



BAB I PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara yang sedang giat melaksanakan pengembangan dalam berbagai bidang industri, salah satunya dengan cara memenuhi kebutuhan bahan-bahan industri melalui pendirian pabrik-pabrik industri kimia. Sampai saat ini, pembangunan industri di Indonesia terus mengalami peningkatan terutama pembangunan industri kimia, baik yang menghasilkan produk jadi maupun produk untuk diolah lebih lanjut. Industri kimia berperan penting dalam memasok kebutuhan bahan baku bagi sektor manufaktur lainnya seperti industri plastik dan industri tekstil. Pembangunan industri kimia ini sangat penting karena dapat mengurangi pengeluaran devisa negara akan banyaknya impor bahan kimia dari industri luar negeri. Salah satunya diantaranya ialah impor bahan Magnesium Sulfat.

Magnesium sulfat merupakan suatu senyawa kimia berbentuk kristal, mengandung sulfur, magnesium dan oksigen. Magnesium sulfat dapat dijumpai dalam bentuk *epsomite heptahydrate* ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$) atau garam inggris. Magnesium sulfat heptahidrat banyak digunakan sebagai bahan pembantu dalam industri plastik, tekstil, pupuk dan farmasi. Magnesium sulfat dapat digunakan sebagai : pupuk tanaman, suplemen makan ternak, obat, campuran pewarnaan tekstil, *coagulating agent* dalam industri karet dan tekstil. Kebutuhan epsomite pada industri tekstil, plastik, pupuk dan farmasi akan semakin meningkat sejalan dengan pertumbuhan penduduk serta bertambahnya kemajuan suatu negara.

Selama ini kebutuhan akan magnesium sulfat masih didatangkan dengan cara impor dari luar negeri. Oleh sebab itu penting sekali adanya perencanaan pendirian pabrik magnesium sulfat di Indonesia. Pendirian pabrik ini diharapkan dapat membantu industri-industri yang menggunakan magnesium sulfat heptahidrat sebagai bahan bakunya, serta mampu menghemat devisa negara karena laju impor magnesium sulfat dapat ditekan seminimal mungkin.



I.2. Kegunaan Produk Magnesium Sulfat Heptahidrat Pada Industri

Secara umum pemakaian atau kegunaan dari magnesium sulfat heptahidrat ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$) banyak digunakan untuk berbagai bidang industri dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Dalam skala besar digunakan dalam industri tekstil untuk *conditioning agent* pada tekstil jenis wool dan cotton.
2. Digunakan sebagai koagulan dan bahan pengendap pada proses pengolahan air, baik air domestik maupun air buangan.
3. Dalam industri farmasi digunakan sebagai campuran untuk jenis obat cathartic dan analgesic, yaitu suatu obat yang dapat menghilangkan rasa nyeri.
4. Dalam pertanian garam Epsom dapat digunakan sebagai pupuk untuk campuran makanan tambahan bagi binatang, misalnya sapi perah.
5. Sebagai bahan purgatif yaitu dapat digunakan sebagai obat pencahar atau obat pencuci perut.

(Kirk Othmer 4^{ed}, Vol.15, 1994)

I.3. Spesifikasi Bahan Baku dan Produk

I.3.1. Spesifikasi Bahan Baku

1. Magnesium Karbonat

- a. Rumus Molekul : $MgCO_3$
- b. Berat Molekul : 84,31 gr/mol
- c. Warna : Putih
- d. Bentuk : Padat
- e. *Specific Gravity* : 3,037
- f. Titik Lebur : $350^\circ C$
- g. Kelarutan, Air Dingin : 0,0106 ml/100 gram H_2O

(Perry 7^{ed}, 1997)



Tabel I.1 Komposisi Magnesium Karbonat (PT. Simel Chemical Industry)

Komponen	%berat
$MgCO_3$	99
SiO_2	1

2. Asam Sulfat

- Rumus Molekul : H_2SO_4
- Berat Molekul : 98,08 gr/mol
- Warna : Tidak Berwarna
- Bentuk : Cair
- Specific Gravity* : 1,838
- Titik Lebur : $10,49^\circ C$
- Titik Didih : $340^\circ C$
- Merupakan asam kuat
- Bersifat korosif terhadap logam
- Merupakan senyawa polar
- Pelarut yang baik untuk senyawa organik

