



BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Pesatnya perkembangan dari sektor industri kimia berdampak pada tumbuhnya berbagai industri yang terkait, Indonesia sebagai negara berkembang mendorong perkembangan sektor industri. Berkat program alih teknologi, perkembangan industri di Indonesia khususnya industri kimia mengalami percepatan yang cukup pesat baik secara kuantitas maupun kualitas. Industri disodium phosphate merupakan salah satu industry kimia yang saat ini sedang dalam peningkatan. Diperkirakan di Indonesia, industri disodium phosphate akan menjadi industri yang bernilai strategis.

Sodium phospat merupakan garam dari unsur sodium dan senyawa asam phospat. Sodium phospat dibagi menjadi tiga bagian utama, yaitu monosodium phospat (NaH_2PO_4), disodium phospat (Na_2HPO_4) dan trisodium phospat (Na_3PO_4).

Disodium Phosphat adalah suatu senyawa phospat yang merupakan intermediet produk yang banyak digunakan dalam industri kimia. Disodium Phosphat (Na_2HPO_4) yang umum dikenal dipasaran sebagai Sodium Phosphat dan merupakan bahan baku untuk pembuatan senyawa phospat lainnya. Disodium Phosphat yang tersedia secara komersial adalah senyawa Phosphat yang mengandung hidrat maupun anhidrat. Produk disodium phospat dapat dibagi menjadi banyak produk berdasarkan molekul Kristal H_2O yang terhidrasi, seperti disodium phospat anhidrat (murni, tanpa H_2O kristal), disodium phospat anhidrat (2 molekul H_2O), disodium phospat heptahidrat (7 molekul H_2O), dan disodium phospat dodecahidrat (12 molekul H_2O).

Pada awal 1900-an permintaan Disodium Phosphat anhidrat meningkat dengan kemajuan dalam bidang industri tekstil dan pelunakan air. Beberapa aplikasi Disodium Phosphat anhidrat pada saat ini adalah untuk proses industri tekstil, manufaktur makanan dan untuk industri lainnya sebagai pengontrol pH dari 4 sampai 9. Peningkatan produksi Disodium Phosphat anhidrat dimulai pada 1948.



Industri disodium phospat anhidrat di Indonesia terus berkembang, terbukti dengan penggunaan disodium phospat anhidrat dalam industri kimia tekstil sebagai bahan pemutih untuk pengolahan air boiler, makanan, dll. Pendirian pabrik disodium phospat anhidrat di Indonesia memiliki peluang investasi yang menjanjikan dan mempunyai profitabilitas yang tinggi.

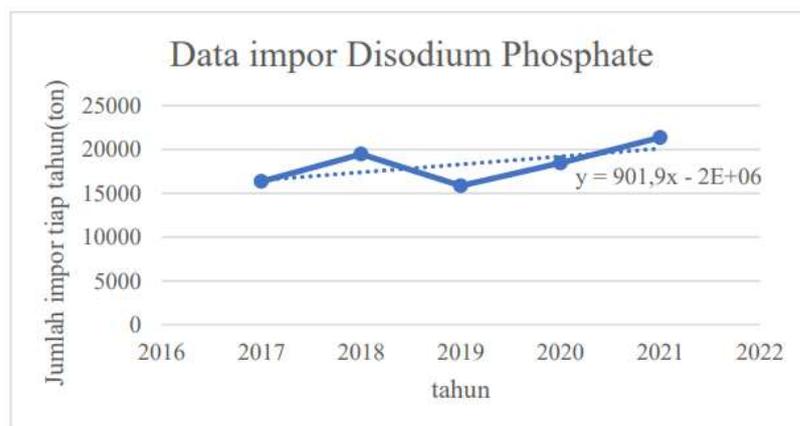
Berdasarkan meningkatnya permintaan Disodium Phosphat anhydrat dan banyak kegunaannya serta berkurangnya impor dari negara lain. Oleh karena itu, perlu didirikan pabrik yang cukup besar untuk memenuhi kebutuhan sendiri selain dapat mendorong perkembangan industrialisasi di Indonesia.

