



PRA RENCANA PABRIK **SAL AMONIAK DARI AMONIA DAN ASAM KLORIDA DENGAN** **PROSES NETRALISASI DENGAN KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN**

BAB I **PENDAHULUAN**

I.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara berkembang yang memiliki jumlah penduduk yang sangat besar. Pertumbuhan jumlah penduduk di Indonesia yang semakin pesat mengakibatkan meningkatnya kebutuhan hidup masyarakat. Indonesia secara bertahap melaksanakan pembangunan di segala bidang termasuk bidang industri. Salah satu contoh sektor industri yang sedang dikembangkan di Indonesia adalah industri sal amoniak. Pabrik sal amoniak didirikan dengan tujuan untuk menghasilkan suatu produk yang berguna bagi masyarakat dan industri, antara lain untuk merangsang industri-industri lain yang menggunakan amonium klorida (sal amoniak) sebagai bahan baku dan bahan pembantu. Hal ini karena secara tidak langsung dapat menambah devisa negara, pemecahan masalah tenaga kerja, dan memperkuat perekonomian negara.

Sal amoniak (bentuk mineralogi amonium) adalah garam kristal yang sangat larut dalam air. Mineral ini umumnya terbetuk pada pembakaran timbunan batu bara yang merupakan kondensasi gas-gas turunan batu bara (Ullman, 2002). Adapun kegunaan dari sal amoniak atau amonium klorida adalah sebagai bahan baku dalam industri baterai kering. Selain itu, dapat juga digunakan sebagai bahan baku dalam industri pupuk, bahan penunjang dalam industri farmasi, pembuatan berbagai senyawa amoniak, electroplating, pembersih logam dalam industri soldering, sebagai pelapis dalam industri logam timah dan galvanic, bahan pencuci serta sebagai bahan untuk memperlambat melelehnya salju (Kirk-Othmer, 1998)

Di Indonesia pabrik sal ammonia belum banyak diproduksi secara khusus. Sal amoniak atau ammonium klorida yang diproduksi di Indonesia adalah co-product sehingga sebagian besar kebutuhan masih impor. Ditinjau dari kebutuhan sal amoniak maka perlu dilakukan upaya dalam menghasilkan senyawa tersebut dalam negeri dengan membangun industri sal amoniak sehingga dapat mengurangi ketergantungan impor dan dapat menambah devisa negara serta membuka lapangan pekerjaan baru yang dapat menjadikan peningkatan kualitas taraf hidup masyarakat.



PRA RENCANA PABRIK **SAL AMONIAK DARI AMONIA DAN ASAM KLORIDA DENGAN** **PROSES NETRALISASI DENGAN KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN**

I.2 Manfaat

Manfaat pendirian pabrik Sal Amoniak (Ammonium Klorida) adalah :

1. Sebagai upaya memenuhi kebutuhan Sal Amoniak (Ammonium Klorida) dalam negeri sehingga mengurangi impor dari luar negeri yang berarti menghemat devisa negara.
2. Sebagai upaya meningkatkan lapangan pekerjaan untuk mengurangi jumlah pengangguran dalam negeri.
3. Sebagai upaya menumbuhkan dan memperkuat perekonomian dan pertanian di Indonesia melalui industri pupuk nasional berbasis Sal Amoniak

I.3 Aspek Ekonomi

I.3.1 Perkiraan kebutuhan ammonium klorida (sal amoniak) di indonesia

Kebutuhan sal amoniak seiring dengan perkembangan zaman dan perkembangan industri kimia di indonesia semakin meningkat, hal ini disebabkan karena pemanfaatan sal amoniak yang semakin luas terutama pada sektor industri pertanian yaitu sebagai bahan baku pembuatan pupuk serta industri baterai kering. Perkembangan industri ini cukup pesat dalam beberapa tahun terakhir. Kebutuhan sal amoniak di indonesia masih sangat ditunjang dengan adanya impor dari negara-negara yang lain.

