

**PABRIK ETHYLENE DICHLORIDE DARI GAS ETHYLENE DAN
CHLORINE DENGAN DIRECT CHLORINATION PROCESS**

PRA PERANCANGAN PABRIK



OLEH :

Nurlaili Fauziah

18031010019

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



Pra Perancangan Pabrik

"Pabrik Ethylene Dichloride Dari Gas Ethylene dan Chlorine Dengan Direct Chlorination Process"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA PERANCANGAN PABRIK

**"PABRIK ETHYLENE DICHLORIDE DARI GAS ETHYLENE DAN
CHLORINE DENGAN DIRECT CHLORINATION PROCESS"**

Disusun oleh:

NURIAILI FAUZIAH

NPM. 18031010019

Telah Dipertahankan dan Diterima Dihadapkan oleh Tim Penguji

Pada tanggal: 16 Januari 2023

Tim Penguji:

Pembimbing:

1.

Ir. Isni Utami, MT

NIP. 19590710 198703 2 001

Ir. Siswanto M., MS

NIP. 19580613 198603 1 001

2.

Ir. Ketut Sumada, MS

NIP. 19620118 198803 1 001

3.

Ir. Sutiyono, MT

NIP. 19600713 198703 1 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Dr. Dra. Jarayah, MP

NIP. 19650403 199103 2 001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60296 Telp. (031)8706369 Fax (031)8706372

KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini

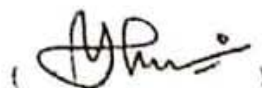
Nama : Nurlaili Fauziah
NPM : 18031010019
Program Studi : Teknik Kimia / ~~Teknik Industri~~ / ~~Teknologi Pangan~~ / ~~Teknik Lingkungan~~ /
Teknik Sipil

Telah mengerjakan revisi / tidak ada revisi *) PRA RENCANA (DESAIN) / SKRIPSI / TUGAS
AKHIR Ujian Lisan Periode III, TA 2022/2023

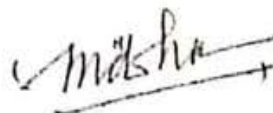
Dengan judul : PABRIK ETHYLENE DICHLORIDE DARI GAS ETHYLENE DAN
CHLORINE DENGAN DIRECT CHLORINATION PROCESS

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi

1. Ir. Isni Utami, MT

()

2. Ir. Ketut Sumada, MS


()

3. Ir. Sutiyono, MT

()

Surabaya, 18 Januari 2023

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Ir. Siswanto M., MS
NIP. 19580613 198603 1 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu



Pra Perancangan Pabrik

“Pabrik Ethylene Dichloride Dari Gas Ethylene dan Chlorine Dengan Direct Chlorination Process”

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas karunia-Nya sehingga penyusun mampu menyelesaikan laporan pra perancangan pabrik **“PABRIK ETHYLENE DICHLORIDE DARI GAS ETHYLENE DAN CHLORINE DENGAN DIRECT CHLORINATION PROCESS”**.

Penyusunan laporan pra perancangan pabrik ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh mahasiswa untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Kimia di Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Proposal pra perancangan pabrik dapat diselesaikan berkat adanya kerja sama berbagai pihak. Pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur
3. Ir. Siswanto M, MS selaku Dosen Pembimbing Pra perancangan pabrik
4. Ir. Isni Utami, MT selaku Dosen Penguji Pra perancangan pabrik
5. Ir. Ketut Sumada, MS selaku Dosen Penguji Pra perancangan pabrik
6. Ir. Sutiyono, MT selaku Dosen Penguji Pra perancangan pabrik
7. Orang tua dan teman-teman yang telah banyak membantu dan mendukung atas segala semangat dan doanya.

Penyusun menyadari akan banyaknya kekurangan pada penyusunan tugas akhir ini. Sehubungan dalam hal ini, penyusun mengharapkan saran dan kritik dari semua pihak guna agar menjadi bahan perbaikan dalam penyusunan tugas akhir ke depannya. Semoga tugas akhir ini, dapat bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, 11 November 2022

Penyusun



Pra Perancangan Pabrik

“Pabrik Ethylene Dichloride Dari Gas Ethylene dan Chlorine Dengan Direct Chlorination Process”

INTISARI

Pabrik *ethylene dichloride* direncanakan berdiri pada tahun 2025 berlokasi di Jl. Kw. Industri Krakatau Steel, Samangraya, Citangkil, Kota Cilegon, Banten. Pabrik ini meliputi area seluas 2,5193 Ha dengan kapasitas produksi 50.000 ton/tahun. Pabrik ini beroperasi secara kontinyu selama 330 hari dalam satu tahun dengan bahan baku yang digunakan berupa ethylene 99,9% dan klorin 99,7%. Produk *ethylene dichloride* memiliki manfaat pada industri polimer yakni sebagai bahan baku pembuatan *vinyl chloride* serta sebagai abhaan pembuatan *coating remover*.

