



BAB I PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang Pendirian Pabrik

Indonesia sebagai negara berkembang harus melakukan pembangunan dengan pemanfaatan sumber daya alam dan sumber daya manusia yang melimpah yang dimilikinya. Salah satu wujud pembangunan itu adalah pembangunan di sektor industri khususnya industri kimia. Pada saat ini kemajuan teknologi khususnya di bidang industri kimia sedang mengalami peningkatan yang signifikan. Industri mengolah bahan mentah menjadi bahan setengah jadi maupun bahan jadi yang siap untuk dipasarkan. Dengan adanya pembangunan industri kimia di Indonesia diharapkan dapat memperkuat struktur ekonomi nasional, menambah lapangan pekerjaan, mengurangi impor yang menyebabkan ketergantungan kepada luar negeri, serta meningkatkan produksi ekspor yang mampu mendorong perkembangan dan kemajuan sektor pembangunan lainnya. Salah satu komoditas bahan kimia yang berpotensi meningkatkan produksi ekspor Indonesia adalah etanol.

Dalam dunia industri, penggunaan etanol secara komersial meliputi sebagai pelarut, minuman, *antifreeze*, bahan bakar, depresan, dan bahan kimia perantara (*intermediate*) sebagai bahan baku komponen organik lainnya, seperti *ethylamines*, *ethyl acrylate*, *acetic acid*, dan lainnya (Othmer, 2004). Sampai saat ini, untuk memenuhi kebutuhan etanol dalam negeri, selain mengandalkan pabrik yang sudah ada, Indonesia juga masih mengandalkan impor dari luar. Padahal kebutuhan etanol sendiri meningkat dari tahun ke tahun. Selain itu, adanya perencanaan program bioetanol untuk ketahanan energi yang tentunya akan mengakibatkan pasokan etanol dalam negeri menurun. Berdasarkan hal tersebut, pendirian pabrik etanol perlu dipertimbangkan karena banyak sekali kegunaan etanol dalam dunia industri. Oleh karena itu, pendirian pabrik ini diharapkan mampu memenuhi kebutuhan etanol dalam negeri dan mengurangi nilai impor etanol di Indonesia.



I.2. Manfaat Pendirian Pabrik

Manfaat pendirian pabrik etanol ini diharapkan dapat memberikan keuntungan sebagai berikut :

- Dapat memenuhi kebutuhan etanol dalam negeri sehingga dapat mengurangi beban impor di Indonesia
- Membuka peluang adanya industri baru yang menggunakan etanol sebagai bahan baku
- Menciptakan lapangan kerja dalam rangka mengurangi pengangguran dan kemiskinan
- Mendorong tumbuhnya perkembangan sektor ekonomi pada umumnya dan di sekitar lokasi pabrik pada khususnya.

I.3. Aspek Ekonomi

Kebutuhan etanol di Indonesia semakin meningkat sejalan dengan perkembangan industri yang menggunakannya. Hal tersebut terlihat dari data Badan Pusat Statistik (BPS). Tabel I.1 menunjukkan data impor etanol di Indonesia pada kurun waktu 2015 - 2021.

Tabel I. 1 Data Impor Etanol di Indonesia

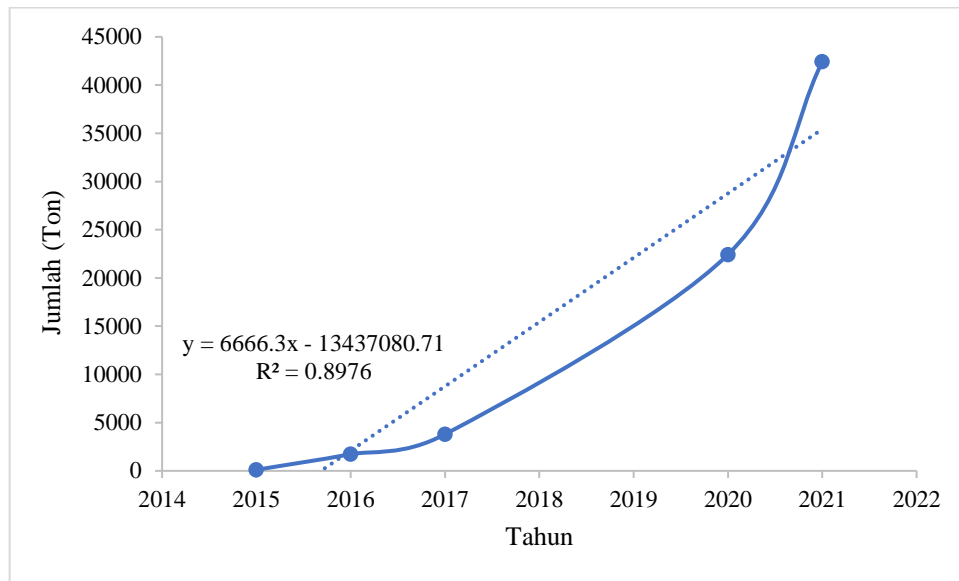
Tahun	Jumlah (ton)
2015	113.453
2016	1732.41
2017	3797.83
2020	22432
2021	42431.2

