

**1,2 DICHLOROETHANE DARI GAS ETHYLENE DAN GAS CLORINE
DENGAN PROSES KLOORINASI LANGSUNG FASE UAP
MENGUNAKAN KATALIS FeCl_3**

PRA RENCANA PABRIK



Disusun Oleh:

AKBIL FIKRAN

19031010077

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2023**

**1,2 DICHLOROETHANE DARI GAS ETHYLENE DAN GAS CLORINE
DENGAN PROSES KLOORINASI LANGSUNG FASE UAP
MENGUNAKAN KATALIS FeCl_3**

PRA RENCANA PABRIK



Disusun Oleh:

AKBIL FIKRAN

19031010077

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR

SURABAYA

2023



Pra Rencana Pabrik
1,2 Dichloroethane dari Ethylene dan Chlorine dengan proses
Klorinasi langsung fase uap menggunakan katalis FeCl_3

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK “1,2 DICHLOROETHANE DARI ETHYLENE DAN CLORINE DENGAN PROSES KLORINASI LANGSUNG FASE UAP MENGGUNAKAN KATALIS FeCl_3 ”

Disusun Oleh:

AKBIL FIKRAN

19031010077

Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen pembimbing sebagai persyaratan untuk
mengikuti ujian lisan

Pada Tanggal : 08 Desember 2023

Surabaya, 30 Agustus 2023

Mengetahui,

Dosen Pembimbing Tugas Akhir

Ir. Sani, MT
NIP. 196304121 199103 2 001

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK

**"PRA RANCANA PABRIK 1,2 DICHLOROETHANE DARI ETHYLENE
DARI CHLORINE DENGAN PROSES KLOORINASI LANGSUNG FASE
UAP MENGGUNAKAN KATALIS FeCl_3 "**

Disusun Oleh:

AKBIL FIKRAN 19031010077

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen penguji

Pada Tanggal : 11 September 2023

Tim Penguji :

Pembimbing:

1.



Ir. Sutiyono, MT
NIP. 19600713 198703 1 001



Ir. Sani, MT
NIP. 196304121 199103 2 001

2.



Ir. Dwi Hery Astuti, MT
NIP. 19590520 198703 2 001

3.



Ir. Nurul Widji Triana, MT
NIP. 19610301 198703 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Dr. Dra. Jarayah, MP

NIP. 19650403 199103 2 001



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Akbil Fikran
NPM : 19031010077
Program Studi : Teknik Kimia / ~~Teknik Industri~~ / ~~Teknologi Pangan~~ /
~~Teknik Lingkungan~~ / ~~Teknik Sipil~~

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ *) PRA RENCANA (DESAIN) / ~~SKRIPSI~~ /
TUGAS AKHIR Ujian Lisan Periode September, TA. 2023/2024.

Dengan Judul : PRA RANCANGAN PABRIK 1,2 DICHLOROETHANE DARI
ETHYLENE DARI CHLORINE DENGAN PROSES KLOORINASI
LANGSUNG FASE UAP MENGGUNAKAN KATALIS FeCl_3

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Ir. Sutyono, MT

2. Ir. Dwi Hery Astuti, MT

3. Ir. Nurul Widji Triana, MT

Surabaya, 18 September 2023

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Ir. Sani, MT
NIP. 196304121 199103 2 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Akbil Fikran

NIM : 19031010077

Fakultas /Program Studi : Fakultas Teknik/Teknik Kimia

Judul Skripsi/Tugas Akhir/

Tesis/Desertasi : Pra Rencana 1,2 Dichloroethane dari Gas Ethylene dan Gas Chlorine dengan Proses Klorinasi Langsung Fase Uap menggunakan Katalis FeCl_3

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN “Veteran” Jawa Timur maupun diinstitusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan di setujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun , sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN “Veteran” Jawa Timur.

Surabaya, 20 September 2023

Yang Menyatakan



(Akbil Fikran)



Pra Rencana Pabrik
1,2 Dichloroethane dari Ethylene dan Chlorine dengan proses
Klorinasi langsung fase uap menggunakan katalis FeCl_3

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan karunia beserta rahmat-Nya kepada kita semua, sehingga saya diberikan kekuatan dan kelancaran dalam membuat Laporan Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik dengan judul “Pabrik 1,2 Dichloroethane dari Ethylene dan Chlorine Dengan Proses Klorinasi Langsung Fase Uap Menggunakan Katalis FeCl_3 ”.

Adapun penyusunan laporan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum program studi S-1 Teknik Kimia dan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Kimia di Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur, Surabaya. Laporan yang saya buat tersusun atas kerjasama dan berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP. Selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Ir. Sani, MT selaku Dosen Pembimbing Tugas akhir.
4. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan moral serta material selama masa perkuliahan.
5. Semua pihak yang telah membantu, memberikan kritik dan saran.

Akhir kata, saya menyampaikan maaf atas kesalahan yang terdapat dalam laporan Tugas Akhir ini, semoga dapat memenuhi syarat akademis dan bermanfaat bagi kita semua. Kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan perancangan pabrik berikutnya, penyusun mengucapkan terimakasih.

