

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara berkembang yang diharapkan mampu bersaing dengan negara-negara industri lain di dunia. Peningkatan yang sangat pesat baik secara kualitas maupun kuantitas juga terjadi dalam industri kimia. Oleh karena itu untuk masa yang akan datang, industri kimia khususnya, perlu dikembangkan agar tidak selalu bergantung pada negara lain.

Phenyl ethyl alcohol ($C_8H_{10}O$) merupakan salah satu produk kimia hasil produksi antara (intermediate) yang sangat komersial untuk bahan baku industri pembuatan parfum yang cukup potensial. Disamping itu *phenyl ethyl alcohol* (PEA) juga dapat digunakan sebagai bahan pembuatan kosmetik, sabun, bahan pengawet, anti bakteri dan lain sebagainya. Perkembangan setelah tahun 1900 permintaan kebutuhan PEA terus meningkat.

Kebutuhan yang semakin bertambah tersebut maka perlu dilakukan pengembangan- pengembangan dalam proses pembuatan PEA untuk meningkatkan hasil dan mutu produk yang lebih baik. Pendirian pabrik PEA sangat tepat, karena dapat memberikan dampak positif dalam segala bidang, antara lain dibukanya lapangan kerja baru, sehingga dapat menyerap tenaga kerja dan mengurangi tingkat pengangguran di Indonesia. Disamping itu untuk memenuhi kebutuhan pasar didalam negeri dan diluar negeri yang diharapkan dapat meningkatkan devisa negara (Purbaningrum, 2012).

1.2 Rumusan Masalah

Pendirian pabrik *phenyl ethyl alcohol* sangat tepat untuk didirikan, mengingat kebutuhan dalam negeri dan luar negeri akan *phenyl ethyl alcohol* yang cukup tinggi. Disamping itu untuk memenuhi kebutuhan pasar dalam negeri dan luar negeri sehingga dapat meningkatkan devisa negara. Maka hal ini mendorong untuk dibuatnya suatu prarancangan pabrik pembuatan *phenyl ethyl alcohol*.

1.3 Tujuan Prarancangan Pabrik

Berdasarkan uraian diatas ada beberapa tujuan dari prarancangan pabrik ini, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Membuat prarancangan pabrik *phenyl ethyl alcohol* (PEA)
2. Menghitung neraca massa, neraca energi, spesifikasi alat dan utilitas.
3. Mengkaji kelayakan pabrik *phenyl ethyl alcohol* (PEA) melalui nilai BEP dan IRR.

1.4 Manfaat Perancangan Pabrik

Manfaat prarancangan pabrik *phenyl ethyl alcohol* adalah memberikan gambaran kelayakan dari segi rancangan dan ekonomi pabrik sehingga akan mendukung pertumbuhan industri petrokimia Indonesia. Hal ini, diharapkan dapat memenuhi kebutuhan *phenyl ethyl alcohol* domestik dan negara-negara sekitar. Manfaat lain yang ingin dicapai adalah dapat meningkatkan devisa negara sekaligus membantu pemerintah untuk menanggulangi masalah pengangguran di Indonesia yaitu dengan menciptakan lapangan kerja baru demi kesejahteraan rakyat.

1.5 Batasan Masalah

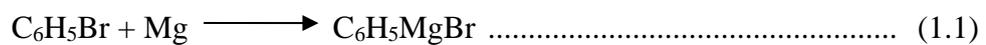
Didalam penyusunan tugas akhir ini, penulis hanya membatasi pada penyelesaian prarancangan pabrik *phenyl ethyl alcohol* dalam pemilihan proses dan uraian proses. Menghitung neraca massa, neraca energi, spesifikasi alat dan utilitas. Menentukan tugas khusus dari prarancangan pabrik *phenyl ethyl alcohol* Mengkaji kelayakan pabrik *phenyl ethyl alcohol* (PEA) melalui nilai BEP dan IRR.

1.6 Pemilihan Proses

Phenyl ethyl alcohol adalah suatu senyawa aromatis yang mempunyai sifat berbau harum seperti bunga mawar. Secara alami *phenyl ethyl alcohol* ditemui dalam minyak yang mudah menguap (*volatile*) pada bunga mawar, bunga jeruk manis, dan daun teh. *Phenyl ethyl alcohol* merupakan senyawa aromatis paling sederhana dan memiliki banyak karakteristik kimia seperti alkohol primer (Kirk Othmer, 1984).

