



BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Perkembangan industri pada era globalisasi mengalami peningkatan yang cukup tinggi, khususnya industri kimia. Industri kimia mengalami peningkatan kualitas maupun kuantitas dalam bidang industri kimia yang menghasilkan bahan jadi maupun yang menghasilkan bahan setengah jadi sebagai bahan baku industri lainnya. Pembangunan industri kimia sangat penting, hal tersebut dapat mengurangi impor bahan industri kimia dari luar negeri. Salah satu bahan kimia yang diimpor adalah isopropanol.

Isopropanol merupakan senyawa polar dengan gugus hidroksil (OH). Isopropanol adalah alkohol sekunder yang dikenal juga dengan nama isopropil alkohol, 2-propanol, 2-hidroksil propan, sec-propanol, dan sering disingkat dengan nama IPA. Isopropanol memiliki sifat fisik yaitu tidak berwarna, mudah menguap, serta mudah terbakar. Isopropanol larut dalam air dan pelarut organik seperti asam, ester, dan keton. Senyawa isopropanol dapat dimanfaatkan sebagai solven, bahan antiseptik, obat-obatan, dan sebagai bahan baku produk lainnya.

Isopropanol dianggap sebagai produk petrokimia pertama. Pada tahun 1919 sebuah pabrik dengan skala pilotplant telah dibangun oleh “*Melco chemical company*”. Dalam rentang waktu yang tidak jauh, “*Standart Oil Company*” di New Jersey mematenkan produk isopropanol dengan bahan baku berupa propylene serta menggunakan pemurnian “*Bay Way*”. Meskipun telah mengalami kemajuan, proses pembuatan isopropanol pada dasarnya tetap menggunakan bahan yang sama yaitu propylene dan air.

Perkembangan pada sektor industri menyebabkan meningkatnya kebutuhan isopropanol di Indonesia. Karena produksi dalam negeri belum memenuhi kebutuhan, maka pemerintah Indonesia melakukan impor isopropanol dari berbagai negara lainnya. Berdasarkan pertimbangan tersebut, pendirian pabrik isopropanol di Indonesia sangatlah memungkinkan. Dengan didirikannya pabrik isopropanol



tersebut, diharapkan mampu memenuhi kebutuhan dalam negeri dan mengurangi ketergantungan terhadap impor serta memberikan keuntungan secara ekonomi di lingkup industri. Selain itu, dengan pendirian pabrik isopropanol dalam jangka panjang dapat menjadi komoditi ekspor apabila kebutuhan dalam negeri sudah tercukupi.

I.2 Kegunaan

1. Sebagai pelarut dan bahan baku dalam pembuatan kosmetik, seperti pada produk Good Hair Spray, Neril Hair Tonic
2. Dalam bidang farmasi, isopropil alkohol digunakan sebagai antiseptik yaitu sebagai bahan baku pembuatan hand sanitizer dan desinfektan.
3. Pembersih dan pelumas peralatan elektronik dan komponen PC
4. Pelarut untuk pernis cair, addesive PVC, cat dan tinta cetak
5. Sebagai campuran dengan fragrance untuk membuat deodorant dan penyegar ruangan.

I.3 Aspek Ekonomi

Kapasitas produk merupakan jumlah maksimum produk keluar yang dapat diproduksi dalam satuan massa tertentu. Isopropanol diketahui dalam pemenuhan kebutuhannya masih mengandalkan impor dari negara lainnya. Kebutuhan isopropanol diketahui mengalami peningkatan setiap tahun. Berdasarkan hal tersebut, perlu didirikan Pabrik Isopropanol untuk menekan angka impor sekaligus memenuhi kebutuhan Isopropanol. Kebutuhan dari isopropanol yang diimpor Indonesia sejak tahun 2017 hingga 2021 dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel I.3.1 Data Impor Isopropanol di Indonesia

| Tahun | Jumlah Impor Produk (ton/thn) |
|-------|-------------------------------|
| 2017 | 29.480,0000 |
| 2018 | 32.859,0000 |
| 2019 | 38.171,0000 |
| 2020 | 40529,0000 |
| 2021 | 41.947,0000 |



Tabel I.3.2 Data Ekspor Isopropanol di Indonesia

| Tahun | Jumlah Ekspor Produk (Ton/thn) |
|-------|--------------------------------|
| 2017 | 0,6770 |
| 2018 | 40,0920 |
| 2019 | 19,8240 |
| 2020 | 144,2560 |
| 2021 | 3,0370 |

