

## DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan .....	ii
Kata Pengantar .....	iii
Daftar Gambar .....	vi
Daftar Tabel .....	vii
Intisari .....	viii
Bab I Pendahuluan .....	1
I.1 Latar Belakang .....	1
I.2 Prospek Pasar .....	3
I.3 Rencana Lokasi .....	7
I.4 Tinjauan Pustaka .....	10
I.5 Pemilihan Reaktor .....	17
Bab II Proses Produk .....	18
II.1 Bahan Baku, Bahan Pembantu, dan Produk .....	18
II.2 Pengadaan dan Transportasi .....	20
II.3 Kemasan .....	20
II.4 Penyimpanan .....	20
II.5 Tata Letak .....	23
Bab III Utilitas .....	28
III.1 Unit Penyedia Air Pendingin .....	28
III.2 Unit Penyedia Dowtherm .....	30
III.3 Unit Penyedia Udara Tekan .....	30
III.4 Kebutuhan Listrik .....	31
III.5 Kebutuhan Bahan Bakar .....	31
Bab IV Manajemen Perusahaan .....	32
IV.1 Bentuk Badan Usaha .....	32
IV.2 Struktur Organisasi Perusahaan .....	34
IV.3 Rencana Kerja Karyawan .....	37
IV.4 Jumlah Karyawan .....	39
IV.5 Sistem Penggajian .....	40
IV.6 Fasilitas Jaminan Sosial .....	40
Bab V Evaluasi Ekonomi .....	41

V.1 Investasi Pabrik .....	41
V.2 Pengeluaran Umum .....	41
Bab VI Kesimpulan.....	45
Daftar Pustaka.....	46
Lampiran.....	48



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Senyawa Etil Klorida .....	1
Gambar 2. Kapasitas Pabrik Etil Klorida di Indonesia .....	5
Gambar 3. Rencana Lokasi Pabrik Etil Klorida.....	8
Gambar 4. Diagram Kuantitatif .....	21
Gambar 5. Diagram Kualitatif .....	22
Gambar 6. Tata Letak Pabrik .....	25
Gambar 7. Tata Letak Alat.....	27
Gambar 8. Flow Diagram Utilitas.....	32
Gambar 9. Struktur Organisasi .....	36
Gambar 10. Grafik Analisis Kelayakan.....	44

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Perusahaan Produsen Etana dan Klorin .....	3
Tabel 2. Data Impor dan Ekspor Periode 2021-2025 .....	3
Tabel 3. Perhitungan Nilai Angka Pertumbuhan .....	5
Tabel 4. Perusahaan Produsen Etil Klorida .....	6
Tabel 5. Target Pemasaran Produk Etil Klorida .....	7
Tabel 6. Harga Bahan Baku dan Produk.....	11
Tabel 7. Matriks Pemilihan Proses .....	13
Tabel 8. Spesifikasi Air PT Krakatau Tirta Industri .....	28
Tabel 9. Spesifikasi Air Pendingin .....	29
Tabel 10. Spesifikasi Air Sanitasi.....	29
Tabel 11. Kebutuhan Air Start Up .....	30
Tabel 12. Kebutuhan Air make-up.....	30
Tabel 13. Pembagian Jadwal Kerja Karyawan .....	38
Tabel 14. Data Karyawan Non-Shift .....	39
Tabel 15. Data Karyawan Shift.....	39
Tabel 16. Kesimpulan Hasil Analisis Ekonomi.....	43

## INTISARI

Prarancangan pabrik kimia Etil Klorida dari Klorinasi Etana akan dibangun di kawasan industri Cilegon, Banten yang beroperasi selama 330 hari dalam setahun dan proses produksi selama 24 jam/hari. Pabrik Etil Klorida dirancang dengan kapasitas 35.000 ton/tahun, dengan bahan baku Klorin dan Etana yang diperoleh dari PT. Wuhan Air Gas Electronic Materials Enterprise, China. Perusahaan akan didirikan dengan badan hukum Perseroan Terbatas (PT), dengan jumlah karyawan 106 orang. Luas tanah yang diperlukan adalah 35.200 m<sup>2</sup>.

