



BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Suatu bahan kimia yang adanya peningkatan tiap tahunnya yaitu *Sodium Tripolyphosphate*. *Sodium Tripolyphosphate* ($\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$) yaitu suatu senyawa turunan fosfat yang secara legal. Konsentrasi minimum *Sodium tripolyphosphate* dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) sekitar 94%. *Sodium tripolyphosphate* bisa dipakai dalam industri deterjen yang mana bisa dipakai untuk sebagai bahan baku utama pembersih *water softener*, serta bisa dipakai untuk industri keramik sebagai bahan baku pembuatan keramik, serta juga bisa dipakai sebagai industri makanan yang mana bisa untuk bahan tambahan dalam pengawet dan pembentuk tekstur. Namun, menurut Kementerian Perindustrian 2023 keadaan produksi *Sodium Tripolyphosphate* masih terbatas di tahun 2019 hingga 2023 adanya peningkatan rata-rata 11,62% hingga pemerintah Indonesia wajib mengimpor untuk memenuhi kebutuhan di dalam negeri, di tahun 2023 terakhir pemerintah masih mengimpor sekitar 87.046,93 ton.

Menurut Kementerian Perindustrian di tahun 2023, pemakaian *Sodium Tripolyphosphate* di Indonesia adanya peningkatan yang samaliniernya tiap tahunnya dan wajib mengimpor dari luar negeri. Di tahun 2021, total pemakaian *sodium tripolyphosphate* yaitu sekitar 76.425,106 ton, sedangkan di tahun 2023 sekitar 87.047,878 ton. Perkembangan kebutuhan *sodium tripolyphosphate* di Indonesia rata-rata mempunyai peningkatan sekitar 11,62% tiap tahunnya, hingga diperkirakan di tahun 2027 kebutuhan *sodium tripolyphosphate* di Indonesia mencapai 121.675 ton. di tahun 2023 impor *sodium tripolyphosphate* 37.046,93 dan diperkirakan di tahun 2027 kebutuhan impor *sodium tripolyphosphate* dalam negeri mencapai 71.675 ton. Hal ini berhubungan pada makin mempunyai peningkatannya pertumbuhan penduduk yang mengakibatkan kebutuhan dalam negeri.

Didasarkan pra perancangan pabrik Sari (2022) yaitu pabrik *sodium tripolyphosphate* dari soda ash dan asam fosfat dengan single stage pada alat utama yaitu rotary kiln didapatkan hasil konversi yaitu 80-90%. Didasarkan pra



perancangan pabrik Pitaloka (2021) yaitu pabrik *Sodium Tripolyphosphate* dari bahan baku asam fosfat dan sodium hidroksida pada proses *double stage* pada alat utama yaitu rotary kiln didapatkan hasil konversi yaitu 90%. Mempunyai kelemahan yaitu kurangnya keadaan bahan baku soda ash di Indonesia dengan wajib impor hingga mempengaruhi pada harga produk itu sendiri. Serta, tingginya energi yang dipakai pada alat dan juga kurangnya kemurnian pada produk.

Pendirian pabrik *Sodium Tripolyphosphate* dari *Sodium Sesquicarbonate* dan Fosfor Pentoksida ini Pembaruan didalam pabrik *sodium tripolyphosphate* yang akan dibangun yaitu memakai bahan baku berupa Fosfor Pentoksida dan *Sodium Sesquicarbonate*, adanya kebaruan proses yang dipakai yakni *single stage by the Hoechst-Knapsack process* adanya kelebihan pada pemilihan proses ini yaitu jumlah energi yang dipakai pada proses ini lebih hemat energi. Mengenai bahan baku dengan seiring berjalannya waktu, perkembangan *sodium tripolyphosphate* dari bahan baku natrium hidroksida pada pabrik yang sudah berdiri di Indonesia PT. Petrocentral akan menyebabkan masalah pada stabilitas bahan dan harga. Di satu sisi, pasokan bahan baku natrium hidroksida tergolong melimpah di Indonesia; namun di sisi lain, perkembangan sodium tripolyphosphate dapat menyebabkan peningkatan harga bahan natrium hidroksida itu sendiri, yang berpotensi mengganggu stabilitas bahan dan harga di masyarakat. Hal ini memberikan petunjuk perlunya adanya pembaruan atau inovasi bahan baku yang melimpah dan dapat mengatasi permasalahan itu. serta kelebihan dari bahan baku *sodium sesquicarbonate* ini mempunyai pH 9.4 tidak lebih basa daripada dengan *natrium hidroksida* hingga dipilihlah bahan baku yaitu *Sodium Sesquicarbonate*.

