

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Seiring berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi mendorong Indonesia untuk terus dapat bersaing dengan cepatnya perkembangan industri global. Salah satu dari sekian banyak sektor industri yang berkembang adalah bidang industri kimia. Menurut data dari Kementerian Perindustrian sektor industri kimia adalah dasar dari industri manufaktur lainnya seperti elektronika, farmasi, dan otomotif, sehingga perkuatan sektor industri kimia sangatlah penting untuk dapat membangun industri manufaktur yang dapat bersaing secara global. Sedangkan menurut Kementerian Perindustrian juga Indonesia saat ini masih berada pada tahap pengimpor bahan kimia dasar, namun ingin memperluas kapasitas dan membangun kemampuannya untuk menjadi *net* eksportir dan produsen bahan kimia spesialis. Selain itu pendirian dan/atau pembangunan pabrik kimia dapat menjadi salah satu andalan devisa negara dan juga sebagai pemenuh kebutuhan dalam negeri akan bahan kimia yang semakin bervariasi dan berkembang.

*Hexamethylenediamine* (HMD) merupakan senyawa kimia dengan rumus molekul  $C_6H_{16}N_2$  berwujud padatan kristal tidak berwarna. HMD adalah bahan baku utama dalam pembuatan *nylon-66*. HMD juga digunakan dalam pembuatan monomer untuk *polyurethane* dan juga dalam pembuatan resin epoxy. Pada tahun 1900 dilakukan sintesis HMD oleh Theodor Curtius untuk pertama kalinya, namun HMD tidak bernilai jual hingga akhir tahun 1930 dimana akhirnya Du Pont melakukan penelitian mengenai polimer sintesis. Di Indonesia *Nylon-66* banyak diperlukan dalam pembuatan *Nylon tire cord* (Kain ban) (Munandar & Aisyah, 2021).

Seiring berkembangnya industri otomotif terutama kendaraan bermotor seperti mobil dan motor kebutuhan akan ban juga meningkat, sehingga kebutuhan *Nylon tire cord* juga meningkat. Pada tahun 2018, nilai pasar *nylon-66* diperkirakan mencapai lebih dari US \$3 miliar, yang diprediksi akan terus meningkat pada tahun 2026. Selain itu *nylon-66* juga digunakan untuk berbagai produk lain seperti karpet, selang, parasut dan lain-lain. Dengan meningkatnya kebutuhan akan *nylon-66* berdampak pada kebutuhan bahan baku pembuat *nylon-66* yaitu HMD ini semakin meningkat.

Saat ini pemenuhan kebutuhan HMD masih bergantung dengan impor, dikarenakan pangsa pasar yang sangat besar, pendirian pabrik HMD dapat menjadi peluang investasi yang sangat menjanjikan. Didirikannya pabrik HMD ini selain untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri, juga dapat meningkatkan nilai ekspor HMD dimasa yang akan datang. Selain itu pendirian pabrik HMD juga akan memacu pertumbuhan indrusti lain yang menggunakannya sebagai bahan baku serta dapat membantu dalam meningkatkan perkembangan sumber daya manusia di Indonesia.

## 1.2 Data Analisis Pasar

Analisis pasar merupakan salah satu dari aspek yang perlu diperhatikan dalam proses perancangan sebuah pabrik. Dalam perhitungan analisis pasar yang tersedia didukung dari perolehan data kapasitas konsumsi, produksi, impor dan ekspor. Berikut merupakan perolehan data kapasitas konsumsi, produksi, impor, dan ekspor HMD di Indonesia yang digunakan dalam perhitungan analisis pasar pada pabrik ini.

### 1.2.1 Data Produksi

HMD telah banyak diproduksi oleh beberapa perusahaan besar di dunia diantaranya BASF (Jerman), Asahi Kasei Corporation (Jepang), DuPont (AS), Toray Industries (Jepang), Merck (Jerman), Evonik Industries (Jerman), dan Invista (AS). Dasar penentuan kapasitas produksi pabrik HMD berupa data sekunder atau berdasarkan produksi Adiponitril dan Hidrogen yang merupakan bahan baku pembuatan HMD.