1.6.1 Proses Reaksi Grignard

Menurut (Faith, 1957) selama 25 tahun terakhir setelah tahun 1990, reaksi *grignard* digunakan untuk membuat *phenyl ethyl alcohol*. Akan tetapi reaksi ini hanya dipakai untuk jumlah yang terbatas. Proses *grignard* menggunakan bahan baku bromo *benzene* (C_6H_5Br) dan magnesium (Mg) dengan menggunakan katalis fenil magnesium *bromide* (C_6H_5MgBr). Hasil konversi reaksi yang dihasilkan pada proses ini adalah sebesar 50%. Proses *grignard* yang digunakan untuk menghasilkan *phenyl ethyl alcohol* mengikuti tahap-tahap reaksi sebagai berikut:



Kondisi operasi:

$$P = 1 \text{ atm}$$

$$T = 10^\circ C$$

1.6.2 Reaksi Friedel Crafts

Ethylene oxide (C_2H_4O) secara komersial ditemukan, maka teknik *friedel crafts* menggeser penggunaan reaksi yang lain. Reaksi *friedel crafts* pertama kali digunakan oleh Schaarschmidt pada tahun 1925, yaitu dengan mereaksikan *benzene* (C_6H_6) dan *ethylene oxide* (C_2H_4O) dengan menggunakan katalis $AlCl_3$. Hasil konversi reaksi yang dihasilkan pada proses ini adalah sebesar 97% (Kirk Othmer, 1984). Reaksi *friedel crafts* dalam pembuatan *Phenyl ethyl alcohol* (PEA) adalah sebagai berikut:



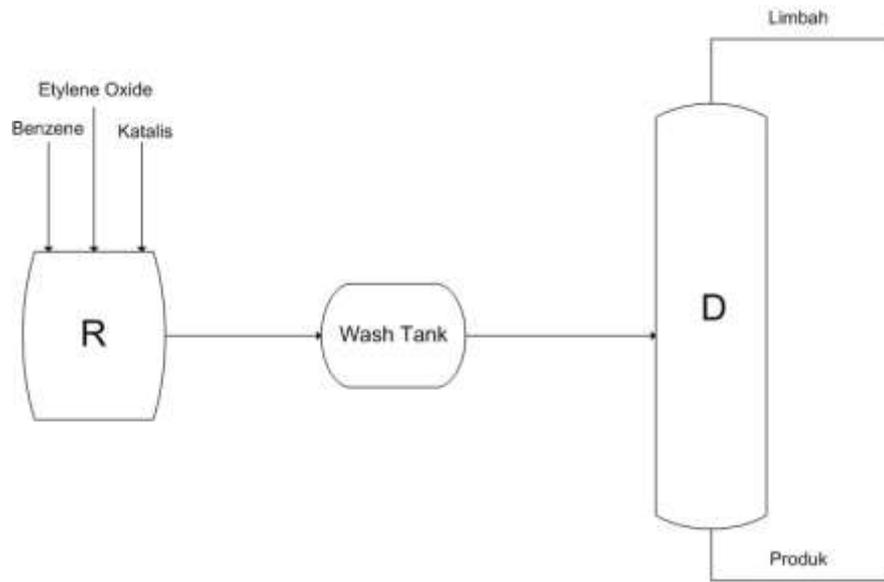
Penggunaan *benzene* berlebih dapat memberi pengaruh pada agitasi yang baik selama proses reaksi.

Kondisi operasi:

$$P = 1 \text{ atm}$$

$$T = 10^\circ C$$

Adapun *flowsheet* dasar proses *friedel crafts* dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 *Flowsheet* Dasar Proses *Friedel Crafts*

Sumber: Speight, 2002

1.6.3 Perbandingan Proses

Produksi *phenyl ethyl alcohol* dapat dilakukan dengan tiga proses, yaitu melalui proses *grignard* dan proses reaksi *friedel crafts*. Perbandingan *grignard* dengan proses reaksi *friedel crafts* dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Perbandingan Proses Reaksi *Grignard* dengan Proses Reaksi *Friedel Crafts*

Uraian	Proses Reaksi <i>Grignard</i>	Proses Reaksi <i>Friedel Crafts</i>
Bahan baku	C_6H_5Br Mg	C_2H_4O C_6H_6
Suhu	10 °C	10 °C
Tekanan	1 atm	1 atm
Katalis	C_6H_5MgBr	$AlCl_3$
Konversi reaksi	50%	97%
Fase reaksi	gas-cair	cair-cair
Reaktor	Fixed Bed	RATB

Sumber: Hamadi dan Firsta, 2018

Berdasarkan tabel perbandingan beberapa proses pembuatan *phenyl ethyl alcohol* pada Tabel 1.1. dengan mempertimbangan keuntungan dan kerugian yang akan didapat, maka proses yang dipilih pada prarancangan pabrik *phenyl ethyl alcohol* yaitu proses *friedel crafts*. Adapun Perbandingan kelebihan dan kelemahan pada proses pembuatan asam formiat dapat dilihat pada Tabel 1.2.