Etil Klorida dibuat dengan mereaksikan Klorin dan Etana di dalam Reaktor Fixed bed Multitube yang disusun vertikal pada suhu 210°C dan tekanan 7 atm dengan katalis CaCl<sub>2</sub>. Reaksi bersifat eksotermis sehingga diperlukan pendingin dowtherm A untuk menjaga suhu reaksi. Hasil keluaran reaktor berupa Klorin, Etana, Etil Klorida, serta HCl dialirkan ke dalam Kondensor Parsial (CDP-01) pada suhu 65,45°C dan tekanan 5,24 atm untuk mengembunkan Etil Klorida. Hasil keluar Kondensor Parsial kemudian dialirkan ke dalam Separator (SP-01) bersuhu 65,46°C dan tekanan 5,24 atm untuk memisahkan antara fasa gas dan fasa cair. Fasa cair berupa Etil Klorida akan diteruskan menuju Tangki Penyimpanan (T-03). Fasa gas berupa Klorin, Etana dan HCl akan diteruskan menuju Absorber (ABS-01). Absorber (ABS-01) digunakan untuk melarutkan HCl dengan pelarut air, sehingga didapatkan hasil bawah absorber berupa HCl 37% dengan pengotor air, sedikit chlorine dan sedikit etana, sedangkan hasil atas absorber berupa Klorin, Etana, dan udara, dimana udara di alirkan untuk menjaga suhu akibat panas pelarutan antara HCl dan air. Proses produksi perlu adanya utilitas untuk mendukung jalannya proses produksi dan operasional pabrik. Pabrik didukung dengan unit utilitas yang menyediakan air start-up sebanyak 80.876,67 kg/jam dengan air make-up sebesar 42.295,76 kg/jam. Dowtherm A yang digunakan sebagai media pemanas adalah Dowtherm A pada suhu 200°C dan tekanan 1 atm sebanyak 6.682,32 kg/jam yang diperoleh dari PT. Eco Tangguh Lubrindo sedangkan Dowtherm sebagai media pendingin pada suhu 40°C dengan tekanan 1 atm. Daya listrik sebesar 5.200 kW disuplai dari PLN dengan cadangan 1 buah generator berkekuatan 5.200 kW. Kebutuhan bahan bakar minyak diesel untuk menggerakkan generator sebanyak 210.634,39 liter/tahun. Udara tekan diproduksi oleh pabrik ini sesuai kebutuhan yaitu sebanyak 40,80 m<sup>3</sup>/jam.

Pabrik ini memiliki Fixed Capital Investment (FCI) sebesar Rp420.295.733.749 dan \$195.986.866, Working Capital Investment sebesar Rp1.161.871.127.894 dan \$14.282.542. Analisis ekonomi menunjukkan nilai Return On Investment (ROI) sebelum pajak sebesar 61,87% dan sesudah pajak sebesar 52,73%. Nilai Pay Out Time (POT) sebelum pajak adalah 1,39 tahun dan sesudah pajak adalah 1,77 tahun. Nilai Break Event Point (BEP) adalah 40,46%, nilai Shut Down Point (SDP) adalah 10,22%, dan Discounted Cash Flow Rate (DCFR) adalah 35,98%. Berdasarkan data analisis ekonomi tersebut maka pabrik Etil Klorida dapat dikaji lebih lanjut.

