

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Pendirian Pabrik

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang yang sedang giat melakukan pembangunan disegala bidang. Salah satunya adalah pembangunan di sector ekonomi yang sedang digiatkan oleh pemerintah untuk mencapai kemandirian perekonomian nasional. Untuk mencapai tujuan ini pemerinah menitik beratkan pada pembangunan di sektor industri. Perkembangan industri di Indonesia, khususnya industri kimia mengalami perkembangan yang cukup pesat. Perkembangan yang cukup pesat ini dapat dilihat dari meningkatnya jenis bahan kimia yang diproduksi dan kuantitasnya, dengan peningkatan ini, berarti meningkat pula kebutuhan bahan baku dan bahan penunjang produksinya.

Etil Klorida pertama kali ditemukan oleh Basil Valensi pada tahun 1940. Etil Klorida banyak diperlukan dalam bidang industri antara lain digunakan sebagai bahan baku pembuatan Etil Selulosa, cat, obat-obatan, *refrigerant* dan bahan baku pembuatan *tetra ethyl lead* (TEL) dimana TEL ini adalah bahan aditif yang digunakan dalam bahan bakar dengan tujuan untuk menaikkan bilangan oktannya. Selain itu Etil Klorida juga banyak digunakan sebagai bahan anestetik, solven, dan sebagai bahan untuk industri plastic (Kirk and Othmer, 1981).

Semakin meningkatnya perkembangan industri kimia di Indonesia maka permintaan akan Etil Klorida pada tahun-tahun mendatang diperkirakan juga akan mengalami peningkatan. Oleh karena itu pabrik Etil Klorida perlu didirikan di Indonesia dengan pertimbangan sebagai berikut :

1. Dapat menurunkan jumlah impor Etil Klorida sehingga dapat menghemat devisa negara, dan dimungkinkan nanti mampu mengekspor Etil Klorida sehingga menambah devisa negara.
2. Sebagai pemasok bahan baku bagi industri-industri dalam negeri yang menggunakan Etil Klorida sebagai bahan bakunya.
3. Membuka lapangan kerja sehingga membantu mengatasi masalah pengangguran.

4. Meningkatkan kesejahteraan penduduk di sekitar pabrik.
5. Merangsang dan membantu tumbuh kembangnya industri yang menggunakan bahan dasar atau bahan pembantu Etil Klorida.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Pada umumnya, Etil Klorida sangat penting dalam pembuatan *buthyl rubber*, senyawa *organosilicon*, *ethylation agent* untuk memproduksi Etil mercaptan dan digunakan pada ekstraksi lemak dan minyak. Pada industri kendaraan bermotor TEL digunakan untuk bahan aditif sedangkan pada industri plastik Etil Klorida digunakan untuk Etil selulosa. Indonesia merupakan salah satu negara yang membutuhkan Etil Klorida. Pemenuhan terhadap kebutuhan Etil Klorida tersebut dilakukan dengan cara mengimpor dan penggunaannya cenderung meningkat dari tahun ketahun. Kebutuhan pasar domestic yang terus meningkat tersebut menyebabkan penting adanya pertimbangan pembangunan pabrik Etil Klorida. Untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri, maka dibutuhkan suatu usaha yakni dengan cara membuat prancangan pabrik pembuatan Etil Klorida di Indonesia.

## **1.3 Tujuan Prarancangan Pabrik**

Prarancangan pabrik pembuatan Etil Klorida dari etanol dan asam klorida dengan proses hidroklorinasi etanol ini bertujuan untuk menerapkan disiplin ilmu Teknik kimia, khususnya pada mata kuliah Operasi Teknik Kimia, Instrumentasi Proses, Perancangan Alat Proses, dan Perancangan Proses Pabrik Kimia sehingga akan memberikan gambaran kelayakan prarancangan pabrik pembuatan Etil Klorida. Tujuan lain dari prarancangan pabrik pembuatan Etil Klorida ini adalah untuk memenuhi kebutuhan Etil Klorida dalam negeri yang selama ini masih diimpor dari negara lain dan selanjutnya dikembangkan untuk bertujuan ekspor. Selain itu, diharapkan dengan berdirinya pabrik ini akan memberi lapangan pekerjaan dan memicu peningkatan produktivitas rakyat yang pada akhirnya akan meningkatkan kesejahteraan rakyat.