I.2 Kegunaan Produk

Sodium tripolyphosphate ($\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$) yang yaitu suatu jenis dari fosfat, di mana fosfat adalah komponen utama dari senyawa-senyawa kimia dalam kelompok fosfor yang mempunyai beragam manfaat. Diantaranya yaitu :

1. Industri Deterjen

Sodium Tripolyphosphate sebagai suatu bahan dasar utama (builder) deterjen yang berfungsi sebagai pelunak air hingga bisa memberi peningkatannya efektivitas



sabun pencuci. Sodium Tripolyphosphate adalah elemen krusial kedua dalam deterjen sesudah surfaktan karena kemampuannya dalam menurunkan tingkatan kesadahan agar deterjen dapat berfungsi dengan maksimal. Presentasi konsentrasi *Sodium Tripolyphosphate* dalam sabun deterjen sekitar 60 %. Menurut Badan Pusat Statistik tahun 2024 pada PT. Wings Surya memproduksi deterjen sekitar 165.900 ton per tahun dan PT. Unilever Indonesia 389.454 ton per tahun. Pada PT. Wings Surya yang akan kami pasok dengan permintaan Perusahaan itu sekitar 14.589 ton/tahun, sedangkan PT. Unilever Indonesia yang akan kami pasok dengan permintaan Perusahaan itu sekitar 38.203 ton per tahun

2. Industri keramik

Umumnya *Sodium Tripolyphosphate* dipakai Sebagai bahan penghambat pengendapan di sektor keramik. Baik dalam persiapan bahan dasar maupun persiapan glasir, keunggulan deflocculant dan rentang penggunaannya membuatnya lebih dipilih. Sodium Tripolyphosphate ada dalam bentuk bubuk, dan akan lebih optimal jika terlebih dahulu diencerkan. Dalam keadaan cair, penggunaannya akan lebih efektif. Jika pengenceran tidak memungkinkan, deflocculant bisa ditambahkan lebih dulu dengan air grinding yang cukup. Komposisi Sodium Tripolyphosphate dalam industri keramik berkisar antara 20%-30% dari total air yang dibutuhkan untuk satu batch.. Suatu Perusahaan yang akan kita pasarkan yakni PT. Platinum Ceramics Industry dengan data kapasitas 86.500 ton per tahun dan PT. Berina Multi Daya dengan data kapasitas 70.000 ton per tahun. Pada PT. Platinum Ceramics yang akan kami pasok dengan permintaan Perusahaan itu sekitar 8.448 ton per tahun, sedangkan PT. Berina Multi Daya yang akan kami pasok dengan permintaan Perusahaan itu sekitar 7.250 ton per tahun.

3. Industri makanan

Sodium Tripolyphosphate dipakai sebagai bahan campuran dalam makanan untuk keperluan pengawetan dan pembentukan tekstur. Sodium Tripolyphosphate juga berfungsi sebagai pengemulsi, penstabil, dan pengental dalam produk contohnya susu evaporasi, susu bubuk, susu kental manis, es krim, dan sebagainya. Penggunaan Sodium Tripolyphosphate dalam produk pangan dibatasi hanya sekitar 2-10 persen dari total bahan. Suatu Perusahaan yang akan kita pasarkan yakni PT.



Dino Indonesia dengan data kapasitas 14.760 ton per tahun. Pada PT. Dino Indonesia yang akan kami pasok dengan permintaan Perusahaan itu sekitar 3.476 ton/ tahun (Ullmann, 2005).

I.3 Aspek Ekonomi

1.3.1. Harga Jual Sodium Tripolyphosphate

Berikut harga jual sodium tripolyphosphate :

Tabel I.1 Data harga Sodium Tripolyphosphate di Indonesia

Tahun	Harga Produk (USD)
2019	1,121217
2020	1,132095
2021	1,132460
2022	1,320598
2023	1,343210

Didasarkan tabel diatas bisa dilihat jika tiap tahun harga jual pada produk sodium tripolyphosphate adanya kenaikan tiap tahunnya. Diperkirakan di tahun 2027 harga Sodium Tripolyphosphate ini menjadi sekitar 1,4864 (USD), hingga diperlukan pendirian pabrik *sodium tripolyphosphate* ini agar dapat menghemat devisa negara.

1.3.1. Prospek dalam Ekonomi (Data Impor dan Ekspor sodium tripolyphosphate Dalam Negeri)

Di Indonesia, permintaan akan Sodium Tripolyphosphate semakin meningkat seiring berjalannya waktu. Dengan memperhatikan kebutuhan ini, diharapkan pembangunan pabrik Sodium Tripolyphosphate dapat memenuhi permintaan itu. Kebutuhan *Sodium Tripolyphosphate* di Indonesia bisa dianalisis dari data kebutuhan *Sodium Tripolyphosphate* di Indonesia dalam berbagai tahun terakhir.

