

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Etil asetat dalam nama dagang memiliki rumus molekul $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ atau $\text{CH}_4\text{H}_8\text{O}_2$ dengan berat molekul 88,106 g/mol. Etil asetat umumnya diproduksi dalam skala komersial dengan proses esterifikasi alkohol dengan asam asetat dan bantuan katalis asam. Etil asetat merupakan pelarut polar dengan sifat mudah menguap, tidak beracun, dan tidak higroskopis.

Etil asetat umumnya digunakan sebagai pelarut industri yang digunakan untuk cat, pelapis, noda kayu, perekat, tinta, plastik, atau lemak. Selain itu, etil asetat dapat digunakan dalam pembuatan film dan pelat fotografi, sebagai perantara obat atau penghilang cat kuku.

Di Indonesia terdapat Industri yang memproduksi etil asetat dengan kapasitas total 7.500 ton pertahun, Perusahaan tersebut adalah PT. Indo Acidatama Tbk. Namun produk etil asetat yang diproduksi oleh industri tersebut belum memenuhi kebutuhan dalam negeri, sehingga Indonesia sendiri masih membutuhkan import etil asetat dari luar negeri salah satunya yaitu dari Cina, Malaysia, dan Jepang.

Oleh karena itu, untuk mengurangi konsumsi import etil asetat maka kami merancang pendirian pabrik ini di dalam negeri dengan harapan dapat memenuhi kebutuhan industri pemakaian etil asetat lokal dan menembus pasar ekspor.

1.2. Sejarah Proses Industri

BP Chemicals merupakan produsen etil asetat terbesar di dunia. Pada tahun 1997 BP Chemicals mengungkapkan teknologi baru untuk memproduksi etil asetat dari etilena dan sama asetat dengan menggunakan katalis asam.

1.3. Kegunaan Produk

Kegunaan dari etil asetat antara lain yaitu:

- Sebagai pelarut industri untuk cat, pelapis, noda kayu, perekat, tinta, plastik, atau lemak
- Digunakan dalam pembuatan film dan pelat fotografi
- Sebagai perantara obat atau penghilang cat kuku.

1.4. Spesifikasi Bahan Baku, Bahan Pendukung, dan Produk

1.4.1. Bahan Baku

1. Etanol

a. Sifat Fisika

- Rumus Molekul : C₂H₅OH
- Bentuk : cair
- Warna : tidak berwarna
- Titik didih : 78,29°C
- Titik lebur : -114,14°C
- Densitas : 0,78933 g/cm³
- Berat molekul : 46,068 g/mol
- Komposisi : 99.5% etanol dan metanol 0.05%

b. Sifat Kimia

- Etanol merupakan senyawa organik sintesis. Apabila mengalami dehidrasi akan membentuk etilen.

Reaksi :



- Sifat kimia etanol terutama dalam hubungannya dengan gugus hidroksil misalnya reaksi dehidrasi, dehidrogenasi, oksidasi, dan esterifikasi. Atom hidrogen ini dapat diganti dengan logam aktif misalnya natrium, kalsium, dan kalium serta menghasilkan logam etoksida.

Reaksi :



- Asam asetat direaksikan dengan etanol menggunakan katalis asam kuat (asam sulfat) membentuk etil asetat.

Reaksi :



2. Asam Asetat

a. Sifat Fisika

- Rumus molekul : CH₃COOH
- Bentuk : cair
- Warna : tidak berwarna

- Titik didih : 118,1°C
- Titik leleh : 16,5°C
- Densitas : 1,049 g/mL
- Berat molekul : 60,05 g/mol
- Komposisi : 99,8% asam asetat dan 0,02% air

b. Sifat Kimia

- Asam asetat direaksikan dengan etanol menggunakan katalis asam kuat (asam sulfat) membentuk etil asetat.

Reaksi :



1.4.2. Bahan Pendukung

1. Asam Sulfat

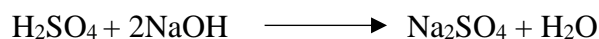
a. Sifat Fisika

- Rumus molekul : H₂SO₄
- Bentuk : cair
- Warna : tidak berwarna
- Titik didih : 228 °C
- Titik lebur : 10 °C
- Densitas : 98,08 g/mol
- Berat molekul : 1,834 g/mL
- Komposisi : 98% asam sulfat dan 0,02% air

b. Sifat Kimia

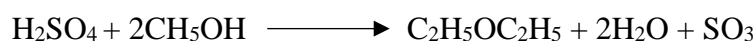
- Dengan basa membentuk garam dan air.

