



BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Industri kimia merupakan salah satu sektor industri yang sedang berkembang di Indonesia. Alasan pengembangan industri kimia ialah adanya peningkatan kebutuhan dalam negeri akan berbagai bahan penunjang dalam industri. Untuk itu perlu adanya pendirian pabrik-pabrik baru yang bukan hanya memenuhi kebutuhan dalam negeri tetapi berorientasi ekspor. Ekspor merupakan salah satu sumber devisa negara yang cukup besar. Salah satu senyawa kimia tersebut yaitu normal butanol. Normal butanol merupakan senyawa kimia yang berwujud cair dan larut dalam air. Kegunaan normal butanol sangatlah beragam di dunia industri diantaranya di industri cat sebagai bahan baku pembuatan cat. Berdasarkan data dari Asosiasi Produsen Cat Indonesia (APCI), kebutuhan cat di Indonesia sendiri mencapai 1,1 juta ton per tahun pada tahun 2019. Sehingga berdampak pada meningkatnya kebutuhan normal butanol di Indonesia.

Di Indonesia, perusahaan yang memproduksi normal butanol adalah PT. Petro Oxo Nusantara dengan kapasitas 500 ton per tahun. Meskipun dengan sudah adanya pabrik normal butanol di Indonesia dengan kapasitas tersebut, kebutuhan dalam negeri semakin meningkat serta kebutuhan impor yang tiap tahunnya meningkat. Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik dan Kementerian Perindustrian Republik Indonesia kebutuhan normal butanol di Indonesia mulai tahun 2018 – 2022 mengalami peningkatan rata-rata per tahunnya sebesar 2.600 ton. Melihat data tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan akan normal butanol di Indonesia termasuk dalam kapasitas yang besar dan selalu melakukan impor dari negara lain. Berdasarkan data peningkatan kebutuhan normal butanol perlu didirikan pabrik normal butanol untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Melihat prospek yang cukup bagus direncanakan didirikan pabrik normal butanol, terutama dengan semakin ketatnya persaingan dalam dunia industri. Dan



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Normal Butanol dari Propylene dan Gas Sintesa dengan Proses Shell Hidroformilasi”

hal ini tentunya akan dapat berdampak baik serta mengurangi ketergantungan kita pada produk luar, menghemat pengeluaran devisa negara, meningkatkan ekspor, membuka lapangan kerja di sekitar wilayah industri serta membangkitkan penguasaan teknologi. Berdasarkan pertimbangan diatas menyatakan bahwa perencanaan pendirian pabrik normal butanol dengan bahan baku propilen dan gas sintesa mempunyai prospek yang baik dan dibutuhkan di Indonesia.

I.2 Perkembangan Industri Kimia di Indonesia

Produksi normal butanol dikomersilkan pada tahn 1950 dengan katalis kobalt oleh Ruhchemie yang dioperasikan setelah perang dunia II teknologi pembuatan nbutanol dikembangkan oleh Badische Anilin dan Soda Fabric A.G.(BASF). Sekitar 7% pembuatan n-butanol oleh perusahaan di USA menggunakan teknologi oxo (kirk&Othmer 1978).

Di Indonesia produksi n-butanol juga dikembangkan salah satu perusahaan yang memproduksi n-butanol adalah PT. Petro Oxo Nusantara. Menurut data yang kami peroleh dari Badan Statistik tentang produksi industri kimia khususnya normal butanol di Indonesia mengalami peningkatan, jumlah ekspor juga meningkat namun belum bisa memenuhi kebutuhan normal butanol 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 Normal Butanol

Manfaat lebih lanjut didirikan pabrik Normal Butanol ini diharapkan dapat mengurangi impor normal butanol, mendukung dan mendorong pertumbuhan industri-industri kimia, menciptakan lapangan kerja, mengurangi pengangguran dan memperkuat perekonomian di Indonesia.

