



BAB I

PENDAHULUAN

I. 1. Latar Belakang

Industri kimia berperan dalam mendukung berbagai aspek kehidupan manusia melalui penyediaan beragam produk kimia yang esensial. Seiring meningkatnya permintaan terhadap bahan penunjang berbagai sektor, industri ini diproyeksikan akan terus berkembang di Indonesia. Salah satu bahan kimia yang permintaannya menunjukkan tren kenaikan adalah Ammonium Klorida (NH_4Cl), yang digunakan sebagai bahan pupuk nitrogen, elektrolit pada baterai kering, bahan tambahan dalam farmasi, tekstil, serta sebagai katalis pada proses metalurgi (Ramadhani & Rahman, 2020). Berdasarkan data Word Integrated Trade Solution, kebutuhan ammonium klorida di dalam negeri masih dipenuhi melalui impor dari negara seperti China, Jepang, dan India. Kondisi ini membuat Indonesia sangat bergantung pada pasokan luar negeri, sehingga menekan devisa negara dan berpotensi menimbulkan ketidakstabilan rantai pasok. Oleh karena itu, peluang pendirian pabrik ammonium klorida dalam negeri menjadi semakin terbuka, tidak hanya untuk memenuhi kebutuhan pasar domestik tetapi juga sebagai komoditas ekspor ke negara-negara ASEAN.

Ammonium klorida (NH_4Cl) merupakan senyawa anorganik berbentuk kristal putih yang bersifat mudah larut dalam air dengan kelarutan tinggi, namun memiliki kelarutan rendah dalam pelarut non-polar seperti eter dan benzena. Senyawa ini memiliki rasa sedikit asin dan masam, serta stabil pada kondisi normal tetapi dapat terurai pada suhu tinggi menghasilkan amoniak dan hidrogen klorida. Struktur ammonium klorida tersusun atas kation ammonium (NH_4^+) dan anion klorida (Cl^-) yang berikatan secara ionik. Produksi ammonium klorida secara industri dapat dilakukan melalui proses netralisasi langsung antara gas amoniak (NH_3) dan larutan asam klorida (HCl). Keunggulan senyawa dapat dimanfaatkan di berbagai sektor industri.

Dalam sektor pertanian, ammonium klorida banyak digunakan sebagai pupuk nitrogen karena kandungan nitrogen yang tinggi dan mudah diserap oleh tanaman



PRA RANCANGAN PABRIK

“PABRIK AMMONIUM CHLORIDE DARI GAS AMMONIA DAN ASAM KHLORIDA DENGAN PROSES *DIRECT NEUTRALIZATION* KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN”

(Christrianto et al., 2023). Di bidang energi, NH_4Cl dimanfaatkan sebagai elektrolit dalam baterai kering, dan peranannya sebagai media elektrolit juga diteliti dalam baterai Zn-MnO_2 modern (Rossi et al., 2022). Senyawa ini juga dipakai dalam industri farmasi, khususnya sebagai bahan tambahan dalam obat batuk yang berfungsi sebagai ekspektoran. Selain itu, dalam industri tekstil, ammonium klorida digunakan sebagai bahan pembantu proses pencelupan dan fiksasi warna pada serat kain. Dalam bidang metalurgi, NH_4Cl berperan sebagai flux pada proses galvanisasi, penyolderan, dan penempaan logam, karena mampu membersihkan oksida dari permukaan logam (Kim et al., 2023).