*Kata Kunci: Etil Klorida, Etana, Klorin, Fixed Bed Multitube*



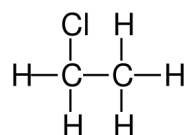
## **BAB I PENDAHULUAN**

### **I.1 Latar Belakang**

Dewasa ini, perkembangan Coronavirus (Covid-19) sebagai pandemi global berkontribusi signifikan terhadap pertumbuhan fluktuasi ekonomi di Indonesia. Krisis ekonomi berpengaruh terhadap efek substantial dan detrimental pada beberapa negara (Abdillah et al., 2022). Beberapa efek pengaruh merugikan, seperti indikator kesejahteraan dan mata pencaharian masyarakat berhubungan dengan isu kesehatan pada negara tersebut. Pada beberapa negara maju, krisis kesehatan tetap menjadi tantangan bagi distribusi dan keterjangkauan (Mahendradhata, 2003). Terlebih pada negara berkembang seperti Indonesia, tantangan krisis kesehatan disebabkan oleh sistem kesehatan yang rapuh, peningkatan konsumsi energi primer, kemiskinan, kondisi sosial ekonomi, inflasi harga biaya perawatan yang tinggi, bencana alam, perubahan iklim, dan hama (Anwar et al., 2020). Hal ini mengharuskan Indonesia meningkatkan pembangunan kompetensi dalam bidang farmasi guna mendorong perekonomian (Abdillah et al., 2022).

Sejalan dengan upaya meningkatkan perekonomian melalui penyelesaian krisis kesehatan, Indonesia dituntut untuk giat dalam melaksanakan pembangunan di segala bidang, terlebih di bidang industri. Pengolahan produk dalam bidang farmasi berkaitan erat dengan industri kimia. Salah satu bahan kimia yang dapat digunakan dalam industri obat-obatan atau farmasi adalah Etil Klorida (Katsikantami et al., 2023).

Etil Klorida adalah salah satu senyawa kimia yang pada suhu kamar dan tekanan atmosferis berupa gas tak berwarna. Gas ini mudah ditekan menjadi cairan yang bening dan jernih (Lu et al, 2023). Struktur senyawa Etil Klorida ditunjukkan pada Gambar 1.1.



Gambar 1. Senyawa Etil Klorida



## SKRIPSI PRARANCANGAN PABRIK ETIL KLORIDA DARI KLORINASI ETANA KAPASITAS 35.000 TON/TAHUN

---

Kegunaan lain dari senyawa etil klorida dalam industri lain, seperti pada industri farmasi, etil klorida digunakan sebagai anestesi lokal, agen pendingin pada terapi medis, serta sebagai bahan antara dalam sintesis senyawa farmasi karena sifatnya yang mudah menguap dan mampu menghasilkan efek pendinginan cepat

Berdasarkan riset Kusnawan & Rasidi (2019), produksi Etil Klorida dengan Klorinasi etana menggunakan beberapa tahapan proses, yaitu tahap persiapan bahan baku, tahap pembentukan produk, dan tahap pemurnian produk. Bahan baku gas disimpan dalam tangki bola yang bertekanan tinggi. Kemudian bahan baku tersebut diumpankan menuju ke dalam alat pengatur tekanan untuk diubah tekanannya menjadi 7 atm. Selanjutnya bahan akan dipanaskan untuk memenuhi kondisi proses, yaitu 210°C. Reaksi berlangsung pada reaktor *fixed bed multitube* dibantu dengan penambahan katalis  $\text{CaCl}_2$  sebesar 5% dari bahan baku campuran (U.S Patent 2- 396-192, 1946). Lalu, produk keluaran reaktor yang terdiri dari  $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$  (produk utama),  $\text{HCl}$  (produk samping), serta reaktan yang tidak bereaksi. Etil klorida hasil reaksi akan dimurnikan berdasarkan titik embunnya kemudian akan diumpankan ke separator untuk dipisahkan berdasarkan fasenya sehingga didapatkan hasil bawah etil klorida dengan kemurnian tinggi. Etil klorida yang telah dimurnikan akan dialirkan menuju ke dalam tangki penyimpanan Etil Klorida (Kusnawan & Rasidi, 2019).

Dilihat dari prosesnya, produksi Etil Klorida memiliki potensi besar dalam pengembangan. Produksi bahan baku pembuatan Etil Klorida ditunjukkan pada Tabel 1.