#### **1.4 Manfaat Prarancangan Pabrik**

Pabrik pembuatan Etil Klorida dari etanol dan asam klorida bermanfaat sebagai informasi awal bagi para investor dalam pendirian pabrik Etil Klorida. Selain itu juga untuk memanfaatkan sumber daya alam dan memberikan nilai ekonomis pada bahan baku agar menjadi produk yang lebih bermanfaat. Pendirian pabrik ini juga didasarkan pada hal-hal berikut ini :

1. Terciptanya lapangan pekerjaan, yang berarti akan mengurangi pengangguran.
2. Memicu pertumbuhan industri Etil Klorida yang menggunakan etanol dan asam klorida.
3. Dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri.
4. Meningkatkan pendapatan negara dari sektor industri, serta menghemat devisa negara.
5. Meningkatkan sumber daya manusia melalui proses alih teknologi
6. Mengurangi angka impor Etil Klorida di Indonesia.

#### **1.5 Batasan Masalah**

Di dalam penyusunan dan penyelesaian tugas prarancangan pabrik Etil Klorida ini, penyusun membatasi bahan baku utama yaitu dari etanol dan asam klorida menggunakan metode hidroklorinasi etanol. Pada pembuatan *flowsheet* ini juga dibatasi menggunakan Aspen HYSYS.

#### **1.6 Kapasitas Prarancangan Pabrik**

##### **1.6.1 Kebutuhan Etil Klorida di Dalam Negeri**

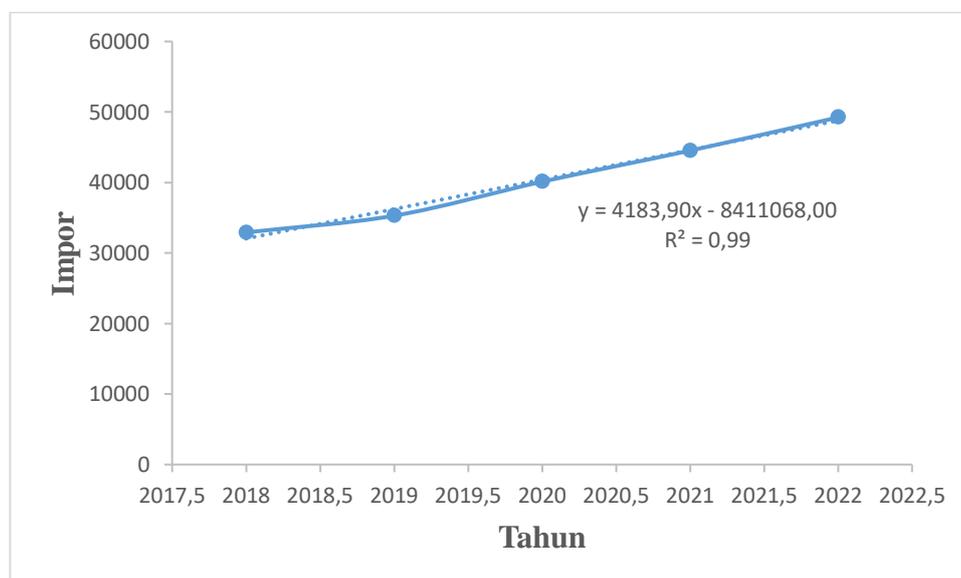
Kebutuhan Etil Klorida di Indonesia dari tahun ke tahun diperkirakan akan terus meningkat, berdasarkan data yang diperoleh dari badan pusat statistik mengenai impor Etil Klorida di Indonesia dari tahun 2018-2022 dapat dilihat pada Tabel 1.1.

**Tabel 1. 1** Data Kebutuhan Etil Klorida di Indonesia

No	Tahun	Impor (Ton)
1	2018	32.917
2	2019	35.286
3	2020	40.109
4	2021	44.517
5	2022	49.221

(Sumber : Badan Pusat Statistik,2023)

Untuk menghitung kapasitas dapat dilakukan dengan cara ekstrapolasi dari data di Tabel 1.1. dimana x merupakan tahun ke- berapa pabrik akan didirikan dan y merupakan nilai impor Etil Klorida. Dari data yang ada didapatkan hasil plot antara tahun dan impor yang dapat dilihat pada Grafik 1.1 dibawah ini.

**Gambar 1. 1** Grafik Hubungan Antara Tahun Pendirian Pabrik Vs Impor

(Sumber : Badan Pusat Statistik, 2023)

Dari grafik diatas dapat diperoleh persamaan sehingga persamaan tersebut dapat digunakan untuk ekstrapolasi pada tahun selanjutnya.

Dari kurva di atas didapatkan persamaan garis lurus  $y = 4183,90x - 8411068,00$  dengan x sebagai fungsi tahun dan nilai  $R^2 = 0.99$ . Maka dari

persamaan tersebut dapat dihitung kebutuhan Etil Klorida dalam negeri pada tahun 2026 mendatang sebagai berikut.

$$Y = 4183,90x - 8411068,00$$

$$Y = 4183,90 (2026) - 8411068,00$$

$$Y = 65513,4 \text{ Ton/Tahun}$$

Jadi kebutuhan Etil Klorida di Indonesia pada tahun 2026 meningkat menjadi sebesar 65.513,4 Ton/Tahun.