(Perry 7^{ed}, 1997)

Tabel I.2 Komposisi Asam Sulfat (PT. Petrokimia Gresik)

Komponen	%berat
H_2SO_4	98
H_2O	2

I.3.1. Spesifikasi Produk

1. Magnesium Sulfat Heptahidrat

- Rumus Molekul : $MgSO_4 \cdot 7H_2O$
- Berat Molekul : 246,47 gr/mol
- Warna : Putih
- Bentuk : Padat
- Specific Gravity* : 1,68



- f. Titik Lebur : $150^{\circ}C$
- g. Kelarutan, Air Dingin : 72,4 ml/100 gram H_2O pada $0^{\circ}C$
- h. Kelarutan, Air Panas : 178 ml/100 gram H_2O pada $40^{\circ}C$
- i. Indeks Refractive : 1,433
- j. Kristalnya berbentuk rhombohedral

(Kirk Othmer 4^{ed}, Vol.15, 1994)

I.4. Kebutuhan dan Aspek Pasar

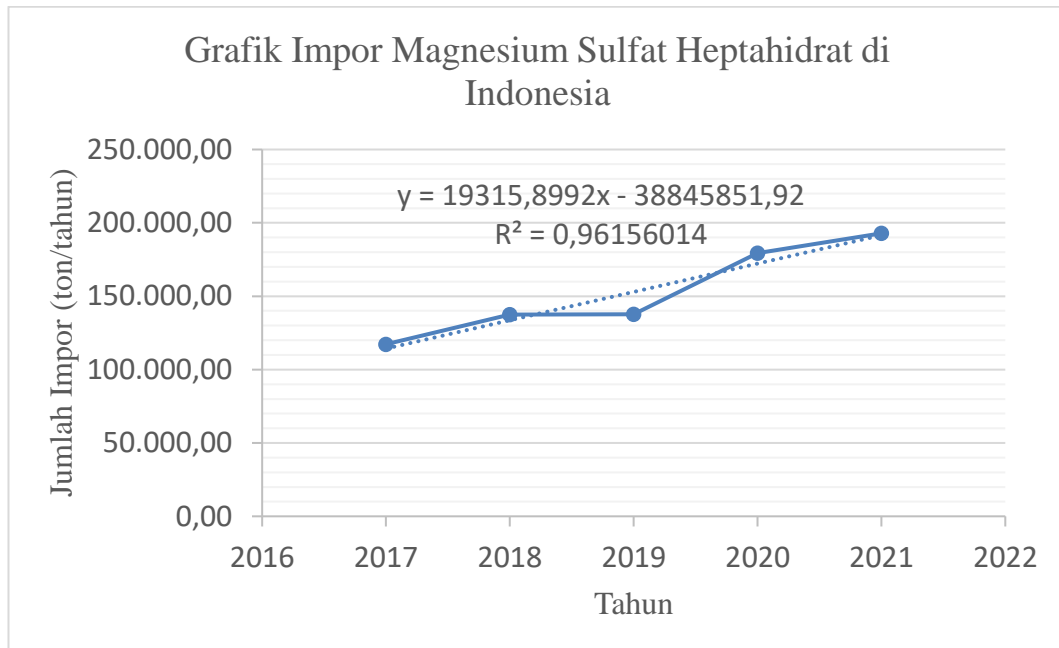
Dalam menentukan kapasitas rancangan pabrik perlu mempertimbangkan beberapa hal, diantaranya adalah kebutuhan magnesium sulfat heptahidrat Indonesia. Kebutuhan magnesium sulfat heptahidrat dalam negeri cenderung meningkat setiap tahunnya. Hingga saat ini Indonesia masih melakukan impor magnesium sulfat heptahidrat dalam memenuhi kebutuhannya. Berikut ini merupakan data impor magnesium sulfat heptahidrat di Indonesia yang disajikan dalam Tabel I.3

Tabel I.3 Data Impor Magnesium Sulfat Heptahidrat di Indonesia

Tahun	Jumlah Impor (Ton/Tahun)
2017	117.290,10
2018	137.387,92
2019	137.813,28
2020	179.375,99
2021	192.875,56

(Sumber : UNdata, 2022)

Berdasarkan tabel diatas, dapat dibuat grafik hubungan antara jumlah impor produk dengan tahun produksi.