# SKRIPSI PRARANCANGAN PABRIK ETIL KLORIDA DARI KLORINASI ETANA KAPASITAS 35.000 TON/TAHUN

Tabel 1. Perusahaan Produsen Etana dan Klorin

Nama Perusahaan	Komoditas
PT. Wuhan Air Gas Electronic Materials Enterprise	Etana
PT. Wuhan Air Gas Electronic Materials Enterprise	Klorin

(Alibaba.com, 2026)

Pada Tabel 1, ketersediaan bahan baku cukup melimpah sehingga data pembangunan industri Etil Klorida menjadi tetapan prioritas oleh Kementerian Perindustrian Indonesia tahun 2022. polimer masuk dalam jajaran industri prioritas pada tahun 2025-2035. Dengan memperhatikan hal – hal tersebut di atas, maka pendirian Pabrik Etil Klorida di Indonesia merupakan gagasan yang perlu dikaji lebih lanjut sebagai investasi yang menguntungkan di masa yang akan datang sebagai bentuk usaha perwujudan pengembangan Indonesia dari negara berkembang menjadi negara maju (Kementerian Perindustrian Republik Indonesia, 2016).

## I.2 Prospek Pasar

### I.2.1 Data Impor dan Ekspor

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistika (BPS) Indonesia pada kurun waktu 2021-2025 terkait dengan kapasitas impor dan ekspor terhadap produk hasil pengolahan bahan baku etana, yaitu Etil Klorida dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 2. Data Impor dan Ekspor Periode 2021-2025

Tahun	Impor (Ton/Tahun)	Ekspor (Ton/Tahun)
2021	7.542,97	552,17
2022	7.338,74	498,06
2023	8.678,27	566,41
2024	10.645,95	3.791,61
2025	10.103,25	1.843,10

(BPS kode HS 29029090, 2023)



## SKRIPSI PRARANCANGAN PABRIK ETIL KLORIDA DARI KLORINASI ETANA KAPASITAS 35.000 TON/TAHUN

---

Prospek pasar di Indonesia akan kebutuhan Etil Klorida ditinjau berdasarkan aspek impor, ekspor, dan konsumsi periode 2021-2025 mengalami fluktuasi sehingga angka menunjukkan terjadinya penurunan dan peningkatan. Pada Tabel 2, dapat dilihat bahwa pada tahun 2022 impor Etil Klorida di Indonesia sebesar 7.338,739 Ton/Tahun, lalu meningkat 8.678,272 Ton/Tahun pada tahun 2023. Hal ini meningkatkan prevalensi pada tahun berikutnya sebesar 0,154% sebanding dengan peningkatan prevalensi kebutuhan konsumsi pada tahun 2023 sebesar 0,156% dari tahun sebelumnya. Hal ini menunjukkan bahwa kebutuhan Etil Klorida dalam pasar Indonesia masih cukup besar.

Penentuan kapasitas produksi Etil Klorida dari hasil analisis data impor, ekspor, dan konsumsi akan dibuat grafik hubungan antara tahun dengan data impor, ekspor, dan kebutuhan di Indonesia. Kapasitas pabrik Etil Klorida dapat ditentukan dengan menggunakan rumus polynomial guna mendapatkan  $R^2$  mendekati nilai 1. Prediksi kapasitas pabrik Etil Klorida dapat dihitung dalam jangka waktu 10 tahun yang akan datang, yaitu rentang tahun 2025-2035 menggunakan persamaan 1.

$$P_t = P_0 (1 + i)^n \quad (1)$$

Di mana  $P_t$  adalah besar kapasitas produksi pada tahun ke- $x$ ,  $P_0$  adalah kapasitas produksi tahun pada  $(x-1)$ ,  $(i)$  adalah angka pertumbuhan,  $n$  adalah tahun ke- $x$  dikurangi tahun pada  $(x-1)$ . Dengan nilai  $x$  adalah tahun yang dicari.

