHA ORYZA SATIVA**

**20.14.014**

**Malang, 07 Agustus 2024**

Mengetahui,


Ketua Program Studi Teknik Kimia



**Ir. Rini Kartika Dewi, S.T., M.T.**  
NIP. 1030100370

Mengetahui,

Dosen Pembimbing



**Dr. Nanik Astuti Rahman, S.T., M.T.**  
NIP. P. 103 0400 391

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : FITRI ICHA ORYZA SATIVA  
NIM : 201014  
Jurusan/Program Studi : TEKNIK KIMIA  
Judul Skripsi : PRA RENCANA PABRIK TRIKOROASETALDEHID  
MONOHIDRAT DARI ETHANOL DAN GAS KLORIN  
DENGAN PROSES KLORINASI KAPASITAS  
PRODUKSI 50.000 TON/TAHUN

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

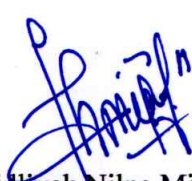
Hari : Jumat  
Tanggal : 26 Juli 2024  
Nilai : B+

Ketua,



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

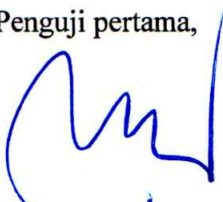
Sekretaris,



Ir. Faidiyah Nilna Minah, S.T., M.T.  
NIP. R. 1030400392

Anggota Penguji,

Penguji pertama,



Ir. Harimbi Setyowati, M.T.  
NIP. 196303071992032002

Penguji kedua,



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

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : FITRI ICHA ORYZA SATIVA  
NIM : 201014  
Jurusan/Program Studi : Teknik Kimia/Teknik Kimia (S-1)

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi yang berjudul :

### PRA RENCANA PABRIK

### TRIKLOROASETALDEHID MONOHIDRAT DARI ETHANOL DAN GAS KLOORIN DENGAN PROSES KLOORINASI KAPASITAS PRODUKSI 50.000 TON/TAHUN

### PERANCANGAN ALAT UTAMA CONTINUOUS STIRRED TANK-REACTOR

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, 28 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan,



Fitri Icha Oryza Sativa  
NIM. 2014014

## **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 Trikloroasetaldehyd Monohidrat dari Ethanol dan Gas Klorin dengan Proses Klorinasi Kapasitas Produksi 50.000 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 terima kasih kepada:

1. Bapak Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D., selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang
2. Ibu Dr. Ellysa Nursanti, ST., MT., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang
3. Ibu Ir. Rini Kartika Dewi, ST., MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia, Institut Teknologi Nasional Malang
4. Ibu Dr. Nanik Astuti Rahman, ST, MT., selaku Dosen Pembimbing Skripsi
5. Kedua orang tua kami yang telah memberikan dukungan serta doa kepada kami
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, 26 Juli 2024

Penyusun

## INTISARI

Pra Rencana Pabrik Trikloroasetaldehid Monohidrat dari Ethanol dan Gas Klorin dengan Proses Klorinasi ini direncanakan akan didirikan di Kawasan Industri Krakatau Cilegon (KIEC), Kota Cilegon, Provinsi Banten dengan rincian sebagai berikut:

- Kapasitas Produksi : 50.000 ton/tahun
- Waktu Operasi : 330 hari/tahun
- Bahan Utama : Ethanol dan Gas Klorin
- Utilitas : Air, steam, listrik, bahan bakar, dan Brine NaCl 25%
- Organisasi Perusahaan
  - ✓ Bentuk : Perseroan Terbatas
  - ✓ Struktur : Garis dan staff
  - ✓ Karyawan : 166 orang
- Analisis Ekonomi
  - ✓ TCI : Rp. 686.523.485.570
  - ✓ ROI<sub>AT</sub> : 26%
  - ✓ POT : 2,7 tahun
  - ✓ BEP : 32,53%
  - ✓ IRR : 26,20%

