

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Pendirian Pabrik

Perkembangan sektor industri di Indonesia, khususnya industri kimia dari tahun ketahun telah mengalami peningkatan baik kualitas maupun kuantitas, sehingga kebutuhan akan bahan baku, bahan pembantu maupun tenaga kerja semakin meningkat. Jika dilihat dari perkembangan industri di Indonesia, maka salah satu sektor industri non migas yang sangat potensial untuk dikembangkan adalah industri kimia, baik hulu maupun hilir. Industri-industri kimia yang sudah ada didalam negeri sebenarnya sudah cukup banyak.

Perkloroetilen adalah salah satu dari sekian banyak zat kimia yang banyak digunakan sebagai bahan baku industry kimia. Pabrik perkloroetilen didirikan dengan tujuan merangsang industri yang menggunakan perkloroetilen sebagai bahan baku dan bahan pembantu. Hal ini secara tidak langsung dapat menambah devisa negara dan dapat memanfaatkan potensi yang ada dan didukung dengan teknologi pembuatan perkloroetilen dengan menggunakan bahan baku berupa etilena klorida dan klorin yang banyak tersedia di Indonesia.

Melihat dari kebutuhan perkloroetilen pada masa sekarang ini yang semakin meningkat dari tahun ke tahun seiring dengan industri yang memakai produk perkloroetilen, maka dengan berdirinya pabrik ini diharapkan dapat memberi peluang perkembangan industry kimia lainnya.

Oleh karena itu pabrik perkloroetilen perlu didirikan di Indonesia dengan pertimbangan-pertimbangan sebagai berikut :

1. Dapat menghemat devisa negara, dengan adanya pabrik perkloroetilen di dalam negeri maka impor perkloroetilen dapat dikurangi
2. Dapat memacu berdirinya pabrik-pabrik baru yang menggunakan bahan baku perkloroetilen.

3. Menggunakan bahan baku etilen diklorida yang mudah diperoleh didalam negeri.
4. Membuka lapangan kerja baru dalam rangka turut memberikan lapangan kerja dan pemerataan ekonomi.

1.2 Rumusan masalah

Kebutuhan terhadap pekloroetilen cukup tinggi di indonesia, untuk memenuhi kebutuhan didalam negeri maka dibutuhkan suatu perusahaan yang memproduksi pekloroetilen.

1.3 Tujuan pra rancangan pabrik

Tujuan prarancangan pabrik pekloroetilen dengan proses klorinasi etilen diklorida adalah untuk mengaplikasikan ilmu teknik kimia khususnya di bidang prarancangan, analisa proses dan operasi teknik kimia serta memberikan gambaran kelayakan pendirian pabrik pekloroetilen. Sehingga dengan adanya pabrik pekloroetilen di indonesia diharapkan dapat memenuhi kebutuhan pekloroetilen didalam negeri sehingga menghemat devisa negara yang cukup besar.

1.4 Manfaat prarancangan pabrik

Adapun manfaat pra rancangan pabrik ini adalah agar mahasiswa dapat merealisasikan ilmu yang telah dipelajari pada masa perkuliahan. Dalam hal ini juga diharapkan menjadi acuan bagi mahasiswa yang lainnya untuk mengembangkan pabrik pekloroetilen dengan kapasitas dan hasil yang lebih baik. Manfaat lain yang ingin dicapai adalah terbukanya lapangan kerja dan memacu rakyat untuk meningkatkan produksi dalam negeri yang pada akhirnya meningkatkan kesejahteraan rakyat.

1.5 Batasan Masalah

Didalam penyusunan dan penyelesaian tugas prarancangan Perkloroetilen ini, penyusun membatasi hanya pada Hysys, autodeks P & ID, autodeks 3D plant.