Tabel 1.2 Kelebihan dan Kekurangan dari Proses *Grignard* dan *Friedel Crafts*

Proses	Kelebihan	Kekurangan
<i>Grignard</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Merupakan penemuan awal produksi fenil etil alcohol - Konversi yang dihasilkan sebesar 50% 	<ul style="list-style-type: none"> - Produk samping sulit dipisahkan - Pelarut dietil eter bahan berbahaya - Kualitas produk rendah
<i>Friedel crafts</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Kemurnian yang dihasilkan lebih tinggi yaitu 99% - Bahan baku memadai yaitu <i>benzene</i> dan <i>ethylene oxide</i> - Konversi yang dihasilkan sebesar 97% 	<ul style="list-style-type: none"> - Kondisi operasi harus sangat dijaga

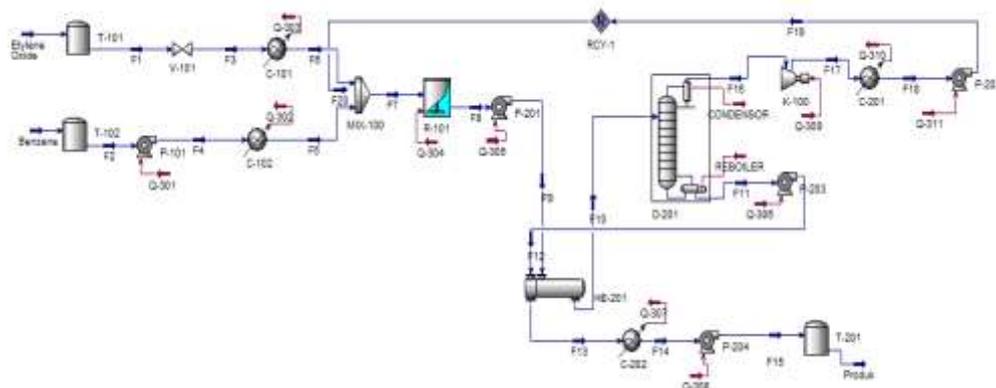
Sumber: Hamadi dan Firsta, 2018

Setelah memperhatikan kedua proses di atas dipilih proses yang kedua, yaitu proses *friedel crafts* dikarenakan pengadaan bahan baku untuk proses ini lebih mudah dilakukan dari pada proses *grignard* karena adanya pabrik yang memproduksi salah satu dari bahan baku yang digunakan yaitu *benzene* didatangkan dari P.T. Pertamina Cilacap, sedangkan untuk *ethylene oxide* dari P.T. Prima Ethycolindo Merak Banten dan katalis $AlCl_3$ dari P.T. Lumbung Suber Rezeki, Cirebon Jawa Barat. Produk *phenyl ethyl alcohol* dapat dipasarkan di industri-industri dalam negeri, yaitu P.T. Lion Wings, P.T. Priskila Prima Makmur, dan lain-lain.

1.7 Uraian Proses

Berdasarkan Tabel 1.1 perbandingan proses reaksi *grignard* dengan proses reaksi *friedel crafts*. Ditinjau dari kelebihan dan kekurangan masing-masing proses, proses *friedel craft* memiliki banyak kelebihan dibandingkan dengan proses

grinard. Produksi *phenyl ethyl alcohol* dengan proses *friedel craft* menghasilkan konversi produk 97% sedangkan dengan proses *grinard* hanya menghasilkan konversi produk 50%, maka proses yang dipilih pada prarancangan pabrik *phenyl ethyl alcohol* yaitu proses *friedel crafts*. Diagram alir pembuatan *phenyl ethyl alcohol* dengan proses *friedel crafts* dapat dilihat pada Gambar 1.2.



Gambar 1.2 Diagram Alir Pembuatan *Phenyl Ethyl Alcohol* dengan Proses *Friedel crafts*

1.7.1 Tahap Persiapan Bahan Baku

Bahan baku berupa *ethylene oxide* disimpan pada fase cair pada suhu 30°C dengan tekanan 2.1 atm dalam tangki silinder tegak. Bahan baku berupa *ethylene oxide* akan dialirkan menuju reaktor namun harus dikondisikan dengan temperatur operasi. Lalu kemudian didinginkan menggunakan *cooler* sampai suhu mencapai 10°C . Bersamaan dengan itu dialirkan *benzene* yang disimpan pada fase cair, suhu dan tekanan lingkungan dalam tangki silinder tegak yaitu 30°C dan 1 atm, dimana *benzene* akan dialirkan dengan pompa kemudian disesuaikan suhu operasinya 10°C pada 1 atm dengan menggunakan *cooler*. Selanjutnya kedua bahan baku dialirkan menuju ke reaktor.

