



BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara dengan sumber daya alam melimpah yang disertai dengan pembangunan sektor industri khususnya industri kimia. Pembangunan sektor industri di Indonesia menyebabkan meningkatnya kebutuhan senyawa kimia pada bahan baku dan penunjang di industri tersebut. Pembangunan industri kimia tersebut diharapkan dapat mengurangi ketergantungan impor bahan kimia dari negara lain. Industri berbasis sumber daya dalam negeri menjadi langkah yang sangat relevan dalam mendorong pertumbuhan sektor perekonomian di Indonesia dikarenakan dengan meningkatnya ekspor maka dapat memperluas lapangan pekerjaan, meningkatkan produksi dalam negeri serta dapat mengurangi pengeluaran devisa untuk pengimporan bahan-bahan kimia seperti natrium nitrat.

Natrium nitrat menjadi salah satu bahan kimia impor yang dibutuhkan di Indonesia dan meningkat setiap tahunnya. Namun, saat ini pabrik natrium nitrat masih belum ada di Indonesia dan belum dapat memenuhi kebutuhan natrium nitrat di Indonesia sehingga perlu didirikan lebih banyak lagi pabrik penyedia natrium nitrat. Natrium nitrat merupakan bahan kimia yang dapat digunakan dalam pembuatan kaca, industri pupuk, bahan baku pembuatan dinamit, dan lain sebagainya. Salah satu bahan baku pembuatan natrium nitrat adalah natrium sulfat (Na_2SO_4) dan kalsium nitrat ($Ca(NO_3)_2$) menghasilkan produk samping kalsium sulfat ($CaSO_4$) atau gypsum. Natrium nitrat berbentuk padatan putih tidak berwarna dan mudah larut dalam air.

Seiring dengan perkembangan industri, kebutuhan global terhadap pupuk nitrogenik untuk mendukung produktivitas pertanian menunjukkan peningkatan yang signifikan setiap tahunnya. Bahan baku yang mudah diperoleh, sumber daya manusia yang mendukung, dan ketersediaan teknologi yang memadai dapat menjadi pertimbangan yang bagus untuk mendirikan pabrik natrium nitrat. Dengan pertimbangan tersebut, maka perlu didirikan pabrik natrium nitrat untuk memenuhi kebutuhan natrium nitrat baik dalam negeri maupun luar negeri dan diharapkan dapat



PRA RANCANGAN PABRIK

PABRIK NATRIUM NITRAT DARI NATRIUM SULFAT DAN KALSIUM NITRAT DENGAN PROSES METATESIS KAPASITAS 55.000 TON/TAHUN

memberikan dampak yang positif bagi masyarakat, menambah sumber devisa negara, membuka lapangan pekerjaan baru bagi masyarakat, serta meningkatkan kesejahteraan bagi masyarakat sekitar.

I.2 Manfaat Pendirian Pabrik

Manfaat pendirian pabrik Natrium Nitrat diharapkan :

1. Dapat memenuhi kebutuhan Natrium nitrat di Indonesia untuk mengurangi ketergantungan impor terhadap negara lain.
2. Dapat meningkatkan devisa negara dari hasil ekspor produk Natrium nitrat.
3. Dapat menciptakan lapangan kerja baru bagi masyarakat dan dapat menunjang pemerataan pembangunan di Indonesia.

I.3 Kegunaan Natrium Nitrat

Natrium nitrat memiliki banyak kegunaan dalam industri kimia, diantaranya

1. Sebagai bahan baku pembuatan pupuk NPK
2. Sebagai bahan pembuatan kaca
3. Sebagai bahan pembuat dinamit
4. Sebagai reagen dalam analit
5. Sebagai bahan dalam detergen
6. Sebagai food preservative
7. Sebagai modifying burning properties pada tembakau
8. Sebagai bahan fertilizer flux
9. Sebagai oxidizing agent
10. Sebagai bahan medicine

I.4 Aspek Ekonomi dan Kapasitas Pabrik

Pada pra rancangan pabrik Natrium nitrat dari natrium sulfat dan kalsium nitrat melalui proses metatesis memerlukan beberapa faktor pertimbangan dalam menentukan kapasitas suatu pabrik kimia, hal yang perlu dipertimbangkan antara lain potensi pasar, proyeksi kebutuhan Natrium nitrat, ketersediaan bahan baku dan kapasitas produksi yang sudah ada.



