



BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang Pendirian Pabrik

Perkembangan industri di Indonesia semakin meningkat seiring dengan masuknya era industri 4.0. Hal tersebut ditandai dengan banyaknya pabrik yang mengolah bahan mentah menjadi bahan jadi, serta meningkatnya industri barang untuk modal termasuk industri mesin dan peralatan. Perkembangan pembangunan sektor industri di Indonesia juga dipengaruhi oleh pertumbuhan jumlah penduduk di Indonesia yang seiring dengan peningkatan jumlah konsumen suatu barang. Meskipun kebutuhan bahan kimia cukup meningkat, masih banyak sektor yang masih bergantung pada impor luar negeri. Dalam mengatasi permasalahan tersebut perlu adanya pendirian pabrik untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Produk-produk yang dihasilkan dari industri kimia diharapkan tidak hanya dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri saja, namun juga dapat diekspor sehingga dapat menambah devisa negara. Salah satu kebutuhan bahan kimia yang masih diimpor adalah sodium thiosulfate.

Sodium Thiosulfate atau $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ merupakan jenis Thiosulfate yang paling dikenal dan banyak digunakan di samping Ammonium Sulfat. Thiosulfate pertama kali dibuat oleh Chaussier pada tahun 1799 dari reaksi Sodium Sulfate (Na_2SO_4) dan Charcoal. Pada tahun 1813, Gay Lussac menamakan bahan tersebut sebagai hyposulphite of soda dan disingkat dengan hypo. Nama Sodium Thiosulfate baru diberikan oleh Van Wagner pada tahun 1817 dengan tujuan untuk membedakan dari garam Sulfur lainnya terutama Dithionites ($\text{S}_2\text{O}_4^{2-}$) yang juga dikenal dengan nama Hyposulfite atau Hydrosulfite.

Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, pendirian pabrik Sodium Thiosulfate dengan bahan baku soda ash dan sulfur dioksida akan dapat memberikan solusi bagi dunia industri kimia di Indonesia. Selain digunakan dalam bidang fotografi, Sodium Thiosulfate banyak digunakan dalam bidang farmasi, industri penyamakan kulit. Kemudian pada tahun-tahun selanjutnya pada tahun 2017-2020 kebutuhan Sodium



Thiosulfate semakin meluas dan memiliki prospek yang sangat bagus. Dimana bahan ini cukup efektif digunakan dalam dalam proses pencucian mineral emas.

Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik dan Kementerian Perindustrian Republik Indonesia kebutuhan Sodium Thiosulfate di Indonesia rata – rata pertahunnya cukup besar sedangkan Indonesia sampai saat ini belum memiliki pabrik Sodium Thiosulfate. Melihat data tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan akan Sodium Thiosulfate di Indonesia termasuk dalam kapasitas yang besar dan selalu melakukan impor dari negara lain. Oleh karena itu, perlu didirikan pabrik Sodium Thiosulfate, untuk memenuhi kebutuhan Sodium Thiosulfate di dalam negeri. Melihat prospek yang cukup bagus maka direncanakan didirikan pabrik Sodium Thiosulfate yang merupakan komoditi yang perlu dipertimbangkan pembuatannya di Indonesia, terutama dengan makin ketatnya persaingan dalam dunia industri. Berdasarkan pada pertimbangan di atas maka pabrik Sodium Thiosulfate dengan bahan baku soda ash dan sulfur dioksida diharapkan mempunyai prospek yang baik.

I.2 Kegunaan Produk

Sodium thiosulfate merupakan bahan baku setengah jadi yang menjadi bahan baku industri hilir. Berikut ini disajikan kegunaan sodium thiosulfate:

Tabel I.1 Industri dengan Bahan Baku Sodium Thiosulfate

Jenis Industri	Kegunaan
Industri Fotografi	Digunakan sebagai bahan pembantu pemrosesan cetak foto maupun cetak biru
Industri Farmasi	Digunakan pada produksi obat kulit (panu dan kadas) karena memiliki sifat anti jamur & agen nefroprotektif
Industri Emas	Digunakan sebagai larutan pencuci mineral emas untuk mempercepat pemisahan kandungan emas murni dari <i>slurry</i>