1.7.2 Tahap Sintesis Proses

Reaktor difungsikan untuk mereaksikan *ethylene oxide* dan *benzene* dengan menggunakan katalis aluminium *chloride* untuk memperoleh produk *phenyl ethyl alcohol* dengan reaksi *irreversible*, eksotermis kondisi operasi reaktor dioperasikan secara *batch* dengan suhu 10°C dan tekanan 1 atm, isothermal non adiabatik.

Reaksi:



Setelah konversi yang diinginkan tercapai sampai 97% produk keluaran reaktor pada suhu 10°C dan 1 atm, kemudian dipompakan menuju *Heat Exchanger* (HE-201). Masuk melalui *tube* sedangkan yang masuk di *shell* adalah keluaran bawah distilasi. Suhu keluaran HE-201 105°C sebelum menuju ke distilasi. Sedangkan keluaran *shell* bersuhu 121,7°C dengan tekanan 1,1 atm.

1.7.3 Tahap Pemurniaan Produk

Distilasi adalah alat pemisahan yang berdasarkan titik didih. Pemisahan kali ini antara produk (*phenyl ethyl alcohol*) dengan air. Titik didih PEA 225°C, maka di ambil suhu operasi 105°C. Sehingga keluaran atas distilasi berupa air dengan bahan baku seperti *benzene* dan *ethylene oxide* pada temperatur 59,95°C. Sedangkan keluaran bawah distilasi adalah PEA dengan temperatur 203,7°C berfase cair, yang kemudian dipompakan menuju *Heat Exchanger* (HE-201) untuk mentransfer panas ke keluaran reaktor. Karna temperatur PEA 121,7°C setelah keluaran *heat exchanger* (HE-201), jadi diturunkan kembali menggunakan *cooler* menjadi 30°C lalu disimpan pada tangki produk sedangkan keluaran atas didinginkan menjadi suhu lingkungan menggunakan *coller*. Kemudian di *recycle* ke *mixer* untuk digunakan kembali.

1.7.4 Kapasitas Prarancangan Pabrik

Kapasitas pabrik merupakan faktor yang sangat penting dalam pendirian suatu pabrik karena akan mempengaruhi perhitungan produksi dan ekonomis. Semakin besar kapasitas pabrik keuntungan yang diperoleh akan semakin besar, tetapi dalam penentuan kapasitas perlu juga dipertimbangkan faktor lainnya. Penentuan kapasitas pabrik dalam prancangan pabrik *phenyl ethyl alcohol* perlu memperhatikan data kebutuhan *phenyl ethyl alcohol* di Indonesia hingga dunia.

1. Prediksi Kebutuhan Dalam Negeri

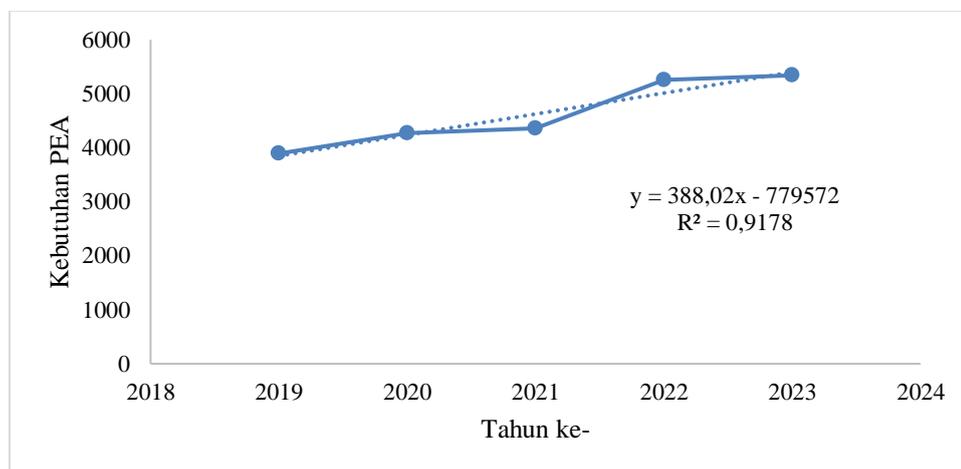
Berdasarkan data impor dari Badan Pusat Statistik di Indonesia dari tahun 2012-2023, kebutuhan *phenyl ethyl alcohol* dapat dilihat pada Tabel 1.3.