PRA RANCANGAN PABRIK

PABRIK Natrium Nitrat Dari Natrium Sulfat Dan Kalsium Nitrat Dengan Proses Metatesis Kapasitas 55.000 Ton/Tahun

I.4.1 Ketersediaan Bahan Baku

Ketersediaan bahan baku yang memadai menjadi faktor pertimbangan dalam pembuatan pabrik natrium nitrat. Kapasitas produksi bahan baku natrium sulfat dan kalsium nitrat dapat dilihat pada Tabel I.1

Tabel I. 1 Daftar Produsen Bahan Baku Natrium Sulfat

Bahan Baku	Nama Pabrik	Lokasi	Kapasitas
Natrium Sulfat	PT.South Pacific Viscose	Purwakarta	185.000 ton/tahun
Kalsium Nitrat	PT. Meroke Tetap Jaya	Jakarta	150.000 ton/tahun

Harga dari pembelian bahan baku Natrium sulfat yaitu Rp. 5.134 /kg dan harga pembelian bahan baku Kalsium Nitrat yaitu Rp. 7.334 /kg. Sumber : Alibaba

I.4.2 Kapasitas Pabrik Natrium Nitrat yang Sudah Berdiri

Penentuan kapasitas pabrik yang akan didirikan ini dipengaruhi oleh kapasitas pabrik sejenis yang sudah beroperasi. Kapasitas pabrik natrium nitrat yang sudah ada dapat dilihat pada Tabel I.2

Tabel I. 2 Kapasitas Pabrik Natrium Nitrat yang Telah Berdiri di Dunia

Nama Pabrik	Lokasi	Kapasitas(ton/tahun)
Deepak Nitrite Ltd	India	40.000
Qena Distriq	Egypt	113.000
Chillean Nitrate Group	Amerika	210.000
Maria Elina	Chile	520.000
Pedro de Valdivia	Chile	750.000

(Sumber: *UN Data.ac.id*)

I.4.3 Penentuan Kapasitas Produksi

Untuk memenuhi kebutuhan natrium nitrat di indonesia, saat ini indonesia masih mengimpor natrium nitrat dari berbagai negara dikarenakan masih belum terdapat pabrik yang memproduksi natrium nitrat. Dalam menentukan kapasitas produksi terdapat beberapa faktor pertimbangan diantaranya yaitu produksi produk, jumlah konsumsi produk, dan ekspor impor produk di Indonesia. Pendirian pabrik direncanakan didirikan pada tahun 2029 dengan menggunakan peluang analisis dari



PRA RANCANGAN PABRIK

PABRIK NATRIUM NITRAT DARI NATRIUM SULFAT DAN KALSIUM NITRAT DENGAN PROSES METATESIS KAPASITAS 55.000 TON/TAHUN

kebutuhan impor natrium nitrat dari tahun 2020-2024 yang diambil dari 5 tahun terakhir dari data BPS.

Tabel I. 3 Data Impor Natrium Nitrat di Indonesia Tahun 2020-2024

Tahun	Impor	
	Kebutuhan (ton/tahun)	Pertumbuhan (%)
2020	3808,378	0,00
2021	3142,941	-17,47%
2022	2977,112	-5,28%
2023	4185,007	40,57%
2024	4184,029	-0,02%
Kenaikan Rata - rata		3,56%

(Sumber : Badan Pusat Statistik,2025)

Tabel I. 4 Data Impor Natrium Nitrat di ASEAN, Jepang, dan Australia

Tahun	Impor	
	Kebutuhan (ton/tahun)	Pertumbuhan (%)
2020	37950,957	0,00
2021	43153,408	13,71%
2022	45760,812	6,04%
2023	48330,709	5,62%
2024	53840,292	11,40%
Kenaikan Rata – rata		7,35%

(Sumber : UN Comtrade, 2025)

Berdasarkan tabel I.3 diperoleh data kebutuhan impor dengan rata-rata peningkatan sebesar 3,56 %. Sedangkan untuk ekspor dikatakan 0 dikarenakan hingga saat ini masih belum terdapat pabrik Natrium Nitrat di Indonesia. Adapun perhitungan kebutuhan natrium nitrat pada tahun 2029 dapat diprediksi menggunakan *discounted method* dengan mengikuti persamaan berikut :

