



**BAB I**  
**PENDAHULUAN**

**1.1. Latar Belakang**

**1.1.1. Alasan Pendirian Pabrik**

Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi di Indonesia yang semakin pesat akan berpengaruh pada berbagai bidang. Salah satunya yaitu pada bidang Industri di Indonesia. Industri yang selalu berkembang dan terus melakukan pembaruan yaitu industri kimia. Industri kimia yang sebagian besar memenuhi kebutuhan produksi berbagai industri lainnya. Disetiap industri pasti akan dibutuhkan bahan baku dan bahan penunjang, sehingga peran dari industri kimia akan terus meningkat. Salah satu bahan yang banyak digunakan dalam industri adalah *sodium tripolyphosphate*.

*Sodium tripolyphosphate* merupakan satu dari produk turunan fosfat yang memiliki rumus molekul  $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ . *Sodium tripolyphosphate* biasa digunakan sebagai komponen dari peralatan rumah tangga. Selain itu, *Sodium tripolyphosphate* juga digunakan sebagai bahan aktif dari sabun cuci, dan bahan aditif guna meningkatkan kualitas makanan, seperti makanan yang berbahan daging dan ikan. Dengan banyaknya kegunaan dari *sodium tripolyphosphate*, dapat diperkirakan bahwa bahan ini akan terus meningkat seiring tingginya produk industri yang dihasilkan.

Kebutuhan *sodium tripolyphosphate* yang terus meningkat harus seimbang dengan tingginya produksi dari *sodium tripolyphosphate*, sehingga kebutuhan akan produk *sodium tripolyphosphate* dapat terpenuhi. Tingginya permintaan di dalam negeri belum dapat diimbangi dengan ketersediaan *sodium tripolyphosphate* di Indonesia sehingga Indonesia masih melakukan impor dari berbagai negara. Hingga saat ini, terdapat satu pabrik yang memproduksi *sodium tripolyphosphate* di Indonesia yaitu PT. Petrocentral dengan kapasitas produksi 50.000 ton/tahun.

Produksi *sodium tripolyphosphate* di Indonesia memiliki prospek yang baik untuk dikembangkan bila ditinjau dari potensi bahan baku maupun target pasar.



Pra Rencana Pabrik  
“ Pabrik Sodium Tripolyphosphate Dari Sodium Hidroksida Dan  
Asam Fosfat Dengan Proses Neutralization Dan Calcination  
Kapasitas 30.000 Ton/Tahun”

## BAB I - PENDAHULUAN

---

Sehingga hal tersebut mendukung didirikannya pabrik *sodium tripolyphosphate* di Indonesia dengan tujuan utama yaitu untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri yang cenderung akan semakin meningkat di setiap tahunnya, mengurangi ketergantungan impor dari luar negeri, dan membuka lapangan kerja baru untuk mengurangi jumlah pengangguran di Indonesia.

### I.1.2. Prospek Ekonomi ( Data Impor dan Ekspor sodium tripolyphosphate Dalam Negeri )

Analisis pasar merupakan langkah untuk mengetahui seberapa besar minat pasar terhadap suatu produk. Adapun analisis pasar meliputi data impor, dan data ekspor *sodium tripolyphosphate*.

**Tabel I.1. Data Impor sodium tripolyphosphate di Indonesia**

Tahun	Kebutuhan (Tahun/Ton)
2017	9.207
2018	11.021
2019	8.693
2020	9.677
2021	27.027

Sumber : Badan Pusat Statistik (BPS)

**Tabel I.2. Data Ekspor sodium tripolyphosphate di Indonesia**

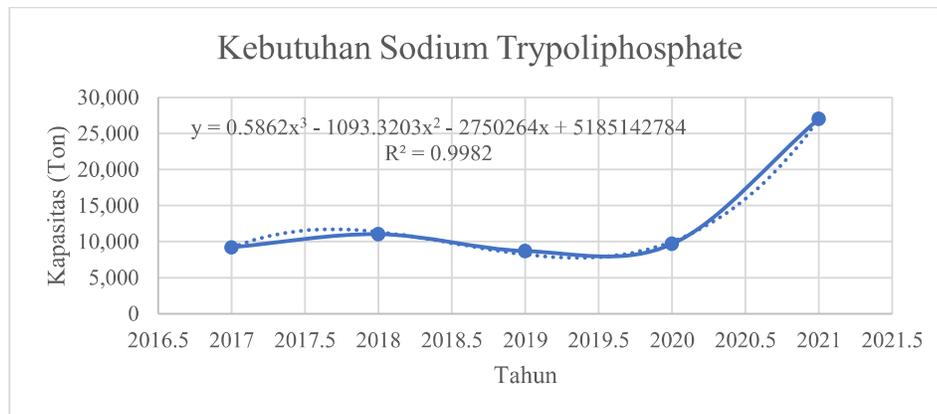
Tahun	Kebutuhan (Tahun/Ton)
2017	1305,673
2018	3909,630
2019	212,471
2020	427,035
2021	363,193