Tabel 1.3 Data Impor *Phenyl Ethyl Alcohol*

Tahun	Jumlah Kebutuhan (ton/Tahun)
2019	3.894
2020	4.271
2021	4.362
2022	5.256
2023	5.341

Sumber: Data BPS, 2023

Berdasarkan Tabel 1.3 didapatkan grafik data kebutuhan *phenyl ethyl alcohol* yang dapat dilihat pada Gambar 1.3.

**Gambar 1.3** Impor *Phenyl Ethyl Alcohol* di Indonesia Tahun 2018-2024

Berdasarkan Gambar 1.3 dapat dilihat bahwa persamaan yang diperoleh adalah $y = 388,02x - 779572$ dengan $R^2 = 0,9178$. Kebutuhan *phenyl ethyl alcohol* di Indonesia tiap tahunnya mengalami kenaikan sesuai dengan persamaan garis lurus: $y = 388,02x - 779572$ dimana y adalah kebutuhan *phenyl ethyl alcohol* pada tahun tertentu dalam ton, sedangkan x adalah tahun ke yang akan dihitung. Kebutuhan impor *phenyl ethyl alcohol* di Indonesia pada tahun 2030 adalah sebagai berikut:

$$y = 388,02x - 779572 \dots\dots\dots (1.6)$$

$$y = 388,02 (2030) - 779572$$

$$y = 8.108,000$$

Sehingga kebutuhan impor *phenyl ethyl alcohol* di Indonesia pada tahun 2030 diperkirakan sebesar 8.108,000 ton/tahun. Prediksi data kebutuhan impor pada tahun 2024 sampai 2030 menggunakan cara ekstrapolasi juga dapat dilihat pada Tabel 1.4.

Tabel 1.4 Prediksi Data Kebutuhan *Phenyl Ethyl Alcohol* dalam Negeri

Tahun	Jumlah Kebutuhan Ton/Tahun
2024	5.780
2025	6.168
2026	6.556
2027	6.944
2028	7.332
2029	7.720
2030	8.108

Berdasarkan Tabel 1.4 diatas dapat dilihat bahwa permintaan *phenyl ethyl alcohol* semakin meningkat. Kebutuhan pada tahun 2030 dapat diperkirakan 8.108,600 ton/tahun.

2. Ketersediaan bahan baku

Bahan baku pembuatan *phenyl ethyl alcohol* adalah *ethylene oxide* dan *benzene*. Bahan baku *Benzene* diperoleh dari P.T. Pertamina Cilacap, sedangkan bahan baku *Ethylene oxide* dari P.T. Prima Ethycolindo Merak Banten, dan katalis $AlCl_3$ dari P.T. Lumbung Sumber Rezeki Cirebon Jawa Barat. Selain dari data impor dan kebutuhan *phenyl ethyl alcohol* di dunia, pertimbangan dalam penentuan kapasitas produksi *phenyl ethyl alcohol* juga dapat dilihat dari kapasitas produksi pabrik yang sudah ada. Hal tersebut dikarenakan pabrik yang telah didirikan memiliki analisis ekonomi yang memberikan keuntungan sesuai dengan kapasitas produksi yang dihasilkan. Berikut data pabrik dan kapasitas produksi yang ada didunia dapat dilihat pada Tabel 1.5.

Tabel 1.5 Kapasitas Pabrik *Phenyl Ethyl Alcohol* di Beberapa Negara

Pabrik	Negara	Kapasitas (ton pertahun)
Silverline Chemical	India	1.200 ton
Hunan Suncheng Enterprises Corp	China	1.800 ton
Harmony Organics	india	3.000 ton
Jinan Yudong Trading Co. Ltd	China	100 ton
Toyotama	Jepang	1.100 ton
International Petrochem Limited	India	4.000 ton
Asiaron Chemical Ltd	China	5.000 ton
Fuzhou farwell import dan export Co.,Ltd	China	20.000 ton
Orchid Chemical Supplies, Ltd	China	500 ton
Co.,Ltd dan Fujian Daquan Group	China	24.000 ton
Total		60.700 ton

Sumber: Hamadi dan Firsta, 2018

Untuk menghitung kapasitas luar negeri dari negara-negara yang menjadi target ekspor *phenyl ethyl alcohol* (China, India, Asean, Italia dan Jepang) dapat dilakukan dengan ekstrapolasi. Berikut adalah kebutuhan *phenyl ethyl alcohol* di negara-negara tersebut.

