

**PRA RENCANA PABRIK  
KLOBENZENE DARI KLOLIN DAN BENZENE DENGAN  
PROSES KLOLINASI KAPASITAS PRODUKSI 70.000  
TON/TAHUN**

**PERANCANGAN ALAT UTAMA  
DESTILASI**

**SKRIPSI**

**Disusun Oleh :**

**ANGELA MERICI PUNGLIPA LEWURAS**

**18.14.023**



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

**2022**

# LEMBAR PERSETUJUAN

## PRA RENCANA PABRIK

### KLOROBENZENE DARI KLORIN DAN BENZENE DENGAN PROSES KLORINASI KAPASITAS 70.000 TON/TAHUN

### PERANCANGAN ALAT UTAMA KOLOM DESTILASI


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

Disusun Oleh :

ANGELA MERICI PUNGLIPA LEWURAS      1814023

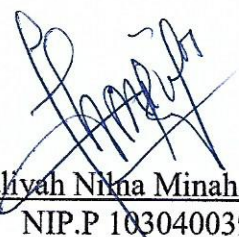
Malang, 11 Agustus 2022

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Kimia  
  
M. Istnaeny Hudha, ST, MT.  
NIP.P 1030400400

Menyetujui,

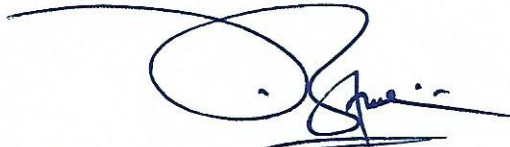
Dosen Pembimbing

  
Faidiyah Nikma Minah, ST, MT  
NIP.P 1030400392

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

Nama : ANGELA MERICI PUNGLIPA LEWURAS  
NIM : 1814023  
Jurusan/Program Studi : TEKNIK KIMIA  
Judul Skripsi : PRA RENCANA PABRIK KLOOROBENZENE DARI  
KLOORIN DAN BENZENA DENGAN PROSES KLOORINASI  
KAPASITAS PRODUKSI 70.000 TON/TAHUN  
Dipertahankan di hadapan Tim Penguji Ujian Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1) pada:  
Hari : Senin  
Tanggal : 15 Agustus 2022  
Nilai : B<sup>+</sup>

Ketua  
Program Studi Teknik Kimia



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

Sekretaris  
Program Studi Teknik Kimia



Rini Kartika Dewi, ST.MT  
NIP/ P 1030100370

Anggota Penguji

Penguji Pertama



Ir. Harimbi Setyawati, MT  
NIP. 196303071992032002

Penguji Kedua



Dr. Ir. Nanik Astuti Rahman, ST, MT  
NIP. P 1030400391

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ANGELA MERICI PUNGLIPA LEWURAS  
NIM : 1814023  
Jurusan/Program Studi : Teknik Kimia / Teknik Kimia (S-1)

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul :

### PRA RENCANA PABRIK

### PABRIK KLOOROBENZENE DARI KLOORIN DAN BENZENE DENGAN PROSES KLOORINASI KAPASITAS 70.000 TON/TAHUN

### PERANCANGAN ALAT UTAMA KOLOM DISTILASI

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, 11 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan, .



ANGELA MERICI PUNGLIPA LEWURAS  
NIM. 1814023

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Adapun judul skripsi yang saya ajukan adalah **“Pra Rencana Pabrik Klorobenzene dari klorin dan Benezene dengan Proses Klorinasi dengan Kapasitas 70.000 Ton/Tahun”**

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi syarat kelulusan mata kuliah skripsi di Program Studi Teknik Kimia, Institut Teknologi Nasional Malang. Tidak dapat disangkal bahwa butuh usaha yang keras, kegigihan, dan kesabaran, dalam penyelesaian pengerjaan skripsi ini. Namun disadari karya ini tidak akan selesai tanpa orang-orang tercinta disekeliling saya yang mendukung dan membantu. Terima kasih yang sebesar-besarnya saya sampaikan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Abraham Lomi, MSEE, 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 Ttudi Teknik Kimia ITN Malang
4. Ibu Faidliyah Nilna Miyah, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing Skripsi
5. Kedua orang tua kami yang selalu memberikan dukungan serta doa kepada kami
6. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Kimia ITN Malang, rekan-rekan mahasiswa dan semua pihak yang turut membantu hingga terselesainya skripsi ini
7. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan satu persatu

