



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Natrium Nitrat (NaNO_3) dari Natrium Karbonat dan Asam Nitrat dengan Proses Sintetik”

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Bahan kimia kini menjadi suatu komoditas penting yang diperlukan sebagai bahan dasar bagi berbagai sektor industri. Akibatnya, permintaan pasar meningkat setiap tahunnya karena kebutuhan tersebut. Natrium nitrat (NaNO_3) merupakan salah satu bahan kimia yang paling penting untuk beberapa industri dan diproduksi dalam jumlah besar. Permintaan natrium nitrat (NaNO_3) di Indonesia terus meningkat akibat penggunaannya yang luas di berbagai sektor industri. Natrium nitrat (NaNO_3) biasa digunakan sebagai bahan peledak, bahan pembuatan pupuk, kaca, briket arang serta obat-obatan (Syuhada, 2021). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik pada tahun 2023, total kebutuhan impor natrium nitrat (NaNO_3) mencapai 4.185.007 kg/tahun.

Natrium nitrat ditemukan dalam bentuk padatan putih, dengan kristal yang memiliki struktur trigonal atau menyerupai belah ketupat, di mana terdapat 100 unit kisi yang masing-masing mengandung 2 molekul Natrium nitrat. Meskipun Natrium nitrat dapat ditemukan di alam, keberadaannya masih cukup langka, dengan sebagian besar sumber alami terdapat di Amerika. Natrium nitrat dapat dibuat dengan beberapa metode, salah satunya adalah dengan proses sintetik. Bahan baku yang dapat digunakan untuk pembuatan Natrium Nitrat (NaNO_3) sangat bervariasi, contohnya seperti Natrium Karbonat (Na_2CO_3), Natrium Klorida (NaCl) dan Natrium Hidroksida (NaOH) dimana salah satu bahan tersebut akan direaksikan dengan Asam Nitrat (HNO_3) untuk memperoleh produk Natrium Nitrat (NaNO_3). Natrium Nitrat (NaNO_3) mempunyai sifat-sifat yaitu mudah larut dalam air, gliserol, dan alkohol. Natrium Nitrat (NaNO_3) mempunyai titik lebur pada temperatur 308°C serta meledak pada temperatur 1000°C .

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Indonesia, kebutuhan impor Natrium Nitrat dari tahun 2019 hingga 2023 terus mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan karena tidak adanya pabrik penghasil Natrium Nitrat di Indonesia. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, Indonesia masih mengimpor dari negara-



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Natrium Nitrat (NaNO_3) dari Natrium Karbonat dan Asam Nitrat dengan Proses Sintentik”

negara seperti Chili, Tiongkok, dan Amerika Serikat (Pratiwi, 2018). Berdasarkan permintaan akan Natrium Nitrat yang terus meningkat di dalam negeri, sehingga penting untuk mendirikan pabrik Natrium Nitrat yang dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri. Dengan langkah ini, diharapkan dapat mengurangi nilai impor dan dapat menambah nilai ekspor Natrium nitrat di Indonesia sekaligus membuka lapangan kerja baru untuk masyarakat.

I.2 Kegunaan Produk

Natrium nitrat memiliki berbagai kegunaan, salah satunya adalah sebagai pupuk yang memberikan nitrogen bagi tanaman. Dalam berbagai proses industri, Natrium nitrat berfungsi sebagai agen pengoksidasi. Penggunaan utamanya adalah dalam pembuatan gelas berkualitas tinggi dan menengah, termasuk kaca optik dan artistik, serta layar televisi dan komputer, dan fiberglass. Dalam proses pembuatan gelas, Natrium nitrat ditambahkan hingga 2% dari total bahan baku. Senyawa ini juga berperan dalam menghilangkan gelembung, mengoksidasi bahan organik, serta mengoksidasi ferro oksida dan arsenik atau antimon trioksida. Selain itu, Natrium nitrat digunakan dalam dinamit yang diperbolehkan, yaitu jenis dinamit khusus untuk penambangan batubara. Natrium nitrat juga dimanfaatkan dalam pembuatan garam transfer panas untuk proses perlakuan panas pada paduan dan logam, vulkanisasi karet, serta dalam industri petrokimia. Penggunaan lain dari Natrium nitrat mencakup pengolahan air, bahan perekat, senyawa pembersih, kembang api, nitrasi organik, beberapa jenis produksi farmasi, pemurnian paduan tertentu, pemulihan timbal, dan produksi uranium (Othmer, 2001).