Di Indonesia, pasokan bahan baku amoniak cukup tersedia dari PT Pupuk Indonesia dan anak perusahaannya, seperti PT Pupuk Kujang dan PT Petrokimia Gresik, yang memproduksi amoniak dari gas alam skala besar. Sementara itu, asam klorida (HCl) dapat diperoleh dari pabrik chlor-alkali, seperti PT Petrokimia Gresik yang merupakan salah satu produsen asam klorida. Namun demikian, sebagian pasokan HCl tambahan masih diimpor dari Singapura dan Jepang untuk memenuhi kebutuhan industri dalam negeri. Dengan kombinasi pasokan lokal dan impor, kontinuitas bahan baku untuk pabrik ammonium klorida dapat terjamin. Meninjau dari tren permintaan yang meningkat dari tahun ke tahun, pendirian pabrik ammonium klorida di Indonesia sangat prospektif. Pembangunan pabrik ini tidak hanya bertujuan untuk mengurangi ketergantungan impor, tetapi juga membuka peluang ekspor ke negara-negara berkembang yang membutuhkan ammonium klorida untuk industri pupuk dan baterai. Lokasi pendirian pabrik dapat dipertimbangkan di kawasan industri dekat sumber bahan baku yaitu di Gresik-Jawa Timur, yang memiliki infrastruktur pelabuhan internasional sehingga memudahkan akses bahan baku impor dan distribusi produk ekspor. Dengan pemanfaatan bahan baku domestik amoniak dari PT.Pupuk Indonesia serta dukungan bahan baku impor asam klorida dari Singapura dan Jepang, pabrik ini dapat memastikan kesinambungan produksi jangka panjang. Oleh karena itu, pendirian pabrik ammonium klorida dinilai layak secara teknis, ekonomis, dan strategis dalam rangka memperkuat kemandirian industri kimia nasional sekaligus membuka peluang ekspor.



PRA RANCANGAN PABRIK

“PABRIK AMMONIUM CHLORIDE DARI GAS AMMONIA DAN ASAM KHLORIDA DENGAN PROSES *DIRECT NEUTRALIZATION* KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN”

I. 2. Kegunaan Produk

Secara umum ammonium klorida (NH_4Cl) dapat digunakan dalam beberapa industri yang dijelaskan dalam Tabel I.1. berikut.

Tabel I. 1. Kegunaan Ammonium klorida

Jenis Industri	Kegunaan
Pupuk	Ammonium klorida digunakan terutama sebagai sumber nitrogen dalam pupuk, dengan sekitar 90% produksi global dialokasikan untuk sektor ini. Kandungan nitrogen dalam bentuk ammonium mudah diserap tanaman dan efektif meningkatkan hasil pertanian, khususnya pada padi, gandum, dan jagung, serta bermanfaat pada tanah alkali karena memberikan efek pengasaman ringan (Fauziah et al., 2021)
Logam	Ammonium klorida digunakan sebagai fluks dalam proses pelapisan logam seperti galvanisasi, penyolderan, dan tinning. Senyawa ini bekerja dengan menguraikan lapisan oksida pada permukaan logam menjadi klorida logam yang mudah menguap, sehingga permukaan menjadi bersih dan siap untuk dilapisi, menghasilkan ikatan yang lebih kuat dan tahan korosi (Kim et al., 2023)
Farmasi	Dalam industri obat-obatan, NH_4Cl dimanfaatkan sebagai ekspektoran pada sirup batuk (Suardi & Putri, 2023)
Tekstil	Ammonium Klorida (NH_4Cl) digunakan sebagai bahan pembantu dalam proses pencelupan, pencetakan, dan fiksasi warna pada serat kain. Kehadiran ion klorida membantu mengatur kondisi pH larutan pewarna sehingga meningkatkan penyerapan zat warna ke dalam serat. Selain itu, NH_4Cl juga berfungsi sebagai agen pengatur daya ikat pewarna agar lebih stabil, sehingga warna yang dihasilkan menjadi lebih merata dan tahan luntur (Mamajan Khan et al., 2020)

I. 3. Aspek Ekonomi

Produk Ammonium Klorida (NH_4Cl) yang dihasilkan dari reaksi antara



PRA RANCANGAN PABRIK

“PABRIK AMMONIUM CHLORIDE DARI GAS AMMONIA DAN ASAM KHLORIDA DENGAN PROSES *DIRECT NEUTRALIZATION* KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN”