I.4 Aspek Ekonomi

Berdasarkan kenaikan kebutuhan Normal Butanol dan banyaknya kegunaan dan untuk mengurangi impor dari negara lain. Maka perlu didirikan pabrik ini dengan skala yang cukup untuk memenuhi kebutuhan sendiri disamping dapat



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Normal Butanol dari Propylene dan Gas Sintesa dengan Proses Shell Hidroformilasi”

mendorong berkembangnya industrialisasi di Indonesia. Meskipun Normal Butanol telah diproduksi di dalam negeri namun jumlah produksinya hanya 500 ton/tahun yaitu PT. Petro Oxo Nusantara Namun untuk pemenuhan kebutuhan Normal Butanol, Indonesia masih mengimpor dari luar negeri. Berikut data import, ekspor, dan kebutuhan atau konsumsi Normal Butanol setiap tahun dari tahun 2018 sampai tahun 2022 dapat dilihat pada table dibawah ini :

Tabel I.1 Data Kebutuhan Normal Butanol di Indonesia

Tahun	Jumlah (Ton)
2018	23064,661
2019	28261,741
2020	29167,382
2021	30114,208
2022	32846,075

Tabel I.2 Data Ekspor Normal Butanol di Indonesia

Tahun	Jumlah (Ton)
2018	22,25
2019	135,2
2020	256,52
2021	598,07
2022	733,687

Tabel I.3 Data Import Normal Butanol di Indonesia

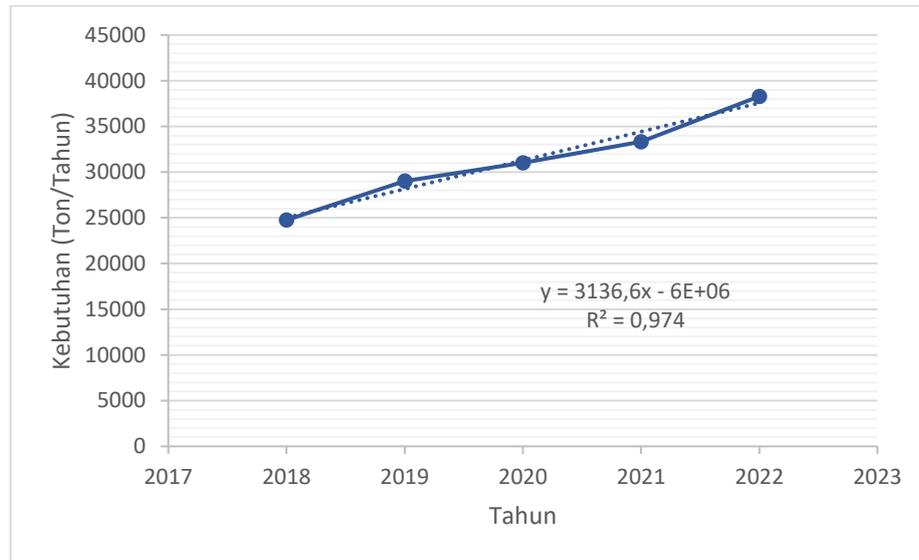
Tahun	Jumlah (Ton)
2018	23586,861
2019	28896,941
2020	29923,902
2021	31212,278
2022	34079,762

(Badan Pusat Statistik, 2022)



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Normal Butanol dari Propylene dan Gas Sintesa dengan Proses Shell Hidroformilasi”



Gambar I. 1 Grafik Kebutuhan Normal Butanol per Tahun

Penentuan produksi dilakukan dengan discounted method dengan meninjau data yang ada yaitu dengan menggunakan persamaan berikut:

$$m = P(1 + i)^n \quad (1)$$

Keterangan :

m = Jumlah produk pada tahun ke- n

P = Jumlah produk pada tahun sekarang (ton/tahun)

i = Kenaikan data rata-rata per tahun

n = Selisih tahun

Untuk menghitung peluang kapasitas produksi pada tahun 2026 dapat ditentukan dengan persamaan:

$$m_1 + m_2 + m_3 = m_4 + m_5 \quad (2)$$

$$m_3 = (m_4 + m_5) - (m_1 + m_2) \quad (3)$$

(Kusnarjo, 2010)

