

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri di negara Indonesia saat ini terus mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan karena tingkat kebutuhan akan produk yang tinggi, serta ketersediaan bahan baku yang cukup banyak dihasilkan di Indonesia. Peningkatan secara kualitatif maupun kuantitatif juga terjadi dalam industri kimia, industri kimia ini banyak mempunyai keterkaitan dengan pengembangan industri lainnya dan berbagai kegiatan ekonomi, baik industri kimia yang menghasilkan suatu produk jadi maupun yang menghasilkan produk antara (*intermediate*). Salah satu industri yang menghasilkan produk antara yaitu industri natrium nitrat.

Natrium nitrat ( $\text{NaNO}_3$ ) merupakan produk industri kimia *intermediate* dalam pembuatan pupuk yang mengandung senyawa nitrogen, dinamit, pembuatan kalium nitrat, pembuatan kaca, sebagai reagen pada kimia analisa, obat-obatan, *refrigerant*, korek api, bahan bakar roket, dan dapat digunakan sebagai bahan pengawet makanan. Kebutuhan sodium nitrat di Indonesia cukup besar. Namun Indonesia masih mengimpor natrium nitrat dari negara lain. Hal ini dikarenakan Indonesia tidak memiliki tambang Natrium nitrat dan tidak adanya pabrik natrium nitrat (Dimas & Teguh, 2017).

Proses produksi natrium nitrat menggunakan 3 proses, yaitu proses *shank*, proses *Guggenheim*, dan proses sintesis. Proses *shank* menggunakan bahan baku berasal dari garam hasil pertambangan yang mengandung natrium nitrat dengan kadar 7 – 40%. Proses dimulai dengan memasukkan potongan-potongan garam *Chile* yang kemudian dimasukkan kedalam *crusher* setelah itu terjadi proses leaching yang membutuhkan waktu selama 8 hari. Proses kedua yaitu *Guggenheim* sama seperti proses sebelumnya menggunakan bahan baku utama batuan natrium nitrat. Namun, proses ini lebih efektif dari segi ekstraksi atau bahan bakarnya dengan hasil kemurnian 85% - 88%.

Namun, kedua proses ini terkendala karena sumber daya batuan tambang yang cepat habis jika digunakan terus menerus.

Proses terakhir yaitu proses sintesis seperti yang digunakan pada saat ini menggunakan bahan baku natrium klorida dan asam nitrat yang kemudian di proses reaksi. Setelah proses reaksi dilakukan pemisahan antara fasa gas dan liquid dengan knock out drum. Baru kemudian di pekatkan dengan evaporator. Metode ini jauh lebih mengguntungkan karena memerlukan suhu relative rendah yaitu  $60^{\circ}\text{C}$  dengan kemurnian akhir 98% sesuai dengan yang beredar di pasaran saat ini.

Bahan baku pembuatan Natrium Nitrat ( $\text{NaNO}_3$ ) berupa natrium klorida ( $\text{NaCl}$ ) yang diperoleh dari PT Cheetam Garam Indonesia, Cilegon. Sedangkan Asam Nitrat ( $\text{HNO}_3$ ) diperoleh dari PT Multi Nitroma Kimia, Cikampek. Pendirian pabrik akan dilakukan di daerah Cikampek, Jawa Barat dengan kapasitas 50.000 ton/tahun. Dengan pemasaran natrium nitrat ke PT Asahimas Flatt Glass, PT Iwaki Glass, PT Mulia Industrindo, dan PT Pupuk Kujang

Saat ini natrium nitrat masih diimpor dari luar negeri. Dengan didirikannya pabrik natrium nitrat di Indonesia, kemungkinan impor dapat dikurangi. Bahkan apabila produksi sudah melebihi kebutuhan dalam negeri natrium nitrat dapat menjadi produk ekspor. Selain itu, juga mampu menciptakan lapangan pekerjaan baru dan meningkatkan perekonomian negara ini.

