



BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai negara berkembang banyak melakukan pembangunan di segala bidang, salah satunya adalah pembangunan industri. Industri kimia merupakan salah satu bidang yang sedang dikembangkan di Indonesia untuk membantu perekonomian nasional. Pengembangan industri kimia di Indonesia dilakukan karena adanya peningkatan kebutuhan dalam negeri terhadap berbagai bahan penunjang dalam industri. Adanya pembangunan industri diharapkan tidak hanya memenuhi kebutuhan dalam negeri, namun juga berorientasi pada ekspor sehingga dapat menghemat devisa negara untuk menunjang sektor pembangunan lainnya. Sodium thiosulfat pentahidrat adalah salah satu bahan kimia yang masih diperoleh melalui impor untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri (Savitri, 2019).

Pendirian pabrik sodium hyposulphate dapat menjadi solusi pada industri kimia untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Sodium thiosulfat pentahidrat atau lebih umum dikenal dengan sodium hyposulphate merupakan kristal hidrat dengan 5 molekul air yang terikat. Sodium hyposulphate memiliki bermacam kegunaan di berbagai macam industri, diantaranya adalah digunakan untuk menghilangkan *chlorine* dari larutannya, *bleaching pulp and paper*, dan ekstraksi perak dari bijihnya. Selain itu, sodium hyposulphate juga digunakan sebagai *fixer* dalam bidang fotografi, mordan dalam pencelupan tekstil serta sebagai *antidotum* pada keracuna sianida di bidang farmasi (Ulmann's, 1999).

Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik dan Kementerian Perindustrian Republik Indonesia, kebutuhan sodium thiosulfate pentahidrat di Indonesia rata-rata per tahunnya adalah sebesar 25.252 ton/tahun, periode 2018-2022. Sementara itu, Indonesia sampai saat ini masih belum memiliki pabrik sodium thiosulfat pentahidrat (Badan Pusat Statistik, 2023). Melihat data tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan akan sodium thiosulfat pentahidrat di Indonesia termasuk dalam kapasitas yang besar dan selalu melakukan impor dari negara lain. Ketergantungan impor sodium thiosulfat pentahidrat menyebabkan



PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK SODIUM HYPOSULPHATE DARI SODA ASH, SULFUR DIOKSIDA, DAN SULFUR DENGAN PROSES ABSORBSI”

BAB I PENDAHULUAN

devisa negara berkurang, sehingga diperlukan langkah yang konkret untuk penanggulangannya yaitu dengan mendirikan pabrik sodium thiosulfat pentahidrat di Indonesia. Berdasarkan hal yang telah disebutkan diatas, maka pendirian pabrik sodium thiosulfat pentahidrat di Indonesia sangat diperlukan guna memenuhi kebutuhan dalam negeri yang setiap tahunnya terus meningkat.

I.2 Manfaat

Sodium thiosulfat pentahidrat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) memiliki berbagai macam kegunaan di berbagai bidang industri. Antara lain yaitu di, industri tekstil, industry fotografi, industri kertas, industri farmasi, industri penyamakan kulit, pencucian chrome, dan pengolahan limbah cair di Indonesia. Dari berbagai industri diatas diperkirakan persentase kegunaan produk sodium thiosulfat pentahidrat mencapai 50% atau melebihi 50% untuk industri tekstil dan sisanya didistribusikan untuk digunakan di berbagai macam industri seperti, industri fotografi, industri pulp dan kertas, industry pertambangan, dan industri farmasi, Berikut ini merupakan beberapa kegunaan dari sodium thiosulfate pentahidrat (Ullmann's, 1999):

1. Pada industri tekstil digunakan sebagai pemutih (*bleaching*) dan sebagai mordan (senyawa yang digunakan untuk mengikat zat warna ke dalam serat) dalam pencelupan dan pencetakan tekstil.
2. Dalam bidang fotografi sodium thiosulfat digunakan sebagai bahan baku pencuci karena mudah menghancurkan perak bromida yang tereduksi di lapisan film membentuk campuran larutan kompleks perak thiosulfate
3. Sodium thiosulfate pentahidrat efektif dalam proses pencucian mineral emas.
4. Pada industri tambang digunakan untuk mengekstraksi perak dari bijihnya.
5. Sebagai peredam dalam pencelupan chrome.
6. Digunakan pada industri penyamakan kulit sebagai pereduksi yang mereduksi diklorat menjadi klor alum.
7. Sebagai reagen untuk keperluan analisis dan kimia organik di laboratorium.
8. Pada industri farmasi digunakan sebagai antidotum pada keracunan sianida dan digunakan juga dalam pembuatan obat anti tuberkulosis, serta sebagai antioksidan, dan sebagai bahan pengkelat.