Dengan perencanaan yang tepat, pabrik Disodium Phosphat anhidrat yang didirikan dapat meningkatkan perekonomian negara, menyerap tenaga kerja, dan mengurangi pengangguran dan dapat memaksimalkan penggunaan sumber daya alam.

Tabel I.1 Data Impor Disodium Phosphat Anhydrat di Indonesia :

Tahun	Kebutuhan (ton/tahun)
2017	16345
2018	19469
2019	15853
2020	18452
2021	21363

Sumber : Badan Pusat Statistik (BPS)



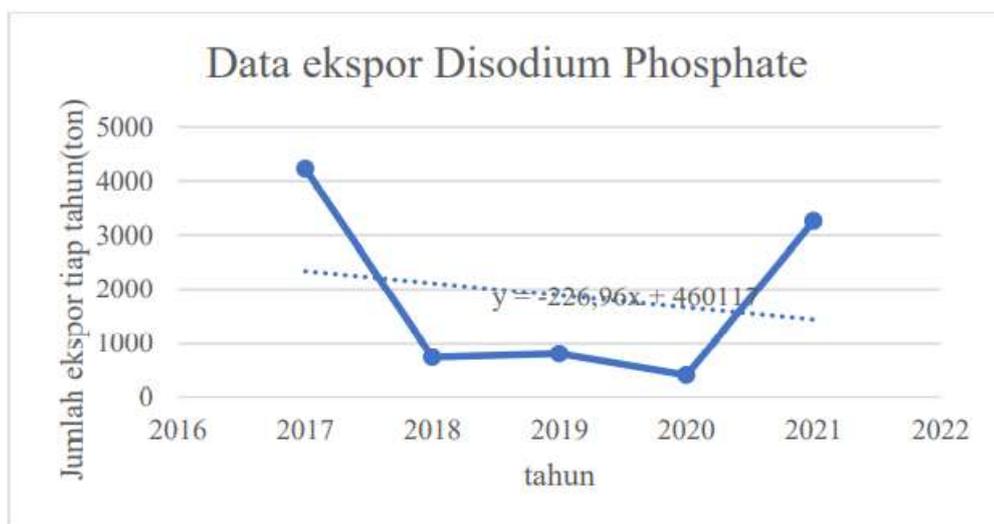
Gambar I.1 Grafik Data Impor Disodium Phosphat Anhidrat di Indonesia



Tabel I.2 Data Ekspor Disodium Phosphat Anhidrat di Indonesia :

Tahun	Kebutuhan (ton/tahun)
2017	4227,3
2018	735
2019	800
2020	400
2021	3260

Sumber : Badan Pusat Statistik (BPS)



Gambar I.2 Grafik Data Ekspor Disodium Phosphat Anhidrat di Indonesia

Tabel I.3 Data Produksi Disodium Phosphat Anhidrat di Indonesia :

Tahun	Kebutuhan (ton/tahun)
2017	12117,7
2018	18734
2019	15053
2020	18052
2021	18103

Sumber : Badan Pusat Statistik (BPS)



Tabel I.4 Data Konsumsi Disodium Phosphat Anhidrat di Indonesia :

Tahun	Kebutuhan (ton/tahun)
2017	24235,4
2018	37468
2019	30106
2020	36104
2021	36206

Sumber : Badan Pusat Statistik (BPS)

Berdasarkan data impor, ekspor, produksi dan konsumsi Disodium Phosphate Anhidrat di Indonesia, maka kapasitas produksi dapat dihitung

$$m1 + m2 + m3 = m4 + m5$$

Dimana :

m1 : data nilai impor pada tahun x

m2 : produksi dalam negeri pada tahun x

m3 : kapasitas produksi pada tahun x

m4 : data nilai ekspor pada tahun x

m5 : konsumsi dalam negeri pada tahun x

$$m(y) = P(1 + i)^n$$

Dimana :

m(y) : perkiraan jumlah produk pada tahun ke x

P : kebutuhan pada data tahun terakhir

I : rata-rata pertumbuhan (%)

