



BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Saat ini, kebutuhan akan bahan kimia di Indonesia terus mengalami peningkatan setiap tahunnya. Namun, pertumbuhan ini tidak diimbangi dengan produksi bahan kimia domestik yang memadai. Oleh karena itu, Indonesia masih perlu mengimpor bahan kimia dari negara-negara yang telah berkembang dalam memenuhi kebutuhan tersebut. Jika masalah ini tidak segera ditangani, nilai impor kemungkinan akan terus meningkat tiap tahun. Untuk mengatasi hal ini, langkah yang diambil adalah mendirikan pabrik kimia, dengan fokus pada industri yang masih belum memadai kebutuhan konsumsi domestik, seperti industri potassium sulfat di Indonesia.

Salah satu produk yang mendukung beroperasinya beberapa industri kimia adalah pupuk. Pupuk merupakan zat nutrisi yang dimasukkan ke dalam tanah untuk meningkatkan kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman. Pupuk terbagi menjadi 2 jenis yaitu, pupuk alami dan pupuk buatan. Pupuk alami ialah pupuk yang berasal dari alam, contohnya berasal dari kotoran hewan yang terurai secara alami tanpa terjadinya sintesis kimia. Pupuk buatan ialah pupuk yang berasal dari hasil sintesis kimia.

Permintaan pupuk di Indonesia tetap tinggi karena sebagian besar penduduk Indonesia mengandalkan pertanian sebagai sumber penghasilan. Kegiatan pertanian telah dilakukan oleh penduduk Indonesia dalam jangka waktu yang lama, yang menyebabkan berkurangnya unsur hara tanah. Oleh karena itu, dibutuhkan jumlah yang signifikan dari unsur hara tanah tambahan sesuai dengan kebutuhan yang ada.

Salah satu jenis pupuk yang digunakan adalah pupuk potassium sulfat (K_2SO_4) yang harganya relatif mahal, karena produksinya di Indonesia hanya sedikit. Pupuk K_2SO_4 mengandung unsur potassium (K) yang sangat diperlukan oleh tanah untuk membantu menyuburkan tanaman, memperkuat tubuh tanaman agar daun, bunga, dan buah tidak mudah gugur. Jenis-jenis pupuk yang mengandung potassium adalah potassium chlorida (KCl), potassium sulfat (K_2SO_4), dan potassium nitrat (K_2NO_3). Kelebihan pupuk K_2SO_4 dibandingkan dengan pupuk potassium lainnya yaitu bersifat



Pra Rencana Pabrik

“Potassium Sulfate dengan Proses Dekomposisi Potassium Chloride dan Ammonium Sulfate”

tidak higroskopis sehingga dapat disimpan lama meskipun kelembaban udara tinggi dan mudah larut dalam air. Unsur S juga berperan penting selama proses sintesis metabolisme tanaman termasuk pembentukan metabolik (Kumar, 2010).

Pembuatan pupuk K_2SO_4 masih banyak diperlukan untuk meningkatkan kualitas hasil pertanian, namun produksi di Indonesia masih terbatas dan masih membutuhkan impor. Salah satu usaha yang perlu dilakukan adalah mendirikan pabrik K_2SO_4 untuk meningkatkan produksi dalam negeri serta mengurangi impor, dapat memperluas lapangan kerja sehingga dapat meningkatkan perekonomian masyarakat. Pabrik yang memproduksi pupuk K_2SO_4 di Indonesia salah satunya PT.Petrokimia Gresik. Berdasarkan data impor yang ada, kebutuhan pupuk K_2SO_4 sangat tinggi. Selain itu, melihat peluang kebutuhan pupuk K_2SO_4 dai negara agraris juga sangat besar. Oleh karena itu, perlu pembangunan pabrik K_2SO_4 .

I.2 Kegunaan Produk

Potassium pada Potassium sulfate (K_2SO_4), diperlukan tanaman untuk berbagai fungsi fisiologis termasuk di dalamnya adalah metabolisme karbohidrat, aktivitas enzim, regulasi osmotik, efisiensi penggunaan air, serapan unsur nitrogen, sintesis protein dan translokasi asimilat. Potassium juga mempunyai peranan dalam meningkatkan ketahanan terhadap penyakit tanaman tertentu dan perbaikan kualitas hasil tanaman. Salah satu pupuk yang banyak digunakan dalam perkebunan dan pertanian dan saat ini masih banyak diimpor adalah pupuk anorganik jenis pupuk potassium. Saat ini pabrik pupuk jenis ini di Indonesia terbilang masih sedikit diproduksi di Indonesia.

I.3 Perencanaan 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.

