



BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Usaha pembangunan ekonomi jangka panjang yang ditujukan untuk menciptakan struktur ekonomi yang kokoh dan seimbang dapat diwujudkan dengan cara memperhatikan pembangunan dan perkembangan industri kimia di Indonesia, baik yang menghasilkan suatu produk jadi maupun produk setengah jadi. Pada tahun 2016, Indonesia resmi memasuki era Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA). Akibat dari hal tersebut, barang dan jasa dari semua negara anggota ASEAN lebih bebas untuk masuk ke Indonesia. Dengan adanya era ini kita di pacu untuk lebih efisien dalam melakukan terobosan-terobosan sehingga produk yang dihasilkan mempunyai nilai pasar yang tinggi, daya saing yang kuat, efektif dan efisien, dan juga ramah terhadap lingkungan. Pembangunan industri kimia yang menghasilkan produk jadi maupun setengah jadi dapat mengurangi ketergantungan Indonesia terhadap industri kimia yang ada di luar negeri. Akibatnya, devisa untuk mengimpor bahan yang berasal dari luar negeri akan berkurang. Salah satu diantaranya impor bahan Natrium Nitrat.

Natrium Nitrat atau juga disebut *caliche*, *saltpeter* dan soda niter. Natrium Nitrat terbesar didunia berada di gurun Atacama Chili yang ditambang hingga tahun 1940-an. Selain di daerah Atacama Chili, Natrium Nitrat juga terdapat didaerah Pedro de Valdivia dan Pampa Blanca (Peter, 1991). Indonesia merupakan salah negara yang mulai berkembang yang sedang giat melaksanakan pembangunan dalam sektor industri. Salah satu indutsri di Indonesia yang sedang berkembang adalah industri kimia yang akhir-akhir ini mengalami peningkatan, baik secara kualitas maupun kuantitasnya, sehingga kebutuhan akan bahan baku dan bahan penunjang akan meningkat pula. Untuk memenuhi kebutuhan bahan baku atau bahan penunjang Indonesia masih tergantung pada negara lain.

Kebutuhan Natrium 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. Oleh



karena itu pendirian pabrik Sodium Nitrat (NaNO_3) sangat diperlukan karena untuk memenuhi sebagian besar kebutuhan yang ada dalam negeri dan dapat menciptakan lapangan kerja baru bagi masyarakat Indonesia.

Jangkauan pemasaran Sodium Nitrat di Indonesia cukup memadai, mengingat Indonesia merupakan negara yang sedang mengembangkan industrinya dan Sodium Nitrat mempunyai berbagai kegunaan yang dapat dipakai dalam berbagai industri-industri lain. Sehingga kebutuhan Sodium Nitrat di Indonesia untuk keperluan industri-industri masih terus meningkat.

I.2 Kegunaan Sodium Nitrat

Sodium nitrat merupakan bahan kimia intermediet yang sebagian besar dikonsumsi sebagai bahan baku untuk pembuatan pupuk (terutama pupuk NPK), bahan eksplosif pada pembuatan dinamit, pembuatan kaca dan pembuatan cat.

(Kirk Othmer vol.22, 2001 “*Sodium Nitrate*”).

a) Pembuatan Pupuk NPK

Dalam proses pembuatan pupuk NPK, NaNO_3 merupakan bahan baku yang menghasilkan nitrogen pada pupuk tersebut. Di mana NaNO_3 direaksikan dengan garam KCl sehingga membentuk KNO_3 . Selanjutnya KNO_3 dialirkan pada batuan fosfat yang mempunyai kadar fosfat tinggi sehingga dihasilkan pupuk NPK yang memberi nutrisi pada daun.

b) Pembuatan Dinamit

Reaksi antara NaNO_3 dengan NH_4NO_3 akan menghasilkan gas yang sangat eksplosif sehingga menimbulkan ledakan. Jenis dinamit yang dihasilkan yaitu, *straight dynamite*, *amonia dynamite*, *gelatin dynamite*, gelatin nitrat, dan amonia gelatin.

