



## BAB I PENDAHULUAN

### I.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara yang saat ini tengah meningkatkan perkembangan dalam berbagai bidang industri, salah satunya adalah industri kimia. Peluang perkembangan sektor industri kimia di Indonesia dinilai masih memiliki peluang yang sangat besar untuk terus berkembang dan akan menjadi salah satu penopang pemenuhan kebutuhan dan meningkatkan taraf hidup masyarakat Indonesia. Perkembangan sektor industri kimia yang begitu pesat menyebabkan kebutuhan akan bahan baku serta bahan penunjang bagi industri kimia juga semakin meningkat. Sejalan dengan meningkatnya kebutuhan akan berbagai bahan penunjang untuk 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 etilen diklorida (EDC) atau 1,2 *dichloroethane*.

Etilen diklorida atau 1,2 *dichloroethane* dengan rumus molekul  $C_2H_4Cl_2$  adalah senyawa organik yang reaktif dan sangat beracun dengan karakteristik berupa cairan seperti minyak, tidak berwarna (jernih), dan memiliki bau seperti kloroform. Etilen diklorida sedikit larut di dalam air, akan tetapi larut dalam pelarut polar seperti etanol dan benzene. Pada tekanan 1 atmosfer etilen diklorida mempunyai titik didih  $83,4\text{ }^\circ\text{C}$  dan titik beku  $-35,7\text{ }^\circ\text{C}$ .

Etilen diklorida atau yang sering dikenal dengan EDC memiliki banyak manfaat di bidang industri. Etilen diklorida (EDC) merupakan bahan baku yang digunakan untuk memproduksi *vinyl chloride monomer* (VCM) dan *polyvinyl chloride* (PVC). Etilen diklorida juga dapat digunakan sebagai bahan baku pada proses pembuatan *ethylene diamina*, perkloretilen, karbon tetra klorida, dan trikloroetilen. Selain itu, etilen diklorida juga digunakan sebagai pelarut (*solvent*) dalam industri cat, minyak, lilin, *coating remover*, dan juga merupakan bahan baku intermediet dalam proses pembuatan berbagai zat-zat organik lainnya, seperti



vinilidin klorida, metil kloroform, dan etilamin (Kirk dan Othmer, 1993).

Kebutuhan dunia akan etilen diklorida sejak tahun 1985 terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun seiring meningkatnya permintaan vinil klorida dan polivinil klorida. Terjadinya peningkatan kebutuhan etilen diklorida saat ini juga dialami di Indonesia, akan tetapi kebutuhan etilen diklorida didalam negeri masih dipenuhi dengan mengimport dari berbagai negara seperti Cina, Jepang, Singapura, Australisa, Jepang, USA, dan Inggris. Hal ini cukup disayangkan, mengingat produk etilen diklorida memiliki banyak manfaat sehingga sangat strategis dan menjanjikan. Dengan didirikannya pabrik etilen diklorida di Indonesia, maka diharapkan dapat memenuhi kebutuhan industri di Indonesia sehingga menunjang produktifitas berbagai industri untuk meningkatkan sektor perekonomian dan pembangunan di Indonesia.

## **I.2. Sejarah dan Perkembangan**

Etilen diklorida atau 1,2 *dichloroethane* pada masa lalu sangat populer dengan sebutan *dutch oil* demi menghormati ilmuwan-ilmuwan Belanda yang pertama kali berhasil mensintesa zat tersebut dari gas etilen dan gas klorin di akhir abad ke-18 (Asahimas, 2019). Pada awalnya, etilen diklorida (EDC) merupakan produk samping dalam sintesa etilen oksida dan etil klorida. Kemudian setelah Perang Dunia II, pada tahun 1970 pabrik khusus etilen diklorida (EDC) mulai dikembangkan. Etilen diklorida mulai menjadi salah satu produk petroleum yang pertumbuhannya terus meningkat hingga sekarang (Susanta, 2009).

Bahan baku yang digunakan dalam proses pembuatan etilen diklorida adalah etilen dan klorin. Pabrik yang memproduksi etilen diklorida di Indonesia adalah PT Asahimas Chemical Indonesia dengan kapasitas produksi 470.000 ton per tahun dan PT Sulfindo Adi Usaha dengan kapasitas produksi 370.000 ton per tahun yang sama-sama didirikan di wilayah Cilegon, Jawa Barat. Proses yang digunakan pada kedua pabrik tersebut untuk memproduksi etilen diklorida (EDC) adalah menggunakan proses klorinasi langsung (*direct chlorination*).