1.6 Penentuan Kapasitas pabrik

Kapasitas rancangan suatu pabrik perlu direncanakan dalam mendirikan pabrik agar dapat mengantisipasi permintaan kebutuhan baik luar maupun dalam negeri. Dalam menentukan kapasitas rancangan perlu dipertimbangkan hal-hal sebagai berikut:

1.6.1 Kapasitas Pabrik yang telah ada

Kapasitas pabrik perkloroetilen yang telah ada di dunia dapat dilihat pada tabel 1.1 sebagai berikut :

Tabel 1.1 Daftar pabrik perkloroetilen yang telah berdiri

Tempat	Kapasitas (ton)
Fort Saskatchewan Alberta, Canada	285.000
Plaquemine Texas, US	275.000
Bayport Texas, US	360.000
Port Neches Texas, US	460.000
Dow Cemical Plaquemine, La	40.283,316
PPG Industries Lake Charles, La	200.430,32

(Sumber : ICIS Plants and Projects database, 2022)

1.6.2 Kebutuhan perkloroetilen di Indonesia

Data impor perkloroetilen di Indonesia dari tahun 2016 sampai tahun 2021 dapat dilihat pada tabel 1.2.

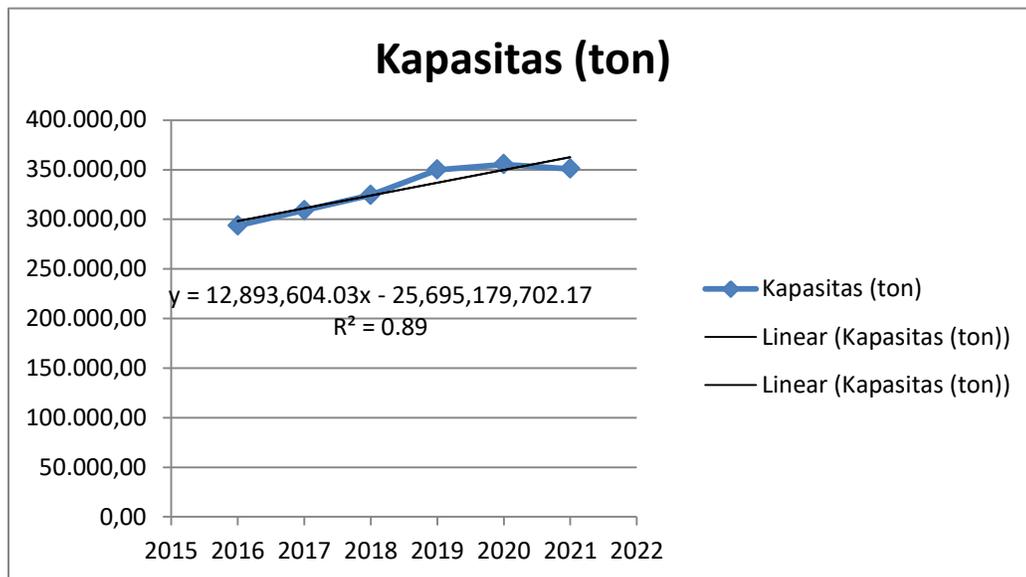
Tabel 1.2. Data impor perkloroetilen di Indonesia

Tahun	Kapasitas (ton)
2016	293.554,13
2017	309.049,32
2018	324.484,16
2019	349.959,23

2020	355.424,25
2021	350.889,26

(Sumber : Badan Pusat Statistik 2022)

Data kebutuhan perkloroetilen dari tahun 2016 sampai dengan 2021 akan terus meningkat. Berdasarkan pada tabel 1.2 dapat dilihat kebutuhan perkloroetilen dari tahun 2022 sampai dengan 2030 dengan cara ekstrapolasi data. Hasil ekstrapolasi kebutuhan perkloroetilen dapat dilihat pada gambar 1.1.



Gambar 1.1 Grafik hubungan antara tahun dan impor

Dari kurva diatas didapatkan persamaan garis lurus $y = 12.893.604,03x - 25.695.179.702,17$ dengan x sebagai fungsi tahun dan nilai $R^2 = 0,89$. Maka dari Persamaan tersebut dapat dihitung kebutuhan perkloroetilen pada tahun 2030 sebagai berikut.

$$y = 12.893.604,03x - 25.695.179.702,17$$

$$y = 12.893.604,03 (2030) - 25.695.179.702,17$$

$$y = 478.836,47 \text{ ton}$$

Tabel 1.3 Hasil ekstrapolasi data impor perkloroetilen

Tahun	Kebutuhan (ton)
2022	375.687,64
2023	388.581,25
2024	401.474,85
2025	414.368,45
2026	427.262,06
2027	440.155,66
2028	453.049,27
2029	465.942,87
2030	478.836,47

Dari tabel 1.3 dapat dilihat dari tahun 2021-2030 perkloroetilen mengalami peningkatan sehingga perlu didirikan pabrik perkloroetilen pada tahun 2030. Dengan data diatas, kebutuhan perkloroetilene di Indonesia pada masa yang akan datang diperkirakan dengan menggunakan metode least square time.