Water Treatment	Digunakan untuk mendeklorinasi air keran termasuk menurunkan kadar klorin untuk digunakan dalam akuarium serta kolam renang dan spa (misalnya, diikuti superklorinasi) dan dalam pengolahan air tanaman untuk menangani air <i>backwash</i> yang diselesaikan sebelum melepaskannya ke sungai.
Kedokteran	Digunakan sebagai bahan penawar racun hingga kemotrapi

(Bin Xu, 2017)

I.3 Perencanaan Pabrik

Di Indonesia, kebutuhan sodium thiosulfate semakin meningkat seiring dengan berkembangnya waktu. Mengingat akan kebutuhan tersebut, maka pendirian pabrik sodium thiosulfate ini diharapkan dapat memenuhi kebutuhan beberapa industri di Indonesia, seperti industry farmasi dll. Kebutuhan sodium thiosulfate di Indonesia dapat dianalisis dari data impor, ekspor, dan konsumsi sodium thiosulfate di Indonesia dalam beberapa tahun terakhir.

A. Data Impor

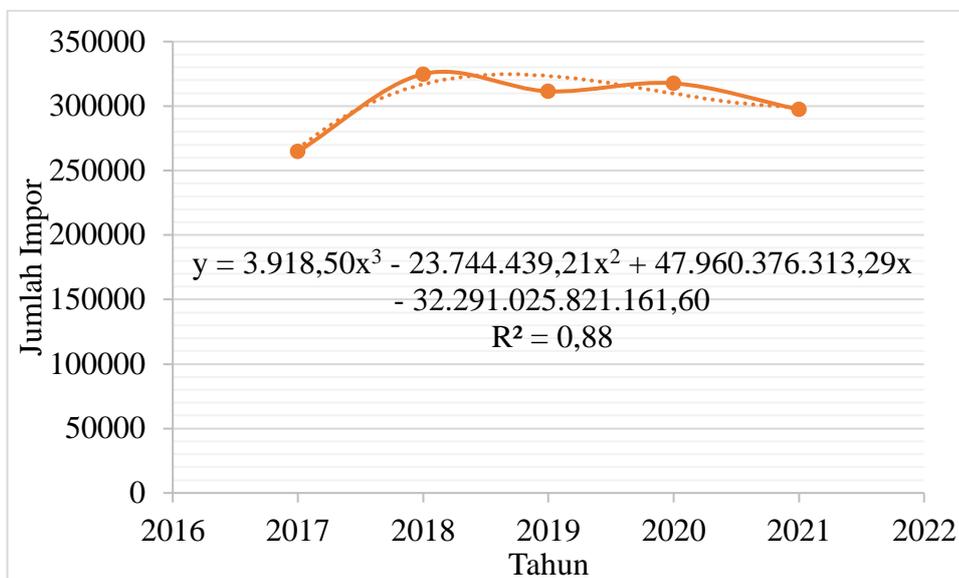
Data impor Indonesia berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistika Perdagangan Luar Negeri Indonesia dapat dilihat pada Tabel I.2.

Tabel I.2 Data Impor Sodium Thisulfate di Indonesia (2017-2021)

Tahun	Impor (Ton)
2017	264.695
2018	324.819
2019	311.446
2020	317.659
2021	297.397

(Sumber: Badan Pusat Statistik, 2023)

Berdasarkan Tabel I.2 Data Impor Sodium Thisulfate di Indonesia (2017-2021) diatas, dapat dibuat grafik hubungan antara banyaknya Impor Sodium Thisulfate dengan tahun produksi.



Gambar I.1 Grafik Data Impor Sodium Thisulfate di Indonesia

Kebutuhan Impor pada tahun 2025 dapat diasumsikan berdasarkan persamaan yang telah diperoleh yaitu sebesar 338.149 Ton/Tahun.

