



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Amonium Klorida dari Amonium Sulfat dan Natrium Klorida dengan Proses Double Decomposition”

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu disertai dengan kemajuan teknologi telah menuntut Bangsa Indonesia ke arah Industrialisasi. Dalam era industri ini, pertumbuhan industri di Indonesia akan terus mengalami peningkatan setiap tahunnya, baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Berkembangnya zaman juga akan berbanding lurus dengan perkembangan industri, salah satunya industri kimia, yang sangat cepat dan akan berdampak terhadap industri terkait lainnya. Dengan perkembangan ini menyebabkan kebutuhan bahan baku maupun bahan pendukung dalam memproduksi suatu bahan kimia akan mengalami peningkatan.

Pengembangan industri kimia ini sangat penting, karena dapat mengurangi ketergantungan Indonesia terhadap industri luar negeri yang pada akhirnya akan dapat mengurangi pengeluaran devisa negara untuk mengimpor bahan tersebut, salah satunya yaitu Amonium Klorida. Manfaat amonium klorida yaitu sebagai bahan baku industri pembuatan sel baterai kering. Amonium klorida juga digunakan sebagai bahan baku dalam industri pupuk yang membutuhkan kandungan nitrogen dan klorin tinggi. Dalam industri farmasi, amonium klorida digunakan sebagai salah satu bahan pembuatan *expectorant* pada obat batuk. Selain itu, pada industri pangan, amonium klorida digunakan sebagai bahan aditif dan sebagai salah satu bahan dalam pembuatan *Monosodium Glutamate* (MSG) (Speight, 2002).

Indonesia masih belum memiliki industri kimia penghasil amonium klorida, sehingga untuk memenuhi kebutuhan amonium klorida dalam negeri masih mengandalkan impor. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) dari tahun 2018 hingga tahun 2022 selalu mengalami peningkatan. Oleh karena itu, pendirian pabrik amonium klorida ini sangat tepat apabila didirikan di Indonesia dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri yang cenderung meningkat setiap tahunnya, sehingga akan mengurangi ketergantungan impor dari luar negeri, selain itu juga untuk membuka lapangan pekerjaan baru untuk mengurangi jumlah pengangguran di Indonesia dan juga dapat memperkuat perekonomian negara.



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Amonium Klorida dari Amonium Sulfat dan Natrium Klorida dengan Proses Double Decomposition”

I.2 Kegunaan Amonium Klorida

Amonium klorida digunakan sebagai sumber nitrogen untuk pemupukan padi, gandum, dan tanaman lainnya di Jepang, Cina, India, dan Asia Tenggara. Jepang adalah produsen besar, yang sebagian besar merupakan produk sampingan. Amonium klorida memiliki sejumlah kegunaan industri, terutama dalam pembuatan baterai sel kering, yang berfungsi sebagai elektrolit. Amonium klorida juga digunakan untuk membuat bahan peledak penggalian, sebagai pengeras perekat berbasis formaldehida, sebagai penekan api dan dalam larutan etsa dalam pembuatan papan sirkuit tercetak. Aplikasi lain termasuk penggunaan sebagai komponen fluks dalam pelapisan seng dan timah dan untuk pemurnian seng secara elektrolitik (Kirk & Othmer, 1960).

I.3 Kapasitas Produksi

Amonium klorida yang diproduksi di Indonesia merupakan sebagian dari hasil samping pabrik kimia yang jumlahnya sangat sedikit, sehingga untuk memenuhi kebutuhan Indonesia masih harus impor. Impor Amonium klorida dalam beberapa tahun ini menunjukkan peningkatan. Berdasarkan kenaikan impor dari amonium klorida dan untuk mengurangi impor dari negara lain, maka perlu didirikan pabrik dengan skala yang cukup untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Peningkatan impor amonium klorida dapat dilihat pada Tabel I.1.