Tabel 1.6 Data Import *Phenyl Ethyl Alcohol* di beberapa Negara

Negara	Kebutuhan Ton/Tahun				
	2018	2019	2020	2021	2022
Jepang	4.531	4.456	5.424	5.444	6.193
India	4.342	5.135	4.017	5.271	7.572
Asean	6.149	6.879	7.955	8.065	9.072
Italia	1.525	1.855	1.703	3.211	4.142
China	1.408	1.549	1.489	1.622	2.054
Total	17.954	19.873	20.558	23.523	29.713

Sumber: UNdata 2018-2022

Berdasarkan data impor di berbagai negara maka diperoleh data ekstrapolasi di berbagai negara pada tahun 2030 dapat dilihat pada Tabel 1.7.

Tabel 1. 7 Data Ekstrapolasi *Phenyl Ethyl Alcohol* pada Tahun 2030 di Berbagai Negara

Negara	Jumlah Kebutuhan Ton/Tahun
Jepang	11.107
India	8.696
Asean	15.845
Italia	4.668
China	3.045
Total	43.361

Dari Tabel 1.7 kebutuhan import *phenyl ethyl alcohol* diberbagai negara pada tahun 2030 adalah 43.361 ton/tahun. Target untuk memenuhi kebutuhan *phenyl ethyl alcohol* dalam negeri dan luar negeri maka di rencanakan kapasitas pabrik *phenyl ethyl alcohol* 50.000 ton/tahun. Hal ini berdasarkan pada kapasitas pabrik-pabrik yang sudah beroperasi maupun pabrik yang sedang dalam tahap pembangunan diberbagai negara dan juga kebutuhan pasar akan produk *phenyl ethyl alcohol* yang semakin meningkat.

1.7.5 Analisa Ekonomi Awal

Berdasarkan pemilihan proses, harga bahan baku dan produk pada proses *Friedel crafts* ditunjukkan pada Table 1.8.

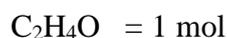
Tabel 1.8 Harga Bahan Baku

Bahan	BM (g/mol)	Harga/Kg (Rp)
C ₂ H ₄ O	44,05	40.000
C ₆ H ₆	78,11	32.000
C ₈ H ₁₀ O	122,2	90.000
AlCl ₃	133,34	11.500

Sumber : Chemicalbook

Berdasarkan Tabel 1.8, maka dihitung perhitungan ekonomi (PE) awal sebagai berikut:

1. Bahan baku:



$$\begin{aligned}
 &= 1 \text{ mol} \times 44,05 \text{ g/mol} \\
 &= 44,05 \text{ g} \\
 &= 0,04405 \text{ kg} \\
 &= 0,04405 \text{ kg} \times \text{Rp. } 40.000 \\
 &= \text{Rp. } 1.762 / \text{kg C}_2\text{H}_4\text{O}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{C}_6\text{H}_6 &= 1 \text{ mol} \\
 &= 1 \text{ mol} \times 78,11 \text{ g/mol} \\
 &= 78,11 \text{ g} \\
 &= 0,07811 \text{ kg} \\
 &= 0,07811 \text{ kg} \times \text{Rp } 32.000 \\
 &= \text{Rp. } 2.499,52 / \text{kg C}_6\text{H}_6
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{AlCl}_3 &= 1 \text{ mol} \\
 &= 1 \text{ mol} \times 133,34 \text{ g/mol} \\
 &= 133,34 \text{ g} \\
 &= 0,13334 \text{ kg} \\
 &= 0,13334 \text{ kg} \times \text{Rp } 11.500 \\
 &= \text{Rp. } 1.533,41 / \text{kg C}_6\text{H}_6
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total Harga Bahan Baku} &= \text{Rp. } 1.762 + \text{Rp. } 2.499,52 + \text{Rp. } 1.533,41 \\
 &= \text{Rp. } 5.794,93
 \end{aligned}$$

2. Konversi Produk:

$$\begin{aligned}
 \textit{Phenyl Ethyl Alcohol} &= 1 \text{ mol} \\
 &= 1 \text{ mol} \times 122,2 \text{ gr/mol} \\
 &= 122,2 \text{ gr} \\
 &= 0,1222 \text{ kg} \\
 &= 0,1222 \text{ kg} \times \text{Rp. } 90.000 / \text{Kg} \\
 &= \text{Rp. } 10.998 / \text{kg C}_8\text{H}_{10}\text{O}
 \end{aligned}$$