Reaksi :



- Dengan alkohol menjadi eter dan air.

Reaksi :



1.4.3. Produk

1. Etil Asetat

a. Sifat Fisika

- Rumus molekul : CH₃OOCH₂CH₃

- Bentuk : cair
- Warna : tidak berwarna
- Titik didih : 77,1°C
- Titik leleh : -83,6°C
- Densitas : 0,901 g/mL
- Berat molekul : 88,12 g/mol
- Komposisi : 99,7% etil asetat dan 0,03% air

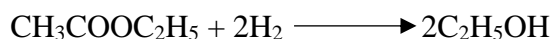
b. Sifat Kimia

- Ester dapat terhidrolisa menjadi asam dan alkohol dalam suasana asam.

Reaksi :



- Ester dapat dihidrogenasi menjadi alkohol.



- Ester dapat diammonolisa membentuk asetamida pada pembuatan PVC (*polyvynyl chloride*).



1.5. Analisa Pasar

Adapun harga bahan dan produk serta Ekonomi Potensial dari pembuatan etil asetat adalah sebagai berikut:

Tabel 1.1. Harga Bahan dan Produk

Komponen	BM	Harga (\$)/Ton
C ₂ H ₅ OH	46,068	1000
CH ₃ COOH	60,052	600
CH ₃ OOCH ₂ CH ₃	88,106	1215

Sumber:Alibaba.com

Reaksi:



Tabel 1.2. Perhitungan Ekonomi Potensial

Reaksi	Komponen			
	C ₂ H ₅ OH	CH ₃ COOH	CH ₃ OOCH ₂ CH ₃	H ₂ O
1	-1	-1	0,67	0,67
Jumlah	-1	-1	0,67	0,67

$$\begin{aligned}
 EP &= \text{Produk} - \text{Reaktan} \\
 &= (0,67 \times 1215 \times 88,106) - [(-1 \times 1000 \times 46,068) + (-1 \times 600 \times 60,052)] \\
 &= (71.722,689) + (-46.068) + (-36.031,2) \\
 &= 71.722,689 + 10.036,2 \\
 &= \$ 81.759,689/\text{ton mol CH}_3\text{OOCH}_2\text{CH}_3
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil analisa diatas dapat disimpulkan bahwa Pabrik Etil Asetat memperoleh keuntungan \$81.759,489 /ton mol dan dapat didirikan pada tahun 2027.

1.5. Perhitungan Kapasitas Produksi

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

Tabel 1.3. Data Impor Ekspor Etil Asetat di Indonesia

Tahun	Impor (ton)	Pertumbuhan (%)	Ekspor (ton)	Pertumbuhan (%)	Konsumsi (Ton)	Pertumbuhan (%)
2017	57972,66		10995,52		90,000	
2018	68391,66	18	15504,32	41	97,500	8
2019	79092,58	16	17200,29	11	100,000	2,50
2020	80194,85	1	20409,35	19	120,000	16,67
2021	90781,7	13	23103,62	13	150,000	20
2022	100718,9	11	24575,13	6	358,000	58
Total	477152,5	59	111788,23	90	915,500	104
Rata-rata	79525,41	11,8	18631,37	18	152,583	20

Sumber: Badan Pusat Statistika (2022)

Tabel 1.4. Data Industri Etil Asetat di Indonesia

Tahun	Total Produksi (Ton/Tahun)	Pertumbuhan (%)
2017	7,500	
2018	10,200	26%
2019	12,500	10%
2020	17,000	8,4%
2021	25,000	5,3%
2022	35,000	14%
Total	107,200	65%
Rata-rata	17,866,6	10,9%

Direncanakan pabrik akan berdiri pada tahun 2027. Pada produksi ini, data yang digunakan adalah data impor dari tahun 2017-2022, sehingga perkiraan penggunaan etil asetat pada tahun 2027 dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$M_1 = P((1+i)^n) \dots \dots \dots (1.1)$$

Dimana : P = data besarnya impor pada tahun 2022

M_1 = konsumsi dalam negeri pada tahun 2027

i = rata- rata kenaikan impor tiap tahun

n = selisih tahun 2022 dan 2027 (5 tahun)

