



## BAB I PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara dengan sumber daya alam yang berlimpah, sehingga akan sangat di sayangkan jika pembangunan industri kurang dilakukan. Pembangunan industri di Indonesia khususnya industri kimia mempunyai peranan yang sangat penting. Salah satu peranan yang penting dalam membangun sebuah industri yaitu dapat mengurangi ketergantungan terhadap negara lain sehingga akan menekan biaya dalam produksi, dimana masih banyak penggunaan bahan baku yang masih di impor padahal Indonesia memiliki sumber daya alam yang berlimpah sehingga akan sangat disayangkan jika tidak di optimalkan. Selain itu, perkembangan industri juga dapat memperluas lapangan pekerjaan, sehingga mendorong angka pengangguran di Indonesia.

Salah satu jenis produk kimia yang dibutuhkan dalam jumlah yang terus meningkat adalah industri N-Butil Alkohol. N-Butil Alkohol atau N-Butanol disebut bio butanol ketika diproduksi secara biologis, adalah alkohol dengan struktur karbon 4 yang memiliki rumus molekul  $C_4H_9OH$  atau  $CH_3(CH_2)_3OH$ . Dalam pengaplikasiannya N-Butil Alkohol digunakan secara komersial untuk memproduksi butil acetat, butil acrilate, industri cat, tekstil dan protective coating. Indonesia masih mengimpor N-Butil Alkohol dari luar negeri (Amerika, Eropa, dan China) untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Kebutuhan N-Butil Alkohol yang cukup tinggi di Indonesia inilah yang menyebabkan Indonesia mengimpor N-Butil Alkohol dari luar negeri. Adanya pembangunan N-Butil Alkohol di Indonesia diharapkan bisa memenuhi kebutuhan N-Butil Alkohol dalam negeri, serta membuka peluang agar Indonesia menjadi salah satu negara pengekspor N-Butil Alkohol di kawasan Asia bersama China, sehingga membuka kesempatan terciptanya lapangan pekerjaan baru, dan dengan dibangunnya pabrik N-Butil Alkohol di Indonesia maka diharapkan akan mendorong pembangunan pabrik lainnya yang menggunakan bahan baku atau produk N-Butil Alkohol sebagai bahan baku utama dalam prosesnya.



## PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik N-Butyl Alcohol Dari Hydrogen, Carbon Monoxide, dan Propylene Dengan Proses Oxo Sintesis”

---

Berdasarkan oleh berbagai pertimbangan-pertimbangan mengenai banyaknya kenaikan kebutuhan N-Butil Alkohol setiap tahun, maka direncanakan pendirian pabrik N-Butil Alkohol dari hydrogen, carbon monoxide, dan propylene dengan proses oxo sintesis menggunakan katalis Rhodium-Phospine untuk memenuhi kebutuhan pasar dalam negeri serta diharapkan dapat mengatasi ketergantungan dari impor luar negeri serta berdampak positif pada perekonomian di Indonesia pada sektor ekspor non migas.

### **I.2 Perkembangan Industri Kimia di Indonesia**

Produksi N-Butil Alkohol dikomersilkan pada tahun 1950 dengan katalis kobalt oleh Ruhchemie yang dioperasikan setelah perang dunia II teknologi pembuatan N-Butil Alkohol dikembangkan oleh Badische Anilin dan Soda Fabric A.G.(BASF). Sekitar 7% pembuatan N-Butil Alkohol oleh perusahaan di USA menggunakan teknologi oxo sintesis (Kirk&Othmer, 1978).

Di Indonesia produksi N-Butil Alkohol juga dikembangkan salah satu perusahaan yang memproduksi N-Butil Alkohol adalah PT. Petro Oxo Nusantara. Menurut data yang kami peroleh dari Badan Statistik tentang produksi industri kimia khususnya N-Butil Alkohol di Indonesia mengalami peningkatan, jumlah ekspor juga meningkat namun belum bisa memenuhi kebutuhan N-Butil Alkohol yang ada di Indonesia. Hal ini bisa dilihat dari kebutuhan impor yang tiap tahunnya juga mengalami peningkatan, dan selisihnya cukup besar antara jumlah impor dengan produksi Indonesia.

