



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Asam Phosphate dari Batuan Phosphate dan Asam Sulfat dengan Proses Wet”

BAB 1 Pendahuluan

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Industri kimia menjadi sektor penggerak perekonomian nasional yang terus didorong oleh pemerintah Indonesia. Termasuk satu dari lima sektor yang mendapatkan prioritas dalam pengembangan agar siap melakukan implementasi industri 4.0 (Kemenperin, 2019). Salah satu bahan kimia yang banyak dibutuhkan di industri kimia adalah asam phosphate. Dikenal dengan nama dagang Orthophosphoric acid atau asam phosphate (V) dan memiliki rumus kimia (H_3PO_4). Komposisi utama yang terkandung dalam asam phosphate adalah fosfor yang didapat dari batuan phosphate alam. Sebagian besar penggunaan asam phosphate yaitu sebagai bahan baku industri pupuk buatan. Selain itu, industri kimia lain yang memanfaatkan asam phosphate yaitu industri sabun, detergen, makanan, electroplating, pembersih logam, produksi cat, dentifrice, proses tekstile, produksi antifreeze, water treatment, dan suplemen dalam pakan ternak (Austin, 1984).

Kegunaan yang beragam menjadikan kebutuhan asam phosphate semakin besar. Kebutuhan yang sangat besar tidak sebanding dengan produksi asam phosphate dalam negeri. Manfaat didirikannya pabrik asam phosphate yaitu diharapkan dapat mengurangi impor asam phosphate. Kebutuhan asam phosphate di Indonesia dipenuhi oleh beberapa negara pengimpor antara lain China, Vietnam, Jepang, Malaysia, Korea Selatan, dan Jerman. Dengan demikian, pendirian industri asam phosphate diharapkan mampu mencukupi kebutuhan asam phosphate, menciptakan lapangan kerja, mengurangi pengangguran, dan diharapkan dapat menumbuhkan serta memperkuat perekonomian di Indonesia.

I.2 Perkembangan Industri Asam Phosphate

Penemuan unsur phosphate oleh Hennig Brandt di Jerman pada tahun 1669 menjadi awal pertumbuhan industri berbasis phosphate. Satu abad setelahnya, pada tahun 1775 Ahli kimia Swedia bernama Carl Wilhelm Scheele dan Johan Gottlieb Gahn mencoba melakukan pencampuran phosphor dalam bentuk



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Asam Phosphate dari Batuan Phosphate dan Asam Sulfat dengan Proses Wet”

BAB 1 Pendahuluan

abu tulang ke dalam larutan asam sulfat dan menjadi asam phosphate. Hal ini menandai awal mula proses modern produksi asam phosphate. Pada akhir abad 18, Bernard Pelletier mulai membuat pabrik phosphate dalam jumlah yang besar menggunakan proses Scheele dan Gahn. Seorang Kimiawan dalam bidang agrikultur, Justus von Liebig menyatakan bahwa melakukan pencampuran tulang dengan asam sulfat sebelum mengaplikasikan ke tanah akan meningkatkan kesuburan tanah.

Asam phosphate baru diproduksi pertama kali secara komersial dimulai sekitar tahun 1850. Hal ini merupakan awal pertumbuhan industri asam phosphate yang akan berkembang menjadi dasar industri pupuk. Pada 1914, Albright da Wilson Ltd mendirikan pabrik pupuk di Oldbury Inggris yang memproduksi asam phosphate dalam skala besar (Gilmour, 2014). Banyaknya permintaan asam phosphate sebagai bahan baku industri pupuk tripelsuper phosphate dan ammonium dari dicalcium phosphate menunjukkan perkembangan industri phosphate. Sumber utama asam phosphate adalah endapan mineral pada batuan phosphate. Terdapat dua proses utama pembuatan asam phosphate secara komersial:

a) Proses basah

Pada wet proses, batuan phosphate yang telah dihancurkan dengan ball mill direaksikan dengan asam sulfat (H_2SO_4). Hasil reaksi ini merupakan campuran liquida asam phosphate dan solid gypsum, campuran tersebut kemudian dipisahkan selanjutnya larutan H_3PO_4 dipekatkan dalam evaporator.

b) Proses kering (elektrik furnace)

Pada proses menggunakan elektrik furnace, batuan phosphate dicampur dengan cake silica kemudian direduksi pada suhu tinggi menjadi elemen phosphor. Hasil dari oksidasi phosphor oleh udara yang diikuti hidrasi P_2O_5 menghasilkan asam phosphate.