Tabel I. 2 Data Kebutuhan *Sodium Tripolyphosphate* di Indonesia Tahun 2019-2023

Tahun	Impor (Ton/ Tahun)	Produksi (Ton/ Tahun)	Konsumsi (Ton/ Tahun)
2019	8.693,188	48.443,945	57.137,133
2020	9.676,557	48.889,746	58.566,303
2021	2.7027,12	49.397,986	76.425,106
2022	33.144,73	49.799,13	82.943,86
2023	37.046,93	50.000,948	87.047,878

Sumber : Kementerian Perindustrian, 2023

Kementerian Perindustrian (2023) melaporkan jika penggunaan Sodium Tripolyphosphate di tahun 2023 sudah mencapai 87. 047,878 ton. Angka ini terlihat lebih tinggi daripada dengan level produksi yang tercatat di tahun 2023, sekitar 50. 000,948 ton. Rata-rata pertumbuhan permintaan Sodium Tripolyphosphate di Indonesia pada waktu lima tahun terakhir, dari 2019 hingga 2023, memberikan petunjuk peningkatan sekitar 10,85% setiap tahunnya, dan diperkirakan permintaan Sodium Tripolyphosphate di Indonesia di tahun 2027 akan mencapai 72. 000 ton. Nilai impor juga dipastikan akan meningkat sejalan dengan kenaikan kebutuhan Sodium Tripolyphosphate di Indonesia. Di tahun 2023, Indonesia melakukan impor Sodium Tripolyphosphate untuk memenuhi kebutuhan domestik sekitar 37. 046,93 ton, dan diprediksi jika di tahun 2027, nilai impor Indonesia akan mencapai sekitar 72. 000 ton. Ini menjadi suatu sektor industri yang krusial mendukung pembangunan pabrik Sodium Tripolyphosphate, mengingat Indonesia belum mampu memenuhi kebutuhan Sodium Tripolyphosphate secara lokal.

Di Indonesia, produksi Sodium Tripolyphosphate bisa dilihat dari daftar pabrik yang memproduksi Sodium Tripolyphosphate yang bisa dilihat di tabel I.3

Tabel I. 3 Badan Usaha yang Produksi Sodium Tripolyphosphate

No	Nama Pabrik	Kapasitas Pabrik (ton/tahun)
1	PT. Petrocentral	50.000,948

Sumber: (Kemenperin, 2023)



I.3.2 Perhitungan Kapasitas

Perhitungan kapasitas produksi dengan metode *discounted*, dengan persamaan

$$m_1 + m_2 + m_3 = m_4 + m_5$$

Keterangan =

m_1 = nilai impor saat pabrik didirikan

m_2 = kapasitas pabrik lama

m_3 = kapasitas pabrik yang akan didirikan

m_4 = prediksi nilai ekspor saat pabrik didirikan

m_5 = prediksi kebutuhan dalam negeri saat pabrik didirikan

Dengan menggunakan data impor dan ekspor diperoleh kenaikan impor sebesar 17,66% dan kenaikan ekspor sebesar -1,88%. Maka diasumsikan pada 2027 nilai impor dapat tercukupi oleh produksi pabrik sehingga $m_1 = 0$. Kapasitas pabrik lama diambil dari total kapasitas produksi formaldehid di Indonesia sebanyak 339100 ton/tahun, Perkiraan ekspor pada tahun 2027 adalah

$$m_4 = P (1 + i)^n$$

$$m_4 = 808,4453 (1 + (-17,4719))^{(2027-2023)}$$

$$m_4 = 375,0231 \text{ ton/tahun}$$

Perkiraan kebutuhan dalam negeri merupakan pada saat tahun 2027, maka

$$m_5 = P (1 + i)^n$$

$$m_5 = 87.046,93 (1 + 0,108462972)^{(2027-2023)}$$

$$m_5 = 131.413 \text{ ton/tahun}$$

Maka kapasitas pabrik jika didirikan dan beroperasi pada tahun 2027 adalah

$$m_1 + m_2 + m_3 = m_4 + m_5$$

$$0 + 50.000 + m_3 = 375,0231 + 131.413$$

$$m_3 = 81787.98995 \text{ ton/tahun}$$

Berdasarkan perhitungan peluang kapasitas, maka ditetapkan kapasitas produksi untuk pabrik Sodium tripolyphosphate yang akan didirikan dan



beroperasi pada tahun 2027 yaitu sebesar sebanyak 81787.98995 ton/tahun \approx 82.000 ton/tahun:

- a. Menyediakan keadaan bahan baku Fosfor Pentoksida dan Sodium Sesquicarbonate. Fosfor Pentoksida didapatkan dari PT. Petrokimia Gresik yang lokasinya di Gresik pada kapasitas produksi 400.000 ton/tahun (Kementerian Perindustrian, 2023). Sodium Sesquicarbonate didapatkan dari PT. UNiChemCandi yang lokasinya di Gresik pada kapasitas 300.000 ton/tahun.
- b. Mampu memenuhi sodium tripolyphosphate di Indonesia yang akan terus a tiap tahun.
- c. Membuatkan kapasitas sodium tripolyphosphate yang akan beroperasi contohnya perusahaan PT. Petrocentral pada kapasitas produksi sodium tripolyphosphate 50.000,948 Ton/tahun.
- d. Mendukungkan pemerintah ketika menunjangkan oengembangan ekonomi di Indonesia di sektor industri bahan kimia pada sodium tripolyphosphate.



I.4 Sifat Bahan Baku dan Produk

I.4.1 Spesifikasi Bahan Baku

I.4.1.1 Sodium Sesquicarbonate

- **Sifat Fisik**

- Nama Lain : Natrium karbonat dan natrium bikarbonat
- Warna : Putih
- Bentuk : Padatan
- Specific Gravity : 2,12
- Densitas : 2,112 g/cm³
- Melting Points : 318,4 °C
- Boiling Points : 1.390 °C

(PT. UNIchemCandi, 2023)

- **Sifat Kimia**

- Rumus Molekul : Na₂CO₃.NaHCO₃.2H₂O
- Berat Molekul : 226 gr/mol
- Larut pada air : 42 gr / 100 gr H₂O di 0°C dan 347 gr / 100 gr H₂O di 100°C
- pH : 9,4

- **Spesifikasi Bahan**

Komposisi Sodium Sesquicarbonate (PT. UnichemCandi; PT. Bumi Chemindo, 2023)

No.	Komposisi	% Berat
1.	Na ₂ CO ₃ .NaHCO ₃	98%
2.	H ₂ O	2%
TOTAL		100%



I.4.1.2 Fosfor Pentoksida

- **Sifat Fisik**

- Nama Lain : -
- Warna : Abu kecoklatan
- Bau : tidak bau
- Bentuk : Granul
- Specific Gravity : 1,7%
- Melting Points : 42,35°C
- Boiling Points : 213°C
- Freezing points : - 17,5 °C (dan di kondisi 75 % berat)

(PT. Petrokimia Gresik, 2023)

- **Sifat Kimia**

- Rumus Molekul : P_2O_5
- Berat Molekul : 142 g/gmol
- Panassaat membentuk : -300,74 Kcal/gmol
- Panas pelarutan : 2,79 Kcal/gmol.
- Kelarutan : Pada suhu 30 °C: 0,06 gr/ 100 mL air.

- **Spesifikasi Bahan**

Komposisi Fosfor Pentoksida (PT. Petrokimia Gresik; PT. Petro Jordan Abadi, 2023)

No.	Komposisi	% Berat
1.	P_2O_5	85%
2.	H_2O	15%
TOTAL		100%



I.4.2 Spesifikasi Produk

I.4.2.1 Sodium Tripolyphosphate

Produk sodium tripolyphosphate yang dihasilkan adalah sodium tripolyphosphate padatan dengan konsentrasi 94%. Pemilihan rencana pabrik sodium tripolyphosphate ini didasarkan oleh industri pemakaian yang tinggi ekspor dan impor dengan jumlah kebutuhan yang makin mempunyai peningkatan, namun pada satu sisi Indonesia masih hanya ada satu pabrik yang membuat sodium tripolyphosphate yaitu PT. Petrocentral dapat memenuhi kebutuhan sodium tripolyphosphate. Mengingat kebutuhan sodium tripolyphosphate yang akan makin mempunyai peningkatan tiap tahunnya.

Tabel I.4 Syarat Mutu Sodium Trypolyphosphate SNI 8068 : 2023

No	Syarat Uji	Satuan	Persyaratan
1	Identifikasi	-	
1.1	Tripolifosfat	-	Memenuhi syarat uji
1.2	Sodium	-	Memenuhi syarat uji
2	Kadar	-	
2.1	$\text{Na}_5\text{O}_{10}\text{P}_3$	%	Min 94,0
2.2	P_2O_5	%	54,4 – 57,8
3	pH (Larutan 1%)	-	9,1 – 10,1
4	Susut Pengerinan (105°C, 1 jam)	%	Maks. 0,7
5	Senyawa tidak larut air	%	Maks. 0,1
6	Arsen	mg/kg	Maks. 3
7	Timbal	mg/kg	Maks. 2
8	Polifosfat lain yang lebih tinggi	-	Tidak terdeteksi
9	Fluorida	mg/kg	Maks 50 (Metode I atau III)

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (BSN); 2023