Tabel I.1 Data Presentase Pertumbuhan Impor dan Ekspor

Tahun	Impor		Ekspor	
	Ton/tahun	Pertumbuhan	Ton/tahun	Pertumbuhan
2018	30.913	-	101	-
2019	32.344	4,63%	122	20,79%
2020	40.485	25,17%	193	58,20%
2021	39.575	-2,25%	108	-44,04%
2022	42.167	6,55%	192	77,78%
Rata - Rata		8,53%		28,18%

Sumber : BPS (Badan Pusat Statistik)



PRA RENCANA PABRIK
SAL AMONIAK DARI AMONIA DAN ASAM KLORIDA DENGAN
PROSES NETRALISASI DENGAN KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN

Besarnya kebutuhan amonium klorida di indonesia dapat dilihat dari jumlah ekspor, impor (Tabel I.1) dan ketersediaan produk dalam negeri, akan tetapi selama ini produksi sal amoniak atau amonium klorida secara khusus di indonesia belum ada. Sedangkan sal amoniak atau amonium klorida merupakan *co-product* dari industri lain telah diekspor seluruhnya. Maka kebutuhan sal amoniak (ammonium klorida) adalah :

Persamaan dari *discount methode*

$$m_3 = (m_4 + m_5) - (m_1 + m_2) \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

- m_1 = nilai impor tahun pabrik dibangun = 0 (Ton)
- m_2 = produksi pabrik didalam negeri (Ton/tahun)
- m_3 = kebutuhan produksi tahun pabrik dibangun (Ton/tahun)
- m_4 = nilai ekspor tahun pabrik dibangun (Ton/tahun)
- m_5 = nilai konsumsi dalam negeri tahun terakhir (Ton/tahun)

Penentuan nilai m_4 dan m_5 menggunakan rumus (2), seperti berikut :

$$m = P(1 + i)^n \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan :

- m = jumlah produk pada tahun pabrik dibangun (Ton)
- P = besar impor tahun terakhir (Ton)
- i = rata - rata kenaikan impor / ekspor tiap tahun (%)
- n = selisih tahun terakhir dengan tahun pabrik dibangun

Kebutuhan pada tahun 2018 :

$$m_4 = 101(1 + (0\%))^0$$

$$m_4 = 101 \text{ ton/tahun}$$

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

$$m_5 = 30,913 (1 + (0\%))^0$$

$$m_5 = 30,913 \text{ ton/tahun}$$

Sehingga kebutuhan pada tahun 2018 adalah ;

$$m_3 = (m_4 + m_5) - (m_1 + m_2)$$

$$m_3 = (101 + 30,913) - (0 + 0)$$

$$m_3 = 31,014 \text{ ton/tahun}$$



PRA RENCANA PABRIK SAL AMONIAK DARI AMONIA DAN ASAM KLORIDA DENGAN PROSES NETRALISASI DENGAN KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN

Kebutuhan pada tahun 2019 :

$$m4 = P(1 + i)^n$$

$$m4 = 122 (1 + (20,79\%))^0$$

$$m4 = 122 \text{ ton/tahun}$$

$$m5 = P(1 + i)^n$$

$$m5 = 32,344 (1 + (4,63\%))^0$$

$$m5 = 32,344 \text{ ton/tahun}$$

Sehingga kebutuhan pada tahun 2019 adalah ;

$$m3 = (m4 + m5) - (m1 + m2)$$

$$m3 = (122 + 32,344) - (0 + 0)$$

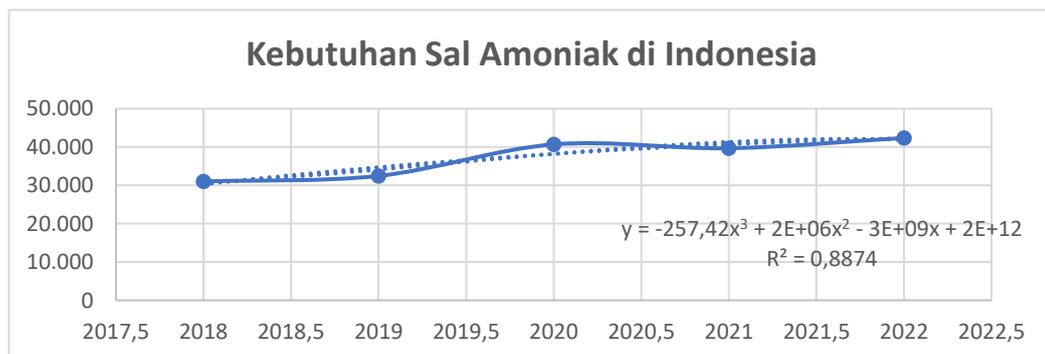
$$m3 = 32,466 \text{ ton/tahun}$$

Maka untuk kebutuhan sal amoniak (ammonium klorida) pada tahun 2018-2022 dapat dilihat pada tabel I.2 :

Tabel I.2 Kebutuhan Sal Amoniak (Ammonium Klorida) di Indonesia

Tahun	Kebutuhan (ton/tahun)
2018	31.014
2019	32.466
2020	40.678
2021	39.683
2022	42.359

Tabel di atas, dapat dibuat grafik hubungan antara kebutuhan produk dengan tahun produksi.