### **I.3 Manfaat Didirikannya Pabrik N-Butil Alkohol**

Manfaat lebih lanjut didirikannya pabrik ini diharapkan dapat mengurangi impor N-Butil Alkohol, dapat mendukung dan mendorong pertumbuhan industri-industri kimia, menciptakan lapangan kerja, mengurangi pengangguran dan memperkuat perekonomian di Indonesia.



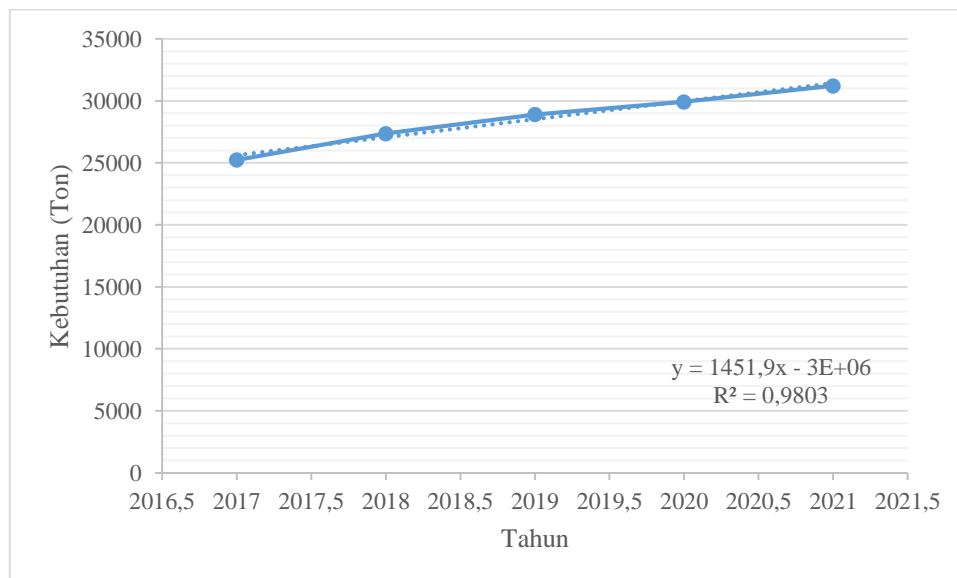
### I.4 Aspek Ekonomi

Berdasarkan kenaikan kebutuhan N-Butyl Alkohol dan banyaknya kegunaan dan untuk mengurangi impor dari negara lain. Maka perlu didirikan pabrik dengan skala yang cukup untuk memenuhi kebutuhan sendiri disamping dapat mendorong berkembangnya industrialisasi di Indonesia. Untuk pemenuhan kebutuhan N-Butyl Alkohol, Indonesia masih mengimpor dari luar negeri. Kebutuhan jumlah N-Butyl Alkohol yang di impor Indonesia dari luar negeri setiap tahun dari tahun 2017 sampai tahun 2021 dapat dilihat pada Tabel I.1.

Tabel I. 1 Data import N-Butyl Alkohol di Indonesia

| Tahun | Kebutuhan (Ton) |
|-------|-----------------|
| 2017  | 25.232,347      |
| 2018  | 27.364,386      |
| 2019  | 28.896,941      |
| 2020  | 29.923,902      |
| 2021  | 31.212,278      |

(Badan Pusat Statistika, 2022)



Gambar I. 1 Grafik Kebutuhan N-Butyl Alkohol per Tahun



Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa kebutuhan impor N-Butyl Alcohol tiap tahunnya meningkat. Pemenuhan kebutuhan N-Butyl Alcohol dalam negeri sangat kecil, sehingga menimbulkan ketergantungan untuk mengimpor lebih besar. Oleh karena itu, penting adanya perencanaan pendirian pabrik N-Butyl Alcohol di Indonesia.

