

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Di era modern ini bahan kimia merupakan sesuatu yang tidak asing lagi dikehidupan sehari-hari. Pabrik kimia pun sudah banyak didirikan di beberapa negara salah satunya adalah di negara Indonesia. Di Indonesia perkembangan pabrik bahan kimia berkembang cukup pesat demi memenuhi kebutuhan dalam negeri dan mengikuti persaingan perekonomian di dunia. Salah satunya adalah pabrik amonium nitrat.

Amonium nitrat dengan rumus kimia  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  merupakan bahan kimia oksidator kuat berupa padatan berwarna putih dan bersifat larut dalam air dengan kelarutan sebesar 150 g/100 mL air pada suhu  $20^\circ\text{C}$ . Selain itu amonium nitrat juga bersifat higroskopis (mudah menyerap air) pada suhu ruang dan tekanan standar. Indonesia merupakan negara yang kaya akan hasil bumi salah satunya adalah pertambangan, dalam dunia pertambangan pastinya dibutuhkan bahan peledak dan bahan kimia yang sering digunakan adalah Ammonium Nitrat. Oleh karena itu amonium nitrat jumlah kebutuhannya besar di Indonesia.

Selain digunakan untuk bahan peledak Amonium nitrat yang dicampur dengan bahan bakar (fuel oil), yang sering disebut sebagai ANFO (*Ammonium Nitrate Fuel Oil*) digunakan sebagai bahan peledak oleh beberapa industri, seperti industri semen, pertambangan, konstruksi, dan lain-lain. Dalam pembuatan Amonium Nitrat dibutuhkan Amoniak dan Asam Nitrat. Selain itu amonium nitrat juga digunakan untuk pupuk nitrogen yang umum digunakan. Larutan amonium nitrat *fertilizer graded* dalam air yang mengandung 20% nitrogen dijual dalam kuantitas yang besar, karena sifat kelarutan dalam air besar dan mudah diaplikasikan pada tanah. Pupuk tersebut juga dapat digunakan dalam bentuk kalsium amonium nitrat. Dan dalam bidang industri digunakan untuk modifikasi zeolite. Proses ini membentuk katalis zeolite yang digunakan dalam berbagai macam industri, seperti industri perminyakan.

Melihat banyaknya kegunaan ammonium nitrat dalam berbagai bidang dan perkembangan industri di Indonesia yang memanfaatkan produk ini sebagai bahan baku, maka pendirian pabrik ini sangat diperlukan. Melihat di Indonesia sudah terdapat 3 pabrik penghasil ammonium nitrat yaitu PT. Multi Nitrotama Kimia, PT. Kaltim Nitrate Indonesia, dan PT. Black Bear Resources Indonesia, kapasitas ketiga pabrik tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 1. 1.Data Pabrik Ammonium Nitrat di Indonesia

	Tah un	Kapasitas (Ton/Tah un)
PT.MNK	201 4	140.000
PT.KNI	201 4	300.000
PT.BBRI	201 4	88.000

(Sumber: mnk.com,pupuk-kujang.com,bbri.co.id)

Pada Tabel 1.1 dapat diihat kapasitas dari ketiga pabrik dengan besarnya kebutuhan ammonium nitrat di dalam negeri maka jumlah kapasitas dari ketiga pabrik ini belum bisa memenuhi kebutuhan ammonium nitrat di negeri.

Dengan pertimbangan diatas maka terdapat peluang untuk mendirikan pabrik di Indonesia dengan alasan sebagai berikut :

1. Besarnya kebutuhan Ammonium Nitrat di dalam negeri.
2. Memenuhi kebutuhan Ammonium Nitrat secara internasional.
3. Membuat lapangan pekerjaan.
4. Membuka peluang untuk membuka usah baru untuk pembuatan bahan Ammonium nitrat.

## 1.2 Kapasitas Perancangan

Agar pabrik yang didirikan bisa memberikan keuntungan maka digunakan beberapa pertimbangan, yaitu:

1. Jumlah impor amonium nitrat di Indonesia

### 1.3

1. Jumlah ekspor ammonium nitrat di Indonesia
2. Konsumsi ammonium nitrat di Indonesia
3. Produksi dalam negeri/pabrik ammonium nitrat yang sudah berdiri di Indonesia

