

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Pendirian Pabrik**

Dalam perkembangan Era Globalisasi saat ini Indonesia merupakan salah satu negara agraris, dimana Indonesia memiliki sumber daya alam yang sangat melimpah, oleh sebab itu pembangunan di Indonesia dititik beratkan pada sektor pertanian. Dan untuk memenuhi kebutuhan sumber pangan dalam negeri maka Pemerintah Indonesia melakukan swasembada pangan dimana cara tersebut merupakan langkah yang otentik dalam melakukan penyuburan lahan pertanian yang sebagian besar lahan pertanian di Indonesia merupakan lahan dengan kandungan asamyang tinggi, sehingga di butuhkan pupuk pertanian dalam skala yg besar untuk memenuhi rencana tersebut.

Salah satu pupuk pertanian yang banyak di konsumsi merupakan pupuk Fosfat seperti NPK, DSP, TSP, SP-36, PONSKA dan pupuk Fosfat lain nya. Dalam pemenuhan kebutuhan pupuk tersebut dapat di lakukan dengan cara pendirian pabrik pupuk dalam negeri, guna mencukupi kapasitas kebutuhan lahan pertanian untuk melakukan Swasembada pangan.

Selain itu penggunaan asam Fosfat tidak hanya di gunakan dalam industry pertanian namun juga dalam industry lain nya seperti industry sabun, makanan, minyak goreng, tekstil, ester organic dan lain nya. (Shreve,1995)

Sejauh ini kebutuhan asam Fosfat dalam negeri di perkirakan mencapai 600.000 ton / tahun, dan selama ini pemenuhan kebutuhan pupuk fosfat di Indonesia masih di penuhi dari PT. Petrokimia Gresik yang hanya memiliki kapasitas produksi 200.000 ton / tahun. Dengan kapasitas industry pupuk fosfat dalam negeri yang tidak mencukupi maka kekurangan dari kebutuhan pupuk fosfat tersebut di impor dari Yordania sebanyak 400.000 ton / tahun guna memenuhi kapasitas tersebut. (Badan Pusat Statistik)

Angka impor pupuk fosfat yang cukup besar guna pemenuhan swasembada pangan dalam negeri tersebut di kahawatirkan dapat mengganggu stabilitas ekonomi dan keuangan dalam negeri karena menggunakan dana APBN yg cukup besar, dan untuk mengatasi hal tersebut maka sebaiknya didirikan industry pupuk

fosfat di Indonesia, agar dapat mencukupi kebutuhan pupuk fosfat dalam negeri sehingga dapat menutupi nilai impor yang cukup besar serta menghemat anggaran APBN dalam negeri.

Pupuk Asam Fosfat masih menjadi salah satu pupuk utama di pertanian Indonesia. Pupuk ini mengandung unsur fosfor (P) yang merupakan satu dari tiga unsur yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah besar (dibandingkan unsur yang lain) disamping nitrogen dan kalium.

Unsur P diperlukan dalam pertumbuhan tanaman, kekurangan unsure hara makro ini dapat mengakibatkan kekurangan kemampuan tanaman untuk mengabsorpsi unsure hara lainnya, (Soepardi, 1983). Menurut Buckman dan Brandy (1982) unsur (P) dalam tanaman antara lain digunakan untuk pembelahan sel, pembentukan lemak, pembuangan, pembuahan, perkembangan akar, memperkuat batang, kekebalan terhadap penyakit dan lain sebagainya. Dengan banyaknya manfaat dari unsur P ini, maka pupuk Fosfat alam merupakan produk yang banyak digunakan oleh petani.