Dengan prediksi kebutuhan Etil Klorida dan kapasitas pabrik yang sudah ada, maka dalam prarancangan pabrik ini dipilih kapasitas 65.000 ton/tahun dengan pertimbangan yaitu:

1. Dapat mencukupi kebutuhan Etil Klorida dalam negeri yang terus meningkat setiap tahun .
2. Dapat membuka peluang berdirinya industri-industri baru dengan menggunakan Etil Klorida sebagai bahan baku atau bahan antara.
3. Menghemat devisa negara dengan mengurangi impor sekaligus meningkatkan PDB (Produk Domestik Bruto) dalam negeri.

### 1.6.2 Kebutuhan Etil Klorida di Dunia

Berikut ini adalah data-data pabrik yang telah beroperasi penghasil Etil Klorida di dunia dapat dilihat pada Tabel 1. 2 berikut.

**Tabel 1. 2** Data Kapasitas Pabrik Etil Klorida Di Dunia

Produsen	Lokasi	Kapasitas (ton/tahun)
Dow Chemical	Freeport, Texas	45.400
Dupont	Deepwater, New Jersey	45.400
Ethyl Chloride	Pasedana, Texas	72.600
PPG	Lake Charles, LA	56.700

(Sumber : <http://www.icis.com>,2018)

### 1.6.3 Ketersediaan Bahan Baku

Pemilihan lokasi pabrik sangat ditentukan berdasarkan penyediaan bahan baku yang tujuannya untuk kelangsungan suatu pabrik agar proses berjalan dengan lancar. Bahan baku utama yang digunakan pada pembuatan Etil Klorida adalah etanol dan asam klorida. Pabrik Etil Klorida akan didirikan di Surakarta Jawa Tengah karena letaknya berdekatan dengan sumber bahan baku utama yaitu etanol yang didapat dari PT. Indo Acidatama Chemical. Sedangkan bahan baku asam klorida didapat dari PT. Sulfindo Adi Usaha, Serang Jawa Barat. Dengan pertimbangan dekat akan bahan baku tersebut maka biaya transportasi bahan baku dapat dihemat.

### 1.7 Pemilihan Proses

Adapun macam - macam proses pembuatan Etil Klorida dapat diproduksi, yaitu sebagai berikut :

1. Proses Hidroklorinasi Etilen
2. Proses Klorinasi Etilen
3. Proses Hidroklorinasi Etanol

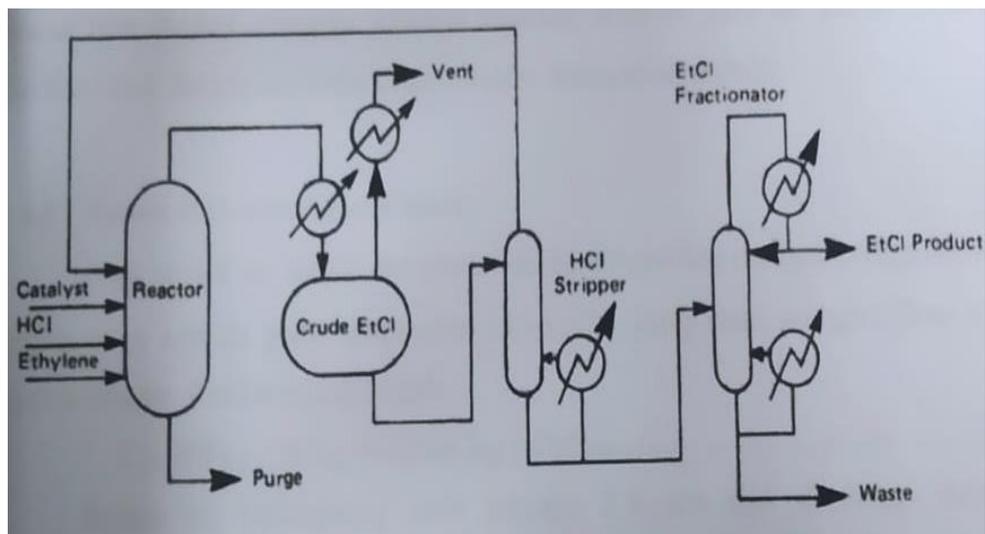
#### 1.7.1 Proses Hidroklorinasi Etilen

Hidroklorinasi Etilen menjadi Etil Klorida dapat terjadi pada fase uap dan fase cair. Reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut:



