



PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK PEMBUATAN SAL AMONIAK DARI AMONIA DAN ASAM KLORIDA DENGAN PROSES NETRALISASI”

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 terbentuk pada pembakaran timbunan batubara yang merupakan kondensasi gas-gas turunan batubara (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



PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK PEMBUATAN SAL AMONIAK DARI AMONIA DAN ASAM KLORIDA DENGAN PROSES NETRALISASI”

ketergantungan impor dan dapat menambah devisa negara serta membuka lapangan pekerjaan baru yang dapat menjadikan peningkatan kualitas taraf hidup masyarakat.

I.2 Manfaat

Manfaat pendirian pabrik sal amoniak adalah:

1. Sebagai upaya memenuhi kebutuhan sal amoniak 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 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	40.575	0,22%	108	-44,04%
2022	42.761	5,39%	192	77,78%
Rata - Rata		8,85%		28,18%



PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK PEMBUATAN SAL AMONIAK DARI AMONIA DAN ASAM KLORIDA DENGAN PROSES NETRALISASI”

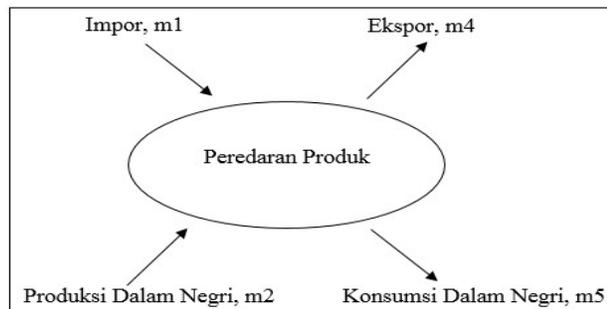
(Sumber : BPS, 2023)

Besarnya kebutuhan sal amoniak 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) dapat diamati pada tabel I.2 :

Tabel I.2 Kebutuhan Sal Ammoniak (Ammonium klorida)

Tahun	Kebutuhan (ton/tahun)
2018	30.812
2019	32.222
2020	40.292
2021	40.467
2022	42.569

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. Dari tabel 1.3 dapat disimpulkan bahwa kebutuhan sal amoniak atau ammonium klorida semakin meningkat setiap tahunnya, ditinjau dari berbagai aspek mulai dari ekspor, impor, dan kebutuhan yang sudah ada di dalam negeri.



Gambar I.1 Skema Peredaran Produk di Pasar Indonesia



PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK PEMBUATAN SAL AMONIAK DARI AMONIA DAN ASAM KLORIDA DENGAN PROSES NETRALISASI”

Berdasarkan Gambar I.1 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 $((m_4 + m_5) > (m_1 + m_2))$, sehingga dapat diketahui kebutuhan produk yang harus dipenuhi.

Persamaan dari *discount methode*:

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

keterangan:

m_1 = Nilai impor pada tahun pabrik dibangun = 0 (Ton)

m_2 = Produksi pabrik di dalam 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 :

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

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

Penentuan nilai m_4 dan m_5 menggunakan persamaan (2)

$$m_4 = P(1 + i)^n$$

$$m_4 = 192 (1 + 28,18\%)^5$$

$$m_4 = 664,39 \text{ Ton/tahun}$$

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

$$m_5 = 42,761 (1 + 8,85\%)^5$$

$$m_5 = 65.348,41 \text{ Ton/tahun}$$



PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK PEMBUATAN SAL AMONIAK DARI AMONIA DAN ASAM KLORIDA DENGAN PROSES NETRALISASI”

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 kapasitas produksi (m_3) menggunakan persamaan (1):

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

$$m_3 = (664,39 + 65.348,41) - (0+0)$$

$$m_3 = 66.012,80 \text{ Ton/tahun}$$

$$m_3 = 66.012,80 \text{ Ton/tahun} \times 92 \% = 60.731,78 \text{ Ton/tahun} \approx 60.000 \text{ Ton/tahun}$$

Maka kebutuhan kapasitas yang harus dicukupi yaitu sebesar 60.731,78 Ton/tahun \approx 60.000 Ton/tahun.

I.3.2 Ketersediaan bahan baku

Bahan baku pembuatan amonium klorida (sal amoniak) dapat diperoleh dari dalam negeri sendiri dan sebagian diperoleh dengan mengimpor dari luar negeri. Bahan baku berupa amoniak dan asam klorida disediakan oleh PT Petrokimia Gresik.

I.3.3 Kapasitas pabrik ammonium klorida (sal amoniak) yang sudah beroperasi di luar negeri

Tabel 1.3 Data pabrik sal amoniak di dunia

Pabrik	Kapasitas (Ton/tahun)
Dahua Group Dalian (China)	600.000
Tuticorin Alkali Chemical (India)	105.000
Tianjin Soda Ash Plant (China)	800.000
Daixi Chemical of Shandong Zouping Education Equipment Co. Ltd (China)	18.000
Xiangtan Soda Ash Industrial Co. Ltd (China)	340.000



PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK PEMBUATAN SAL AMONIAK DARI AMONIA DAN ASAM KLORIDA DENGAN PROSES NETRALISASI”

Atas pertimbangan prediksi kebutuhan tahun 2027 dan ketersediaan bahan baku serta kapasitas pabrik amonium klorida (sal amoniak) yang sudah beroperasi maka ditetapkan kapasitas dalam prarancangan pabrik amonium klorida (sal amoniak) ini adalah 60.000 ton/tahun untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri.