Gambar I.1 Impor Magnesium Sulfat Heptahidrat di Indonesia

1. Metode Grafik

Berdasarkan Grafik di atas didapatkan persamaan garis lurus :

$$y = 19315,8992 x - 38845851,92$$

Keterangan :

$$y = \text{Kebutuhan (Ton/Tahun)}$$

$$x = \text{Tahun}$$

Pabrik magnesium sulfat heptahidrat ini direncanakan beroperasi pada tahun 2024, sehingga didapatkan kebutuhan pada tahun 2024 :

$$\begin{aligned} y &= 19315,8992(2024) - 38845851,92 \\ &= 249.528,0652 \text{ ton.} \end{aligned}$$

2. Metode Perhitungan

Berdasarkan tabel I.4 dapat diproyeksikan dan dibuat perencanaan kapasitas produksi magnesium sulfat heptahidrat dengan menggunakan metode perhitungan regresi linier.



Tabel I.4 Data Proyeksi Regresi Linier Perencanaan Kapasitas Produksi

Data (n)	Tahun (x)	Jumlah Impor (y)	xy	x ²
1	2017	117.290,10	236574131,7	4068289
2	2018	137.387,92	277248818,5	4072324
3	2019	137.813,28	278245008,3	4076361
4	2020	179.375,99	362339499,8	4080400
5	2021	192.875,56	389801506,8	4084441
Σ	10095	764.742,85	1544208965	20381815
Rata-rata	2019	152.948,57		

Persamaan Regresi Linier :

$$y = a + bx$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

$$b = \frac{\sum x_i y_i - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}$$

Keterangan :

\bar{x} = Rata-rata x

\bar{y} = Rata-rata y

n = Jumlah data yang diobservasi

Terhitung dari tabel I.4 dengan persamaan regresi linier

$$\bar{x} = 2019$$

$$\bar{y} = 152.948,57$$

$$b = \frac{\sum x_i y_i - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}} = \frac{1343104359 - \frac{10090 \times 665.466,94}{5}}{20361630 - \frac{(10090)^2}{5}} = 19315,8992$$

$$a = 152.948,57 - 19315,8992(2019) = -38845851,92$$

Maka, berdasarkan metode perhitungan regresi linier didapatkan perhitungan kebutuhan magnesium sulfat heptahidrat untuk tahun 2024 sebesar :

$$\begin{aligned} y &= -38845851,92 + 19315,8992 (2024) \\ &= 249.528,0652 \text{ ton.} \end{aligned}$$



Dari persamaan tersebut dapat diperkirakan kebutuhan magnesium sulfat heptahidrat pada tahun 2024 adalah 249.528,0652 ton. Berdasarkan pertimbangan ketersediaan bahan baku, maka dipilih kapasitas rancangan sebesar 30% dari perkiraan kebutuhan magnesium sulfat heptahidrat di Indonesia pada tahun 2024 mendatang, yaitu sebesar :

$$\begin{aligned}\text{Kapasitas pabrik} &= 30\% \times 249.528,0652 \text{ ton/tahun} \\ &= 74858,41956 \text{ ton/tahun} \\ &= 75.050 \text{ ton/tahun (dibulatkan)}\end{aligned}$$

Pabrik yang akan di didirikan pada tahun 2024 dengan pembulatan diambil kapasitas sebesar 75.050 ton/tahun dengan pertimbangan dengan kapasitas tersebut diharapkan :

1. Dapat memenuhi kebutuhan magnesium sulfat dalam negeri yang belum tercukupi.
2. Dapat memberikan keuntungan dan menghemat devisa negara karena laju impor magnesium sulfat dapat ditekan seminimal mungkin.
3. Dapat membuka lapangan pekerjaan bagi para penduduk sehingga dapat mengurangi angka pengangguran.