Saat ini kebutuhan etilen dikloride di Indonesia terus mengalami kenaikan, sehingga perlu adanya peningkatan produksi untuk memenuhi kebutuhan dalam



negeri. Etilen dikloride di Indonesia banyak digunakan dalam industri sebagai bahan baku pembuatan vnyl chloride dan pelarut. Namun, dalam pemenuhan kebutuhan akan etilen diklorida di Indonesia masih bertopang pada sektor impor dari negara-negara lain.

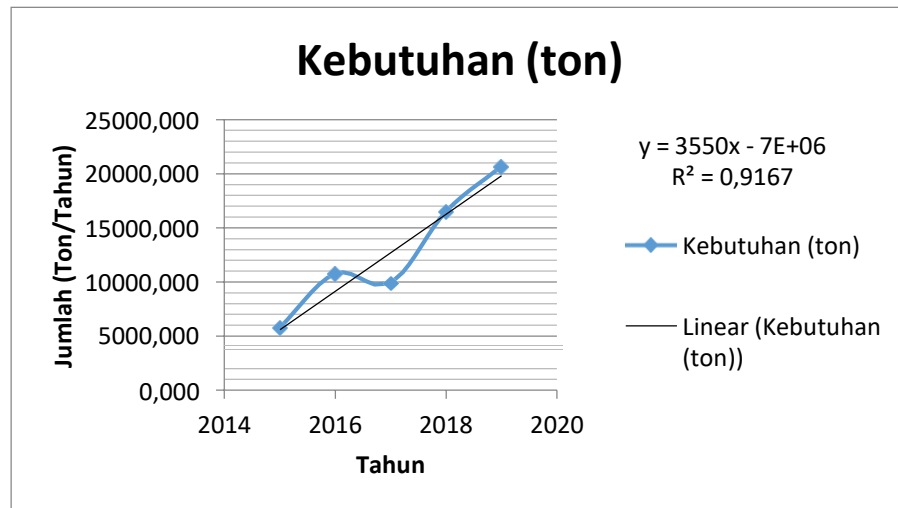
### I.3. Manfaat Didirikan Pabrik Ethylene Dichloride

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

Tabel 1.1. Data Import Ethylene Dichloride

<b>Tahun</b>	<b>Kebutuhan (Kg)</b>	<b>Kebutuhan (ton)</b>
2015	5754300	5754.300
2016	10763530	10763.530
2017	9861642	9861.642
2018	16480672	16480.672
2019	20645666	20645.666

(Sumber : Biro Pusat Statitik, 2020)



**Grafik 1.1. Grafik Import Ethylene Dichloride**

Model :

$$Y = 3550x - 7147623$$

Dimana :

$$Y = a + bx$$

Direncanakan pabrik berdiri pada tahun 2025, sehingga kapasitas produksi dapat dihitung sebagai berikut :

$$Y = 3550x - 7147623$$

$$Y = 3550(2025) - 7147623$$

$$Y = 41127 \text{ ton/tahun}$$

Sehingga untuk perencanaan pabrik direncanakan memproduksi ethylene dichloride dengan kapasitas 50.000 ton/tahun untuk memenuhi kebutuhan nasional.

Dari grafik 1.1. dapat terlihat bahwa kebutuhan ethylene dichloride terus meningkat setiap tahunnya ditandai dengan kebutuhan import yang semakin banyak. Maka penting adanya perencanaan pendirian pabrik ethylene dichloride di Indonesia agar negara mampu memenuhi kebutuhan dalam negeri. Hal ini membantu industry-industri lain dalam penyediaan bahan baku atau beupa ethylene dichloride dan bila memungkinkan juga bagi komoditi ekspor.