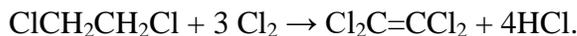
Berdasarkan metode tersebut maka kebutuhan perkloroetilen tahun 2030 adalah sebesar 478.836,47 ton/tahun. maka kapasitas pabrik yang akan dibangun adalah sebesar 100.000 ton/tahun. Sehingga dapat menghemat devisa negara dan kebutuhan dalam negeri tercukupi dengan berdiri pabrik perkloroetilen di dalam negeri maka impor perkloroetilen dapat dikurangi dan selebihnya dapat diekspor.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sejarah dan Perkembangan Perkloroetilen

Tetrakloroetilena Tetrakloroetilena pertama kali disintesis oleh Michael Faraday pada 1821 dengan memanaskan heksakloroetana sehingga terurai menjadi tetrakloroetilena dan klorin. Sekarang tetrakloroetilena dibuat dari etena. Etena diadisi menjadi 1,2-dikloroetana, lalu hasilnya dipanaskan pada 400 °C bersama-sama dengan klorin, dikatalisi oleh kalium klorida dan aluminium klorida, atau karbon teraktivasi, memproduksi tetrakloroetilena. Reaksi ini juga akan memproduksi trikloroetilena sebagai produk samping, yang dapat dipisahkan melintasi distilasi. Persamaan reaksi yang memproduksi tetrakloroetilena merupakan :



Selain itu, tetrakloroetilena juga dibuat dari campuran hidrokarbon-hidrokarbon ringan yang terklorinasi beberapa. Campuran ini merupakan sampah-sampah berbahaya dari beragam bagian kimia, jika tidak direaksikan menjadi senyawa yang lain. Campuran ini dipanaskan bersama klorin yang berlebihan, memproduksi campuran dari tetrakloroetilena, karbon tetraklorida dan hidrogen klorida.

2.2 Perkloroetilen

Perkloroetilen atau juga dikenal dengan nama tetrakloroetilen dengan rumus molekul C_2Cl_4 atau $\text{Cl}_2\text{C}=\text{CCl}_2$ mempunyai berat molekul 165,83. Dalam industry kimia secara luas dikenal dengan nama PER dan PCE. Kemudian pada awal tahun 1925 ditemukan kegunaan perkloroetilen sebagai penggosok logam dan cairan pengering untuk tekstil. Sejak itu perkloroetilen mulai diproduksi secara komersial.

Pada suhu kamar, tetrakloroetilena merupakan cairan yang mudah terbakar. Cairan ini mudah menguap dan memiliki bau yang tajam dan manis. Kebanyakan

orang dapat mencium tetrakloroetilena meski dalam konsentrasi 1ppm (0,0001%) dan beberapa orang bahkan dapat menciumnya dalam kadar yang lebih kecil.

Tabel 2.1 Sifat Fisis Perkloroetilen:

Rumus molekul	C_2Cl_4
Berat molekul	165,833 g/mol
Titik didih	121,25°C
Titik beku	-22,35°C
Temperatur kritis	346,85°C
Tekanan kritis	44,3128 atm
Densitas pada 20°C	1,478 g/cm ³
Bentuk	Cair
Warna	Tak berwarna

Tabel 2.2 Sifat kimia Perkloroetilen ;

Rumus molekul	C_2Cl_4
Kemurnian, min	99,8%
Toxicitas	Jika uap perkloroetilen terhisap melebihi batas 200 ppm akan menyebabkan pusing, dan terganggunya system pernafasan. Konsentrasi diatas 1000 ppm akan menyebabkan kematian.