Bila proses berlangsung pada fase uap, reaksi terjadi pada reaktor *fixed bed* dengan menggunakan katalis dan produk reaktor berupa gas masuk ke proses pemurnian. Proses berlangsung pada temperatur 175°C- 250°C dan tekanan 17 atm dengan katalis tembaga klorida yang didukung seng klorida diatas alumina berpori. Konversi setiap proses sebesar 89% dan *yield* yang dihasilkan sebesar 99,5%. Bila katalis yang digunakan seng klorida dengan charcoal, maka konversi yang diperoleh hanya 84%. Proses fasa uap ini sulit karena sulitnya regenerasi katalis dan memerlukan sistem pendingin untuk menjaga temperatur reaksi tetap, Pada proses fasa cair, uap Etilen dan uap asam klorida dicampur selanjutnya disimpan ke dalam tangki yang sebagian telah diisi katalis cair. Katalis yang

digunakan adalah zing klorida dengan konsentrasi kurang dari 1%. Konsentrasi katalis yang sering digunakan sebesar 0,2 - 0,3% berat. Reaksi antara Etilen dan asam klorida merupakan reaksi yang sangat cepat dan menghasilkan panas. Untuk itu reaktor yang digunakan harus dilengkapi dengan pendingin. Untuk mencegah terjadinya deaktivasi katalis, sebagian cairan di dalam reaktor perlu dibuang. Umpan asam klorida yang tidak bereaksi *direcovery* dan *direcycle*. Proses ini menghasilkan *yield* sebesar 99,5%.



**Gambar 1. 2** Diagram Alir Proses Hidroklorinasi Etilen

(Sumber : Mc Ketta and Cunningham, 1994)

Uji ekonomi awal merupakan perhitungan jumlah dari harga bahan baku dan harga produk yang akan dijual sebagai penentu pabrik yang akan dirancang dapat memberikan keuntungan atau memberikan kerugian. Berikut harga bahan baku dan produk dari situ [www.chemicalbook.com](http://www.chemicalbook.com) tertera pada tabel 1.3.

**Tabel 1. 3** Harga bahan baku dan produk proses Hidroklorinasi Etilen

No	Bahan baku dan Produk	Berat Molekul (Kg/mol)	Harga (Rp/Kg)
1.	Etilen	28,05	42.000
2.	Asam Korida	36,46	27.000
3.	Etil Klorida	64,52	125.000

(Sumber : Chemicalbook,2023)

Untuk menghitung kebutuhan bahan baku dan produk maka harus dikonversikan terlebih dahulu.

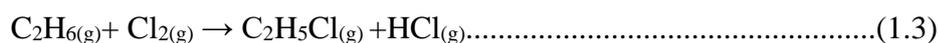
$$PE = \text{Harga Produk} - \text{Harga Bahan Baku} \dots \dots \dots (1.2)$$

$$\begin{aligned} PE &= (\text{BM Etil Klorida} \times \text{Harga} \times \text{Jumlah Mol}) - [(\text{BM Etilen} \times \text{Harga} \times \\ &\quad \text{Jumlah Mol}) + (\text{BM Asam Klorida} \times \text{Harga} \times \text{Jumlah Mol})] \\ &= (64,52 \times 125.000 \times 1) - [(28,05 \times 42.000 \times 1) + (36,46 \times 27.000 \times 1)] \\ &= (8.065.000) - (2.162.520) \\ &= \text{Rp.5.902.480} \end{aligned}$$

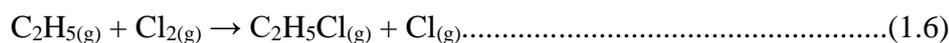
Berdasarkan analisa ekonomi awal maka persentase keuntungan diperoleh  
% Keuntungan = 272%

### 1.7.2 Proses Klorinasi Etilen

Klorinasi ini dapat berlangsung pada tiga keadaan, yaitu pada proses thermal klorinasi, proses petrokimia dan proses katalitik. dari ketiga proses ini yang paling menguntungkan adalah proses thermal klorinasi. Reaksi yang terjadi pada proses thermal adalah sebagai berikut:



Reaksi yang terjadi sangat eksotermik sehingga pengontrolan suhu sangat penting. Suhu reaksi 230°C-450°C, suhu yang tinggi dapat menyebabkan etil klorida terurai menjadi C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> dan HCl. Dengan cara ini konversi yang didapat hingga 78% dan yield sebesar 90% terhadap etilen. Pada temperatur sekitar 450°C akan terjadi mekanisme reaksi radikal sebagai berikut:



Temperatur reaksi harus dipertahankan selalu tetap untuk mengurangi terjadinya produk samping, mencegah terjadinya pirolisa Etil Klorida menjadi *Etilen* dan asam klorida, dan terjadinya reaksi karbonasi. Reaksi karbonasi dapat terjadi jika perbandingan antara klorin dan etana sangat besar, sedangkan pirolisa terjadi jika temperaturnya terlalu tinggi. untuk itu reaktor yang digunakan harus merupakan reaktor yang dilengkapi pendingin agar panas yang timbul bisa diserap

sehingga suhunya konstan. Reaktor jenis ini adalah reaktor *fluidized bed*, dengan zat terfluidisasi bukan merupakan katalis.

