



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **I.1. Latar Belakang**

Pertumbuhan sektor industri khususnya pada industri kimia di Indonesia pada saat ini mengalami peningkatan seiring dengan adanya perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK). Indonesia memiliki sumber daya alam yang melimpah yang dapat digunakan sebagai bahan baku dalam sektor industri. Pada saat ini, Indonesia masih mengimpor dari negara lain dalam pemenuhan kebutuhan bahan baku maupun bahan antara dalam industri kimia, salah satunya yaitu isopropylamine.

Isopropylamine merupakan senyawa organik berupa amina. Isopropylamine berbentuk cairan tidak berwarna higroskopis dengan bau seperti amonia. Senyawa ini mudah larut dengan air dan mudah terbakar. Isopropylamine terdiri atas monoisopropylamine (MIPA), dan diisopropilamine (DIPA). Monosopropylamine sebagian besar digunakan dalam bidang pertanian yaitu sebagai bahan baku pada industri pembuatan herbisida dan insectisida. Selain itu, juga dapat digunakan untuk pelarut murni, industri karet sintetis, bidang farmasi, industri tekstil, industri detergent, tetapi dalam jumlah yang cukup sedikit.

Kebutuhan monoisopropylamine terus bertambah seiring dengan perkembangan sektor industri yang ada di Indonesia. Tingkat konsumsi monoisopropylamine di Indonesia cukup besar, namun sampai saat ini sangat belum ada perusahaan yang memproduksi zat kimia tersebut. Kebutuhan monoisopropylamine di Indonesia pada saat ini masih diimpor dari Amerika dan Cina. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu adanya pembangunan pabrik monoisopropylamine di Indonesia. Selain itu, berdirinya pabrik tersebut dapat bertujuan untuk memenuhi kebutuhan monoisopropylamine dalam negeri. Pembangunan pabrik monoisopropylamine ini sangat menguntungkan disebabkan dapat mengurangi impor Indonesia dari luar negeri.



## I.2. Manfaat

Didirikannya pabrik monoisopropylamine di Indonesia diharapkan dapat memberi keuntungan antara lain :

1. Menghemat devisa Negara karena dapat memenuhi kebutuhan permintaan monoisopropylamine di dalam negeri sehingga mengurangi kegiatan import monoisopropylamine
2. Menyediakan monoisopropylamine bagi industri - industri di Indonesia yang menggunakan bahan tersebut sebagai bahan baku maupun bahan pembantu.
3. Menciptakan lapangan kerja baru bagi masyarakat dan dapat menunjang pemerataan pembangunan serta dapat meningkatkan taraf hidup masyarakat.

## 1.3. Spesifikasi Bahan Baku dan Produk

### 1.3.1. Sifat-Sifat Bahan Baku

#### a. Aceton

- Fase : Cair
- Rumus molekul :  $C_3H_6O$
- Berat molekul : 58,08 kg/kgmol
- Kondisi Penyimpanan : suhu 30 °C, tekanan 1 atm
- Titik didih : 56,5 °C, 1 atm
- Titik leleh : - 94,6 °C
- Specific gravity (sg) : 0,792

(Perry, 1999)

Tabel I.1. Komposisi Aceton (PT. Graha Jaya Pratama)

| No.   | Komposisi | % Berat |
|-------|-----------|---------|
| 1.    | $C_3H_6O$ | 99 %    |
| 2.    | $H_2O$    | 1 %     |
| TOTAL |           | 100%    |

#### b. Amonia

- Fase : gas
- Rumus molekul :  $NH_3$
- Berat molekul : 17,031 kg/kgmol



### Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Monoisopropylamine dari Hidroaminasi Aceton, Amonia dan Hidrogen dengan Katalis Nikel dan Silikon Dioksida”

- Kondisi penyimpanan : suhu 30 °C, tekanan 12atm
- Titik didih : - 33,4 °C, tekanan 1 atm
- Titik leleh : - 77,7 °C
- Specific gravity (sg) : 0,597

(Perry, 1999)

Tabel I.2. Komposisi Amonia (PT. Mitra Tsalasa Jaya)

| No.   | Komposisi        | % Berat |
|-------|------------------|---------|
| 1.    | NH <sub>3</sub>  | 99,5%   |
| 2.    | H <sub>2</sub> O | 0,5%    |
| TOTAL |                  | 100%    |

#### c. Hidrogen

- Fase : Gas
- Rumus molekul : H<sub>2</sub>
- Berat molekul : 2,016 kg/kgmol
- Kondisi penyimpanan : suhu 30 °C, tekanan 50 atm
- Titik didih : 252,7 °C
- Titik leleh : 259,1 °C
- Specific Gravity (sg) : 0,069

(Perry, 1999)