ammoniak (NH_3) dan asam khlorida (HCl) memiliki peran strategis di berbagai sektor industri. Produk tersebut digunakan sebagai sumber nitrogen dalam pupuk, mendukung ketahanan pangan terutama pada komoditas padi dan gandum. Di bidang energi, NH_4Cl dimanfaatkan sebagai elektrolit dalam baterai seng-karbon. Pada industri logam, senyawa ini berfungsi sebagai fluks dalam proses galvanisasi, penyolderan, dan pelapisan timah dengan cara membersihkan oksida permukaan logam. Selain itu, NH_4Cl digunakan dalam industri farmasi sebagai ekspektoran dalam obat batuk serta diaplikasikan pada industri tekstil sebagai bahan pembantu pencelupan, penyamakan, dan fiksasi warna. Dengan beragam kegunaan tersebut, pendirian pabrik ammonium khlorida (NH_4Cl) di Indonesia tidak hanya berpotensi memenuhi kebutuhan domestik tetapi juga membuka peluang ekspor. Secara ekonomi pendirian pabrik ammonium khlorida cukup menguntungkan bila dilihat dari prediksi impor di berbagai negara serta perbandingan harga bahan baku dan produknya sebagai berikut:

Tabel I. 2. Perbandingan Harga Bahan Baku dengan Produk

Nama Bahan	Harga/kg produk (Rp)
NH_3	137.000 (Sumber: Alibaba.com)
HCl	16.000 (Sumber: PT. Agalo Nema)
NH_4Cl	350.000 (Sumber: Rofa Laboratorium)

Tabel I. 3. Jumlah Impor Produk Ammonium Chloride di Benua Asia

Negara	Kebutuhan (Ton/Tahun)
China	20.300
Hongkong	40
India	421
Singapore	420

(Badan Pusat Statistik, 2025)



PRA RANCANGAN PABRIK

“PABRIK AMMONIUM CHLORIDE DARI GAS AMMONIA DAN ASAM KHLORIDA DENGAN PROSES *DIRECT NEUTRALIZATION* KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN”

I. 4. Penentuan Kapasitas Produksi

Berikut ini perhitungan kapasitas produksi pabrik dan kebutuhan Ammonium Chloride.

I. 4. 1. Kapasitas Pabrik Ammonium Chloride

Tabel I. 4. Produsen Ammonium Chloride

Produsen Dalam Negeri		
Nama Perusahaan	Negara	Kapasitas (ton/tahun)
PT Hebang Biotechnology	Indonesia	300.000
PT Kaltim Industrial	Indonesia	300.000
Total Produksi Dalam Negeri		600.000
Produsen Luar Negeri		
Chongqing Chinanase Import and Export Co.,Ltd	China	250.000
Hengyan Hai Lian Salt Solution Chemistery Co.,Ltd	China	100.000
Zouping Boyi Chemichal Industry Co.,Ltd	China	60.000
Xiangtan Soda Ash Plant	China	340.000
Tuticorin Alkali Chemical	India	105.000
Total Produksi Luar Negeri		855.000

www.icis.com

I. 4. 2. Perkiraan Kebutuhan Ammonium Chloride

Ammonium klorida memiliki berbagai aplikasi dalam sektor industri, namun hingga saat ini fasilitas produksi di Indonesia masih terbatas. Oleh karena itu, kebutuhan domestik akan ammonium klorida masih dipenuhi melalui impor dari negara-negara lain. Penentuan kapasitas produksi suatu pabrik yang hendak didirikan akan ditentukan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah kebutuhan ammonium klorida yang meliputi angka impor dan ekspor.



