

BAB I PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Industri kimia merupakan salah satu sektor industri yang terus berkembang. Letak geografis Indonesia yang strategis menjadikan keuntungan sendiri dalam hal perdagangan bebas. Pada era globalisasi akan mendorong negara terus bersaing dalam hal produktivitas, dengan melakukan inovasi baru untuk menghasilkan produk yang banyak dibutuhkan dan mempunyai nilai jual tinggi.

Untuk mengurangi ketergantungan impor produk petrokimia, pemerintah menetapkan peraturan yang mendorong perkembangan industri dengan cara memperbesar nilai pajak import. Salah satu produk kimia yang banyak digunakan khususnya di Industri polimer adalah styrene.

Styrene monomer adalah anggota dari kelompok aromatik monomer tak jenuh yang mempunyai rumus molekul $C_6H_5C_2H_5$ dan mempunyai nama lain cinnomena. Teknologi pembuatan styrene monomer pada mulanya kurang diminati sebab produk polimer yang dihasilkan rapuh dan mudah patah, kemudian baru pada tahun 1937 pabrik Badische Aniline Soda Fabrics (BASF) memperkenalkan terobosan baru dalam bidang teknologi pembuatan styrene monomer dengan proses dehidrogenasi dari bahan baku ethyl benzene. Keduanya memproduksi styrene monomer dengan kemurnian yang tinggi yang dapat menjadi polimer yang stabil dan tidak berwarna (Maggie Junialie,2011). Sejak perang dunia II styrene monomer menjadi sangat penting karena kebutuhan akankaret sintesis semakin meningkat, sehingga dibuatlah produk styrene monomer secara komersial dalam skala besar. Sejak itu produksi styrene monomer menunjukkan peningkatan yang pesat dan karena kebutuhan akan styrene monomer terus meningkat, maka dewasa ini semakin dikembangkan proses pembuatannya yang lebih efisien dan modern.



a. Fungsi Styrene monomere untuk Berbagai Aplikasi, diantaranya :

Produk styrene adalah dasar dalam pembuatan zat antara atau senyawa kimia lainnya seperti:

1. Polystyrene (PS)

Industri ini merupakan konsumen terbesar styrene, sebanyak 54% produksi styrene digunakan sebagai bahan sterofoam dan kemasan makanan, alat-alat rumah tangga, meubel, alat-alat elektronik, peralatan medis dan laboratorium.

2. Industri ini mengkonsumsi 550 kg styrene monomer untuk menghasilkan 1 ton SBL .Kegunaannya untuk pembuatan pelapis kertas dan pelapis karet.

3. Acrylonitrile Butadiene Styrene (ABS),

Industri ini mengkonsumsi 600 kg styrene monomer untuk menghasilkan 1 ton ABS. Kegunaannya untuk pembuatan plastik keras bagi komponen otomotif, bahan rangka komputer, gagang telpon, pipa plastik, dll.

4. Impact Polystyrene Rubber (IPR)

Digunakan dalam industri auto mobil

5. Styrene Butadiene Rubber (SBR)

Sebanyak 6% bahan styrene digunakan dalam industri ban, radiator, heater, dan sebagainya.

6. Unsaturated Poyester Resin (UPR)

Sebanyak 7% styrene digunakan dalam industri seperti tangki penyimpanan, panel-panel gedung, produk kelautan, atau pelayaran (Ullmann,2005)

b. Ketersediaan Styrene Monomere di Indonesia

Ketersediaan *styrene monomere* di Indonesia yaitu di PT Stiren Mono Indonesia dengan kapasitas produksi 340.000 ton/tahun.

c. Ketersediaan Bahan Baku dan Penunjang di Indonesia

Bahan baku utama pembuatan *Styrene Monomere* yaitu *Ethylbenzene*. *Ethylbenzene* dari PT Stiren Mono Indonesia dengan kapasitas produksi *Ethylbenzene* sebesar 380.000 ton/tahun , Serang Banten.



1.2 Penentuan Kapasitas Pabrik

Analisa pasar dilakukan oleh suatu pabrik sebelum didirikan sebagai salah satu pertimbangan kelayakan pendirian suatu pabrik. Berikut ini merupakan data-data penunjang yang menjelaskan bahwa pabrik ini layak untuk dipertimbangkan pendiriannya.

a. Pertumbuhan Impor dan Ekspor Styrene monomere

Indonesia sampai saat ini masih mengimpor susu kapur dalam jumlah yang cukup besar, dengan pertumbuhan jumlah impor berlangsung secara fluktuatif. Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) dari tahun 2008 – 2019. Data kapasitas impor dan ekspor beserta persen pertumbuhannya dapat dilihat pada Tabel 1.2.