B. Data Ekspor

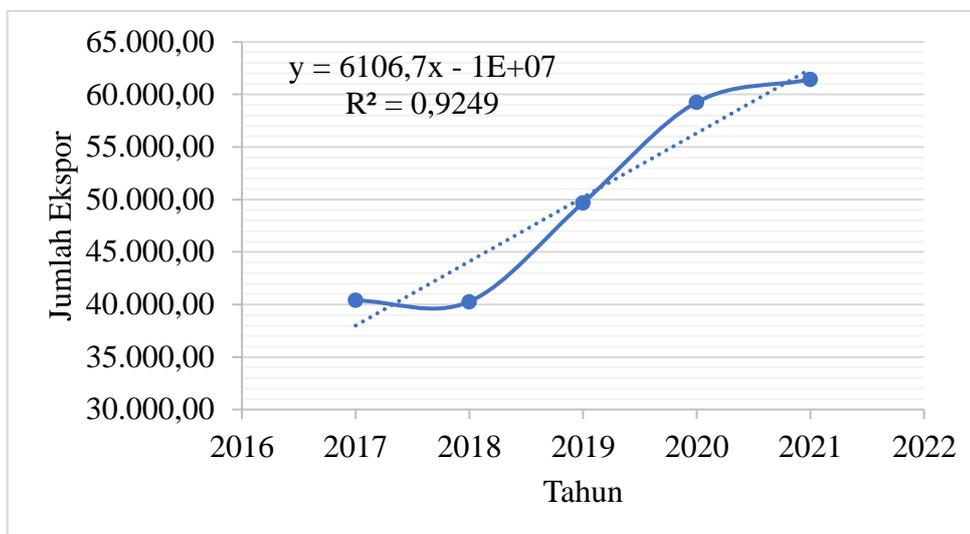
Data ekspor Indonesia berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistika Perdagangan Luar Negeri Indonesia dapat dilihat pada Tabel I.3.

Tabel I.3 Data Ekspor Sodium Thisulfate di Indonesia (2017-2021)

Tahun	Kebutuhan (Ton)
2017	40.387,51
2018	40.277,82
2019	49.673,59
2020	59.259,54
2021	61.429,95

(Sumber: Badan Pusat Statistik, 2023)

Berdasarkan Tabel I.3 Data Ekspor Sodium Thisulfate di Indonesia (2017-2021) diatas, dapat dibuat grafik hubungan antara banyaknya ekspor Sodium Thisulfate dengan tahun produksi.



Gambar I.2 Grafik Data Ekspor Sodium Thisulfate di Indonesia

Kebutuhan ekspor pada tahun 2025 dapat diasumsikan berdasarkan persamaan linear yang telah diperoleh yaitu $y = 6.106,66x - 12.279.140,86$ adalah sebesar 86.845 Ton/Tahun.

C. Data Konsumsi

Konsumsi sodium thiosulfat di Indonesia banyak digunakan dalam industri obat-obatan. Beberapa industri mengonsumsi sodium thiosulfat sebagai bahan baku pada produk obat kulit. Berikut merupakan data konsumsi sodium thiosulfat di Indonesia:

Tabel I.4 Data Kapasitas Obat Kulit sebagai Produk Beberapa Industri di Indonesia

Pabrik	Kapasitas (Ton/Tahun)
PT. Mahkota Sukses Indonesia	140200
PT. Kimia Farma	134420
PT. Indonesia Farma	113920
PT. Kalbe Farma	245600
PT. Bio Farma	66050



Berdasarkan Tabel I.4 Data Kapasitas Obat Kulit sebagai Produk Beberapa Industri di Indonesia diatas, diperoleh total kapasitas produksi silika gel di berbagai industri dengan pendekatan sebesar 40% untuk memperoleh banyaknya konsumsi sodium thiosulfate sebagai bahan baku sehingga didapatkan total konsumsi sebesar 280.076 ton/tahun.

Berdasarkan data-data di atas, maka dapat ditentukan kapasitas pabrik yang akan dibuat menggunakan analisis *demand and supply*:

$$\text{Peluang} = \text{Demand} - \text{Supply}$$

Di mana :

$$\text{Demand} = \text{Konsumsi} + \text{Ekspor}$$

$$\text{Supply} = \text{Impor} + \text{Produksi}$$

$$\begin{aligned}\text{Peluang} &= (\text{Konsumsi} + \text{Ekspor}) - (\text{Impor} + \text{Produksi}) \\ &= (280.076 \text{ ton/th} + 86.845 \text{ ton/th}) - (338.149 \text{ ton/th} + 0) \\ &= 28.772 \text{ ton/tahun}\end{aligned}$$