## **1.2 Tujuan Perancangan Pabrik**

### **1.2.1 Maksud**

Maksud dari prarancangan pabrik natrium nitrat ini adalah untuk memenuhi jumlah kebutuhan natrium nitrat di Indonesia maupun di dunia, karena natrium nitrat merupakan salah satu bahan kimia yang digunakan sebagai *intermediate* dan mempunyai manfaat yang sangat luas dan banyak dipakai dalam berbagai industri antara lain; sebagai bahan baku pada industri pupuk NPK (Nitrogen, Posfor, Kalium), sebagai bahan pengawet pada industri

farmasi, sebagai bahan penghilang warna dan mempercepat proses peleburan kaca pada industri kaca.

### 1.2.2 Tujuan

Adapun tujuan prarancangan pabrik sodium nitrat adalah untuk memacu pertumbuhan ekonomi di Indonesia, dimana jumlah kebutuhan akan natrium nitrat dapat terpenuhi khususnya negara Indonesia sehingga nilai impor akan bahan natrium nitrat dapat berkurang. Target besarnya adalah dapat *Suply* produk sodium nitrat buatan dalam negeri untuk di ekspor di belahan dunia sehingga Indonesia memiliki ekonomi semakin kuat. Dengan adanya pendirian pabrik natrium nitrat pun dapat menciptakan lapangan pekerjaan untuk masyarakat Indonesia sehingga angka pengangguran dapat berkurang.

### 1.3 Perhitungan Ekonomi Awal

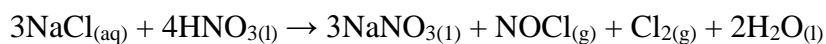
Perhitungan ekonomi awal digunakan untuk melihat *profit* dari pabrik yang ingin kita dirikan. Daftar harga biaya bahan baku dan bahan jadi diperoleh dari *e-commerce* seperti Tokopedia, Alibaba, Indiamart, dan lain-lain.

Tabel 1.1 Perhitungan Ekonomi Awal

Bahan	Harga	Sumber
Sodum Klorida	\$ 0,47 US/Kg (Rp. 7394,16)	<a href="https://www.Indiamart.com/">https://www.Indiamart.com/</a>
Asam Nitrat	\$ 0,84 US/Kg (Rp. 13215,09)	<a href="https://www.Indiamart.com/">https://www.Indiamart.com/</a>
Sodium Nitrat	\$ 5,14 US/Kg (Rp. 80000)	<a href="https://www.tokopedia.com/">https://www.tokopedia.com/</a>

### Reaksi

Reaksi Utama



(Kobe, 1957)

Tabel 1.2 Reaksi Natrium Nitrat

Reaksi	Komponen					
	NaCl	4HNO <sub>3</sub>	3NaNO <sub>3</sub>	NOCl	Cl <sub>2</sub>	2H <sub>2</sub> O
1.	-3	-4	3	1	1	2
Jumlah	-3	-4	3	1	1	2

Tabel 1.3 Analisa Perhitungan Ekonomi Awal

Komponen	BM (Kg/Kmol)	Mol (Kg)	Massa (Kmol)	Harga (Rp/Kg)	Total Harga Reaktan	Total Harga Produk
NaCl	58,44	3	175,32	USD 0,47	USD 82,40	-
HNO <sub>3</sub>	63,01	4	252,04	USD 0,84	USD 211,71	-
NaNO <sub>3</sub>	84,99	3	254,97	USD 5,14	-	USD 1.310,54
Jumlah					USD 294,11	Rp. 1.310,54

$$\begin{aligned}
 \text{Profit} &= \text{total harga jual} - \text{total harga reaktan} \\
 &= \text{Rp. } 20.397.600 - \text{Rp. } 4.627.075,41 \\
 &= \text{Rp. } 15.770.524,6
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \% \text{ Keuntungan} &= \frac{\text{Profit}}{\text{Harga Beli}} \times 100 \\
 &= \frac{15.770.524,6}{4.627.075,41} \times 100 \\
 &= 340\%
 \end{aligned}$$

