

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Vinil klorida (C_2H_3Cl) sering dikenal sebagai (*Chloroethylene* atau *Chloroethane*) merupakan cairan yang tidak berwarna dengan bau manis pada suhu kamar dan tekanan atmosfer, pada keadaan cair berupa cairan jenuh tak berwarna. Mempunyai rumus molekul C_2H_3Cl dan mempunyai berat molekul 62,4985 g/mol . Vinil Klorida larut dalam hidrokarbon, minyak, alkohol, pelarut terkloronasi dan cairan organik yang paling umum. (*Krik Othmer : 1962*). Dalam perdagangan polimer vinyl klorida dikenal dengan nama “*The vinyls*” atau “*Vinyl Resins*”. Vinil klorida merupakan bahan produk “Thermoplastik” terbesar melebihi polimer-polimer olefin dan resin-resin stirena. Harga berada dikisaran \$ 0,32-0,50/lb (*Text Book Of Polymer Science, 1985*).

Proses pembuatan vinil klorida pertama kali pada tahun 1930-an, dimana vinil klorida dibuat dengan merekasikan asetilen dengan asam klorida (U.S. Patent 560042).

Vinil klorida telah menjadi bahan terpenting diseluruh dunia karena penggunaan industri sebagai pelopor PVC dan digunakan dalam berbagai macam kopolimer. Sifatnya yang tahan terhadap api dan biaya murah polimer dari vinil klorida telah membuatnya menjadi bahan kimia industri utama. Sekitar 95% dari produksi vinil klorida saat ini berakhir dengan aplikasi polimer atau kopolimer (Krik, Othmer : 1962)

Sejauh ini vinil klorida di Indonesia telah di Produksi PT Asahimas (Banten) dengan kapasitas produksi 400 ton/tahun. Dari data Badan Pusat Statistik Indonesia dari tahun 2012 hingga 2016 mengalami peningkatan, sebesar 0,07%. Sedangkan produksi vinil klorida di PT. Asahimas (Banten) kurang memenuhi, sehingga untuk memenuhi kebutuhan vinil klorida dalam negeri, harus mengimpor dari negara lain. Biasanya Indonesia paling banyak mengimpor vinil klorida dari negara China. Selain itu, adanya persaingan pasar bebas antarnegara, maka perlu untuk mengekspor vinil klorida ke negara lain (Badan Pusat Statistika. 2018).

Oleh karena itu, produk vinil klorida memiliki peranan yang sangat penting dalam kehidupan industri, maka pendirian pabrik vinil klorida sangat tepat mengingat di Indonesia banyak sekali penggunaan termoplastik yang tidak lain bahan bakunya sendiri dari vinil klorida.

1.2. Sejarah Perkembangan Industri Vinil Klorida (*Kirk Othmer, 1962*)

- Tahun 1872 E. Baumann mengamati serpihan putih yang diendapkan pada paparan sinar matahari yang berkepanjangan dalam tabung berskala.
- Tahun 1900, oleh Ivan Ostromislensky menyolediki lebih lanjut bahan tersebut dan menamainya dengan *Kauprenchlorid* (*Cauprene Chloride*) dan memeberikan rumus empiris C_2H_3Cl .
- Tahun 1912, Fritz Klatter telah mengembangkan vinil klorida sambil mencari penggunaan asetilen untuk pabrik Griesheim-Elektron. Proses ini dipatenkan, dimana hidrogen klorida (HCl) ditambahkan ke asetilen melalui katalis merkuri klorida.
- Tahun 1926, Griesheim-Elektron menyimpulkan bahwa proses paten tidak memiliki nilai komersial dan membiarkannya hilang sehingga pada akhirnya digantikan oleh proses etilen dan klorin dimana vinil klorida dibuat dengan pirolisis dan 1,2-dikloroetana.