c) Pembuatan Kaca

Sodium nitrat sebagai bahan tambahan yang dicampur dengan *calumit*, dimana NaNO_3 mengoksidasi *calumit*. *Calumit* merupakan *slag* atau sisa proses peleburan logam yang berfungsi untuk meningkatkan *melting potensial*, menurunkan devitrifikasi, menurunkan viskositas *molten glass*. Pada



pencampuran tersebut membutuhkan NaNO_3 sebanyak 2,5%. Penggunaan NaNO_3 sangat efektif untuk mengurangi *bubble* pada kaca.

d) Pembuatan Cat

Reaksi dengan *lead* atau timbal (Pb) akan membentuk timbal oksida (PbO) yang banyak digunakan oleh industri cat sebagai penguat warna.

I.3 Sifat Fisika dan Kimia

1.3.1. Bahan Baku

1. Natrium Hidroksida

a. Sifat – Sifat Fisika

- Rumus molekul : NaOH
- Berat molekul : 40 g/mol
- Bentuk : padat
- Warna : putih
- Densitas : 2,13 g/ml
- Titik didih : 1300°C pada 1 atm
- Titik lebur : $318,4^\circ\text{C}$ pada 1 atm

b. Sifat – sifat kimia

- Merupakan basa kuat
- Natrium hidroksida mampu larut dengan dengan air , metanol dan juga etanol
- Natrium tidak mampu larut dalam dietil eter dan pelarut non polar.

(Perry,1984 “*Sodium Hydroxide*”)

Tabel I.1. Komposisi Natrium Hydroxide (PT. Asahimas Chemical)

Komposisi	% berat
NaOH	98
H_2O	2

2. Asam Nitrat

a. Sifat – sifat fisika :

- Rumus molekul : HNO_3
- Berat molekul : 63,01 g/mol



Pra Rencana Pabrik Kimia

“Pabrik Sodium Nitrat Dari Sodium Hidroksida dan Asam Nitrat dengan Proses Netralisasi”

- Titik didih : 86°C pada 1 atm
- Titik beku : -42°C pada 1 atm
- Bentuk : cair
- Densitas : 1,502 g/ml.

b. Sifat – sifat kimia:

- Merupakan asam monobasik kuat.
- Asam nitrat merupakan pengionisasi yang kuat

(Kirk Othmer vol.17, 2001 “*Nitric Acid*”)

Tabel I.2. Komposisi Nitric Acid (PT. Multi Nitrotama Kimia)

Komposisi	% berat
HNO_3	58
H_2O	42

1.3.2. Produk

1. Sodium Nitrat

a. Sifat – sifat fisika:

- Rumus molekul : NaNO_3
- Berat molekul : 85,01 g/mol
- Titik didih : 380°C pada 1 atm
- Titik lebur : 308°C pada 1 atm
- Bentuk : kristal trigonal padat
- Warna : putih
- Densitas : 2,257 g/ml
- Panas laten : 5355 kal/mol pada 310°C

b. Sifat – sifat kimia

- Mudah larut dalam air, gliserol, amoniak dan alkohol.

(Kirk Othmer, 2001 “*vol 22. Sodium Nitrate*”)

I.4 Kebutuhan dan Aspek Pasar

Dalam pendirian suatu pabrik, analisa pasar untuk penentuan kapasitas pabrik sangat penting. Dengan kapasitas yang ada maka dapat ditentukan perhitungan neraca massa, neraca panas, spesifikasi alat dan analisa ekonomi. Salah satu faktor yang harus diperhatikan dalam pendirian pabrik Sodium Nitrat adalah kapasitas