Tabel 1.1 Kapasitas Impor, Ekspor dan Persen Pertumbuhan Styrene Monomere di Indonesia

| Tahun | Impor | | Ekspor | |
|--------------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|------------------------|
| | Kapasitas (Ton) | Persen Pertumbuhan (%) | Kapasitas (Ton) | Persen Pertumbuhan (%) |
| 2013 | 5.798 | 0 | 141.522 | 0,00 |
| 2014 | 8.678 | 49,67 | 85.946 | - 39,27 |
| 2015 | 10.598 | 22,12 | 63.937 | -25,61 |
| 2016 | 9.207 | -13,13 | 94.191 | 47,32 |
| 2017 | 14.584 | 58,41 | 193.596 | 105,54 |
| Rata – Rata Pertumbuhan | - | 23,41 | - | 17.60 |

Sumber : Badan Pusat Statistik

Berdasarkan data impor yang tertera pada Tabel 1.1 terlihat bahwa Indonesia melakukan impor susu kapur dari tahun 2013 - 2017 dengan jumlah yang fluktuatif, terjadi pertumbuhan dan penurunan jumlah impor pada setiap tahunnya, dengan rata-rata pertumbuhan impor sebesar 23,41%.

Berdasarkan data ekspor yang tertera pada Tabel 1.1 pertumbuhan ekspor di tahun 2014 and 2015 mengalami penurunan, tetapi mengalami



kenaikan pada tahun 2016 dan 2017 dengan rata – rata pertumbuhan ekspor sebesar 17.60%. Kenaikan nilai ekspor *Styrene Monomere* dapat dijadikan peluang untuk distribusi ke luar negeri. Ekspor produk *Styrene Monomere* akan didistribusikan ke beberapa negara yang menggunakan *Styrene Monomere* sebagai bahan baku dalam pembuatan produk akhir mereka seperti pada Tabel 1.2.

Tabel 1.2 Data Kebutuhan *Styrene Monomere* di Dunia

| No | Nama Perusahaan | Kebutuhan (ton/tahun) |
|----|--|-----------------------|
| 1 | Baser Petrokimya Yumurtalky, Turkey | 50.000 |
| 2 | American Styrenics USA, OH, Hanging Rock | 180.000 |
| 3 | INEOS NOVA Marl, Germany | 190.000 |
| 4 | Total Petrochemicals Carling, France | 200.000 |
| 5 | Chi Mei Tainan | 240.000 |
| 6 | Dow Chemical Tessenderlo, Belgium | 265.000 |
| 7 | Styrolution INEOS Styrenics USA, Ohio Belpre | 409.000 |
| 8 | BASF Antwerp, Belgium | 540.000 |

a. Proyeksi Impor dan Ekspor *Styrene Monomere*

Dari hasil rata – rata kenaikan impor dan ekspor *Styrene Monomere*, maka dibuat proyeksi sampai dengan tahun 2022. Data proyeksi impor dan ekspor *Styrene Monomere* di Indonesia dapat dilihat pada Tabel 1.3.

Tabel 1.3 Proyeksi Impor dan Ekspor *Styrene Monomere* di Indonesia

| Tahun | Impor (Ton) | Ekspor (Ton) |
|-------|-------------|--------------|
| 2018 | 17.938 | 226.507 |
| 2019 | 22.064 | 265.013 |



| | | |
|------|--------|---------|
| 2020 | 27.138 | 310.065 |
| 2021 | 33.380 | 362.777 |
| 2022 | 41.058 | 424.449 |

Berdasarkan hasil proyeksi pada Tabel 1.3 dapat dilihat bahwa proyeksi impor dan ekspor Styrene Monomere pada tahun 2022 sebesar 41.058 ton/tahun (impor) dan 424.449 ton/tahun (ekspor). Dari data pada Tabel 1.3 sangat memungkinkan untuk meminimalkan dan memperkecil jumlah impor dengan memproduksi *Styrene Monomere*. Oleh karena itu, dengan membangun pabrik *Styrene Monomere* akan menguntungkan untuk Indonesia karena dapat mengurangi nilai impor dan meningkatkan devisa negara dengan mengekspor *Styrene Monomere*.

b. Kebutuhan *Styrene Monomere*

Produksi *Styrene Monomere* di Indonesia tepatnya di PT Styrene Mono Indonesia rata – rata kapasitas produksi sebesar 340.000 ton/tahun. Kapasitas produksi yang dihasilkan oleh beberapa pabrik/perusahaan produsen *Styrene Monomere* di Indonesia sudah mencukupi dilihat dari data kebutuhan konsumsi *Styrene Monomere* Tabel 1.4.