Dalam pendirian pabrik diperlukan perkiraan kapasitas produksi agar produksi yang dihasilkan dapat sesuai dengan permintaan. Bertujuan untuk



memenuhi kebutuhan industri dalam negeri akan Ethylene Dichloride serta meningkatkan devisa negara, ditentukan kapasitas produksi setiap tahun dengan melihat perkembangan konsumsi pada jangka waktu yang akan mendatang

#### **I.4. Kegunaan Produk**

Dalam industri, *ethylene dichloride* digunakan sebagai bahan baku pembuatan *vinyl chloride monomer* (VCM), dimana VCM merupakan bahan baku pembuatan *polyvinyl chloride* (PVC). Selain itu *ethylene dichloride* juga digunakan sebagai :

1. Bahan baku dalam pembuatan *solvent* untuk minyak, lilin dan *coating remover* antara lain:
  - a. *Trichloroethane* digunakan untuk membersihkan metal
  - b. *Trichloroethylene* digunakan untuk pembuatan minyak nabati dan sebagai penambah rasa pada makanan.
  - c. *perchloro ethylene* digunakan sebagai bahan intermediet pembuatan refrigerant antara lain HCF-134a
2. Bahan intermediet pembuatan
  - a. *Vinylidene chloride* untuk bahan pembuatan semi konduktor untuk memurnikan silikon dioxide (SiO)
  - b. *Methyl chloroform*
  - c. *Ethylene amines*.
  - d. *Ethylene glycol*
  - e. *Succinonitrile*
  - f. *Diaminoethylene*
3. Komponen TEL yang dicampur dalam cairan anti knock
4. Katalis dalam pembuatan *hexachlorophene*.

#### **I.5. Sifat Fisis dan Kimia Bahan**

##### **I.5.1. Sifat Fisis dan Kimia Bahan Baku**

##### 1. Ethylene

Ethylene merupakan senyawa hidrokarbon tidak jenuh dengan rumus kimia  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ . Dengan adanya ikatan rangkap ini, molekul etilen menjadi aktif, dapat



mengalami adisi, polimerisasi maupun oksidasi untuk berubah menjadi senyawa lain dan turunannya. Pada umumnya etilen digunakan sebagai bahan polimer, fiber, resin, anti freeze dan surfaktan. Etilen dalam temperatur kamar berbentuk gas, tidak berwarna, berbau harum, larut dalam etil alkohol, eter, aseton dan benzen.

#### A. Sifat Fisis Ethylene

- Rumus Kimia :  $C_2H_4$
- Berat Molekul : 28,0536 kg / kmol
- Wujud (25°C, 1 atm) : Gas Tak Berwarna, dan Berbau
- Titik Beku (1 atm) : -169,15 C
- Titik didih (1 atm) : -103,71 C
- Densitas Gas : 7,635 mol / L
- Densitas Cairan : 20,27 mol / L
- Tekanan Kritis : 5040,8 kPa
- Suhu Kritis : 9,194 C
- Vapor pressure : 8100 mmhg
- Viskositas Cairan : 0,1611 Cp
- Panas Laten Penguapan : 13,548 kJ/g
- Panas Laten Peleburan : 3,353 kJ/g
- Ambang Batas Mudah Terbakar : 1 atm , 25°C
- Batas Terendah di Udara : 2,7 % mol
- Batas Tertinggi di Udara : 36 % mol
- Kelarutan : Sedikit larut dalam air, alkohol dan ethyl ether.
- Kegunaan : Bahan baku pembuatan Ethylene Dichloride, poly ethylen, ethylen glycol, dsb.

#### B. Sifat Kimia Ethylene

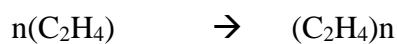
##### a. Polimerisasi

Etilen dapat dipolimerisasi dengan cara memutuskan ikatan rangkapnya dan bergabung dengan molekul etilen yang lain membentuk molekul yang lebih besar (polimer) pada tekanan dan temperatur tertentu



dan dapat pula menggunakan katalis. Molekul yang terbentuk terdiri dari 1000 sampai 6 juta atau lebih molekul etilen. Untuk memproduksi polyetilen digunakan etilen dengan tingkat kemurnian tinggi.

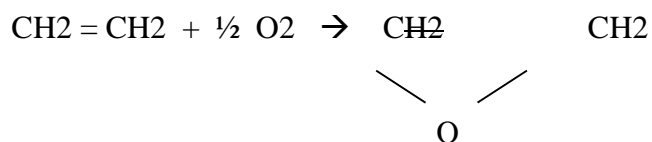
Reaksi :



#### b. Oksidasi

Ethylene dapat dioksidasi menghasilkan senyawa-senyawa etilen oksida atau etilen glikol yang banyak digunakan sebagai anti *freeze*. Ethylene fase uap dioksidasi dengan udara atau oksigen dengan katalisator perak oksida pada suhu 200°C-300°C dan tekanan 1-3 MPa.