I.4 Sifat Bahan Baku dan Produk

I.4.1 Bahan Baku

A. Ammonia

Sifat Fisik

- a. Nama lain : Ammonia
- b. Rumus Molekul : NH_3
- c. Berat Molekul : 17,03 gr/mol
- d. Warna : Gas tak berwarna
- e. Bau : Menyengat
- f. Specific gravity : 0,77 pada 0°C
- g. Titik leleh : $-77,7^\circ\text{C}$
- h. Titik didih : $-33,4^\circ\text{C}$
- i. Suhu kritis : $132,4^\circ\text{C}$
- j. Densitas liquid : 0,66 /ml pada -34°C
- k. Tekanan uap liquid : 15 atm (pada 40°C)
- l. Kelarutan
 - cold water (0°C) : 89,9 g/100 gram air
 - Hot water (96°C) : 7,4 g/100 gram air
- m. Panas pembentukan : $-11,04 \text{ kcal / mol NH}_3 (0^\circ\text{C})$
 $-9,368 \text{ kcal / mol NH}_3 (25^\circ\text{C})$

(Perry, 1997)

Sifat Kimia

- a. Mudah larut dalam air, alcohol, dan eter



PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK PEMBUATAN SAL AMONIAK DARI AMONIA DAN ASAM KLORIDA DENGAN PROSES NETRALISASI”

- 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. Pereaksi dalam pembuatan kaca
- e. Dapat larut dalam alkali hidroksida, klorofom dan eter
- f. Merupakan oksidator kuat

Komposisi amonia (PT. Petrokimia Gresik)

Komponen	% Berat
Amonia	99,5 %
Impuritis (air)	0,5 %
Total	100%

B. Asam Klorida

Sifat Fisika

- a. Rumus Molekul : HCl
- b. Bentuk Fisik : Larutan
- c. Berat molekul: 36,5 gr/mol
- d. Titik Didih : -110°C
- e. Titik Leleh : -70°C
- f. Tekanan Uap liquid : 1mmHg (pads $145,8^{\circ}\text{C}$)
- g. Densitas: 1,268
- h. Solubility, cold water : 82 kg/100 kg H_2O ($\text{H}_2\text{O}=0^{\circ}\text{C}$)
- i. Solubility, hot water : 56,1 kg/100 kg H_2O ($\text{H}_2\text{O}= 60^{\circ}\text{C}$)

(Perry, 1997)

Sifat Kimia

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



PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK PEMBUATAN SAL AMONIAK DARI AMONIA DAN ASAM KLORIDA DENGAN PROSES NETRALISASI”

Komposisi HCl : (PT. Petrokimia Gresik)

Komponen	% Berat
HCl	32 %
H ₂ O	68 %
Total	100 %

I.4.2 Produk

A. Ammonium Chloride (Sal Amoniak)

Sifat Fisik

- Nama lain : Ammonium Chloride (Sal Amoniak)
- Rumus Molekul : NH₄Cl
- Berat Molekul : 53.491 gr/mol
- Warna : Putih
- Bentuk : Tidak berbau
- Bentuk : Kristal putih
- Specific 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)

Sifat Kimia

- 1) Tidak larut dalam di ethyl etere, acetone serta hampir tidak larut dalam etil asetat

Komposisi produk:

Komponen	% Berat
NH ₄ Cl	99,5 %
H ₂ O	0,5 %
Total	100 %



PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK PEMBUATAN SAL AMONIAK DARI AMONIA DAN ASAM KLORIDA DENGAN PROSES NETRALISASI”

Kegunaan Produk :

Amonium klorida (Sal Amoniak) mempunyai kegunaan yang amat luas di dalam industri kimia, sebagai berikut :

- 1) Industri sel baterai kering: Sebagai bahan baku terutama digunakan pada pembuatan baterai seng-karbon sebagai elektrolit.
- 2) Industri logam: Amonium Klorida digunakan sebagai fluks dalam mempersiapkan logam menjadi timah dilapisi, galvanis atau disolder. Ia bekerja sebagai fluks dengan membersihkan permukaan benda kerja dengan bereaksi dengan oksida logam dipermukaan untuk membentuk logam klorida.
- 3) Industri pupuk : sebagai bahan baku sumber nitrogen dalam pupuk.
- 4) Industri Obat-obatan : Amonium Klorida digunakan sebagai ekspektoran dalam obat batuk. Tindakan ekspektoran yang disebabkan oleh tindakan iritasi pada mukosa bronikal. Hal ini menyebabkan produksi cairan saluran pernapasan berlebih yang mungkin lebih mudah untuk batuk.