Keterangan:

m_1 = Perkiraan Impor pada tahun 2026

$$m_1 = P (1 + i)^n \quad (4)$$

$$m_1 = 34079,762 (1 + 0,0989)^4$$

$$m_1 = 49696,5746 \frac{\text{ton}}{\text{tahun}}$$



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Normal Butanol dari Propylene dan Gas Sintesa dengan Proses Shell Hidroformilasi”

m_2 = Produksi dalam negeri

$$m_2 = P (1 + i)^n \quad (5)$$

$$m_2 = 500 (1 + 0)^4$$

$$m_2 = 500 \frac{\text{ton}}{\text{tahun}}$$

m_3 = Kapasitas pabrik yang akan didirikan pada tahun 2026

m_4 = Perkiraan ekspor pada tahun 2026

$$m_4 = P(1 + i)^n \quad (6)$$

$$m_4 = 733,687 (1 + 1,8829)^4$$

$$m_4 = 50685,7145 \frac{\text{ton}}{\text{tahun}}$$

m_5 = Perkiraan konsumsi pada tahun 2026

$$m_5 = P(1 + i)^n \quad (7)$$

$$m_5 = 32846,075 (1 + 0,0951)^4$$

$$m_5 = 47245,3566 \frac{\text{ton}}{\text{tahun}}$$

Jadi,

$$m_3 = (m_4 + m_5) - (m_1 + m_2)$$

$$m_3 = (50685,7145 + 47245,3566) - (49696,5746 + 500)$$

$$m_3 = 47734,4965 \frac{\text{ton}}{\text{tahun}}$$

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan persamaan discounted method dan data Normal Butanol, sehingga kapasitas produksi Normal Butanol yang akan didirikan pada tahun 2026 yaitu sebesar 50.000 ton/tahun. Pemenuhan kebutuhan Normal Butanol dalam negeri sangat kecil, sehingga menimbulkan ketergantungan untuk mengimpor lebih besar. Oleh karena itu, penting adanya perencanaan pendirian pabrik Normal Butanol di Indonesia.

I.5 Sifat dan Kegunaan

I.5.1 Sifat Bahan Baku dan Produk

1. Propilen

A. Sifat Fisika

- Rumus molekul : C_3H_6
- Kenampakan pada suhu kamar : gas tidak berwarna
- Berat molekul (BM) : 42,081 g/gmol



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Normal Butanol dari Propylene dan Gas Sintesa dengan Proses Shell Hidroformilasi”

d. Titik didih	: -47,7 °C
e. Titik beku	: -185 °C
f. Critical temperature (Tc)	: -91,8 °C
g. Critical Pressure (Pc)	: 45,6 atm
h. Spesific gravity, gas	: 1,49
i. Viscositas, cP	: 15
j. Entalpi pembentukan standar	: 62,72 kJ/mol
k. Panas penguapan	: 104,62 cal/gr
l. Panas pembentukkan	: 4,879 cal/gr
m. Panas pembakaran	: 460,428 cal/gr

B. Sifat Kimia

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

(Kirk-othmer, 4th ed. Vol 20, 125)

2. Hidrogen (H₂)

A. Sifat Fisika

a. Rumus molekul	: H ₂
b. Kenampakkan pada suhu kamar (32°C)	: gas tidak berwarna
c. Berat molekul (BM)	: 2,016 g/gmol
d. Titik didih (Tbp)	: -252,882 °C
e. Critical temperature (Tc)	: -240,174 °C
f. Critical pressure	: 12,8 atm
g. Critical volume	: 64,144 cm ³ /mol
h. Densitas	: 0,03511 mol/cm ³