Tabel I.1 Data Impor Amonium Klorida

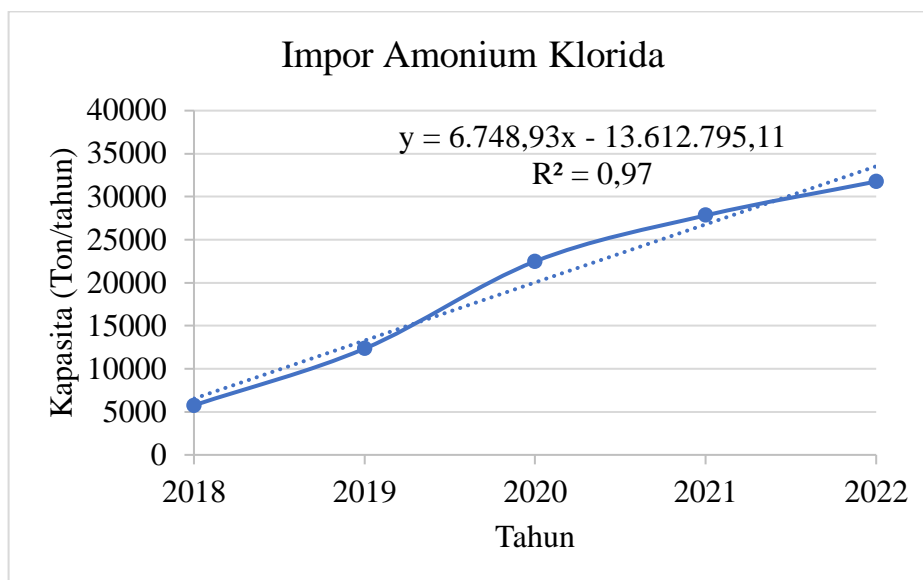
Tahun	Jumlah (Kg)	Jumlah (Ton)
2018	5.756.413,34	5.756,413
2019	12.344.161	12.344,161
2020	22.484.875	22.484,875
2021	27.824.815	27.824,815
2022	31.760.713	31.760,713

(Badan Pusat Statistik, 2023)



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Amonium Klorida dari Amonium Sulfat dan Natrium Klorida dengan Proses Double Decomposition”



Gambar I.1 Grafik Impor Amonium Klorida

Berdasarkan tabel I.1 dan gambar I.1, dapat diketahui bahwa jumlah impor amonium klorida cenderung meningkat setiap tahunnya. Pemenuhan kebutuhan amonium klorida dalam negeri tidak dapat terpenuhi sehingga menimbulkan ketergantungan terhadap impor dari negara lain.

Tabel I.2 Analisa Data Impor

Data (n)	Tahun (x)	Jumlah Impor (Ton) (y)	x.y	x ²
1.	2018	5.756,413	11.616.441,434	4.072.324
2.	2019	12.344,161	24.922.861,059	4.076.361
3.	2020	22.484,875	45.419.447,500	4.080.400
4.	2021	27.824,815	56.233.951,115	4.084.441
5.	2022	31.760,713	64.220.161,686	4.088.484
Jumlah	10.100	100.170,977	202.412.862,794	20.402.010
Rata-rata	2020	20.034,1954	40.482.572,559	4.080.402

Persamaan regresi linier:

$$y = a + b$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Amonium Klorida dari Amonium Sulfat dan Natrium Klorida dengan Proses Double Decomposition”

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

Keterangan:

a = rata-rata y (jumlah impor)

\bar{x} = rata-rata x (tahun)

Maka,

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

$$b = \frac{202.412.862,794 - \left(\frac{(10.100)(100.170,977)}{5}\right)}{20.402.010 - \left(\frac{(10.100)^2}{5}\right)}$$

$$b = 6.748,9254$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

$$a = 20.034,1954 - (6.748,9254)(2020)$$

$$a = -13.612.795,1126$$

Maka kapasitas produksi pada tahun (x) = 2026, ialah:

$$y = a + bx$$

$$y = -13.612.795,1126 + 6.748,9254 (2026)$$

$$y = 60.527,7478 \text{ ton/tahun}$$

Berdasarkan data tersebut akan dibangun pabrik dengan kapasitas sebesar 80.000 ton/tahun untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri dan selebihnya akan di ekspor.

I.4 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk

I.4.1 Bahan Baku

I.4.1.1 Amonium Sulfat

A. Sifat Fisika

1. Rumus Molekul : $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
2. Berat Molekul : 132,14 gr/mol



PRA RENCANA PABRIK

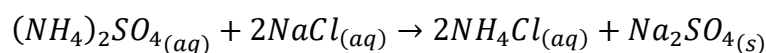
“Pabrik Amonium Klorida dari Amonium Sulfat dan Natrium Klorida dengan Proses Double Decomposition”

3. Wujud : Kristal
4. Warna : Putih
5. Densitas : 1,77 gr/cm³
6. Titik Leleh : 235°C
7. Titik Didih : 330°C
8. Kelarutan dalam Air : 78 gr/100 mL (30°C)