Berdasarkan pada persamaan di atas, perlu ditentukan terlebih dahulu nilai angka pertumbuhan kapasitas  $(i)$  yang dapat dihitung pada nilai impor dan ekspor. Perhitungan angka pertumbuhan  $(i)$  ditunjukkan oleh Tabel 2.



**SKRIPSI**  
**PRARANCANGAN PABRIK ETIL KLORIDA DARI KLORINASI ETANA**  
**KAPASITAS 35.000 TON/TAHUN**

Tabel 3. Perhitungan Nilai Angka Pertumbuhan (i) pada Data Impor, Ekspor, dan Konsumsi Etil Klorida di Indonesia.

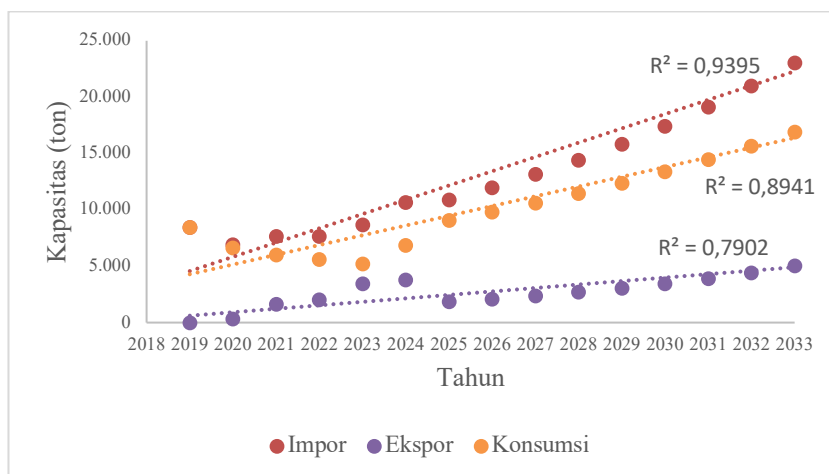
Tahun	Impor	Ekspor	Konsumsi	%P	%P	%P
	(Ton/Tahun)	(Ton/Tahun)	(Ton/Tahun)	Impor	Ekspor	Konsumsi
2021	7.542,97	552,17	6.990,80	-	-	-
2022	7.338,74	498,06	6.840,68	-0,03	-0,01	-0,02
2023	8.678,27	566,41	8.111,86	0,18	0,14	0,19
2024	10.645,25	3.791,61	6.854,34	0,23	5,69	-0,16
2025	10.103,25	1.843,10	8.260,15	-0,05	-0,51	0,21
<b>%P Total</b>				0,42	6,05	0,27
<b>i</b>				0,08	1,21	0,05

Pada Tabel 3, didapatkan nilai angka pertumbuhan (i) pada ekspor, impor, dan konsumsi secara berturut-turut adalah 0,08; 1,21; 0,05. Dengan nilai tersebut dapat dihitung nilai kebutuhan produksi Etil Klorida di Indonesia pada tahun 2036 guna mendapatkan nilai kapasitas yang diperlukan. Berdasarkan data dari nilai impor didapatkan hasil sebagai berikut :

$$P_{2035} = P_{2026} (1 + 0,08)^{2025-2026}$$

$$P_{2035} = 22.646,65 \text{ Ton/Tahun}$$

Algoritma dengan perhitungan di atas, dapat dibuat grafik yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Kapasitas Pabrik Etil Klorida di Indonesia



# SKRIPSI PRARANCANGAN PABRIK ETIL KLORIDA DARI KLORINASI ETANA KAPASITAS 35.000 TON/TAHUN

Dari hasil tersebut, pabrik direncanakan dibangun pada tahun 2025 dan beroperasi pada tahun 2035. Melihat impor di Indonesia pada tahun 2033 sebesar 27.769,04 Ton/Tahun. Di sisi lain, dari kegiatan ekspor yang sudah dilakukan sejak lama menciptakan peluang ekspor yang semakin besar ke banyak negara. Tujuan dari ekspor produk adalah untuk mendapatkan keuntungan yang besar. Dengan memperhatikan sasaran pasar, ketersediaan industri Etil Klorida yang belum memadai dan juga prediksi kapasitas impor, maka dalam perancangan ini ditentukan kapasitas awal perancangan sebesar 35.000 ton/tahun.