Berikut data pendukung dari kapasitas produksi HMD yang telah terpasang di dunia tahun 2013 – 2017 (Moraitakis, 2017) ;

**Tabel 1. 1 Kapasitas Produksi Pabrik HMD di Dunia**

| No | Perusahaan   | Lokasi              | Kapasitas (Ton/Tahun) |
|----|--------------|---------------------|-----------------------|
| 1  | Asahi Kasei  | Nobeoka, Jepang     | 41.000                |
| 2  | BASF         | Seal Sands, Inggris | 125.000               |
| 3  | Henan Shenma | Pingdingshan, China | 175.000               |

| No | Perusahaan | Lokasi            | Kapasitas (Ton/Tahun) |
|----|------------|-------------------|-----------------------|
| 4  | Rhodia     | Chalampe, France  | 250.000               |
| 5  | Ascend     | Decatur, AL., USA | 400.000               |
| 6  | Invista    | Shanghai, China   | 625.000               |

### 1.2.2 Data Konsumsi

HMD merupakan salah satu bahan baku pembuatan *Nylon-66* yang merupakan bahan primer dari pembuatan ban kendaraan. Produsen ban kendaraan dan *Nylon-66* di Indonesia diantaranya yaitu PT. Good Year, PT. Indo Kordsa, PT. Filamendo Sakti, dan PT.Michelin. Produksi *Nylon-66* PT Indo Kordsa mencapai 25.500 ton/Tahun, sedangkan PT Filamendo Sakti mencapai 44.000 ton/tahun. Selain itu, produksi ban kendaraan PT. Good Year mencapai jumlah 4.380 ton/tahun pada tahun 2018. Sementara saat ini tidak adanya produsen HMD di dalam negeri membuat Indonesia masih bergantung pada impor dari negara lain.

### 1.2.3 Data Impor

Kebutuhan HMD di Indonesia semakin meningkat setiap tahunnya, hal ini dikarenakan pertumbuhan industri otomotif terutama pada produksi ban dan barang sejenisnya semakin bertambah. Menurut data yang diambil dari Badan Pusat Statistik di Indonesia kebutuhan impor HMD dari tahun 2017 sampai dengan tahun 2021, sebagai berikut (BPS, 2022);

**Tabel 1. 2 Data Impor HMD di Indonesia Tahun 2017-2021**

| Tahun     | Jumlah (ton/tahun ) | %<br>Pertumbuhan |
|-----------|---------------------|------------------|
| 2017      | 7945                | -                |
| 2018      | 7970                | 0,31             |
| 2019      | 8260                | 3,64             |
| 2020      | 20765               | 151,39           |
| 2021      | 10470               | -49,58           |
| Rata-rata |                     | 26,44            |

Berdasarkan data pada tabel 1.2 terlihat rata-rata pertumbuhan dari impor HMD di Indonesia tahun 2017 sampai 2021 sebesar 26,44%. Dengan menggunakan %pertumbuhan didapatkan data proyeksi impor HMD di Indonesia hingga tahun 2026, sebagai berikut ;

**Tabel 1. 3 Proyeksi Data Impor HMD di Indonesia Tahun 2022-2026**

| <b>Tahun</b> | <b>Kapasitas (Ton/Tahun)</b> |
|--------------|------------------------------|
| 2022         | 13238                        |
| 2023         | 16739                        |
| 2024         | 21165                        |
| 2025         | 26761                        |
| 2026         | 33838                        |

Selain itu kebutuhan HMD di beberapa negara pada tahun 2017 sampai 2021 mengalami peningkatan contohnya di Belanda, Jepang, India dan Malaysia. Berikut merupakan perkembangan data impor dari beberapa negara di dunia pada tahun 2017 sampai 2021, sebagai berikut (UN Comtrade Database, 2022);