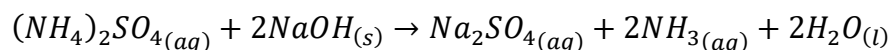
(Perry, 1999 ‘Ammonium Sulfate’)

B. Sifat Kimia

1. Amonium sulfat bereaksi dengan natrium klorida membentuk amonium klorida dan natrium sulfat.



2. Amonium sulfat bereaksi dengan natrium hidroksida menghasilkan natrium sulfat, amonia, dan air.



I.4.1.2 Natrium Klorida

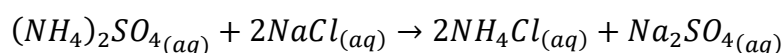
A. Sifat Fisika

1. Rumus Molekul : NaCl
2. Berat Molekul : 58,44 gr/mol
3. Wujud : Kristal
4. Warna : Putih
5. Densitas : 2,163 gr/cm³
6. Titik Lebur : 800,4°C
7. Titik Didih : 1413°C
8. Kelarutan dalam Air : 36,3 gr/100 mL (30°C)

(Perry, 1999 ‘Sodium Chloride’)

B. Sifat Kimia

1. Natrium klorida bereaksi dengan amonium sulfat membentuk garam amonium klorida dan garam natrium sulfat.

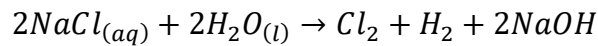




PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Amonium Klorida dari Amonium Sulfat dan Natrium Klorida dengan Proses Double Decomposition”

2. Senyawa ini merupakan bahan pemula bagi proses klor alkali, yang menghasilkan klorin dan natrium hidroksida sesuai dengan persamaan kimia (Kostick, 2010).



I.4.2 Produk

I.4.2.1 Amonium Klorida

A. Sifat Fisika

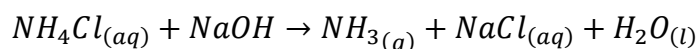
1. Rumus Molekul : NH_4Cl
 2. Berat Molekul : 53,49 gr/mol
 3. Wujud : Padat
 4. Warna : Putih
 5. Densitas : 1,53 gr/cm³
 6. Titik Leleh : 350°C
 7. Titik Didih : 520°C
 8. Kelarutan dalam Air : 77,3 gr/100 mL (100°C)
- (Perry, 1999 ‘Ammonium Chloride’)

B. Sifat Kimia

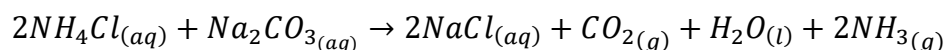
1. Amonium klorida menyublim pada saat pemanasan. Namun hal ini merupakan dekomposisi menjadi amonia dan gas hidrogen klorida (Wiberg, 2011).



2. Amonium klorida bereaksi dengan basa kuat, misalnya natrium hidroksida, sambil membebaskan gas amonia.



3. Amonium klorida juga bereaksi dengan karbonat logam alkali pada temperatur tinggi menghasilkan amonia dan klorida logam alkali.

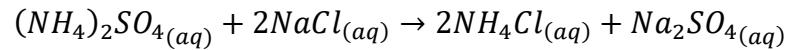


4. Amonium klorida dapat dihasilkan dari reaksi antara amonium sulfat dan natrium klorida.



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Amonium Klorida dari Amonium Sulfat dan Natrium Klorida dengan Proses Double Decomposition”



I.4.2.2 Natrium Sulfat

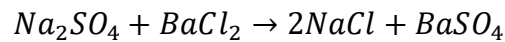
A. Sifat Fisika

1. Rumus Molekul : Na_2SO_4
2. Berat Molekul : 142,04 gr/mol
3. Wujud : Padat
4. Warna : Putih
5. Densitas : 2,698 gr/cm³
6. Titik Lebur : 884°C
7. Titik Didih : 1429°C
8. Kelarutan dalam Air : 42,7 gr/100 mL (100°C)

(Perry, 1999 ‘Sodium Sulfate’)

B. Sifat Kimia

1. Merupakan ion sulfat yang terikat secara elektrostatis. Keberadaan ion sulfat bebas diindikasikan oleh pembentukan sulfat yang sulit terlarut dengan Ba^{2+} atau Pb^{2+} .



2. Natrium sulfat bereaksi dengan asam sulfat membentuk garam asam natrium bisulfat