### 1.4

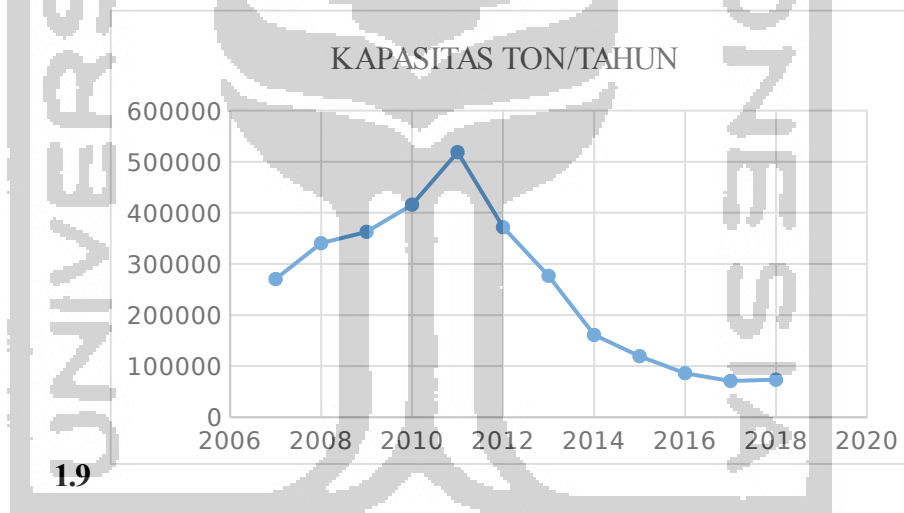
#### 1.2.1 Jumlah Impor Ammonium Nitrat Di Indonesia

### 1.5

1.6 Diperoleh data dari tahun 2007-2018 jumlah impor ammonium nitrat di Indonesia semakin menurun, hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak pabrik Ammonium Nitrat yang didirikan di Indonesia menyebabkan nilai impor semakin menurun dan nilai ekspor semakin menaik seperti data dibawah ini.

1.7 Gambar 1.1 Data Impor Amonium nitrat

### 1.8



1.9

1.10 (Sumber: Badan Pusat Statistik Indonesia)

### 1.11

#### 1.12 1.2.2 Jumlah Ekspor Ammonium Nitrat Di Indonesia

1.13 Diperoleh data dari tahun 2007-2018 jumlah ekspor ammonium nitrat di Indonesia naik turun, dapat dilihat di gambar 1.2 dibawah ini

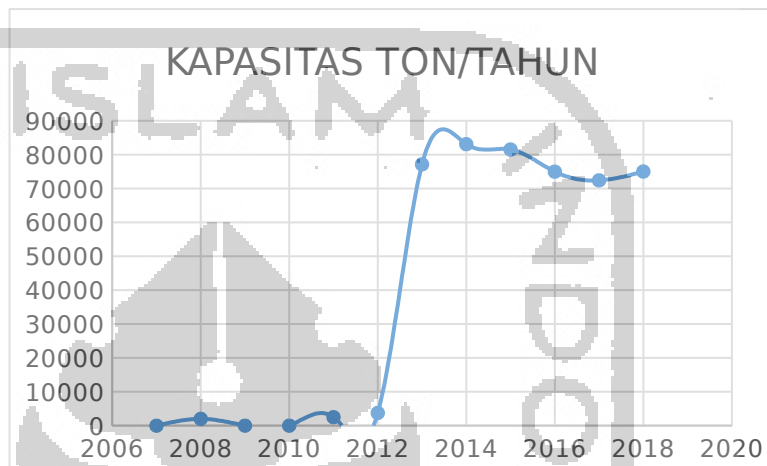
### 1.14

### 1.15

### 1.16

- 1.17
- 1.18
- 1.19
- 1.20

1.21 Gambar 1.2 Data Ekspor Ammonium nitrat



1.22

1.23

1.24 1.2.3 **Konsumsi Ammonium Nitrat Dalam Negeri**

1.25 Di dapatkan data untuk konsumsi di Indonesia dalam 5 tahun mendatang diperkirakan mencapai 700.00 Ton/Tahun

1.26

1.27 (Sumber : <http://www.kemenperin.go.id/artikel/3666/Pasokan-Bahan-Peledak-Masih-Defisit>)

1.28 1.2.4 **Produksi dalam negeri (Pabrik Ammonium Nitrat Yang Sudah Berdiri)**

1.29	1.30	1.32
	1.31	Kapasitas
	Tahun	1.33
		(Ton/Tahun)
1.34 PT.M NK	1.35 201 4	1.36 140.000
1.37 PT.K NI	1.38 201	1.39 300.000

	4	
<b>1.40</b> PT.B BRI	<b>1.41</b> 201 4	<b>1.42</b> 88.000

**1.43** (Sumber: mnk.com,pupuk-kujang.com,bbri.co.id)

#### 1.44

**1.45** Berdasarkan proyeksi impor,produksi dalam negeri,ekspor dan konsumsi pada tahun didirikannya pabrik (2024), maka peluang pasar terkait produk Ammonium Nitrat yang diperoleh sebesar:

**1.46** Peluang = Demand – Supply

**1.47** = (Ekspor + Konsumsi) – (Impor + Produksi Dalam Negeri)

**1.48** = (73.728 + 700.000) - (57583 + 36.4042)

**1.49** = 352.103 Ton/Tahun

**1.50** Berdasarkan data tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa pabrik ammonium nitrat yang akan didirikan pada tahun 2024 mempunyai kapasitas 300000 Ton/Tahun.

#### 1.51 Ketersediaan Bahan Baku

**1.52** Bahan baku yang dipakai dalam pembuatan amonium nitrat adalah amonia dan asam nitrat serta bahan pembantu yaitu clay yang digunakan dalam pengemasan. Bahan baku amonia di dapat dari PT. Pupuk Kujang Cikampek yang terletak di daerah Cikampek , Jawa Barat. Sedangkan untuk bahan asam nitrat di peroleh dengan membeli di PT. Multi Nitrotama Kimia yang terletak di daerah Cikampek , Jawa barat.

**1.53** Berdasarkan pertimbangan diatas maka dapat ditetapkan kapasitas rancangan pabrik ammonium nitrat yang akan didirikan pada tahun 2024 adalah sebesar 300.000 ton per tahun dengan alasan sebagai berikut :

1. Untuk memenuhi kapasitas pabrik amonium nitrat sebesar 300.000 ton per tahun dibutuhkan bahan baku diambil amonia dari PT. Pupuk Kujang dan PT. Multi Nitrotama Kimia untuk asam nitrat.

1.54

## 1.55 Tinjauan Pustaka

1.56

### 1.5.1 Macam – macam proses pembuatan amonium nitrat

1.57

1.58 Amonium nitrat biasanya dihasilkan dari reaksi asam nitrat dengan gas amonia. Reaksi pembentukan amonium nitrat yaitu:



1.60 Reaktor yang menghasilkan amonium nitrat sering disebut juga sebagai netraliser karena reaksi pembentukan amonium nitrat merupakan salah satu reaksi netralisasi (penetralan asam dengan basa atau sebaliknya). Proses pembuatan amonium nitrat biasanya dibedakan berdasarkan kondisi dari reaktor dan evaporator yang digunakan. Sampai saat ini dikenal 4 proses pembuatan Amonium Nitrat dalam bentuk padat, yaitu Proses Grainer, Proses Prilling, Proses Stengel dan Proses Uhde.

#### 1.5.1.1 Proses Grainer

1.61

1.62 Proses ini merupakan proses yang sudah tua dan jarang digunakan lagi. Proses ini dilakukan dengan cara memekatkan larutan amonium nitrat hasil netralisasi pada evaporator, sehingga konsentrasi larutan mencapai 98–98,5 % berat, pada suhu 305– 310 °F. Kristalisasi dilakukan pada *graining kettle* dimana larutan panas diaduk, sampai kristal terbentuk mengandung 0,1% berat *moisture*. Proses ini mahal dan berbahaya dan butir yang dihasilkan terlalu kecil untuk digunakan sebagai pupuk walaupun cocok untuk amunisi. (Faith, et all, 1996 ).

#### 1.5.1.2 Proses Prilling

1.63

1.64 Gas Amoniak dan Asam nitrat direaksikan dalam sebuah reaktor dengan reaksi netralisasi. Reaksi bersifat eksotermis menghasilkan steam. Suhu maksimum reaktor dibatasi 200 °C. Konsentrasi produk keluar reaktor sebesar 86% berat. Larutan amonium nitrat tersebut kemudian dipekatkan dengan *falling film evaporator*.

1.65 Untuk menghasilkan *high density amonium nitrat* maka larutan dipekatkan hingga mendekati 99,8% berat (untuk keperluan industri peledak).

Larutan kemudian dipompa ke *prilling tower*, *prill* Amonium nitrat yang terbentuk dikeringkan,



**1.66** didinginkan diayak untuk mendapat butir yang seragam kemudian dilapis dengan Kalsium Tri Pospat dan di packing. diharapkan kandungan *moisture* 0,25-0,85 % setelah *prill* meninggalkan pendingin dengan suhu 25-29 °C dan mengandung 0,1-0,14 % *moisture*. *Bulk Density* untuk *High Density* produk sekitar 0,99-1,04 gr/cm<sup>3</sup> atau 62-65 lb/ft<sup>3</sup>. *Bulk Density* untuk *Low Density* berkisar antara 0,78-0,82 gr/cm<sup>3</sup> atau 62-65 lb/ft<sup>3</sup>. (McKetta, 1984).

### 1.5.1.3 Proses Stengel

**1.67**

**1.68** Proses ini menghasilkan *high density amonium nitrat*. Gas amonia dan asam nitrat yang telah diberi pemanasan pendahuluan diumpankan secara kontinyu dari atas *vertical packed reactor*. Suhu reaksi dibatasi pada 200°C. Larutan amonium nitrat yang terbentuk langsung masuk ke dalam *cyclon* separator yang menjadi satu dengan reaktor. Produk keluar unit separator berupa lelehan amonium nitrat dengan kandungan air 0,2 % berat dan suhu lelehan sekitar 200°C. Lelehan tersebut kemudian dibentuk menjadi bola-bola kecil (*prill*) dengan cara menjatuhkannya melalui menara tembak (*prilling tower*), atau menjadi serpih (*flakes*) dengan mendinginkannya diatas sabuk (*belt*) atau drum.

**1.69** *Prill* atau serpih amonium nitrat selanjutnya diayak untuk mendapatkan ukuran butir yang seragam dan dilakukan pelapisan dengan Kalsium Tri Pospat dalam drum pelapis agar tidak menggumpal ketika disimpan dalam penyimpanan/zak. (Austin, 1987).

### 1.5.1.4 Proses Uhde

**1.70** Proses ini merupakan alternatif yang sangat populer karena mempunyai biaya investasi yang paling renadah. Proses Uhde ini dilakukan dengan mereaksikan gas amoniak dan asam nitrat di dalam reaktor *bubbling* dengan reaksi netralisasi pada suhu mendekati 200 °C dan tekanan 4 – 5 bar. Larutan keluar reaktor dimasukkan kedalam *flash drum* setelah itu dipompakan ke evaporator untuk



dipapatkan, sedang uap yang keluar dari evaporator sebagian digunakan sebagai media pemanas dan sebagian lagi diumpungkan ke absorber sebagai penyerap gas amonia. Larutan keluar evaporator masuk ke *prilling tower*, *prill* amonium nitrat yang terbentuk didinginkan dan di *screening* untuk mendapatkan butir *prill* amonium nitrat yang diinginkan. (Uhde GmbH, 1999).

### 1.71

1.72 Tabel 1. 3. Perbandingan Proses

1.1 1.2 No	1.3 1.4 Parameter	1.5 P rose s			
		1.8 1.9 Grain er	1.9 20 Stenge l	1.10 1.11 <i>Prilling</i> g	1.11 1.12 Uhde
1.12 1	1.13 1.14 Fa se	1.14 1.15 Gas- Cair (**)	1.15 1.16 Gas- Cair (**)	1.16 1.17 Gas- Cair (**)	1.17 1.18 Gas- Cair(**)
1.18 2	1.19 1.20 Su hu (°C)	1.20 1.21 150- 155 (**)	1.21 1.22 200- 300 (*)	1.22 1.23 125- 175 (***)	1.23 1.24 145-200 (**)
1.24 3	1.25 1.26 T ekana n (bar)	1.26 1.27 4,5(**)	1.27 1.28 4,5(** )	1.28 1.29 4,5 (**)	1.29 1.30 1-5 (****)
1.30 4	1.31 1.32 Re aktor	1.32 1.33 Reakt or Gelembung(* )	1.33 1.34 Re aktor Gelembu ng	1.34 1.35 Reakt or Gelembung( **)	1.35 1.36 Reaktor Gelembung(* )
1.36 5	1.37 1.38 Ko nversi	1.38 1.39 98,5% (***)	1.39 1.40 99% (***)	1.40 1.41 99,5% (****)	1.41 1.42 99 % (****)

### 1.73

1.74 Keterangan :

1.75

1.76 (\*) = Kurang

1.77

1.78 (\*\*) = Cukup

1.79 (\*\*\*) = Baik

1.80 (\*\*\*\*) = Sangat Baik

1.81

1.82 Dari keempat perbandingan proses diatas, maka dipilih proses

Prilling. Proses Prilling menghasilkan konversi tertinggi yaitu 99,5% dan suhu yang

relative standar (tidak terlalu tinggi dan tidak terlalu rendah). Alasan memilih proses prilling selain dari segi suhu dan konversi adalah:

- Proses netralisasi dan pemekatan berlangsung dalam satu alat
- Mudah nya proses *prilling* akan memperkecil biaya operasional
- Efisiensi dalam investasi peralatan cukup besar