I.3 Aspek Ekonomi

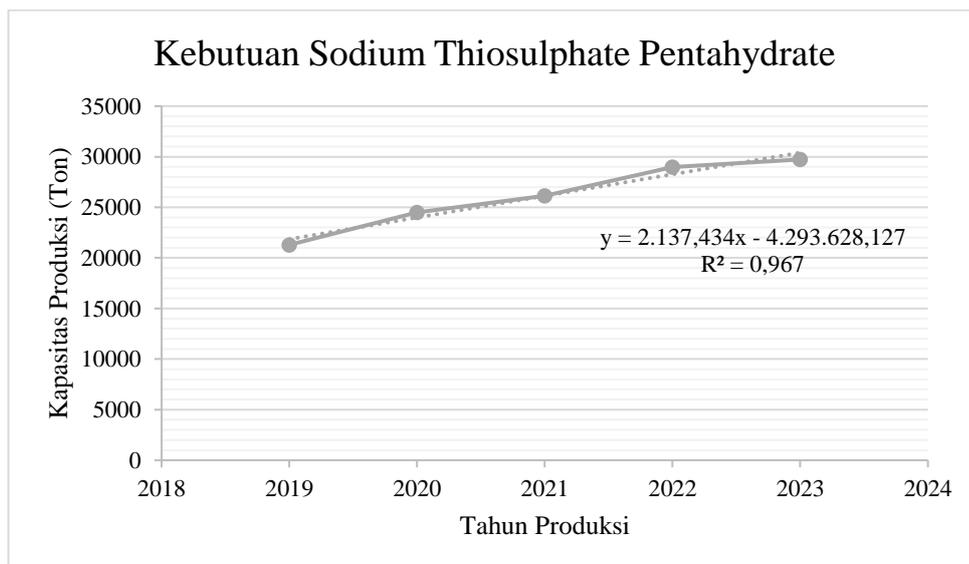
Kebutuhan akan sodium thiosulfat pentahidrat di Indonesia mengalami peningkatan tiap tahunnya di berbagai sektor ekonomi. Berbanding terbalik dengan produksi yang ada ternyata tidak cukup memenuhi kebutuhan dalam negeri. Hal tersebut dapat dilihat berdasarkan data impor Badan Pusat Statistik mengalami peningkatan tiap tahunnya yang tersaji dalam tabel I.1.

Tabel I.1 Kebutuhan Sodium Thiosulfat Pentahidrat di Indonesia

No	Tahun	Impor (Ton/Tahun)
1	2019	21.289,2840
2	2020	24.493,7380
3	2021	26.131,6460
4	2022	28.989,9470
5	2023	29.728,3510

(Badan Pusat Statistik, 2019-2023)

Berdasarkan data impor sodium thiosulfate pentahidrat diatas dapat dibuat grafik linier antara data tahun pada sumbu x dan data impor pada sumbu y, sehingga didapat grafik proyeksi linear seperti Gambar 1.2



Gambar I.2 Grafik Kebutuhan Sodium Thiosulfat Pentahidrat di Indonesia



PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK SODIUM HYPOSULPHATE DARI SODA ASH, SULFUR DIOKSIDA, DAN SULFUR DENGAN PROSES ABSORBSI”

BAB I PENDAHULUAN

Dari grafik diatas, dengan metode trendline regresi linier, maka didapat persamaan untuk mencari kebutuhan pada tahun tertentu dengan persamaan :

$$Y = 2.137 X - 4.293.628$$

Keterangan : X = Tahun ke-n

$$Y = \text{Kapasitas (Ton)}$$

Pabrik ini direncanakan beroperasi pada tahun 2025, sehingga untuk mencari kapasitas pada tahun 2025, maka $X = 2025$.

$$\begin{aligned} Y &= (2.137 \times 2025) - 4.293.628 \\ &= 4.327.425 - 4.293.628 \\ &= 33.797 \text{ Ton} \end{aligned}$$

Untuk menentukan kapasitas produksi selain memerhatikan kebutuhan juga harus mengetahui dengan jelas kapasitas pabrik sodium thiosulfate pentahidrat yang sudah beroperasi di dalam negeri maupun di luar negeri. Di dalam negeri pabrik sodium thiosulfate pentahidrat belum ada yang beroperasi sehingga nilai ekspor dan produksi sodium thiosulfate pentahidrat di Indonesia saat ini adalah nol. Sedangkan di luar negeri pabrik yang telah memproduksi sodium thiosulfate pentahidrat dapat dilihat pada Tabel I.2 berikut ini.