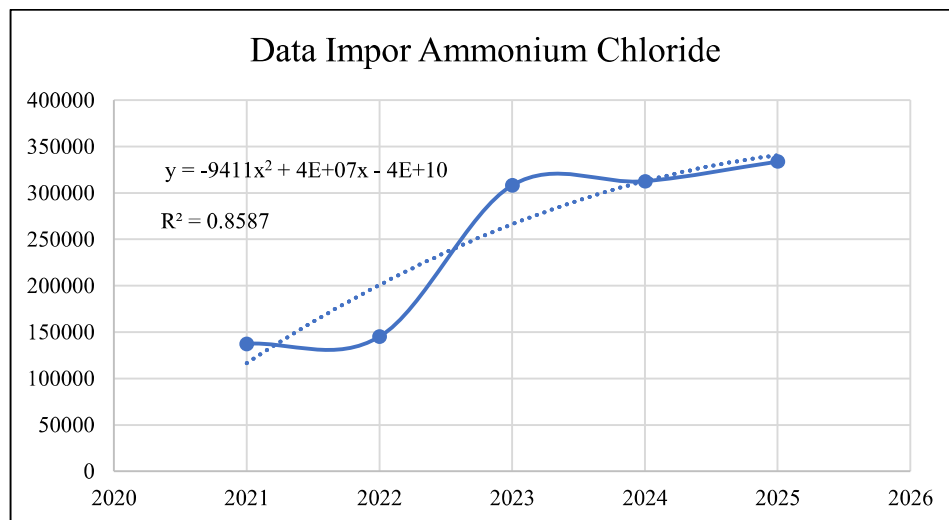
PRA RANCANGAN PABRIK

“PABRIK AMMONIUM CHLORIDE DARI GAS AMMONIA DAN ASAM KLO RIDA DENGAN PROSES *DIRECT NEUTRALIZATION* KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN”

Tabel I. 5. Data Impor Ammonium Klorida (Ton/tahun)

Tahun	Data Impor (Ton/tahun)
2021	137.485
2022	145.017
2023	308.376,43
2024	312.669,82
2025	333.387,75

(Sumber: Badan Pusat Statistik, 2026)



Gambar I. 1. Grafik Data Impor Ammonium Chloride



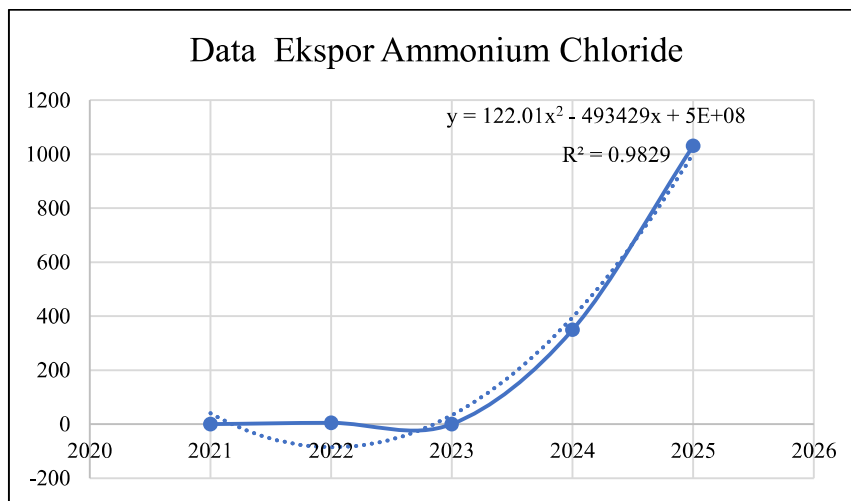
PRA RANCANGAN PABRIK

“PABRIK AMMONIUM CHLORIDE DARI GAS AMMONIA DAN ASAM KHLORIDA DENGAN PROSES *DIRECT NEUTRALIZATION* KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN”

Tabel I. 6. Data Ekspor Ammonium Chloride (Ton/tahun)

Tahun	Data Ekspor (Ton/tahun)
2021	0,47
2022	4,41
2023	0,25
2024	349,53
2025	1030,85

(Sumber: Badan Pusat Statistik, 2025)



Gambar 1. 2. Grafik Data Ekspor Ammonium Chloride

Berikut ini perkembangan data kebutuhan Ammonium Chloride:

Tabel 1. 7. Perkembangan Kebutuhan Ammonium Chloride

Tahun	Ekspor	Impor	%P(Ekspor)	%P(Impor)
2021	0,47	137.485	0	0
2022	4,41	145.017	838,2978	5,4784
2023	0,25	308.376,433	-94,3310	112,6484
2024	349,53	312.669,82	139.712	1,3922
2025	1.030,85	333.857,745	194,9246	6,7764
Total			140.650,8914	126,2955
i(%)			281,3017 %	0.2525 %
i			2,8130	0.0025



PRA RANCANGAN PABRIK

“PABRIK AMMONIUM CHLORIDE DARI GAS AMMONIA DAN ASAM KHLORIDA DENGAN PROSES *DIRECT NEUTRALIZATION* KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN”

Menghitung nilai konsumsi pada tahun 2030 sebagai berikut:

$$\begin{aligned} m5 &= P(1+i)^n \dots\dots\dots(1) \\ &= 333.857,745(1+0,0025)^{(2030-2025)} \\ &= 338.095,58 \text{ ton} \end{aligned}$$