N : selisih tahun

Dengan kedua rumus diatas, kapasitas produksi untuk tahun 2026(tahun ke 5) adalah:

$$m1 = 21363(1 + 8,18\%)^5 = 115549,851$$

$$m2 = 18103(1 + 13,79\%)^5 = 120996,34$$



$$m_4 = 3260(1 + 148\%)^5 = 40392,644$$

$$m_5 = 36206(1 + 13,79\%)^5 = 205992,67$$

Maka kapasitas produksi pada tahun 2026 adalah:

$$\begin{aligned} m_3 &= 40392,644 + 205992,67 - 115549,85 - 120996,34 \\ &= 27839,129 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

I.1.1 Manfaat Pendirian Pabrik

Pendirian pabrik ini memiliki keuntungan lain :

1. Pengurangan impor disodium fosfat anhidrat dapat terjadi, sehingga Indonesia tidak akan mengimpor disodium fosfat anhidrat.
2. Merangsang pertumbuhan industri kimia, menciptakan lapangan kerja, mengurangi angka pengangguran
3. Diharapkan dapat mengembangkan dan memperkuat perekonomian di Indonesia. Permintaan disodium fosfat anhidrat di Indonesia dipenuhi oleh beberapa negara pengimpor. Dalam beberapa tahun terakhir, Indonesia masih membutuhkan disodium fosfat anhidrat dari negara-negara produsen disodium fosfat anhidrat.

I.1.2 Kegunaan Disodium Phosphat Anhidrat

Disodium Phosphat anhidrat digunakan untuk mendukung industri – industri lainnya antara lain :

- a. Digunakan dalam industri sabun dan deterjen
Sebagai bahan untuk memisahkan bahan anorganik soil yang menempel pada pakaian.
- b. Digunakan dalam industri pengolahan air
Untuk pemurnian air dan pengendapan flokulan yang terikat dengan air.
- c. Digunakan dalam industri makanan.
Untuk proses pengenceran minyak kelapa yaitu untuk menetralkan asam laktat dan mendapatkan lemak minyak kelapa, untuk pengenceran susu coklat dengan menghasilkan kalsium pirofosfat gel dan untuk industri agar–agar instan.
- d. Reagen dalam pengolahan air umpan boiler, yang digunakan sebagai sumber alkalinitas untuk mencegah korosi dan terbentuknya kerak



- e. Bahan tambahan makanan yang berperan sebagai pengatur keasaman (*Acidity Regulator*), misalnya pada mentega
- f. Digunakan dalam industri keramik.
- g. Sebagai penstabil hidrogen peroksida.
- h. Digunakan dalam industri logam dalam proses pencelupan.

I.2 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk

I.2.1 Spesifikasi Bahan Baku

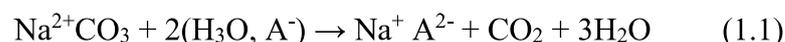
1) Soda Ash (Perry 7ed)

Sifat Fisik

Nama lain	: Sodium karbonat
Rumus Molekul	: Na ₂ CO ₃
Berat Molekul	: 105,99 gr/mol
Warna	: Putih abu abu
Bau	: Tidak berbau
Bentuk	: Serbuk 100 mesh
Specific gravity	: 2,533
Titik leleh	: 851°C (1 atm)
Titik didih	: terdekomposisi diatas 851°C
Larut dalam air	: 6,38 gr/100 gr H ₂ O pada 0°C 38,89 gr/100 gr H ₂ O pada 30°C

