

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Etilbenzena atau biasa disebut *phenylethane* yang tergolong alkil aromatik yang memiliki rumus molekul $C_6H_5.C_2H_5$ merupakan cairan yang tidak berwarna dan berbau aromatik. Etilbenzena diproduksi dengan alkilasi benzena dan etilen dengan bantuan katalis ($AlCl_3$) dimana reaksi antara etilen dengan alkil alumunium membutuhkan suhu yang relatif rendah.. Etilbenzena di Indonesia banyak digunakan sebagai bahan pembuatan styrene(*Othmer, 1962*). Etilbenzena banyak digunakan pada industri styrene, polysterene dan SBR rubber.(Keyes, 1995)

Etilbenzena di Indonesia saat ini telah di produksi oleh PT Styrimdo Mono Indonesia. Pada Badan Pusat Statistik Indonesia dari tahun 2012 sampai 2017 kebutuhan import mengalami peningkatan sebesar 1,28 % sehingga dapat disimpulkan apabila PT Styrimdo Mono Indonesia masih belum dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri. Kebutuhan tersebut akhirnya dipenuhi dengan mengimport Etilbenzena dari negara India, China, USA, dan Arab Saudi (Badan Pusat Statistika, 2012).

Produksi etilbenzena memiliki potensi kosumsi yang cukup tinggi oleh karena itu pendirian Pabrik Etilbenzena dibutuhkan untuk memenuhi ekspor dan mengurangi impor dari negara lain.

1.2. Sejarah Perkembangan Industri Etilbenzene

Adapun perkembangan industri etilbenzena, yaitu:

- Tahun 1935 awal berkembangnya industri etilbenzena oleh Perusahaan Kimia Dow AS dengan menggunakan katalis $AlCl_3$
- Tahun 1960 Perusahaan UOP mengembangkan proses fase gas alkar dengan menggunakan BF_3 sebagai katalis
- Tahun 1970 dengan menggunakan Zeolit ZSM-5 sebagai katalis (*Othmer, 1962*)

1.3. Kegunaan dan Manfaat Etilbenzene

Adapun kegunaan dan manfaat dari etilbenzene sebagai berikut:

- a. Untuk bahan pembuatan styrene kelas monomer
- b. Digunakan dalam industri cat, kertas dan plastik
- c. Digunakan dalam polystyrene, karet Styrene Butadien Rubber(SBR) dan plastik

d. Digunakan sebagai pelarut yang menggantikan xylene (*Othmer, 1962*).

1.4. Sifat-sifat bahan

2.3.1 Bahan baku

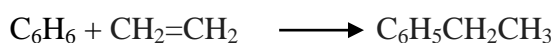
1. Benzene

a. Sifat fisika (*Perry's hal 2-30*)

- Rumus molekul : C_6H_6
- Berat molekul : 78,115
- Titik didih : 80,094 °C
- Titik beku : 5,530 °C
- Densitas : 0,8736 g/cm³
- Viskositas : 0,6010
- Spesifik gravity : 0,879^{20/4}
- Warna : tidak berwarna
- Bentuk : cairan
- Komposisi : 97,5

b. Sifat kimia (*Othmer, 1962*).

- Reaksi etilen dan benzena dengan katalis asam



2. Etilen

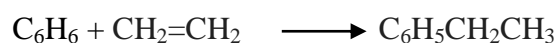
a. Sifat fisika (*Perry's hal 2-38*)

- Rumus molekul : C_2H_4
- Berat molekul : 28,0536
- Titik didih : -103,71 °C
- Titik beku : -169,15 °C
- Densitas : 7,635 mol/L
- Viskositas : 0,161 mPa
- Spesifik gravity : 0,57^{-102/4}
- Warna : Tidak berwarna
- Bentuk : Gas
- Komposisi : $\geq 99,95$ % vol
- Impurities : $\leq 0,05$ % vol
- Kondisi kritis

Suhu	: 9, 194 °C
Tekanan	: 5040,8 Kpa
Densitas	: 7, 635 mol/ L

b. Sifat kimia(*Othmer*, 1962)

- Reaksi etilen dan benzena dengan katalis asam



2.3.2 Bahan pembantu

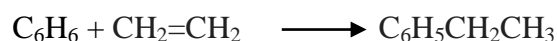
- Katalisator

a. Sifat Fisika (*Perry's hal 2-7*)