Menghitung nilai ekspor pada tahun 2030 sebagai berikut:

$$\begin{aligned} m4 &= P(1+i)^n \dots\dots\dots(2) \\ &= 1030,85 (1+2,8130)^{(2030-2025)} \\ &= 830.882,58 \text{ ton} \end{aligned}$$

Menghitung peluang kapasitas berdasarkan selisih permintaan dan persediaan pada tahun 2030. Selama periode 2021-2025, impor ammonium klorida di Indonesia menunjukkan tren peningkatan, dari 137.485 ton/tahun pada 2021 menjadi 333.387,75 ton/tahun pada 2025, dengan lonjakan signifikan pada tahun 2023. Kondisi ini menunjukkan bahwa kebutuhan dalam negeri terus meningkat dan masih sangat bergantung pada impor. Dengan mempertimbangkan tren pertumbuhan tersebut serta untuk menghindari estimasi yang terlalu tinggi akibat fluktuasi data, maka impor ammonium klorida pada tahun 2030 diasumsikan sebesar 400.000 ton/tahun sebagai dasar perencanaan kapasitas pabrik ($m1$). Maka peluang kapasitas berdasarkan selisih permintaan dan persediaan pada tahun 2030 sebagai berikut:

$$\begin{aligned} m3 &= (m5+m4)-(m1+m2) \dots\dots\dots(3) \\ &= (338.095,58 + 830.882,58) - (400.000 + 600.000) \\ &= 168.978,16 \text{ ton} \end{aligned}$$

Keterangan:

$m1$ = nilai impor tahun 2030 (ton/tahun)

$m2$ = produksi pabrik dalam negeri (ton/tahun)

$m3$ = kapasitas/kebutuhan pabrik yang akan didirikan (ton/tahun)

$m4$ = nilai ekspor tahun 2030 (ton/tahun)

$m5$ = nilai konsumsi dalam negeri tahun 2030 (ton/tahun)

Dari data persediaan ammonium klorida, terdapat data impor dengan proyeksi tahun 2030 sebesar 338.095,58 ton/tahun dan juga data produksi sebesar 600.000 ton/tahun. Dari data permintaan ammonium klorida, terdapat data ekspor dengan



PRA RANCANGAN PABRIK

“PABRIK AMMONIUM CHLORIDE DARI GAS AMMONIA DAN ASAM KHLORIDA DENGAN PROSES *DIRECT NEUTRALIZATION* KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN”

proyeksi pada tahun 2030 sebesar 830.882,58ton/tahun. Didapatkan nilai peluang kapasitas sebesar 168.978,16 ton/tahun dan dengan tujuan untuk mengurangi nilai impor ammonium klorida di Indonesia, maka dipilihlah kapasitas sebesar 50.000 ton/tahun dimana kapasitas tersebut telah memenuhi 30% dari selisih antara kebutuhan ammonium klorida dan proyeksi impor ammonium klorida pada tahun 2030.

I. 5. Spesifikasi Bahan Baku dan Produk

I. 5. 1. Spesifikasi Bahan Baku

1) Ammoniak (NH_3)

Sifat Fisika:

- A. Bentuk : Cair
- B. Warna : Tidak Berwarna
- C. Densitas : 0,771 gr/L
- D. Berat Molekul : 17,03 gr/mol
- E. Titik didih : $-33,34^\circ\text{C}$
- F. Titik Leleh : $-77,73^\circ\text{C}$

Sifat Kimia:

- A. Mudah larut dalam alkali hidroksida, klorofom, dan eter
- B. Mudah larut dalam air, alcohol dan eter
- C. Beracun
- D. Sebagai oksidator kuat

(PT. Petrokimia Gresik)

2) Asam Klorida (HCl)

Sifat Fisika:

- A. Bentuk : Cair
- B. Warna : Bening
- C. Densitas : 1190 gr/L
- D. Berat Molekul : 36,46 gr/mol
- E. Titik didih : 110°C
- F. Titik Leleh : -70°C



PRA RANCANGAN PABRIK

“PABRIK AMMONIUM CHLORIDE DARI GAS AMMONIA DAN ASAM KHLORIDA DENGAN PROSES *DIRECT NEUTRALIZATION* KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN”