Tabel 1.4 Data Kebutuhan Susu Kapur di Indonesia

| No | Nama Perusahaan | Kebutuhan (ton/tahun) |
|----|------------------------------|-----------------------|
| 1 | PT. Styron Indonesia | 70.000 |
| 2 | PT. Arbe Styrimdo | 15.000 |
| 3 | PT. SHCP Indonesia | 13.200 |
| 4 | PT Justus Sakti Raya | 24.000 |
| 5 | PT. Eternal Buana Chemicals | 24.000 |
| 6 | PT. Pardic Jaya Chemicals | 4.800 |
| 7 | PT. Arindo Pacific Chemicals | 7.800 |
| 8 | PT. Gajah Tunggal Prakarsa | 7.200 |



| | | |
|--------------|-----------------------------|----------------|
| 9 | PT Styrene Rubber Indonesia | 120.000 |
| 10 | PT latexia indonesia | 49.200 |
| 11 | PT Maspion Polystyrene | 7.800 |
| Total | | 343.000 |

Berdasarkan data kebutuhan *Styrene Monomere* di Indonesia yang tertera pada Tabel 1.4 kebutuhan *Styrene Monomere* di Indonesia diasumsikan tidak mengalami peningkatan kebutuhan *Styrene Monomere* tiap tahunnya. Tabel 1.4

c. Prospek Pasar

Ada dua parameter yang dijadikan acuan dalam menentukan kapasitas pabrik. Parameter pertama adalah selisih antara nilai *demand* dan *supply* di tahun pabrik yang akan beroperasi. Pabrik *Styrene Monomere* ini akan didirikan pada tahun 2022. Pada Tabel 1.5 dibawah ini menampilkan selisih antara *demand* dan *supply* di tahun 2022 dengan data proyeksi impor, ekspor diambil dari hasil perhitungan menggunakan persen pertumbuhan. Dapat dilihat pada tabel tersebut bahwa di tahun 2022 diproyeksikan nilai *demand* akan lebih besar dibanding nilai *supply* dengan selisih sebesar 386391 ton/tahun. Selisih ini merupakan peluang kapasitas produksi untuk pabrik yang akan didirikan.

Tabel 1.5 Peluang Kapasitas Produksi

| | |
|----------------|--------------------------|
| Supply (P + I) | 381.058 ton/tahun |
| Demand (K + E) | 767.449 ton/tahun |
| Selisih | 386.391 ton/tahun |

Parameter kedua sebagai acuan penentuan kapasitas adalah kapasitas terkecil untuk pabrik yang sama yang ada di dunia. Berikut ini adalah data kapasitas terpasang pabrik *Styrene Monomere* pada Tabel 1.6. Dari Tabel tersebut dilihat bahwa kapasitas terkecil untuk pabrik *Styrene*



Monomere terdapat di Lanzhou Petrochemical China dengan nilai 30.000 ton/tahun.

Tabel 1.6. Tabel Produsen styrene di dunia

| No | Pabrik | Lokasi | Kapasitas (ton/tahun) |
|----|--------------------------|--------------------|-----------------------|
| 1 | Chevron | St. James, La | 974.000 |
| 2 | Dow Chemical Company | Freeport, Texas | 644.000 |
| 3 | Sterling Montaso Company | Texas City | 770.000 |
| 4 | Westlake | Lake Charles, La | 220.000 |
| 5 | Lyondell/Bayer | Rotterdam, Belanda | 640.000 |
| 6 | CSPC | Guangdong, China | 560.000 |
| 7 | Jilin Chemical | China | 140.000 |
| 8 | Guangzhou Petrochemical | China | 80.000 |
| 9 | Lanzhou Petrochemical | China | 30.000 |
| 10 | Panjin Chemical | China | 60.000 |
| 11 | Fushun Petrochemical | China | 40.000 |
| 12 | Dallian Petrochemical | China | 60.000 |
| 13 | Mitshubishi Chemical | Khasima, Japan | 400.000 |
| 14 | Asahi | Mizushima, Japan | 150.000 |
| 15 | Styrindo Mono Indonesia | Indonesia | 200.000 |
| 16 | Idemitsu Styrene | Malaysia | 220.000 |
| 17 | Ellba Eastern | Singapura | 550.000 |
| 18 | Seraya Chemical | Singapura | 315.000 |
| 19 | Thai Petrochemical | Thailand | 150.000 |

Sumber: (CMAI, 2008)

Dengan menggunakan data selisih *demand - Supply* serta informasi kapasitas produksi terkecil di dunia, maka untuk pabrik susu kapur yang akan dibangun, kapasitas produksinya bisa berapapun selama masih berada di rentang 30.000 – 974.000 ton/tahun.