Kapasitas impor (M_1), etil asetat pada tahun 2027 yaitu:

$$M_1 = P((1+i)^n)$$

$$M_1 = 107,718,97 \times (1 \times 11\%)^5$$

$$M_1 = 176,174,259 \text{ Ton/Tahun}$$

Produksi etil asetat dalam negeri (M_2) pada tahun 2027, yaitu :

$$M_2 = P((1+i)^n)$$

$$M_2 = 35,000 \times (1 \times 26\%)^5$$

$$M_2 = 112,850.403 \text{ Ton/Tahun}$$

Kapasitas ekspor M_4 etil asetat pada tahun 2027, yaitu :

$$M_4 = P((1+i)^n)$$

$$M_4 = 24,575.13 \times (1 \times 18\%)^5$$

$$M_4 = 368,430,624 \text{ Ton/Tahun}$$

Konsumsi (M_5) etil asetat pada tahun 2027, yaitu :

$$M_5 = P((1+i)^n)$$

$$M_5 = 358,000 \times (1 \times 20\%)^5$$

$$M_5 = 928,249,29 \text{ Ton/Tahun}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas maka kapasitas pabrik etil asetat dari asam asetat dan etanol dengan proses esterifikasi pada tahun 2027 dapat dihitung sebagai berikut :

$$M_1 + M_2 + M_3 = M_4 + M_5$$

$$M_3 = (M_4 + M_5) - (M_1 + M_2)$$

Keterangan :

M_1 = kapasitas impor etil asetat pada tahun 2027

M_2 = produksi etil asetat dalam negeri pada tahun 2027

M_3 = kapasitas produksi etil asetat pada tahun 2027

M_5 = konsumsi etil asetat pada tahun 2027

Sehingga,

$$M_3 = (M_4 + M_5) - (M_1 + M_2)$$

$$M_3 = (56,303.86 + 928,249.29) - (176,174.259 + 112,850.403)$$

$$M_3 = 69,552.28$$

$$M_3 = 70,000 \text{ Ton/Tahun}$$

Jadi kapasitas produksi pabrik baru yang akan didirikan yaitu 70.000 Ton/Tahun

1.7. Lokasi Pabrik

Penentuan lokasi pabrik suatu perusahaan sangat penting, karena akan mempengaruhi kedudukan perusahaan dalam persaingan dan menentukan kelangsungan perusahaan. Pemilihan lokasi pabrik harus berdasarkan perhitungan biaya produksi dan distribusi yang minimal serta pertimbangan sosiologi dan budaya masyarakat di sekitar lokasi pabrik. Oleh karena itu perlu diadakan seleksi dan evaluasi, sehingga lokasi memenuhi persyaratan bila ditinjau dari segala segi.

Beberapa faktor yang dianggap penting dalam pemilihan lokasi pabrik yaitu:

1. Faktor utama :

A. Persediaan bahan baku

Hal-hal yang perlu diperhatikan mengenai bahan baku adalah sebagai berikut :

- Letak sumber bahan baku
- Kapasitas sumber bahan baku tersebut dan berapa lama sumber tersebut dapat diandalkan pengadaannya
- Kualitas bahan baku
- Cara mendapatkan bahan baku dan pengangkutannya

B. Pemasaran

Hal-hal yang perlu diperhatikan mengenai daerah pemasaran adalah sebagai berikut :

- Dimana produk akan dipasarkan
- Kemampuan daya serap pasar dan prospek pasar dimasa yang akan datang
- Pengaruh pesaingan dagang
- Jarak pemasaran dari lokasi dan bagaimana sarana pengangkutan untuk mencapai daerah pemasaran

C. Tenaga listrik dan bahan bakar

Hal-hal yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut :

- Ada atau tidaknya tenaga listrik
- Harga listrik dan bahan bakar
- Penyediaan tenaga listrik dan bahan bakar di masa mendatang
- Kemungkinan pengadaan listrik dari PLN (Pusat Listrik Negara)

D. Persediaan air

Dalam penyediaan air beberapa hal yang perlu diperhatikan adalah :

- Kemampuan sumber tersebut untuk memenuhi kebutuhan pabrik
- Kualitas sumber air yang tersedia
- Pengaruh musim terhadap kemampuan penyediaan air

Air dapat diperoleh dari beberapa sumber, antara lain :