## **1.2 Maksud dan Tujuan Pendirian Pabrik**

Pertimbangan utama yang melatarbelakangi pendirian Pabrik Asam Fosfat adalah, Indonesia merupakan Negara Agraris yang sebagian besar lahannya digunakan untuk sektor pertanian dan merupakan lahan asam, pendirian pabrik Asam Fosfat diharapkan menjadi solusi pemenuhan kebutuhan dalam sektor pertanian yang cukup besar dalam pemenuhan kebutuhan pupuk di sektor pertanian, sehingga kita dapat mengurangi jumlah impor serta menghemat anggaran dana APBN untuk kebutuhan tersebut.

## **1.3 Penentuan Kapasitas Produksi**

### **1.3.1 Kebutuhan Produk**

Penentuan kapasitas pabrik asam Fosfat ini ditentukan berdasarkan impor fosfat Indonesia. Data impor fosfat dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

**Tabel 1.1** Data impor dan ekspor Asam Fosfat (2011 – 2015)

No	Tahun	Impor (Kg)
1	2011	21.265.682
2	2012	303.577.427
3	2013	230.881.214
4	2014	151.388.706
5	2015	102.100.206

Sumber: Badan Pusat Statistik

**Tabel 1.2** Data Ekspor Asam Fosfat (2011-2015)

No	Negara	Tahun	Impor (Kg)
1	Afrika Selatan	2011	12.272
2	Taiwan	2012	49.600
3	Vietnam	2013	70.560
4	Marocco	2014	10.034
5	China	2015	25.820

Sumber : [www.zauba.com](http://www.zauba.com)

### 1.3.2 Perhitungan Kapasitas Produksi

Berdasarkan data impor asam fosfat yang dihimpun dari Badan Pusat Statistik selama periode tahun 2011 – 2015 diperoleh data kebutuhan dalam negeri seperti pada Tabel 1.2.

Berdasarkan data yang diperoleh, penentuan kapasitas produksi dapat dilakukan dengan memperkirakan kebutuhan asam fosfat di Indonesia pada tahun yang akan datang. Proyeksi kebutuhan dilakukan menggunakan analisa regresi *Least Square*, di bawah ini :

$$y = a + b(x - \bar{x})$$

Dengan,

$$a = \bar{y}$$

$$b = \frac{\sum(\bar{x} - x) - (\bar{y} - y)}{\sum(\bar{x} - x)^2} = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}$$

Keterangan:

$y$  = variabel terikat (konsumsi)

$a$  = *axis interscept*

$b$  = *slope of regression line*

$x$  = variabel bebas (periode tahun)

$\bar{x}$  =  $x$  rata – rata

$\bar{y}$  =  $y$  rata – rata

$n$  = jumlah data yang diobservasi

(Miller, 2010)

Untuk menghitung proyeksi kebutuhan asam fosfat Indonesia, dihitung terlebih dahulu variabel-variabel yang diperlukan seperti pada Tabel 1.2 di bawah ini:

**Tabel 1.3** Perhitungan Proyeksi Kebutuhan

Tahun	Periode Waktu (X)	X <sup>2</sup>	Konsumsi dalam Ton (Y)	X.Y
2011	1	1	21.265,68	21.265,68
2012	2	4	303.577,43	607.154,85
2013	3	9	230.881,21	692.643,64
2014	4	16	151.388,71	605.554,82
2015	5	25	102.100,21	510.501,03
Σ	15	55	809.213,24	2.437.120,03
n (data)	5	5	5,00	5,00
Average	3	11	161.842,65	487.424,01

**Perhitungan :**

$$a = \bar{y} = 86.879,33$$

$$b = \frac{\sum(\bar{x} - x) - (\bar{y} - y)}{\sum(\bar{x} - x)^2} = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}$$

$$b = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}} = \frac{\left\{2.437.120,03 - \frac{(15)(809.213,24)}{5}\right\}}{\left\{55 - \frac{(15)^2}{5}\right\}}$$

$$b = \frac{\{2.437.120,03 - 2.427.639,705\}}{\{55 - 45\}} = \frac{9.480,327}{10} = 948,0327$$