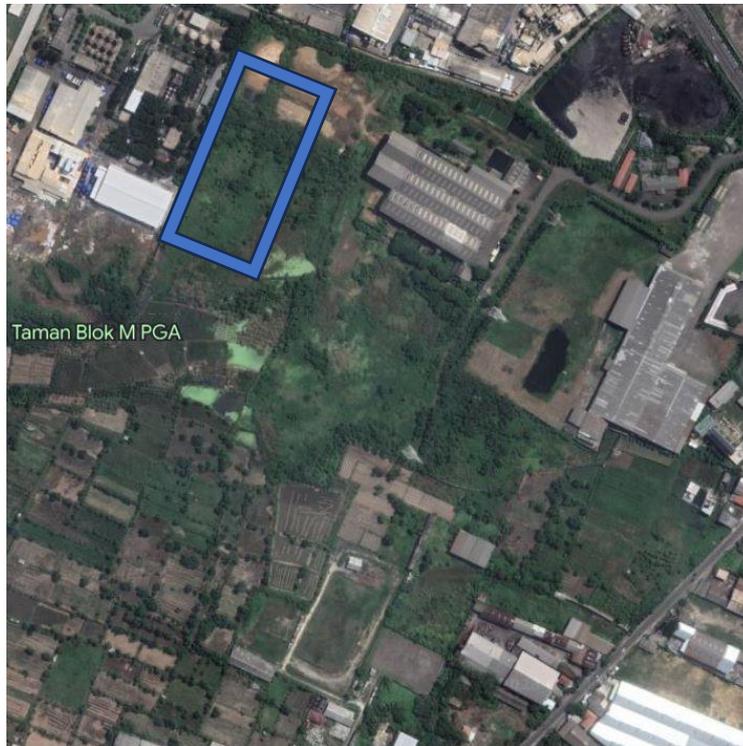
Daerah operasi ditentukan oleh faktor utama, sedangkan tepatnya lokasi pabrik yang dipilih ditentukan oleh faktor-faktor khusus. Setelah mempelajari dan mempertimbangkan faktor-faktor yang mempengaruhi penentuan lokasi tersebut, maka



Pra Rencana Pabrik

“Potassium Sulfate dengan Proses Dekomposisi Potassium Chloride dan Ammonium Sulfate”

pabrik yang direncanakan ini didirikan di daerah Manyar, Gresik. Adapun alasan pemilihan lokasi tersebut karena dengan mempertimbangkan faktor-faktor utama dan faktor-faktor khusus.



Gambar I. 1 Lokasi Pabrik Potassium Sulfate

I.3.1 Faktor Utama

Adapun faktor utama dari lokasi pendirian pabrik meliputi :

A. Bahan Baku

Persediaan bahan baku suatu pabrik adalah merupakan salah satu faktor penentuan dalam memilih lokasi pabrik yang tepat. Dalam hal ini tempat bahan baku dipasok tidak terlalu jauh dari lokasi pabrik sehingga diharapkan dapat menekan biaya pengiriman dan penyediaan bahan baku. Ammonium sulfat dipasok dari PT Petrokimia Gresik sedangkan bahan baku potassium chlorida diimpor dari Arab Potash Company di Yordania.

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. Tenaga Listrik dan Bahan Bakar

Agar produksi dari pabrik ini tidak bergantung pada suplai listrik dari PLN dan untuk menghemat biaya, maka didirikan unit – unit pembangkit listrik sendiri, sehingga PLN digunakan apabila pabrik tidak beroperasi dan apabila generator ada kerusakan. Dengan demikian pabrik diharapkan dapat berjalan dengan lancar. Bahan bakar untuk pabrik ini mudah diperoleh dari Pertamina.

D. Iklim dan Cuaca

Keadaan iklim dan cuaca di daerah lokasi pabrik pada umumnya baik, tidak terjadi bencana alam seperti gempa bumi maupun banjir.

E. Persediaan Air

Air merupakan bagian yang sangat penting dalam suatu industri Kimia. Dalam hal ini air digunakan sebagai sanitasi, pencegahan bahaya kebakaran, media pendingin, steam, serta untuk air proses. Selama pabrik beroperasi, kebutuhan air relatif cukup banyak, maka untuk memenuhi kebutuhan air tersebut diambil air sungai yang letaknya tidak jauh dari lokasi pabrik dengan melakukan pengolahan terlebih dahulu. Mengingat lokasi pabrik ini direncanakan dekat dengan aliran sungai Bengawan Solo, maka persoalan persediaan air tidak akan mengalami kesulitan.

I.3.2 Faktor Khusus

Adapun faktor – faktor khusus meliputi :

A. Transportasi

Masalah transportasi perlu dipertimbangkan agar kelancaran perbekalan (supply) bahan baku dan penyaluran produk akan dapat terjamin dengan biaya serendah mungkin dan dalam waktu singkat, karena itu perlu diperhatikan fasilitas-fasilitas yang ada seperti jalan raya yang dapat dilalui kendaraan beroda empat atau lebih, kemudian adanya stasiun, pelabuhan dan bandara.