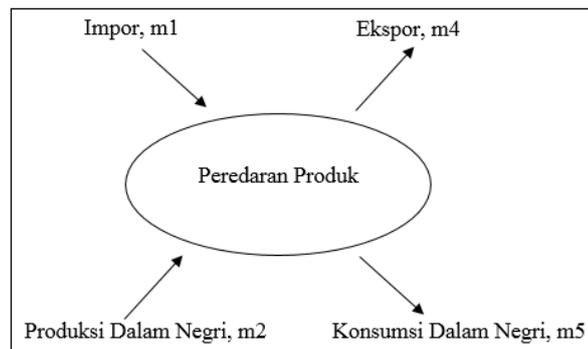
Gambar I.1 Kebutuhan Sal Amoniak (Ammonium Klorida)



PRA RENCANA PABRIK

SAL AMONIAK DARI AMONIA DAN ASAM KLOORIDA DENGAN PROSES NETRALISASI DENGAN KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN

Data kebutuhan produk Sal Amoniak pada tabel I.2 merupakan data yang digunakan untuk menentukan nilai kapasitas produksi pada pabrik yang akan dibangun lima tahun mendatang. Berdasarkan Gambar I.1 dapat disimpulkan bahwa kebutuhan sal amoniak atau ammonium klorida semakin meningkat setiap tahunnya. Penentuann kapasitas menggunakan *discount methode* merupakan penentuan kapasitas dengan memperhitungkan rata-rata presentasi kenaikan pertumbuhan setiap tahunnya untuk pabrik yang akan dibangun pada beberapa tahun mendatang.



Gambar I.2 Skema Peredaran Produk Pabrik di Pasaran

Berdasarkan Gambar I.2 menunjukkan bahwa penentuan kapasitas dengan *discount methode* harus memperhatikan empat aspek yaitu : impor produk, kapasitas pabrik yang sudah ada di dalam negeri, ekspor produk dan kebutuhan di dalam negeri. Pendirian pabrik harus didasari dari jumlah kebutuhan yang harus dipenuhi yaitu bahwa jumlah ekspor pada tahun pabrik dibangun dengan konsumsi dalam negeri lebih besar dari produksi pabrik di dalam negeri dan nilai impor tahun pabrik dibangun $((m4 + m5) > (m1 + m2))$, sehingga dapat diketahui kebutuhan produk yang harus dipenuhi pada tahun 2027 adalah :

Penentuan nilai $m4$ dan $m5$ menggunakan persamaan (2)

$$m4 = P(1 + i)^n$$

$$m4 = 192(1 + (28,18\%))^5$$

$$m4 = 664,39 \text{ ton/tahun}$$

$$m5 = P(1 + i)^n$$

$$m5 = 42,1(1 + (8,53\%))^5$$

$$m5 = 63.478,51 \text{ ton/tahun}$$



PRA RENCANA PABRIK

SAL AMONIAK DARI AMONIA DAN ASAM KLORIDA DENGAN PROSES NETRALISASI DENGAN KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN

Setelah nilai m_4 dan m_5 diketahui, maka nilai m_3 dapat ditentukan dengan mengasumsikan nilai m_1 adalah nol atau tidak ada impor ditahun pabrik dibangun karena dianggap telah memenuhi kebutuhan produksi dan nilai m_2 adalah nol, karena produksi sal amoniak atau amonium klorida secara khusus di indonesia belum ada, sehingga penentuan nilai kapsitas produksi (m_3) menggunakan persamaan (1)

$$m_3 = (m_4 + m_5) - (m_1 + m_2)$$

$$m_3 = (664,39 + 63.478,51) - (0 + 0)$$

$$m_3 = 64.142,90 \text{ ton/tahun}$$

$$m_3 = 64.142,90 \frac{\text{ton}}{\text{tahun}} \times 80\% = 51.314,32 \cong 50.000 \text{ ton/tahun}$$

Dengan mempertimbangkan ketersediaan bahan baku dan faktor lainnya, maka pabrik Ammonium Klorida yang akan dibangun pada tahun 2027 adalah 80% dari kebutuhan kapasitas yang harus dicukupi yaitu 51.314,32 ton/tahun \cong 50.000 ton/tahun.

I.4 Sifat Bahan Baku dan Produk

I.4.1 Bahan Baku

A. Amonia

1. Sifat Fisis

- a) Rumus Molekul : NH_3
- b) Berat Molekul : 17,03 gram/mol
- c) Warna/kenampakan : tidak berwarna
- d) Titik Beku : $-77,7^\circ\text{C}$
- e) Titik Didih : $-33,4^\circ\text{C}$
- f) *Spesific gravity* : 0,817 (-79°C)
- g) Kelarutan dalam 100 bagian volume
 - *Cold water* (0°C) : 89,9 g/100 gram air
 - *Hot water* (96°C) : 7,4 g/100 gram air

(Perry, 1997)

- h) Fasa : liquid pada (9,8 atm ; 25°C) atau (1 atm ; $-33,35^\circ\text{C}$)



PRA RENCANA PABRIK

SAL AMONIAK DARI AMONIA DAN ASAM KLORIDA DENGAN PROSES NETRALISASI DENGAN KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN

- : padat pada $-77,7\text{ }^{\circ}\text{C}$
- i) Temperatur kritis : $133\text{ }^{\circ}\text{C}$
 - j) Tekanan kritis : $112,5\text{ atm}$
 - k) Desnitas liquid : $0,66\text{ g/ml}$ pada -34°C

(Patnaik, 2003)

2. Sifat Kimia

- a. Mudah larut dalam air, alcohol dan eter
- b. Merupakan zat yang tidak mudah terbakar, tetapi bila terbakar nyalanya kuning dengan adanya udara atau oksigen serta menghasilkan nitrogen dengan sedikit Ammonium Nitrat dan Nitrogen Dioksida.
- c. Beracun
- d. Dapat larut dalam alkali hidroksida, klorofom dan eter
- e. Merupakan oksidator kuat

3. Komposisi

Tabel I.3 Komposisi Amonia (PT. Petrokimia Gresik)

Komposisi	% berat
Amonia	99,5
Impuritis (air)	0,5

B. Asam Klorida

1. Sifat Fisis

- a. Rumus Molekul : HCl
- b. Bentuk Fisik : Larutan
- c. Berat molekul: $36,5\text{ gr/mol}$
- d. Titik Didih : 85°C
- e. Titik Leleh : -70°C
- f. Tekanan Uap liquid : 1 mmHg (pads $145,8^{\circ}\text{C}$)
- g. Densitas: $1,268$
- h. Solubility, cold water : $82\text{ kg/100 kg H}_2\text{O}$ ($\text{H}_2\text{O}=0^{\circ}\text{C}$)
- i. Solubility, hot water : $56,1\text{ kg/100 kg H}_2\text{O}$ ($\text{H}_2\text{O}=60^{\circ}\text{C}$)

(Perry, 1997)



PRA RENCANA PABRIK

SAL AMONIAK DARI AMONIA DAN ASAM KLORIDA DENGAN PROSES NETRALISASI DENGAN KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN

2. Sifat Kimia

- Dapat larut dalam alkali hidroksida, kloroform, dan eter.
- Merupakan Oksidator kuat
- Racun Bagi pernapasan
- Mudah Menguap

3. Komposisi

Tabel I.4 Komposisi Asam Klorida (PT. Petrokimia Gresik)

Komposisi	% berat
Asam Klorida	32
Air	68

I.4.2 Produk

A. Sal Amoniak

1. Sifat Fisis

- Nama lain : Ammonium Chloride
- Rumus Molekul : NH_4Cl
- Berat Molekul : 53.491 gr/mol
- Warna : Putih
- Bentuk : Tidak berbau
- Bentuk : Kristal putih
- Spesific gravity : 1,53
- Titik didih : 338°C
- Titik lebur : 520°C
- Kelarutan dalam air : 29,4 g/100 gr air (0°C)
41,4 g/100 gr air (30°C)
- Panas pembentukan : 75,8 kcl / mol

(Perry, 1997)

2. Sifat Kimia

- Tidak larut dalam di ethyl etere, aceton serta hampir tidak larut dalam etil asetat



PRA RENCANA PABRIK
SAL AMONIAK DARI AMONIA DAN ASAM KLORIDA DENGAN
PROSES NETRALISASI DENGAN KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN

3. Komposisi

Tabel I.5 Komposisi Ammonium Klorida

Komposisi	% berat
Ammonium Klorida	99,9
Air	0,1