Keterangan :

m = Perkiraan kebutuhan Natrium Nitrat pada tahun pabrik dibangun (ton/tahun)

P = Kebutuhan Natrium Nitrat pada tahun 2024 (ton)

i = Rata-rata kenaikan impor tiap tahun (%)

n = Selisih tahun terakhir dengan tahun pabrik dibangun

Sehingga perkiraan kebutuhan natrium nitrat pada tahun 2029 sebesar :



PRA RANCANGAN PABRIK

PABRIK Natrium Nitrat Dari Natrium Sulfat dan Kalsium Nitrat Dengan Proses Metatesis Kapasitas 55.000 Ton/Tahun

$$m_{\text{impor indonesia}} = 4184,029 (1+0,0356)^{(5)} = 4.983,734 \text{ ton}$$

$$m_{\text{impor luar negeri}} = 53840,292 (1+0,0735)^{(5)} = 75.635,33 \text{ ton}$$

$$m_{\text{ekspor}} = 0 \text{ ton}$$

Pabrik Natrium Nitrat yang akan didirikan memiliki tujuan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Dikarenakan belum ada pabrik yang memproduksi Natrium Nitrat di Indonesia maka kapasitas pabrik lama (produksi dalam negeri) dianggap nol. Sehingga, diperoleh jumlah konsumsi di Indonesia sama dengan jumlah impor natrium nitrat di Indonesia dengan persamaan sebagai berikut :

$$Konsumsi = Produksi dalam negeri + impor - ekspor \dots \dots \dots (2)$$

Tabel I. 5 Data Konsumsi Natrium Nitrat di Indonesia

Tahun	Total Impor (ton)	Total Ekspor (ton)	Konsumsi (ton)	Pertumbuhan (%)
2020	3808,378	0	3808,378	0
2021	3142,941	0	3142,941	-17,47%
2022	2977,112	0	2977,112	-5,28%
2023	4185,007	0	4185,007	40,57%
2024	4184,029	0	4184,029	-0,02%
Kenaikan Rata – rata				3,56%

Berdasarkan data Tabel I.5 di atas digunakan untuk menghitung perkiraan konsumsi Natrium Nitrat di Indonesia pada tahun 2029.

$$m_{\text{impor indonesia}} = 4184,029 (1+0,1058)^{(5)} = 4.983,734 \text{ ton}$$

$$m_{\text{impor luar negeri}} = 53840,292 (1+0,0735)^{(5)} = 75.635,33 \text{ ton}$$

$$\text{Kebutuhan Luar Negeri} = 75.635,33 \text{ ton} \times 60\% = 54.581,198 \text{ ton}$$

Hasil perhitungan data perkiraan kebutuhan di Indonesia pada tahun 2028 kemudian digunakan untuk menentukan kapasitas pabrik yang akan didirikan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$m_3 = (m_4 + m_5) - (m_1 + m_2) \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan :

m_1 = Jumlah impor (ton/tahun)

m_2 = Kapasitas produksi dalam negeri (Ton/tahun)

m_3 = Kapasitas pabrik yang akan didirikan (Ton/tahun)



PRA RANCANGAN PABRIK PABRIK NATRIUM NITRAT DARI NATRIUM SULFAT DAN KALSIUM NITRAT DENGAN PROSES METATESIS KAPASITAS 55.000 TON/TAHUN

m4 = Jumlah ekspor (Ton/tahun)

m5 = Jumlah konsumsi dalam negeri (Ton/tahun)

Berdasarkan persamaan tersebut dapat dihitung kapasitas pabrik baru yaitu :

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

$$m3 = (0 + 54.581,198) - (0 + 0)$$

$$m3 = 54.581,198 \text{ ton/tahun} \approx 55.000 \text{ ton/tahun}$$

Maka besarnya kapasitas produksi yang direncanakan pada tahun 2029 yaitu sebesar 55.000 ton/tahun



PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK Natrium Nitrat Dari Natrium Sulfat dan Kalsium
Nitrat Dengan Proses Metatesis Kapasitas 55.000 Ton/Tahun

