

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Etil Klorida (*Chloroethane*), C_2H_5Cl adalah gas tidak berwarna pada suhu kamar dengan titik didihnya $12,4\text{ }^{\circ}C$, berat molekul $64,51\text{ g/mol}$. Etil Klorida tidak berbau. Diproduksi dengan cara hidroklorinasi Etil Alkohol oleh Asam Klorida dengan bantuan seng klorida.

Etil Klorida banyak diperlukan dalam bidang industri antara lain digunakan sebagai bahan baku pembuatan etil selulosa, cat, obat-obatan *Anastethic*, *Refrigerant* dan bahan pembuatan *Tetraethyllead* (TEL) dimana TEL ini adalah bahan aditif *anti-knock* yang digunakan dalam bahan bakar dengan tujuan untuk menaikkan angka oktannya. Selain itu Etil Klorida juga banyak digunakan sebagai bahan industri plastik, solven, dan sebagai anastesik (*Othmer, 1962*).

Sejauh ini Etil Klorida di Indonesia belum di Produksi. Kebutuhan impor Etil Klorida sesuai data Badan Pusat Statistik Indonesia dari tahun 2015 hingga 2019 mengalami peningkatan, sebesar $1,48\%$. Sehingga untuk memenuhi kebutuhan Etil Klorida dalam negeri, harus mengimpor dari negara lain. Indonesia paling banyak mengimpor Etil Klorida dari negara India dan USA. (Badan Pusat Statistika. 2019)

Oleh karena produk ini memiliki peranan yang besar dalam kehidupan industri, maka pendirian pabrik Etil Klorida sangat tepat mengingat di Indonesia masih belum adanya pabrik tersebut dan mengurangi import dari negara lain.

1.2. Sejarah Perkembangan Industri Etil Klorida

- Tahun 1922, Produksi Etil Klorida dimulai di Amerika Serikat untuk *Refrigerant*, *Anastethic*, dan *Tetraethyllead*(TEL). Proses industri yang digunakan untuk membuat Etil Klorida: hidroklorinasi etilen, reaksi Asam Klorida dengan Etil Alkohol, dan klorinasi etana. Menjelang perang dunia kedua produksi Etil Klorida melebihi 23.000 ton/tahun .

1.3. Kegunaan Etil Klorida

Dalam beberapa Industri kegunaan Etil Klorida, antara lain sebagai berikut:

- Sebagai bahan campuran *anti-knock* dalam industri pembuatan gasoline
- Sebagai bahan baku pembuatan etil selulosa
- Sebagai bahan baku pembuatan *Refrigerant*
- Sebagai bahan pembantu dalam industri pewarna dan farmasi (*Anasthetic*)
(*Othmer, 1962*).

1.4. Spesifikasi Bahan Baku dan Produk

1.4.1. Sifat Fisika dan Kimia Bahan Baku

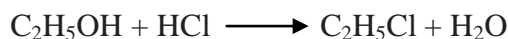
a. Etil Alkohol

Sifat-sifat Fisika (*Perry's hal 2-37*)

- Rumus molekul : C₂H₅OH
- Bentuk : Cairan
- Warna : Tidak Berwarna
- Titik didih : 78,4 °C
- Spesifik gravitasi : 0,789^{-20/4}
- Komposisi : 95% Etil Alkohol, 5% air
- Kelarutan : Mudah larut dalam air

Sifat-sifat Kimia (*Othmer, 1962 hal 3*)

- Jika bereaksi dengan halogen tingkat reaktifitasnya adalah HI > HBr > HCl
- Reaksi hidroklorinasi Etil Alkohol:



b. Asam Klorida

Sifat-sifat Fisika (*Perry's hal 2-15*)

- Rumus molekul : HCl
- Bentuk : Cairan
- Warna : Tidak Berwarna
- Titik didih : -85°C
- Spesifik gravitasi : 1,268
- Komposisi : 99%
- Kelarutan : Mudah larut dalam air

Sifat-sifat Kimia (*Ullman, edisi 7 hal 9293*)

- Mudah larut dalam pelarut air (mengeluarkan panas)
- Reaksi hidroklorinasi Etil Alkohol:

$$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{HCl} \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$$

c. Seng Klorida

Sifat-sifat Fisika_(Perry's hal 2-27)

