



BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Secara umum, industri kimia menunjukkan kenaikan produksi yang cukup baik. Hal tersebut dimungkinkan adanya perluasan kapasitas produksi beberapa pabrik dan pembangunan pabrik-pabrik kimia baru, dan makin meningkatnya permintaan pasar terutama pasar ekspor. Peningkatan yang pesat ini selain didorong oleh meningkatnya permintaan ekspor sehingga beberapa pabrik melakukan perluasan kapasitas produksi, juga bertambahnya permohonan investasi baru untuk pembangunan pabrik-pabrik kimia hulu atau dasar. Seiring dengan perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) berkembang pula industri-industri, khususnya industri kimia. Salah satu produk yang cukup besar permintaannya adalah kalium sulfat.

Kalium sulfat merupakan sumber kalium dalam pertanian, terutama untuk tanaman yang peka terhadap klorida. Kalium sulfat juga merupakan sumber belerang terlarut, komponen penting pupuk, tetapi dalam jumlah yang lebih rendah daripada kalium. Selama ini kandungan kalium dan sulfur dalam pupuk telah dikurangi dengan beberapa garam yang mengandung KCl dengan beberapa garam yang mengandung $MgSO_4$ seperti: kainite ($KCl.MgSO_4.3H_2O$), langbeinite ($K_2SO_4.2MgSO_4$), leonite ($K_2SO_4.MgSO_4.4H_2O$) dan schoenite ($K_2SO_4.MgSO_4.6H_2O$).

Kalium sulfat terutama digunakan sebagai pupuk, K_2SO_4 tidak mengandung klorida yang berbahaya bagi beberapa tanaman. Kalium sulfat umumnya digunakan dalam tembakau dan beberapa buah dan sayuran (Gunadi, 2009). Pupuk merupakan sarana penunjang pertanian yang penting dan mempengaruhi kualitas dan kuantitas hasil pertanian, termasuk pupuk kalium sulfat (K_2SO_4). 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

Kalium pada Kalium sulfat (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. Kalium juga mempunyai peranan dalam meningkatkan ketahanan terhadap penyakit tanaman tertentu dan perbaikan kualitas hasil tanaman (Gunadi,2009). Salah satu pupuk yang banyak digunakan dalam perkebunan dan pertanian dan saat ini masih banyak diimpor adalah pupuk anorganik jenis pupuk kalium. Saat ini pabrik pupuk jenis ini di Indonesia terbilang masih sedikit diproduksi di Indonesia.

I.3 Pemilihan Lokasi Pabrik dan Tata Letak

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 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 Kalium Sulfat

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. Amonium sulfat dipasok dari PT Petrokimia Gresik sedangkan bahan baku kalium klorida 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. 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 penyediaan air tidak akan mengalami kesulitan.

e. Iklim dan Cuaca

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

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 :

- a. Jalan raya yang dapat dilalui kendaraan beroda empat atau lebih.
- b. 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 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 klorida tinggi dapat diproses lagi supaya dihasilkan produk ammonium klorida 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