#### 1.4 Penentuan Kapasitas Produksi

Menentukan kapasitas produksi pabrik natrium nitrat (NaNO<sub>3</sub>) yang akan didirikan pada tahun 2027 memiliki kapasitas produksi yang dapat menguntungkan. Terdapat beberapa pertimbangan untuk menentukan kapasitas produksi prarancangan pabrik natrium nitrat dengan peninjauan data-data sebagai berikut :

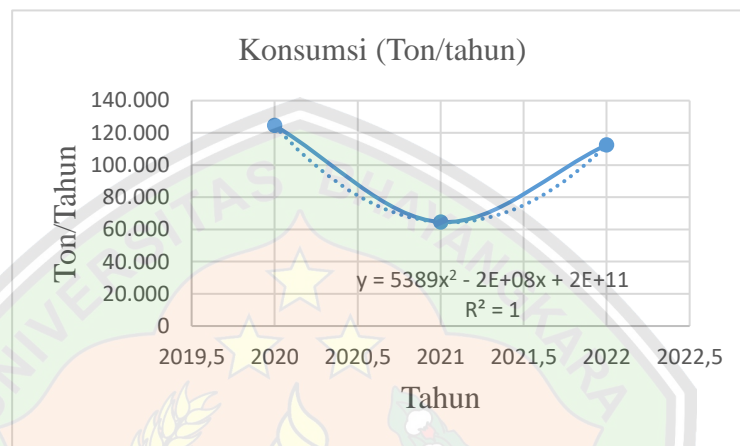
##### a. Konsumsi Dalam Negeri

Data konsumsi dalam negeri diperoleh dari konsumsi natrium nitrat yang digunakan di industri yang berada di Indonesia. Dimana jumlah natrium nitrat yang dibutuhkan pada gelas dan lebaran kaca sebanyak 2% (Kirk, R.E and Othmer, 1998). Sedangkan pada pupuk dibutuhkan 15% natrium nitrat ((Muksin, 2019).

Tabel 1.4 Data Konsumsi Natrium Nitrat Di Industri Indonesia

Tahun	Konsumsi (Ton/Tahun)
2020	124.501
2021	64.610
2022	112.500

Dari data tersebut dibuat grafik untuk melihat kapasitas produksinya menggunakan persamaan polinomial. Berikut grafik yang diperoleh :



Grafik 1.1 Pendekatan Konsumsi Natrium Nitrat

**b. Impor**

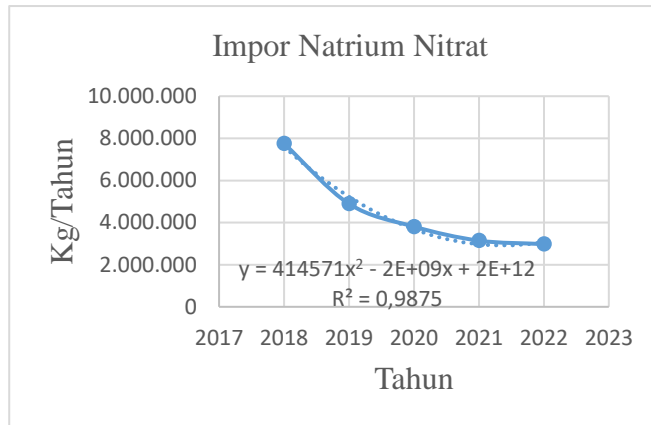
Data impor natrium nitrat digunakan untuk memperhitungkan perkembangan pabrik selama lima tahun ke depan yang diperoleh dari badan pusat statistika dari tahun 2018-2022 sebagai berikut :

Tabel 1.5 Data Impor Natrium Nitrat Di Indonesia

Tahun	Kebutuhan (Kg/Tahun)
2018	7.750.903
2019	4.892.346
2020	3.808.378
2021	3.142.941
2022	2.977.112