B. Sifat Kimia

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



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Normal Butanol dari Propylene dan Gas Sintesa dengan Proses Shell Hidroformilasi”

- c. Tidak korosif
- d. Mudah terbakar

(Kirk-othmer 4th ed. Vol 13, 412)

3. Carbon Monoksida (CO)

A. Sifat Fisika

- a. Rumus molekul : CO
- b. Kenampakkan pada suhu kamar : gas tidak berwarna
- c. Berat molekul (BM) : 28,01 g/gmol
- d. Titik didih : -191,5°C
- e. Titik beku : -204.06°C
- f. Critical Pressure (Pc) : 34,5 atm
- g. Critical density (Dc) : 0,301
- h. Spesific grafiti : 0,9678
- i. Viscositas, cP : 0,0166
- j. Panas penguapan : 1444 cal/gr
- k. Panas pembakaran : 4343,6 cal/gr

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 ml) dan sedikit larut dalam alcohol dan benzene

(Kirk Othmer 4th ed. Vol 5, 51)



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Normal Butanol dari Propylene dan Gas Sintesa dengan Proses Shell Hidroformilasi”

Katalis

4. Rhodium

A. Sifat Fisika

- a. Rumus Molekul : Rh
- b. Massa Atom : 102,91 g/mol
- c. Densitas : 12,41 g/ml
- d. Titik Lebur : 1966 °C

B. Sifat Kimia

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

Produk Utama

5. Normal Butanol

A. Sifat Fisika

- a. Rumus Molekul : n- C₄H₉OH
 - b. Kenampakkan Pada Suhu Kamar : cair, tidak berwarna
 - c. Berat Molekul (BM) : 74,123 g/gmol
 - d. Titik Didih : 117,66 °C
 - e. Titik Beku : -89,3 °C
 - f. Flash Point : 39 °C
 - g. Critical Temperature (Tc) : 289,90 °C
 - h. Critical Pressure (Pc) : 4423 Kpa
 - i. Viscositas : 2.95
 - j. Densitas : 809,7 kg/m³
-



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Normal Butanol dari Propylene dan Gas Sintesa dengan Proses Shell Hidroformilasi”

- k. Specific Gravit : 0.8098
- l. Panas Penguapan : 141,31 cal/gr
- m. Panas Pembakaran : 639 kg cal/mol

B. Sifat Kimia

- a. Kelarutan dalam air pada 30°C adalah 7,85 % berat
- b. Kelarutan air dalam n-butanol pada 30 °C adalah 20,06 % berat

(Kirk-othmer,4th ed. Vol 4, 355)

6. Iso Butanol

A. Sifat Fisika

- a. Rumus molekul : i- C₄H₉OH
- b. Kenampakkan pada suhu kamar : cair, tidak berwarna
- c. Berat molekul (BM) : 74,123 g/gmol
- d. Titik didih : 107,89°C
- e. Titik beku : -108,0°C
- f. Critical temperature (T_c) : 274,63°C
- g. Critical Pressure (P_c) : 4300 Kpa
- h. Specific gravity : 0,8057
- i. Viscositas gas, cP : 0,04703
- j. Densitas : 801,6 kg/m³
- k. Panas penguapan : 138,25 cal/gr
- l. Panas pembakaran : 638,2 kg cal/mol

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.

(Kirk-othmer,4th ed. Vol 4, 355)



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Normal Butanol dari Propylene dan Gas Sintesa dengan Proses Shell Hidroformilasi”

I.5.2 Manfaat Normal Butanol Dalam Negeri

Manfaat Normal Butanol sangat banyak , diantaranya sebagai berikut :

- a. Bahan baku pembuatan cat
- b. Bahan baku pembuat kosmetik
- c. Bahan baku pembuat pestisida, insektisida, ester, eter.
- d. Bahan pelarut (*solvent*)
- e. Sebagai ekstraktn dalam pembuatan antibiotik, dan vitamin.
- f. Sebagai bahan baku pembuat tinta printer