



BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Industri kimia merupakan salah satu sektor industri yang sedang berkembang di Indonesia. Alasan pengembangan industri kimia ialah adanya peningkatan kebutuhan dalam negeri akan berbagai bahan penunjang dalam industri. Untuk itu perlu adanya pendirian pabrik-pabrik baru yang bukan hanya memenuhi kebutuhan dalam negeri juga berorientasi ekspor. Ekspor merupakan salah satu sumber devisa negara yang cukup besar. Salah satu bahan yang sangat dibutuhkan di Indonesia, tetapi masih belum ada pabrik dalam negeri yang memproduksi adalah sodium thiosulphate pentahydrate, selama ini Indonesia masih mengimpor sodium thiosulfate pentahydrat dari negara Canada serta Australia. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, pendirian pabrik sodium thiosulfate pentahydrat dengan bahan baku sodium sulfite dan sulfur akan dapat memberikan solusi bagi dunia industri kimia di Indonesia.

Sodium Thiosulphate Pentahydrate seperti namanya senyawa ini merupakan kristal hidrat dengan 5 molekul air, nama lainnya adalah Sodium hyposulfite. Sodium Thiosulphate Pentahydrate mempunyai kegunaan yang sangat luas. Pada awalnya ditemukan oleh John Herschel, kegunaannya pada bidang fotografi yang berfungsi sebagai bahan pembantu pemrosesan cetak foto maupun cetak biru. Kemudian pada tahun – tahun selanjutnya kegunaan Sodium Thiosulphate Pentahydrate semakin meluas dan memiliki prospek yang sangat bagus. Dimana bahan ini cukup efektif digunakan dalam proses pencucian mineral emas. Pencucian mineral atau hasil tambang emas dengan menggunakan larutan Sodium Hyposulfate dapat mempercepat pemisahan kandungan emas murni dari *ore slurry* –nya. Selain itu saat ini material ini banyak digunakan di bidang kedokteran mulai dari sebagai bahan penawar racun hingga kemoterapi.

Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik dan Kementerian Perindustrian Republik Indonesia kebutuhan sodium thiosulfate pentahydrat di Indonesia rata – rata pertahunnya sebesar 2.500 ton, sedangkan



Indonesia sampai saat ini belum memiliki pabrik sodium thiosulfat pentahidrat. Melihat data tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan akan sodium thiosulfat pentahidrat di Indonesia termasuk dalam kapasitas yang besar dan selalu melakukan impor dari negara lain. Oleh karena itu, perlu didirikan pabrik sodium thiosulfate pentahydrat, untuk memenuhi kebutuhan sodium thiosulfate pentahydrat di dalam negeri. Melihat prospek yang cukup bagus maka direncanakan didirikan pabrik sodium thiosulfate pentahydrat yang merupakan komoditi yang perlu dipertimbangkan pembuatannya di Indonesia, terutama dengan makin ketatnya persaingan dalam dunia industri. Jika sodium thiosulfate pentahydrat bisa diproduksi di dalam negeri, hal ini tentunya akan mengurangi ketergantungan kita pada produk luar, menghemat pengeluaran devisa negara, meningkatkan ekspor dan membangkitkan penguasaan teknologi. Berdasarkan pada pertimbangan di atas maka pabrik sodium thiosulfat pentahidrat dengan bahan baku sodium sulfite dan sulfur diharapkan mempunyai prospek yang baik.

I.2 Manfaat

Manfaat lebih lanjut dengan didirikannya pabrik ini diharapkan dapat mengurangi kebutuhan impor sodium hyposulfate dari negara asing. Dengan demikian sedikit banyak dapat menyumbang devisa bagi negara dan memberikan lapangan pekerjaan bagi rakyat Indonesia, disamping itu juga untuk mendorong pertumbuhan industri – industri kimia yang diharapkan nantinya dapat memperbaiki kondisi ekonomi bangsa ini. Dari data BPS, sampai saat ini kebutuhan sodium hyposulfate yang cukup besar oleh bangsa Indonesia ini hanya disupply oleh negara – negara asing produsen sodium hyposulfate.



I.3 Pemilihan Lokasi pabrik dan Tata Letak

I.3.1 Lokasi Pabrik



Gambar I. 1 Lokasi Rencana Pendirian Pabrik

Penentuan lokasi pabrik merupakan salah satu faktor yang akan menentukan kelangsungan perkembangan suatu pabrik. Daerah operasi ditentukan oleh faktor utama, sedangkan tepatnya lokasi pabrik yang dipilih ditentukan oleh faktor-faktor khusus. Setelah mempelajari dan mempertimbangkan faktor-faktor yang mempengaruhi penentuan lokasi tersebut, maka pabrik yang direncanakan ini didirikan di daerah kawasan industri PIER (Pasuruan Industrial Estate Rembang), Pasuruan. Adapun alasan pemilihan lokasi tersebut karena dengan mempertimbangkan faktor-faktor utama dan faktor-faktor khusus.