Proses pembuatan *ethylene dichloride* dilakukan dengan mereaksikan bahan baku berupa ethylene dan klorin dalam bentuk gas melalui proses klorinasi dengan bantuan katalis *ferric chloride* yang berlangsung dalam *fixed bed multitube reactor* pada temperature 135°C dan tekanan 1 atm. Produk reaksi keluar pada bagian atas reactor dan diumpankan menuju ke kondensor untuk dikondensasi dengan bantuan air pendingin. Gas ethylene sisa dan gas asam klorida merupakan hasil samping yang tidak terkondensasi akan diumpankan menuju ke scrubber untuk proses penyerapan gas dengan bantuan air proses. Sedangkan untuk gas yang terkondensasi akan diumpankan menuju distilasi yang sebelumnya dipanaskan menggunakan heater agar mencapai titik boiling point feed. Pada kolom distilasi akan terjadi pemisahan dan pemurnian berdasarkan titik didih. Produk atas berupa *ethylene dichloride* sebagai produk utama, sedangkan produk bawah berupa *trichloroethane* sebagai produk samping.

Ketentuan pendirian pabrik *ethylene dichloride* yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut :

- | | |
|-----------------------|---------------------------|
| 1. Kapasitas produksi | : 50.000 ton/tahun |
| 2. Bentuk perusahaan | : PT |
| 3. Sistem organisasi | : Garis dan staff |
| 4. Luas tanah | : 25.192,6 m ² |
| 5. Sistem operasi | : kontinyu |



Pra Perancangan Pabrik

“Pabrik Ethylene Dichloride Dari Gas Ethylene dan Chlorine Dengan Direct Chlorination Process”

6. Waktu operasi	: 330 hari/tahun ; 24jam/hari
7. Jumlah karyawan	: 145 Orang

Analisa ekonomi

1. Masa konstruksi	: 2 tahun
2. Umur pabrik	: 10 tahun
3. Fixed Capital Investment (FCI)	: Rp 325.442.695.326
4. Working Capital Investment (WCI)	: Rp 379.157.496.660
5. Total Capital Investment (TCI)	: Rp 704.600.191.986
6. Total Production Cost (TPC)	: Rp 1.137.472.489.978,74
7. Hasil Penjualan Produk	: Rp 1.798.120.672.446
8. Bunga bank	: 8,26%
9. Return of Investment (ROI) setelah pajak	: 36%
10. Internal of Return (IRR)	: 27%
11. Pay Back Period (PBP)	: 3 tahun 1 bulan
12. Break Event Point (BEP)	: 38,90%



Pra Perancangan Pabrik

“Pabrik Ethylene Dichloride Dari Gas Ethylene dan Chlorine Dengan Direct Chlorination Process”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
INTISARI.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES.....	II-8
BAB III NERACA MASSA.....	III-12
BAB IV NERACA PANAS.....	IV-15
BAB V SPESIFIKASI ALAT.....	V-20
BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA.....	VI-29
BAB VII UTILITAS.....	VII-39
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK.....	VIII-117
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI.....	IX-126
BAB X ANALISA EKONOMI.....	X-136
BAB XI PEMBAHASAN DAN KESIMPULAN.....	XI-152
DAFTAR PUSTAKA	



Pra Perancangan Pabrik

“Pabrik Ethylene Dichloride Dari Gas Ethylene dan Chlorine Dengan Direct Chlorination Process”

DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Data Industri VCM di Indonesia.....	I-2
Tabel I.2 Data Impor <i>ethylene dichloride</i>	I-3
Tabel II.1 Tabel perbandingan proses produksi <i>ethylene dichloride</i>	II-10
Tabel VI.1 Instrumentasi pada pabrik.....	VI-31
Tabel VI.2 Jenis dan jumlah fire-extinguisher.....	VI-34
Tabel VIII.1 Tabel rencana pembagian areal tanah	VIII-123
Tabel IX.1 Jadwal kerja karyawan proses.....	IX-132
Tabel IX.2 Perincian jumlah tenaga kerja beserta gaji	IX-133
Tabel X.1 Biaya total produksi	X-144
Tabel X.2 Modal sendiri pada tahun masa konstruksi	X-144
Tabel X.3 Modal pinjaman pada tahun masa konstruksi	X-145
Tabel X.4 Tabel cashflow	X-145
Tabel X.5 Internal Rate Of Return (IRR).....	X-149
Tabel X.6 Pay Back Period (PBP)	X-150



Pra Perancangan Pabrik

“Pabrik Ethylene Dichloride Dari Gas Ethylene dan Chlorine Dengan Direct Chlorination Process”

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Grafik Impor <i>ethylene dichloride</i>	I-3
Gambar II.1 Blok diagram proses <i>direct chlorination</i>	II-8
Gambar VIII.1 Peta lokasi pra rencana pabrik di Industri Krakatau Steel	VIII-117
Gambar VIII.2 Layout letak pabrik	VIII-124
Gambar VIII.3 Tata letak alat proses	VIII-125
Gambar IX.1 Struktur organisasi perusahaan	IX-135