

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang yang aktif dalam melakukan pembangunan industri. Pembangunan industri di Indonesia disebabkan oleh banyaknya permintaan akan suatu produk sehingga perkembangan industri di Indonesia mengalami kemajuan, khususnya pada industri kimia. Dengan berkembangnya industri kimia maka dapat meningkatkan laju pertumbuhan ekonomi serta dapat mengurangi pengeluaran biaya negara dalam mengimpor bahan kimia dari industri luar negeri.

Indonesia dikenal sebagai salah satu negara maritim terbesar di dunia yang memiliki banyak sekali sumber daya alam baik di darat maupun di laut. Namun, sumber daya alam tersebut belum dapat di olah dengan optimal sehingga Indonesia masih harus mengimpor produk tertentu dari luar negeri, misalnya saja produksi garam.

Magnesium murni terdapat di alam dalam bentuk senyawa dalam mineral serta memiliki banyak sekali manfaat pada kehidupan sehari-hari. Pada tahun 1863, Deville dan Caron memproduksi magnesium pertama kali di Prancis dengan menggunakan natrium untuk mereduksi campuran magnesium klorida. Pada tahun 1883, Michael Faraday telah mengekstraksi magnesium dengan cara elektrolisis dari magnesium klorida. (Lukman Hadi Surya, 2008).

Magnesium klorida merupakan salah satu senyawa kimia yang memiliki peranan sangat penting dalam industri kimia dengan rumus $MgCl_2$, dan bentuk hidrat $MgCl_2 \cdot x \cdot H_2O$. Pada umumnya, produksi magnesium klorida pada skala industri tidak dapat langsung di konsumsi. Namun, produksi tersebut bertujuan untuk memenuhi kebutuhan bahan baku pada industri hilir.

Magnesium klorida memiliki banyak sekali kegunaan. Selain sebagai bahan dasar dalam proses pembuatan logam magnesium dengan cara elektrolisa, magnesium klorida juga memiliki manfaat lain yaitu :

1. Sebagai katalis.
2. Sebagai bahan pembuat keramik, semen, kertas, dan komponen zat penahan panas pada kayu.
3. Sebagai koagulan dalam pengolahan air limbah industri.
4. Sebagai *de-icer* di musim dingin dengan mengkombinasikan mineral dan aspal sebagai anti beku pada permukaan jalan, sehingga permukaan jalan menjadi tidak licin.

Penggunaan magnesium klorida di Indonesia masih terbilang cukup tinggi. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, Indonesia harus mengimpor magnesium klorida dari luar negeri. Hal ini disebabkan, hingga saat ini tidak ada pabrik yang memproduksi magnesium klorida di Indonesia. Oleh karena itu, pabrik magnesium klorida perlu didirikan di Indonesia untuk memenuhi kebutuhan magnesium klorida di dalam negeri serta mengurangi ketergantungan terhadap impor dari negara lain sehingga menambah devisa negara.

