



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Salah satu tanda berkembangnya dunia perindustrian adalah dengan semakin banyaknya industri kimia yang berdiri di Indonesia diikuti dengan semakin terbukanya peluang untuk investor asing menanamkan modal baik di Industri hulu maupun industri hilir. Pabrik amonium nitrat adalah salah satu industri hilir yang patut dipertimbangkan untuk didirikan di Indonesia. Amonium nitrat dapat digunakan untuk campuran bahan peledak yang biasanya digunakan dalam industri pertambangan maupun industri konstruksi dan dapat digunakan sebagai pupuk dalam bidang pertanian. Penjelasan tersebut membuktikan bahwa industri amonium nitrat patut didirikan mengingat Indonesia adalah negara agraris dan kaya akan wilayah tambang.

Amonium nitrat berupa padatan kristal putih dengan rumus kimia  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  yang mudah menyerap air (higroskopis). Sebagian besar produk amonium nitrat digunakan sebagai bahan peledak dan sebagian kecil digunakan sebagai campuran pupuk dan pembius.

Bahan baku untuk produksi ammonium nitrat adalah amoniak (urea) dan asam nitrat. Kebutuhan amoniak sebagai bahan baku ini dapat dipenuhi dengan mengadakan kontrak kerjasama dengan PT Pupuk Kujang dengan kapasitas 330.000 ton per tahun sedang asam nitrat dari PT Multi Nitrotama Kimia Cikampek dengan kapasitas 185.000 ton per tahun.

Ditinjau dari harga bahan baku untuk pembentukan amonium nitrat dan juga harga dari produk amonium nitrat, ternyata harga dari produk ini lebih mahal daripada harga bahan baku. Harga-harga bahan baku dan produk dapat dilihat sebagai berikut:

Amonia	: USD \$0,18/kg
Asam nitrat	: USD \$0,25/kg



Amonium nitrat : USD \$0,48/kg

(Alibaba, 2021)

Untuk memproduksi 1 ton amonium nitrat, dibutuhkan amonia sebanyak 0,213 ton dan asam nitrat sebanyak 0,787 ton, sehingga secara ekonomis pendirian pabrik amonium nitrat menguntungkan.

## 1.2 Jumlah Impor Amonium nitrat di Indonesia

Berikut ini adalah kebutuhan impor amonium nitrat dalam kurun waktu 2015-2019:

Tabel 1. 1. Data Impor Amonium nitrat

Tahun	Kapasitas (Impor)
	ton/tahun
2015	109.614,548
2016	98.282,069
2017	81.187,83
2018	73.474,35
2019	82.700,025

(Sumber: Badan Pusat Statistik Indonesia, Maret 2021)

Digunakan metode Regresi Linier (*Peters : 760*), dengan persamaan :

$$y = a + b(x - \bar{x})$$

$$\text{dengan : } a = \bar{y} \quad (\text{rata-rata harga } y : \text{ kapasitas})$$

$$\bar{x} = \text{rata-rata harga } x : (\text{tahun})$$

$$\bar{x} = \frac{2015+2016+2017+2018+2019}{5} = 2017$$

$$b = \frac{\sum x_i y_i - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}} \quad (n = \text{jumlah data}) \quad (x = \text{tahun})$$

$$\text{Didapat : } a = 89.051,7648$$



$$b = \frac{898008411,243 - \frac{1939492468,71}{5}}{20341455 - \frac{101707225}{5}} = 51.010.991,75$$

Persamaan linier :  $y = 89.051,7648 + 51.010.991,75 (x - 2017)$

Pabrik direncanakan berproduksi pada tahun 2025 dengan masa konstruksi selama 5 tahun, maka  $x = 2025$ , sehingga didapat kebutuhan pada tahun 2025

:

$$y = 89051,7648 + 51010991,75 (2025 - 2017) \\ = 408.176.985,77 \text{ ton/tahun}$$



Gambar 1. Data impor ammonium nitrate di Indonesia tahun 2015-2020

Berdasarkan gambar diatas didapatkan persamaan

$$Y = -7863676,5x + 15950087265,28$$

Pabrik direncanakan berproduksi pada tahun 2025 dengan masa konstruksi selama 5 tahun, maka  $x = 2025$ , sehingga didapat kebutuhan pada tahun 2025

:

$$Y = -7863676,5(2025) + 15950087265,280 \\ = 26.142.352,78 \text{ ton/tahun}$$



Data impor amonium nitrat di Indonesia dari tahun 2015 hingga tahun berikutnya mengalami fluktuatif. Hal itu dikarenakan di Indonesia sudah ada beberapa industri amonium nitrat yang didirikan seperti ; PT. Kaltim Nitrate Indonesia kapasitas 300.000 ton per tahun, PT. Black Bear Resources Indonesia kapasitas 90.000 ton per tahun, dan PT. Batuta Kimia Perdana kapasitas 300.000 ton per tahun. Tetapi hal tersebut tidak bisa selalu menjadi acuan, karena berdasarkan perhitungan dengan metode regresi linear, kebutuhan pada tahun 2025 adalah 408.176.985,77 ton/tahun.