Maka diperoleh persamaan,

$$y = a + b(x - \bar{x})$$

$$y = 161.842,65 + 948,0327(x - 3)$$

$$y = 158.998,55 + 948,037x$$

Berdasarkan persamaan di atas dapat dibuat proyeksi konsumsi asam fosfat pada tahun mendatang dengan mengubah  $x$  sebagai periode tahun yang ingin ditentukan. Misal:

Untuk menghitung konsumsi asam fosfat pada tahun 2017 ( $x = 10$ ) adalah sebagai berikut :

$$y = 86879328.8 + 1537.227(x - 3)$$

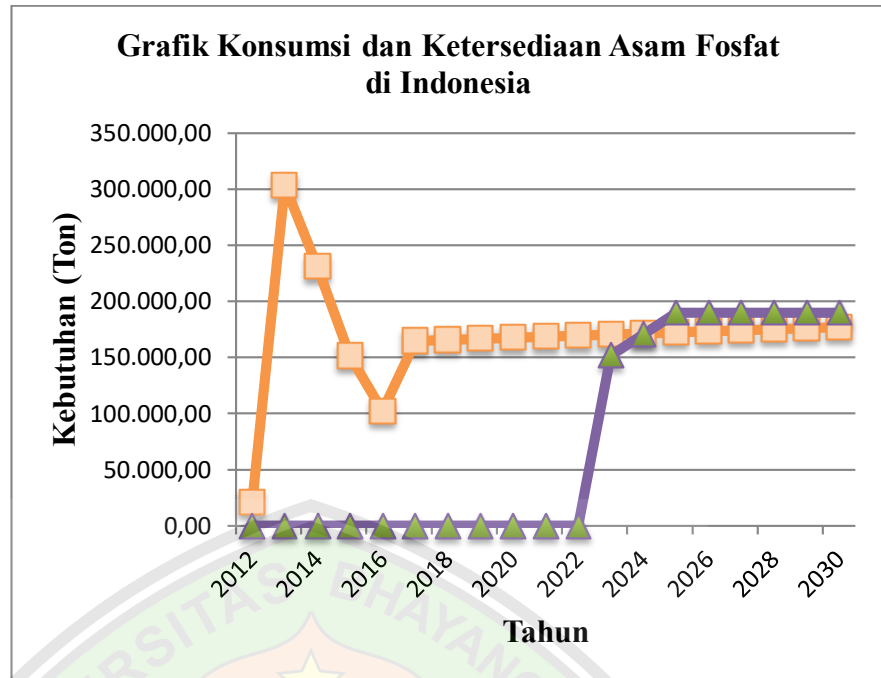
$$y = 82.267,65 + 1537,227(6) = 77655,97$$

Dengan cara yang sama jumlah konsumsi asam fosfat di Indonesia pada tahun 2017 – 2030 dapat diproyeksikan pada Tabel 1.3 di bawah ini.

**Tabel 1.4** Proyeksi Konsumsi Asam Fosfat di Indonesia

<b>Tahun</b>	<b>Periode Tahun (X)</b>	<b>Konsumsi dalam Ton/tahun (Y)</b>
2017	6	164.686,75
2018	7	165.634,78
2019	8	166.582,81
2020	9	167.530,84
2021	10	168.478,88
2022	11	169.426,91
2023	12	170.374,94
2024	13	171.322,97
2025	14	172.271,01
2026	15	173.219,04
2027	16	174.167,07
2028	17	175.115,10
2029	18	176.063,14
2030	19	177.011,17

Tabel diatas dapat di tuangkan kedalam grafik untuk melihat perbandingan atau dampak dari di bangunnya pabrik asam fosfat ini. Grafik 1.1 akan menggambarkan bahwa dengan dibangunnya pabrik asam fosfat dengan kapasitas 115.000 ton / tahun maka akan memenuhi kebutuhan dalam negri. Walaupun seperti yang sudah kita ketahui bahwa PT Petrokimia Gresik Tbk memproduksi asam fosfat tiap tahunnya dengan kapasitas 200.000 ton. Maka guna pembangunan pabrik ini juga untuk memenuhi kebutuhan ekspor, mengingat masih banyak negara yang membutuhkan impor asam fosfat.