Sumber : Badan Pusat Statistik (BPS)



### I.1.3 Perhitungan Kapasitas

Berdasarkan Tabel I.1, untuk mendapatkan kebutuhan pada tahun 2020 digunakan program Ms. Excel. Sehingga didapatkan grafik dan persamaan linear sebagai berikut:



Gambar 1.1 Kebutuhan Sodium Trypoliphosphate

Persamaan :  $y = a^0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3$

$$y = 0,5862x^3 - 1093,3203x^2 - 2750264x + 5185142784$$

Kebutuhan pada tahun 2023,

$$\begin{aligned} y &= 0.5862(2023)^3 - 1093.3203(2023)^2 - 2750264(2023) + 5185142784 \\ &= 30426,77556 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

Untuk kapasitas pabrik terpasang direncanakan:

Kapasitas produksi terpasang = 30426.77556 ton/tahun

Kapasitas produksi harian = 30426.77556 ton/tahun: 330 hari/tahun = 92,2024 ton/hari

Berdasarkan perhitungan dengan metode grafik didapatkan kebutuhan Sodium tripolyphosphate pada tahun 2023 sebanyak 30426.77556 ton/tahun  $\approx$  30.000 ton/tahun. Melihat perhitungan kebutuhan impor sodium tripolyphosphate menunjukkan peningkatan dan semakin besar. Oleh karena itu, pendirian pabrik sodium tripolyphosphate mengambil 98% kebutuhan total, sehingga kapasitas produksi pabrik terpasang 30.000 ton/tahun.



### **I.1.4 Kegunaan Produk**

*Sodium tripolyphosphate* ( $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ ) atau nama lainnya sodium tripolyphosphate pertama kali ditemukan oleh Schwartz di tahun 1895 yang merupakan salah satu bentuk dari phosphate, dimana phosphate merupakan dasar utama dari senyawa – senyawa kimia golongan phosphorus yang mempunyai banyak sekali kegunaan. Salah satunya, sebagai bahan baku utama (builder) deterjen yang berguna sebagai ”*water softener*” sehingga dapat meningkatkan daya bersih sabun cuci. *Sodium tripolyphosphate* digunakan dalam pembuatan formula pembersih, termasuk didalamnya adalah produk-produk household, formula pencuci piring, pencuci mobil dan sejumlah industri pembersih lainnya.

Untuk meningkatkan kualitas makanan, *Sodium tripolyphosphate* digunakan untuk mengawetkan daging, unggas dan pakan ternak. Pengolahan dengan *Sodium tripolyphosphate* memperbaiki kualitas dari beberapa jenis produk makanan laut.

*Sodium tripolyphosphate* juga dipergunakan untuk meningkatkan kualitas material secara teknis seperti clay processing, pelunakan air, proses pembuatan tekstil, pengeboran atau penggalian tanah, pulp dan kertas, karet, pembuatan cat manufaktur keramik dan penambangan.

## **I.2 Sifat Bahan Baku dan Produk**

### **I.2.1 Sifat Bahan Baku**

#### **I.2.1.1 Natrium Hidroksida**

- **Sifat Fisik**
  - a. Nama Lain : Soda Api, Soda Kaustik
  - b. Warna : putih
  - c. Bentuk : padatan kristal
  - d. Specific Gravity : 2,13
  - e. Densitas : 2,1 g/cm<sup>3</sup>
  - f. Melting Point : 318,4 °C



Pra Rencana Pabrik  
“ Pabrik Sodium Tripolyphosphate Dari Sodium Hidroksida Dan  
Asam Fosfat Dengan Proses Neutralization Dan Calcination  
Kapasitas 30.000 Ton/Tahun”

**BAB I - PENDAHULUAN**

---

- g. Boiling Point : 1.390 °C
- h. Solubility : tidak larut dalam 95% ethyl alcohol  
(Chemicaland21 & Perry ed 7; 1999)

• **Sifat Kimia**

- a. Rumus Molekul : NaOH
- b. Berat Molekul : 40 g/gmol
- c. Larut dalam air : 42 gr / 100 gr H<sub>2</sub>O pada 0°C dan 347 gr / 100 gr  
H<sub>2</sub>O pada 100°C
- d. Cp pada 25°C : 1043,01 joule/kg °K  
: 249,3 cal/kg °K

