

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

PRA PERANCANGAN PABRIK



OLEH :

TATHMAINNUL QULUB AL ASRORI

18031010134

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

LEMBAR PENGESAHAN
PRA PERANCANGAN PABRIK

“PABRIK ETHYLENE DICHLORIDE DARI GAS ETHYLENE DAN
CHLORINE DENGAN DIRECT CHLORINATION PROCESS”

Disusun oleh:

TATHMAINNUL QULUB AL ASRORI
NPM. 18031010134


Telah Dipertahankan dan Diterima Dihadapkan oleh Tim Penguji
Pada tanggal: 16 Januari 2023

Tim Penguji:

Pembimbing:

1.


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


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

2.


Ir. Suprihatin, MT
NIP. 19630508 199203 2 001

3.


Dr. Ir. Novel Karaman, MT
NIP. 19580801 198703 1 001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur


Dr. Dra. Jarivah, 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 : TATHMAINNUL QULUB AL ASRORI
NPM : 18031010134
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. Kindriari Nurma W, MT

NIP. 19600228 198803 2 001

()

2. Ir. Suprihatin, MT

NIP. 19630508 199203 2 001

()

3. Dr.Ir. Novel Karaman, MT

NIP. 19580801 198703 1 001

()

Surabaya, 18 Januari 2023

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



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



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. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MT selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur
3. Bapak Ir. Siswanto M, MS selaku Dosen Pembimbing Pra perancangan pabrik yang senantiasa membimbing dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir ini.
4. Ibu Ir. Kindriari Nurma W, MT selaku dosen penguji Tugas Akhir yang senantiasa menguji dalam pelaksanaan Tugas Akhir.
5. Ibu Ir. Suprihatin, MT selaku dosen penguji Tugas Akhir yang senantiasa menguji dalam pelaksanaan Tugas Akhir.
6. Bapak Dr.Ir. Novel Karaman, MT selaku dosen penguji Tugas Akhir yang senantiasa menguji dalam pelaksanaan Tugas Akhir.
7. Abah dan Ibu serta keluarga yang selalu memberikan doa dan dukungan penuh dalam pembuatan tugas akhir ini.
8. Sdri Inka Dwi P yang selalu mewarnai hari-hari saya dan berbagi keluh kesah bersama.
9. Teman-teman, khususnya hana diky laili dan pararel D serta angkatan 2018 yang selalu memberikan motivasi dan dukungan.
10. Segenap pihak yang telah membantu dalam penyusunan Laporan Pra Rencana Pabrik ini.



Pra Perancangan Pabrik

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

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, 20 Januari 2023

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 |
| 6. Waktu operasi | : 330 hari/tahun ; 24jam/hari |



Pra Perancangan Pabrik

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

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-extinguishier.....	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