1.3 Kegunaan Vinil Klorida (*Text Book Of Polymer Science, 1985*)

Kegunaan vinil klorida sangat bervariasi untuk industri, adapun kegunaan antara lain :

- Sebagai Termoplastik
- Sebagai homopolimer polyvinil klorida dan resin kopolimer
- Sebagai bahan bangunan dan konstruksi
- Sebagai penggunaan listrik
- Sebagai pengemasan

1.4. Spesifikasi Bahan Baku dan Produk

1.4.1. Sifat Fisika dan Kimia Bahan Baku

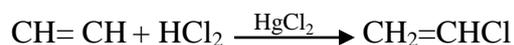
a. Asetilen

Sifat-sifat Fisika (*Perry's hal 2-38*)

- Rumus molekul : C_2H_2
- Bentuk : Gas
- Warna : Tanpa warna
- Titik didih : $-84\text{ }^\circ\text{C}$
- Spesifik gravity : 0,906

Sifat-sifat Kimia (Othmer, 1962 hal 6-101)

- Mudah larut pada sejumlah pelarut organik
- Mudah terbakar oleh udara dengan temperature yang tinggi
- Hidrokarbon yang sangat reaktif, terutama digunakan sebagai zat kimia

Komposisi bahan

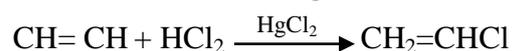
- Kemurnian : 99%
- Impurities : 1% H₂O

b. Hidrogen KloridaSifat-sifat Fisika (Perry's hal 2-38)

- Rumus molekul : HCl
- Bentuk : Gas
- Warna : Tak berwarna
- Titik didih : -85,05 °C
- Spesifik gravity : 1,268

Sifat-sifat Kimia (Othmer, 1962 hal 4-280)

- Bahannya relatif inert
- Memiliki hambatan kinetik yang tinggi
- Bereaksi dengan senyawa anorganik seperti garam kelompok utama anion, nitrida aluminium, magnesium, kalsium

Komposisi bahan

- Kemurnian : 33%
- Impurities : 67% H₂O

1.4.2. Sifat Fisika dan Kimia Produk

Produk utama dari pabrik ini adalah Vinil Klorida, berikut adalah sifat fisik dan sifat kimia dari hasil utama pabrik ini:

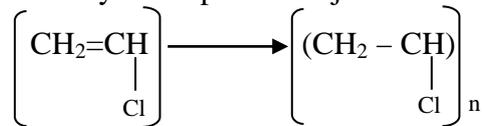
a. Vinil KloridaSifat-sifat Fisika (Perry's hal 2-47)

- Rumus molekul : C₂H₃Cl
- Bentuk : Cairan
- Warna : Tanpa Warna

- Titik didih : -12 °C
- Spesifik gravity : 0,908

Sifat-sifat Kimia (Othmer, 1962 hal 24-413)

- Tidak bereaksi dengan Mg untuk reagen Grignard, vinil klorida dapat dibuat dengan eliminasi satu molekul HCl dari 1,2 dichloroethane
- Memiliki 2 gugus yaitu klor dan ikatan rangkap
- Lebih sukar bereaksi bila dibandingkan dengan halogen-halogen yang bersenyawa seperti alkil jenuh



1.4.3. Sifat Fisika dan Kimia Bahan Baku Pendukung

a. Mercuric Chloride

Sifat-sifat Fisika (Perry's hal 2-18)

- Rumus molekul : HgCl₂
- Bentuk : Kristal
- Warna : Putih
- Titik didih : 304 °C
- Spesifik gravity : 5,44

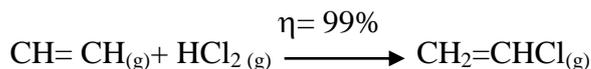
Sifat-sifat Kimia (McGraw-Hill, 15th Edition)

- Bersifat korosif dan sangat beracun
- Dapat larut dalam air dan alkohol.

1.5. Analisa Pasar

Pemasaran produk Vinil Klorida untuk memenuhi kebutuhan industri dalam negeri di seluruh Indonesia. Jika kebutuhan dalam negeri sudah dapat dipenuhi maka pemasaran diarahkan ke luar Indonesia. Untuk mengetahui analisa pasar perlu mengetahui potensi produk terhadap pasar.