Maka ditetapkan kapasitas rancangan pabrik amonium nitrat yang akan didirikan pada tahun 2025 sebesar 100.000 ton/tahun dengan harapan dapat membantu memenuhi kebutuhan amonium nitrat di Indonesia.



### I.3. Kegunaan Ammonium Nitrat

Kegunaan ammonium nitrat antara lain :

1. Sebagai bahan baku pembuatan pupuk nitrogen.
2. Sebagai oksigen agent/penghasil oksigen.
3. Sebagai bahan dasar pembuatan Nitrous Okside ( $N_2O$ )

*(Condensed Chemical Dictionary)*

4. Sebagai bahan baku peledak/dinamit.

*(Keyes, ed.4, hal 94)*

### I.4. Sifat-Sifat Bahan Baku dan Produk

#### I.4.1. Sifat-sifat bahan baku

Sifat-sifat ammonia ( $NH_3$ ) antara lain :

Sifat fisika :

- a. Rumus molekul :  $NH_3$
- b. Berat molekul : 17 gr/mol
- c. Gas atau liquid yang tidak berwarna
- d. Berbau tajam
- e. Cepat berubah menjadi liquid bila ada tekanan
- f. Titik didihnya  $-33,5\text{ }^\circ\text{C}$  dan titik bekunya  $-77,7\text{ }^\circ\text{C}$
- g. Tekanan uap 10 atm pada  $20\text{ }^\circ\text{C}$
- h. Spesifik gravity 0,77 pada  $0\text{ }^\circ\text{C}$

Sifat Kimia

- a. Sangat larut dalam air, alkohol, ester
- b. Mudah terbakar
- c. Tidak larut dalam aseton

Sifat-sifat asam nitrat ( $HNO_3$ ) antara lain :

Sifat fisika :

- a. Rumus molekul :  $HNO_3$
- b. Berat molekul : 63 gr/mol
- c. Berupa cairan jernih
- d. Tidak berwarna atau agak kekuningan.



- e. Titik didihnya 78 °C dan titik bekunya -42 °C.
- f. Spesifik gravity 1,504, tekanan uap 62 mmHg (0,08 atm) pada 25 °C.
- g. Mempunyai viskositas 0,761 cps pada 25 °C.

#### Sifat Kimia

- a. Mudah menyerap air dan berbusa.
- b. Sangat korosif (hampir pada seluruh logam).
- c. Dapat melepaskan NO yang dapat menimbulkan cahaya.

Sifat-sifat dari diatomaceous earth yang di gunakan sebagai coating agent antara lain :

- a. Merupakan batuan endapan yang ada di lautan.
- b. Berwarna putih.
- c. Komponen terbesarnya silicon dioksida ( $\text{SiO}_2$ ).
- d. Mempunyai daya absorpsi yang tinggi pada asam, alkohol, air, dan pupuk cair.
- e. Indeks biasanya 1,41-1,48.
- f. Spesifikasi gravity 2,1 – 2,2.
- g. Densitas bervariasi antara 112 - 320  $\text{kg/m}^3$ .
- h. Titik leburnya tergantung dari kemurniannya, biasanya antara  $\pm$  1590 °C.

#### I.4.2. Sifat-sifat Produk

Ammonium nitrat :

##### Sifat Fisika

- a. Rumus molekul :  $\text{NH}_4\text{NO}_3$
- b. Berat molekul : 80 gr/mol
- c. Berupa kristal padat.
- d. Berwarna putih.
- e. Titik didihnya 210 °C (pada suhu 25 °C dan 1 atm).
- f. Titik leburnya 169,6 °C (pada suhu 25 °C dan 1 atm).
- g. Spesifik gravity 1,725.

##### Sifat Kimia



- a. Sangat higroskopis.
- d. Larut dalam air, ammonia anhydrous, etil alkohol, methanol, dan acetone.