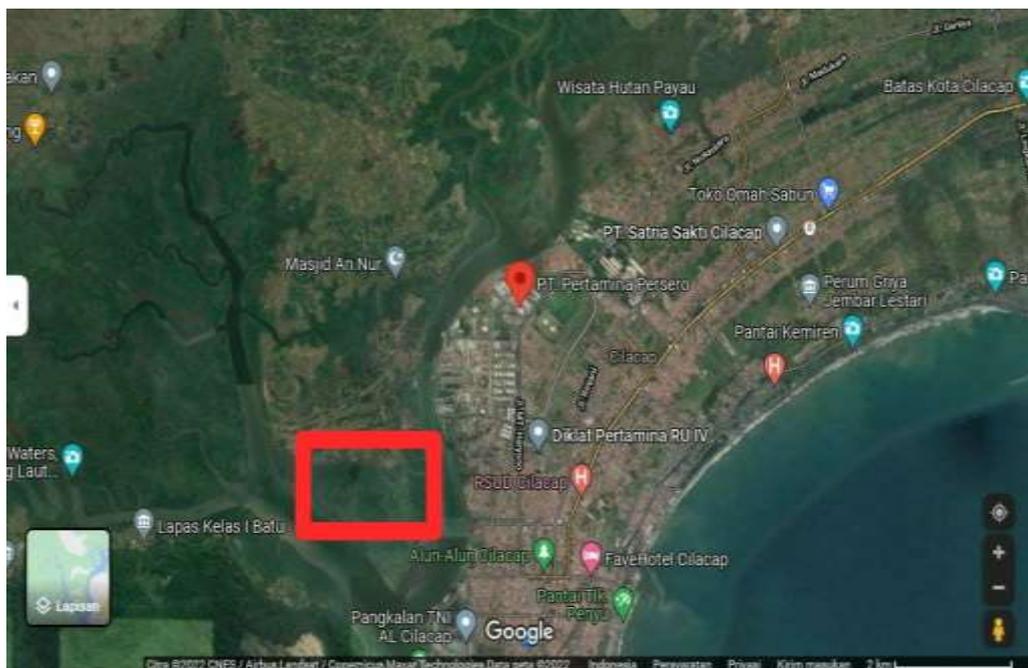
Keuntungan yang diperoleh:

$$\begin{aligned}
 \text{Analisa Ekonomi} &= \text{Harga Produk} - \text{Harga Bahan Baku} \\
 &= \text{Rp. } 10.998 - \text{Rp. } 5.794,93 \\
 &= \text{Rp. } 5.204 / \text{kg C}_8\text{H}_{10}\text{O}
 \end{aligned}$$

Uji ekonomi awal yang telah dibuat, terlihat bahwa harga beli bahan baku lebih murah dibandingkan dengan harga jual produk. Uji ekonomi awal dapat disimpulkan bahwa pabrik *Phenyl ethyl alcohol* ini layak untuk didirikan.

1.7.6 Pemilihan Lokasi Pabrik

Pemilihan lokasi adalah hal yang sangat penting dalam perancangan pabrik, karena hal ini berhubungan langsung dengan nilai ekonomis pabrik yang akan didirikan. Berdasarkan pertimbangan diatas, pabrik *phenyl ethyl alcohol* ini direncanakan akan didirikan di Kawasan Industri Cilacap, yang terletak di Kelurahan Lomanis, Kecamatan Cilacap Tengah, Kabupeten Cilacap, Jawa Tengah. Peta pendirian pabrik di wilayah tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.4.



Gambar 1.4 Peta Pendirian Pabrik di Wilayah Lomanis Cilacap Tengah

Pertimbangan-pertimbangan tersebut meliputi dua faktor yaitu, faktor utama dan faktor pendukung.

1. Faktor Utama

Faktor utama dalam pemilihan lokasi pabrik ini adalah sebagai berikut :

1). Sumber Bahan Baku

Bahan baku pembuatan *phenyl ethyl alcohol* yaitu *benzene* dan *ethylene oxide*. Dimana *benzene* didatangkan dari P.T. Pertamina Cilacap, sedangkan untuk

ethylene oxide dari P.T. Prima Ethycolindo Merak Banten dan katalis AlCl_3 dari P.T. Lumbung Suber Rezeki, Cirebon Jawa Barat.