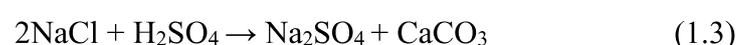
Sifat Kimia

- 1) Natrium karbonat cepat bereaksi dengan asam kuat membentuk garama karbonat



- 2) Pembentukan sodium karbonat

- a. Konversi NaCl menjadi Na₂SO₄





- b. Reaksi antara natrium sulfat dan kalsium karbonat dilakukan pada temperature tinggi menghasilkan sodium karbonat



- c. Reduksi natrium sulfat menjadi natrium sulfide



- d. Natrium sulfide dicampur dengan CO_2 dan steam



(Othmer, 1978)

Tabel I.5 Komposisi Soda Ash : (SREE Int. Indonesia)

Komponen	% berat
Na_2CO_3	99,07%
Impuritis	0,20%
H_2O	0,10%
Total	100,00%

2) Asam Phospat (Perry 7ed)

Sifat Fisik

- Nama lain : Phosporic Acid
Rumus Molekul : H_3PO_4
Berat Molekul : 98 gr/mol
Warna : bening, tidak berwarna
Bau : bau phospor
Bentuk : liquida
Specific gravity : 1,834
Titik leleh : $42,35^\circ\text{C}$ (1 atm)
Titik didih : terdekomposisi diatas 213°C
Kelarutan dalam air dingin : 2340 gr/100gr H_2O (26°C)
Kelarutan dalam air dingin : sangat larut

Sifat Kimia

- a. Merupakan senyawa alkali kuat
b. Merupakan asam yang lebih kuat daripada asam asetat, asam oksalat, asam salisilat dan asam borat



c. Bersifat korosif pada logam

(PT. Smart Lab Indonesia, 2017)

Tabel I.6 Komposisi Asam Phosphat : (PT. Petrokimia Gresik)

Komponen	% berat
H ₃ PO ₄	85,00 %
H ₂ O	15,00 %
Total	100,00 %

I.2.2 Spesifikasi Produk

Produk Utama :

1) Disodium Phosphat anhidrat (Merck, Perry 7ed)

Sifat Fisik

Nama lain : Disodium Hydrogen Phosphate Anhydrous

Rumus Molekul : Na₂HPO₄

Berat Molekul : 141,96 gr/mol (anhidrat)

Warna : putih

Bau : tidak berbau

Bentuk : kristal jernih atau serbuk 100 mesh

Specific gravity : 1,697

Densitas : 1,7 gr/cm³

Titik leleh : 243°C

Titik didih : 245°C

Kelarutan dalam air dingin: 80,2kg/100 kg H₂O (H₂O = 50°C)

: 97,65 kg/100 kg H₂O (H₂O =85°C)

Sifat Kimia

1) Beberapa reaksi hidrasi



2) Reaksi lain





Kadar produk: (Lianyungang KCI Co. Ltd)

Kadar Disodium Phospat = minimal 98 %

Kadar air dalam produk = maksimal 0,2 %

Produk Samping :

2) Karbon Dioksida (Perry 7ed)

Sifat Fisik

Nama lain	: Karbon Dioksida
Rumus Molekul	: CO ₂
Rumus Bangun	: O=C=O
Berat Molekul	: 44,01 gr/mol
Warna	: tidak berwarna
Bau	: tidak berbau
Bentuk	: gas
Specific gravity	: 1,101(fase liquid dengan suhu -87°C) 1,53 (fase gas)
Densitas	: 1,98 gr/L
Titik leleh	: -56,6°C(tekanan 5,2 atm)
Titik didih	: -78,5°C
Kelarutan dalam air dingin	: 179,7 cc/100 gr air (suhu 0°C)
Kelarutan dalam air panas	: 90,1 cc/100 gr air (suhu 20°C)

Sifat Kimia

- Terdiri dari dua ikatan rangkap dan mempunyai bentuk linier
- Apabila teroksidasi sepenuhnya, ia tidak aktif dan tidak mudah terbakar
- Dapat dibuat dari pembakaran bahan organik apabila cukup oksigen

(Anonim, 2013)

Kadar produk : (FAO)

Kadar karbon dioxide = minimal 99 %