Surabaya, 03 September 2023

Penyusun



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
INTISARI.....	vi
BAB I PENDAHULUAN	I-1
BAB II URAIAN DAN SELEKSI PROSES	II-1
BAB III NERACA MASSA	III-1
BAB IV NERACA PANAS.....	IV-1
BAB V SPESIFIKASI ALAT.....	V-1
BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA.....	VI-1
BAB VII UTILITAS	VII-1
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK.....	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI.....	IX-1
BAB X ANALISA EKONOMI	X-1
BAB XI KESIMPULAN	XI-1
DAFTAR PUSTAKA	DAFPUS-1



Pra Rencana Pabrik
1,2 Dichloroethane dari Ethylene dan Chlorine dengan proses
Klorinasi langsung fase uap menggunakan katalis FeCl_3

DAFTAR TABEL

Tabel data impor	I-1
Tabel data produksi	I-3
Tabel data konsumsi.....	I-3
Tabel data ekspor	I-4
Tabel perbandingan uraian macam proses	II-2
Tabel jenis variable pengukuran dan controller	VI-9
Tabel Kriteria frekuensi dalam penilaian resiko	VI- 2
Tabel Kriteria tingkat kerusakan dalam penilaian resiko.....	VI- 2
Tabel parameter HAZID	V- 3
Tabel tingkat kemungkinan bahaya pada HAZID	VI- 4
Tabel kebutuhan steam.....	VII-2
Tabel Standar baku mutu air	VII-6
Tabel kebutuhan air pendingin.....	VII-8
Tabel pembagian luas pabrik	VIII-3
Tabel Nama alat utama.....	VIII-4
Tabel jadwal kerja karyawan proses	IX-8
Tabel penggolongan jabatan	IX-9



DAFTAR GAMBAR

Gambar Diagram blok sistem pengendali feedback.....	IV-4
Gambar Sebuah loop pengendalian.....	IV-5
Gambar Lokasi pendirian pabrik.....	VIII-1
Gambar Tata letak pabrik.....	VIII-3
Gambar Tata letak alat utama	VIII-4
Gambar Grafik BEP	X-15



Pra Rencana Pabrik
1,2 Dichloroethane dari Ethylene dan Chlorine dengan proses
Klorinasi langsung fase uap menggunakan katalis FeCl_3

INTISARI

Pendirian Pabrik 1,2 Dichloroethane dari Ethylene dan Chlorine dengan Proses Chlorination ini direncanakan untuk kapasitas produksi sebesar 90.000 ton/tahun. Sejalan dengan meningkatnya kebutuhan akan berbagai bahan penunjang untuk proses-proses dalam industri, maka perlu adanya pendirian pabrik-pabrik baru yang tidak hanya untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri, namun berorientasi ekspor. Salah satunya adalah pabrik 1,2 dichloroethane (EDC). Etilen diklorida atau 1,2-dichloroethane dengan rumus molekul $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$ merupakan senyawa yang sangat beracun dengan kenampakan berupa cairan seperti minyak dan tidak berwarna, yang mempunyai bau enak.

Manfaat lebih lanjut dengan didirikannya pabrik ini diharapkan dapat mengurangi import 1,2 dichloroethane yang selanjutnya bertujuan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri sehingga dapat mendorong pertumbuhan industri-industri kimia, menciptakan lapangan kerja, mengurangi pengangguran yang terakhir dapat menumbuhkan dan memperkuat perekonomian di Indonesia.

Adapun uraian sederhana proses pembuatan 1,2 dichloroethane ini adalah pertama-tama bahan baku gas ethylene distabilkan tekanannya menjadi 1,5 atm kemudian dipanaskan pada preheater sampai mencapai suhu 135°C . Gas ethylene dan gas chlorine direaksikan di dalam reaktor. Produk reaksi keluar pada bagian atas reaktor dan diumpankan pada kondensor partial untuk mengkondensasikan sebagian dari gas tersebut. Campuran gas dan cair ini akan dipisahkan di separator. Gas keluar ke atas menuju kolom Scrubber untuk dilakukan proses penyerapan gas chlorine dengan bantuan air proses, Sedangkan cairan berupa 1,2 Dichloroethane dan Trichloroethane akan dipisahkan pada kolom distilasi. Produk bawah destilasi berupa trichloroethane dan produk atas berupa 1,2 dichloroethane .

Pabrik ini rencana akan didirikan di jalan Kw. Industri Krakatau Steel, Samangraya, Citangkil, Kota Cilegon, Banten dan beroperasi selama 330 hari/tahun dengan data – data sebagai berikut :

- Kapasitas produksi : 90.000 ton/tahun
- Bahan yang digunakan : Ethylene , Chlorine



Pra Rencana Pabrik
1,2 Dichloroethane dari Ethylene dan Chlorine dengan proses
Klorinasi langsung fase uap menggunakan katalis FeCl_3

- Sistem operasi : Kontinyu
- Waktu operasi : 330 hari/tahun ; 24 jam/hari
- Luas tanah : 33.047,1 m²
- Jumlah karyawan : 173 orang
- Bentuk perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
- Struktur Organisasi : Garis dan staff

Analisa ekonomi :

- Masa konstruksi : 2 tahun
- Umur peralatan pabrik : 10 tahun
- FCI : Rp 429.902.224.379
- WCI : Rp 530.248.664.432
- TCI : Rp 960.150.868.811
- Biaya bahan baku (1 tahun) : Rp 612.998.687.167,07
- Biaya utilitas : Rp 310.770.505.185
 - a. Listrik : 876 Kwh/hari
 - b. Air : 15.409,04 m³/hari
 - c. Bahan Bakar : 36179,3587 lt/jam
 - d. Steam : 6284,2116 lb/jam
- Biaya Produksi Total : Rp 1.590.745.933.295
- Hasil penjualan : Rp 2.117.850.846.189
- Bunga bank : 8 % - IRR: 24 %
- ROI sebelum pajak : 42 % - BEP: 34,90 %
- ROI setelah pajak : 31 %
- PBP : 3 tahun 9 bulan