(Badan Pusat Statistik, 2021)

Pabrik etanol ini rencana didirikan pada tahun 2025. Penentuan kapasitas produksi pabrik, akan ditentukan dengan menggunakan persamaan regresi linear sederhana guna memprediksi peluang kapasitas produksi etanol di Indonesia pada tahun 2025. Untuk mempermudah pembacaan, data pada tabel I.1 akan disajikan dalam bentuk grafik seperti gambar I.1.



Pra Rencana Pabrik
“Pabrik Etanol dari Ethylene dengan Metode *Indirect Hydration and Double Stage Hydrolizer*”



Gambar I. 1 Grafik Impor Etanol

Persamaan regresi linier sederhana secara matematik ditulis dalam persamaan 1.

$$Y = a + bX \quad (1)$$

Keterangan :

Y = variabel tak bebas

a = konstanta (*intercept*)

b = kemiringan (*slope*)

X = variabel bebas

Besarnya konstanta a dan b dapat ditentukan menggunakan persamaan 2 dan 3.

$$b = \frac{n(\sum_{i=1}^n x_i y_i) - (\sum_{i=1}^n x_i)(\sum_{i=1}^n y_i)}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2} \quad (2)$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}, \text{ sehingga}$$

$$a = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} - b \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (3)$$

Keterangan

n = jumlah data

y_i = nilai variabel tak bebas Y ke-i

x_i = nilai variabel bebas X ke-i

(Bass, 2007)



Pra Rencana Pabrik
 “Pabrik Etanol dari Ethylene dengan Metode *Indirect Hydration and Double Stage Hydrolizer*”

Berdasarkan tabel I.1, untuk memudahkan perhitungan dibuat tabel bantu seperti pada tabel I.2.

Tabel I. 2 Perhitungan Regresi Linear

n	x	y	xy	x ²	y ²
1	2015	113,453	228607,795	4060225	12871,5832
2	2016	1732,41	3492540,576	4064256	3001247,87
3	2017	3797,83	7660223,11	4068289	14423512,7
4	2020	22432	45312597,58	4080400	503193682
5	2021	42431,2	85753380,42	4084441	1800403594
Σ	10089	70506,8	142447349,5	20357611	2321034908

$$b = \frac{n(\sum_{i=1}^n x_i y_i) - (\sum_{i=1}^n x_i)(\sum_{i=1}^n y_i)}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2} = 6666,3$$

$$a = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} - b \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = -13437080,71$$

Nilai yang diperoleh dimasukkan ke dalam persamaan 1.

$$Y = a + bX$$

$$Y = -13437080,71 + 6666,3 (2025)$$

$$Y = 62098,45$$

Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan metode regresi linier sederhana, prediksi kebutuhan etanol di Indonesia pada tahun 2025 adalah 62098,45 ton/tahun. Pabrik yang akan didirikan digunakan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri sehingga dapat mengurangi kebutuhan impor. Di Indonesia, sudah berdiri beberapa pabrik etanol yang ditunjukkan pada tabel I.3.

Tabel I. 3 Pabrik Etanol di Indonesia

Nama Pabrik	Lokasi	Kapasitas (ton/th)
PT Sampoerna Bioenergi	Wonogiri	60000
PT Humpuss	Lampung	60000
PT Medco Ethanol	Lampung	60000
RNI Biochol	Pasuruan	100000
PT Indo Acidatama	Karanganyar	50000



Pra Rencana Pabrik
“Pabrik Etanol dari Ethylene dengan Metode *Indirect Hydration and Double Stage Hydrolizer*”

PT Molindo	Malang	51000
PG Ngadirejo	Kediri	30000
PT Energi Agro Nusantara	Mojokerto	30000

Pabrik etanol ini direncanakan berdiri dengan kapasitas 60.000 ton/tahun dengan pertimbangan tingginya prediksi kebutuhan etanol dalam negeri pada tahun 2025 yaitu sebesar 62098,45 ton/tahun. Berdasarkan data pada tabel I.3, kapasitas pabrik etanol yang ada berkisar antara 30.000 – 100.000 ton/tahun, sehingga secara data pabrik etanol dengan kapasitas 60.000 ton/tahun masih layak untuk didirikan.