Gambar 1.1 Grafik Konsumsi dan Ketersediaan Natrium Bikarbonat di Indonesia

## 1.4 Penentuan Lokasi Pabrik

### 1.4.1 Ketersediaan Bahan Baku

Dalam pembuatan Asam fosfat bahan baku utama yang di gunakan untuk pembuatan adalah batuan fosfat yang cukup banyak terdapat di pelosok tanah air. Batuan fosfat yang layak digunakan sebagai bahan baku minimal mengandung  $P_2O_5$  32% - 34%.

Selain itu dalam pembuatan Asam fosfat bahan berikutnya di buat dari asam sulfat, di Indonesia sendiri asam sulfat telah banyak diproduksi di antaranya:

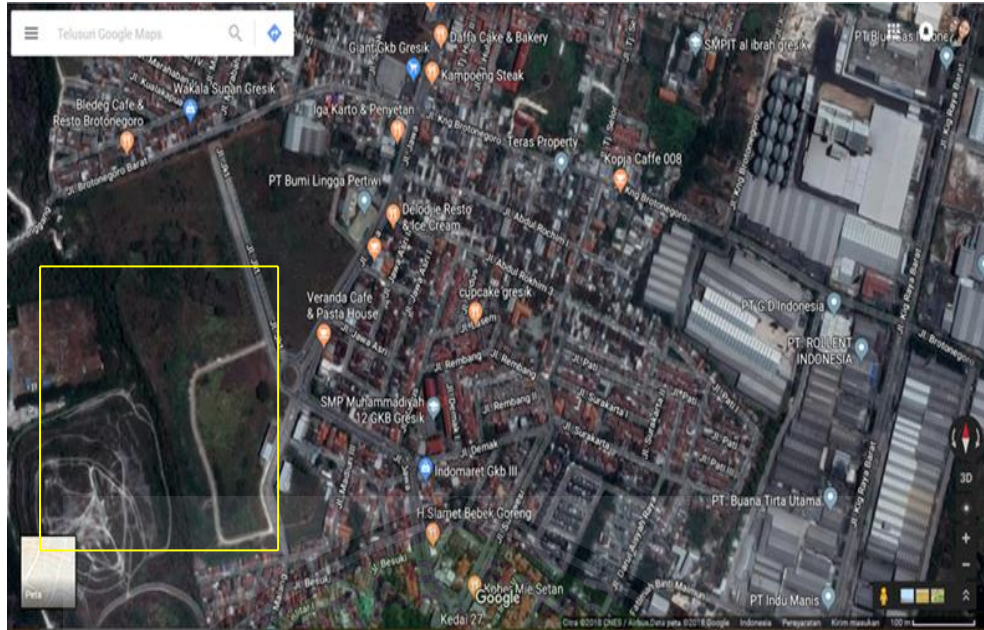
- PT Petrokimia Gresik, kapasitas produksi: 600.000 ton / tahun.
- PT Indonesi Acids, kapasitas produksi: 82.500 ton / tahun.
- PT Mahkota Indonesia, kapasitas produksi: 45.000 ton / tahun.

**Tabel 1.5** Data kapasitas pabrik asam fosfat yang telah berdiri

<b>Negara</b>	<b>Pabrik</b>	<b>Kapasitas (Ton/tahun)</b>
Indonesia	PT. Petrokimia	100.000
Amerika	PT. Lousiana	100.000
Amerika	Albrightand Willson	155.000
Yordania	Yordania, Ltd	410.000