Jika diasumsikan kapasitas produksi susu kapur sebesar 38.82% dari peluang yang didapat pada tahun 2022, yaitu = $38.82\% \times 386.391 \text{ ton/tahun} = 150.000 \text{ ton/tahun}$. Kapasitas tersebut masuk ke dalam rentang kapasitas *Styrene Monomere* yang tercantum pada Tabel 1.6 (di beberapa negara). Kapasitas tersebut akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri maupun jika berlebih akan di ekspor ke beberapa negara di dunia karena besarnya kebutuhan *Styrene Monomere* seperti yang tercantum di Table 1.2.

d. Penentuan Lokasi

Pemilihan lokasi pabrik merupakan faktor yang penting, karena dengan lokasi pabrik yang tepat akan menekan biaya produksi dan memaksimalkan keuntungan. Faktor yang menjadi pertimbangan dalam menentukan lokasi pendirian pabrik dibagi menjadi dua yaitu faktor primer dan faktor sekunder.

A. Faktor primer terdiri dari

Ketersediaan bahan baku,

Proses pembuatan *Styrene Monomere* membutuhkan bahan baku yaitu *Ethylbenzene* yang di suplay dari PT Styrene Mono Indonesia.

1. Transportasi.

Pemilihan lokasi dengan mempertimbangkan adanya dukungan dari sisi distribusi yang dimudahkan oleh adanya jalur darat dan jalur laut. Pada jalur darat distribusi produk ditunjang oleh adanya jalur tol utama Jawa Timur serta kedepannya akan di dukung pula oleh adanya pembangunan rel kereta api. Tentunya dengan segala dukungan Pemerintah inilah mampu menurunkan biaya logistik dalam pemasaran produk.

2. Pasar

Dukungan sarana transportasi diharapkan dapat mempermudah dalam pemasaran. Aspek permintaan produk untuk industri juga patut menjadi pertimbangan dalam pemilihan lokasi pabrik ini, karena pabrik ini didirikan untuk lebih dekat kepada perusahaan yang membutuhkan pasokan

A. Faktor sekunder terdiri dari utilias



1. Persediaan air dan tenaga listrik,
Daerah Cilegon merupakan kawasan industry petrokimia, sehingga untuk kebutuhan air, tenaga listrik maupun bahan bakar tidak akan menjadi kendala.
2. Tenaga kerja,
Perusahaan dalam menjalankan aktivitasnya membutuhkan tenaga kerja yang tidak sedikit. Tenaga kerja direkrut dari penduduk sekitar dan dari daerah lain yang sudah memenuhi criteria kompetensi.

Berdasarkan hal tersebut dapat dipilih lokasi Cilegon disamping dekat dengan penyedia bahan baku juga tersedianya sarana transportasi yang memadai yaitu pelabuhan Merak dan akses jalan tol.

e. Seleksi Proses

Berdasarkan penjelasan pembuatan styrene diatas, perbandingan proses pembuatan styrene dirangkum pada Tabel 1.7

Tabel 1.7. Perbedaan proses oksidasi dengan dehidrogenasi

| Parameter | Proses Oksidasi (Kirk Othmer vol.22, 1983) | Proses Dehidrogenasi United State Patent Patent Number: 4,628,138 |
|----------------|---|--|
| Suhu | 250-280 °C | 580-600 °C |
| Tekanan | 8,16-15 atm | 0,27-2 atm |
| Hasil Konversi | 30% | 90% |
| Katalis | Acetat, krom besi, tembaga Titania | Iron Oxide |
| Produk Samping | Acetophenon | Benzene dan Toluene |

Berdasarkan tabel 1.7 dapat disimpulkan proses dehidrogenasi merupakan proses yang layak dipilih karena proses tersebut,

- menghasilkan konversi produk lebih besar
- memakai hanya satu jenis katalis.
- Tekanan yang digunakan lebih rendah sehingga leboh aman



- Hasil samping berupa Benzene dan Toluene yang bernilai ekonomi sehingga menambah keuntungan
- Proses dehidrogenasi yang paling banyak dipakai secara komersial.