I.3.1.1 Faktor Utama

A. Bahan Baku

Bahan baku pabrik Sodium Thiosulfate Pentahydrate yakni sulfur dapat diperoleh dari PT. Belirang Kalisari, yang memiliki tempat produksi di Gempol, Pasuruan. Sedangkan bahan baku sulfur dioksida yang diperoleh dari PT. Samator Indo Gas Tbk., yang salah satu depo pengisian di wilayah PIER. Kemudian untuk bahan baku sodium karbonat diperoleh dari PT. SREE International Indonesia, Balongsari, Tandes, Kota Surabaya. Letak pabrik yang berdekatan dengan pelabuhan dan jalan raya yang memudahkan penyaluran dan memperlancar pengadaan bahan baku.

B. Pemasaran

Dengan melihat pangsa pasar yang prospektif maka produk ini bisa dikatakan memenuhi pangsa pasar tersebut. Distribusi dan pemasaran dari produk dapat dilakukan melalui kota Surabaya dimana segala fasilitas telah tersedia karena kedudukan Surabaya sebagai Ibukota Propinsi Jawa Timur.

C. Penyediaan Utilitas

Utilitas pabrik yang diambil dari luar terdiri dari air, listrik dan bahan bakar minyak. Sumber air pabrik direncanakan dari sungai Welang, Pasuruan Selatan. Sementara itu untuk aliran listrik rencananya akan diperoleh dari dua sumber yaitu Perusahaan Listrik Negara (PLN) Unit Labuan Pasuruan, serta generator sebagai sumber listrik cadangan. Bahan bakar sebagai sumber energi dapat diperoleh dari PT PERTAMINA UPMS V.

D. Iklim dan Cuaca

Seperti daerah lain di Indonesia, Pasuruan memiliki keadaan cuaca tropis dengan 2 musim, dimana perubahan musim tersebut tidak terlalu mempengaruhi suhu dan kelembapan. Dari segi geografis, daerah ini memiliki syarat layak, seperti jarang mengalami bencana alam seperti banjir, tanah longsor dan lain-lain.



I.3.1.2 Faktor Khusus

A. Transportasi

Sarana dan prasarana transportasi sangat diperlukan untuk proses penyediaan bahan baku dan produk. Masalah transportasi tidak mengalami kesulitan karena tersedianya sarana perhubungan yang baik. Jalur transportasi baik darat maupun laut yang berperan dalam pendistribusian bahan baku maupun produk cukup memadai, untuk transportasi darat Pasuruan dilintasi jalur pantura Surabaya-Banyuwangi. Kabupaten ini juga dilintasi jalur kereta api lintas timur Pulau Jawa serta menuju Malang, Blitar, Tulungagung, Kediri dan Kertosono, di 17 Stasiun Bangil terdapat persimpangan jalur tersebut. Bagian barat wilayah Kabupaten Pasuruan terdapat jalur utama Surabaya-Malang, serta ruas jalan tol Surabaya-Gempol. Gempol merupakan kota persimpangan jalur Surabaya-Malang dengan jalur menuju Mojokerto/Madiun. Sedangkan untuk transportasi laut dilakukan melalui pelabuhan Banger yang dekat dengan lokasi pabrik yaitu di Rembang serta pelabuhan besar Tanjung Perak yang letaknya juga tidak terlalu jauh dengan lokasi pabrik. Untuk transportasi udara dapat dipenuhi melalui bandara udara di Surabaya.

B. Buangan Pabrik

Dalam hal ini, buangan pabrik tidak menimbulkan persoalan yang penting, karena pabrik ini tidak membuang sisa-sisa proses produksi yang mengandung bahan yang berbahaya karena air buangan pabrik telah mengalami pengolahan terlebih dahulu sebelum dibuang ke badan penerima air buangan.

C. Tenaga Kerja

Penyediaan tenaga kerja yang berkualitas untuk pengoperasian alat – alat industri harus dipertimbangkan. Untuk tenaga kerja yang berkualitas dipenuhi dari alumni perguruan tinggi seluruh Indonesia dan dari luar negeri bila diperlukan. Sedangkan yang kurang terdidik dapat dipenuhi dari penduduk daerah sekitar sehingga dapat mengurangi pengangguran dan dalam perekrutan tenaga kerja tidak akan mengalami kendala. Umumnya tenaga kerja dapat dengan mudah dipenuhi dari daerah sekitar lokasi pabrik dengan ongkos buruh yang lebih rendah dari pada wilayah Surabaya ataupun Gresik, dan hal ini merupakan langkah positif untuk mengurangi angka pengangguran.