Reaksi yang terjadi :



Etilen dapat juga dioksidasi menghasilkan vinil asetat dengan katalis palladium, alumina atau alumina silica pada temperatur 175°-200°C dan tekanan 0,4-1 MPa, dengan Reaksi :



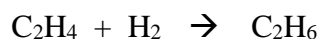
#### c. Hidrohalogenasi

Etil klorida terbentuk dari reaksi antara etilen dengan HCl menggunakan katalis  $\text{AlCl}_3$  atau  $\text{FeCl}_3$  pada tekanan 300-500 kPa dengan temperatur 30°C-90°C untuk fase cair dan 130°C-250°C untuk fase gas.

#### d. Hidrogenasi

Etilen dapat dihidrogenasi secara langsung dengan katalis nikel pada temperatur 300°C.

Reaksi yang terjadi :



Atau dapat dihidrogenasi secara langsung dengan menggunakan katalis platina atau palladium pada suhu kamar.

#### e. Alkilasi

Etilen dapat juga dialkilasi dengan menggunakan katalis tertentu.



Contoh alkilasi Friedel-Craft, Mereaksikan etilen dengan benzen untuk menghasilkan produk etil benzen dengan katalis  $\text{AlCl}_3$  pada temperature  $400^\circ\text{C}$ .

Reaksi yang terjadi :

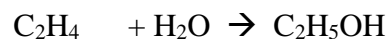


Etilen dapat juga dialkilasi dengan hidrokarbon parafin, misalnya isobutana menghasilkan 2,2 dimetil butana. Reaksi nya seperti berikut :  $\text{CH}(\text{CH}_3)_3 + \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow (\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{CH}_2\text{CH}_3$  —

#### f. Hidrasi

Etilen dapat direaksikan membentuk etanol dengan hidrasi katalitik langsung menggunakan katalis  $\text{H}_3\text{PO}_4\text{-SiO}_2$  pada temperatur  $300^\circ\text{C}$  dan tekanan 7 MPa.

Reaksinya adalah :



Dalam proses yang lain, etilen diserap dengan 90%-98% asam sulfat membentuk etil sulfat pada temperatur  $50^\circ\text{C}$ - $85^\circ\text{C}$  dan tekanan 1-1,4 MPa.

#### g. Reaksi Oxo ( Hidroformilasi )

Etilen bereaksi dengan gas sintesa (  $\text{CO} + \text{H}_2$  ) menggunakan katalis cobalt membentuk propionaldehid pada temperatur  $60^\circ\text{C}$ - $200^\circ\text{C}$  dan tekanan 4-35MPa. Biasanya reaksi terjadi dalam medium cair dimana gas dilarutkan.

Reaksinya adalah :



(Kirk & Othmer, vol 9, 1994)

## 2. Klorin

Klorin adalah senyawa halogen, dalam temperatur kamar dan tekanan 1 atm berbentuk gas, berwarna kuning kehijauan, berbau menusuk dan mempunyai efek mencekik bila terhirup dalam saluran pernafasan, iritasi terhadap hidung dan tenggorokan. Klorin tidak mudah terbakar namun membantu pembakaran. Klorin digunakan dalam industri kimia sejak tahun 1950 untuk pembuatan berbagai macam produk seperti : insektisida, silikon dan sebagainya.



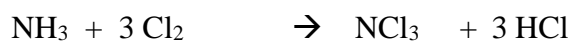
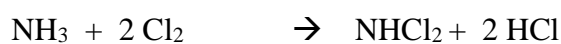


### A. Sifat Fisis Klorin

- Rumus molekul : Cl<sub>2</sub>
- Berat molekul : 70,91 kg/kgmol
- Titik didih (1 atm) : -34,05°C
- Titik beku (1 atm) : -100,98°C
- Wujud (25oC, 1 atm) : gas
- Densitas gas : 2,48 kg/m<sup>3</sup>
- Densitas cairan : 3,213 kg/m<sup>3</sup>
- Tekanan kritis : 7,7108 MPa
- Volume kritis : 0,001745 m<sup>3</sup>/ kg
- Suhu kritis : 417,15 K
- Viskositas cairan : 0,34 cP
- Viskositas gas : 0,014 cP
- Panas laten penguapan : 287,4 J/g

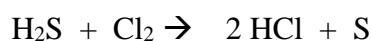
### B. Sifat Kimia

- a. Klorin tidak bereaksi langsung dengan oksigen atau nitrogen. Pada kondisi tertentu dapat bereaksi dengan amonia cair membentuk monokloroamin, dikloroamin atau nitrogen triklorida, menurut reaksi sebagai berikut :



- b. Klorin mempunyai afinitas yang besar terhadap hidrogen.