Reaksi:



Daftar harga bahan baku dan produk:

1. Asetilen : \$ 12/kg (alibaba.com)
2. Hidrogen Klorida : \$ 0,17/kg (alibaba.com)
3. Vinil Klorida : \$ 10/kg (alibaba.com)

Tabel 1.1. Tabel analisis kebutuhan hasil reaksi pada pembuatan Vinil Klorida konversi 99% (Kusnarjo, 2010)

No.	Komponen		
	CH=CH	HCl	CH ₂ =CHCl
1.	-1	-1	+ 0,85
Jumlah	-1	-1	+ 0,85

Tabel 1.2. Tabel analisa ekonomi pembuatan Vinil Klorida

No.	Bahan	BM	Harga (\$/kg)	Hasil (\$)
1.	Asetilen	26,04	12	312,48
2.	Hidrogen Klorida	36,465	0,17	6,1991
3.	Vinil Klorida	62,50	10	625

Maka, perhitungan ekonomi pasarnya adalah:

$$\begin{aligned}
 EP &= \text{Produk} - \text{Reaktan} \\
 &= \text{US\$ } 625 - (\text{US\$ } 312,48 + \text{US\$ } 6,1991) \\
 &= \text{US\$ } 306,32/\text{kgmol Vinil Klorida}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil analisis diatas dapat disimpulkan bahwa pabrik Vinil Klorida dari Asetilen dan Hidrogen dapat memperoleh keuntungan US\$ 306,32/kgmol Vinil Klorida (Kusnarjo, 2010).

1.6. Perkiraan Kapasitas Produksi

Kapasitas produksi perlu direncanakan untuk mendirikan suatu pabrik. Jumlah ini mengatasi permintaan kebutuhan Vinil Klorida di dalam negeri dan juga kebutuhan dunia. Perkiraan kapasitas produksi dapat ditentukan menurut nilai konsumsi setiap tahun dengan melihat perkembangan industri dalam kurun waktu berikutnya.

Tabel 1.3. Data impor Vinil Klorida beberapa tahun terakhir

Tahun	Import (ton/tahun)	Kenaikan Import (%)	Export (ton/tahun)	Kenaikan Export (%)
2014	67058,25	-	36048,709	0
2015	66952,453	-0,001577688	28521,191	-0,208815189
2016	9998,256	-0,850666323	18002,237	-0,368811877
2017	12363,103	0,23652595	29866,031	0,659017765

2018	20013,225	0,618786562	28628,53	-0,041435067
Total	35277,0574	0,0767125	46816,8452	0,7991126

(Badan Pusat Statistik)

Direncanakan pabrik akan berdiri pada tahun 2021. Pada produksi ini, data yang digunakan adalah data impor dari tahun 2014-2018, sehingga perkiraan penggunaan Vinil Klorida pada tahun 2021 dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$m = P * ((1+i)^n)$$

Dimana: P = Data besarnya Impor pada tahun 2018

m = jumlah produk pada tahun 2021

i = Rata-rata kenaikan Impor tiap tahun

n = Selisih tahun 2018 dan 2021 (3 tahun)

Menghitung nilai konsumsi dalam negeri (m_5) tahun 2021

$$\begin{aligned} m_5 &= P * ((1+i)^n) \\ &= 20013,225 * (1 + (0,0767125))^5 \\ &= 20.090,10612 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

Menghitung nilai jumlah ekspor (m_4) pada tahun 2021

$$\begin{aligned} M_4 &= P * ((1+i)^n) \\ &= 28628,53 * (1 + (0,007991126))^5 \\ &= 29.790,8293 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

Dari hasil diatas dapat dihitung kapasitas pabrik vinil klorida dari asetilen dan hidrogen klorida pada tahun 2021 yang ditentukan berdasarkan persamaan sebagai berikut:

$$m_1 = m_2 + m_3$$

Dimana: m_1 = Kapasitas Pabrik Lama (ton/th)

m_2 = Nilai Impor (ton/th)

m_3 = Jumlah Ekspor (ton/th)

Sehingga, kapasitas pabrik baru $m_1 = m_2 + m_3$

$$m_1 = 29.790,8293 + 20.090,10612$$

$$m_1 = 49.880,94 \text{ ton/tahun} \approx 50.000 \text{ ton/tahun}$$

Jadi, kapasitas pabrik Vinil Klorida yang akan dibangun pada tahun 2021 sebesar 50.000 ton/tahun (Kusnarjo 2010).