Untuk kelarutan ammonium nitrat pada berbagai macam temperatur dapat di lihat pada tabel 1.2 di bawah ini :

Tabel 1.2. Kelarutan ammonia nitrat

<b>Temperatur (°C)</b>	<b>Kelarutan dari Ammonium Nitrat dalam 100 gr air</b>	<b>Kelarutan dari Ammonium Nitrat dalam 100 gr larutan</b>
0	118	54.2
10	150	60.0
20	187	65.2
30	232	69.9
40	297	74.8
50	346	77.6
60	410	80.4
70	499	83.3
80	576	85.2
90	740	88.1
100	843	89.4

(Kirk Othmer, Vol 2, ed.3, hal. 525)

Tekanan uap larutan ammonium nitrat pada temperatur tertentu ditunjukkan pada tabel 1.3 berikut :

Tabel 1.3. Tekanan uap larutan ammonium nitrat

<b>Temperatur (°C)</b>	<b>Tekanan Uap air (mmHg)</b>	<b>Tekanan uap larutan (mmHg)</b>
10	9.21	6.45
20	17.55	11.25
30	31.86	19.00



40	55.40	29.20
----	-------	-------

(Kirk Othmer, Vol 2, ed.2, hal.321)

Panas spesifik dari larutan ammonium nitrat dapat di lihat pada tabel 1.5.  
di bawah ini :

Tabel 1.4. Panas Spesifik larutan ammonium nitrat

NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> (%)	Panas Spesifik J/mol (J/g)
2.9	320.8 (4,038)
9.1	309.6 (3,870)
15.1	294.4 (3,678)
28.6	241.6 (3,021)
47.1	233.6 (2,916)
64	204.0 (2,552)

(Kirk Othmer, Vol 2, ed.3, hal. 527)

Ammonium nitrat dalam bentuk padatan terjadi dalam 5 bentuk modifikasi kristal yang berbeda seperti yang di tunjukkan pada tabel 1.6. di bawah ini :

Tabel 1.5. Bentuk kristal ammonium

Lambang	Tekanan Uap air (mmHg)	Tekanan uap larutan (mmHg)
A	Dibawah -18	Tetragonal
B	-18 - 32.1	Rhombic
Γ	32.1 – 84.2	Rhombic
δ	84.2 – 125.2	Tertragonal
ε	125.2 – 169.6	Cubic

(Kirk Othmer, Vol 2, ed.3, hal. 526)

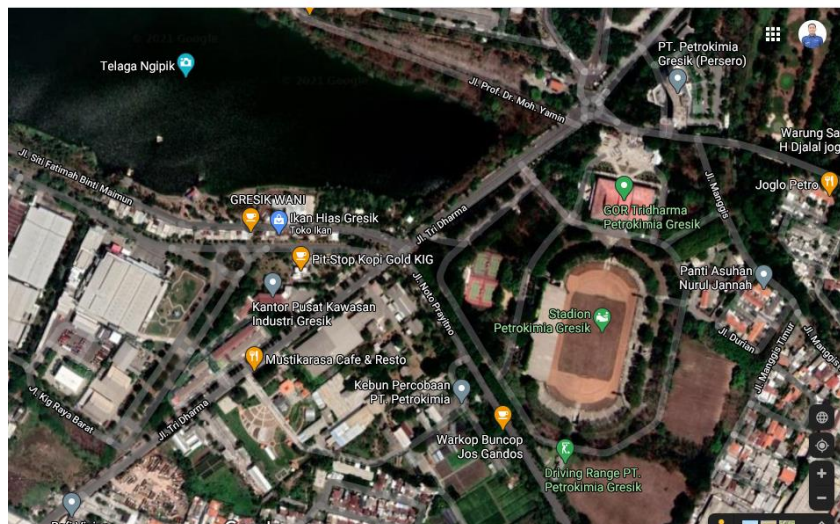
## 1.5 Pemilihan Lokasi Dan Tata Letak Pabrik

### 1.5.1 Pemilihan Lokasi





Lokasi pabrik Ammonium Nitrat ini didirikan di Kawasan Industri Gresik (KIG) Jl. Tri Dharma No.3, Karangturi, Kec. Gresik, Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Pemilihan lokasi pendirian pabrik ini ditentukan berdasarkan beberapa faktor untuk menunjang kelancaran produksi dan keberhasilan pabrik. Selain itu, pabrik ini juga ditargetkan menjadi afiliasi dari PT. Petrokimia Gresik, selaku produsen pupuk terbesar di Indonesia yang saat ini belum memiliki pabrik ammonium nitrat sebagai bahan baku pembuatan pupuk. Faktor ketersediaan bahan baku, akses pemasaran, fasilitas transportasi, utilitas serta tenaga kerja harus dipertimbangkan secara teknis dan ekonomis agar pabrik yang akan didirikan menguntungkan. (Budiyoso, 2010)



**Gambar 1.1** Lokasi pendirian pabrik di Gresik, Jawa Timur

## 1. Faktor Primer

### a. Bahan Baku

Bahan baku  $\text{NH}_3$  diperoleh dari PT. Petrokimia Gresik sedangkan  $\text{HNO}_3$  diperoleh dari PT. Multi Nitro Kimia di Cikampek, Jawa Barat. Dengan demikian ketersediaan bahan baku tidak menjadi masalah karena cukup tersedia dan mudah diperoleh dengan transportasi laut untuk  $\text{HNO}_3$

### b. Pemasaran

Keberhasilan suatu industri tidak lepas dari upaya pemasaran. Pemasaran sangat berkaitan dengan pemilihan lokasi yang strategis dan target pasar yang jelas.