Pemilihan lokasi merupakan suatu hal yang penting dalam pendirian pabrik, hal ini dikarenakan berkaitan langsung dengan segi operasional dan nilai ekonomis pabrik yang akan didirikan. Batuan fosfat umumnya terdapat di daerah pegunungan karang, batu gamping atau dolomitik yang merupakan domestic gua, dan potensi penghasil batuan fosfat terbesar di Indonesia dengan deposit fosfat alam menurut data yg dikumpulkan dari tahun 1968-1985 di perkirakan 895.000 ton, dann 66% terdapat di pulau jawa, 17% terdapat di pulau Sumatra, 8% terdapat di pulau Kalimantan, 5% terdapat di Pulau Sulawesi, dan 4% terdapat Papua dan Aceh. Pabrik Asam Fosfat dari batuan Fosfat dan Asam Sulfat direncanakan akan didirikan didaerah, Jawa Timur, di karenakan dekat dengan lokasi bahan baku utama yakni batuan fosfat dimana Jawa Timur merupakan penghasil batuan fosfat terbesar di pulau Jawa dan Asam Sulfat yang di produksi oleh PT. Petrokimia Gresik Jawa Timur, sehingga dapat menghemat nilai anggaran untuk biaya operasional Transportasi pengambilan bahan baku produksi.





**Gambar 1.1 Lokasi Prarancangan Pabrik Asam Fosfat**

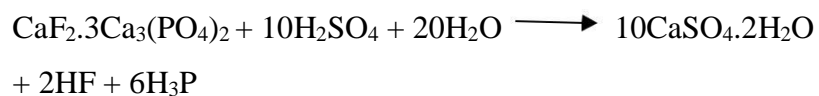
## 1.5 Uraian Proses

### 1.5.1 Proses Persiapan Bahan Baku

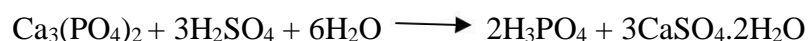
Bahan baku yang digunakan pembuatan asam Fosfat ialah Asam Sulfat yang diperoleh dari PT. Petrokimia Gresik dan batuan fosfat yang diperoleh dari Kalimantan

### 1.5.2 Proses Reaksi

Proses utama yang digunakan untuk pembuatan asam fosfat proses basah adalah dengan menggunakan asam sulfat. Reaksi pokok adalah :



atau secara sederhana



Reaksi bersifat Endotermis yaitu reaksi antara trikalsium fosfat dengan asam sulfat. Diperlukan pemanas atau *heater* (E-01) untuk menjaga kondisi operasi yaitu 150°C dan bertekanan 1 atm. Pada proses ini menggunakan reaktor berjenis CSTR. Pemanas

yang digunakan menggunakan steam pada suhu 280°C. Hasil yang berbentuk slurry yang keluar dari hasil bawah reaktor. Kemudian didinginkan dengan *cooler* (E-01) sampai suhu 40°C. Selanjutnya produk hasil reaktor diumpangkan ke *Filter* untuk memisahkan produk gypsum dengan asam fosfat.

Pada tahap ini slurry dimasukkan ke *Filter* untuk memisahkan cairan dengan padatan. Cairan yang terpisah berupa asam fosfat dimasukkan ke dalam tangki produk. Produk padatan gypsum yang sudah terpisah akan diumpangkan ke alat *dryer* untuk dikurangi kadar air.

### 1.5.3 Proses Finishing

Cairan yang keluar dari *Filter* adalah asam fosfat cair yang merupakan produk utama di alirkan ke tangki penampung. Dan hasil produk samping yaitu gypsum di masukan ke tangki gypsum.