- Rumus molekul : ZnCl_2
- Bentuk : Cairan
- Warna : Padat
- Titik didih : $732\text{ }^\circ\text{C}$
- Spesifik gravity : 2,91
- Komposisi : 98% HCl 2%
- Kelarutan : Mudah larut dalam air

Sifat-sifat Kimia_(Ullman, edisi 7 hal 20741)

- Seng klorida adalah nama senyawa kimia ZnCl_2 atau hidratnya. Semua seng klorida tidak berwarna atau putih dan sangat larut dalam air. ZnCl_2 sendiri bersifat higroskopis.
- Seng klorida diaplikasikan luas dalam pemrosesan tekstil, fluks metalurgi dan sintesis kimia.
- Sebagai katalis reaksi hidroklorinasi Etil Alkohol membentuk Etil Klorida:

$$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{HCl} \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$$

1.4.2. Sifat Fisika dan Kimia Produk

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

a. Etil Klorida

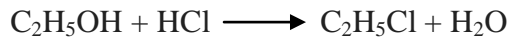
Sifat-sifat Fisika_(Perry's hal 2-38)

- Rumus molekul : $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$
- Bentuk : Cairan
- Warna : Tanpa Warna
- Titik didih : $12,3\text{ }^\circ\text{C}$
- Spesifik gravity : $0,917^{6/6}$
- Komposisi : 99,5% Etil Klorida HCl max 10 ppm dan H_2O
max 200 ppm

- Kelarutan : Sedikit larut dalam air (0,455%)

Sifat-sifat Kimia (*Othmer, 1962 hal 584*)

- Reaksi hidroklorinasi:



- Senyawa ini larut dalam mEtil Alkohol, Etil Alkohol, dietil eter, etil asetat, metilen klorida, kloroform, dan benzena.

1.4.3. Sifat Fisika dan Kimia *Packing Absorber*

Raschig Ring Ceramic

Sifat-sifat fisika (*Coulson, hal 591*)

- Ukuran : 2 in
- Densitas : 651 kg/m³
- Luas Permukaan : 95 m²/m³

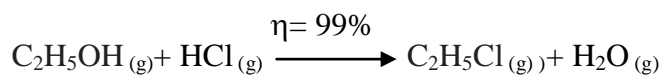
Sifat-sifat kimia (*Coulson, hal 592*)

Pemilihan bahan packing tergantung dari sifat fluida, untuk fluida yang bersifat korosif sangat disarankan menggunakan berbahan keramik agar tidak terjadi korosi.

1.5. Analisa Pasar

Pemasaran produk Etil 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. Etil Alkohol : \$ 2000/ton (alibaba.com)
2. Asam Klorida : \$ 2500/ton (alibaba.com)
3. Etil Klorida : \$ 5610/ton (alibaba.com)

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

No.	Komponen			
	C ₂ H ₅ OH	HCl	C ₂ H ₅ Cl	H ₂ O
1.	-1	-1	+ 0,99	+ 0,01
Jumlah	-1	-1	+ 0,99	+ 0,01

Tabel 1.2. Tabel analisa ekonomi pembuatan Etil Klorida

No.	Bahan	BM	Harga (\$/ton)	Hasil (\$)
1.	Etil Alkohol	46,07	2000	92.140
2.	Asam Klorida	36,46	2500	91.150
3.	Etil Klorida	64,51	5610	361.901
4.	Air	18,02	0	0

Maka, perhitungan ekonomi pasarnya adalah:

$$\begin{aligned}
 EP &= \text{Produk} - \text{Reaktan} \\
 &= \text{US\$ } 361.901 - (\text{US\$ } 92.140 + \text{US\$ } 91.150) \\
 &= \text{US\$ } 178.611/\text{tonmol Etil Klorida}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil analisis diatas dapat disimpulkan bahwa pabrik Etil Klorida dari Etil Alkohol dan Asam Klorida dapat memperoleh keuntungan US\$ 178.611/tonmol Etil Klorida (Kusnarjo, 2010).

