

**PABRIK 1.2 DICHLOROETHANE DARI ETHYLENE DAN
CHLORINE DENGAN PROSES CHLORINATION
KAPASITAS 75.000 TON/TAHUN**

PRA RENCANA PABRIK

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Salah Satu Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Kimia



Disusun Oleh:

ALFIN HUSNA SYILVIYANTI

NPM. 1531010138

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

**PABRIK 1,2 DICHLOROETHANE DARI ETILEN DAN KLOLIN DENGAN
PROSES KLOLINASI LANGSUNG FASE UAP KAPASITAS 75.000 TON/TAHUN**

Disusun Oleh :

ALFIN HUSNA SYILVIYANTI

1531010138

**Telah Dipertahankan Dihadapan, Dan Diterima Oleh Tim Penguji
Pada Tanggal 4 April 2019:**

Tim Penguji

Dosen Pembimbing

1.

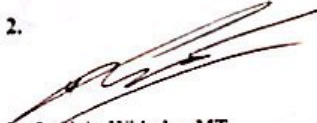


Dr. Ir. Edi Mulyadi, SU
NIP. 19551231 198503 1 002



Ir. Caecilia Puilastuti, MT
NIP. 19630305 198803 2 001

2.



Ir. L. Urin Widodo, MT
NIP. 19570414 198803 1 001

3.



Ir. Kindriari Nurma W., MT
NIP. 19600228 198803 2 001

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik**

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Dr. Dra. Jarivah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001



INTISARI

Pendirian Pabrik *1,2 Dichloroethane* dari *Ethylene* dan *Chlorine* dengan Proses *Chlorination* ini direncanakan untuk kapasitas produksi sebesar 75.000 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 $C_2H_4Cl_2$ 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 Indonesia tidak mengimport 1,2 dichloroethane dengan demikian dapat mendorong pertumbuhan industri-industri kimia, menciptakan lapangan kerja, mengurangi pengangguran yang terakhir dapat menumbuhkan dan memperkuat perekonomian di Indonesia.

Adapun uraian proses pembuatan 1,2 dichloroethane ini adalah pertama-tama bahan baku gas ethylene distabilkan tekanan dan volumenya kemudian dipanaskan pada preheater sampai mencapai suhu $135^{\circ}C$. Gas ethylene dan gas chlorine direaksikan di dalam reaktor. Produk reaksi keluar pada bagian atas reaktor dan diumpankan pada condensor. Gas chlorine sisa reaksi keluar menuju kolom Scrubber dan untuk proses penyerapan gas chlorine dengan bantuan larutan NaOH. Kondensat dari akumulator kemudian diumpankan pada kolom distilasi. Produk bawah berupa tetrachloroethane dan produk atas berupa 1,2 dichloroethane .

Pabrik ini rencana akan didirikan di Jl Lingkar Selatan, Kabupaten Cilacap, Provinsi Jawa Tengah. dan beroperasi selama 330 hari/tahun dengan data – data sebagai berikut :



INTISARI

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). Pendirian Pabrik *1,2 Dichloroethane* dari *Ethylene* dan *Chlorine* dengan Proses *Chlorination* ini direncanakan untuk kapasitas produksi sebesar 75.000 ton/tahun.

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

Adapun uraian proses pembuatan 1,2 dichloroethane ini adalah pertama-tama bahan baku gas ethylene distabilkan tekanan dan volumenya 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 condensor. Gas chlorine sisa reaksi keluar menuju kolom Scrubber dan untuk proses penyerapan gas chlorine dengan bantuan larutan NaOH. Kondensat dari akumulator kemudian diumpankan pada kolom distilasi. Produk bawah berupa tetrachloroethane dan produk atas berupa 1,2 dichloroethane .

Pabrik ini rencana akan didirikan di Jl Lingkar Selatan, Kabupaten Cilacap, Provinsi Jawa Tengah. dan beroperasi selama 330 hari/tahun dengan data – data sebagai berikut :

- Kapasitas produksi : 75.000 ton/tahun
- Bahan yang digunakan : *Ethylene* , *Chlorine*
- Sistem operasi : Kontinyu
- Waktu operasi : 330 hari/tahun ; 24 jam/hari



KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan karunia beserta rahmat-Nya kepada kita semua, sehingga kami diberikan kekuatan dan kelancaran dalam menyelesaikan Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik dengan judul “Pabrik 1,2 Dichloroethane dari Ethylene dan Chlorine dengan Proses Chlorination Kapasitas 75.000 ton/tahun”.

Adapun penyusunan penelitian 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 penelitian yang kami dapatkan tersusun atas kerjasama dan berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberi kelancaran dan mengabulkan do'a kami sehingga dapat menyelesaikan Penelitian ini.
2. Ibu Dr. Dra Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur.
4. Ibu Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T selaku Dosen Pembimbing Penelitian.
5. Bapak dan Ibu selaku Dosen Penguji.
6. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan moril serta material dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan penelitian.
7. Seluruh teman-teman yang telah memberikan dorongan semangat dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan penelitian.