2.3 Etilen Diklorida (EDC)

Etilen diklorida pada suhu ruangan dan tekanan atmosfer berupa cairan tak berwarna, berbau enak sedikit larut dalam air tetapi larut dalam pelarut organik (alkohol, eter, benzene). Etilen diklorida tidak mudah teroksidasi, tidak korosif

terhadap logam, mudah menguap, menstabilkan proses hidrolisa pada kondisi normal, tidak mudah terbakar namun mempercepat pembakaran. (Carl. L. Yaws)

Tabel 2.3 Sifat Fisis Etilen Diklorida :

Rumus molekul	$C_2H_4Cl_2$
Berat molekul	98,959 g/mol
Titik didih	83,44°C
Titik Beku	-35,66°C
Temperatur kritis	287,85°C
Tekanan Kritis	52,9977 atm
Densitas pada 20°C	1,253 g/cm ³
Bentuk	Cair
Warna	Tak berwarna

Tabel 2.4 Sifat Kimia Etilen diklorida:

Rumus molekul	$C_2H_4Cl_2$
Kemurnian, min	99,98 %
Toxicitas	Menyebabkan iritasi terhadap kulit dan mata serta menyebabkan kanker

2.4 Klorin

Klorin dan kaporit adalah istilah yang digunakan untuk menyebut zat yang sama. Kaporit adalah bahasa awam dari kalsium hipoklorit yaitu senyawa klorin (Cl_2) yang banyak digunakan sebagai pemutih dan desinfektan. Klorin berwujud gas berwarna kuning-hijau pada suhu kamar. Unsur ini merupakan elemen sangat reaktif.

Tabel 2.5 Sifat kimia klorin :

Rumus molekul	Cl_2
Kemurnian, min	99,98%
Toxicitas	Menyebabkan iritasi terhadap kulit dan mata serta menyebabkan kanker

Tabel 2.6 Sifat Fisis Klorin :

Rumus molekul	Cl ₂
Berat Molekul	70,905 g/mol
Titik didih	-34,03 °C
Titik beku	-101,03 °C
Temperatur Kritis	144°C
Tekanan Kritis	76,1016 atm
Densitas pada 20°C	0,573 g/cm ³
Bentuk	Gas
Warna	Hijau kekuningan

Chlorin dapat bereaksi dengan hydrogen sulfite membentuk hydrogen chloride. Reaksi:



Chlorin bereaksi dengan hidrokarbon, memanfaatkan satu atau lebih atom hydrogen dan membentuk hydrogen chloride sebagai hasil samping. Reaksi:



2.5 Asam klorida

Asam adalah molekul anorganik yang melepaskan ion hidrogen (atom hidrogen bermuatan positif) ketika ditambahkan ke air. Molekul-molekul ini cenderung pecah (atau memisah) ketika ditambahkan ke air, dan jumlah ion hidrogen yang dilepaskan selama proses ini akan menentukan keasaman dari larutan.

Asam datang dalam dua tipe dasar: asam lemah dan asam kuat. Asam lemah terdisosiasi parsial, sedangkan asam kuat memisah sepenuhnya dalam air. Salah satu asam kuat yang paling penting adalah asam klorida (HCl).

2.5.1 Sifat sifat HCl

Asam klorida adalah asam kuat, dan terbuat dari atom hidrogen dan klorin. Atom Hidrogen dan klorin berpartisipasi dalam yang berarti bahwa hidrogen akan berbagi sepasang elektron dengan klorin. Ini ikatan kovalen hadir sampai air

ditambahkan ke HCl. Setelah ditambahkan ke dalam air, HCl akan terpisah menjadi ion hidrogen (yang positif dan akan melakat pada molekul air) dan ion klorida (yang negatif).

HCl bening dan tidak berwarna ketika ditambahkan ke air. Namun, asam klorida memiliki bau yang kuat, dan mengandung rasa asam yang khas dari kebanyakan asam. Asam klorida mudah larut dalam air pada semua konsentrasi, dan memiliki titik didih sekitar 110 °C.

Asam klorida bersifat korosif, yang berarti akan merusak dan mengikis jaringan biologis bila tersentuh. Selanjutnya, HCl dapat menyebabkan kerusakan besar internal jika terhirup atau tertelan. Untuk alasan ini, disarankan bahwa seseorang yang menangani HCl harus menggunakan sarung tangan, kacamata, dan masker saat bekerja dengan asam ini.