1.6. Perkiraan Kapasitas Produksi

Kapasitas produksi perlu direncanakan untuk mendirikan suatu pabrik. Jumlah ini mengatasi permintaan kebutuhan Etil 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 Etil Klorida beberapa tahun terakhir

Tahun	Import (ton/tahun)	Kenaikan Import (%)
2015	456,55	-
2016	526,4	0,152995291
2017	72,8	-0,861702128
2018	603,07	7,283928571
2019	212,89	-0,64698957
Total	374,342	1,482058041

(Badan Pusat Statistik)

Direncanakan pabrik akan berdiri pada tahun 2024. Pada produksi ini, data yang digunakan adalah data impor dari tahun 2019-2024, sehingga perkiraan penggunaan etil klorida pada tahun 2024 dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

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

Dimana: P = Data besarnya Impor pada tahun 2019

m = jumlah produk pada tahun 2024

i = Rata-rata kenaikan Impor tiap tahun

n = Selisih tahun 2019 dan 2024 (5 tahun)

Menghitung nilai import dalam negeri (m_1) tahun 2024

$$\begin{aligned} m_1 &= P * ((1 + i)^n) \\ &= 212,89 * (1 + (1,482058041))^5 \\ &= 20.054,64259 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

Nilai ekspor pada tahun 2024 diperkirakan 60% dari kapasitas pabrik baru, maka

$$m_2 = 0,6 m$$

Dari hasil diatas dapat dihitung kapasitas pabrik Etil Klorida dari Etil Alkohol dan Asam Klorida pada tahun 2024 yang ditentukan berdasarkan persamaan sebagai berikut:

$$m = m_1 + m_2$$

Dimana: m = Kapasitas Pabrik Baru

m_1 = Nilai Impor (ton/th)

m_2 = Nilai Ekspor (ton/th)

Sehingga, kapasitas pabrik baru (m) = ($m_1 + m_2$)

$$m = (20.054,64259 + 0,6 m) \text{ ton/th}$$

$$0,4 m = 20.054,64259 \text{ ton/tahun}$$

$$m = 50.136,61 \text{ ton/tahun} \approx 50.000 \text{ ton/tahun}$$

Jadi, kapasitas pabrik Etil Klorida dari Etil Alkohol yang akan dibangun pada tahun 2024 sebesar 50.000 ton/tahun (Kusnarjo 2010).

1.7. Lokasi Pabrik Etil 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 Etil Klorida akan didirikan di Ngoro, Jawa Timur. Pemilihan lokasi ini bertujuan agar mendapat keuntungan dari segi teknis maupun ekonomis. Ada dua faktor pemilihan lokasi pabrik di Ngoro meliputi:

a. Faktor utama

- Bahan baku

Bahan baku utama berupa Etil Alkohol dapat diperoleh dengan mudah karena lokasi pabrik dekat dengan sumber bahan baku Etil Alkohol yaitu dari PT.Energi Agro Nusantara yang berlokasi di Mojokerto. Serta bahan baku Asam Klorida didapat dari PT. Petrokimia Gresik. yang berlokasi di Gresik, Jawa Timur, serta katalis Seng Klorida didapat dari Shandong Yili-Spring Chemical Industries Co., Ltd. yang berlokasi di China diimpor melalui Pelabuhan Tanjung Perak, Surabaya. Memanfaatkan akses dekat tol untuk pemasaran dalam negeri dan dekat dengan laut untuk mempermudah transportasi laut yang dikarenakan produk utama Etil Klorida diekspor ke Amerika Serikat.

- Pemasaran

Pemasaran merupakan salah satu faktor penting dalam suatu industri. Berhasil atau tidaknya pemasaran merupakan penentuan keuntungan yang didapatkan dari industri tersebut. Selain itu letak pabrik yang strategis serta berdekatan dengan pasar menjadi salah satu pertimbangan yang sangat penting untuk kemudahan konsumen dalam mendapatkannya. Dengan prioritas utama pasar dalam negeri, maka diharapkan hasil penjualan optimal serta sebagian akan diekspor ke luar negeri.

- Utilitas

Pada suatu pabrik unit utilitas sangatlah penting, dimana unit utilitas merupakan sarana kelancaran untuk proses produksi. Unit utilitas terbagi atas air, listrik dan bahan bakar. Air merupakan salah satu kebutuhan yang penting bagi suatu industri. Dimana air digunakan untuk kebutuhan proses, media pendingin, air sanitasi, dan kebutuhan lainnya. Di Ngoro, air dapat diperoleh dengan mudah. Hal ini dibuktikan dengan banyaknya pabrik yang berdiri di daerah Ngoro, dan setiap pabrik pasti membutuhkan air dalam proses produksinya.