Fasilitas pengangkutan darat dapat dipenuhi dengan adanya jalan raya (jalan tol Surabaya – Gresik) yang dapat dilalui oleh kendaraan yang bermuatan besar dan fasilitas pengangkutan laut dapat dipenuhi dengan tersedianya pelabuhan-pelabuhan baik di



Pra Rencana Pabrik

“Potassium Sulfate dengan Proses Dekomposisi Potassium Chloride dan Ammonium Sulfate”

sekitar Lamongan, Surabaya maupun Gresik. Untuk transportasi udara dapat dipenuhi melalui bandara udara di Surabaya.

B. Buangan Pabrik

Buangan pabrik berupa cair seperti mother liquor, dimana mengandung ammonium chlorida tinggi dapat diproses lagi supaya dihasilkan produk ammonium chlorida yang murni yang dapat digunakan pada industri farmasi, pangan, dan pupuk. Untuk buangan pabrik gas dapat diolah terlebih dahulu sebelum dibuang ke lingkungan sehingga tidak menimbulkan polusi. Dalam hal ini, buangan pabrik tidak menimbulkan persoalan yang penting, karena pabrik ini tidak membuang sisa – sisa proses produksi yang mengandung bahan berbahaya karena air buangan pabrik telah mengalami pengolahan terlebih dahulu sebelum dibuang ke badan penerima air buangan.

C. Tenaga Kerja

Hal-hal yang perlu diperhatikan adalah :

1. Mudah atau tidaknya mendapatkan tenaga kerja yang diinginkan
2. Keahlian dan Pendidikan tenaga kerja yang tersedia
3. Tingkat penghasilan tenaga kerja di daerah tersebut

Umumnya tenaga kerja dapat dengan mudah dipenuhi dari daerah sekitar lokasi pabrik dengan ongkos buruh yang cukup murah (sesuai standar UMR) dan hal ini merupakan langkah positif untuk mengurangi angka pengangguran.

D. Peraturan Pemerintah dan Peraturan Daerah

Menurut peraturan Pemerintah dan peraturan Daerah, daerah lokasi pabrik merupakan daerah kawasan industri.

E. Karakteristik dari Lokasi

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

F. Faktor Lingkungan Sekitar Pabrik

Menurut pengamatan, tidak ada pertentangan dari penduduk sekitarnya dalam pendirian pabrik baru mengingat daerah tersebut merupakan daerah industri. Selain itu fasilitas perumahan, pendidikan, kesehatan, dan tempat peribadatan sudah tersedia di daerah tersebut.



Berdasarkan pertimbangan faktor – faktor tersebut diatas, maka pemilihan lokasi pabrik cukup memenuhi persyaratan.

I.4 Kebutuhan dan Aspek Pasar

Kebutuhan pasar Potassium Sulfate di Indonesia setiap tahunnya mengalami peningkatan, seiring dengan semakin meningkatnya perkembangan industri kimia dan pertanian di Indonesia. Kebutuhan pasar Potassium Sulfate di Indonesia masih sangat ditunjang dengan adanya impor dari negara-negara lain. Dilihat dari manfaatnya, penting untuk didirikannya pabrik Potassium Sulfate di Indonesia yang nantinya dapat membantu industri-industri lain maupun industri pertanian di Indonesia. Kebutuhan Potassium Sulfate di Indonesia dapat dianalisis dari data ekspor dan impor Potassium Sulfate di Indonesia dalam beberapa tahun terakhir.

Tabel I.1 Data Impor dan Ekspor Potassium Sulfate di Indonesia

Tahun	Impor		Ekspor	
	Ton/Tahun	Pertumbuhan	Ton/Tahun	Pertumbuhan
2018	315280,190	0,0%	116690,000	0,0%
2019	473640,350	50,2%	131490,015	12,7%
2020	525890,220	11,0%	134230,252	2,1%
2021	527250,700	0,3%	151490,008	12,8%
2022	673520,520	27,7%	180840,003	19,4%
2023	743580,420	10,4%	215300,390	19,1%
Rata-rata (%)		19,9%		13,2%

(BPS, 2023)

Pabrik yang memproduksi potassium sulfat di Indonesia yaitu PT Petrokimia Gresik dengan kapasitas sebesar 20.000 ton/tahun. Data kebutuhan nasional diambil dari data impor potassium sulfat.

