



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Sodium Thiosulfate Pentahydrate ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) dari Sodium Sulfite (Na_2SO_3) dan Sulfur (S)”

BAB I PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

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. Salah satu industri yang saat ini sedang dikembangkan yaitu industri kimia. 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 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, mordant dalam pencelupan tekstil serta sebagai antidotum pada keracunan sianida di bidang farmasi (Ullmann, 2005).

Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik, kebutuhan sodium thiosulfate pentahydrate di Indonesia rata-rata per tahunnya adalah sebesar 17.893,05 ton/tahun, periode tahun 2019-2023. 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 thiosulfate pentahidrat di Indonesia termasuk dalam kapasitas yang besar dan selalu melakukan impor dari negara lain. Ketergantungan impor sodium thiosulfate pentahidrat menyebabkan devisa negara berkurang, sehingga diperlukan langkah



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Sodium Thiosulfate Pentahydrate ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) dari Sodium Sulfite (Na_2SO_3) dan Sulfur (S)”

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 Thiosulfate Pentahydrate

Sodium thiosulfate pentahidrat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) memiliki beragam kegunaan di berbagai industri, seperti industri tekstil, industri pulp, industri perak, industri kecantikan, industri farmasi dan pengolahan air. Berikut merupakan kegunaan sodium thiosulfat pentahidrat di berbagai industri :

1. Dalam industri tekstil, sodium thiosulfate pentahidrat digunakan sebagai *mordant* dalam pencelupan dan pencetakan tekstil.
2. Dalam industri pulp dan kertas, sodium thiosulfate pentahidrat digunakan sebagai pemutih pulp kertas.
3. Dalam industri perak, sodium thiosulfate pentahidrat digunakan untuk mengekstraksi perak dari bijih.
4. Dalam industri kecantikan, sodium thiosulfate pentahidrat digunakan sebagai bahan pembuatan *lotion* yang mengandung sodium thiosulfate pentahidrat.
5. Dalam industri farmasi, sodium thiosulfate pentahidrat digunakan sebagai bahan pengobatan panu, pengobatan keracunan sianida, mencegah ototoksisitas dan nefrotoksisitas.
6. Dalam industri, sodium thiosulfate pentahidrat digunakan untuk menghilangkan klorin dari larutan (Sherman, 2016).



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Sodium Thiosulfate Pentahydrate ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) dari Sodium Sulfite (Na_2SO_3) dan Sulfur (S)”

1.2. Aspek Ekonomi

Kebutuhan akan sodium thiosulfate pentahidrat di Indonesia mengalami peningkatan tiap tahunnya di berbagai sektor ekonomi. Hal ini dapat dianalisis dari data impor dalam beberapa tahun terakhir. Berikut data impor sodium thiosulfate pentahydrate berdasarkan Badan Pusat Statistik yang tersaji dalam tabel I.1.

Tabel I. 1 Kebutuhan Sodium Thiosulfate Pentahydrate di Indonesia

| Tahun | Impor (Ton/tahun) | Persentase Kenaikan (%) |
|--------------------|----------------------|----------------------------|
| 2019 | 13.574,42 | - |
| 2020 | 15.262,47 | 12,4355 |
| 2021 | 18.701,05 | 22,5296 |
| 2022 | 19.468,58 | 4,1042 |
| 2023 | 22.458,73 | 20,0934 |
| Rata-rata Kenaikan | | 14,7906 |

(Badan Pusat Statistik, 2019-2023)

Berdasarkan data impor sodium thiosulfate pentahidrat diatas dapat terlihat kenaikan impor. Menurut Kusnarjo (2010) perkiraan konsumsi dalam negeri sodium thiosulfate pentahydrate pada tahun 2027 dapat dihitung dengan persamaan:

$$m = P (1 + i)^n \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

m : perkiraan konsumsi dalam negeri pada tahun 2027 (ton/tahun)

P : jumlah produk pada tahun 2023 (ton/tahun)

i : pertumbuhan rata-rata per tahun (%)

n : selisih tahun yang diperhitungkan (2027-2023)

Diperkirakan jumlah impor pada tahun 2027 sebesar :

$$\begin{aligned}
m &= P (1 + i)^n \\
&= 13.574,42 (1 + 0,147906)^{(2027-2023)} \text{ (ton/tahun)} \\
&= 23.569,2946 \text{ ton/tahun}
\end{aligned}$$

Berdasarkan rata-rata kenaikan impor sebesar 14,7906% per tahun, diketahui perkiraan nilai impor pada tahun 2027 yaitu sebesar 23.569,2946