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 Ngoro, maupun dari daerah lain. Sehingga kebutuhan tenaga kerja dapat terpenuhi.

b. Faktor Khusus

- Transportasi

Transportasi sangat perlu diperhatikan, dimana akan mempengaruhi kelancaran Suplai bahan baku dan penyaluran produk yang terjamin biayanya serta dalam waktu singkat bahan baku atau produk dapat secepat mungkin tersalurkan.

- Limbah pabrik

Limbah yang diperoleh baik cair maupun padat akan diolah terlebih dahulu sebelum diserahkan ke pihak ketiga sebagai pengolah limbah.

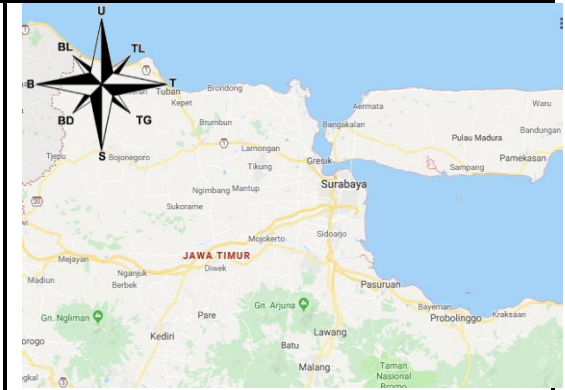
- Kebijakan pemerintah dan peraturan perundang-undangan

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.

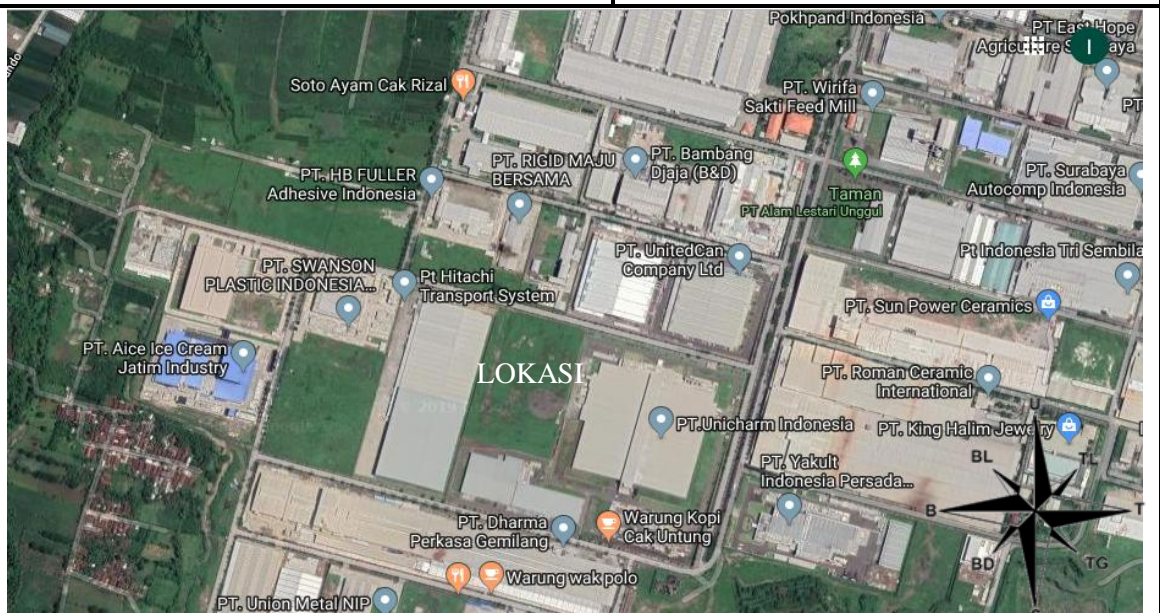
PETA JAWA TIMUR – NGORO



INDONESIA



JAWA TIMUR



LOKASI

NGORO INDUSTRI PERSADA