2.6 Kegunaan Produk

Penggunaan utama dari perkloroetilen ini adalah sebagai pelarut dalam industri dry cleaning. Perkloroetilen merupakan salah satu senyawa organik yang sangat luas penggunaannya, antara lain:

1. sebagai bahan penggosok logam (metal degreasing).
2. sebagai cairan pengeringan (dry cleaning liquid) untuk semua jenis tekstil, baik alam maupun sintesis.
3. sebagai pelarut untuk asam benzoat, asam amoniak, asam cinnamic, asam trikloroasetat, karet, cat, tinta dan sabun.
4. sebagai bahan untuk mengekstraksi sulfur dari butiran-butiran oksida yang dipakai dalam purifikasi.

2.7 Pemilihan Proses

Dalam pembuatan etilen diklorida ini ada beberapa macam proses yang digunakan antara lain :

2.7.1 Proses Klorinasi langsung (Direct Chlorination)

Dalam pembuatan etilen diklorida ini ada beberapa macam proses yang digunakan antara lain :

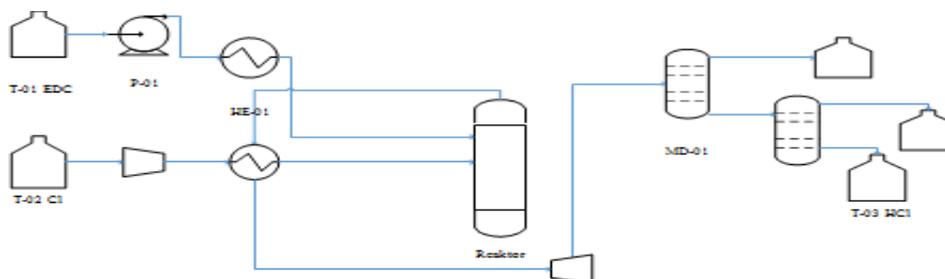
Pada proses klorinasi langsung etilen direaksikan secara adisi dan eksotermis dengan persamaan reaksi:



Produk etilen diklorida mempunyai kemurnian 99,7%. Proses ini dapat direaksikan dalam fase gas dan fase cair. (Kirk Othmer, vol 24, 1996).

2.7.1.1 Fase gas

Etilen dan klorin direaksikan dalam fase gas di reaktor fixbed mul- titube dengan menggunakan katalis ferro triklorida. Suhu umpan masuk sebesar 125°C dan suhu keluar reaktor 250°C. Reaksi berlangsung pada suhu 200-400°C dan biasanya dilakukan dalam tekanan atmosfer. Perbandingan etilen dan klorin adalah equimolar dengan yield 90-95% (Groggin, 1985) Setelah keluar reaktor, produk dalam fase gas ini diembunkan. Kemudian produk cair yang berupa etilen diklorida dimurnikan untk memperoleh hasil pada kemurnian tertentu. Proses ini tidak memerlukan penambahan katalis yang terus menerus karena posisi katalis tetap. (Keyes & Faith, 1961)



Gambar 2.1 Flowsheet dasar pembuatan Perkloroetilen dengan proses klorinasi etilen diklorida. (Keyes & Faith, 1961)

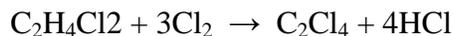
1) Unit Penyiapan Bahan Baku

Bahan baku etilen diklorida dengan kemurnian 99,8 % dengan impuritas hydrogen klorida disimpan pada kondisi cair pada tekanan 1 atm dan suhu 30 °C di tangki penyimpanan bahan baku. Dari tangki tersebut, bahan baku dipompa menuju heater untuk diuapkan. Etilen diklorida uap keluar heater dengan temperature 102°C untuk selanjutnya diumpankan kedalam reaktor. Bahan baku gas klorin dengan kemurnian 99,95 % dengan impuritas nitrogen disimpan pada kondisi cair dengan tekanan 1 atm dan suhu 30°C dikompres menuju heat exchanger untuk dipanaskan. klorin uap keluar heat exchanger dengan temperature 125°C untuk selanjutnya diumpankan kedalam reaktor.

2) Unit Pembentukan Hasil Reaksi

Umpan etilen diklorida dan klorin masuk ke dalam reaktor (R). Reaktor yang digunakan adalah fixed bed beroperasi secara non adiabatic dan non isothermal. Reaksi berjalan pada suhu 200 – 400 °C dan tekanan 1 - 2 atm.

