

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan kemajuan jaman, pembangunan di segala bidang makin harus diperhatikan. Salah satu jalan untuk meningkatkan taraf hidup bangsa adalah dengan pembangunan industri kimia, baik yang menghasilkan suatu produk jadi maupun produk antara untuk diolah lebih lanjut.

Pembangunan industri kimia yang menghasilkan produk antara ini sangat penting, karena dapat mengurangi ketergantungan Indonesia terhadap industri luar negeri, yang pada akhirnya akan dapat mengurangi pengeluaran devisa untuk mengimpor bahan tersebut. Termasuk di antaranya natrium nitrat.

Salah satu jalan untuk meningkatkan standar hidup bangsa melalui pembangunan industri kimia, baik yang menghasilkan suatu produk jadi maupun produk untuk diolah lebih lanjut. karena dalam hal ini industri kimia sangatlah dibutuhkan bagi kehidupan manusia baik dari segi sandang, pangan, papan semua membutuhkan produk dari industri kimia. Pembangunan industri kimia yang menghasilkan produk sangat penting, karena hal ini dapat memberikan keuntungan-keuntungan sebagai berikut:

1. Dapat mengurangi ketergantungan Indonesia terhadap industri luar negeri, yang pada akhirnya akan dapat mengurangi pengeluaran

devisa untuk mengimpor bahan tersebut, termasuk di antaranya natrium nitrat.

2. Membantu dan memacu pendirian pabrik-pabrik natrium nitrat di Indonesia yang memakai bahan baku urea.
3. Menggunakan bahan baku natrium klorida yang mana sangat banyak sumbernya di Indonesia.
4. Membuka lapangan pekerjaan baru dalam rangka turut meningkatkan perekonomian negara.

Bahan baku pembuatan natrium nitrat (NaNO_3) adalah sodium klorida (NaCl) dan asam nitrat (HNO_3). Natrium nitrat (NaNO_3) merupakan bahan 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 dan masih banyak lagi.

Natrium nitrat (NaNO_3) merupakan kristal bening tidak berwarna dan tidak berbau. Bahan kimia ini mempunyai sifat-sifat di antaranya mudah larut dalam air, gliserol, alkohol, mempunyai titik lebur pada temperatur 308°C serta meledak pada temperatur 1000°C .

Bahan baku NaNO_3 adalah NaCl dan HNO_3 . Untuk memenuhi kebutuhan bahan baku pada pabrik NaNO_3 maka HNO_3 dapat diperoleh dari PT. Multi Nitrotama Kimia, Cikampek. Sedangkan NaCl dapat berasal dari garam industri yaitu perusahaan umum atau badan usaha di Tangerang, seperti contohnya dari PT. Garam Gunung Mas di Tiga Raksa, Tangerang.

Ketersediaan bahan baku ini dirasa sudah cukup untuk memenuhi kebutuhan bahan baku untuk pabrik ini. Sehingga untuk pemenuhan kebutuhan bahan baku tidak perlu dikhawatirkan.