Uji ekonomi awal merupakan perhitungan jumlah dari harga bahan baku dan harga produk yang akan dijual sebagai penentu pabrik yang akan dirancang dapat memberikan keuntungan atau memberikan kerugian. Berikut harga bahan baku dan produk dari situ [www.chemicalbook.com](http://www.chemicalbook.com) tertera pada tabel 1.4.

**Tabel 1. 4** Harga Bahan Baku dan Produk Proses Klorinasi Etilen

No	Bahan baku dan produk	Berat Molekul (Kg/Mol)	Harga (Rp/Kg)
1.	Etilen	28,05	42.000
2.	Klorin	70,91	40.518
3.	Etil Klorida	64,52	125.000

(Sumber : Chemicalbook,2023)

Untuk menghitung kebutuhan bahan baku dan produk maka harus dikonversikan terlebih dahulu.

$$PE = \text{Harga Produk} - \text{Harga Bahan Baku} \dots \dots \dots (1.7)$$

$$\begin{aligned}
 PE &= (\text{BM Etil Klorida} \times \text{Harga} \times \text{Jumlah Mol}) - [(\text{BM Etilen} \times \text{Harga} \times \\
 &\quad \text{Jumlah Mol}) + (\text{BM Asam Klorida} \times \text{Harga} \times \text{Jumlah Mol})] \\
 &= (64,52 \times 150.000 \times 1) - [(28,05 \times 42.000 \times 1) + (70,91 \times 40.518 \times 1)] \\
 &= (8.065.000) - (4.051.231) \\
 &= \text{Rp.4.013.769}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan analisa ekonomi awal maka persentase keuntungan diperoleh

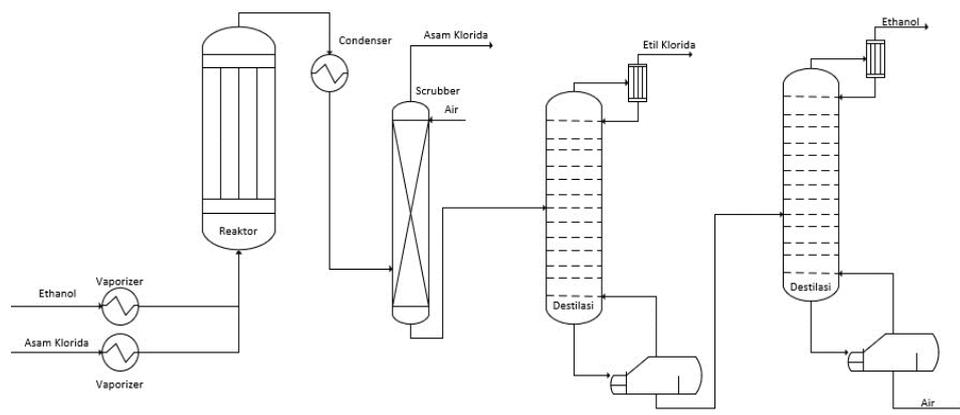
$$\% \text{ Keuntungan} = 99\%$$

### 1.7.3 Proses Hidroklorinasi Etanol

Pada proses ini, etanol dan asam klorida direaksikan dengan menggunakan katalis seng klorida pada temperatur 145°C-325°C yang akan menghasilkan Etil Klorida dan air. Reaksi terjadi adalah:



Proses ini berlangsung pada tekanan 6 atm dan dilakukan dalam reaktor *Fixed bed multitube*. Pada proses ini konversinya sebesar 98% dan yield yang dihasilkan sebesar 95%. Namun yang perlu diperhatikan adalah pada suhu yang terlalu tinggi akan terjadi penggabungan antara 2 molekul etil alkohol menjadi dietil eter. Hal ini dapat dihindari dengan penggunaan HCl yang berlebih. Dalam proses ini produk dari reaktor dilewatkan dari atas reaktor yang kemudian dilewatkan *scrubber* untuk tujuan pemisahan produk.



