

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

SKRIPSI

Disusun Oleh :

LAILATUL DINDA SAPUTRI

18.14.012



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

PRA RENCANA PABRIK

KLOBENZENE DARI KLOBIN DAN BENZENE DENGAN

PROSES KLOBINASI KAPASITAS PRODUKSI 70.000

TON/TAHUN

PERANCANGAN ALAT UTAMA

REAKTOR

SKRIPSI

Disusun Oleh :

LAILATUL DINDA SAPUTRI

18.14.012



PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2022

LEMBAR PERSETUJUAN

PRA RENCANA PABRIK

KLOROBENZENE DARI KLOLIN DAN BENZENE DENGAN PROSES KLOLINASI 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

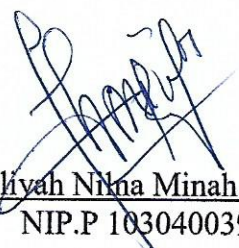
Malang, 11 Agustus 2022

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Kimia

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

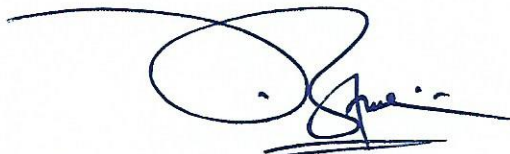
Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Faidiyah Nika Minah, ST, MT
NIP.P 1030400392

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

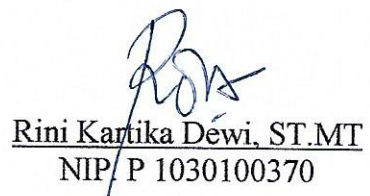
Nama : ANGELA MERICI PUNGLIPA LEWURAS
NIM : 1814023
Jurusan/Program Studi : TEKNIK KIMIA
Judul Skripsi : PRA RENCANA PABRIK KLOROBENZENE DARI
KLOLIN DAN BENZENA DENGAN PROSES KLOLINASI
KAPASITAS PRODUKSI 70.000 TON/TAHUN
Dipertahankan di hadapan Tim Penguji Ujian Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1) pada: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

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 : LAILATUL DINDA SAPUTRI
NIM : 1814012
Jurusan/Program Studi : Teknik Kimia / Teknik Kimia (S-1)

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul :

PRA RENCANA PABRIK

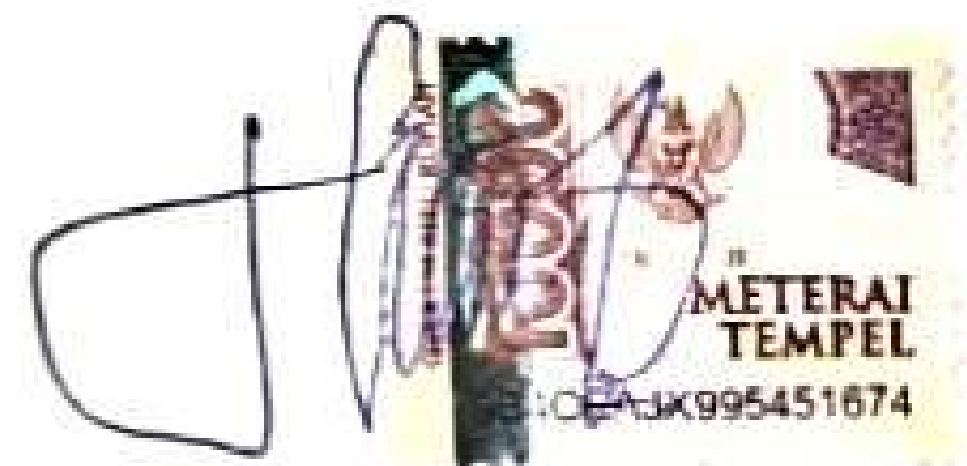
**PABRIK KLOROBENZENE DARI KLOLIN DAN BENZENE DENGAN
PROSES KLOLINASI KAPASITAS 70.000 TON/TAHUN**

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, 11 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan,



LAILATUL DINDA SAPUTRI
NIM. 1814012

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 Klorobenzene dari Klorin dan Benzene Dengan Proses Klorinasi Kapasitas Produksi 70.000 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 terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE, selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang
2. Ibu De. Ellysa Nursanti S.T. M.T 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 Fidliyah Nilna Minah, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing Skripsi
5. Kedua orang tua kami yang telah memberikan dukungan serta doa kepada kami
6. Bapak/ Ibu dosen Teknik Kimia, 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, 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_{BT}) : 38%
 - ✓ *Return Of Inverment After Taxt* (ROI_{AT}) : 26,7%
 - ✓ *Pay Out Time* (POT_{AT}) : 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 Peralatan	VIII-7
Tabel 9.1.	Keterangan gambar Pabrik Klorobenzene	XI-10
Tabel 9.1.	Keterangan dan rincian luas area pabrik klorobenzene dari klorin dan benzene	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	XI-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 Klorobenzena (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 (Plant Layout) Pra Rencana Pabrik Klorobenzene	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 Poin</i> (BEP).....	XI-6
Gambar 11.2.	Grafik Kapasitas Pabrik pada keadaan SDP dan BEP	XI-6

PRA RENCANA PABRIK

KLOROBENZENE DARI KLOLIN DAN BENZENE DENGAN PROSES KLORINASI

Disusun Oleh :

Lailatul Dinda Saputri

Angela Merici Punglipa Lewuras

18.14.012

18.14.023

Dosen Pembimbing :

Faidliyah Nilna Minah, S.T, M.T

ABSTRAK

Klorobenzene adalah senyawa turunan dari benzene berbentuk cairan tidak berwarna yang memiliki rumus molekul (C_6H_5Cl). Klorobenzene adalah produk setengah jadi yang banyak digunakan dalam industri kimia baik sebagai bahan baku dan bahan pembantu. Klorobenzene dapat bercampur dengan semua pelarut organik yang umum digunakan dan dapat membentuk azeotrope. Klorobenzene digunakan sebagai bahan pembuatan pestisida, pembuatan fenol, produk antara pembuatan *Nitroklorobenzene* dan *Difeniloksida* (bahan baku industri pembuatan herbisida, zat warna dan karet) dan digunakan sebagai bahan pelarut kimia organik sebagai pelarut cat.

Pabrik Klorobenzene ini direncanakan akan didirikan di Kawasan Industri Krakatau Industri Estate, Cilegon Banten dengan kapasitas produksi 70.000 Ton/tahun dan akan mulai beroperasi pada tahun 2027. Model operasi yang akan diterapkan adalah dengan sistem kontinyu dengan waktu operasi 330 hari/tahun dan 24 jam/hari. Utilitas yang digunakan meliputi air, steam, bahan bakar, dan listrik. Bentuk perusahaan dari pabrik ini adalah Perseroan Terbatas dengan struktur organisasi garis dan staf. Dari hasil perhitungan analisa ekonomi didapatkan $ROI_{BT} = 30\%$, $ROI_{AT} = 21\%$, $POT_{AT} = 2,5$ tahun, $BEP = 49,29\%$, $SDP = 12,66\%$, $IRR = 30\%$. Dari hasil evaluasi ekonomi tersebut dapat disimpulkan bahwa, Pabrik Klorobenzene dari benzene dan klorin dengan proses klorinasi layak untuk didirikan.

Kata kunci : Klorobenzene, proses klorinasi, bahan pelarut organik