- Dari sumber air / air sungai
- Dari air Kawasan industri
- Dari perusahaan air minum (PDAM)

E. Iklim

Hal-hal yang perlu diperhatikan antara lain :

- Keadaan alam yang mempengaruhi tinggi rendahnya investasi untuk konstruksinya
- *Humidity* dan temperatur udara
- Adanya badai, topan, dan gempa bumi

2. Faktor khusus :

A. Transportasi

Hal yang perlu diperhatikan dalam hal ini adalah bagaimana kelancaran *Supply* bahan baku, bahan bakar, dan penyaluran produk yang dihasilkan. Berkaitan dengan fasilitas-fasilitas yang ada, yaitu :

- Jalan raya yang dapat dilalui kendaraan besar
- Sungai dan laut yang dapat dilalui oleh kapal pengangkut
- Adanya pelabuhan dan lapangan udara

B. Tenaga kerja

Dalam penyediaan tenaga kerja beberapa hal yang perlu diperhatikan antara lain :

- Mudah atau tidaknya mendapatkan tenaga kerja yang diinginkan
- Tingkat penghasilan tenaga kerja di daerah tersebut
- Tingkat penghasilan tenaga kerja di daerah tersebut

C. Peraturan dan perundang-undangan

Hal-hal yang perlu ditinjau adalah sebagai berikut :

- Ketentuan-ketentuan mengenai daerah industri
- Ketentuan mengenai jalanan umum
- Ketentuan mengenai jalan umum bagi industri yang ada di daerah tersebut

D. Karakteristik lokasi

Hal-hal yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut :

- Susunan tanah, daya dukung terhadap pondasi bangunan pabrik
- Penyediaan dan fasilitas tanah untuk perluasan unit baru
- Kondisi jalan ditempat, serta pengaruh air
- Harga tanah

E. Faktor lingkungan

Hal-hal yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut :

- Fasilitas perumahan, sekolah, poliklinik, dan tempat ibadah
- Adat istiadat / kebudayaan di daerah sekitar lokasi pabrik
- Fasilitas tempat hiburan dan biayanya

F. Pembuangan limbah

Hal ini perlu diperhatikan mengingat masalah ini berkaitan dengan usaha pencegahan terhadap pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh unit buangan pabrik berupa gas, cair, maupun padat. Pembuangan *Waste* harus memperhatikan ketentuan pemerintah atau ketentuan pemerintah daerah setempat

Berdasarkan faktor-faktor di atas maka pabrik Etil Asetat I Indonesia direncanakan di daerah Mojokerto provinsi Jawa Timur. Alasan atau dasar pemilihan lokasi tersebut adalah

1. Penyediaan Bahan Baku

Bahan baku utama yang digunakan dalam pembuatan etil asetat adalah asam asetat, etanol, dan katalis asam sulfat. Kebutuhan asam asetat didapatkan dari PT. Acidatama Indonesia Tbk., Jawa Tengah. Kebutuhan etanol didapatkan dari PT. Energi Agro Nusantara, Mojokerto Jawa Timur. Untuk katalis yang digunakan adalah asam sulfat dapat diperoleh dari PT. Petrokimia Gresik Jawa Timur. Sebagai kawasan industri Ngoro *Industrial Park* memiliki sarana transportasi yang memadai, baik melalui darat

maupun udara.

2. Transportasi

Pembelian bahan baku dan penjualan produk dapat dilakukan melalui jalur darat, udara, maupun laut. Kawasan Ngoro *Industrial Prak* (NIG) merupakan daerah yang dekat dengan jalan tol dan Kawasan industri lain sehingga mempermudah untuk pemasaran produk.

3. Kebutuhan air

Air kawasan dipilih untuk memenuhi kebutuhan air di pabrik dengan terlebih dahulu mengalami pengolahan. Selain itu pemilihan air Kawasan untuk memenuhi kebutuhan air di pabrik juga disebabkan karena kebutuhan air tidak terlalu besar, baik sebagai air proses, air pendingin, maupun sebagai air sanitasi.