## I.2.2 Kapasitas Pabrik yang Telah Berproduksi

Sebagai pertimbangan dalam mendirikan pabrik Etil Klorida di Indonesia dapat dilihat dari data kapasitas produksi pabrik Etil Klorida yang telah berproduksi baik di dalam negeri, maupun di luar negeri. Beberapa data kapasitas pabrik Etil Klorida yang sudah ada ditunjukkan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Perusahaan Produsen Etil Klorida

<b>Pabrik</b>	<b>Lokasi</b>	<b>Kapasitas (Ton/tahun)</b>
Dow Chemical	Freeport, TX	35.019
DuPont	Deepwater, NJ	49.895
Ethyl Corp.	Baton Rouge, LA	95.254
Ethyl Corp.	Houston, TX	68.039
PPG Industries	Lake Charles, LA	54.431
Shell Chemical	Houston, TX	38.555
Stauffer Chemical	Long Beach, CA	45.359
Total U.S.		386.552

(ICIS, 2024)

## I.2.3 Analisis Pasar

Sasaran pasar ditampilkan sebagai data pendukung dari banyaknya konsumsi terhadap Etil Klorida di pasaran Indonesia. Hal ini menjadi faktor penting dalam penentuan kapasitas produksi Etil Klorida di masa yang akan datang. Cara ini dilakukan karena tidak tersedia data industri Etil Klorida di Indonesia yang



# SKRIPSI PRARANCANGAN PABRIK ETIL KLORIDA DARI KLORINASI ETANA KAPASITAS 35.000 TON/TAHUN

menunjukkan besarnya kapasitas produksi. Ketidakterediaan data dikarenakan industri Etil Klorida belum ada di Indonesia. Sehingga untuk memenuhi kebutuhan industri petrokimia, Indonesia harus mengimpor bahan tersebut melalui distributor atau supplier khususnya Etil Klorida yang tersedia di Indonesia. Adapun yang menjadi target konsumen dari penjualan Etil Klorida adalah industri farmasi sebagai anestesi lokal, agen pendingin pada terapi medis, serta sebagai bahan antara dalam sintesis senyawa farmasi. Beberapa data industri di Indonesia yang membutuhkan Etil Klorida pada proses pengelolaannya ada ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Target Pemasaran Produk Etil Klorida

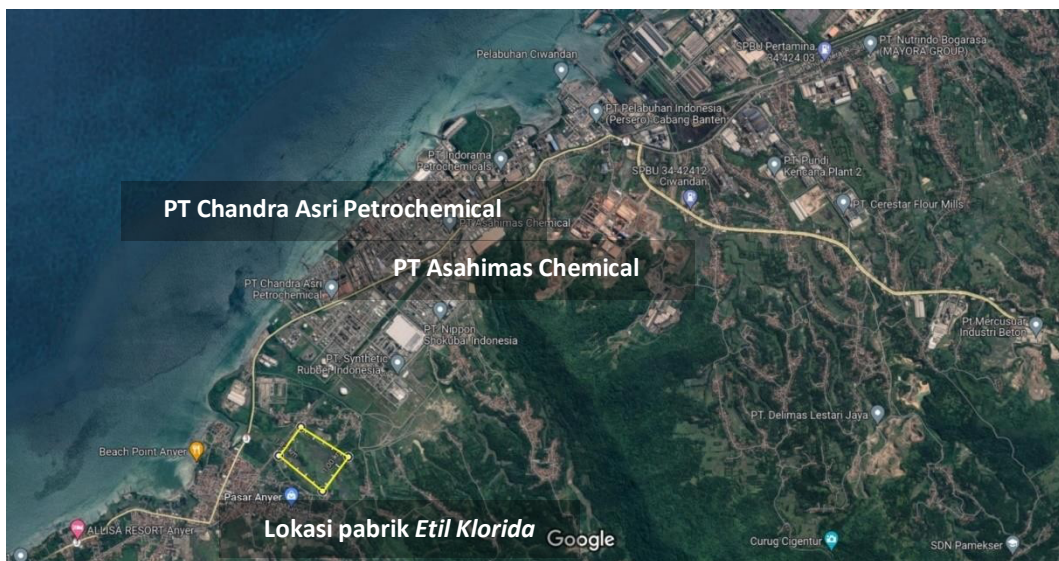
<b>Nama Perusahaan</b>	<b>Lokasi</b>	<b>Kapasitas (Ton/Tahun)</b>
PT. Kalbe Farma	Bekasi, Jawa Barat	348.000,00
PT. Kimia Farma	Semarang, Jawa Tengah	300.000,00
PT. Dexa Medica	Cikarang, Jawa Barat	4.091,00