I.5 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk

I.5.1 Bahan Baku

A. Natrium Sulfat

- | | |
|---------------------------|--|
| 1. Bentuk | : Padatan |
| 2. Warna | : Putih |
| 3. Rumus molekul | : Na_2SO_4 |
| 4. Berat molekul | : 142,04 kg/mol |
| 5. Titik didih | : 108,9 °C |
| 6. Titik lebur | : 888°C |
| 7. Solubility, cold water | : 19,5 gr/100 gr ($\text{H}_2\text{O} = 30^\circ\text{C}$) |
| 8. Solubility, hot water | : 43,5 gr/100 gr ($\text{H}_2\text{O} = 60^\circ\text{C}$) |
| 9. Sifat | : Larut pada suhu tinggi |

(Perry 8th Ed,2008 “*Sodium Sulfate*”)

Spesifikasi Bahan

- | | |
|-----------------------------|-----------------|
| 1. Bentuk | : Kristal Halus |
| 2. Kemurnian Natrium Sulfat | : 98 % |
| 3. Kadar air | : 2 % |

(PT.South Pacific Viscose,2025)

B. Kalsium Nitrat

- | | |
|---------------------------|---|
| 1. Bentuk | : Padat |
| 2. Warna | : Putih |
| 3. Rumus molekul | : $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ |
| 4. Berat molekul | : 164,088 g/mol |
| 5. Titik didih | : terurai |
| 6. Solubility, cold water | : 162,7 gr/100 gr ($\text{H}_2\text{O} = 30^\circ\text{C}$) |
| 7. Solubility, hot water | : 271,5 gr/100 gr ($\text{H}_2\text{O} = 60^\circ\text{C}$) |
| 8. Sifat | : Mudah Larut dalam air, higroskopis |

(Perry 8th Ed, 2008 “*Calcium Nitrate*”)



PRA RANCANGAN PABRIK PABRIK NATRIUM NITRAT DARI NATRIUM SULFAT DAN KALSIUM NITRAT DENGAN PROSES METATESIS KAPASITAS 55.000 TON/TAHUN

Spesifikasi Bahan

1. Bentuk : Kristal Halus
2. Kemurnian kalsium nitrat : 98 %
3. Kadar air : 2 %

(PT. Meroke Tetap Jaya,2025)

I.5.2 Produk Utama

A. Natrium Nitrat

1. Bentuk : Kristal
2. Warna : Putih
3. Densitas : 2,257 g/mL
4. Rumus molekul : NaNO_3
5. Berat molekul : 85,01 g/mol
6. Titik didih : 380 °C pada 1 atm
7. Titik leleh : 308 °C pada 1 atm
8. Solubility, Hot water : 180 gr/100 gr ($\text{H}_2\text{O} = 100 \text{ C}$)
9. Sifat : Higroskopis, Mudah Larut dalam air

(Perry 8th , 2008 “Sodium Nitrate”)

Spesifikasi Bahan

1. Bentuk : Kristal Halus
2. Kemurnian Natrium Nitrat : 98 %
3. Kadar air : 2 %

(Guangzhou Hongzheng Trade Co., Ltd ,2025)

I.5.3 Produk Samping

A. Kalsium Sulfat (Gypsum)

1. Bentuk : Padat
2. Warna : Putih keabu abuan
3. Densitas : 2,31 g/l
4. Rumus molekul : CaSO_4
5. Berat molekul : 136 g/mol
6. Titik didih : 100-150 C
7. Solubility, Hot water : 0,192 gr/100 gr ($\text{H}_2\text{O} = 60 \text{ C}$)



PRA RANCANGAN PABRIK PABRIK NATRIUM NITRAT DARI NATRIUM SULFAT DAN KALSIUM NITRAT DENGAN PROSES METATESIS KAPASITAS 55.000 TON/TAHUN

8. Sifat : Sukar larut dalam air, mudah mengendap
(Perry 8th , 2008 “Calcium Sulfate”)

Spesifikasi Bahan

1. Bentuk : Padat
2. Kemurnian Kalsium Sulfat : 80-90 %
3. Kelembaban : 15-20%
4. Impurities Garam : < 1%

(Cement Industry, 2025)