Sumber : Badan Pusat Statistik (2023)

Dari data tersebut dibuat grafik untuk melihat kapasitas produksinya menggunakan persamaan polinomial. Berikut grafik yang diperoleh :



Grafik 1.2 Pendekatan Impor Natrium Nitrat

**c. Ekspor**

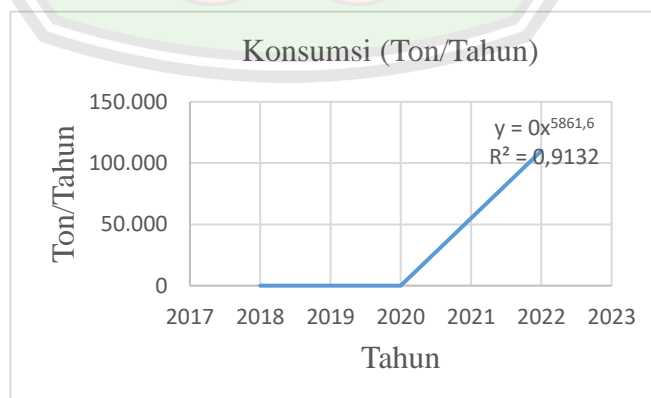
Data impor natrium nitrat digunakan untuk memperhitungkan perkembangan pabrik selama lima tahun ke depan yang diperoleh dari badan pusat statistika dari tahun 2018-2022 sebagai berikut :

Tabel 1.6 Data Ekspor Natrium Nitrat Di Indonesia

Tahun	Kebutuhan (Kg/Tahun)
2018	1
2020	15
2022	110.000

Sumber : Badan Pusat Statistik (2023)

Dari data tersebut dibuat grafik untuk melihat kapasitas produksinya menggunakan persamaan linear. Berikut grafik yang diperoleh :



Gambar 1.3 Grafik Pendekatan Ekspor Natrium Nitrat

Berdasarkan data pada tabel dan grafik tersebut merupakan acuan untuk membuat proyeksi kebutuhan natrium nitrat ( $\text{NaNO}_3$ ) di Indonesia pada tahun 2027 menggunakan referensi polinomial dengan metode *least square*. (Roy M. Chiulli 1999) diperoleh persamaan sebagai berikut :

1. Impor ( $m_1$ )

Menggunakan data impor dengan pendekatan polinomial orde 2 ( $x=5$ )

$$R^2 = 0.9875$$

$$\begin{aligned} Y &= 414.571x^2 - 2E+09x + 2E+12 \\ &= 414.571(5)^2 - 2E+09(5) + 2E+12 \\ &= 4145.770 \text{ Kg/Tahun} \\ &= 4.145,77 \text{ Ton/Tahun} \end{aligned}$$

2. Ekspor ( $m_4$ )

Menggunakan data ekspor dengan pendekatan Power ( $x=5$ )

$$R^2 = 0$$

$$\begin{aligned} Y &= 0x^{5861.6} \\ &= 0(5)^{5861.6} \\ &= 0 \text{ Ton/Tahun} \end{aligned}$$

Nilai ekspor tidak ada karena ekspor dari Indonesia belum memenuhi kebutuhan di dunia.

3. Konsumsi ( $m_5$ )

Menggunakan data konsumsi natrium nitrat pada industri di Indonesia dengan pendekatan polinomial orde 2 ( $x=5$ )

$$R^2 = 1$$

$$\begin{aligned} Y &= 5389x^2 - 2E+08x + 2E+11 \\ &= 5389(5)^2 - 2E+08(5) + 2E+11 \\ &= 134.776 \text{ Ton/Tahun} \end{aligned}$$

Kebutuhan natrium nitrat pada tahun 2027 dapat dihitung menggunakan rumus persamaan (Kusnarjo, 2010) dibawah ini :

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

Keterangan :

$m_1$  = Impor tahun yang akan datang

$m_2$  = Pabrik lama (produksi dalam negeri)