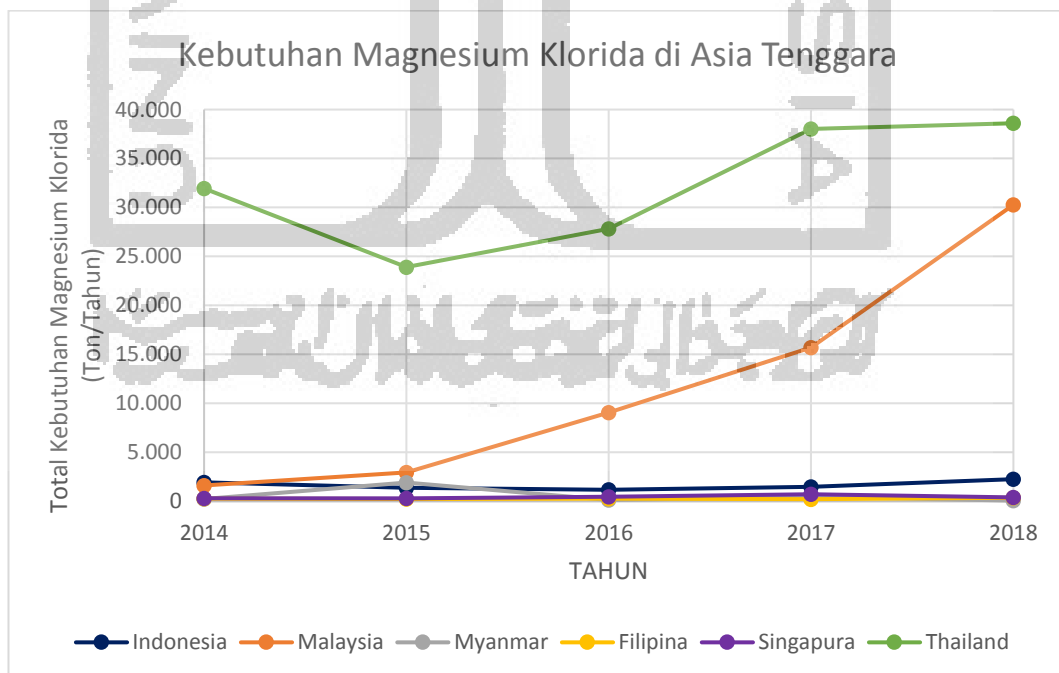
1.2 Penentuan Kapasitas

Data impor magnesium klorida di Asia Tenggara dari tahun 2014-2018 diperoleh dari United Nations Data Retrieval System (data.un.org). Data tersebut dapat dilihat dalam Tabel 1.1

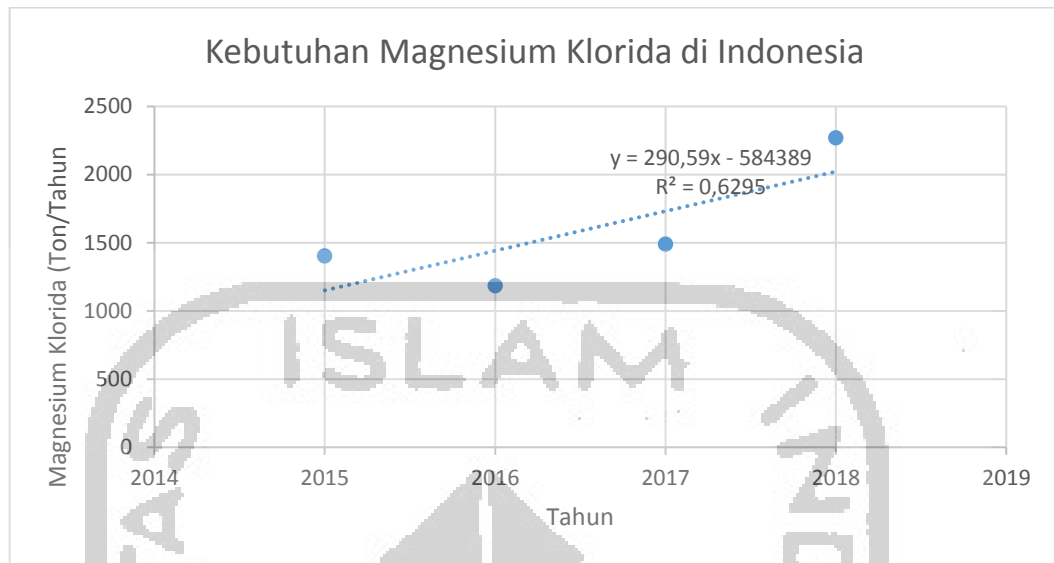
Tabel 1.1 Data Impor Magnesium Klorida di Asia Tenggara

Tahun	Total Impor (Ton/Tahun)					
	Indonesia	Malaysia	Myanmar	Filipina	Singapura	Thailand
2014	1.932,343	1.625,363	259,505	274,342	318,370	31.929,945
2015	1.402,554	2.965,178	1.923,149	247,588	322,660	23.920,662
2016	1.184,365	9.065,715	144,781	270,133	464,215	27.832,138
2017	1.490,539	15.715,118	473,582	228,465	730,246	38.036,128
2018	2.269,221	30.274,697	80,969	369,466	396,582	38.602,813
Sub total	8.279,0220	59.646,0726	2.881,9880	1.389,9951	2.232,0729	160.321,6855
Total	234.750,8361					

Berdasarkan data impor magnesium klorida di Asia Tenggara, didapatkan grafik Kebutuhan Magnesium Klorida di Asia Tenggara :



Gambar 1.2 Kebutuhan Magnesium Klorida di Asia Tenggara



Gambar 1.1 Kebutuhan Magnesium Klorida di Indonesia

Dari data impor magnesium klorida di Asia Tenggara, maka didapatkan grafik kebutuhan magnesium klorida di Indonesia. Sehingga berdasarkan grafik kebutuhan magnesium klorida di Indonesia, dapat di lihat pada gambar 1.1 bahwa kebutuhan magnesium klorida di Indonesia pada tahun 2016 mengalami peningkatan.