Berdasarkan hasil evaluasi ekonomi, Pra Rencana Pabrik Trikloroasetaldehid Monohidrat dari Ethanol dan Gas Klorin dengan Proses Klorinasi dengan kapasitas 50.000 ton/tahun dinyatakan 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 URIAN 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    INSTRUMEN DAN KESELAMATAN KERJA .....	VII - 1
BAB VIII   UTILITAS .....	VIII - 1
BAB IX     TATA LETAK .....	IX - 1
BAB X      STRUKTUR ORGANISASI .....	X - 1
BAB XI     EKONOMI TEKNIK .....	XI - 1
BAB XII    KESIMPULAN .....	XII - 1
DAFTAR PUSTAKA	
APPENDIKS A. PERHITUNGAN NERACA MASSA .....	APP A - 1
APPENDIKS B. PERHIUTNGAN NERACA PANAS .....	APP B - 1
APPENDIKS C. PERHITUNGAN SPESIFIKASI ALAT .....	APP C - 1
APPENDIKS D. PERHITUNGAN UTILITAS .....	APP D - 1
APPENDIKS E. PERHITUNGAN EKONOMI TEKNIK .....	APP E - 1

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.5.1. Analisis Kebutuhan dan Hasil Reaksi Pembuatan Trikloroasetaldehid Monohidrat .....	I-4
Tabel 1.5.2. Tabel Analisa Ekonomi Pembuatan Trikloroasetaldehid Monohidrat .....	I-5
Tabel 2.1. Parameter Proses Pembuatan Trikloroasetaldehid Monohidrat.....	II-1
Tabel 3.1. Neraca Massa Tangki Pengencer (M-113) .....	III-1
Tabel 3.2. Neraca Massa Vaporizer (V-116).....	III-2
Tabel 3.3. Neraca Massa Reaktor (R-110) .....	III-3
Tabel 3.4. Neraca Massa Scrubber (D-130) .....	III-4
Tabel 3.5. Neraca Massa Kristalizer (X-120).....	III-5
Tabel 3.6. Neraca Massa Centrifuge (H-122).....	III-6
Tabel 4.1. Neraca Panas Heater Ethanol (E-114A) .....	IV-1
Tabel 4.2. Neraca Panas Vaporizer (V-116).....	IV-2
Tabel 4.3. Neraca Panas Heater Air (E-114B).....	IV-3
Tabel 4.4. Neraca Panas Reaktor (R-110) .....	IV-4
Tabel 4.5. Neraca Panas Kristalizer (X-120).....	IV-5
Tabel 5.1. Ringkasan Spesifikasi Keseluruhan Alat.....	V-1
Tabel 7.1. Instrumentasi Peralatan Pabrik .....	VII-3
Tabel 7.2. Tabel Peralatan Keselamatan Kerja.....	VII-5
Tabel 9.1. Keterangan Lokasi Skema Tata Letak Pabrik Trikloroasetaldehid Monohidrat.....	IX-7
Tabel 9.2. Keterangan dan Rincian Luas Pabrik Trikloroasetaldehid Monohidrat ..	IX-9
Tabel 9.3. Tata letak Peralatan Proses .....	IX-11
Tabel 10.1. Jadwal Kerja Karyawan Pabrik .....	X-12
Tabel 10.2. Jabatan dan Tingkat Pendidikan Tenaga Kerja .....	X-15
Tabel 10.3. Daftar Upah (Gaji) Karyawan .....	X-18
Tabel 11.1. Total Capital Investment .....	XI-3
Tabel 11.2. Total Production Cost .....	XI-4



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.6.1. Peta Indonesia .....	I-10
Gambar 1.6.2. Peta Provinsi Banten .....	I-10
Gambar 1.6.1. Peta Lokasi Pabrik .....	I-10
Gambar 9.1. Skema Tata Letak Pabrik Trikloroasetaldehid Monohidrat.....	IX-6
Gambar 11.3. Grafik Break Even Point.....	IX-6