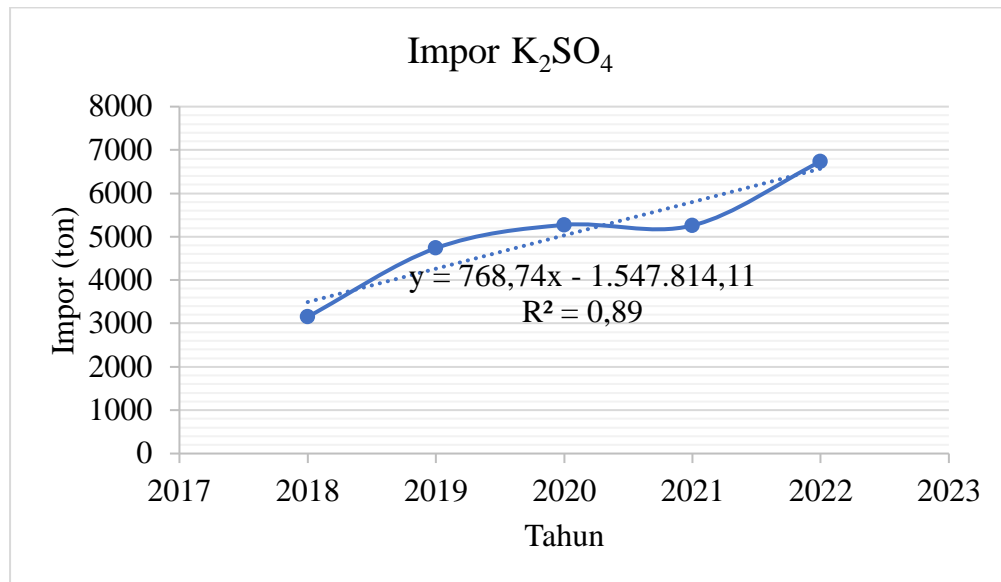
I.4 Kebutuhan dan Aspek Pasar

Kebutuhan kalium sulfat, di Indonesia yang semakin meningkat, dikarenakan kegunaannya pada sektor pertanian. Penentuan kapasitas Kalium Sulfat, berdasarkan kebutuhannya di Indonesia, meliputi jumlah impor per tahun. Serta jumlah impor kalium sulfat pada beberapa negara luar.

Tabel I.1 Data Impor Kalium Sulfat di Indonesia

Tahun	Impor (ton)	Tumbuh
2018	3152,819	-
2019	4736,435	50,23%
2020	5272,57	11,32%
2021	5258,922	-0,26%
2022	6735,252	27,74%

(Badan Pusat Statistik, 2023)



Gambar I.1 Data Total Impor di Indonesia

Berdasarkan data impor diatas, maka masih perlu didirikannya pabrik kalium sulfat di Indonesia guna memenuhi kebutuhan di dalam negeri, dan menghemat devisa negara. Dengan menggunakan metode regresi least square, maka didapat persamaan linier untuk mencari kebutuhan pada tahun tertentu dengan persamaan ;

$$Y = 768,74 x - 1547814,1$$

Keterangan :

Y = kebutuhan impor (ton/tahun)

X = tahun ke-n

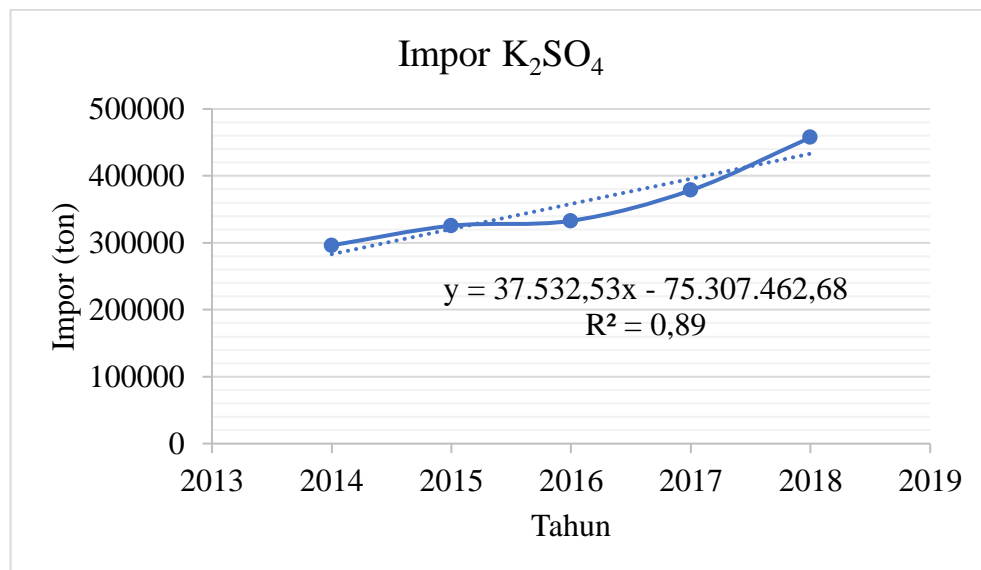
Pabrik ini direncanakan beroperasi pada tahun 2025, sehingga diperkirakan jumlah kebutuhan pada tahun 2025 adalah sebesar 8884,9 ton/tahun. Selain melihat kebutuhan impor kalium sulfat di Indonesia pada tahun mendatang, perlu diperhatikan pula kebutuhan kalium sulfat di luar Indonesia.