Tabel I.3. Komposisi Hidrogen (PT. Putra Sinar Gas)

| No.   | Komposisi      | % Berat |
|-------|----------------|---------|
| 1.    | H <sub>2</sub> | 100%    |
| TOTAL |                | 100%    |

#### d. Nikel

- Fase : Padat
- Rumus molekul : Ni
- Berat molekul : 59 g/mol
- Titik didih : 2900 °C
- Titik leleh : 1452 °C

(Perry, 1999)



## Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Monoisopropylamine dari Hidroaminasi Aceton, Amonia dan Hidrogen dengan Katalis Nikel dan Silikon Dioksida”

Tabel I.4. Komposisi Nikel (PT. Indonesia Morowali Industrial Park)

| No.   | Komposisi | % Berat |
|-------|-----------|---------|
| 1.    | Ni        | 100%    |
| TOTAL |           | 100%    |

e. Silikon dioksida (Pasir Kuarsa)

- Fase : Padat
- Rumus molekul :  $\text{SiO}_2$
- Berat molekul : 60,08 g/mol
- Titik didih : 2,32 °C
- Titik leleh : 1.710 °C

(Perry, 1999)

Tabel I.5. Komposisi Silikon Dioksida (CV. Adi Water)

| No.   | Komposisi      | % Berat |
|-------|----------------|---------|
| 1.    | $\text{SiO}_2$ | 100%    |
| TOTAL |                | 100%    |

### 1.3.2. Sifat – Sifat Produk

a. Monoisopropylamin (MIPA)

- Fase : Cair
- Rumus molekul :  $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$
- Berat molekul : 59,11 kg/kgmol
- Kondisi penyimpanan : suhu 30 °C, tekanan 1 atm
- Titik didih : 33-34 °C
- Titik leleh : -101 °C
- Specific gravity (sg) : 0,69

(Acros Organic MSDS,2009)

b. Diisopropylamine (DIPA)

- Fase : Cair
- Rumus molekul :  $\text{C}_6\text{H}_{15}\text{N}$
- Berat molekul : 101,19 kg/kgmol



### Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Monoisopropylamine dari Hidroaminasi Aceton, Amonia dan Hidrogen dengan Katalis Nikel dan Silikon Dioksida”

- Kondisi penyimpanan : suhu 30 °C, tekanan 1 atm
- Titik didih : 84°C
- Titik leleh : -61°C
- Specific gravity (sg) : 0,7169

(Sigma Aldrich MSDS,2009)

#### c. Air

- Fase : Cair
- Rumus Molekul : H<sub>2</sub>O
- Berat Molekul : 18,02 kg/kgmol
- Titik didih : 100 °C
- Titik leleh : 0 °C
- Specific gravity (sg) : 1

(Perry, 1999)

Tabel I.6. Kualitas Suatu Produk Pabrik Monoisopropylamine

| Komponen Utama     | % Berat   | Impuritis  | % Berat   |
|--------------------|-----------|------------|-----------|
| Monoisopropylamine | 99,0 %    | Amina lain | 0,7 %     |
|                    | (Minimal) |            | (Maximal) |
|                    |           | Air        | 0,3 %     |
|                    |           |            | (Maximal) |

Sumber : China Patent 85A, 2016

Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui perdagangan monoisopropylamine mempunyai kemurnian minimal 99,0 % dengan impuritis amonia lain (0,7 % max), amonia (0,3 % max). Hal ini disebabkan karena dalam proses pembuatan monoisopropylamine terjadi reaksi samping, produk samping, dan sisa reaktan yang tidak bereaksi dan tidak dapat dipisahkan secara sempurna.(China Patent 85A, 2016)

#### I.4. Kebutuhan dan Aspek Pasar

Analisa pasar untuk penentuan kapasitas pabrik digunakan untuk perhitungan neraca massa, neraca panas, spesifikasi alat dan analisa ekonomi. Salah satu faktor yang harus diperhatikan dalam pendirian pabrik adalah kapasitas pabrik. Pabrik ini direncanakan akan mulai beroperasi pada tahun 2030, dengan



### Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Monoisopropylamine dari Hidroaminasi Aceton, Amonia dan Hidrogen dengan Katalis Nikel dan Silikon Dioksida”