Perhitungan kapasitas produksi dengan metode *discounted*, dengan persamaan :

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

Keterangan =

m1 = nilai data impor

m2 = produksi dalam negeri

m3 = kapasitas pabrik yang akan didirikan



Pra Rencana Pabrik
“Potassium Sulfate dengan Proses Dekomposisi Potassium Chloride
dan Ammonium Sulfate”

m_4 = nilai data ekspor

m_5 = konsumsi dalam negeri

P = Jumlah kebutuhan tahun 2023

i = Presentasi kenaikan rata-rata per tahun

Dengan menggunakan data impor dan ekspor diperoleh kenaikan impor sebesar 19,9% dan kenaikan ekspor sebesar 13,2%. Produksi dalam negeri diambil dari total kapasitas produksi Potassium Sulfate di Indonesia sebanyak 20.000 ton/tahun, dengan total kebutuhan Potassium Sulfate di Indonesia sebesar 380.395,93 ton/tahun pada tahun 2028.

Konsumsi dalam negeri pada saat 2028, maka :

$$m_5 = P (1 + i)^n$$

$$m_5 = 743.580,42 (1 + (19,9\%))^{(2028-2023)}$$

$$m_5 = 1.845.070,62 \text{ ton/tahun}$$

Perkiraan impor dalam negeri pada saat tahun 2028, maka :

$$m_1 = P (1 + i)^n$$

$$m_1 = 743.580,42 (1 + 19,9\%)^{(2028-2023)}$$

$$m_1 = 1.845.070,62 \text{ ton/tahun}$$

Maka kapasitas pabrik jika didirikan pada tahun 2028 adalah :

$$m_1 + m_2 + m_3 = m_4 + m_5$$

$$1.845.070,62 + 20.000 + m_3 = 400.395,93 + 1.845.070,62$$

$$m_3 = 380.395,93 \text{ ton/tahun}$$

Maka kapasitas pabrik Potassium Sulfate diambil 20% dari m_3 sehingga didapatkan sebesar 75.000 ton/tahun.

I.5 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk

I.5.1 Bahan Baku

a. Potassium Chlorida

1) Sifat Fisika

Fase : Padat



Pra Rencana Pabrik
“Potassium Sulfate dengan Proses Dekomposisi Potassium Chloride
dan Ammonium Sulfate”

Warna : Putih
Rasa : Seperti Garam
Titik Didih : 1500°C
Titik Lebur : 790°C
Densitas : 1,988 kg/m³

2) Sifat Kimia

Rumus Molekul: KCl
Berat Molekul : 74,56 g/mol
Kelarutan : 27,1 g/L pada suhu 30°C Larut dalam air dingin

(Perry ed. 7 , 1999)

b. Ammonium Sulfate

1) Sifat fisika

Fase : Cair
Warna : Putih
Rasa : Asin seperti garam
Titik Lebur : 280°C
Densitas : 1,776 kg/m³

2) Sifat Kimia

Rumus Molekul : (NH₄)₂SO₄
Berat Molekul : 132,14 g/mol
Kelarutan : 84 g/L pada suhu 30°C

(Perry ed. 7, 1999)

I.5.2 Produk Utama

a. Potassium Sulfate

1) Sifat Fisika

Wujud : Padatan
Warna : Putih
Rasa : Garam sedikit pahit
Bau : Tidak berbau



Pra Rencana Pabrik
“Potassium Sulfate dengan Proses Dekomposisi Potassium Chloride dan Ammonium Sulfate”

Titik lebur : 1069°C
Densitas : 2,662 kg/m³

2) Sifat Kimia

Berat molekul : 174,26 g/mol
Rumus Molekul : K₂SO₄
Kelarutan : 11,5 g/L pada suhu 30°C
K₂O : 48 hingga 53%
S : 17 hingga 18%

(Perry ed. 7, 1999)

3) Karakteristik sesuai SNI

No	Parameter Uji	Satuan	persyaratan
1	Potassium sebagai Potassium Oksida K ₂ O	%	Min 50
2	Kadar Belerang (S)	%	Min 17
3	Asam bebas sebagai H ₂ SO ₄	%	Maks 2,5
4	Chloride (Cl)	%	Maks 2
5	Kadar Air H ₂ O	%	Maks 1
6	Timbal (Pb)	Mg/kg	Maks 500
7	Arsen (As)	Mg/kg	Maks 100
8	Kadmium (cd)	Mg/kg	Maks 100
9	Merkuri (Hg)	Mg/kg	Maks 10

(Badan Standarisasi Nasional, 2024)

I.5.3 Produk Samping

a. Ammonium Chlorida

1). Sifat Fisika

Wujud : Padat
Warna : Putih
Rasa : Garam sedikit pahit
Bau : Tidak berbau
Titik didik : 520°C
Titik lebur : 350°C



Pra Rencana Pabrik

“Potassium Sulfate dengan Proses Dekomposisi Potassium Chloride dan Ammonium Sulfate”

Densitas : 1,53 kg/m³

2). Sifat Kimia

Berat molekul : 53,5 g/mol

Rumus Molekul : NH₄Cl

Kelarutan : 41,5 g/L pada suhu 30°C

(Perry ed. 7, 1999)