4. Kebutuhan Tenaga Listrik dan Bahan Bakar

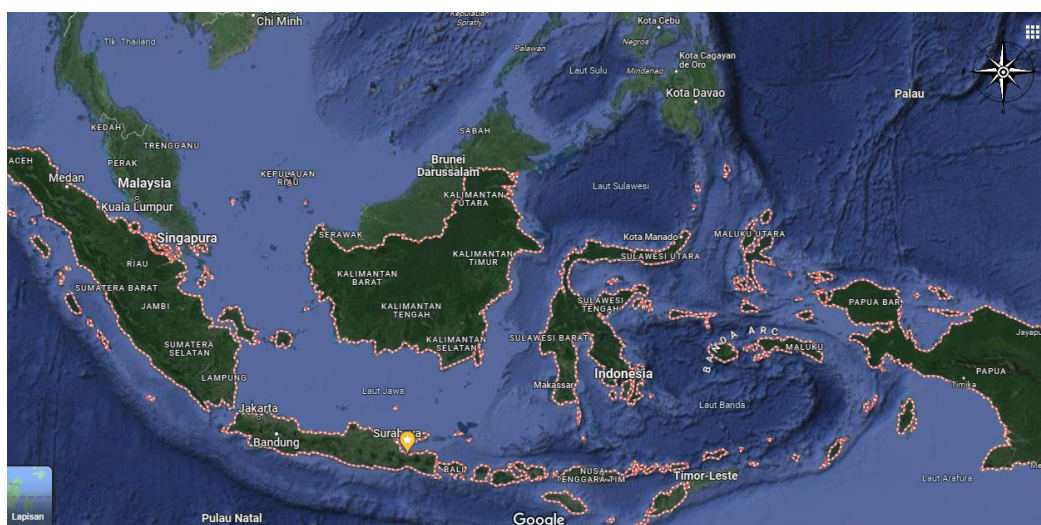
Pembangkit listrik utama untuk pabrik diperoleh dari PLN dan generator solar yang bahan bakarnya berasal dari Pertamina.

5. Tenaga Kerja

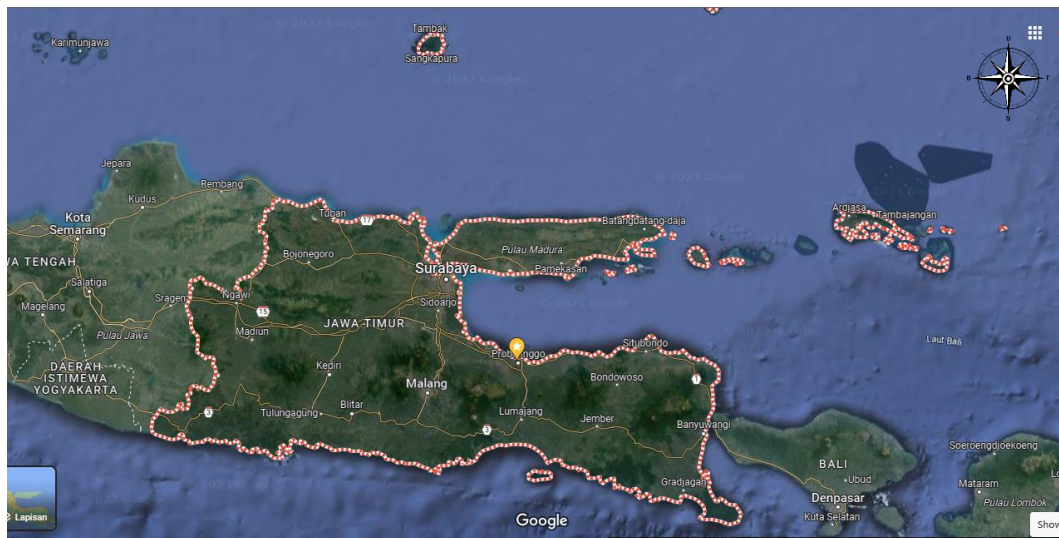
Sebagai Kawasan industri, daerah ini merupakan salah satu tujuan para pencari kerja. Tenaga kerja ini merupakan tenaga kerja yang produktif dari berbagai tingkatan baik yang terdidik maupun yang belum terdidik.

6. Biaya untuk Tanah

Tanah yang tersedia untuk lokasi pabrik masih cukup luas dan dalam harga yang mudah terjangkau.



Gambar 1.1. Peta Semarang-Jawa Timur



Gambar 1.2. Peta lokasi kebutuhan Etanol – Jawa Timur



Gambar 1.3. Lokasi Pabrik Etil Asetat