**Tabel 1. 4 Data Impor HMD di Dunia Tahun 2017-2021**

| <b>No.</b>       | <b>Negara</b> | <b>Tahun</b> | <b>Impor (Ton/Tahun)</b> | <b>%Pertumbuhan</b> |
|------------------|---------------|--------------|--------------------------|---------------------|
| 1                | Belanda       | 2017         | 61054                    | -                   |
|                  |               | 2018         | 66180                    | 8,40                |
|                  |               | 2019         | 56414                    | -14,76              |
|                  |               | 2020         | 37552                    | -33,44              |
|                  |               | 2021         | 55994                    | 49,11               |
| <b>Rata-Rata</b> |               |              | <b>55439</b>             | <b>2,33</b>         |
| 2                | Jepang        | 2017         | 65569                    | -                   |
|                  |               | 2018         | 69787                    | 6,43                |
|                  |               | 2019         | 69324                    | -0,66               |
|                  |               | 2020         | 47349                    | -31,70              |
|                  |               | 2021         | 59874                    | 26,45               |
| <b>Rata-Rata</b> |               |              | <b>62381</b>             | <b>0,13</b>         |
| 3                | India         | 2017         | 611                      | -                   |
|                  |               | 2018         | 592                      | -3,06               |
|                  |               | 2019         | 654                      | 10,40               |
|                  |               | 2020         | 1053                     | 61,05               |

| No.              | Negara   | Tahun | Impor<br>(Ton/Tahun) | %Pertumbuhan |
|------------------|----------|-------|----------------------|--------------|
|                  |          | 2021  | 506                  | -51,95       |
| <b>Rata-Rata</b> |          |       | <b>683</b>           | <b>4,11</b>  |
| No.              | Negara   | Tahun | Impor<br>(Ton/Tahun) | %Pertumbuhan |
| 4                | Malaysia | 2017  | 235                  | -            |
|                  | Malaysia | 2018  | 285                  | 21,27        |
|                  |          | 2019  | 200                  | -29,81       |
|                  |          | 2020  | 244                  | 21,86        |
|                  |          | 2021  | 284                  | 16,29        |
| <b>Rata-Rata</b> |          |       | <b>250</b>           | <b>7,40</b>  |

Berdasarkan data impor pada tabel 1.4 didapatkan data proyeksi impor HMD di beberapa negara di dunia untuk tahun 2022 sampai 2026 dapat dilihat pada tabel 1.5.

**Tabel 1. 5 Data Proyeksi Impor HMD di Dunia Tahun 2022-2026**

| No.              | Negara  | Tahun | Impor<br>(Ton/Tahun) | %Pertumbuhan |
|------------------|---------|-------|----------------------|--------------|
| 1                | Belanda | 2022  | 57297                | -            |
|                  |         | 2023  | 58632                | 2,33         |
|                  |         | 2024  | 59997                | 2,33         |
|                  |         | 2025  | 61394                | 2,33         |
|                  |         | 2026  | 62823                | 2,33         |
| <b>Rata-Rata</b> |         |       | <b>60029</b>         | <b>2,33</b>  |
| 2                | Jepang  | 2022  | 59952                | -            |
|                  |         | 2023  | 60030                | 0,13         |
|                  |         | 2024  | 60109                | 0,13         |
|                  |         | 2025  | 60187                | 0,13         |
|                  |         | 2026  | 60266                | 0,13         |
| <b>Rata-Rata</b> |         |       | <b>60109</b>         | <b>0,13</b>  |
| 3                | India   | 2022  | 527                  | -            |
|                  |         | 2023  | 549                  | 4,11         |
|                  |         | 2024  | 571                  | 4,11         |
|                  |         | 2025  | 595                  | 4,11         |
|                  |         | 2026  | 619                  | 4,11         |
| <b>Rata-Rata</b> |         |       | <b>572</b>           | <b>4,11</b>  |

| No.              | Negara   | Tahun | Impor<br>(Ton/Tahun) | %Pertumbuhan |
|------------------|----------|-------|----------------------|--------------|
| 4                | Malaysia | 2022  | 305                  | -            |
|                  |          | 2023  | 327                  | 7,40         |
|                  |          | 2024  | 351                  | 7,40         |
|                  |          | 2025  | 377                  | 7,40         |
|                  |          | 2026  | 405                  | 7,40         |
| <b>Rata-Rata</b> |          |       | <b>353</b>           | <b>7,40</b>  |

#### 1.2.4 Data Ekspor

Menurut data belum adanya pabrik yang didirikan di Indonesia yang memproduksi HMD sehingga sampai saat ini data ekspor HMD masih tidak ada dan pemenuhan kebutuhan HMD di dalam negeri masih bergantung dengan impor.