2). Sarana Transportasi

Tersedianya sarana transportasi yang memadai untuk proses penyediaan bahan baku dan pemasaran produk yaitu tersedianya jalan raya dengan kondisi yang baik, dekat Bandara Tunggul Wulung (± 8 km), dekat pelabuhan Tanjung Intan Cilacap (± 7 km), dan tersedia jalur kereta api (Kroya adalah yang terbesar), sehingga proses penyediaan bahan baku dan pemasaran produk baik untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri maupun untuk komoditi ekspor tidak mengalami kesulitan. Tenaga kerja Cilacap adalah satu dari tiga kawasan industri utama di Jawa Tengah (selain Semarang dan Surakarta) yang merupakan daerah industri dengan tingkat kepadatan penduduk tinggi, sehingga penyediaan tenaga kerja dapat diperoleh dari daerah disekitarnya, baik tenaga kasar maupun tenaga terdidik.

3). Utilitas air dan Bahan bakar

Fasilitas utilitas yang meliputi penyediaan air, bahan bakar, dan listrik. Kebutuhan listrik dapat memanfaatkan listrik PLN maupun swasta yang sudah masuk ke kawasan Industri ini. Sementara untuk sarana lain seperti air juga tersedia di daerah Cilacap.

Kebutuhan sebagian listrik pabrik dapat dipenuhi dari PLTU Adipala berada di Bunton, kecamatan Adipala dengan power yang memiliki kapasitas sebesar 2000 MW dan juga pabrik memiliki generator pembangkit listrik sendiri sehingga bahan bakar seperti solar untuk menjalankan generator bisa didapat dari PT. Pertamina Cilacap.

Kebutuhan air untuk konsumsi dan sanitasi pekerja diperoleh dari sumber air tanah, sedangkan kebutuhan air untuk air pendingin diperoleh dari air laut.

4). Pemasaran

Prioritas utama pemasaran produk adalah kawasan Asia dan Eropa. Negara-negara tersebut antara lain : China, India, Asean, Italia, dan Jepang. Produk *phenyl ethyl alcohol* dapat pasarkan di industri-industri dalam negeri, yaitu P.T. Lion Wings, P.T. Priskila Prima Makmur, P.T. Unilever Indonesia, dan lain-lain.

2. Faktor Pendukung

Faktor pendukung juga perlu mendapatkan perhatian di dalam pemilihan lokasi pabrik karena faktor-faktor yang ada didalamnya selalu menjadi pertimbangan agar pemilihan pabrik dan proses produksi dapat berjalan lancar. Faktor pendukung ini yaitu sebagai berikut:

1). Tenaga Kerja

Dengan berdirinya pabrik ini diharapkan tenaga kerja di cilacap dapat terserap sehingga taraf hidup masyarakatnya dapat meningkat dan angka kemiskinan serta pengangguran dapat menurun. Daerah cilacap merupakan daerah dengan kepadatan penduduk yang cukup tinggi. Jumlah ini cukup memenuhi kebutuhan sumber daya manusia untuk sumber tenaga kerja.

Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) Banten pada tahun 2023, angka kemiskinan di cilacap mencapai 3,69% dari 419.429 jiwa. Salah satu penyebab kemiskinan di cilacap adalah Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) yang mencapai 20.338 jiwa.

2). Kebijakan Pemerintah

Lokasi pabrik yang dipilih merupakan daerah kawasan industri sehingga perijinan pendirian pabrik ke pemerintah daerah setempat akan lebih mudah karena sesuai dengan peruntukannya dan juga dapat memberikan efek terhadap pertumbuhan ekonomi daerah tersebut. Berada di kawasan industri dapat dijadikan peluang untuk melakukan pengolahan limbah secara bersama dan terintegrasi.

3). Perijinan

Lokasi pabrik dipilih pada daerah khusus untuk kawasan industri, sehingga memudahkan dalam perijinan pendirian pabrik. Pengaturan tata letak pabrik merupakan bagian yang penting dalam proses pendirian pabrik, hal-hal yang perlu diperhatikan antara lain:

- 1). Segi keamanan kerja terpenuhi.
- 2). Pengoperasian, pengontrolan, pengangkutan, pemindahan maupun perbaikan semua peralatan proses dapat dilakukan dengan mudah dan aman.
- 3). Pemanfaatan areal tanah seefisien mungkin.
- 4). Transportasi yang baik dan efisien.

4). Perluasan Areal Pabrik

Perluasan pabrik dan penambahan bangunan di masa mendatang harus sudah masuk dalam pertimbangan awal. Sehingga sejumlah area khusus sudah harus dipersiapkan sebagai perluasan pabrik bila suatu saat dimungkinkan pabrik menambah peralatannya untuk menambah kapasitas.

5). Keadaan Geografis dan Iklim

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 berkisar 20-35°C. Bencana alam seperti gempa bumi, tanah longsor maupun banjir besar jarang terjadi sehingga operasi pabrik dapat berjalan lancar