D. Peraturan Pemerintah dan Peraturan Daerah

Pendirian pabrik perlu memperhatikan beberapa faktor kepentingan yang terkait didalamnya, kebijaksanaan pengembangan industri, dan hubungannya dengan pemertaan kesempatan kerja, kesejahteraan, dan hasil- hasil pembangunan. Disamping itu pabrik juga harus berwawasan lingkungan artinya keberadaan pabrik tersebut tidak boleh mengganggu atau merusak lingkungan. Menurut Peraturan Pemerintah dan Peraturan Daerah, daerah lokasi pabrik merupakan daerah kawasan industri.

E. Faktor Lingkungan Sekitar Pabrik

Dengan masyarakat yang akomodatif terhadap perkembangan industri dan tersedianya fasilitas umum untuk hidup bermasyarakat, maka lokasi di Pasuruan dirasa tepat. Menurut pengamatan, tidak ada pertentangan dari penduduk sekitarnya dalam pendirian pabrik baru mengingat daerah tersebut merupakan daerah industri. Selain itu fasilitas perumahan, pendidikan, kesehatan dan tempat peribadatan sudah tersedia di daerah tersebut. Berdasarkan atas pertimbangan-pertimbangan faktor-faktor tersebut diatas, maka pemilihan lokasi pabrik cukup memenuhi persyaratan.

I.4 Aspek Ekonomi

Berdasarkan data Biro Pusat Statistik dalam kurun waktu 5 tahun (2018-2022), di Indonesia belum terdapat pabrik yang memproduksi Sodium Thiosulfat Pentahidrat. Hal tersebut dapat diketahui dari data import yang semakin bertambah dan ini dapat menjadi peluang pihak industri kimia untuk meningkatkan produksi dalam negeri. Adapun data import Sodium Thiosulfat Pentahidrat yang diperoleh dari Biro Pusat Statistik (BPS) dapat dilihat pada tabel I.1 dibawah ini :



Tabel I. 1 Data Impor Sodium Thiosulfate di Indonesia

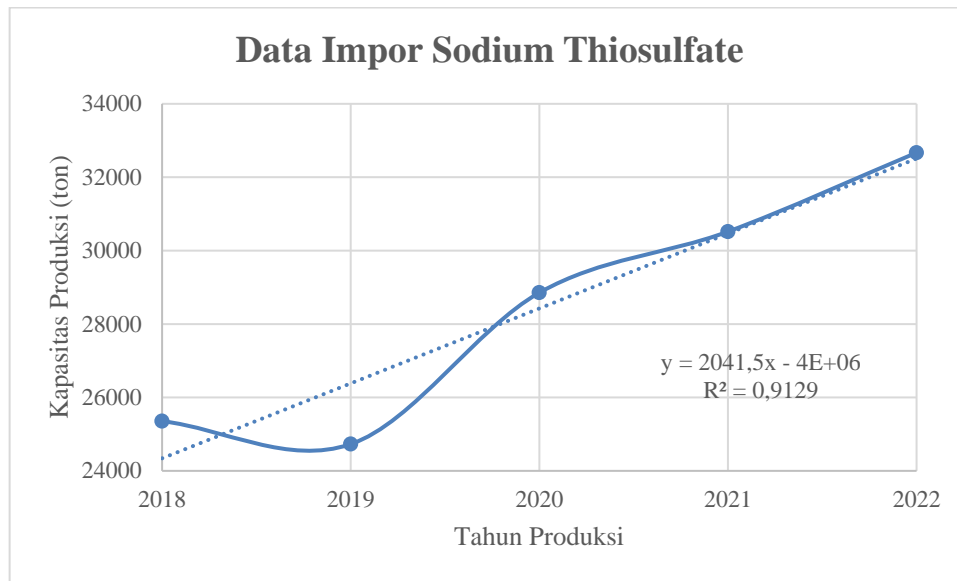
No	Tahun	Impor (ton/tahun)
1	2018	25355.246
2	2019	24728.351
3	2020	28854.147
4	2021	30517.870
5	2022	32668.178

(Badan Pusat Statistika, 2018-2022)

Penentuan kapasitas menggunakan dilakukan dengan metode analisis regresi linear yang disajikan dalam tabel I.2

Tabel I. 2 Perhitungan Data Kebutuhan Sodium Thiosulfat di Indonesia
menggunakan Metode Regresi Linear

no	x	y	xy	x ²	y ²
1	2018	25355.246	51166886.43	4072324	642888499.72
2	2019	24728.351	49926540.67	4076361	611491343.18
3	2020	28854.147	58285376.94	4080400	832561799.10
4	2021	30517.870	61676615.27	4084441	931340389.34
5	2022	32668.178	66055055.92	4088484	1067209853.84
Σ	10100	142123.792	287110475.2	20402010	4085491885.17