Tabel I.2 Data Impor Kalium Sulfat di Beberapa Negara

Tahun	Data Impor (ton)					
	USA	Belgium	Pakistan	Afrika Selatan	Perancis	Total
2014	113231	24683,398	26941	60463,251	70904	296223,07
2015	105668	72882,09	15755	60674,764	70543	325522,93
2016	106668	72982,086	16855	60674,764	75743	332922,93
2017	89386	124308,35	13812	65267,833	85771	378545,73
2018	134073	159812,36	27881	39739,934	95868	457374,33

(Data.un.org, 2023)



Gambar I.2 Data Total Impor di Beberapa Negara

Berdasarkan hal tersebut, maka kebutuhan komoditas kalium sulfat di berbagai negara seperti USA, Belgium, Pakistan, Afrika Selatan dan Perancis masih relative tinggi dengan kapasitas yang dibutuhkan pada tahun 2025 sebesar 695910,57 ton/tahun.

Maka, kapasitas pabrik yang direncanakan :

Kapasitas = kebutuhan dalam negeri + kebutuhan luar negeri



$$= 8884,9 + 695910,57$$

$$= 704794,96 \text{ ton/tahun}$$

Direncanakan diambil peluang kapasitas pabrik sebesar 7%. Sehingga didapatkan kapasitas pabrik sebesar 49335,647 ton/tahun \approx 50.000 ton/tahun. Berdasarkan penjelasan diatas, pabrik kalium sulfat didirikan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri dan luar negeri



I.5 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk

I.5.1 Bahan Baku

a. Kalium Klorida

1) Sifat Fisis

Fase	: Padat
Warna	: putih
Rasa	: Seperti Garam
Titik Didih	: 1500°C
Titik Lebur	: 790°C
Densitas	: 1,988 kg/m ³

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 , hal. 2-21)

3) Kemurnian

Kalium klorida yang digunakan dalam proses ini mengandung komposisi :

KCl	: 96,5%
NaCl	: 2,6%
MgCl	: 0,5%
CaCl ₂	: 0,05%
H ₂ O	: 0,35%

(Arab Potash Company)

b. Amonium Sulfat

1) Sifat fisika

Fase	: padat
Warna	: putih
Rasa	: asin seperti garam
Titik Lebur	: 350°C



Densitas : 1,776 kg/m³

2) Sifat Kimia

Rumus Molekul : (NH₄)₂SO₄

Berat Molekul : 132,14 g/mol

Kelarutan : 78 g/L pada suhu 30°C

(Perry ed. 7, hal. 2-9)

3) Kemurnian

(NH₄)₂SO₄ : 99,81%

H₂SO₄ : 0,03%

H₂O : 0,16%

(PT. Petrokimia Gresik)



I.5.2 Produk utama

a. Kalium Sulfat

1) Sifat Fisika

Wujud	: Padatan
Warna	: putih
Rasa	: garam sedikit pahit
Bau	: Tidak berbau
Titik lebur	: 1069°C
Densitas	: 2,662 kg/m ³

2) Sifat Kimia

Berat molekul	: 174,26 g/mol
Rumus Molekul	: K ₂ SO ₄
Kelarutan	: 11,5 g/L pada suhu 30oC Mengandung :
K ₂ O	: 48 hingga 53%
S	: 17 hingga 18%

(Perry ed. 7, hal. 2-22)

I.5.3 Produk Samping

a. Amonium klorida

1). Sifat Fisika

Wujud	: padat
Warna	: putih
Rasa	: garam sedikit pahit
Bau	: Tidak berbau
Titik didik	: 520°C
Titik lebur	: 350°C
Densitas	: 1,53 kg/m ³



2). Sifat Kimia

Berat molekul : 53,5 g/mol

Rumus Molekul : NH_4Cl

Kelarutan : 41,5 g/L pada suhu 30°C

(Perry ed. 7, hal. 2-1)