Reaksi yang terjadi:



Reaksi ini bersifat eksotermis dengan konversi etilen diklorida mencapai 95%. Produk reaktor keluar pada suhu 250°C.

3) Unit Pemurnian Awal

Unit pemurnian ini meliputi menara distilasi. Perkloroetilen yang masih tercampur dengan fraksi berat (etilen diklorida) dan fraksi ringan (hydrogen klorida) selanjutnya diumpankan kedalam menara distilasi, guna memisahkan hydrogen klorida sehingga perkloroetilen bebas dari kandungan fraksi ringan. Menara distilasi ini berfungsi untuk memisahkan Hidrogen klorida sebagai produk samping dari bahan lainnya. Hasil bawah berupa perkloroetilen dan fraksi berat kemudian dialirkan ke menara distilasi untuk pemurnian akhir.

4) Unit Pemurnian Akhir

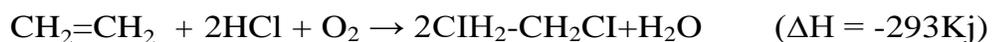
Tujuan unit ini untuk memperoleh produk perkloroetilen dengan spesifikasi yang diinginkan. Hasil pemurnian awal masuk ke menara distilasi. Menara distilasi ini berfungsi untuk memisahkan perkloroetilen sebagai produk utama dari bahan lainnya. Hasil bawah perkloroetilen 97%. kemudian dialirkan ke tangki penyimpanan.

2.7.1.2 Fase cair

Reaksi fase cair adalah proses yang mula-mula dikembangkan secara komersial. Reaksi ini berlangsung dalam reaktor gelembung dengan katalis (FeCl_3) ferro triklorida untuk membentuk etilen diklorida. proses berlangsung pada suhu 50-60°C dengan yield 95%. Produk gas hasil atas reaktor diembunkan dalam dua tahap kemudian dipisahkan dalam separator. Produk etilen diklorida cair hasil separator bersama dengan hasil bawah reaktor dicuci dengan NaOH dalam tangki pencuci. selanjutnya etilen diklorida dipisahkan dari fraksi beratnya dalam menara distilasi . proses ini membutuhkan penambahan katalis secara terus menerus (Kirk Othmer, vol 24, 1996).

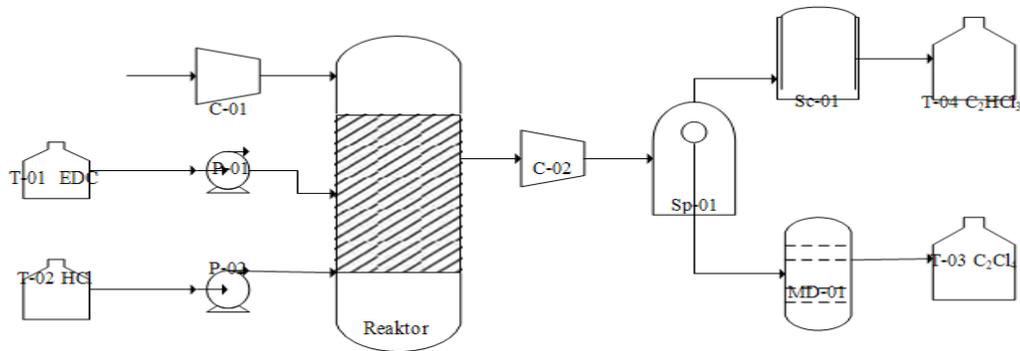
2.7.2 Proses Oksiklorinasi (Oxychlorination)

Proses ini biasanya digunakan dalam pabrik Vinyl Klorida terpadu dengan merecovery HCl dari hasil cracking Etilen Diklorida menjadi Vinil Klorida. Proses ini berlangsung pada reaktor fluidized-bed operasi berlangsung pada temperatur 220-245°C dan tekanan 150-1500 kPa. Sedangkan pada reaktor fixed-bed operasi berlangsung pada suhu 230-300°C dan tekanan pada 150-1400 kPa. Pada proses ini bahan baku C_2H_4 , HCl dan O_2 direaksikan bersama untuk membentuk Etilen Diklorida Pada proses ini bahan baku etilen dan HCl dan oksigen direaksikan bersama untuk membentuk Etilen Diklorida menurut reaksi sebagai berikut.