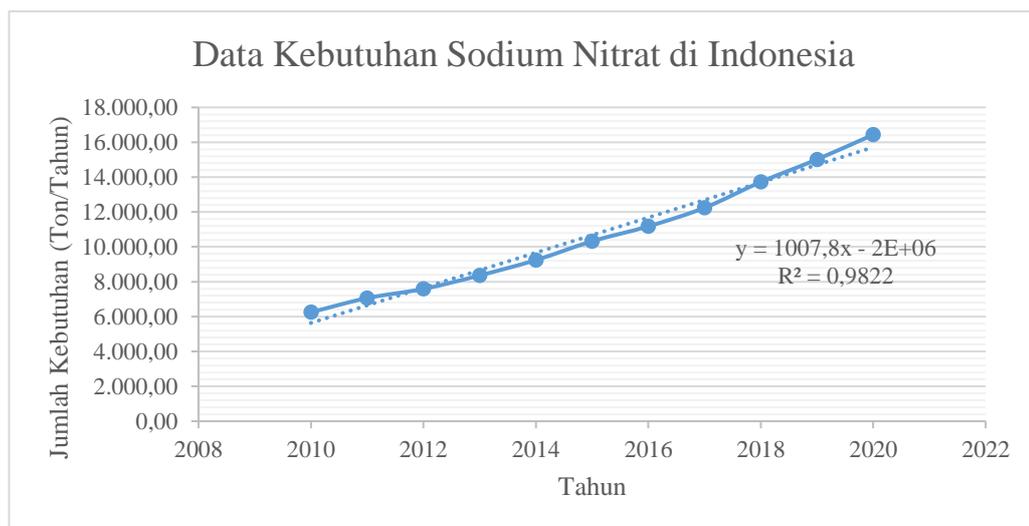
pabrik. Pabrik Sodium Nitrat ini direncanakan akan mulai beroperasi pada tahun 2025, dengan mengacu pada pemenuhan kebutuhan impor. Dalam menentukan kapasitas rancangan pabrik Sodium Nitrat perlu mempertimbangkan beberapa hal, diantaranya adalah kebutuhan Sodium Nitrat. Berikut merupakan data impor Sodium Nitrat di Indonesia yang disajikan dalam Tabel I.3

Tabel I.3. Data Import Sodium Nitrat di Indonesia

Tahun	Jumlah Import (ton/tahun)
2010	6.249,56
2011	7.061,59
2012	7.586,72
2013	8.360,59
2014	9.241,98
2015	10.321,01
2016	11.179,69
2017	12.243,11
2018	13.722,44
2019	15.017,83
2020	16.435,51

(Sumber : Biro Pusat Statistik, 2022)

Berdasarkan Tabel I.3 dapat dibuat grafik hubungan antara jumlah kebutuhan produk dengan tahun produksi.



Grafik I.1 Data Kebutuhan Sodium Nitrat di Indonesia



1. Metode Grafik

Dari grafik diatas, dengan metode regresi linier maka diperoleh persamaan untuk mencari kebutuhan pada tahun tertentu dengan persamaan:

$$y = 1007,8x - 2020139,92$$

Keterangan:

y = Kebutuhan (ton/tahun)

x = Tahun ke-n

Pabrik Sodium Nitrat ini direncanakan beroperasi pada tahun 2025 sehingga untuk mencari kebutuhan pada tahun 2025, maka $x = 2025$. Kebutuhan pada tahun 2025:

$$\begin{aligned} y &= 1007,8 (2025) - 2020139,92 \\ &= 20757.25 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

2. Metode Perhitungan

Dapat digunakan metoda Regresi Linier (*Peters, 1980 : 760*) untuk mencari kebutuhan Sodium Nitrat pada tahun 2025:

$$y = a + b (x - x')$$

Dimana :

$$a = y'$$

$$b = \frac{\sum x_i y_i - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}$$

Keterangan :

x' = rata-rata x

y' = rata-rata y

n = jumlah data yang diobservasi

Tabel I.4. Perhitungan persamaan kebutuhan Sodium Nitrat di Indonesia

N	X	Y	XY	X ²
1	2010	6.249,56	12561615,6	4.040.100
2	2011	7.061,59	14200859,5	4.044.121
3	2012	7.586,72	15264486,68	4.048.144
4	2013	8.360,59	16829857,61	4.052.169
5	2014	9.241,98	18613343,69	4.056.196