$m_3$  = Pabrik baru

$m_4$  = Ekspor tahun yang akan datang

$m_5$  = Konsumsi dalam negeri

Dari data tersebut dapat dihitung kapasitas produksi natrium nitrat pada tahu 2027 sebagai berikut :

$$\begin{aligned} m_3 &= (m_4 + m_5) - (m_1 + m_2) \\ &= (0 + 134.776) - (4.145,77 + 0) \\ &= 130.360,2300 \text{ Ton/Tahun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Data diambil } 38\% &= \frac{38}{100} \times 130.360,2300 \text{ Ton/Tahun} \\ &= 49.536,8874 \text{ Ton/Tahun} \\ &= 50.000 \text{ Ton/Tahun} \end{aligned}$$

Penentuan kapasitas pabrik yang nantinya didirikan ini dipengaruhi oleh kapasitas pabrik sejenis yang sudah beroperasi di dunia. Berikut ini adalah perusahaan – perusahaan yang menghasilkan natrium nitrat.

Tabel 1.7 Kapasitas Produksi Natrium Nitrat Di Dunia

<b>Pabrik</b>	<b>Proses</b>	<b>Kapasitas</b>
Deepak Nitrite Ltd.Bombay	Sintesis	40.000
Qena Distriq Egypt	Shank	113.000
YingFeng Yuan Industrial Group, Tiongkok	Sintesis	30.000
Xiangfan Tianjiu Chemical Co., Tiongkok	Sintesis	60.000
Chillean Nitrat Corp.,USA	Sintesis	210.000
Maria Eliana, Chili	Gugenheim	520.000
Pedro de Valdivia	Gugenheim	750.000

Sumber : Kirk, R.E and Othmer (1998)

Berdasarkan adanya Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1999 mengenai larangan praktek monopoli dan persaingan tidak sehat. Dikatakan bahwa para pelaku usaha tidak boleh mengambil lebih dari 50% dari produksi barang tersebut (Ningsih, 2019). Serta data produksi kapasitas pabrik natrium nitrat di dunia dimana minimal kapasitas pabrik natrium nitrat dengan proses sintesis yaitu 30.000 ton/tahun dan kapasitas maksimal pabrik yaitu 210.000 ton/tahun, maka ditentukan kapasitas produksi natrium nitrat diambil sebesar 20% dari

total data yang didapat, sehingga kapasitas tahun 2027 sebesar 50.000 ton/tahun.

### **1.5 Penentuan Lokasi Pabrik**

Lokasi pendirian pabrik merupakan salah satu faktor yang paling penting untuk kemajuan dan keberhasilan perkembangan pabrik. Sehingga diperlukan studi kelayakan untuk mempertimbangkan beberapa faktor yang akan menunjang kemajuan pabrik. Terdapat beberapa faktor untuk menentukan lokasi pendirian pabrik seperti faktor primer dan faktor sekunder.

#### **1. Faktor primer**

##### **a. Penyediaan Bahan Baku**

Bahan baku utama yang digunakan pada produksi natrium nitrat yaitu asam nitrat dan natrium klorida. Asam nitrat berasal dari PT Multi Nitroma Kimia, Cikampek. Sedangkan natrium klorida diperoleh dari PT Cheetham Garam Indonesia, Cilegon. Sehingga dipilih lokasi Cikampek untuk menghemat biaya transportasi dan mencegah kerusakan bahan baku selama proses pengiriman.

##### **b. Pemasaran Produk**

Pemasaran produk yang tepat akan menghasilkan keuntungan dan keberlangsungan pabrik. Jarak tempuh antara lokasi pabrik dengan pasar produk menjadi hal yang perlu diperhatikan guna menekan biaya pendistribusian dan waktu pengiriman. Natrium nitrat merupakan bahan intermediate yang digunakan untuk berbagai macam produk seperti industri pupuk, industri kaca, dan industri farmasi. Lokasi pendirian pabrik natrium nitrat disesuaikan dengan lokasi konsumen sehingga pendistribusian melalui jalur darat tidak terlalu jauh.