Contoh : klorin bereaksi dengan hidrogen sulfit membentuk hidrogen klorida, menurut reaksi sebagai berikut:



- c. Klorin digunakan sebagai *chlorinating agent* untuk beberapa senyawa organik. Klorin bereaksi dengan beberapa hidrokarbon, memanfaatkan kembali satu atau lebih atom hidrogen dan membentuk hidrogen klorida sebagai produk samping. Contoh : metana dapat diklorinasi membentuk

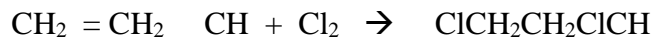


metilklorida, meskipun pada umumnya cara yang digunakan adalah hidroklorinasi dari methanol menggunakan hidrogen klorida.

Reaksi yang terjadi :



- d. Klorin bereaksi dengan hidrokarbon tak jenuh membentuk klorinasi hidrokarbon. Reaksi yang terjadi :



( Kirk & Othmer, vol. 1,1992)

### I.5.2. Sifat Fisis dan Kimia Produk

#### Etilen diklorida

Etilen diklorida pada temperatur ruang dan tekanan 1 atm berupa cairan yang tidak berwarna, berbau enak, sedikit larut dalam air tetapi larut dalam pelarut organik (alkohol, eter, benzen). Etilen diklorida tidak mudah teroksidasi, tidak korosif terhadap logam, mudah menguap, menstabilkan proses hidrolisa pada kondisi normal, tidak mudah terbakar namun mempercepat pembakaran.

#### A. Sifat Fisis

- Rumus molekul : C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>Cl<sub>2</sub>
- Berat molekul : 98,96 kg/ kgmol
- Titik didih (1 atm) : 83,7oC
- Titik beku (1 atm) : -35,3oC
- Wujud (25oC, 1 atm) : cair
- Densitas : 1,2529 g/ cm<sup>3</sup>
- Tekanan kritis : 53,7 atm
- Volume kritis : 181 cm<sup>3</sup>/ mol
- Suhu kritis : 290oC
- Viskositas pada 20oC : 0,84 cP
- Panas laten penguapan : 77,3 kkal/ g



- Konduktivitas panas : 0,143 Btu/ J. ft<sup>2</sup>.oF
- Kelarutan dalam air : 0,869 per 100 gram air

**B. Sifat kimia**

- a. Dehidroklorinasi/ pirolisis membentuk vinil klorida

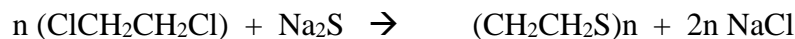
Pirolisis etilen diklorida pada range temperatur 340-515°C membentuk vinil klorida dan hidrogen klorida. Reaksi yang terjadi  $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{Cl} \rightarrow \text{CH}_2\text{CHCl} + \text{HCl}$

- b. Klorinasi termal

Membentuk perkloro etilen dan karbon tetraklorida pada temperatur 600°C, menurut reaksi sebagai berikut :



- c. Reaksi dengan sodium polisulfida membentuk polisulfida polimer menurut reaksi sebagai berikut :



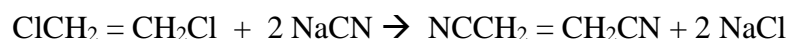
- d. Reaksi dengan amonia untuk membentuk etilen diamin dan poliamin menurut reaksi sebagai berikut :



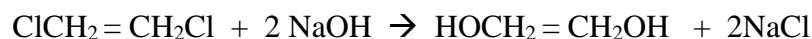
- e. Reaksi dengan garam dari asam organik untuk membentuk ester

- f. Reaksi dengan alkohol dan oksida logam untuk membentuk eter

- g. Reaksi dengan sodium sianida untuk membentuk suksionitril menurut reaksi sebagai berikut :



- h. Reaksi hidrolisis dalam larutan basa membentuk etilen glikol menurut reaksi sebagai berikut :



( Kirk & Othmer, vol.6, 1993 )