Reaksi yang terjadi sangat eksotermis.

(Kirk Othmer, vol 24,1996)



Gambar 2.2 Flowsheet dasar pembuatan perkloroetilen dengan proses oksiklorinasi diklorida. (Austin, 1977)

2.8 Perbandingan Proses

Adapun perbandingan antara Proses Klorinasi langsung fase gas dan fase cair dan oksiklorinasi dapat dilihat pada tabel 2.8.

Tabel 2.8 Perbandingan proses

Parameter	Klorinasi Langsung		Oksiklorinasi
	Fase Gas	Fase Cair	
Bahan Baku	Etilen dan Klorin	Etilen dan Klorin	Etilen, HCl, O ₂
Reaktor	Fix bed multitube	Reaktor Gelembung	Reaktor Fuidizebed
Kondisi Operasi	-	-	-
Suhu	15-135°C	50-60°C	220-245°C
Tekanan	1 atm	1 atm	1,43 - 7,35 atm
Jenis Reaksi	Eksotermis	Endotermis	Eksotermis
Katalis	FeCl ₃	FeCl ₃	CuCl ₂
Kemurnian	99,97%		93-97%

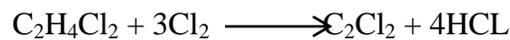
Dari perbandingan proses-proses tersebut, kami menggunakan proses klorinasi langsung dalam fase gas menggunakan reaktor fix bed. Dengan pertimbangan-pertimbangan sebagai berikut :

1. Proses lebih mudah dan sederhana dibandingkan dengan proses yang lain
2. Produk yang dihasilkan kemurniannya lebih tinggi
3. Prosesnya lebih cepat
4. Selektivitasnya lebih tinggi

2.9 Uji Ekonomi Awal

Berikut ini merupakan rincian tentang harga bahan baku yang digunakan dan produk yang dihasilkan.

Reaksi :



Analisa ekonomi awal berdasarkan reaksi dapat dilihat pada tabel 2.7.

Tabel 2.7 Analisa ekonomi awal

	Bahan baku		Produk
	Etilendiklorida	Klorin	Perkloroetilen
Berat Molekul g/mol	98,959	70,905	165,833
Harga /kg	10.230	1.561	103.825
Harga /ton	10.230.000	1.561.000	103.825.000
Kebutuhan	1mol x 98,959 = 98,959 g =0,098 kg	3mol x 70,905 = 212,715 g = 0,21 kg	1mol x 165,833 = 165,833 g = 0,16 kg
Harga Total	0,098 x 10.230 = Rp. 1.002,54	0,21 x 1.561 = Rp. 327,81	0,16 x 103.825 = Rp.16.612

(Sumber : Alibaba, 2022)

Produk Perkloroetilen = 100.000 ton/tahun

Produksi Perkloroetilen dalam kg/jam

$$= \frac{100.000\text{ton}}{\text{tahun}} \times \frac{1000\text{kg}}{1\text{ ton}} \times \frac{1\text{ tahun}}{330\text{hari}} \times \frac{1\text{ hari}}{24\text{ jam}}$$

$$= 12.626,26\text{ kg/jam}$$

Harga Perkloroetilen

$$= 12.626,26 \text{ kg/jam} \times \text{Rp.}16.612$$

$$= \text{Rp.}209.747.431,12$$

Harga Etilendiklorida

$$= 12.626,26 \text{ kg/jam} \times \text{Rp.}1.002,54$$

$$= \text{Rp.}12.658.330,70$$

Harga Klorin

$$= 12.626,26 \text{ kg/jam} \times \text{Rp.}327,81$$

$$= \text{Rp.}533.104,29$$

Maka keuntungan yang didapat adalah :

$$= \text{Rp.}209.747.431,12 - \text{Rp.}12.658.330,70 - \text{Rp.}533.104,29$$

$$= \text{Rp.}196.555.996,13$$

Dilihat dari total harga bahan baku dengan keuntungan yang besar maka pabrik ini layak untuk didirikan.

2.9.1 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk

Adapun spesifikasi bahan baku dan produk sebagai berikut:

1. Spesifikasi Etilen Diklorida

Fase	: Gas
Rumus molekul	: $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$
Kemurnian	: min 99,98 %
Bahaya	: menyebabkan iritasi terhadap kulit dan mata serta menyebabkan kanker.