I.3. Kegunaan

Asam phosphate digunakan paling banyak dalam industri pupuk. Karena asam phosphate merupakan bahan yang lebih disenangi karena murah dan efektif



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Asam Phosphate dari Batuan Phosphate dan Asam Sulfat dengan Proses Wet”

BAB 1 Pendahuluan

sebagai sumber phosphate yang berfungsi menyuburkan tanah. Selain itu, asam phosphate digunakan dalam industri sabun, detergen, makanan, electroplating, pembersih logam, produksi cat, dentifrice, proses tekstile, produksi antifreeze, water treatment, dan suplemen dalam pakan ternak.

I.4 Sifat Bahan Baku dan Produk

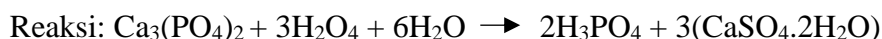
Bahan Baku :

I.4.A. Batuan Phosphate

- a) Sifat fisika (Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral)
- | | |
|-------------------------------------|---|
| Rumus Molekul | : $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ (komponen utama) |
| Berat Molekul | : 310,20 |
| Warna | : coklat kekuningan |
| Bentuk | : serbuk 40 mesh |
| Specific Gravity | : 3,14 |
| Melting Point ; °C | : 1670°C |
| Solubility / 100 parts , cold water | : 0,0025 Kg/100 Kg H_2O |
| Solubility / 100 parts , hit water | : terdekomposisi |

b) Sifat kimia

Dengan asam sulfat dan air membentuk asam phosphate dan gypsum



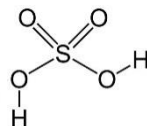
(Keyes 2th ed,1961).

I.4.B. Asam Sulfat

a) Sifat fisika (Perry and Green 7th ed, 1999):

1. Rumus molekul : H_2SO_4

2. Rumus bangun :



3. Berat molekul : 98,08 g mol⁻¹



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Asam Phosphate dari Batuan Phosphate dan Asam Sulfat dengan Proses Wet”

BAB 1 Pendahuluan

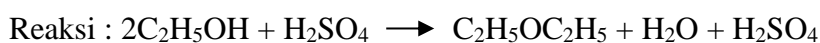
- Densitas : 1,7513 g/cm³
- Titik didih : 249 °C
- spesifik gravity : 1,84
- Titik leleh (°C) : 10,49°C

b) Sifat kimia

- Dengan basa membentuk garam dan air.



- Dengan alkohol membentuk eter dan air.



(Perry and Green 7th ed, 1999)

Komposisi Asam Sulfat Teknis (PT. Petrokimia Gresik):

Komponen	% berat
H ₂ SO ₄	98%
H ₂ O	2%

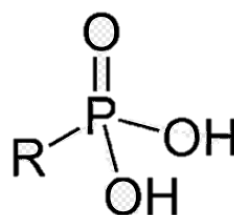
Produk :

I.4.C. Asam Phosphat (Perry 7^{ed}, 1999)

Nama Lain : Hydrogen Phosphate, White
Asam phosphat

Rumus Molekul : H₃PO₄

Rumus Bangun :



Berat Molekul : 98

Warna : tidak berwarna

Bau : berbau asam

Bentuk : larutan 85%

Specific Gravity : 1,834



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Asam Phosphate dari Batuan Phosphate dan Asam Sulfat dengan Proses Wet”

BAB 1 Pendahuluan

Melting Point	: 42,35°C
Boiling Point	: 213°C
Solubility, Water	: 2340 gr / 100 gr H ₂ O

Kegunaan produk asam fosfat : (Keyes 2th ed,1961).

1. Industri Pupuk Phosphate : sebagai bahan baku utama
2. Industri Sabun dan Detergen : sebagai bahan baku pembantu
3. Industri Makanan Hewan : sebagai bahan pembantu
4. Industri Makanan dan Minuman : sebagai bahan pembantu
5. Industri Kimia Lainnya : metal cleaning, pengolahan air, dll

I.5 Penentuan Kapasitas Produksi Asam Phosphate

Letak geografis suatu pabrik memiliki pengaruh yang sangat penting terhadap keberhasilan dari pabrik tersebut. Beberapa hal yang harus dipertimbangkan untuk menentukan kapasitas pabrik asam phosphate antara lain kebutuhan asam phosphate di Indonesia, transportasi, pemasaran dan utilitas. Dengan Pertimbangan sebagai berikut:

1.5.1 Kebutuhan Asam Phosphate di Indonesia

Kebutuhan asam phosphate di negara Indonesia saat ini masih memerlukan bantuan impor asam phosphate dari negara lain. Berdasarkan data impor yang diperoleh dari biro pusat statistik mengenai kebutuhan asam phosphate pada tahun 2017-2021 adalah sebagai berikut:

Tabel 1.1 Pertumbuhan Impor Asam Phosphate di Indonesia

Tahun	Kebutuhan (Ton/Tahun)
2017	39.585,99
2018	65.782,29
2019	70.632,73
2020	91364,62
2021	97.333,5

Sumber : Badan Pusat Statistik,2021

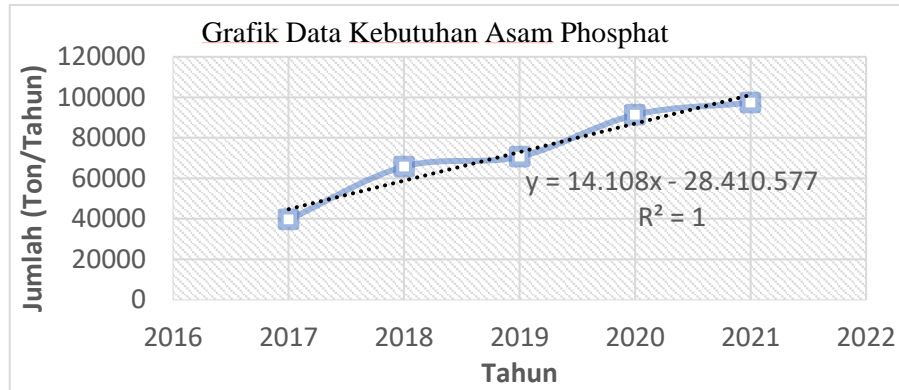


Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Asam Phosphate dari Batuan Phosphate dan Asam Sulfat dengan Proses Wet”

BAB 1 Pendahuluan

Berdasarkan tabel diatas, dapat dibuat grafik hubungan antara kebutuhan produk dengan tahun produksi.



Dari grafik di atas, dengan metode regresi linier maka:

$$\bar{x} = 2025$$

$$b = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}$$

$$b = \frac{5 (736.468.621) - (10.095 \times 364.699)}{5(20.381.815 - (10095)^2)}$$

$$b = 14107,7$$

$$a = \left(\frac{\sum y_i}{n} \right) - \left(b * \frac{\sum x_i}{n} \right)$$

$$a = \frac{364.699}{5} - \left(14107,7 \times \frac{10095}{5} \right)$$

$$a = -28.410.577$$

Dari perhitungan, maka diperoleh persamaan:

$$Y = a + bx$$

$$Y = -28.410.577 + (14107,7 \times 2025)$$

$$Y = 158.123$$

Jadi, untuk tahun 2025 (tahun ketika pabrik sudah selesai dibangun dan telah masuk tahap produksi) diperkirakan Indonesia membutuhkan asam phosphate sebesar 158.123 ton/tahun.

Tujuan utama perencanaan pabrik asam phosphate yaitu untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Pemenuhan kebutuhan asam phosphate masih dilakukan



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Asam Phosphate dari Batuan Phosphate dan Asam Sulfat dengan Proses Wet”

BAB 1 Pendahuluan

secara impor. Di samping itu, produk asam phosphate merupakan produk yang berorientasi besar maka perancangan pabrik asam phosphate ini digunakan sebagai produk komoditi ekspor sehingga mampu meningkatkan devisa negara.

1.6 Transportasi

Penyaluran produk menjadi faktor yang penting dalam pendirian pabrik. Harapan untuk transportasi yang digunakan yaitu biaya serendah mungkin dalam waktu yang singkat. Hal yang harus diperhatikan dalam pengadaan transportasi jalur darat yaitu letak jalan raya dapat dilalui mobil dan truk. Serta letak pelabuhan sebagai alat utama memasarkan produk ke pulau yang lain, yang tidak bisa dilalui dengan jalur darat. Area Gresik merupakan kawasan industri yang memiliki sarana transportasi darat yang baik karena dekat dengan jalan tol dan memiliki sarana transportasi laut yang baik karena dekat dengan pelabuhan.

1.7 Pemasaran

Prospek pasar menjadi perihal yang sangat penting karena suatu pabrik mengalami untung atau rugi bergantung pada pemasaran produknya. Jadi, area fasilitas industri harus diatur dalam ruang kemungkinan menampilkan yang baik. Area pondasi pabrik pengolahan asam phosphate disesuaikan dengan area industri di Gresik yang berlokasi di Jawa Timur.

1.8 Utilitas

Fasilitas yang terdiri dari penyediaan air dan listrik mengharuskan lokasi pabrik dekat dengan sumber tersebut. Pabrik ini berlokasi dekat sungai Brantas yang merupakan daerah aliran sungai untuk memenuhi kebutuhan air dan kebutuhan listrik diperoleh dari PT PLN.