Sifat Kimia:

- A. Korosif
- B. Mudah larut dalam air, alcohol, benzene dan eter
- C. Mudah menguap

(PT. Petrokimia Gresik)

I. 5. 2. Spesifikasi Produk

1) Ammonium Klorida (NH_4Cl)

Sifat Fisika:

- A. Bentuk : Kristal
- B. Warna : Putih
- C. Densitas : $1,5274 \text{ gr/cm}^3$
- D. Berat Molekul : $53,491 \text{ gr/mol}$
- E. Titik didih : 338°C
- F. Titik Lebur : 520°C

Sifat Kimia:

- A. Tidak larut dalam diethyl eter, acetone dan etil asetat
- B. Bersifat higroskopis dan dapat menyublim

(PT. Kaltim Industrial)

I. 6. Faktor Utama dan Pendukung

Berikut ini merupakan faktor utama dan pendukung rencana pendirian pabrik:

A. Sumber Bahan Baku

Bahan baku pabrik ammonium klorida meliputi ammoniak dan asam klorida sebagai bahan baku utama. Ammoniak diperoleh dari PT Petrokimia Gresik yang memproduksi ammoniak dari gas alam skala besar. Sementara itu, asam klorida (HCl) dipasok dari PT Petrokimia Gresik.

B. Sarana Transportasi

Kawasan JIPE memiliki fasilitas transportasi yang sangat strategis meliputi Pelabuhan Manyar JIPE dengan kedalaman -16 meter LWS dan panjang dermaga hingga 6.200 meter mampu melayani kapal berkapasitas hingga 100.000 DWT, Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya berjarak sekitar 30 km dari kawasan JIPE, menjadi pelabuhan utama untuk aktivitas ekspor-impor, akses



PRA RANCANGAN PABRIK

“PABRIK AMMONIUM CHLORIDE DARI GAS AMMONIA DAN ASAM KHLORIDA DENGAN PROSES *DIRECT NEUTRALIZATION* KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN”

jalan tol Trans Jawa dan jalan nasional lintas utara Pulau Jawa memudahkan distribusi produk domestik ke berbagai wilayah. Lokasi yang mudah diakses akan menurunkan biaya logistik dan mempercepat waktu pengiriman. Untuk potensi ekspor, keberadaan pelabuhan sangat mendukung akses pasar internasional. Maka, sarana transportasi yang lengkap di JIPE meningkatkan efisiensi distribusi dan daya saing produk (Sumber: <https://www.jiipe.com>).

C. Penyediaan Utilitas

Salah satu pertimbangan utama dalam pemilihan lokasi ini adalah kemudahan akses terhadap sumber utilitas, khususnya kebutuhan air dan listrik. Kebutuhan air proses dapat dipenuhi dari aliran Sungai Lamong yang berdekatan dengan lokasi pabrik. Sungai ini dapat diandalkan untuk memenuhi kebutuhan air proses, pendinginan, serta utilitas lainnya dengan sistem pengolahan air sesuai standar industri. Untuk kebutuhan listrik, pabrik dapat memanfaatkan pasokan dari PLN yang terhubung langsung ke kawasan industri JIPE. Selain itu, sebagai langkah antisipasi, pabrik memiliki opsi untuk membangun generator listrik mandiri guna menjamin kontinuitas suplai energi apabila terjadi gangguan dari jaringan utama. (Sumber: <https://www.jiipe.com/facilities>).

D. Tenaga Kerja

Pemilihan tenaga kerja perlu dilakukan dengan pertimbangan beberapa aspek penting, seperti jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan, kualitas individu, standar upah minimum, tingkat produktivitas, serta keterampilan yang dimiliki. Sumber tenaga kerja diutamakan berasal dari wilayah sekitar Gresik. Namun demikian, *recruitment* juga dapat dilakukan secara nasional, mencakup tenaga kerja dari berbagai daerah di Indonesia yang memiliki latar belakang pendidikan minimal tingkat diploma atau sarjana. Pendirian pabrik ini diharapkan juga dapat membuka lapangan kerja baru bagi masyarakat sekitar serta mengurangi angka pengangguran di Kabupaten Gresik.