• **Spesifikasi Bahan**

PT. Tjiwi Kimia, Sodium Hidroksida

No.	Komposisi	% Berat
1.	NaOH	98%
2.	H <sub>2</sub> O	2%
TOTAL		100%

I.2.1.2 Asam Fosfat

• **Sifat Fisik**

- a. Nama Lain : -
- b. Warna : tidak berwarna atau putih
- c. Bau : tidak berbau
- d. Bentuk : liquid
- e. Specific Gravity : 1,834 pada 18,2°C
- f. Melting Point : 42,35°C
- g. Boiling Point : 213°C
- h. Freezing point : - 17,5 °C (dan pada keadaan 75 % berat)
- i. Solubility : larut dalam 95% ethyl alcohol
-



Pra Rencana Pabrik  
“ Pabrik Sodium Tripolyphosphate Dari Sodium Hidroksida Dan  
Asam Fosfat Dengan Proses Neutralization Dan Calcination  
Kapasitas 30.000 Ton/Tahun”

**BAB I - PENDAHULUAN**

(Chemicaland21, Wikipedia & Perry ed 7; 1999)

• **Sifat Kimia**

- a. Rumus Molekul :  $H_3PO_4$
- b. Berat Molekul : 98 g/gmol
- c. Panas pembentukan : -300,74 Kcal/gmol
- d. Panas pelarutan : 2,79 Kcal/gmol
- e. Komposisi :  $\pm 75 \%$
- f. Akan berubah menjadi anhydrate pada suhu  $150^\circ C$
- g. Akan berubah menjadi pyro phosphoric acid pada suhu  $200^\circ C$
- h. Akan berubah menjadi meta phosphoric acid pada suhu  $300^\circ C$
- b. Kristal pada suhu  $30^\circ C$  mempunyai komposisi  $2H_3PO_4.H_2O$  yang merupakan tribasis

• **Spesifikasi Bahan**

PT. Petrokimia Gresik, Asam Fosfat 85%

No.	Komposisi	% Berat
1.	$H_3PO_4$	85%
2.	$H_2O$	15%
TOTAL		100%

**I.2.2 Sifat Produk**

I.2.2.1 Sodium Tripolyphosphate

• **Sifat Fisik**

- a. Nama Lain : Sodium tripolyphosphate
- b. Warna : Putih
- c. Bau : Tidak berbau tapi sedikit beracun
- d. Bentuk : Butiran
- e. Viscositas : 0,808 cp
- f. Densitas :  $0,35 - 0,99 \text{ g/cm}^3$
- g. Melting Point :  $625^\circ C$  pada 1 atm



Pra Rencana Pabrik  
 “ Pabrik Sodium Tripolyphosphate Dari Sodium Hidroksida Dan  
 Asam Fosfat Dengan Proses Neutralization Dan Calcination  
 Kapasitas 30.000 Ton/Tahun”

**BAB I - PENDAHULUAN**

- h. Boiling Point : 622°C
- i. pH : 9,7 – 9,9 (1 % larutan pada 25 °C)
- j. Solubility : 2,26 gr/100 gr H<sub>2</sub>O pada 0°C  
 : 45 gr/100 gr H<sub>2</sub>O pada 96°C  
 (Chemicaland21, Wikiperia, Perry ed 7; 1999)

• **Sifat Kimia**

- a. Rumus Molekul : Na<sub>5</sub>P<sub>3</sub>O<sub>10</sub>
- b. Berat Molekul : 368 g/gmol
- c. Hydrolisa dari Tripolyphosphate menghasilkan Pyrophosphate dan Orthophosphat  

$$\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7 + \text{NaH}_2\text{PO}_4$$
- d. Garam Na<sub>5</sub>P<sub>3</sub>O<sub>10</sub> mempunyai formula yang sama dengan 5Na<sub>2</sub>O<sub>3</sub>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> atau dapat dikatakan komposisi Na<sub>5</sub>P<sub>3</sub>O<sub>10</sub> adalah 5Na<sub>2</sub>O<sub>3</sub>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

I.2.2.2 SNI Sodium Trypolyphosphate

Tabel I.3 Syarat Mutu Sodium Trypolyphosphate

No	Syarat uji	Satuan	Persyaratan
1	Identifikasi		
1.1	Tripolifosfat	-	Memenuhi syarat uji
1.2	Sodium	-	Memenuhi syarat uji
2	Kadar		
2.1	Na <sub>5</sub> O <sub>10</sub> P <sub>3</sub>	%	Min 94,0
2.2	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	54,4 – 57,8
3	pH (larutan 1%)	-	9,1 - 10,1
4	Susut pengeringan (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)