## I.5 Sifat dan Kegunaan

### I.5.1 Sifat Bahan Baku dan Produk

#### 1. Propilen

##### A. Sifat Fisika

|   |                            |
|---|----------------------------|
| a. Rumus molekul                                | : $C_3H_6$                 |
| b. Fase   | : Gas tidak berwarna       |
| c. Berat molekul (BM)                           | : 42,081 g/gmol            |
| d. Specific gravity                             | : 0,609                    |
| e. Melting point                                | : $-185^{\circ}C$          |
| f. Boiling point (Tbp)                          | : $-48^{\circ}C$           |
| (Perry, 1984)                                   |                            |
| g. Density ( $20^{\circ}C$ )                    | : 0,609 gr/cm <sup>3</sup> |
| h. Critical Temperature (Tc)                    | : $91,85^{\circ}C$         |
| i. Critical Pressure (Pc)                       | : 4,6 MPa (45,39 atm)      |
| j. Viscositas, cP ( $-185^{\circ}C$ )           | : 15                       |
| k. Panas penguapan ( $-47,7^{\circ}C$ ), cal/gr | : 104,62                   |
| l. Panas pembentukkan ( $25^{\circ}C$ ), cal/gr | : 4,879                    |
| m. Panas pembakaran ( $25^{\circ}C$ ), cal/gr   | : 460,428                  |

(Kirk, 1978)

##### B. Sifat Kimia

- Larut dalam alkohol dan eter, tetapi sedikit larut dalam air
- Bila terbakar berwarna kuning



## PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik N-Butyl Alcohol Dari Hydrogen, Carbon Monoxide, dan Propylene Dengan Proses Oxo Sintesis”

---

### 2. Hidrogen (H<sub>2</sub>)

#### A. Sifat Fisika

- |                        |                      |
|------------------------|----------------------|
| a. Rumus molekul       | : H <sub>2</sub>     |
| b. Fase                | : Gas tidak berwarna |
| c. Berat molekul (BM)  | : 2,016 g/gmol       |
| d. Spesific gravity    | : 0,0709             |
| e. Melting point       | : -259,1°C           |
| f. Boiling point (Tbp) | : -252,7°C           |
- (Perry, 1984)
- |                                     |                    |
|-------------------------------------|--------------------|
| g. Density (32°F, 1 atm) lb/cuft    | : 0,005611 lb/cuft |
| h. Critical temperature (Tc)        | : -239,9°C         |
| i. Critical Pressure (Pc)           | : 1315 kPa         |
| j. Viscositas gas, cP (68°F, 1 atm) | : 0,0093           |
| k. Panas penguapan cal/gr           | : 216              |
| l. Panas pembakaran BTU/cuft        | : 325              |

(Kirk, 1978)

#### B. Sifat Kimia

- Merupakan gas diatomic dan unsur terbanyak di alam
- Sangat sedikit larut dalam air, alkohol, dan eter
- Tidak korosif
- Mudah terbakar

### 3. Carbon Monoksida (CO)

#### A. Sifat Fisika

- |                        |                      |
|------------------------|----------------------|
| a. Rumus molekul       | : CO                 |
| b. Fase                | : Gas tidak berwarna |
| c. Berat molekul (BM)  | : 28,01 g/gmol       |
| d. Spesific gravity    | : 0.9657             |
| e. Melting point       | : -205,06 °C         |
| f. Boiling point (Tbp) | : -191,5°C           |

(Perry, 1984)



## PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik N-Butyl Alcohol Dari Hydrogen, Carbon Monoxide, dan Propylene Dengan Proses Oxo Sintesis”

---

- g. Critical temperature ( $T_c$ ) :  $-140,25^{\circ}\text{C}$
- h. Critical Pressure ( $P_c$ ) :  $3,496\text{ Mpa}$  ( $34,5\text{ atm}$ )
- i. Critical density ( $D_c$ ) :  $0,3010\text{ g/cm}^3$
- j. Specific gravity, gas :  $0,9678$
- k. Viscositas, cP ( $0^{\circ}\text{C}$ ) cP :  $0,0166$
- l. Panas penguapan ( $-47,7^{\circ}\text{C}$ ), cal/gr :  $1444$
- m. Panas pembakaran ( $25^{\circ}\text{C}$ ), BTU/Cuft :  $4343,6$

(Kirk, 1978)

### B. Sifat Kimia

- a. Merupakan gas yang sangat beracun untuk pernafasan, daya ikat terhadap hemoglobin 200 kali lebih besar daripada oksigen.
- b. Mudah terbakar, dan berwarna ungu
- c. Kelarutan dalam air ( $0,0026/100\text{ ml}$ ), dan sedikit larut dalam alkohol dan benzene.