I.4 Aspek Ekonomi

Permintaan natrium nitrat di Indonesia masih belum dapat dipenuhi dari produksi domestik, sehingga hingga saat ini kebutuhan tersebut masih bergantung pada impor dari luar negeri. Berikut ini merupakan data mengenai pabrik-pabrik penghasil sodium nitrat yang masih beroperasi hingga saat ini.



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Natrium Nitrat (NaNO_3) dari Natrium Karbonat dan Asam Nitrat dengan Proses Sintentik”

Tabel I. 1 Pabrik Penghasil Natrium Nitrat di Luar Negeri

Nama Pabrik	Asal Pabrik	Proses	Kapasitas Pabrik (Ton/Tahun)
Deepak Nitrite Ltd	India	Sintesis	40.000
Qena Distriq	Mesir	Shank	113.000
Chillean Nitrate Group	Amerika Serikat	Sintesis	210.000
Maria Elina	Republik Chili	Gugenheim	520.000
Pedro de Valdiva	Republik Chili	Gugenheim	750.000

(Othmer, 2001)

Selain itu, permintaan terhadap sodium nitrat di pasar internasional terus mengalami peningkatan setiap tahunnya. Banyak negara yang membutuhkan sodium nitrat masih mengandalkan impor karena produksi dalam negeri mereka belum mencukupi kebutuhan tersebut. Beberapa contoh negara yang mengalami hal ini adalah Malaysia, Thailand, dan Jepang, sebagaimana tercatat dalam data impor pada tabel I.2.

Tabel I. 2 Data Impor Natrium Nitrat di Negara Malaysia, Thailand, dan Jepang

Tahun	Malaysia (Ton/Tahun)	Thailand (Ton/Tahun)	Jepang (Ton/Tahun)
2018	8440,36	18362,5	9281,75
2019	5885,80	13602,4	9259,91
2020	6815,03	15941,03	9754,15
2021	7041,13	11768,29	10700,49
2022	11937,23	15490,58	13425,09

(UN Nations Comtrade, 2024)

I.5 Penentuan Kapasitas Produksi

Adanya pabrik natrium nitrat didirikan agar dapat memenuhi kebutuhan natrium nitrat di Indonesia serta diharapkan dapat meningkatkan devisa negara pada bidang ekspor natrium nitrat. Kebutuhan natrium nitrat masih mempunyai masa depan yang cerah melihat dari kegunaan natrium nitrat yang luas dan berkembang.



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Natrium Nitrat (NaNO_3) dari Natrium Karbonat dan Asam Nitrat dengan Proses Sintentik”

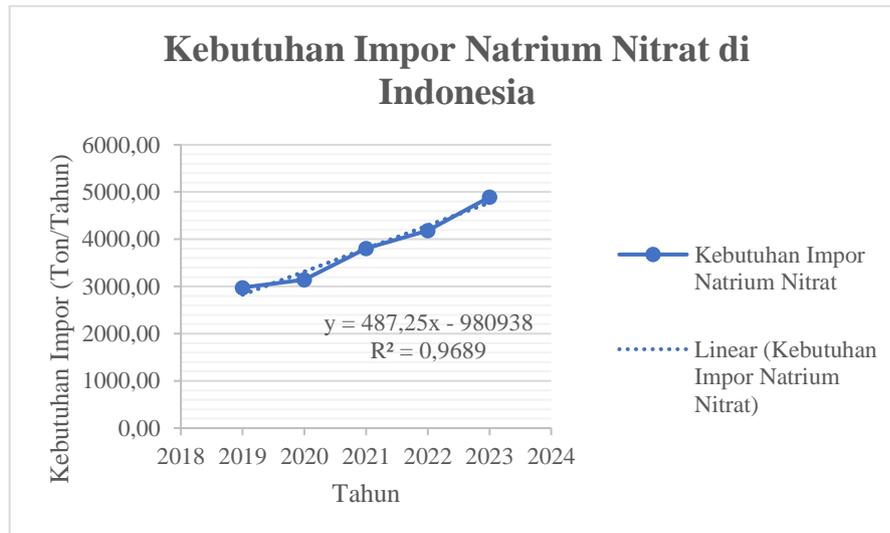
Berdasarkan Badan Pusat Statistik pada tahun 2019-2023, data impor natrium nitrat dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel I. 3 Data Impor Natrium Nitrat di Indonesia Tahun 2019-2023