- Rumus molekul : AlCl_3
- Berat molekul : 133,34
- Titik didih : 182,7752mm °C
- Titik beku : 1945.2atm °C
- Spesifik gravity : $2,44 \frac{25^\circ}{4}$
- Berat jenis : 2,55 – 2,80 gr/cm³
- Warna : Putih
- Bentuk : Kristal
- pH : 3 - 5

b. Sifat kimia(*Othmer*, 1962)

- Reaksi etilen dan benzena dengan katalis asam



- Alumunium Oxide

a. Sifat Fisika (*Perry's hal 2-7*)

- Rumus molekul : Al_2O_3
- Berat molekul : 101,94
- Titik didih : 2210 °C
- Titik beku : 1999 – 2032 °C
- Spesifik gravity : 4,00
- Ukuran pori : 2 – 10 nm
- Warna : Putih
- Bentuk : Kristal

2.3.3 Produk utama

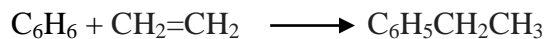
Etilbenzene

a. Sifat fisika (*Perry's hal 2-37*)

- Rumus molekul : $C_6H_5.C_2H_5$
- Berat molekul : 106,16
- Titik didih : 136,2 °C
- Titik beku : -94,4 °C
- Spesifik gravity : 0,86720/4
- Warna : Tidak berwarna
- Bentuk : Cairan
- Kemurnian : 99,7%

b. Sifat kimia (*Othmer, 1962*)

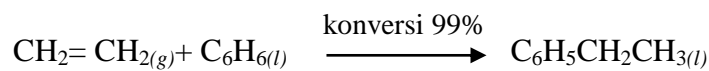
- Reaksi etilen dan benzena dengan katalis asam



1.5. Analisa Pasar

Pemasaran produk etilbenzen 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: Reaksi:



Daftar harga bahan baku dan produk: (alibaba.com)

1. Etilen : \$ 8/kg
2. Benzena : \$ 1/kg
3. Etilbenzena : \$ 20/kg

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

No.	Komponen		
	$CH_2=CH_2$	C_6H_6	$C_6H_5CH_2CH_3$
1.	-1	-1	+ 0,997
Jumlah	-1	-1	+ 0,997

Tabel 1.2. Tabel analisa ekonomi pembuatan etilbenzena

No.	Bahan	BM	Harga (\$/kg)	Hasil (\$)
1.	Etilen	28,05	8	224,4
2.	Benzena	78,11	1	78,11
3.	Etilbenzena	187,88	20	3.757,6

Maka, perhitungan ekonomi pasarnya adalah:

$$\begin{aligned}
 EP &= \text{Produk} - \text{Reaktan} \\
 &= (\text{US\$ } 3.757,6 \times 0,997) - ((\text{US\$ } 224,4 \times -1) + (\text{US\$ } 78,11 \times -1)) \\
 &= \text{US\$ } 4.048,84/\text{kgmol Etilbenzena}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil analisis diatas dapat disimpulkan bahwa pabrik etilbenzena dari etilen dan benzene dapat memperoleh keuntungan US\$ 4.048,84/kgmol Etilbenzena (Kusnarjo, 2010).

1.6. Perkiraan Kapasitas Produksi

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

Tahun	Import (kg/tahun)	Kenaikan Import (%)
2012	251	-
2013	264,9	-0.057881287
2014	113900	-0.997660924
2015	4802669	-0.97628402
2016	4762353	0.008465563
2017	505190	8.426855243
Rata - rata pertumbuhan per tahun (%)		1.281807775

Direncanakan pabrik akan berdiri pada tahun 2022. Pada produksi ini, data yang digunakan adalah data impor dari tahun 2012-2017, sehingga perkiraan penggunaan etilbenzena pada tahun 2022 dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

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

Dimana: P = Data besarnya Impor pada tahun 2017

M_1 = Konsumsi dalam negeri pada tahun 2022

i = Rata-rata kenaikan Impor tiap tahun

n = Selisih tahun 2017 dan 2022 (5 tahun)

Menghitung nilai konsumsi dalam negeri (M_1) tahun 2022

$$\begin{aligned} M_1 &= P ((1 + i)^n) \\ &= 505190 ((1 + (1.281807775))^5) \\ &= 31.174.143,12 \text{ kg/tahun} \\ &= 31.174,14 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

Kapasitas ekspor diasumsi 60% dari jumlah produk tahun 2022

M_2 = Jumlah produk yang di ekspor (ton/tahun)

$$M_2 = 0,6 M_1$$

$$M_2 = 0,6 \times 31.174,14 \text{ ton/tahun}$$

$$M_2 = 18.704,484 \text{ ton/tahun}$$

Untuk mendirikan pabrik baru kapasitasnya ditentukan rumus:

Kapasitas Pabrik Baru (M) = Impor + Ekspor

Maka perkiraan kapasitas produksi pada tahun 2022 sebesar:

$$\begin{aligned} M &= M_1 + M_2 \\ &= 31.174,14 + 18.704,484 \text{ ton/tahun} \\ &= 49.878,629 \text{ ton/tahun} \approx 50.000 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

Jadi, kapasitas pabrik etilbenzene dari etilen dan benzene yang akan dibangun pada tahun 2022 sebesar 50.000 ton/tahun.

