



## BAB I PENDAHULUAN

### I.1 Sejarah Perkembangan Proses dan Alasan Pendirian Pabrik

Mineral Phosphate yang ditemukan oleh seorang ahli kimia Jerman, Brand pada tahun 1669 (Austin,1986), belum diketahui secara praktis penggunaannya sebagai pupuk dan masih terisolasi penyebarannya. Unsur fosfat merupakan salah satu nutrisi utama yang sangat esensial bagi tanaman disamping unsur nitrogen dan kalium. Peranan fosfat yang terpenting bagi tanaman adalah memacu pertumbuhan akar dan pembentukan sistem perakaran serta memacu pertumbuhan generatif tanaman. Fosfat banyak tersedia di alam sebagai batuan fosfat dengan kandungan tri kalsium fosfat yang tidak larut dalam air. Agar dapat dimanfaatkan tanaman, batuan fosfat alam harus diubah menjadi senyawa fosfat yang larut dalam air. Triple Superphosphate merupakan salah satu jenis pupuk phosphate yang mempunyai kandungan phosphate yang tinggi. Triple Triple Superphosphate dapat diproduksi dengan cara mereaksikan bantuan phosphate (*phosphate rock*) dengan larutan asam organik seperti asam sulfat maupun asam phosphate.

Kegunaan terbesar dari Triple Superphosphat adalah pada bidang industri pertanian, yaitu sebagai pupuk, dimana kandungan nitrogen pada Triple Superphosphate mempunyai fungsi utama sebagai penyubur tanah. Kegunaan lain dapat kita lihat pada industri kimia proses fermentasi, dimana kandungan phosphate dapat digunakan sebagai nutrient pada proses kulturisasi bakteri (Chemicaland21).

Indonesia merupakan negara agraris dimana sebagian besar penduduknya berprofesi sebagai petani (petani sawah / ladang / kebun) yang mempunyai konsumsi pupuk fosfat yang cukup tinggi. Berdasarkan Permentan Nomor 47 Tahun 2018, pupuk bersubsidi tahun anggaran 2019 dialokasikan sebanyak 9,55 juta ton. Dari jumlah tersebut, pupuk SP dialokasikan sebanyak 850.000 ton/tahun, dan PT Petrokimia sebagai produsen terbesar pupuk SP di Indonesia masih mempunyai kapasitas produksi sekitar 600.000 ton/tahun sehingga kekurangan kebutuhan masih diimpor.

---



Industri Triple Triple Superphosphate di Indonesia mempunyai perkembangan yang stabil, hal ini dapat dilihat dengan berkembangnya industri pertanian terutama kebutuhan pupuk di Indonesia. Pendirian pabrik Triple Triple Superphosphate di Indonesia mempunyai peluang investasi yang menjanjikan dan mempunyai profitabilitas yang tinggi. Kebutuhan Triple Superphosphate di Indonesia mengalami peningkatan berdasarkan permintaan pasar. Hal ini bisa dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1.1 Kebutuhan Triple Superphosphate di Indonesia

Data (n)	Tahun	indonesia (ton/th)
1	2012	59599,31667
2	2013	31704,874
3	2014	56977,14742
4	2015	68092,959
5	2016	54244,57583

Sumber : Badan Pusat Statistik Jawa Timur, 2019

Perencanaan pabrik Triple Superphosphat ini memiliki tujuan utama yaitu untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri yang cenderung meningkat setiap tahunnya. Disamping itu mengingat produk Triple Superphosphate ini juga merupakan produk yang berorientasi pasar, maka perancangan pabrik Triple Superphosphate ini juga dipakai sebagai produk komoditi ekspor sehingga mampu meningkatkan devisa negara.



### I.2 Perhitungan kebutuhan Triple Superphosphate di Indonesia

Tabel 1.2 Kebutuhan Triple Superphosphate di Indonesia

Data (n)	Tahun	indonesia (ton/th)
1	2012	59599,31667
2	2013	31704,874
3	2014	56977,14742
4	2015	68092,959
5	2016	54244,57583

Dari data diatas maka akan dicari kebutuhan pada tahun 2020 menggunakan metode least square dengan persamaan :

$$y = a + bx \dots\dots\dots(1)$$

$$b = \frac{n \sum X.Y - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \dots\dots\dots(2)$$

$$a = \frac{\sum Y}{n} - b \frac{\sum X}{n} \dots\dots\dots(3)$$

Dengan jumlah 5 data (n=5), maka :