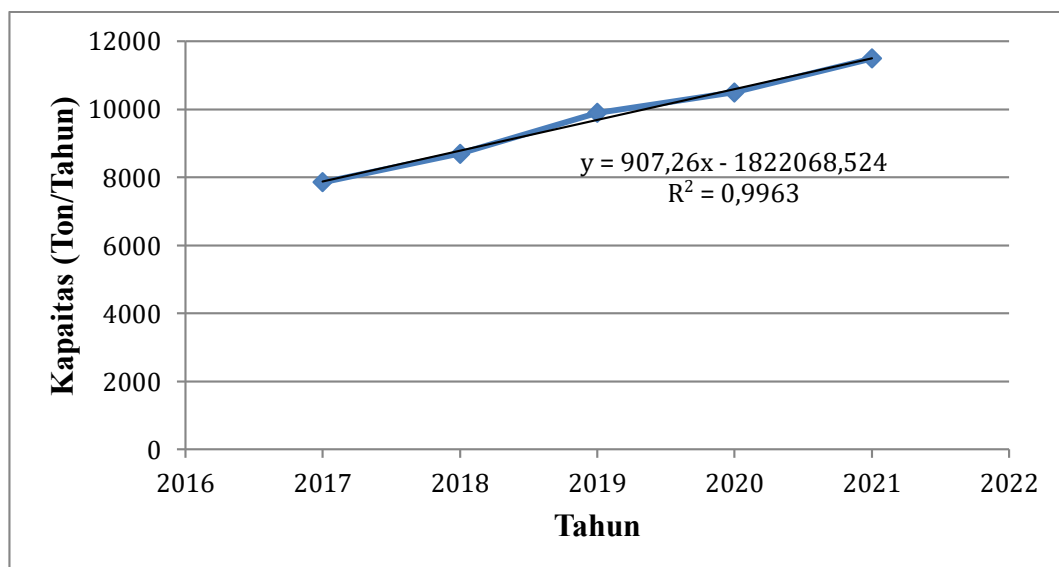
mengacu pada pemenuhan kebutuhan impor. Kebutuhan monoisopropylamine di Indonesia semakin meningkat sejalan dengan semakin meningkatnya kebutuhan pembuatan herbisida dan insectisida dalam bidang pertanian. Berikut merupakan data impor monoisopropylamine di Indonesia yang disajikan dalam Tabel I.7.

Tabel I.7. Data Import Monoisopropylamine di Indonesia

| No. | Tahun | Kebutuhan (Ton/tahun) |
|-----|-------|-----------------------|
| 1   | 2017  | 7858,699              |
| 2   | 2018  | 8697,577              |
| 3   | 2019  | 9897,341              |
| 4   | 2020  | 10497,334             |
| 5   | 2021  | 11495,12              |

Sumber: Badan Pusat Statistik (BPS), 2021

Berdasarkan Tabel I.7, untuk mendapatkan kebutuhan pada tahun 2030 digunakan program Microsoft Excel. Sehingga didapatkan grafik dan persamaan sebagai berikut:



Gambar I.1. Grafik Impor Monoisopropylamine 2017 - 2021

Berdasarkan data diatas, dapat diproyeksikan dan dibuat perencanaan kapasitas produksi monoisopropylamine dengan menggunakan metode Regresi Linier.



Tabel I.8. Data Proyeksi Regresi Linier Perencanaan Kapasitas Produksi

| No    | Tahun (x) | Kebutuhan (y) | xy          | x <sup>2</sup> | y <sup>2</sup> |
|-------|-----------|---------------|-------------|----------------|----------------|
| 1     | 2017      | 7858,699      | 15850995,88 | 4068289        | 61759149,97    |
| 2     | 2018      | 8697,577      | 17551710,39 | 4072324        | 75647845,67    |
| 3     | 2019      | 9897,341      | 19982731,48 | 4076361        | 97957358,87    |
| 4     | 2020      | 10497,334     | 21204614,68 | 4080400        | 110194021,1    |
| 5     | 2021      | 11495,12      | 23231637,52 | 4084441        | 132137783,8    |
| Total | 10095     | 48446,071     | 97821689,95 | 20381815       | 477696159,4    |

Persamaan Regresi Linier :

$$y = a + bx$$

$$a = \frac{\sum y}{n} - \frac{b \sum x}{n}$$

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

Terhitung dari Tabel I.8. dengan persamaan regresi linier

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} = \frac{5 \times 97821689,95 - 10095 \times 48446,071}{5 \times 20381815 - (10095)^2} = -1822068,524$$

$$a = \frac{\sum y}{n} - \frac{b \sum x}{n} = \frac{48446,071}{5} - \frac{-1822068,524 \times 10095}{5} = 907,6$$

Maka, berdasarkan metode regresi linier didapatkan perhitungan kebutuhan monoisopropylamine pada tahun 2030 sebesar :

$$y = -1822068,524 + 907,6 (2030) = 19.669,07 \text{ ton.}$$

Disebabkan, karena industri pabrik monoisopropylamine belum begitu banyak maka ditetapkan kapasitas monoisopropylamine diasumsikan menjadi 30.000 ton/tahun untuk memenuhi kebutuhan monoisopropylamine di dalam negeri dan dapat mengekspor monoisopropylamine ke luar negeri.