### 1.3 Penentuan Kapasitas Produksi

Kapasitas produksi merupakan hal yang wajib dipertimbangkan dengan baik saat melakukan perancangan pendirian pabrik. Semakin besar kapasitas pabrik dan semakin banyak produk yang dapat dihasilkan maka semakin besar keuntungan yang dapat diperoleh. Karena itu penentuan kapasitas berperan sangat penting dalam perhitungan teknis maupun ekonomis dari pabrik yang akan didirikan.

Hal yang perlu diperhatikan dalam penentuan kapasitas produksi pabrik adalah sebagai berikut :

1. Kebutuhan akan bahan produk
2. Ketersediaan bahan baku
3. Kapasitas minimum pabrik

Dalam menentukan kapasitas pabrik, harus didasarkan pada kapasitas minimum pabrik lain dalam pembuatan HMD. Berdasarkan data yang telah terkumpul, pabrik dengan kapasitas terkecil adalah 41.000 ton/tahun oleh Asahi Kasei di Nobeko, Jepang (Moraitakis, 2017). Direncanakan pabrik HMD ini akan didirikan pada tahun 2025, dengan kapasitas pabrik dihitung berdasarkan peluang = impor, hal ini dikarenakan belum adanya pabrik yang

memproduksi HMD di Indonesia sehingga peluang ini untuk memenuhi kebutuhan HMD di dalam negeri.

Berdasarkan proyeksi pada nilai impor di Indonesia didapatkan kebutuhan HMD pada tahun 2026 sebesar 33.838 ton/tahun, nilai kapasitas ini masih jauh lebih kecil bila dibandingkan dengan kapasitas minimum yang ada di luar negeri yaitu 41.000 ton/tahun. Oleh karena itu, kapasitas yang ditetapkan pada perancangan pabrik kali ini sebesar 45.000 ton/tahun dimana nilai tersebut sudah cukup untuk memenuhi kebutuhan HMD di tahun 2026 dan kelebihan dari produksi HMD akan di ekspor ke beberapa negara seperti Belanda, Jepang, India dan Malaysia.

### **1.3 .1 Ketersediaan bahan baku**

Bahan baku yang dibutuhkan dalam produksi HMD adalah adiponitril dan hidrogen dengan proses hidrogenasi. Bahan baku adiponitril dapat di impor dari INVISTA Shanghai, China. Gas Hidrogen didapat dari PT. Air Products Indonesia, Merak Banten atau selain itu gas hydrogen juga bisa dipasok dari PT. Aneka Gas Indonesia yang juga berlokasi di Cilegon. Bahan baku NaOH dapat disupply dari Asahimas Chemical yang berlokasi di Cilegon Banten, Lokasi – lokasi pemasok yang terhitung cukup dekat ini sangat menguntungkan jika pendirian pabrik HMD berada di wilayah yang sama yaitu Cilegon, Banten. Selain, bahan baku utama diatas, diperlukan katalis *Raney Nikel*, yang di impor dari Shanghai, China.

### **1.4 Penentuan Lokasi**

Pemilihan lokasi pabrik dilakukan berdasarkan proses produksi dan pendistribusi produk serta bahan baku. Beberapa faktor yang mempengaruhi pemilihan lokasi pabrik yang tepat, strategis, dan ekonomis sebagai berikut (Prima, 2021):

#### **1) Faktor Primer**

Faktor ini mempengaruhi secara langsung tujuan utama dari pabrik tersebut. Seperti produksi serta distribusi produk yang erat hubungannya dengan waktu, macam, kualitas dan tempat yang dibutuhkan konsumen pada tingkat harga yang terjangkau oleh pabrik. Faktor primer ini meliputi:

- a. Ketersedian bahan baku
- b. Tersedianya sarana transportasi

- c. Pemasaran produk
- d. Tersedianya karyawan dan tenaga buruh
- e. Tersedianya tenaga listrik dan sumber air