Daerah Cikampek merupakan lokasi yang strategis untuk pemasaran, karena banyak industri yang membutuhkan bahan baku atau bahan pendukung seperti PT. Pupuk Kujang Cikampek, PT. Asahimas Flat Glass, PT Iwaki Glass Indonesia dan PT Mulia Industrindo.

##### **c. Transportasi**

Lokasi pendirian pabrik harus terjangkau dari bahan baku dan pemasaran produk, dipilih kawasan industri Cikampek sebagai lokasi pendirian pabrik karena sarana transportasi yang baik dan strategis. Terutama dalam jalur darat berupa jalan tol yang menghubungkan berbagai daerah.

d. Utilitas

Utilitas digunakan untuk keperluan suatu pabrik sebagai penyediaan air dan listrik. Kebutuhan air untuk proses pabriknya berasal dari Sungai Citarum yang berada di sekitar perusahaan. Air sanitasi diperoleh dari PT Kujang Tirta Sarana. Adapun kebutuhan listrik berasal dari PLN Dawuan.

2. Faktor Sekunder

a. Kondisi Tanah dan Daerah

Pendirian lokasi pabrik sebaiknya dengan keadaan lahan datar yang luas dan berada pada iklim yang stabil sepanjang tahun dikarenakan kelembaban dan cuaca sangat menentukan aktifitas produksi dan perilaku karyawan pabrik. Terdapat beberapa jenis produk atau bahan baku yang bisa saja dipengaruhi oleh cuaca setempat dan akan menurunkan kualitas produk jika berada pada kondisi cuaca yang berbeda

b. Kebijakan Pemerintah

Terdapat beberapa faktor penting yang harus diertimbangkan ketika mendirikan pabrik. Hal ini termasuk hubungan dengan pemerintah terkait perpajakan, standarisasi, ketenagakerjaan dan kebijakan lainnya yang berkaitan dengan keuangan, lingkungan, hingga perundang-undangan.

Tabel 1.8 Analisa SWOT Pabrik Natrium Nitrat

Analisa (SWOT)	Lokasi		
	Gresik	Cikampek	Bontang
<i>Strength</i>	Kebutuhan natrium nitrat di	Kebutuhan natrium nitrat di	Kebutuhan natrium nitrat di

Analisa (SWOT)	Lokasi		
	Gresik	Cikampek	Bontang
	daerah Gresik sebanyak 73.500 ton/tahun	Cikampek sebanyak 145.600 ton/tahun	daerah Bontang sebanyak 45.000 ton/tahun
<i>Weakness</i>	UMK sebesar Rp4.642.031.-	UMK sebesar Rp5.257.834,-	UMK sebesar Rp3.549.307.-
<i>Opportunity</i>	Dekat dengan Pelabuhan dan transportasi darat. Jarak dari lokasi bahan baku PT Multi Nitrotama Kimia ke lokasi yaitu 711 km. Sedangkan jarak dari PT Garam Persero ke lokasi sekitar 156 km.	Dekat dengan transportasi darat. Jarak dari lokasi bahan baku PT Multi Nitrotama Kimia ke lokasi yaitu 5 km. Sedangkan jarak dari PT Cheetam Garam Indonesia ke lokasi sekitar 200 km	Dekat dengan Pelabuhan, bandara, dan transportasi darat. Jarak dari lokasi bahan baku PT Kaltim Nitrata Indonesia ke lokasi sekitar 5 km. Sedangkan jarak PT Garam Persero (Sumenep) ke lokasi sekitar 1308 km karena di Kalimantan tidak ada pabrik natrium korida
<i>Threat</i>	Naiknya harga bahan baku dan munculnya pabrik natrium nitrat baru	Naiknya harga bahan baku dan munculnya pabrik natrium nitrat baru	Naiknya harga bahan baku dan munculnya pabrik natrium nitrat baru