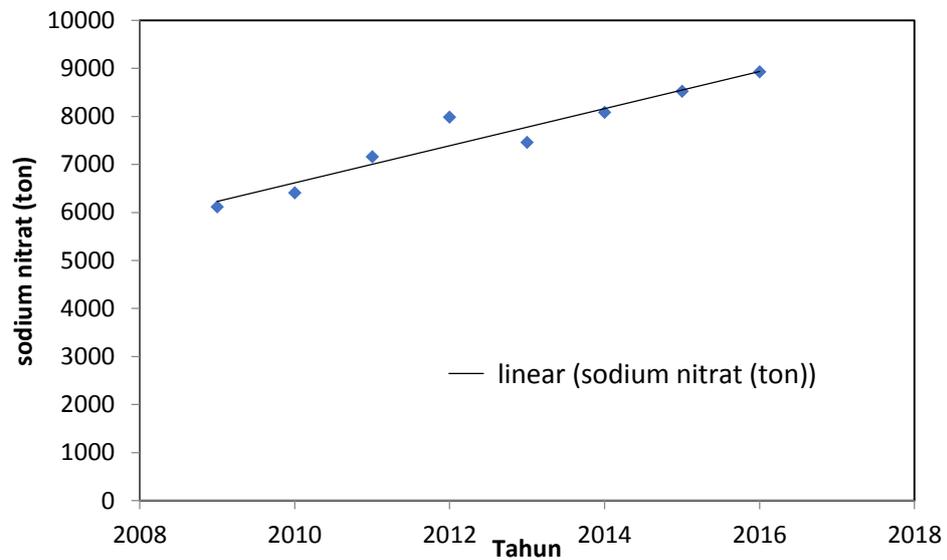
1.2 Kapasitas Perancangan

Kebutuhan natrium nitrat (NaNO_3) di Indonesia diperkirakan akan terus meningkat sesuai dengan banyaknya industri yang menggunakannya, oleh karena itu pendirian pabrik ini sangat diperlukan untuk dapat memenuhi sebagian besar kebutuhan natrium nitrat (NaNO_3) dalam negeri dan diharapkan juga dapat membuka lapangan kerja baru.

Kebutuhan NaNO_3 di Indonesia diketahui dimulai tahun 2009 semakin meningkat setiap tahun dan untuk memenuhi kebutuhan tersebut, Indonesia mengimpor dari luar negeri. Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik mengenai impor NaNO_3 di Indonesia pada tahun 2009-2016 ada pada Tabel 1.1. Sumber: (Badan Pusat Statistik, 2017).

Tabel 1.1 Data Impor Natrium nitrat

Tahun	Impor (kg)
2009	6.119,486
2010	6.209,147
2011	7.161,591
2012	7.986,723
2013	7.460,585
2014	8.081,976
2015	8.521,005
2016	8.425,868



Gambar 1.1 Data kebutuhan Natrium Nitrat di Indonesia

Tabel 1.2 Perkiraan Analisa regresi linear

Tahun	Konversi Tahun	natrium nitrat (ton)	X^2	XY
2009	0	6119.486	0	0
2010	1	6209.147	1	6209,15
2011	2	7161.591	4	14323,18
2012	3	7986.723	9	23960,17
2013	4	7460.585	16	29842,34
2014	5	8081.978	25	40409,89
2015	6	8521.005	36	51126,03
2016	7	8425.686	49	58979,80
$\sum X$ =16100	$\sum X = 8$	$\sum Y$ =59966.201	$\sum X^2 = 140$	$\sum XY$ =224850,56

$$A = \frac{\sum Y \cdot \sum X^2 - \sum X \cdot \sum XY}{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$B = \frac{n \cdot \sum xy - \sum x \cdot \sum y}{n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$A = \frac{59966,201 \cdot 140 - 28 \cdot 224850,56}{8 \cdot 140 - (28)^2} = 6248,370$$

$$B = \frac{8 \cdot 224850,56 - 28 \cdot 59966,201}{8 \cdot 140 - (28)^2} = 356,4013452$$

Persamaan garis $y = ax + b$

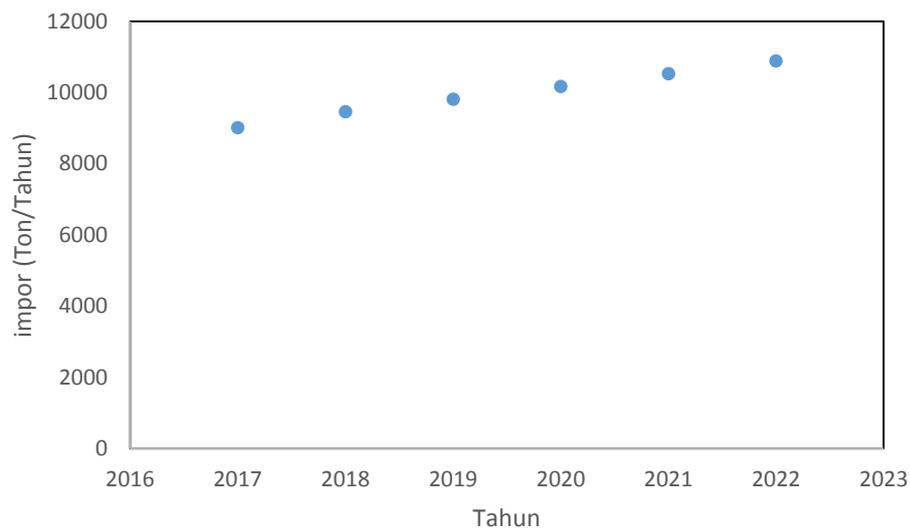
$$Y = 356,4013452 \cdot 13 + 6248,370 \\ = 10881,588$$