**Gambar 1. 3** Diagram Alir Proses Hidroklorinasi Etanol

(Sumber : Mc Ketta and Cunningham, 1994)

Uji ekonomi awal merupakan perhitungan jumlah dari harga bahan baku dan harga produk yang akan dijual sebagai penentu pabrik yang akan dirancang dapat memberikan keuntungan atau memberikan kerugian. Berikut harga bahan baku dan produk dari situ [www.chemicalbook.com](http://www.chemicalbook.com) tertera pada tabel 1.5.

**Tabel 1. 5** Harga Bahan Baku dan Produk Proses Hidroklorinasi Etanol

No	Bahan baku dan Produk	Berat molekul (Kg/Mol)	Harga (Rp/Kg)
1.	Etanol	46,07	25.000
2.	Asam Klorida	36,46	27.000
3.	Etil Klorida	64,52	150.000

(Sumber : Chemicalbook,2023)

Untuk menghitung kebutuhan bahan baku dan produk maka harus dikonversikan terlebih dahulu.

$$PE = \text{Harga Produk} - \text{Harga Bahan Baku} \dots \dots \dots (1.9)$$

$$PE = (\text{BM Etil Klorida} \times \text{Harga} \times \text{Jumlah Mol}) - [(\text{BM Etanol} \times \text{Harga} \times \text{Jumlah Mol}) + (\text{BM Asam Klorida} \times \text{Harga} \times \text{Jumlah Mol})]$$

$$= (64,52 \times 150.000 \times 1) - [(46,07 \times 25.000 \times 1) + (36,46 \times 27.000 \times 1)]$$

$$= (8.065.000) - (2.136.170)$$

$$= \text{Rp.5.928.830}$$

Berdasarkan analisa ekonomi awal maka persentase keuntungan diperoleh  
% Keuntungan = 277%

### 1.8 Alasan Pemilihan Proses

Untuk memilih proses yang tepat, maka perlu dipertimbangkan beberapa aspek antara lain, aspek ekonomi, kondisi operasi dan pengaruh terhadap lingkungan. Perbandingan terhadap beberapa proses dapat dilihat pada Tabel 1.6

**Tabel 1. 6** Perbandingan Proses Pembuatan Etil Klorida

Parameter	Hidroklorinasi Etilen	Klorinasi Etana	Hidroklorinasi Etanol
Bahan baku	-Etilen -HCl	-Etilen -Klorin	-Etanol -HCl
Suhu	175-250°C	230-450°C	145-325°C
Tekanan	17 atm	17 atm	6 atm
Konversi	89%	78%	98%
Yield	99,5%	90%	95%
Hasil samping	-	HCL	H <sub>2</sub> O
% Keuntungan	272%	99%	277%

(Sumber : Kick Othmer,2000)

Dari perbandingan ketiga proses tersebut di atas maka dipilih proses hidroklorinasi etanol karena:

1. Kondisi tekanan yang dioperasikan tidak terlalu tinggi.
2. Konversi yang dihasilkan tinggi.
3. Keuntungan yang lebih tinggi.

## **1.9 Uraian Proses**

Proses pembuatan Etil Klorida dengan menggunakan bahan baku etanol dan asam klorida secara garis besar dibagi menjadi 3 tahap, yaitu:

1. Tahap penyiapan bahan baku
2. Tahap pembentukan Etil Klorida
3. Tahap pemurnian

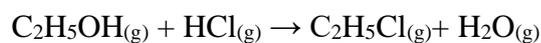
### **1.9.1 Tahap Penyiapan Bahan Baku**

Etanol disimpan pada tangki penyimpanan dalam keadaan fase cair dengan suhu 30°C dan tekanan 1 atm. Kemudian diumpankan ke *heat exchanger* dengan menggunakan pompa, *heat exchanger* berfungsi untuk mengubah fase etanol dari fase cair menjadi fase gas dan kemudian diumpankan ke *heater* untuk menaikkan suhu etanol dari 30°C menjadi 200°C. Selanjutnya akan diumpankan ke dalam kompresor untuk menaikkan tekanannya dari 1 atm menjadi 6 atm. Setelah dinaikan tekanan etanol akan diumpankan menuju reaktor dengan kondisi operasi yang sesuai reaktor.

Asam klorida disimpan pada tangki penyimpanan dalam keadaan fase cair dengan suhu 30°C dan tekanan 1 atm. Kemudian diumpankan ke *heat exchanger* dengan menggunakan pompa, *heat exchanger* berfungsi untuk mengubah fase asam klorida dari fase cair menjadi fase gas dan kemudian diumpankan ke *heater* untuk menaikkan suhu asam klorida dari 30°C menjadi 200°C. Keluaran dari *heat exchanger* akan diumpankan ke dalam kompresor hingga tekanan berubah dari 1 atm menjadi 6 atm, lalu diumpankan ke dalam reaktor.