## Katalis

### 4. Rhodium-Phospine

#### A. Sifat Fisika

- a. Rumus molekul :  $\text{RhHCO}(\text{PPh}_3)_3$
- b. Fase : Padat, kuning
- c. Berat molekul (BM) :  $918,8\text{ g/mol}$
- d. Specific gravity :  $1,33$
- e. Solubility : Larut dalam hidrokarbon
- f. Kondisi penyimpanan :  $2 - 8^{\circ}\text{C}$
- g. Flash point :  $181,7^{\circ}\text{C}$

(Echemi, 2022)

#### B. Sifat kimia

- a. Larut dalam acetone, air dan ethanol
- b. Memiliki sifat toxic apabila di hirupapabila terkena dengan kulit
- c. Dapat menyebabkan iritasi pernafasan

(Labchem, 2022)



## Produk Utama

### 5. N-Butil Alkohol

#### A. Sifat Fisika

|                                |                                      |               |
|--------------------------------|--------------------------------------|---------------|
| a. Rumus molekul               | : n-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> OH |               |
| b. Fase                        | : Cair, tidak berwarna               |               |
| c. Berat molekul (BM)          | : 74,12 g/gmol                       |               |
| d. Spesific gravity            | : 0,810                              |               |
| e. Melting point               | : -89°C                              |               |
| f. Boiling point (Tbp)         | : 117,73°C                           | (Perry, 1984) |
| g. Density, gr/ml              | : 0,81337                            |               |
| h. Critical temperature (Tc)   | : 287°C                              |               |
| i. Critical Pressure (Pc)      | : 48,4 atm                           |               |
| j. Viscositas, cP (15°C)       | : 0,03379                            |               |
| k. Panas penguapan cal/gr      | : 141,31                             |               |
| l. Panas pembakaran kg cal/mol | : 639                                | (Kirk, 1978)  |

#### B. Sifat Kimia

- Kelarutan dalam air pada 30°C adalah 7,08 % berat
- Kelarutan air dalam N-Butil Alkohol pada 30°C adalah 20,06 % berat

### 6. Iso Butil Alkohol

#### A. Sifat Fisika

|                              |                                      |               |
|------------------------------|--------------------------------------|---------------|
| a. Rumus molekul             | : i-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> OH |               |
| b. Fase                      | : Cair, tidak berwarna               |               |
| c. Berat molekul (BM)        | : 74,123 g/gmol                      |               |
| d. Boiling point (Tbp)       | : 107,89°C                           | (Perry, 1984) |
| e. Density, gr/ml            | : 0,80576                            |               |
| f. Critical temperature (Tc) | : 274,63°C                           |               |
| g. Critical Pressure (Pc)    | : 48 atm                             |               |



## PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik N-Butyl Alcohol Dari Hydrogen, Carbon Monoxide, dan Propylene Dengan Proses Oxo Sintesis”

---

- h. Spesific gravity : 0,06952
- i. Viscositas gas, cP (15°C) : 0,04703
- j. Panas penguapan cal/gr : 138,25
- k. Panas pembakaran kg cal/mol : 638,2

(Kirk, 1978)

### B. Sifat Kimia

- a. Kelarutan dalam air pada 30°C adalah 8,58% berat
- b. Kelarutan air pada iso butyl alkohol pada 30°C adalah 16,36% berat.

### I.5.2 Manfaat Dari N-Butil Alkohol Dalam Negeri

Manfaat N-Butil Alkohol sangatlah banyak, diantaranya adalah

- a. Sebagai bahan baku pembuatan cat.
- b. Sebagai pelarut dalam pemurnian poliolefin, dan pelapis resin Alkyd.
- c. Sebagai pelarut yang ramah lingkungan dan kuat untuk membersihkan produk.
- d. Sebagai bahan baku dalam industri kosmetik.
- e. Sebagai ekstrak dalam pembuatan antibiotik, dan vitamin.
- f. Sebagai bahan baku pembuat tinta printer.

(Chemicaland21, 2022)