### I.5.3. Sifat Fisis dan Kimia Bahan Pendukung

#### Natrium Hidroksida

Natrium hidroksida, juga dikenal sebagai alkali dan soda api, adalah senyawa anorganik dengan rumus NaOH. Memiliki wujud padat dan



berwarna putih, merupakan senyawa ionik yang terdiri dari natrium kation  $\text{Na}^+$  dan hidroksida anion  $\text{OH}^-$ . Natrium hidroksida bersifat sangat kaustik basa dan alkali yang menguraikan protein pada suhu ruang dan dapat menyebabkan luka bakar apabila terjadi kontak fisik. Natrium hidroksida ini sangat larut dalam air, dan dengan mudah menyerap kelembaban serta karbon dioksida dari udara. Natrium hidroksida digunakan di banyak industry seperti, dalam pembuatan pulp dan kertas, tekstil, air minum, sabun dan deterjen, dan sebagai pembersih saluran pembuangan. Produksi dunia pada tahun 2004 kira-kira 60 juta ton, sedangkan permintaan 51 juta ton.

#### A. Sifat Fisis Natrium Hidroksida

- Rumus Kimia :  $\text{NaOH}$
- Berat molekul : 40
- Bentuk : padat
- Titik leleh :  $318^\circ\text{C}$
- Titik boiling point :  $1390^\circ\text{C}$
- Kelarutan : larut dalam air, alkohol dan gliserol.
- Kegunaan : Sebagai penetral, bahan pembuatan sabun, detergen, bahan pembantu pabrik tekstil, kertas, dsb.

#### B. Reaksi Kimia Natrium Hidroksida

- a. Senyawa  $\text{NaOH}$  mungkin merupakan salah satu senyawa paling umum, dan paling kita kenal dalam reaksi asam basa seperti reaksi penetralan. Senyawa ini dapat bereaksi dengan asam kuat dan asam lemah untuk membentuk garam, Seperti ditunjukkan oleh reaksi dibawah ini :

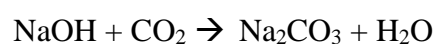


( Reaksi  $\text{NaOH}$  dengan Asam Kuat )



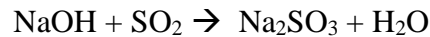
( Reaksi  $\text{NaOH}$  dengan Asam Lemah )

- b. Selain dapat bereaksi dengan asam kuat dan asam lemah, senyawa  $\text{NaOH}$  juga dapat bereaksi dengan oksida-oksida pembentuk asam seperti gas  $\text{CO}_2$  dan  $\text{SO}_2$ , Berikut ini persamaan reaksinya :

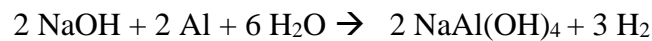




## PRA PERANCANGAN PABRIK “PABRIK ETHYLENE DICHLORIDE DARI GAS ETHYLENE DAN GAS CHLORINE DENGAN CHLORINATION PROCESS”

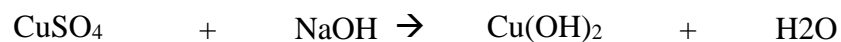


Senyawa ini mampu melarutkan logam-logam seperti logam aluminium serta beberapa logam transisi lainnya. Berikut ini persamaan reaksinya :



Dengan menggunakan NaOH, kita dapat mendapatkan senyawa-senyawa logam yang memiliki tingkat kelarutan yang sangat rendah seperti logam golongan transisi dan logamgolongan utama seperti timbale (Pb) dan timah (Sn).

Berikut ini reaksi pengendapan senyawa-senyawa logam oleh NaOH :

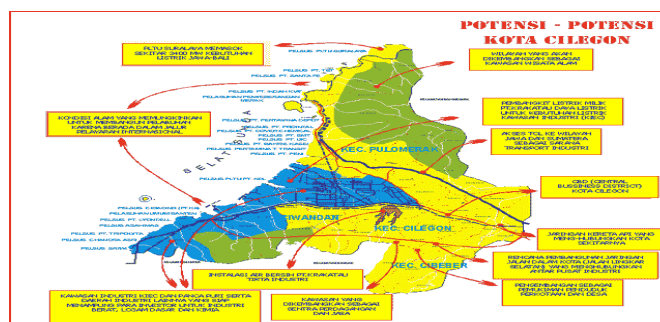


Jadi, diatas tersebut beberapa reaksi pengendapan senyawa logam oleh senyawa NaOH (Anonim, 2020).