I.4. Sifat Bahan Baku dan Produk

I.4.1 Bahan Baku

A. *Ethylene*

Nama Lain	: Ethene, Olefiant (gas)
Rumus Molekul	: C_2H_4
Rumus Bangun	: $CH_2 = CH_2$
Berat Molekul	: 28,05
Warna	: tidak berwarna
Bau	: berbau tajam dan khas
Bentuk	: gas
Specific Gravity	: 0,57
Melting Point	: -169 C
Boiling Point	: -103,9 C
Solubility, water	: 26 cc/ 100 gr H_2O

(Perry, 1997)

Komposisi *ethylene* yang diperoleh dari PT Candra Asri Petrochemical :

Tabel I. 4 Komposisi *Ethylene* pada PT Chandra Asri Petrochemical

Komponen	% Komposisi
C_2H_4	99,5
CH_4	0,02



Pra Rencana Pabrik
“Pabrik Etanol dari Ethylene dengan Metode *Indirect Hydration and Double Stage Hydrolizer*”

C ₂ H ₆	0,03
Total	100

(PT Candra Asri Petrochemical, 2021)

B. Asam Sulfat

Nama Lain	: Dyhidrogen Sulfate
Rumus Molekul	: H ₂ SO ₄
Berat Molekul	: 98
Warna	: Tidak berwarna
Bau	: Berbau tajam dan khas
<i>Specific Gravity</i>	: 1,834
<i>Melting Point</i>	: 10,49 C
<i>Boiling Point</i>	: Akan terdekomposisi diatas 340 C
Solubility, water	: Tak terhingga

(Perry, 1997)

Komposisi asam sulfat yang diperoleh dari *supplier* PT. Indonesia Acid Industry :

Tabel I. 5 Komposisi Asam Sulfat pada PT. Indonesia Acid Industry

Komponen	% Komposisi
H ₂ SO ₄	98,2
H ₂ O	1,8

(Kemenperin, 2021)

I.4.2 Produk

A. Ethanol

a. Sifat Fisika dan Kimia

Nama Lain	: Ethyl Alcohol
Rumus Molekul	: C ₂ H ₅ OH
Rumus Bangun	: CH ₃ – CH ₂ – OH
Berat Molekul	: 46,07
Warna	: tidak berwarna



Bau	: berbau menyengat (khas)
Bentuk	: liquid
Specific Gravity	: 0,789
Melting Point	: -112 C
Boiling Point	: 78,4 C
Solubility, water	: 26 cc/ 100 gr H ₂ O

(Perry, 1997)

b. Spesifikasi Produk

Etanol merupakan senyawa organik dengan rumus C₂H₅OH. Senyawa ini tidak berwarna, berbentuk *liquid* dengan bau yang khas. Etanol dapat larut dalam air, eter, kloroform, dan beberapa senyawa organik lainnya. Etanol disusun oleh reaksi antara *ethylene* dan asam sulfat. Reaksi kimia untuk pembentukan etanol antara *ethylene* dan asam sulfat terjadi pada suhu 80°C dalam keadaan eksotermis.

c. Kegunaan Produk

Beberapa kegunaan produk etanol dalam sektor industri adalah sebagai berikut.

1. Bahan pelarut, etanol merupakan salah satu jenis pelarut yang sering digunakan pada proses ekstraksi. Etanol melarutkan hampir seluruh senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, steroid, dan terpenoid (Utami, 2020).
2. Bahan baku produk turunan kimia, Etanol dapat digunakan sebagai bahan pembuatan *acetaldehyde*, *ethylene*, *glycol ether*, *ethyl acetate*, *ethyl acrylate*, dan sebagainya (Othmer, 2004).
3. Dalam dunia medis, etanol digunakan sebagai bahan pembuatan desinfektan dan antiseptik (Al Zuhri, 2021)
4. Sebagai sediaan farmasi, etanol digunakan untuk melarutkan zat aktif dan berbagai bahan tambahan, misalnya bahan pengikat, dan bahan penyalut (*coating*) (Othmer, 2004).



Pra Rencana Pabrik
“Pabrik Etanol dari Ethylene dengan Metode *Indirect Hydration and Double Stage Hydrolizer*”

5. Dalam industri kosmetik etanol biasanya memiliki fungsi sebagai pelarut, astrigent, desinfektan, mengurangi tegangan permukaan, dan meningkatkan daya pembersih (Albab, 2020).