## 1.6 Spesifikasi Bahan Baku

### 1.6.1 Spesifikasi Bahan Baku

#### 1.6.1.1 Batuan Fosfat

BM (g / mol) :310

Kemurnian : Kemurnian asam Fosfat setiap wilayah berbeda-beda, dan kemurnian batuan Fosfat dari Jawa Timur adalah sebagai berikut :

**Tabel 1.6** Kadar Kemurnian Batuan Fosfat

No	Molekul	Kadar (%)
1	Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	62-73
2	SiO <sub>2</sub>	2-5
3	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.40
4	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.20
5	Ca(OH) <sub>2</sub>	5-10
6	CaF <sub>2</sub>	10-18

(US Paten 1,297,464)

#### 1.6.1.1.1 Sifat kimia batuan Fosfat:

Fosfat bila direaksikan dengan Asam Sulfat dan air akan terbentuk Asam Fosfat dan Gypsum, dengan reaksi sebagai berikut:



#### 1.6.1.2 Asam Sulfat.

Rumus Molekul

: H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Berat molekul (g/gmol)

: 98,08

Kenampakan

: cair

Kemurnian

: 98 % berat

Impuritas H<sub>2</sub>O

: 2 % berat

Densitas

: 1,837 g/cm<sup>3</sup>

Kapasitas Panas

: 0,4518 kal/g°C

Titik lebur

: 10,36 °C

Titik didih

: 338 °C

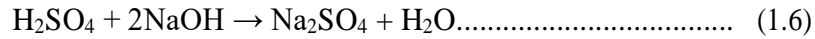
*Specific gravity*

: 1,84

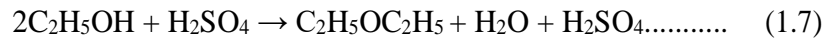
(PT Petrokimia)

### 1.6.2.1 Sifat Kimia Asam Sulfat:

a. Asam Sulfat direaksikan dengan basa membentuk garam dan air.



b. Asam Sulfat direaksikan dengan alkohol membentuk eter dan air.



c. Asam Sulfat direaksikan dengan NaCl.



d. Bereaksi dengan MgCO<sub>3</sub> membentuk MgSO<sub>4</sub>.



e. Korosif terhadap semua logam.

### 1.6.1.3 Air

Rumus Molekul : H<sub>2</sub>O

Berat molekul (g/gmol) : 18

Kenampakan : cair

Densitas (g/cm<sup>3</sup>) : 1

Titik didih : 100 °C

(Perry's, 2008)

## 1.6.2 Spesifikasi Produk

### 1.6.2.1 Prodak Utama

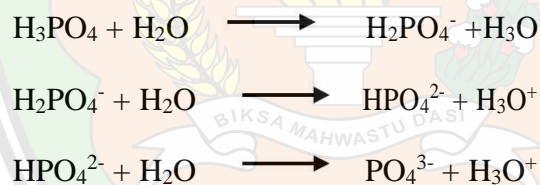
#### 1.6.2.1.1 Asam Fosfat

Rumus Molekul : H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>

Berat molekul (g/gmol) : 97.9957.

Titik lebur	: 42 °C
Titik didih	: 213 °C
<i>Specific gravity</i>	: 1,67
Densitas	: 1,685 g/ml
Wujud	: Cair
Kemurnian	: 85%
Warna	: Tidak berwarna, transparan
Kelarutan	: alkohol dan air
Sifat kimia	:

Merupakan asam tribasa, yang memiliki daya pelepasan ion hidrogen yang pertama adalah ionisasi yang paling cepat. Ionisasi kedua sedang dan yang ketiga lambat. Hal ini bisa dapat dilihat dari ketetapan penguraian ionisasi (Perry's,1999):



Asam fosfat lebih kuat dari asam asetat, asam oksalat, dan asam borak, tetapi lebih lemah dibandingkan asam nitrat, asam sulfat, dan asam klorida (Perry's,1999).

### 1.6.2.2 Produk Samping

#### 1.6.2.2.1 Gypsum.

Rumus molekul	: $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
Nama lain gypsum	: Kalsium sulfat dihidrat
Berat molekul (g/gmol)	: 145,15
Titik lebur	: 1450 °C

Kenampakan : Serbuk berwarna putih

Pada temperatur 170 °C akan terbentuk anhidrit.

Reaksi adalah:

