

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu disertai dengan kemajuan teknologi telah menuntut bangsa Indonesia menuju ke arah industrialisasi. Indonesia sebagai negara berkembang banyak melakukan pembangunan di segala bidang. Sampai saat ini pembangunan sektor industri di Indonesia mengalami peningkatan, salah satunya adalah pembangunan sektor industri kimia baik yang menghasilkan suatu produk 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. Hal ini pada akhirnya dapat mengurangi pengeluaran devisa untuk mengimpor bahan tersebut ,termasuk diantaranya natrium nitrat.

Bahan baku pembuatan natrium nitrat (NaNO_3) adalah natrium hidroksida (NaOH) dan asam nitrat (HNO_3). Natrium nitrat (NaNO_3) merupakan bahan kimia intermediate dalam pembuatan pupuk yang mengandung senyawa nitrogen, dinamit, pembuatan kalium nitrat, refrigerant, korek api, bahan bakar roket, dan belum lama ini digunakan sebagai bahan pengawet makanan seperti *hot dog*.

Natrium nitrat (NaNO_3) merupakan kristal bening tidak berwarna dan tidak berbau. Bahan kimia ini mempunyai sifat-sifat diantaranya mudah larut dalam air, gliserol, alkohol, mempunyai titik lebur pada temperatur 380°C serta meledak pada temperatur 1000°C .

Pendirian pabrik natrium nitrat di dalam negeri memiliki beberapa keuntungan,

antara lain:

1. Dapat memenuhi kebutuhan natrium nitrat dalam negeri dan mengurangi impor.
2. Menghemat devisa karena natrium nitrat diperoleh dari industri lokal.
3. Memacu dan mendukung perkembangan industri dengan bahan baku natrium nitrat di dalam negeri.

1.1.1. Penentuan Kapasitas Rancangan Pabrik

Pada tahun 2025 akan didirikan pabrik natrium nitrat dengan kapasitas 15.000 ton/tahun. Ada beberapa pertimbangan dalam pemilihan kapasitas pabrik natrium nitrat. Penentuan kapasitas pabrik natrium nitrat dengan pertimbangan sebagai berikut:

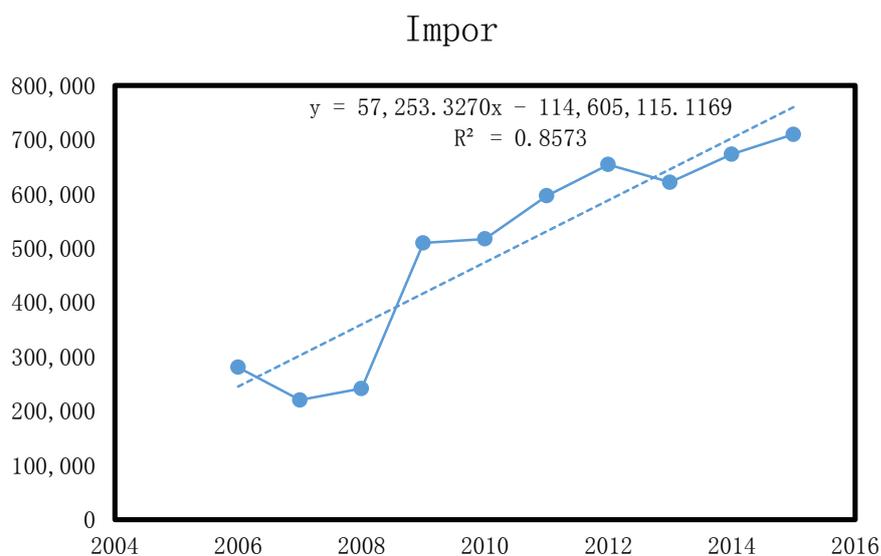
1.1.2. Proyeksi Kebutuhan Impor Natrium Nitrat di Indonesia

Produksi natrium nitrat di Indonesia yang belum mencukupi mengakibatkan kebutuhan dalam negeri dipenuhi dengan mengimpor dari luar negeri. Perkembangan data impor dari tahun 2006 - 2015 dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1. Data Impor Natrium Nitrat (BPS Yogyakarta, 2016)

No.	Tahun	Impor (kg/tahun)
1	2006	280.861.417
2	2007	220.462.000
3	2008	241.759.941
4	2009	509.957.167
5	2010	517.428.917
6	2011	596.799.250
7	2012	654.422.667
8	2013	621.715.417
9	2014	673.498.250
10	2015	710.083.750

Dari data import yang tersedia, dapat diintrepetasikan dalam bentuk kurva linear seperti memperoleh perkiraan kebutuhan natrium nitrat di tahun-tahun berikutnya.



Gambar 1.1. Kurva Linear Jumlah Import Natrium Nitrat di Indonesia

Diperoleh persamaan linear yaitu : $y = 57.253,3270 x - 114.605.115,1169$. Dari persamaan tersebut dapat diperkirakan kebutuhan industri di Indonesia terhadap natrium nitrat pada tahun-tahun berikutnya seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 1.2.

Tabel 1.2. Perkiraan Kebutuhan Natrium Nitrat

No	Tahun	Impor
1	2016	817592,115
2	2017	874845,442
3	2018	932098,769
4	2019	989352,096
5	2020	1046605,423

Tabel 1.2 Perkiraan Kebutuhan Natrium Nitrat (lanjutan)

No	Tahun	Impor
6	2021	1103858,750
7	2022	1161112,077
8	2023	1218365,404
9	2025	1275618,731

1.1.3 Kapasitas Pabrik Natrium Nitrat yang Sudah Berdiri

Kapasitas pabrik natrium nitrat yang sudah ada dapat dilihat pada Tabel 1.3.

Tabel 1.3. Daftar Nama Pabrik Penghasil Natrium Nitrat Dunia

Nama Pabrik	Proses	Kapasitas Pabrik (Ton/tahun)
Deepak Nitrite Ltd. Bombay	Sintesis	40.000
Qena Distriq Egypt	Shank	113.000
Maria Elina, Chilli	Sintesis	210.000
Amerika	Gugenheim	520.000
Pedro de valdivia	Gugenheim	750.000

Di Indonesia sendiri, belum ada pabrik natrium nitrat. Untuk pasaran di luar negeri, Pedro de valdivia memiliki andil besar dalam pemenuhan kebutuhan natrium nitrat dunia.

Dengan pertimbangan kebutuhan dalam negeri, maka dipilih kapasitas 15.000 ton/tahun sebagai kapasitas optimum pabrik ini, dengan harapan akan mampu menutupi kebutuhan natrium nitrat dalam negeri.

1.1.4. Ketersediaan Bahan Baku

Bahan baku natrium hidroksida dapat diperoleh dari PT. Asahimas Subertra Chemica, Cilegon. Sedangkan bahan baku asam nitrat didapatkan dari PT. Multi Nitrotama Mulia, Cikampek.

1.2. Tinjauan Pustaka

Natrium nitrat (NaNO_3) merupakan bahan kimia intermediate. Pada pembuatannya diperoleh dari endapan alamiah yang terdapat di dataran tinggi Chili dan merupakan endapan yang cukup lebar, yaitu 8-65 km serta tebal 0,3 -1,2 m. Produk dengan kualitas tinggi dapat dihasilkan dengan kristalisasi dan pengeringan. (Shreve, 1984).

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 dan terdekomposisi pada temperatur 380°C serta meledak pada temperatur 1000°C .

1.2.1. Macam-macam Proses

Dalam pembuatan natrium nitrat dikenal dengan berbagai macam proses yang sudah dipakai di dunia, antara lain:

1. Proses Shank

Bahan baku berasal dari garam hasil penambangan (garam Chili) 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 *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 $\pm 60\%$. (Othmer, 1968)

2. Proses Guggenheim

Proses ini telah dikenal dimana 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 natrium sulfat dan natrium klorida tidak terekstraksi.
- b) Jika proses *leaching* pada saat awal berisi garam proteksi maka yang dihasilkan adalah CaSO_4 , MgSO_4 dan K_2SO_4 , garam NaNO_3 yang terlarut sedikit. NaSO_4 didalam 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*, *filtering*,

cristalising dan *graining*, sehingga kadar NaNO_3 lebih besar, yaitu $\pm 85\%$.
(Othmer, 1968)

3. Proses Sintesis

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

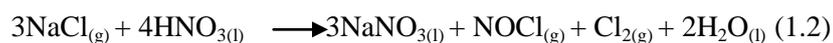
- a) Mereaksikan Na_2CO_3 dengan HNO_3

Reaksi :



- b) Mereaksikan NaCl dengan HNO_3

Reaksi :



(Kirk Othmer).

- c) Mereaksikan *caustic soda* (NaOH) dengan konsentrasi 40% dan asam nitrat (HNO_3) dengan konsentrasi 53%.

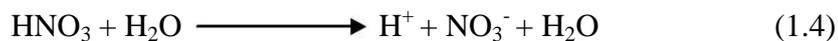
Reaksi :



(Industrial Chemical – Stocchi, 398).

Pada proses sintesis kadar NaNO_3 yang dihasilkan lebih tinggi dari proses *Shank* dan *Gugenheim*, yaitu $\pm 90 - 99\%$.

Larutan asam nitrat pekat berwarna kuning yang berasal dari warna NO_2 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.

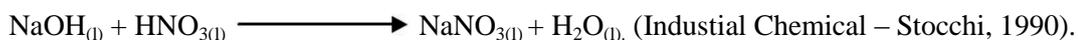
Reaksi:



Mengoksidasi untuk semua senyawa kimia yang mempunyai potensial $\pm 0,93$ volt. Sebagai contoh tembaga dan perak ($\pm 0,3337$) V dan 0,799 V.

Dari beberapa proses pembuatan natrium nitrat di atas, maka dipilih pembuatan natrium nitrat Proses Sintesis, dikarenakan pada proses sintesis kadar NaNO_3 yang dihasilkan lebih tinggi dari proses *Shank* dan *Gugenheim*, yaitu $\pm 90 - 99\%$. Dengan bahan baku NaOH dan HNO_3 yang direaksikan dalam Reaktor Alir Tangki Berpengaduk (RATB) pada kondisi operasi yang optimal dengan suhu 60°C , tekanan 1 atm, perbandingan molar $\text{NaOH} : \text{HNO}_3 = 1 : 1$.

Reaksi yang terjadi merupakan reaksi netralisasi, karena adanya reaksi antara ion hidrogen dari asam dengan basa membentuk reaksi :



1.2.2 Kegunaan Produk

Produk natrium nitrat telah banyak digunakan oleh berbagai industri antara lain:

1. Sebagai bahan kimia intermediet (bahan antara) dalam pembuatan pupuk yang mengandung senyawa nitrogen.
2. Sebagai bahan baku pembuatan kalium nitrat.
3. Sebagai reagen pada kimia analisa.

4. Korek api

Disamping itu, natrium nitrat juga digunakan sebagai *refrigerant*, dinamit, bahan bakar roket, dan belum lama ini digunakan sebagai bahan pengawet makan seperti *hot dog*.