Selain di dalam negeri, target pasar luar negeri juga memiliki potensi yang besar melihat kebutuhan di luar negeri lebih besar, maka tidak dapat dipungkiri untuk dilakukannya ekspor.

c. Transportasi dan Telekomunikasi

Kabupaten Gresik merupakan daerah industri yang letaknya cukup strategis berada pada jalur timur sehingga fasilitas transportasi yang tersedia di daerah ini sudah memadai. Transportasi darat, laut dan udara yang tersedia sangat membantu kegiatan industri baik untuk penyediaan bahan baku maupun untuk pemasaran produknya

e. Tenaga kerja

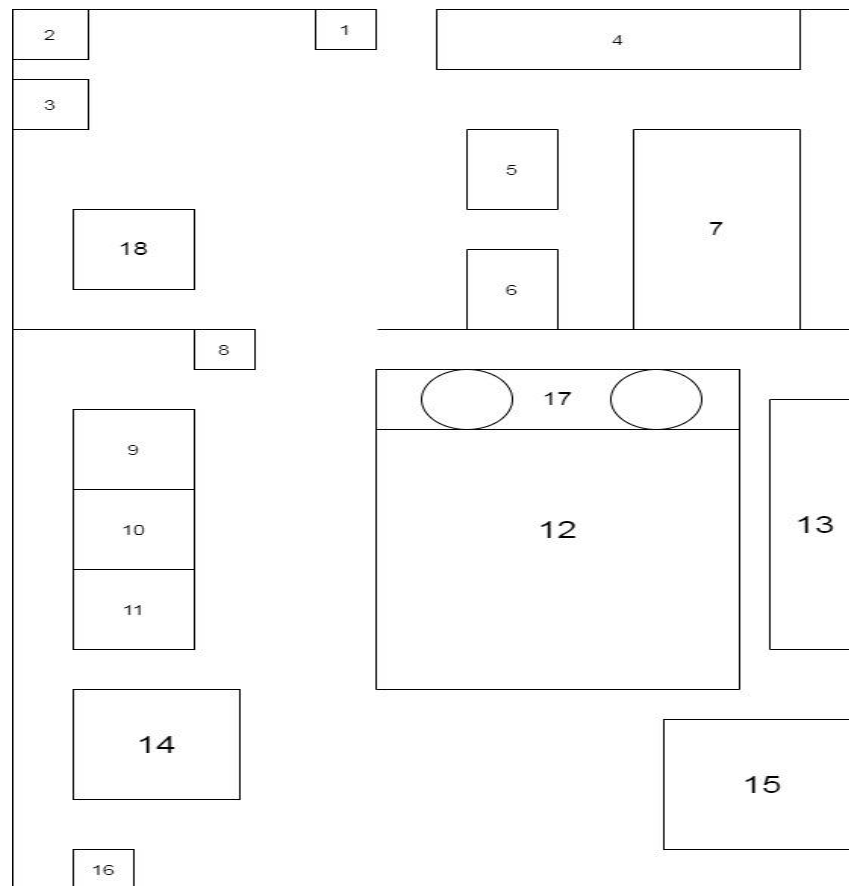
Penyediaan tenaga kerja di daerah Kabupaten Gresik cukup mudah karena telah tersedia sarana pendidikan dari jenjang rendah sampai yang tertinggi, oleh karena itu sumber daya manusia terdidik dan terlatih sudah cukup tersedia.

f. Faktor Lain

Kabupaten Gresik merupakan salah satu kawasan industri yang telah ditetapkan oleh pemerintah, sehingga faktor-faktor lain seperti lingkungan, sosial dan perluasan area industri telah dipersiapkan dengan baik. Keadaan sosial masyarakat di daerah ini sudah terbiasa dengan lingkungan industri. Oleh karena itu, pendirian suatu pabrik tidak menjadi masalah dan masyarakat tidak begitu kesulitan dalam beradaptasi



### I.5.2 Tata Letak Pabrik



**Gambar I.1** Tata Letak Pabrik

**Keterangan :**

- |                    |                        |
|--------------------|------------------------|
| 1. Pos Keamanan    | 12. Area Proses        |
| 2. Kantin          | 13. Area Utilitas      |
| 3. Musholla        | 14. Gudang             |
| 4. Parkir Tamu     | 15. Area WWTP          |
| 5. Kantor          | 16. Pos Keamanan III   |
| 6. Klinik          | 17. Tangki Penyimpanan |
| 7. Parkir Pegawai  | 18. Bengkel            |
| 8. Pos Keamanan II |                        |
| 9. Unit K3         |                        |
| 10. Laboratorium   |                        |
| 11. Area Control   |                        |