(Sumber : BPS, 2022)

Tabel I.3.3 Data Kebutuhan Isopropanol di Indonesia

| Tahun | Jumlah kebutuhan produk (Ton/thn) |
|-------|-----------------------------------|
| 2017 | 29.480,6770 |
| 2018 | 32.899,0920 |
| 2019 | 38.190,8247 |
| 2020 | 40.673,2560 |
| 2021 | 41.950,0370 |

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

Tabel I.3.4 Data Proyeksi Regresi Linier Perencanaan Kapasitas Produksi

| Data (n) | X | y | Xy | x ² |
|----------|-------|--------------|-------------|----------------|
| 1 | 2017 | 29480,6770 | 59462525,51 | 4068289 |
| 2 | 2018 | 32899,0920 | 66390367,66 | 4072324 |
| 3 | 2019 | 38190,8247 | 77107275,07 | 4076361 |
| 4 | 2020 | 40673,2560 | 82159977,12 | 4080400 |
| 5 | 2021 | 41950,0370 | 84781024,78 | 4084441 |
| Σ | 10095 | 183.193,8867 | 369901170,1 | 20381815 |

Persamaan regresi linier:

$$y = a + bx$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

$$b = \frac{\sum x_i y_i - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\left(\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}\right)}$$

Keterangan :

\bar{x} = Rata-rata x



\bar{y} = Rata-rata y

n = Jumlah data yang diobservasi

Terhitung dari tabel I.3.2. dengan persamaan regresi linier

\bar{x} = 2019

\bar{y} = 36638,77734

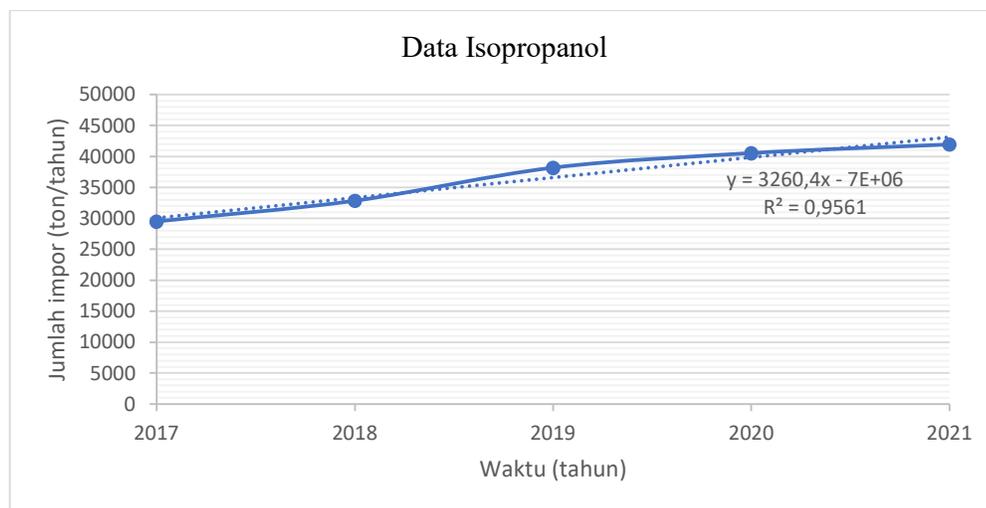
b = 3271,2884

a = 36638,77734 – 3271,2884(2019) = -6568092,502

berdasarkan metode regresi linier, didapatkan kebutuhan isopropanol di Indonesia pada tahun 2025 yaitu sebesar,

y = -6568092,52 - 3271,2884(2025) = 56266,51 ton

Berikut grafik proyeksi kebutuhan isopropanol di Indonesia:



Gambar I.3.1 Kebutuhan Isopropanol di Indonesia

Berdasarkan persamaan grafik, didapatkan persamaan yang sama dengan metode Regresi Linier maka dari itu untuk kebutuhan Isopropanol di Indonesia pada tahun 2025 yaitu sebesar 56289,998 ton. Berdasarkan kebutuhan tersebut, maka dapat diambil kapasitas produksi sebesar 50% dari total kebutuhan isopropanol, sehingga:

Kapasitas pabrik = 70% x 56289,998 ton per tahun

= 46044,3916 ton per tahun

= 50000 ton per tahun (dibulatkan)



Jadi, kapasitas produksi pabrik isopropanol adalah 30000 ton per tahun dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan isopropanol di Indonesia.