Pabrik Magnesium klorida direncanakan akan didirikan di Indonesia pada tahun 2024 dengan kapasitas 15.000 ton/tahun. Magnesium klorida direncanakan akan di ekspor atau dipasarkan di Asia Tenggara. Target pasar untuk ekspor produk magnesium klorida di Asia Tenggara pada tahun 2024, yaitu :

Persentase Target Pasar Ekspor $MgCl_2$ di Asia Tenggara

$$= \frac{\text{Kapasitas pabrik} - \text{kebutuhan } MgCl_2 \text{ di Indonesia}}{\text{Total Impor } MgCl_2 \text{ di Asia Tenggara}} \times 100\%$$

$$= \frac{(15.000 - 2.265,16) \text{ Ton/Tahun}}{234.750,8361 \text{ Ton/Tahun}} \times 100\%$$

$$= 5,4 \%$$

Beberapa pabrik magnesium klorida yang telah berdiri dapat dilihat pada tabel 1.2

Tabel 1.2 Daftar Pabrik Magnesium Klorida di Cina

Lokasi	Pabrik	Kapasitas
Hebei, China	langfang huinuo fine chemical co. ltd	2400 Ton/th
Shandong, China	guangcheng chemical	3000 Ton/th
China	arshine pharmaceutical co. limited	6000 Ton/th
Shandong, China	weifang haizhiyuan chemistry and industry co. ltd	12.000 Ton/th
Jiangsu, China	lianyungang rifeng calcium & magnesium co. ltd	30.000 Ton/th
Shandong, China	Tai'an health chemical co. ltd	36.000 Ton/th

Pabrik magnesium klorida direncanakan akan di bangun pada tahun 2024 dengan kapasitas produksi sebesar 15.000 ton/tahun. Atas dasar pertimbangan beberapa pabrik yang telah berdiri, sehingga dengan kapasitas tersebut maka pabrik tersebut layak berdiri dan mendapatkan keuntungan. Dengan kapasitas tersebut diharapkan dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri dan dapat di ekspor ke luar negeri.

1.2.1 Ketersediaan Bahan Baku

Ketersediaan bahan baku merupakan aspek paling penting dalam pendirian dan keberlangsungan produksi suatu pabrik. Adapun bahan baku yang digunakan dalam proses pembuatan magnesium klorida, yaitu :

1. Magnesium Hidroksida

Magnesium hidroksida diperoleh dengan cara impor dari pabrik Liaoning Metals & Minerals Enterprise Co., Ltd. Karena hingga saat ini belum ada pabrik yang memproduksi di Indonesia

2. Asam Klorida

Asam klorida dapat diperoleh dari PT. Petrokimia Gresik, Jawa Timur Indonesia.

Pabrik magnesium klorida direncanakan ada didirikan di Gresik. Pemilihan lokasi ini dikarenakan dekat dengan Pelabuhan Tanjung Perak dan dekat dengan lokasi bahan baku HCl.

1.3 Tinjauan Pustaka

1.3.1 Pemilihan Proses

Magnesium klorida dapat di produksi dengan berbagai proses, antara lain :

1. Pembuatan dengan air laut dan kapur ($\text{Ca}(\text{OH})_2$)

Air laut mengandung garam magnesium yang dapat dimanfaatkan dengan mereaksikan air laut dan kapur sehingga dapat diperoleh magnesium hidroksida pada suhu 45°C dengan tekanan 1 atm. Selanjutnya untuk menghasilkan magnesium klorida maka magnesium hidroksida dipisahkan dari larutannya lalu direaksikan dengan asam klorida sehingga diperoleh magnesium klorida heksahidrat. Kemudian magnesium klorida heksahidrat didehidrasi untuk memperoleh magnesium klorida anhidrat (Kirk-Othmer, 1964).