(Kementrian Perindustrian Republik Indonesia, 2016)

## I.3 Rencana Lokasi

### I.3.1 Tata Letak Pabrik

Penentuan tata letak pabrik (lokasi) merupakan salah satu faktor penting dalam perencanaan pendirian pabrik untuk keberlangsungan operasi yang terjadi. Pertimbangan penentuan lokasi pabrik adalah jarak pabrik dengan sumber bahan baku, jarak pabrik dengan pasar, transportasi, tersedianya tenaga kerja, dan tersedianya sumber air. Hal utama yang harus diperhatikan adalah suatu pabrik harus dialokasikan sedemikian rupa sehingga mempunyai biaya produksi dan distribusi seminimal mungkin serta memiliki kemungkinan yang baik untuk dikembangkan. Peta rencana lokasi Pabrik Etil Klorida dari Klorinasi Etana ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 3. Rencana Lokasi Pabrik Etil Klorida

Berdasarkan faktor-faktor tersebut di atas maka lokasi pabrik etil klorida akan didirikan di Kawasan industri Cilegon, Banten dengan pertimbangan sebagai berikut :

a. Sumber Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan dalam proses produksi Etil Klorida adalah etana dengan kemurnian 99,99% dan Klorin dengan kemurnian 99,99% yang diperoleh dari PT. Wuhan Air Gas Electronic Materials Enterprise.

Pemilihan lokasi di Cilegon, Banten karena wilayah Cilegon merupakan kawasan industri yang berarti akan mempermudah dalam pemasaran produk. Selain itu, Cilegon juga dekat dengan pelabuhan dan memiliki sarana transportasi jalan raya yang memadai, sehingga mempermudah pengiriman produk.

b. Sistem Transportasi

Transportasi dibutuhkan sebagai penunjang beroperasinya suatu pabrik terutama untuk penyediaan bahan baku, pengangkutan produk dan pemasaran. Cilegon merupakan kawasan industri yang memiliki jalur



## SKRIPSI PRARANCANGAN PABRIK ETIL KLORIDA DARI KLORINASI ETANA KAPASITAS 35.000 TON/TAHUN

---

penghubung darat dan laut. Lokasi dekat dengan jalan Tol (Cilegon-Jakarta) Selain itu, dalam pemasaran produk hasil yaitu Etil Klorida yang memiliki prospek pasar di wilayah Sumatera dan Jawa Barat dapat menggunakan pengiriman darat dan laut. Hal ini karena lokasi pabrik yang memadai dan dekat dengan pelabuhan Ciwandan ( $\pm 5$  km) dan pelabuhan Merak ( $\pm 24$  km). Selain itu, lokasi pabrik di Cilegon dekat dengan jalur kereta api Cilegon yang mampu membantu pendistribusian produk via jalur darat sehingga memudahkan menjangkau prospek produk Etil Klorida.