Berdasarkan Tabel 1.1 dapat dibuat persamaan linear seperti persamaan diatas, sehingga dapat dihitung perkiraan kebutuhan dari tahun 2017 – 2022 pada Tabel 1.3 berikut:

Tabel. 1.3 Proyeksi Kebutuhan Natrium nitrat tahun 2017-2022

Tahun	Konversi Tahun	Konsumsi (ton/thn)
2017	8	9.099,581
2018	9	9.455,983
2019	10	9.812,384
2020	11	10.168,785
2021	12	10.525,187
2022	13	10.881,588

Berdasarkan data impor yang ada, maka dapat diperoleh grafik kebutuhan Natrium nitrat diperkirakan dari tahun 2017 - 2022 seperti pada Gambar 1.2.



Gambar. 1.2 Proyeksi Kebutuhan Natrium nitrat di Indonesia

Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, maka diperlukan produksi natrium nitrat domestik sebesar 40.000 ton/tahun. Dengan kapasitas ini nantinya diharapkan kebutuhan natrium nitrat domestik dapat terpenuhi dan sisanya akan di ekspor.

Dengan demikian dirasa penting untuk mendirikan pabrik natrium nitrat di Indonesia. Keberadaan pabrik natrium nitrat di Indonesia diharapkan memberikan keuntungan antara lain:

1. Menghemat devisa negara, mengurangi ketergantungan import natrium nitrat.
2. Mendorong industri yang menggunakan bahan dasar natrium nitrat.

3. Membuka lapangan kerja baru dalam rangka turut mengurangi masalah pengangguran.
4. Menambah diversifikasi produk asam nitrat dan natrium klorida yang merupakan bahan baku natrium nitrat.

1.3 Tinjauan Pustaka

Natrium nitrat (NaNO_3) merupakan bahan kimia intermediate. Pada pembuatannya diperoleh dari endapan alamiah yang terdapat di dataran tinggi Chili atau Peru (dikarenakan jumlahnya yang banyak di masing-masing Negara dan untuk membedakannya dari mesiu biasa, nitrat kalium), adalah padatan putih yang sangat larut dalam air dan beberapa senyawa lainnya seperti larutan etanol, methanol dan senyawa ammoniak. Selain itu natrium nitrat juga bersifat higroskopis dan tidak mudah terbakar (Krik Othmer, 1995).

Natrium nitrat digunakan sebagai bahan dalam pembuat pupuk, kembang api, sebagai bahan dalam bom asap, sebagai pengawet makanan dan sebagai propelan roket padat, serta dalam gelas dan tembikar. Senyawa ini telah dipergunakan secara luas untuk hal-hal tersebut (Anonim. 2010).

Natrium nitrat (NaNO_3) merupakan kristal bening tidak berwarna dan tidak berbau. Bahan kimia ini mempunyai sifat – sifat di antaranya mudah larut dalam air, gliserol, alkohol, mempunyai titik lebur pada temperatur $308\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan terdekomposisi pada temperatur $380\text{ }^{\circ}\text{C}$ serta meledak pada temperatur $1000\text{ }^{\circ}\text{C}$. (Sumber CIC).

1.4 Macam-Macam Proses

Ada beberapa proses pembuatan natrium nitrat yang telah dikenal, antara lain:

1. Proses Shank

Bahan baku berasal dari garam hasil penambangan (garam Chile) yang mengandung NaNO_3 . Proses *Shank* dimulai dengan memasukkan potongan garam chile yang berukuran 10 in, ke dalam stage tunggal menjadi potongan garam yang berukuran 1,5 sampai 2 in. Alat penghancur yang berisi potongan garam dimasukkan ke dalam tabung – tabung dari baja yang lebar, masing – masing tempat memuat 75 ton dan alat tersebut dilengkapi dengan koil pemanas uap air. Sepuluh tabung yang berikutnya sama dipakai untuk proses rotasi, empat untuk proses leaching. Prosesnya meliputi *including loading, leaching, washing* dan *unloading*. Hasil yang terakhir di mana telah melewati tabung – tabung lain diperoleh 700 gram per liter.