Sehingga, kapasitas pabrik dapat direncanakan memiliki kapasitas produksi sebesar 30.000 Ton/Tahun. Dengan pertimbangan sebagai berikut:

- a. Mempertimbangkan ketersediaan bahan baku soda ash, sulfur dan sulfur dioksida. Bahan baku soda ash diperoleh dari PT. Petrokimia Gresik dengan kapasitas produksi 300.000 ton/tahun. Bahan baku sulfur diperoleh dari Hezhou City Yaolong, China dengan kapasitas produksi 100.000 ton/tahun. Sedangkan, bahan baku sulfur dioksida diperoleh dari PT. Jiangxi Lanjiang Chemicals dengan kapasitas produksi 24.000 ton/tahun.
- b. Dapat mengurangi kebutuhan impor sodium thiosulfate yang meningkat setiap tahun
- c. Dapat memberi kesempatan berkembangnya industri yang menggunakan bahan baku sodium thiosulfate



I.4 Sifat Fisika dan Kimia

I.4.1 Bahan Baku

I.4.1.1 Soda Ash (Sodium Carbonate)

Sifat Fisik

- Rumus Molekul : Na_2CO_3
- Bentuk Fisik : Kristal
- Warna : Putih
- Bau : Tidak berbau
- Berat Molekul : 106 g/mol
- Titik Lebur : 852 °C
- Densitas : 2,54 g / cm^3
- Kelarutan (0°C) : 7,1 gr / 100 gr air
- Kelarutan (50°C) : 48,5 gr / 100 gr air
- Specific gravity : 2,533 gr/ml

(Perry, 2008 “*Sodium Carbonate*”)

Tabel I.5 Komposisi Soda Ash (PT. Petrokimia Gresik)

Komposisi	% berat
Na_2CO_3	99,7
H_2O	0,2
Impuritis	0,1

I.4.1.2 Sulfur

Sifat Fisik

- Rumus Molekul : S
- Bentuk Fisik : Powder
- Warna : Kuning
- Titik Didih : 444.6 °C
- Titik Leleh : 115.21 °C
- Densitas : 1.819 g / cm^3
- Indeks Bias : 2,9
- Specific Heat : 22,75 J/mol.K



- Solubility : Tidak larut

Sifat Kimia

- Dengan udara membentuk sulfur dioksida
- Dengan asam klorida dengan katalis Fe akan menghasilkan Hidrogen Sulfida

(Perry, 2008 “*Sulphur*”)

Tabel I.6 Komposisi Sulfur (Hezhou City Yaolong)

Komposisi	% berat
S	99,95
H ₂ O	0,05

I.4.1.3 Sulfur Dioksida

Sifat Fisik

- Rumus Molekul : SO₂
- Bentuk Fisik : Liquid
- Berat Molekul : 64,07 g/mol
- Warna : Tidak Berwarna
- Titik Didih : -10 °C (1 atm)
- Titik Leleh : -72,4 °C (1 atm)
- Densitas : 1,434 g/cm³ (0°C)
- Kelarutas dalam air : 9,4 gr/100 mL
- Panas Laten : 149 Btu/lb
- Viskositas : 0,28 cP

(Perry, 2008 “*Sulphur Dioxide*”)

Tabel I.7 Komposisi Sulfur Dioksida (PT. Jiangxi Lanjiang Chemicals)

Komposisi	% berat
SO ₂	99,9
O ₂	0,1



I.4.2 Produk

I.4.2.1 Sodium Thiosulfate Pentahydrate

Sifat Fisik

- Rumus Molekul : $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
- Bentuk : Kristal
- Warna : Putih
- Berat Molekul : 248,18 gr/mol
- Densitas : $1,667 \text{ g/cm}^3$
- Titik Didih : $100 \text{ }^\circ\text{C}$
- Titik Lebur : $483 \text{ }^\circ\text{C}$
- Kelarutan dalam air : 231 g/100 mL (100°C)
- Indeks Bias : 1,489
- Specific Gravity : 1,7- 1,75 gr/ml

(Kirk & Othmer, 2004)

Sifat Kimia

- Larut dalam minyak turpentine dan amoniak Sangat larut dalam air panas dan dingin
- Tidak larut dalam alcohol
- Higroskopis, tidak beracun dan tidak mudah menguap