1.7. Pemilihan Lokasi

Pemilihan lokasi pabrik dipengaruhi oleh kelangsungan dari produksi dan keberhasilan pabrik. Lokasi pabrik yang tepat, ekonomis dan menguntungkan akan menentukan harga jual produk dan memberikan keuntungan dalam jangka waktu panjang. Sehingga dalam jangka waktu panjang pabrik dapat memperluas untuk peningkatan kapasitas produksi.

Rencana pembangunan pabrik Etilbenzene akan didirikan di kawasan industry Millenium, Cikupa Banten. Pemilihan lokasi ini bertujuan agar mendapat keuntungan

dari segi teknis maupun ekonomis. Ada dua faktor pemilihan lokasi pabrik di Cikupa meliputi:

a. Faktor utama

- Bahan baku

Bahan baku utama berupa etilen dan benzena dapat diperoleh dengan mudah karena lokasi pabrik dekat dengan sumber bahan baku yaitu dari PT Chandra Asri yang berlokasi di Banten. Letak antara pabrik dan sumber bahan baku yang dekat diharapkan dapat memperlancar proses penyediaan bahan baku.

- Pemasaran

Produk ditargetkan untuk dipasarkan baik didalam maupun diekspor ke luar negeri. 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.

- 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 Cikupa, air dapat diperoleh dengan mudah. Hal ini dibuktikan dengan banyaknya pabrik yang berdiri di daerah Cikupa, dan setiap pabrik pasti membutuhkan air dalam proses produksinya.

- Tenaga kerja

Banyak tenaga kerja yang tersedia di Banten, maupun dari daerah lain. Sehingga kebutuhan tenaga kerja dapat terpenuhi.

b. Faktor Khusus

- Transportasi

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

- Limbah pabrik

Limbah cair maupun padat yang didapat dari pabrik etilbenzena akan diolah kembali oleh pihak ke-3.

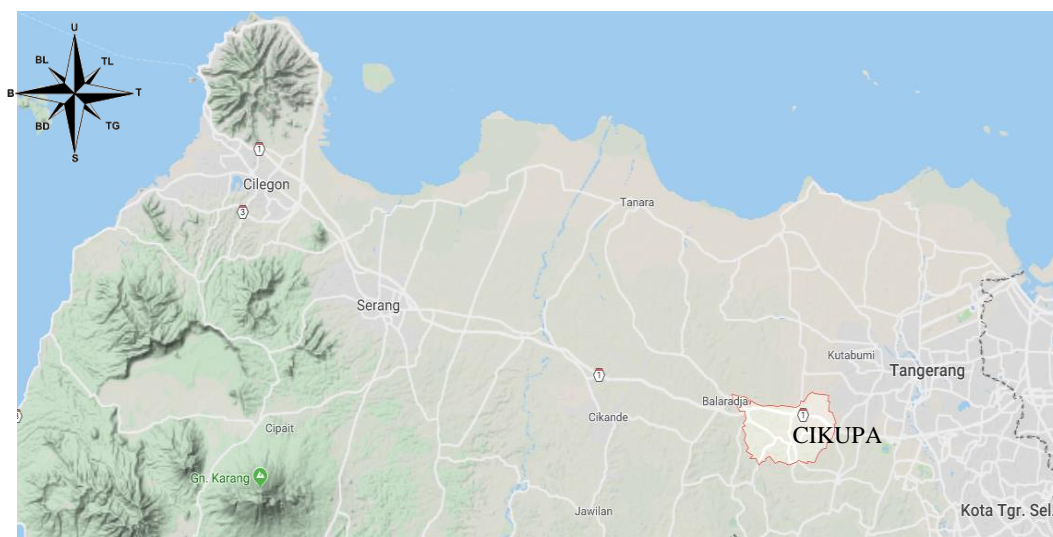
- Kebijakan pemerintah dan peraturan perundang-undangan

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 CIKUPA-BANTEN



PETA INDONESIA



PETA BANTEN



PETA CIKUPA