Tahun	Kebutuhan Impor NaNO_3 (Ton/Tahun)
2019	2977,11
2020	3142,94
2021	3808,38
2022	4185,01
2023	4892,35

(Badan Pusat Statistik, 2025)

Berdasarkan tabel diatas, dapat dibuat grafik antara kebutuhan produk dengan tahun produksi yaitu :



Gambar I. 1 Grafik kebutuhan impor natrium nitrat di Indonesia pada tahun 2019-2023

Dari grafik di atas, dapat digunakan metode regresi linier sehingga diperoleh persamaan untuk mencari kebutuhan pada tahun tertentu dengan persamaan :

$$y = -487,25x - 980938$$

Keterangan :

y = Kebutuhan produksi (Ton/Tahun)

x = Tahun ke-n



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Natrium Nitrat (NaNO_3) dari Natrium Karbonat dan Asam Nitrat dengan Proses Sintentik”

Pabrik natrium nitrat ini direncanakan beroperasi pada tahun 2028 sehingga untuk mencari kebutuhan pada tahun 2028, maka $X = 2028$. Sehingga, kebutuhan natrium nitrat pada tahun 2028 adalah :

$$y = (-487,25 \times 2028) - 980938$$

$$y = 7211,93 \text{ Ton/Tahun}$$

$$y = 7211930,60 \text{ Kg/Tahun}$$

Untuk kapasitas terpasang pabrik, dipakai kapasitas sebesar 50.000 ton/tahun mengingat kebutuhan pasar untuk diekspor ke luar negeri. Dengan kapasitas tersebut, maka diperoleh kapasitas produksi harian sebesar:

$$1 \text{ tahun} = 330 \text{ hari kerja}$$

$$1 \text{ hari} = 24 \text{ jam}$$

Maka kapasitas produksi hariannya,

$$= 50.000 \text{ Ton/Tahun} \times (1000 \text{ kg/1 Ton}) \times (1 \text{ tahun} / 330 \text{ hari})$$

$$= 151.515,152 \text{ kg/hari}$$

I.6 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk

I.6.1 Spesifikasi Bahan Baku Utama

1. Natrium Karbonat (Na_2CO_3)

- | | |
|------------------------|------------------------------|
| A. Warna | : Putih |
| B. Berat molekul | : 105,988 kg/kmol |
| C. Titik didih | : 825°C |
| D. Titik lebur | : 851°C |
| E. Densitas | : 2,54 g/cm ³ |
| F. Viskositas | : 0,62 cp |
| G. pH | : 11,37 |
| H. Kelarutan dalam air | : 7,1 gr/100gr pada suhu 0°C |

(PT Mulia Agung Chemindo)

2. Asam Nitrat (HNO_3)

- | | |
|------------------|------------------|
| A. Fase | : Cair |
| B. Warna | : Tidak berwarna |
| C. Berat molekul | : 63,013 kg/kmol |



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Natrium Nitrat (NaNO_3) dari Natrium Karbonat dan Asam Nitrat dengan Proses Sintentik”

- D. Titik didih : 86°C
- E. Titik lebur : $-41,6^\circ\text{C}$
- F. Densitas : $1,5129 \text{ g/cm}^3$ pada suhu 20°C
- G. Mudah terurai oleh sinar matahari

(PT Multi Nitrotama Kimia)

I.6.2 Spesifikasi Produk Utama

1. Natrium Nitrat (NaNO_3)

- A. Fase : Granul atau serbuk
- B. Warna : Putih
- C. Berat molekul : $85,01 \text{ kg/kmol}$
- D. Titik didih : 380°C
- E. Titik lebur : 308°C
- F. Densitas : $2,26 \text{ g/cm}^3$ pada 20°C
- G. Kelarutan dalam air : $104 \text{ kg/100 kg air}$ pada suhu 40°C

(Perry, 1997)

I.6.3 Spesifikasi Produk Samping

1. Karbondioksida (CO_2)

- A. Fase : Gas
- B. Berat molekul : $44,009 \text{ kg/kmol}$
- C. Titik didih : $-78,48^\circ\text{C}$
- D. Titik lebur : $-56,5^\circ\text{C}$
- E. Densitas : $1,98 \text{ g/L}$
- F. Kelarutan dalam air : $1,45 \text{ g/L}$
- G. Tekanan uap : $56,5 \text{ atm}$

(Perry, 1997)