## I.6. Pemilihan Lokasi dan Tata Letak

### I.6.1 Lokasi Pendirian Pabrik

Lokasi pabrik Ethylene Dichloride ini akan didirikan di Jalur Merak - Serdang 9, Kota Cilegon, Banten. Pemilihan lokasi pendirian pabrik ini ditentukan berdasarkan beberapa faktor untuk menunjang kelancaran produksi dan keberhasilan pabrik. Faktor ketersediaan bahan baku, akses pemasaran, fasilitas transportasi, utilitas serta tenaga kerja harus dipertimbangkan secara teknis dan ekonomis agar pabrik yang akan didirikan menguntungkan.



Gambar 1.2 Peta Kawasan Industri Cilegon



Lokasi pabrik secara geografis memberikan pengaruh yang besar terhadap usaha dan kegiatan industri. Diharapkan lokasi yang dipilih akan memberikan efisiensi tertinggi sehingga akan memberikan keuntungan yang maksimal. Adapun alasan pemilihannya adalah karena berbagai pertimbangan berikut:

1. Ketersediaan Bahan Baku

Bahan baku  $C_2H_4$  diperoleh dari PT. Candra Asri, Merak Jawa Barat. Dengan demikian ketersediaan bahan baku tidak menjadi masalah karena cukup tersedia dan mudah diperoleh. Hal ini juga didukung dengan lokasi pabrik yang dekat dengan kawasan pelabuhan.

2. Pemasaran Produk

Dengan semakin meningkatnya pertumbuhan industri kimia yang menggunakan *ethylene dichloride*, antara lain PT. Asahimas Subentra Chemical dan PT. Sulfindo Adiusaha yang memproduksi PVC dari *ethylene dichloride*. Selain itu kawasan ini dekat dengan Pelabuhan Merak sehingga memudahkan dalam pemasaran ke luar Jawa maupun ke luar negeri.

3. Transportasi

Cilegon merupakan lokasi yang strategis karena mempunyai transportasi darat dan laut yang cukup memadai. Jalan raya serta pelabuhan tempat merapatnya kapal – kapal sudah tersedia dan letaknya cukup dekat.

4. Tenaga Kerja

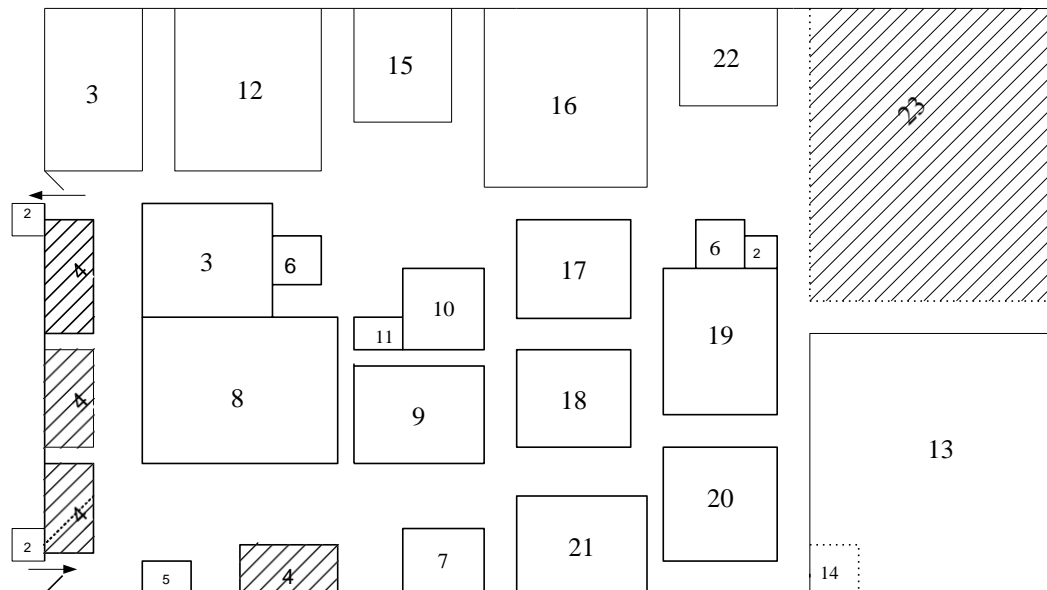
Penyediaan tenaga kerja di Cilegon tidak sulit, karena telah tersedia sarana pendidikan dari jenjang rendah sampai yang tertinggi, oleh karena itu sumber daya manusia terdidik dan terlatih sudah cukup tersedia. Dengan pemilihan lokasi di sekitar kota Cilegon berarti akan membuka lapangan kerja bagi masyarakat sekitar dan meningkatkan perekonomian daerah.