NO	Tahun (X)	Ton/tahun (Y)	X.Y	X <sup>2</sup>
1	2012	59599.3167	119913825.1	4048144
2	2013	31704.8740	63821911.36	4052169
3	2014	56977.1474	114751974.9	4056196
4	2015	68092.9590	137207312.4	4060225
5	2016	54244.5758	109357064.9	4064256
Σ	10070	270618.8729	545052088.6575	20280990.0000

Menghitung nilai a dan b :

$$b = \frac{5(545052088.66) - (10070)(270618.87)}{5(20280990) - (10070)^2} = 2567.86$$

$$a = \frac{(270618.87)}{5} - 2567.86 \frac{(10070)}{5} = -5117547$$

Kemudian substitusi nilai a dan b ke persamaan (1) :

$$y = -5117547 + 2567.86x$$

Pabrik ini direncanakan eroperasi pada tahun 2021, sehingga untuk mencari kebutuhan produk pada tahun 2021 (x = 2021), maka :

$$y = -5117547 + 2567.86(2021) = 72098.80$$



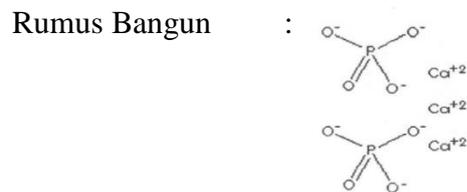
Sehingga didapatkan pada tahun 2021 kebutuhan produk sebesar 72098.80 ton/tahun.

### I.3 Sifat Bahan Baku dan Produk

#### 1. Batuan Fosfat (Chemicaland21, Wikipedia, Perry 7<sup>ed</sup>)

Nama Lain : Phosphorite, Guano Phosphate

Rumus Molekul :  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  (komponen utama)



Berat Molekul : 310

Warna : Putih

Bau : Tidak berbau

Bentuk : *Powder 200 mesh*

*Specific Gravity* : 3,140

*Melting Point* : 1670°C

*Boiling Point* : -°C

*Solubility, Water* : 0,0025 kg/100 kg H<sub>2</sub>O.

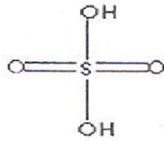
Komposisi Batuan Fosfat (Balai Penelitian Tuban) :

Komponen	%Berat
$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	56,80%
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	1,21%
$\text{Al}_2\text{O}_3$	19,45%
$\text{SiO}_2$	2,58%
$\text{MgO}$	0,55%
$\text{TiO}_2$	0,06%
$\text{H}_2\text{O}$	19,35%
<b>Total</b>	1



**2. Asam Fosfat** (Chemicaland21, Wikipedia, Perry 7<sup>ed</sup>)

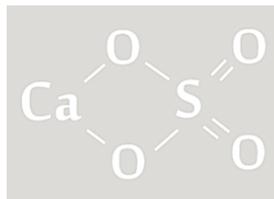
Nama Lain : *Oil of Vitriol*  
Rumus Molekul :  $H_3PO_4$  (komponen utama)  
Rumus Bangun :



Berat Molekul : 98  
Warna : Tidak berwarna  
Bau : Berbau tajam  
Bentuk : Larutan pekat  
*Specific Gravity* : 1,69  
*Melting Point* : 41°C  
*Boiling Point* : 158°C  
*Solubility, Water* : -.

**3. Kalsium Fosfat** (Chemicaland21, Wikipedia, Perry 7<sup>ed</sup>)

Nama Lain : Calcium Sulfate (anhydrite)  
Rumus Molekul :  $CaSO_4$   
Rumus Bangun :



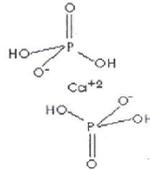
Berat Molekul : 136.14  
Warna : Putih  
Bau : Tidak Berbau  
Bentuk : Granular  
*Specific Gravity* : 2,96  
*Melting Point* : 1190°C  
*Boiling Point* : 1193°C  
*Solubility, Water* : -

---



#### 4. Triple Superphosphate (Chemicaland21, Wikipedia, Perry 7<sup>ed</sup>)

Nama Lain : Calcium Phosphate Mono-Basic  
Rumus Molekul :  $\text{CaH}_4(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$  (komponen utama)  
Rumus Bangun :



Berat Molekul : 252  
Warna : Putih  
Bau : Tidak Berbau  
Bentuk : Granular  
*Specific Gravity* : 2,220  
*Melting Point* : 200°C  
*Boiling Point* : 200°C (terdekomposisi)  
*Solubility, Water* : -

### 1.4 Lokasi dan Tata Letak Pabrik

#### 1.4.1 Lokasi Pabrik

Dalam perencanaan suatu pabrik, penentuan lokasi suatu pabrik merupakan salah satu faktor utama dalam menentukan keberhasilan suatu pabrik. Penentuan ini juga ditinjau dari segi ekonomis yaitu berdasarkan pada “*Return On Investment*”, yang merupakan persentase pengembalian modal tiap tahun.