2. Pembuatan dari Dolomite dan Air Laut

Dolomite merupakan bahan yang digunakan untuk menyediakan magnesium hidroksida pada suhu 48°C dengan tekanan 1 atm. Proses selanjutnya sama dengan proses pembuatan magnesium klorida dengan air laut dan kapur.

3. Pembuatan dari Bittern dan NaOH

Bittern merupakan larutan pekat sisa hasil penguapan air laut pada proses pembuatan garam dari air laut dengan menggunakan energi matahari dengan jumlah yang sangat berlimpah yang biasanya tidak dimanfaatkan dan dibuang kembali ke laut. Bahan baku NaOH berupa padatan dilarutkan dengan air kemudian direaksikan dengan bittern pada suhu 30°C dengan tekanan 1 atm sehingga diperoleh endapan magnesium hidroksida dan senyawa lain. Endapan magnesium hidroksida dialirkan menuju dekanter untuk memisahkannya dengan senyawa NaCl. Kemudian setelah terpisah, magnesium hidroksida direaksikan dengan HCl sehingga diperoleh magnesium klorida.

4. Pembuatan dari Carnallite

Carnallite merupakan salah satu mineral magnesium dengan formula $\text{KMgCl}_3 \cdot 6(\text{H}_2\text{O})$. Magnesium klorida dibuat dari carnallite dengan thermal decomposition pada suhu 46°C dengan tekanan 1 atm. Dari proses tersebut diperoleh magnesium klorida dengan konsentrasi 28%. Lalu, untuk menaikkan konsentrasi magnesium klorida dan menghilangkan pengotor yang masih ada dengan cara evaporasi. Selanjutnya untuk memisahkan larutan yang masih terdapat logam besi dengan cara oksidasi menggunakan KCl pada akhir evaporasi lalu dilanjutkan dengan pemisahan dengan menggunakan $\text{Ca}(\text{OH})_2$. (Ettouney, 2002)

5. Pembuatan dari Magnesium Hidroksida

Magnesium hidroksida terdiri dari senyawa Fe_2O_3 , SiO_2 dan CaO direaksikan dengan HCl 10% pada suhu 52°C dengan tekanan 1 atm sehingga diperoleh magnesium klorida heksahidrat dengan konsentrasi 94,5%. Magnesium klorida heksahidrat akan didehidrasi sehingga menghasilkan magnesium klorida anhidrat.

Tabel 1.3 Reaksi pada Proses Dehidrasi $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

No	Range Temperature	Reaksi
1	$95^\circ\text{C}-115^\circ\text{C}$	$\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{MgCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$
		$\text{MgCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{MgCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$
2	$135^\circ\text{C}-180^\circ\text{C}$	$\text{MgCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{MgOHCl} + \text{HCl} + 2\text{H}_2\text{O}$
		$\text{MgCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{MgCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$
3	$185^\circ\text{C}-230^\circ\text{C}$	$\text{MgCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{MgOHCl} + \text{HCl} + 2\text{H}_2\text{O}$
4	$>230^\circ\text{C}$	$\text{MgCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
		$\text{MgCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{MgOHCl} + \text{HCl}$

Impuritis yang terkandung dalam magnesium hidroksida pada proses ini tidak larut bersama produk (Kirk-Othmer, 1964)

Tabel 1.4 Perbandingan Pemilihan Proses

Parameter	Air Laut dan Kapur	Dolomite dan Air Laut	Bittern dan NaOH	Carnallite	Magnesium Hidroksida
Suhu	45°C	44°C	48°C	46°C	52°C
Tekanan	1 atm	1 atm	1 atm	1 atm	1 atm
Bahan Baku	Air laut, kapur dan asam klorida	Dolomite, air laut, kapur, dan asam klorida	Air laut, NaOH dan bittern	Carnallite, dan kalsium hidroksida	Magnesium hidroksida dan asam klorida
Konversi	13%	26,8%	30,1%	28%	94,5%

Dari berbagai proses pembuatan magnesium klorida tersebut, maka dipilih proses pembuatan magnesium klorida dengan menggunakan magnesium hidroksida. Alasan pemilihan ini karena menghasilkan produk dengan kemurnian 80%-99% dengan konversi yang tinggi sekitar 94,5% serta hasil samping hanya berupa air (H_2O) sehingga aman untuk lingkungan.