Semoga segala kebaikan dan pertolongan semuanya mendapat berkah dari Allah SWT. Dan akhirnya saya menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, karena keterbatasan ilmu yang saya miliki. Untuk itu saya dengan kerendahan hati mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun dari semua pihak demi menyempurnakan skripsi ini

Malang, 11 Agustus 2022

**Penyusun**

## INTISARI

Pra Rencana Pabrik Klorobenzene dari Klorin dan Benzene dengan Proses Klorinasi ini mengambil lokasi pendirian di Dusun Kepuh Ciwadan, Cilegon, Banten dengan kriteria sebagai berikut:

- Kapasitas produksi : 70.000 ton/tahun
- Waktu operasi : 330 hari
- Bahan utama : Klorin dan Benzene
- Utilitas : Air, steam, listrik dan bahan bakar
- Organisasi Perusahaan
  - ✓ Bentuk : Perseroan Terbatas
  - ✓ Struktur : Garis dan staff
  - ✓ Karyawan : 200 orang
- Analisaekonomi
  - ✓ *Return Of Inverment Before Taxt* (ROI<sub>BT</sub>) : 38%
  - ✓ *Return Of Inverment After Taxt* (ROI<sub>AT</sub>) : 26,7%
  - ✓ *Pay Out Time* (POT<sub>AT</sub>) : 2,82tahun
  - ✓ *Break Event Point* (BEP) : 45,54 %
  - ✓ *Shut Down Point* (SDP) : 13,64 %
  - ✓ Internal Rate of Return (IRR) : 24,7%

Dari hasil evaluasi ekonomi, Pra Rencana Pabrik Klorobenzene dari Klorin dan Benzene dengan Proses Klorinasi 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.	Daftar harga Bahan baku dan produk.....	I-8
Tabel 1.2.	Analisa kebutuhan dan hasil reaksi pada pembuatan Klorobenzene.....	I-9
Tabel 1.3.	Kebutuhan Data Import Klorobenzene di Indonesia.....	I-8
Tabel 2.1.	Seleksi proses pembuatan klorobenzene.....	II-3
Tabel 7.1.	Tabel instrumentasi.....	VII-6
Tabel 7.2.	Tabel Peralatan Keselamatan Kerja Pabrik Klorobenzene.....	VII-11
Tabel 8.1.	Kebutuhan Air Proses Pada Peralatan.....	VIII-2
Tabel 8.2.	Kebutuhan Air Pendingin Pada Peralatan.....	VIII-3
Tabel 8.3.	Kebutuhan Air Umpan Boiler Pada Peralatan.....	VIII-4
Tabel 8.4.	Total Kebutuhan Air Pada Peralatan.....	VIII-7
Tabel 9.1.	Keterangan Gambar Pabrik Klorobenzene.....	XI-10
Tabel 9.2.	Keterangan Dan Rincian Luas Area Pabrik Klorobenzene Dari Klorin dan Benzena.....	XI-12
Tabel 10.1.	Jadwal Kerja Karyawan Shift.....	X-11
Tabel 10.2.	Perincian Kebutuhan Tenaga Kerja Pabrik Klorobenzene.....	X-15
Tabel 10.3.	Daftar Upah (Gaji) Karyawan.....	X-18
Tabel 11.1.	Total <i>Capital Investment</i> (TCI).....	XI-3
Tabel 11.2.	Total <i>Production Cost</i> (TPC).....	XI-4



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Tata Letak Pabrik Klorobenzene.....	I-17
Gambar 1.2.	Peta Provinsi Banten .....	I-17
Gambar 1.3.	Lokasi Pendirian Pabrik Klorobenzene ( $C_6H_5Cl$ ).....	I-17
Gambar 2.1.	Proses Rasching.....	II-1
Gambar 2.2.	Proses Klorinasi.....	II-2
Gambar 9.1.	Peta Indonesia .....	IX-2
Gambar 9.2.	Peta Provinsi Banten .....	IX-2
Gambar 9.3.	Peta Lokasi Pendirian Pabrik Klorobenzene.....	IX-2
Gambar 9.4.	Tata Letak Bangunan ( <i>Plant Layout</i> ) Pra Rencana Pabrik Klorobenzen.....	IX-9
Gambar 9.5.	Skema tata peralatan Pabrik Klorobenzene.....	IX-14
Gambar 10.1	Struktur Organisasi Pra Rencana Pabrik Klorobenzene.....	X-8
Gambar 11.1.	Grafik <i>Break Event Point</i> (BEP).....	XI-6
Gambar 11.2.	Grafik Kapasitas Pabrik Pada Keadaan SDP dan BEP.....	XI-6