### c. Utilitas

Lokasi pabrik yang dipilih harus mempunyai sumber air untuk utilitas yang memadai, baik segi kualitas maupun kuantitasnya. Utilitas yang diperlukan meliputi air, bahan bakar, dan listrik. Kebutuhan air sebagai air proses, air sanitasi dan air umpan heat exchanger dapat dipenuhi menggunakan sumber air sungai. Kebutuhan Sumber air yang digunakan berasal dari PT Krakatau Tirta Industri ( $\pm 12$  km) sehingga air sudah diolah terlebih dahulu dan siap menjadi air proses. Listrik menggunakan jasa PLN, karena lokasi pabrik dekat dengan PT PLN UPT Cilegon ( $\pm 15$  km).

Selain itu, generator sebagai cadangan apabila listrik dari PT PLN UPT Cilegon mengalami gangguan, dimana bahan bakar yang digunakan *disupply* langsung dari PT. Pertamina. Udara Tekan diperlukan untuk penggerak instrumen pengendali pada proses produksi Etil Klorida.

### d. Penyediaan Tenaga Kerja

Lokasi pabrik yang dipilih harus mudah diperoleh tenaganya. Baik sumber daya manusia *skill* (seperti operator, *engineer*, dll) maupun sumber daya manusia non *skill* (seperti satpam, buruh, *cleaning service*). Tenaga kerja merupakan modal utama pendirian suatu pabrik. Sebagian besar tenaga kerja yang dibutuhkan yaitu tenaga kerja yang berpendidikan kejuruan atau menengah dan sebagian sarjana. Pulau Jawa memiliki berbagai lembaga pendidikan yang berfokus pada kimia industri. Dengan



# SKRIPSI PRARANCANGAN PABRIK ETIL KLORIDA DARI KLORINASI ETANA KAPASITAS 35.000 TON/TAHUN

---

adanya lembaga pendidikan formal ini akan meningkatkan potensi tenaga kerja ahli maupun non ahli dalam segi kualitas dan kuantitasnya.

## e. Kondisi Iklim

Lokasi pabrik harus mempunyai iklim dan letak geografis yang baik, stabil dan bebas bencana. Lokasi yang dipilih merupakan lokasi yang cukup stabil karena memiliki iklim rata-rata yang cukup baik. Seperti daerah lain di Indonesia yang beriklim tropis dengan suhu udara sekitar 20-30°C. Bencana alam seperti tanah longsor ataupun banjir sangat jarang terjadi di Cilegon sehingga operasi pabrik dapat berjalan lancar.

## f. Peraturan Pemerintah

Pada daerah lokasi pabrik, peraturan pemerintah daerah mendukung dan memfasilitasi masuknya investor untuk pendirian dan pengoperasian pabrik. Selain itu, di Kawasan industri Cilegon sudah terdapat banyak pabrik yang berdiri, sehingga pendirian suatu pabrik akan lebih mudah.

## 1.4 Tinjauan Pustaka

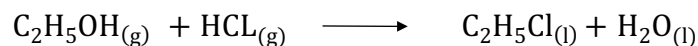
### 1.4.1 Tinjauan Berbagai Proses

Produksi Etil Klorida dapat dilakukan melalui beberapa cara, yaitu :

#### a. Hidroklorinasi Etanol

Reaksi antara Etanol dan HCl dilakukan pada reaktor *Fixed Bed* dengan rentang suhu 325 °C dan pada tekanan 6 atm dengan bantuan katalis ZnCl<sub>2</sub>.

Reaksi :



Keuntungan dari proses ini adalah kemurnian hasilnya tinggi. Yield Etil Klorida bisa mencapai 99,7 % (Kusnawan & Rasidi, 2019).

#### b. Klorinasi Etana

Klorinasi etana dapat dijalankan secara termal, elektrokimia, fotokimia dan katalitik. Dalam industri biasanya digunakan secara termal. Yield yang diperoleh dalam reaksi ini adalah sebesar 90%.