5. Faktor Penunjang Lain

Cilegon merupakan kawasan industri terpadu sehingga pajak, pengolahan limbah, perlindungan terhadap banjir, pengadaan energi telah diperhitungkan dan tersedia. Disamping itu dengan diterapkannya otonomi daerah dan ditetapkannya Banten sebagai propinsi baru maka investasi akan sangat mendapatkan dukungan dari pemerintah setempat.



### 1.5.1. Tata Letak Pabrik

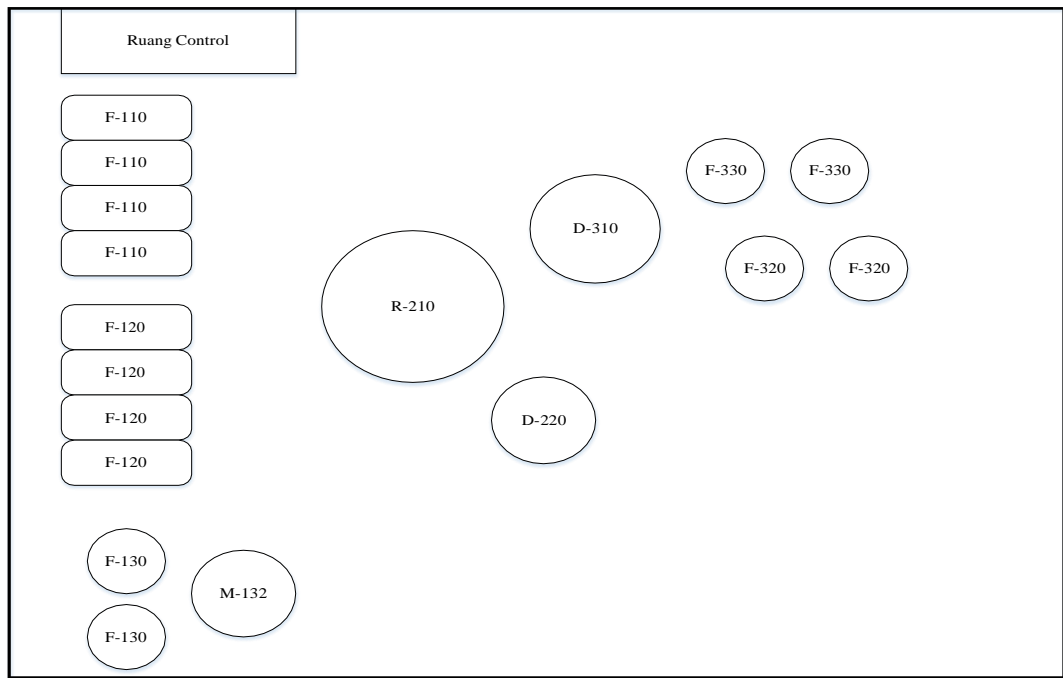


Gambar 1.1. Tata Letak Pabrik

1	Jalan	13	Ruang Proses
2	Pos Keamanan	14	Ruang Kontrol
3	Parkir	15	Laboratorium
4	Taman	16	Unit WWTP
5	Timbangan Truk	17	Storage Produk
6	Pemadam Kebakaran	18	Storage Bahan Baku
7	Bengkel	19	Gudang
8	Kantor	20	Utilitas
9	Perpustakaan	21	Daerah Perluasan
10	Kantin		
11	Poliklinik		
12	Mushola		



### I.5.1 Layout Peralatan Pabrik



**Gambar 1.2 Lay Out Peralatan Pabrik Ammonium Nitrat**

**Tabel 1.6 Keterangan Lay Out Peralatan Pabrik**

NO.	ALAT	JUMLAH
F - 110	Tangki Ethylene	4
F - 120	Tangki Chlorine	4
F - 130	Tangki NaOH	2
M – 132	Mixer	1
R - 210	Reaktor	1
D - 220	Scrubber	1
D - 310	Distilasi	1
F - 320	Tangki EDC	2
F - 330	Tangki TCE	2
Control Room		1