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Sodium Thiosulfate Pentahydrate ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) dari Sodium Sulfite (Na_2SO_3) dan Sulfur (S)”

ton/tahun, maka menurut Kusnarjo (2010) kapasitas pabrik dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan :

$$m_1 + m_2 + m_3 = m_4 + m_5 \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

m_1 : nilai impor tahun 2027 (ton/tahun)

m_2 : produksi pabrik dalam negeri (ton/tahun)

m_3 : produksi pabrik yang akan didirikan (ton/tahun)

m_4 : nilai ekspor tahun 2027 (ton/tahun)

m_5 : nilai konsumsi dalam negeri tahun 2027 (ton/tahun)

Terdapat ketentuan dimana saat berdirinya pabrik maka impor diberhentikan dan di Indonesia belum terdapat pabrik yang memproduksi sodium thiosulfate pentahydrate maka nilai $m_1 = m_2 = 0$. Nilai ekspor yang diperkirakan yaitu 20% dari kapasitas pabrik baru sehingga $m_4 = 0,2 m_3$. Berdasarkan persamaan (2), maka dapat dihitung peluang kapasitas pabrik baru yaitu:

$$m_3 = (m_4 + m_5) - (m_1 + m_2)$$

$$m_3 = (0,2 m_3 + 23.569,2946) - (0 + 0)$$

$$0,8m_3 = 23.569,2946$$

$$m_3 = 29.461,618 \text{ ton/tahun}$$

Untuk pertimbangan pemenuhan kebutuhan sodium thiosulfate pentahydrate di Indonesia, maka ditetapkan kapasitas rancangan sebesar 75.000 ton/tahun dengan harapan dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri sehingga dapat menekan angka impor, dan sebagian sisanya di ekspor sehingga menambah devisa negara.



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Sodium Thiosulfate Pentahydrate ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) dari Sodium Sulfite (Na_2SO_3) dan Sulfur (S)”

I.3. Spesifikasi Bahan Baku dan Produk

I.5.1 Spesifikasi Bahan Baku

1. Sodium Sulfite

1. Rumus kimia : Na_2SO_3
2. Fase : Padat
3. Warna : Putih
4. Berat molekul : 126,04 gr/mol
5. *Specific gravity* : 2,633 gr/cc
6. Kelarutan dalam 100 gr air (0°C) : 13,9 gr
7. Kelarutan dalam 100 gr air (84°C) : 28,3 gr

(Perry, 2008)

Sifat kimia:

Larut dalam air dingin, air panas, gliserol, sedikit larut dalam alcohol, tidak larut dalam eter, ammonia dan cairan klorin.

(Kirk & Othmer, 1997)

2. Sulfur

1. Rumus molekul : S
2. Fase : Padat
3. Warna : Kuning
4. *Specific gravity* : 2,046 gr/cc
5. Berat molekul : 32,07 gr/mol
6. *Melting point* : 120°C
7. *Boiling point* : $444,6^\circ\text{C}$
8. *Solubility* : Tidak larut

(Perry, 2008)

Sifat kimia:

Dengan asam klorida dan katalis Fe akan menghasilkan hidrogen sulfit

(Kirk & Othmer, 1997)



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Sodium Thiosulfate Pentahydrate ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) dari Sodium Sulfite (Na_2SO_3) dan Sulfur (S)”

3. Air

1. Rumus molekul : H_2O
2. Fase : Cair
3. Warna : Putih bening
4. Berat molekul : 18,02 gr/mol
5. Densitas : 1,027 gr/ml
6. *Spesific gravity* : 1 gr/cc
7. *Melting point* : 0°C
8. *Boiling point* : 100°C

(Perry, 2008)

I.5.2. Spesifikasi Produk

1. Sodium Thiosulfate Pentahydrate

1. Rumus molekul : $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
2. Fase : Padat
3. Warna : Putih
4. Berat molekul : 248,18 gr/mol
5. Densitas : 1750 gr/cc
6. *Spesific gravity* : 1,685 gr/cc
7. *Melting point* : 48°C
8. Kelarutan dalam 100 gr air (0°C) : 74,7 gr
9. Kelarutan dalam 100 gr air (60°C) : 301,8 gr

(Perry, 2008)

Sifat kimia:

1. Sangat larut dalam air
2. Tidak larut dalam alkohol
3. Higroskopis, tidak beracun dan tidak mudah menguap

(Kirk & Othmer, 1997)