### 1.9.2 Tahap Pembentukan Etil Klorida

Bahan baku yang sudah sesuai dengan kondisi operasi akan diumpangkan dalam reaktor. Reaktor yang digunakan adalah reaktor *fixed bed multitube* dengan waktu tinggal yaitu 31,01 menit, pemilihan reaktor ini didasarkan dari fase bahan baku yaitu gas. Kondisi operasi reaktor yaitu pada suhu 200°C dan tekanan 6 atm. Di dalam reaktor akan terjadi reaksi antara etanol dan asam klorida menjadi Etil Klorida dan air. Produk keluaran reaktor berfase gas dengan suhu 200°C dan tekanan 6 atm dan kemudian diumpangkan ke *cooler* untuk menurunkan suhu. Produk selanjutnya dialirkan menggunakan pompa ke menara distilasi untuk dimurnikan. Adapun pembentukan Etil Klorida dari etanol dan asam klorida dapat dilihat dibawah ini.



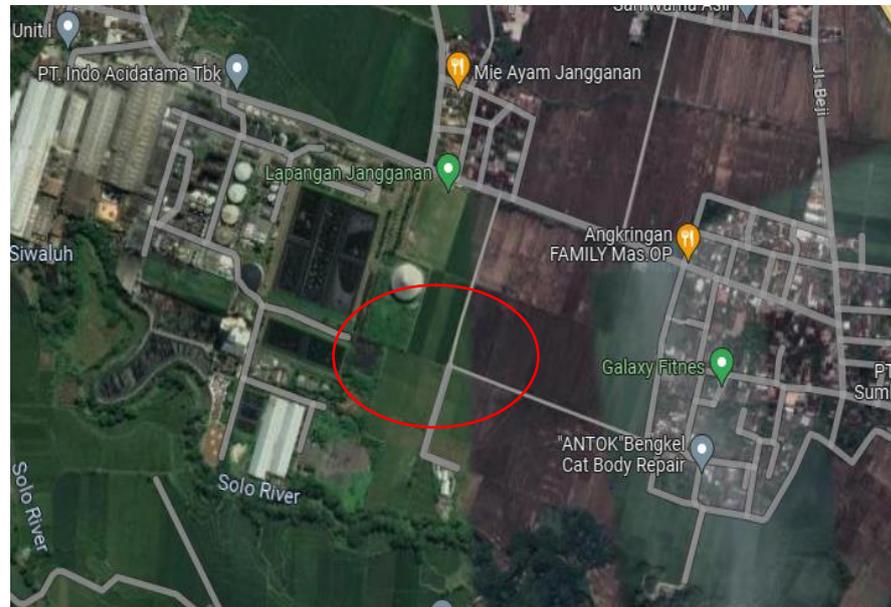
### 1.9.3 Tahap Pemurnian

Produk keluaran reaktor masih terdiri dari beberapa komponen yaitu Etil Klorida (produk utama), asam klorida, etanol, dan air. Menara distilasi digunakan untuk memurnikan atau memisahkan produk utama dengan komponen lainnya berdasarkan titik didihnya. Kondisi operasi di dalam menara distilasi berlangsung pada suhu 26°C dan tekanan 2 atm. Hasil atas dari menara distilasi berupa Etil Klorida 98% dengan titik didih 12,4°C dan asam klorida 2% dengan titik didih 110°C, sedangkan produk bawah berupa etanol 3% dengan titik didih 78,9°C dan air 97% dengan titik didih 100°C. Hasil atas menara distilasi yaitu berupa Etil Klorida dengan kemurnian 98% akan dialirkan menuju tangki penyimpanan produk. Hasil bawah berupa air akan dialirkan ke unit utilitas.

### 1.10 Pemilihan Lokasi Pabrik

Pemilihan lokasi pabrik pada wilayah tertentu didasarkan atas berbagai pertimbangan yang tepat terhadap semua faktor-faktor yang memiliki nilai strategis dalam pendirian dan pengoperasian pabrik. Faktor yang berpengaruh dalam penentuan lokasi dan tata letak pabrik. Dari pertimbangan diatas, Lokasi pabrik Etil Klorida ini, dikawasan Surakarta, provinsi Jawa Tengah. Ditinjau dari segi

geografis dan ekonomis, lokasinya cukup strategis, karena ada beberapa faktor yang mendukung dapat dilihat dari Gambar 1.4



**Gambar 1. 4** Lokasi Pabrik Etil Klorida

Pertimbangan-pertimbangan pemilihan lokasi pabrik dipengaruhi oleh beberapa faktor sebagai berikut ini:

#### 1. Penyediaan Bahan Baku

Pemilihan lokasi pabrik sangat ditentukan berdasarkan penyediaan bahan baku yang tujuannya untuk kelangsungan suatu pabrik agar proses berjalan dengan lancar. Bahan baku utama yang digunakan pada pembuatan Etil Klorida adalah etanol dan asam klorida. Pabrik Etil Klorida akan didirikan di Surakarta Jawa Tengah karena letaknya berdekatan dengan sumber bahan baku utama yaitu etanol yang didapat dari PT. Indo Acidatama Chemical dengan kapasitas 42.000 ton/tahun. Sedangkan bahan baku asam klorida didapat dari PT. Sulfindo Adi Usaha, Serang Jawa Barat dengan kapasitas 200.000 ton/tahun. Dengan pertimbangan dekat akan bahan baku tersebut maka biaya transportasi bahan baku dapat dihemat.

## 2. Daerah Pemasaran

Orientasi pemasaran ditujukan pada pemenuhan kebutuhan Etil Klorida dalam negeri dan untuk ekspor. Pemasaran merupakan salah satu hal yang mempengaruhi studi kelayakan proyek, karena pemasaran yang tepat akan mendatangkan keuntungan dan menjamin kelangsungan proyek. Produk Etil Klorida diutamakan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Surakarta relatif dekat dengan industri hilir karena merupakan kota yang industrinya sangat berkembang sehingga produk Etil Klorida tidak akan mengalami kesulitan untuk didistribusikan ke konsumen yaitu pabrik-pabrik pemakai Etil Klorida sebagai bahan baku, sehingga kebutuhan lokal dapat tercukupi dan investasi produk dapat dikurangi.

## 3. Utilitas

Pabrik Etil Klorida ini cukup banyak memerlukan air yaitu sebagai air proses dalam produksi, juga kebutuhan air untuk rumah tangga, air minum, air perkantoran, dan lain-lain. Untuk penyediaan air ini dapat diperoleh dari sungai bengawan Solo. Sedangkan bahan bakar sebagai sumber energi dapat diperoleh dari PLN dan penyediaan generator sebagai cadangan.

## 4. Tenaga Kerja

Faktor tenaga kerja merupakan hal penting dalam industri kimia. Tenaga kerja dapat dipenuhi dari sumber daya manusia yang ditinjau dari aspek pendidikan yang memadai, pemerataan tenaga kerja, serta pemberian ongkos atau gaji cukup memadai. Dengan didirikannya pabrik Etil Klorida ini akan berdampak terbukanya lapangan kerja baru di Surakarta baik untuk tenaga kerja ahli maupun tidak.

## 5. Kebijakan Pemerintah

Kebijakan pemerintah dalam pemerataan penduduk di Indonesia serta pemerataan tingkat kemajuan ekonomi dapat didukung perwujudannya salah satunya dengan mendirikan pabrik Etil Klorida di Surakarta. Bertolak pada hal tersebut maka pendirian pabrik di Surakarta ini akan sangat didukung pemerintah sehingga fasilitas seperti perizinan pendirian pabrik dan lain-lain akan lebih mudah.

#### 6. Keadaan Lingkungan Hidup

Surakarta merupakan kawasan yang dekat dengan industri hilir. Masyarakat sudah terbiasa dengan lingkungan industri sehingga dapat beradaptasi.

#### 7. Iklim

Iklim yang terdapat pada lokasi pabrik akan mempengaruhi aktivitas dan proses yang ada. Jika iklim terlalu panas akan mengakibatkan pendingin yang diperlukan akan lebih banyak, sedangkan iklim yang terlalu dingin atau lembab akan mengakibatkan bertambahnya biaya konstruksi pabrik karena diperlukan biaya perlindungan khusus terhadap alat-alat proses. Surakarta merupakan daerah yang memiliki iklim kering dengan curah hujan tinggi, serta memiliki suhu yang relatif panas. Dari data di atas disimpulkan bahwa Surakarta sesuai jika didirikan industri Etil Klorida.

#### 8. Perluasan Pabrik

Perluasan pabrik ini harus sudah masuk dalam perhitungan sejak awal supaya masalah kebutuhan tempat tidak timbul dimasa yang akan datang. Sejumlah area khusus sudah disiapkan untuk dipakai sebagai perluasan pabrik, penambahan peralatan untuk menambah kapasitas pabrik ataupun mengolah produknya sendiri ke produk lain.

#### 9. Transportasi

Wilayah surakarta yang berada di Jawa Tengah merupakan kawasan industri maka jalur penghubung darat maupun udara sudah tersedia. Dengan adanya jalur penghubung ini maka hubungan antar daerah tidak mengalami hambatan.