Pada prinsipnya proses utamanya adalah pemurnian dari garam hasil penambangan di mana zat – zat selain NaNO_3 dikurangi kadarnya sehingga diperoleh NaNO_3 dengan kadar $\pm 60\%$.

2. Proses Guggenheim

Proses ini telah dikenal di mana *proses Shank* kurang efisien dalam ekstraksi dan pemakaian bahan bakar. Pada awal tahun 1920 *Guggenheim Brothers* mengembangkan proses *leaching* dengan temperatur rendah, berdasarkan dua prinsip penting yaitu :

- a) Jika proses *leaching* dilakukan pada temperatur rendah 40 °C hanya natrium nitrat yang terekstraksi, impuritas lainnya sebagai sodium sulfat dan sodium klorida tidak terekstraksi.
- b) Jika proses *leaching* pada saat awal berisi garam proteksi maka yang dihasilkan adalah CaSO₄, Mg SO₄ dan K₂ SO₄, garam NaNO₃ yang terlarut sedikit . NaSO₄ di dalam proses akan pecah dan natrium nitrat yang dihasilkan atau terekstraksi akan lebih banyak.

Pada prinsipnya proses *Guggenheim* sama dengan proses *Shank*, hanya alatnya lebih disempurnakan, yaitu melalui proses *crushing*, *leaching*, *cristalising* dan *graining*, sehingga kadar NaNO₃ lebih besar, yaitu ± 85%.

3. Proses Sintetis

Natrium nitrat sintesis diproduksi dengan netralisasi asam nitrat dengan soda ash atau caustic soda. Macam – macam proses sintesis antara lain.

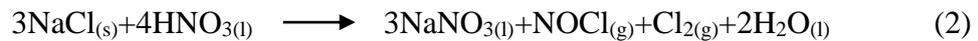
1. Mereaksikan Na₂CO₃ dengan HNO₃

Reaksi :



2. Mereaksikan NaCl dengan HNO₃ (Kirk Othmer,1998).

Reaksi :



3. Mereaksikan caustic soda (NaOH) dengan konsentrasi 40% dan asam nitrat (HNO₃) dengan konsentrasi 53%.

Reaksi :



(Stocchi, 1990)

Pada proses sintesis kadar NaNO₃ yang dihasilkan lebih tinggi dari proses *Shank* dan *Gugenheim*, yaitu ± 90 – 99 %.

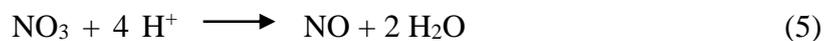
Larutan asam nitrat pekat berwarna kuning yang berasal dari warna NO₂ terlarut. Untuk mengurangi penguraian asam nitrat, maka asam nitrat ini disimpan dalam botol berwarna coklat.

- Didalam larutan pekatnya, asam nitrat mengalami ionisasi :



- Asam nitrat pekat, dengan bilangan oksidasi nitrogen + 5 bertindak sebagai oksidator kuat.

Reaksi :



Mengoksidasi untuk semua senyawa kimia yang mempunyai potensial ± 0.93 volt. Sebagai contoh tembaga dan perak (± 0.3337)V dan 0.799 V.

1.5 Pemilihan Proses

Dalam pembuatan natrium nitrat ini digunakan proses sintesis dengan bahan baku NaCl dan HNO₃ yang direaksikan dalam Reaktor Alir Tangki Berpengaduk (RATB) pada kondisi operasi yang optimal dengan suhu 60⁰C, tekanan 1,5 atm, perbandingan molar NaCl : HNO₃ = 1 : 1,1

Reaksi yang terjadi merupakan reaksi netralisasi, karena adanya reaksi antara ion hidrogen dari asam dengan basa membentuk reaksi : (Kirk Othmer,1998).