Pra Rencana Pabrik Kimia

“Pabrik Sodium Nitrat Dari Sodium Hidroksida dan Asam Nitrat dengan Proses Netralisasi”

6	2015	10.321,01	20796825,08	4.060.225
7	2016	11.179,69	22538246,98	4.064.256
8	2017	12.243,11	24694348,84	4.068.289
9	2018	13.722,44	27691873,83	4.072.324
10	2019	15.017,83	30320992,71	4.076.361
11	2020	16.435,51	33199726,16	4.080.400
Σ	22165	117.420,01	236.712.176,66	44.662.585
Average	2015	10674,546		

$$b = \frac{\sum x_i y_i - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}$$

$$b = \frac{236.712.176 - \frac{22.165 \times 117.420}{11}}{44.662.585 - \frac{(22.165)^2}{11}}$$

$$b = 1007,85$$

Dari perhitungan, maka diperoleh persamaan sebagai berikut :

$$y = a + b (x - x')$$

$$y = 10.674,546 + 1.007,85 (x - 2015)$$

Perhitungan kebutuhan Sodium Nitrat untuk tahun 2025 :

$$y = 10.674,546 + 1.007,85 (2025 - 2015)$$

$$y = 20.753,146 \text{ ton/tahun}$$

Jadi, untuk tahun 2025 diperkirakan Indonesia membutuhkan Sodium Nitrat sebesar ± 20.753,146 ton/tahun.

Dalam memproduksi Sodium Nitrat harus dipertimbangkan juga kapasitas produksi Sodium Nitrat komersial yang ada di dunia. Kapasitas produksi Sodium Nitrat komersial dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel I.5 Kapasitas Produksi Sodium Nitrat Komersial

Pabrik	Proses	Kapasitas (ton/th)
Deepak Nitrite Ltd. Bombay	Sintesis	40.000
Qena Distriq Egypt	Shank	113.000
Amerika	Sintesis	210.000
Maria Elina, Chili	Gugenheim	520.000
Pedro de Valdivia	Gugenheim	750.000

(Kirk and Othmer, 2001)



Tabel I.6. Data Impor Natrium Nitrat di Malaysia, Thailand, dan India

No	Tahun	Malaysia (ton/tahun)	Thailand (ton/tahun)	India (ton/tahun)
1	2013	3.232	3.847	3.566
2	2014	3.925	4.927	4.554
3	2015	4.008	4.802	3.552
4	2016	5.859	3.883	4.179
5	2017	4.811	5.269	5.465

(Sumber : UN data. A world of Information, 2022)

Dari data pada Tabel I.4 dapat dihitung rata-rata nilai keseluruhan impor untuk negara Malaysia, Thailand, dan India pertahun nya yaitu sebesar 14.163 ton/tahun. Perhitungan yang sama dilakukan untuk menentukan kebutuhan Natrium Nitrat pada tahun 2025 dengan persamaan (*Peters, 1980:760*) didapatkan sebesar 27.807,592 ton/tahun. Penentuan kapasitas pabrik dipengaruhi kebutuhan Natrium Nitrat dalam negeri, kapasitas produksi Natrium Nitrat komersial, dan kebutuhan Natrium Nitrat di negara tetangga. Maka dari beberapa faktor tersebut dapat disimpulkan kapasitas produksi Natrium Nitrat sebesar 35.000 ton/tahun sebagai kapasitas optimum pabrik ini, dengan anggapan 330 hari kerja. Dengan pertimbangan kapasitas tersebut diharapkan :

1. Dapat memenuhi kebutuhan Natrium Nitrat di Indonesia sebesar 100% yang diperkirakan pada tahun 2025 mencapai sekitar 20.753,146 ton/tahun.
2. Kelebihan kebutuhan dalam negeri digunakan untuk memenuhi ekspor di kawasan Asia.
3. Dapat memacu berdirinya industri - industri kimia lain yang menggunakan Natrium Nitrat sebagai bahan baku maupun bahan pendukung.
4. Dapat membuka lapangan pekerjaan bagi para penduduk sehingga dapat mengurangi angka pengangguran.