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

Surabaya, 1 April 2018

Penyusun



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GRAFIK.....	v
INTISARI.....	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES	16
BAB III NERACA MASSA	21
BAB IV NERACA PANAS	23
BAB V SPESIFIKASI ALAT	27
BAB VI INSTRUMENTASI DAN K3	39
BAB VII UTILITAS	58
BAB VIII STRUKTUR ORGANISASI	162
BAB IX ANALISA EKONOMI	171
BAB X DISKUSI DAN KESIMPULAN.....	176
DAFTAR PUSTAKA	



DAFTAR GAMBAR

1.1 Lokasi Pendirian Pabrik	7
1.2 Layout Pabrik	13
1.3 Tata Letak Alat Pabrik	15
2.1 Blok Diagram Alir Proses Pabrik	19
6.1 Blok Diagram Sistem Pengendali <i>Feedback</i>	42
6.2 Blok Diagram Loop Pengendalian	43
6.3 Blok Suatu Proses Terkendali	43
7.1 Flowsheet Utilitas	161
8.1 Struktur Organisasi Perusahaan	170



DAFTAR TABEL

1.1 Data Hasil Import 1,2 Dichloroethane	2
1.2 Perhitungan Persamaan Kebutuhan 1,2 Dichloroethane	2
1.3 Pembagian Luas Pabrik.....	11
1.4 Keterangan Nama Bangunan dan Jumlah.....	14
1.5 Keterangan Nama Alat dan Kode	15
2.1 Macam-Macam Proses Produksi 1,2 Dichloroethane.....	18
6.1 Jenis Variable Pengukuran dan Controler	47
6.2 Kriteria Frekuensi dalam Penilaian Resiko	50
6.3 Kriteria Tingkat Kerusakan untuk Faktor Manusia	51
6.4 Parameter HAZID dalam Menentukan Efek Bahaya	52
6.5 Tingkat Kemungkinan Bahaya pada HAZID.....	52
6.6 Jenis dan Jumlah Fire Extinguisher	53
8.1 Jadwal Kerja Karyawan Proses	168
8.1 Perincian Jumlah Tenaga Kerja	169



DAFTAR GRAFIK

9.1 Grafik Break Event Point.....	175
-----------------------------------	-----



- Luas tanah : 22.000 m²
- Jumlah karyawan : 90 orang
- Bentuk perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
- Struktur Organisasi : Garis dan staff

Analisa ekonomi :

- Masa konstruksi : 2 tahun
- Umur pabrik : 10 tahun
- FCI : Rp 266.908.019.029
- WCI : Rp 259.285.739.071
- TCI : Rp 526.010.321.827
- Biaya bahan baku (1 tahun) : Rp 726.193.758.100
- Biaya utilitas : Rp 19.179.605.100
 - a. Listrik : 1.499,52 Kwh/hari
 - b. Air : 10.560 m³/hari
 - c. Bahan Bakar : 455,1460 lt/jam
 - d. Steam : 6284,2116 lb/jam
- Biaya Produksi Total : Rp 1.037.142.956.284
- Hasil penjualan : Rp 1.216.969.272.293
- Bunga bank : 9,95 %
- ROI sebelum pajak : 58,77 %
- ROI setelah pajak : 38,20 %
- POP : 3 tahun
- IRR : 13,7434 %
- BEP : 29,5 %



- Kapasitas produksi : 75.000 ton/tahun
- Bahan yang digunakan : *Ethylene , Chlorine*
- Sistem operasi : Kontinyu
- Waktu operasi : 330 hari/tahun ; 24 jam/hari
- Luas tanah : 22.000 m²
- Jumlah karyawan : 150 orang
- Bentuk perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
- Struktur Organisasi : Garis dan staff

Analisa ekonomi :

- Masa konstruksi : 2 tahun
- Umur pabrik : 10 tahun
- FCI : Rp 266.908.019.029
- WCI : Rp 263.735.946.014
- TCI : Rp 530.643.965.044
- Biaya bahan baku (1 tahun) : Rp 726.557.627.237
- Biaya utilitas : Rp 25.443.382.283
 - a. Listrik : 1.499,52 Kwh/hari
 - b. Air : 10.560 m³/hari
 - c. Bahan Bakar : 455,1460 lt/jam
 - d. Steam : 6284,2116 lb/jam
- Biaya Produksi Total : Rp 1.037.142.956.284
- Hasil penjualan : Rp 1.216.969.272.293
- Bunga bank : 9,95 %
- ROI sebelum pajak : 13,28 %



- ROI setelah pajak : 8,63 %
- POP : 3 tahun 4 bulan
- IRR : 11,0196 %
- BEP : 38,4 %