Pemilihan lokasi secara geografis dapat memberikan pengaruh yang besar terhadap lancarnya kegiatan industri. Untuk itu pemilihan lokasi pabrik perlu dipertimbangkan agar memberikan keuntungan yang sebesar-besarnya bagi perusahaan. Pabrik pupuk Triple Superphosphate ini direncanakan didirikan di Tuban, Jawa Timur.

Adapun alasan pemilihan lokasi tersebut karena dengan mempertimbangkan faktor-faktor utama dan faktor-faktor khusus.



#### **1.4.1.1 Faktor Utama**

Faktor utama meliputi :

##### **a. Bahan Baku**

Bahan baku utama berupa batuan fosfat dapat diperoleh didaerah tersebut. Bahan baku merupakan kebutuhan utama bagi suatu produksi sehingga pengadaannya harus benar-benar diperhatikan.

##### **b. Pemasaran**

Dengan melihat pangsa pasar yang prospektif maka produk ini bisa dikatakan memenuhi pangsa pasar tersebut. Distribusi dan pemasaran dari produk dapat dilakukan melalui kota Surabaya dimana segala fasilitas telah tersedia karena kedudukan Surabaya sebagai Ibukota Propinsi Jawa Timur.

##### **c. Utilitas**

Sarana utilitas utama yang diperlukan bagi kelancaran produksi adalah air dan energi listrik. Untuk kebutuhan listrik dapat dipenuhi dengan adanya jaringan PLN sedang kebutuhan air dapat dipenuhi oleh pihak pengelola kawasan industri yang diperoleh dari sumber air tanah maupun pengolahan air laut.

##### **d. Iklim dan Cuaca**

Keadaan iklim dan cuaca di daerah lokasi pabrik pada umumnya baik, tidak terjadi angin ribut, gempa bumi maupun banjir.

#### **1.4.1.2 Faktor Khusus**

Faktor-faktor khusus meliputi :

##### **a. Transportasi**

Sistem transportasi yang dominan adalah laut dan darat sedangkan untuk transportasi udara tidaklah menjadi hambatan. Mengingat Tuban dekat dengan ibukota provinsi yang hanya ditempuh sekitar 3 jam melalui transportasi darat.



### **b. Buangan Pabrik**

Dalam hal ini, buangan pabrik tidak menimbulkan persoalan yang penting, karena pabrik ini tidak membuang sisa-sisa proses produksi yang mengandung bahan yang berbahaya karena air buangan pabrik telah mengalami pengolahan terlebih dahulu sebelum dibuang ke badan penerima air buangan.

### **c. Tenaga Kerja**

Penyediaan tenaga kerja di Tuban tidak sulit karena dari tahun ketahun angka tenaga kerja selalu bertambah. Dari data Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur keadaan ketenagakerjaan Jawa Timur pada bulan Agustus 2018 diketahui bahwa jumlah angkatan kerja mencapai 1.654.964 orang.

### **d. Kebijakan Pemerintah**

Pendirian pabrik perlu mempertimbangkan faktor kepentingan pemerintah yang terkait di dalamnya kebijaksanaan pengembangan industri dan hubungan dengan pemerataan kesempatan kerja dan hasil pembangunan.

### **e. Karakteristik dari lokasi**

Struktur tanah cukup baik dan juga daya dukung terhadap pondasi bangunan pabrik dan pondasi jalan.

### **f. Perluasan Lahan**

Faktor ini berkaitan dengan pengembangan pabrik lebih lanjut. Tuban merupakan kawasan industri sehingga lahan di daerah tersebut telah disiapkan untuk pendirian dan pengembangan suatu pabrik.

### **g. Sarana dan Prasarana**

Pendirian pabrik di daerah dengan mempertimbangkan bahwa di daerah tersebut telah memiliki sarana dan prasarana yang meliputi jalan, bank, jaringan telekomunikasi, sarana pendidikan, dan hiburan sehingga dapat meningkatkan taraf hidup dan kesejahteraan.