2. Spesifikasi Klorin

Fase	: Gas
Rumus Molekul	: HCl
Kemurnian	: min 98%
Bahaya	: Beracun jika terhirup, dapat mengiritasi mata, sistem pernafasan dan kulit berbahaya bagi lingkungan dan beracun bagi organisme perairan.

3. Spesifikasi Asam Klorida

Fase	: cair
Warna	: tidak berwarna sampai dengan kuning pucat
Kemurnian	: 37% berat
Titik didih	: 108,58 °C
Tekanan uap	: 16 kPa (20 °C)
Kelarutan	: larut dalam air dingin, air panas, dietil eter
Kondisi	: Bahan yang tidak kompatibel, sangat reaktif
Ketidakstabilan	: terhadap logam, reaktif dengan agen oksidasi, bahan organik, alkali, air
Korosivitas	: Sangat korosif terhadap aluminium, tembaga stainless steel.
Bahaya	: Dapat menyebabkan iritasi dan terbakar, bahaya jika tertelan, hindari uap dan asapnya, gunakan dalam ventilasi cukup, hindari kontak dengan mata, kulit atau pakaian, cuci tangan dengan bersih setelah dipegang, simpan rapat-rapat. cairan dapat menyebabkan iritasi parah pada saluran pernafasan, yang ditandai dengan batuk, tersedak atau sesak nafas. Paling parah dapat menyebabkan kematian.

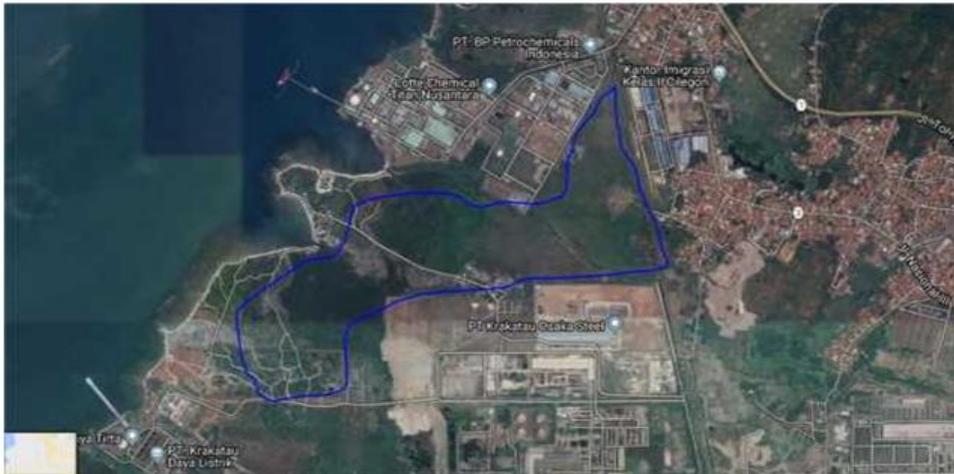
4. Spesifikasi Perkloroetilen

Fase	: Cair
Rumus molekul	: C_2Cl_4
Kemurnian	: min 99,8 %
Bahaya	: jika uap perkloroetilen terhisap melebihi batas 200 ppm akan menyebabkan pusing, dan terganggunya system pernafasan. Konsentrasi diatas 1000 ppm akan menyebabkan kematian.

2.10 Lokasi Pabrik

Penentuan lokasi pabrik sangat menentukan kemajuan dan kelangsungan dari industri, baik pada masa sekarang maupun pada masa yang akan datang, karena hal ini berpengaruh terhadap faktor produksi dan distribusi dari pabrik yang didirikan. Pemilihan yang tepat mengenai lokasi pabrik harus memberikan suatu perhitungan biaya produksi dan distribusi yang minimal serta pertimbangan sosiologi yaitu pertimbangan dalam mempelajari sikap dan sifat masyarakat disekitar lokasi pabrik.

Berdasarkan faktor-faktor tersebut, maka pabrik Perkloroetilen ini direncanakan berlokasi di daerah Wilayah Cilengon Provinsi Banten .



Gambar. 2.3 Lokasi Pabrik