## 2) Faktor Sekunder

Faktor sekunder meliputi faktor-faktor berikut:

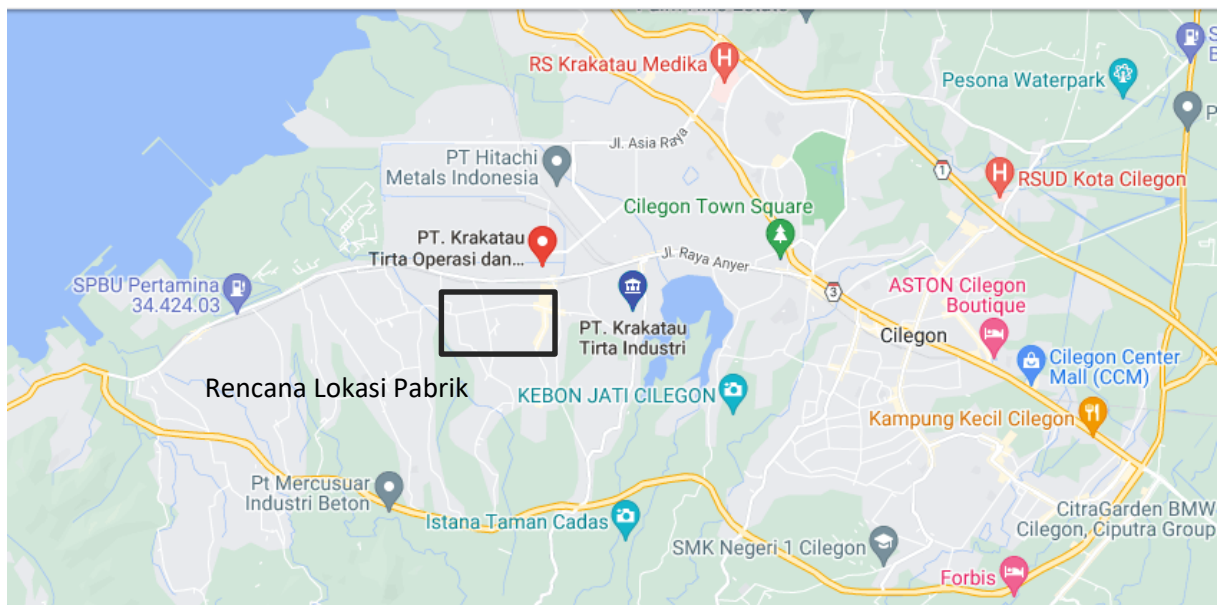
- a. Harga tanah dan gedung
- b. Kemungkinan perluasan pabrik
- c. Kemungkinan perluasan daerah
- d. Keadaan masyarakat setempat
- e. Iklim
- f. Keadaan tanah
- g. Pearaturan daerah
- h. Fasilitas pelayanan dan jasa

Berdasarkan letak geografisnya kota Cilegon terletak pada posisi  $5^{\circ}52'24''$  –  $6^{\circ}04'07''$  Lintang Selatan (LS),  $105^{\circ}54'05''$  –  $106^{\circ}05'11''$  Bujur Timur (BT). Kondisi topografi kota Cilegon yang berkisar antara 0 – 200 mdpl dengan luas wilayah  $175,5 \text{ km}^2$ . Suhu udara kota Cilegon berkisar antara  $22^{\circ}$  sampai  $32^{\circ} \text{C}$  dimana menurut BMKG suhu udara akan mengalami kenaikan  $0.03^{\circ} \text{C}$  setiap tahunnya, dan data curah hujan tertinggi berkisar 335 – 453 mm pada bulan September sampai Mei. Tingkat kelembaban udara kota Cilegon berkisar 78% serta sinar matahari yang cukup baik dengan UV index berkisar 0 - 7. Berdasarkan pertimbangan-pertimbangan tersebut, dipilih lokasi pembangunan pabrik HMD di daerah Cilegon, Banten.





**Gambar 1. 1** Peta Wilayah Cilegon



**Gambar 1. 2** Rencana Lokasi Pabrik