Tabel I.2 Kapasitas pabrik Sodium Thiosulfate Pentahydrate di dunia

Nama Pabrik	Kapasitas Produksi (Ton/Tahun)
Germany at Chemiewerse Bad, Germany	14.000
Hebei Doughceng Chemical, China	14.700
Aqua Chem, Industri, China	21.000
Tianjin Soda Plant, China	28.000

(Pubchem, 2023)

Dengan pertimbangan pemenuhan kebutuhan sodium thiosulfat pentahidrat di Indonesia serta melihat dari kapasitas pabrik yang telah berdiri maka ditetapkan kapasitas rancangan sebesar 35.000 Ton/tahun dengan harapan dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri sehingga dapat menekan angka impor, dan sebagian sisanya akan di ekspor sehingga menambah devisa negara.



PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK SODIUM HYPOSULPHATE DARI SODA ASH,
SULFUR DIOKSIDA, DAN SULFUR DENGAN PROSES
ABSORBSI”

BAB I PENDAHULUAN

I.4 Sifat-Sifat Bahan

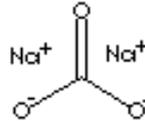
Bahan Baku :

I.4.1 Soda Ash

Nama lain : Sodium Carbonate

Rumus Molekul : Na_2CO_3

Rumus Bangun :



Berat Molekul : 106

Warna : Putih

Bau : Tidak berbau

Bentuk : Bubuk atau butiran ukuran 100 mesh

Densitas : $2,54 \text{ g/cm}^3$

Specific Gravity : $2,533 \text{ gr/cc}$

Melting Point : $851 \text{ }^\circ\text{C}$

Kelarutan dalam 100 gr air (0°C) : 7,1 gr

Kelarutan dalam 100 gr air (50°C) : 48,5 gr

Berat mukul : $106,0 \text{ gr/mol}$

(Perry:2-23, 1997)

I.4.2 Sulfur Dioksida (SO_2)

Nama Lain : Sulphurous Anhydride

Berat Molekul : $64,06 \text{ kg/kmol}$

Bentuk : Gas

Specific Gravity (gas) : 2,2636

Specific Gravity (liquid) : $1,434 \text{ gr/cc}$

Melting Point : $-75,5 \text{ }^\circ\text{C}$

Boiling Point : $-10 \text{ }^\circ\text{C}$

Temperature Kritis : $157,12 \text{ }^\circ\text{C}$

Vapor Pressure : 3,2 atm

Viscosity : 0,28 cp



PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK SODIUM HYPOSULPHATE DARI SODA ASH, SULFUR DIOKSIDA, DAN SULFUR DENGAN PROSES ABSORBSI”

BAB I PENDAHULUAN

Solubility (cold water)	: 22,8 kg/ 100 kg H ₂ O (T = 0 °C)
Solubility (hot water)	: 4,55 kg/ 100 kg H ₂ O (T = 100 °C)

(Praxair, 2023)

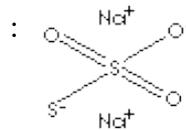
Produk

I.4.3 Natrium Thiosulfat Pentahidrat

Nama Lain : Sodium hyposulfite

Rumus Molekul : Na₂S₂O₃.5H₂O

Rumus Bangun



Spesifik Gravity : 1,685

Panas Pelarutan dalam Air (25 °C) : -11,3 kkal/gmol

Panas Jenis (21 °C) : 42,6 kal/gr

Melting Point : 48 °C

Berat Molekul : 248,19 kg/mol

Kelarutan dalam 100 gr air (0 °C) : 74,7 gr

Kelarutan dalam 100 gr air (60 °C) : 301,8 gr

(Chemicaland21, 2023)