1.7. Lokasi Pabrik Vinil Klorida

Pemilihan lokasi suatu pabrik akan berpengaruh dalam penentuan kelangsungan produksi serta keberhasilan pabrik. Lokasi pabrik yang tepat, ekonomis dan menguntungkan akan menentukan harga jual produk yang dapat memberikan keuntungan dalam jangka panjang. Sehingga jika pabrik mendapatkan keuntungan secara terus menerus, maka dapat memperluas pabrik untuk peningkatan kapasitas produksi.

Rencana pembangunan pabrik Vinil Klorida akan didirikan di Serang, Banten. Pemilihan lokasi ini bertujuan agar mendapat keuntungan dari segi teknis maupun ekonomis. Ada dua faktor pemilihan lokasi pabrik di Serang meliputi:

a. Faktor utama

- Bahan baku

Bahan baku dari pembuatan vinil klorida yaitu berupa asetilen dan hidrogen klorida. Dimana asetilen dapat diperoleh dari PT. Samator Gas Industri yang berada di Cilegon. Sedangkan bahan baku hidrogen klorida diperoleh dari PT. Asahimas yang berada di Cilegon, Banten. Sehingga lokasi pabrik yang ingin didirikan dekat dengan sumber bahan baku utama. Dan bahan baku penunjang dapat di-*supply* dari Jakarta yang juga berdekatan dengan lokasi pabrik.

- Pemasaran

Pemasaran merupakan salah satu faktor penting dalam suatu industri. Berhasil atau tidaknya pemasaran merupakan penentuan keuntungan yang didapatkan dari industri tersebut. Selain itu biaya dan waktu yang diperlukan untuk mengangkut produk ke pelanggan serta letak pabrik yang strategis berdekatan dengan pasar menjadi salah satu pertimbangan yang sangat penting untuk kemudahan konsumen dalam mendapatkannya. Dengan pertimbangan ini, pemilihan lokasi pabrik di daerah Kabupaten Serang-Banten sangat tepat dikarenakan banyaknya industri disekitar lokasi yang membutuhkan bahan baku vinil klorida dalam proses produksinya.

- Utilitas

Pada suatu pabrik unit utilitas sangatlah penting, dimana unit utilitas merupakan sarana kelancaran untuk proses produksi. Sarana utilitas meliputi air bahan bakar, listrik. Persediaan air merupakan salah satu kebutuhan yang penting

bagi suatu industri. Dimana air digunakan untuk kebutuhan proses, media pendingin, air sanitasi, dan kebutuhan lainnya. Pada pra rencana pabrik vinil klorida di Serang, air dapat diperoleh dengan mudah. Hal ini dibuktikan dengan banyaknya pabrik yang berdiri di daerah kawasan industri terpadu wilmar, Serang, Banten.

Begitu juga sarana listrik dan bahan bakar yang merupakan salah satu faktor terpenting dalam sentra industri, terutama sebagai motor penggerak, penerangan dan untuk memenuhi kebutuhan lainnya.

- Tenaga kerja

Banyak tenaga kerja yang tersedia di Serang, maupun dari daerah lain. Sehingga kebutuhan tenaga kerja dapat terpenuhi.

b. Faktor Khusus

- Transportasi

Transportasi sangat perlu diperhatikan, dimana akan mempengaruhi kelancaran *supply* bahan baku dan penyaluran produk yang terjamin biayanya serta dalam waktu singkat bahan baku atau produk dapat secepat mungkin tersalurkan. Lokasi pabrik terletak di daerah yang sudah tersedia sarana transportasi darat maupun laut sehingga mempermudah kelancaran distribusi bahan baku maupun produk yang dihasilkan.

- Limbah pabrik

Limbah yang dihasilkan dari pabrik vinil klorida baik cair maupun padat akan tampung terlebih dahulu dan di olah oleh pihak ketiga.

- Kebijakan pemerintah dan peraturan perundang-undangan

Pendirian suatu pabrik perlu mempertimbangkan faktor kepentingan pemerintah yang terkait didalamnya seperti kebijakan pengembangan industri, hubungan dengan pemeratan kesempatan kerja serta hasil-hasil pembangunan dan mengetahui ketentuan-ketentuan mengenai perundang-undangan yang berlaku di area setempat.

PETA SERANG – BANTEN



INDONESIA



BANTEN



SERANG, BANTEN