I.4 Sifat Bahan Baku dan Produk

1. Propylene

Sifat Fisika

- a. Rumus molekul : C_3H_6
- b. Kenampakkan pada suhu kamar ($32^\circ C$) : gas tidak berwarna
- c. Berat molekul (BM) : 42,081 g/gmol
- d. Boiling point (Tbp) : $-47,7^\circ C$
- e. Density ($20^\circ C$) : 0,609 gr/cm³
- f. Critical temperature (Tc) : $-91,8^\circ C$ ($-197,2^\circ F$)
- g. Critical Pressure (Pc) : 45,6 atm (670,32 psi)
- h. Specific gravity, gas : 1,49
- i. Viscositas, cP ($-185^\circ C$) : 0.0078
- j. Panas penguapan ($-47,7^\circ C$), cal/gr : 104,62
- k. Panas pembentukkan ($25^\circ C$), cal/gr : 4,879
- l. Panas pembakaran ($25^\circ C$), cal/gr : 460,428
- m. Specific Heat ratio, cp/cv : 1.145

Sifat Kimia

- a. Larut dalam alkhohol dan eter, tetapi sedikit larut dalam air
- b. Bila terbakar berwarna kuning

(Kirk Othmer, 1998)

2. Air

Sifat Fisika

- a. Rumus kimia : H_2O
- b. Bentuk : tidak berwarna
- c. Berat molekul : 18
- d. Densitas : 0,99708 gr/cm³
- e. Titik didih : $100^\circ C$



- f. Titik lebur : 0 °C
- g. Viskositas : 0,8937 cp
- h. Spesifik gravity : 1,00
- i. pH : 8,5 – 9,5
- j. O₂ terlarut : 10 ppm
- k. Silica maximum : 0,02 ppm
- l. Densitas : 998,2 kg/m³

3. Hexana

Sifat Fisika :

- a. Rumus molekul : C₆H₁₄
- b. Berat molekul : 86
- c. Warna : tidak berwarna
- d. Sifat : korosif terutama pada konsentrasi tinggi, dapat menimbulkan luka bakar bila berkontak dengan kulit.
- e. Specific gravity : 0,678
- f. Melting point (titik cair) : -940 °C
- g. Boiling point (titik didih) : 690 °C

Sifat Kimia :

- a. Larut dalam air sebesar 0,01415 per 100 gr air
- b. Larut dalam alkohol
- c. Pada suhu kamar berbentuk liquid

Spesifikasi Produk

1. Isoprophyl alkohol

Sifat fisika:

- a. Rumus molekul : C₃H₇OH
- b. Berat molekul : 60,09
- c. Warna : tidak berwarna
- d. Bentuk : cairan
- e. Titik didih pada 780 mm Hg : 80,3°C



Pra Rencana Pabrik
“Isopropanol Dari Propylen dan Air dengan Metode Hidrasi Langsung
dan Distilasi Ekstraktif”

- f. Titik leleh : $70,2^{\circ}\text{C}$
- g. Titik embun : $74,2^{\circ}\text{C}$
- h. Spesifik gravity ($20/20^{\circ}\text{C}$) : 0,8169 (minimum) : 0,8193 (maximum)
- i. Spesifik heat pada 27°C : $0,2627 \text{ cal/gr } ^{\circ}\text{C}$
- j. Panas pembentukan : 120 k cal/mole
- k. Surface tension (25°C) : $0,0214 \text{ dyne/cm}$

Sifat kimia:

- a. Larut dalam air, etanol, eter dan mudah terbakar

Spesifikasi Produk Samping

- 1. Diisopropyl Eter ($\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}$)

Sifat Fisik

- a. Wujud (1 atm) : cair
- b. Berat Molekul : 102 g/mol
- c. Titik Didih : 69°C
- d. Titik Beku : -60°C
- e. Suhu Kritis : $226,9^{\circ}\text{C}$
- f. Tekanan Kritis : $28,42 \text{ atm}$
- g. Densitas : 720 kg/m^3

Sifat Kimia

- a. Mudah larut dalam alcohol

(Perry, 2008)