### 1.4.2 Tata letak pabrik

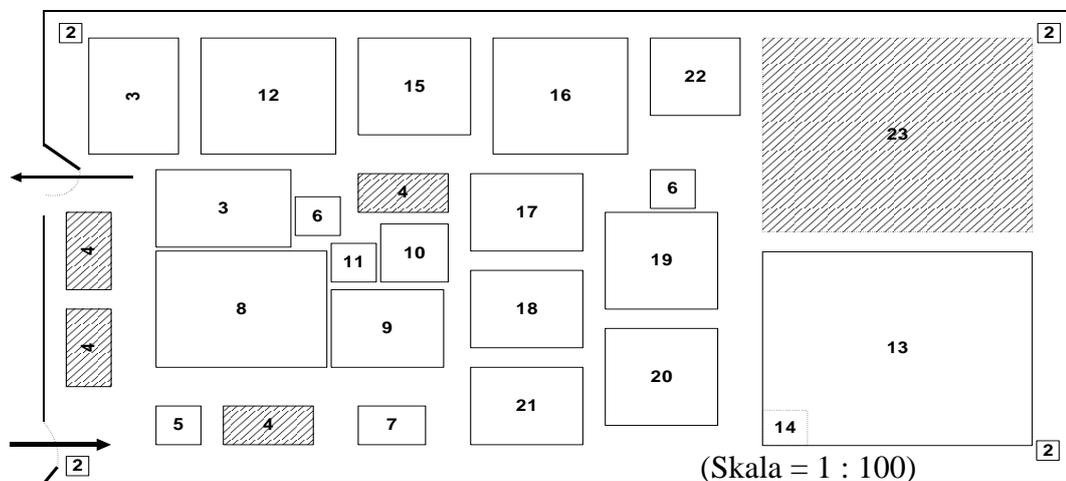
Dasar perencanaan tata letak pabrik harus diatur sehingga didapatkan :

- Konstruksi yang efisien.
- Pemeliharaan yang ekonomis.
- Operasi yang baik.
- Dapat menimbulkan kegairahan kerja dan menjamin keselamatan kerja yang tinggi.

Untuk mendapatkan tata letak pabrik yang baik harus dipertimbangkan beberapa faktor, yaitu :

- Tiap-tiap alat diberikan ruang yang cukup luas agar memudahkan pemeliharannya.
- Setiap alat disusun berurutan menurut fungsi masing-masing sehingga tidak menyulitkan aliran proses.
- Untuk daerah yang mudah menimbulkan kebakaran ditempatkan alat pemadam kebakaran.
- Alat kontrol yang ditempatkan pada posisi yang mudah diawasi oleh operator.
- Tersedianya tanah atau areal untuk perluasan pabrik.

#### Gambar Lay Out Pabrik (Plant Layout)



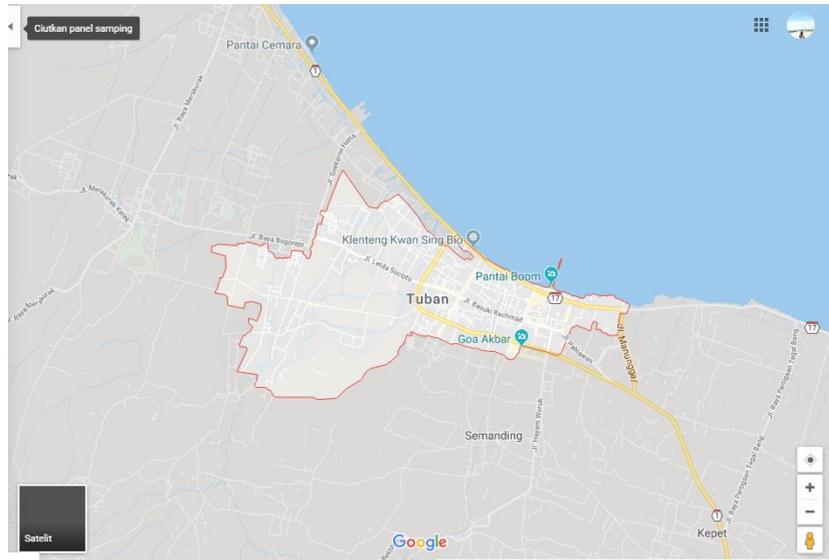


**Keterangan Gambar :**

No	Lokasi	Luas (m <sup>2</sup> )
1	Jalan	2350
2	Pos Keamanan	50
3	Parkir	600
4	Taman	300
5	Timbangan Truk	200
6	Pemadam Kebakaran	500
7	Bengkel	200
8	Kantor	1200
9	Perpustakaan	500
10	Kantin	250
11	Poliklinik	200
12	Mushola	300
13	Ruang Proses	390
14	Ruang Kontrol	200
15	Laboratorium	625
16	Unit Pengolahan Air	4348
17	Unit Pembangkit Listrik	500
18	Unit Boiler	500
19	Storage Produk	55
20	Storage Bahan Baku	170
21	Gudang	700
22	Utilitas	400
23	Daerah Perluasan	3600
<b>Total</b>		<b>18138</b>



Gambar Peta Lokasi Pabrik  
Peta Lokasi : google maps



Peta Lokasi : Google Earth