Gambar I. 2 Data Impor Sodium Thiosulfate

(Badan Pusat Statistika, 2018-2022)

Dengan metode analisis regresi maka dapat dihitung kapasitas pabrik yaitu:

Jumlah data (n) = 5

Menghitung nilai a

$$a = \frac{n \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

$$a = \frac{5(287110475) - (10100)(142123.792)}{5(20402010) - (102010000)}$$

$$a = 2041.54$$

Menghitung nilai b

$$b = \left(\frac{\sum Y_i}{n} \right) - \left(a \cdot \frac{\sum X_i}{n} \right)$$

$$b = \left(\frac{142123.79}{5} \right) - \left(2041.54 \frac{10100}{5} \right)$$

$$b = -4095482.61$$

Persamaan

$$y = ax + b$$

$$y = 2041.54 x - 4095482.61$$



Berdasarkan persamaan yang diperoleh dapat diperkirakan kebutuhan total pada tahun 2026 yaitu sebesar

$$y = 2041.54 (2026) - 4095482.61$$

$$y = 40673.988 \text{ ton/tahun}$$

Berdasarkan pertimbangan pemenuhan kebutuhan sodium thiosulfat pentahidrat di Indonesia maka ditetapkan kapasitas rancangan sebesar 40.000 ton/tahun dengan harapan dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri sehingga dapat menekan angka impor, dan sebagian sisanya akan di ekspor sehingga menambah devisa negara.

I.5 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk

I.5.1 Bahan Baku

A. Sulfur Dioksida (SO₂)

- | | | |
|------------------------------|---|----------------------------------------------|
| a. Bentuk | : | Gas |
| b. Nama lain | : | Sulfurous Anhydride |
| c. Specific Gravity (gas) | : | 2,2636 (pada 0 °C dan 1 atm) |
| d. Specific Gravity (liquid) | : | 1,434 |
| e. Melting Point | : | -75,5 °C |
| f. Boiling Point | : | -10 °C |
| g. Berat Molekul | : | 64,06 kg/kmol |
| h. Solubility (cold water) | : | 22,8 kg/ 100 kg H ₂ O (T = 0 C) |
| i. Solubility (hot water) | : | 4,55 kg/ 100 kg H ₂ O (T = 100 C) |

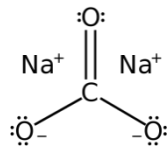
B. Sulfur (S)

- | | | |
|----------------------|---|-------------------------|
| a. Bentuk | : | Powder |
| b. Berat Molekul | : | 32.06 kg/kmol |
| c. Densitas | : | 2,07 g/cm ³ |
| d. Densitas (Liquid) | : | 1,819 g/cm ³ |
| e. Melting Point | : | 120 °C |
| f. Boiling Point | : | 444,6 °C |



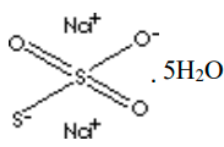
- g. Specific Gravity : 2,046 gr/cc
h. Solubility (cold water) : Tidak larut
i. Solubility (hot water) : Tidak larut

C. Sodium Karbonat (Na_2CO_3)

- a. Nama Lain : Soda Ash
b. Rumus Molekul : Na_2CO_3 (komponen utama)
c. Rumus Bangun : 
d. Berat Molekul : 106,0 gr/mol
e. Warna : Putih
f. Bau : Tidak berbau
g. Bentuk : Powder
h. Densitas : 2,54 g/cm³
i. Specific Gravity : 2,533
j. Melting Point : 851°C
k. Boiling Point : 1600 °C
l. Kelarutan Dalam 100 gr Air (0 °C) : 7,1 gr
m. Kelarutan Dalam 100 gr Air (50 °C) : 48,5 gr

I.5.1 Produk

A. Sodium Thiosulfate Pentahydrate ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)

- a. Nama lain : Sodium Hyposulfite
b. Rumus molekul : $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
c. Rumus bangun : 
d. Bentuk : Kristal
e. Warna : Putih



- f. Specific Gravity : 1,685
g. Berat Jenis : 1,75 gr/cc
h. Melting Point : 48° C
i. Kelarutan dalam 100 gr air (0 °C) : 74,7 gr
j. Kelarutan dalam 100 gr air (50 °C) : 301,8 gr

Komposisi Sodium Thiosulfate Pentahydrate:

Nama	Bentuk	Kadar Minimum
Sodium Thiosulphate Technical	Fine Crystalline	98 %
Sodium Thiosulfate Pure	White Uniform Crystals (100 mesh)	99%