



BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Bahan kimia di Indonesia saat ini banyak dibutuhkan oleh masyarakat. Namun, dalam memenuhi kebutuhan kimia baik yang digunakan sebagai bahan baku dan bahan jadi dalam industri kimia, Indonesia masih tergantung kepada negara lain, salah satunya adalah pentaeritritol. Kebutuhan pentaeritritol terus bertambah seiring dengan perkembangan industri-industri baru di Indonesia. Tingkat konsumsi pentaeritritol di Indonesia dari tahun ke tahun menunjukkan peningkatan yang signifikan.

Pentaeritritol adalah senyawa organik dengan rumus kimia $C(CH_2OH)_4$. Zat berwarna putih, kristal poliol ini adalah blok pembangun (*building block*) untuk pembuatan banyak senyawa yang berpoligugus seperti PETN yang eksplosif dan pentaeritritol triakrilat. Pentaeritritol banyak digunakan juga dalam berbagai bidang yaitu: industri bahan kimia peledak paling kuat yang kita kenal adalah PETN (Pentaeritritol Tetranitrat), industri cat sebagai bahan aktif dalam pembuatan cat, industri kosmetik sebagai salah satu bahan dalam pembuatan kosmetik, industri plastik sebagai stabilisator PVC. (Haofei Chemical, 2018)

Pabrik pentaeritritol belum didirikan di Indonesia. Padahal, jumlah impor pentaeritritol di Indonesia cukup tinggi dan diperkirakan akan terus meningkat. Beberapa industri kimia di Indonesia yang membutuhkan pentaeritritol sebagai bahan bakunya seperti Pabrik Eternal Buana Chemical yang merupakan pabrik penghasil alkyd resin, PT Warna Agung yang merupakan produsen cat, dll. Sehingga, industri kimia yang membutuhkan pentaeritritol tersebut harus mengimpor bahan bakunya. Selain di Indonesia, negara-negara tetangga di Asia juga cukup banyak yang membutuhkan pentaeritritol. Maka, dengan mendirikan pabrik pentaeritritol, diharapkan kebutuhan impor dalam negeri bisa ditekan, dan dapat memenuhi kebutuhan di negara-negara tetangga.



Pra Rencana Pabrik “Pentaeritritol dari Formaldehida, Asetaldehida, dan Kalsium Hidroksida Sebagai Media Alkali”

I.2 Manfaat

Dengan didirikannya pabrik Pentaeritritol di Indonesia diharapkan dapat memberi keuntungan antara lain :

1. Menghemat devisa Negara karena dapat mengurangi kegiatan impor Pentaeritritol
2. Menyediakan Pentaeritritol bagi industri - industri di Indonesia yang menggunakan bahan tersebut.
3. Membuka lapangan kerja baru untuk mengurangi jumlah pengangguran.

I.3. Aspek Ekonomi

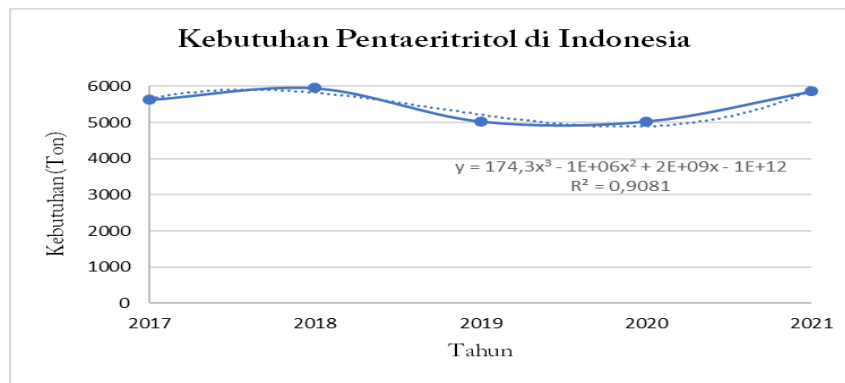
Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS), kebutuhan impor Pentaeritritol di Indonesia semakin meningkat mulai tahun 2017-2021 yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel I.1 Impor Pentaeritritol di Indonesia

Tahun	Impor (Ton/Tahun)
2017	5628,687
2018	5952,499
2019	5022,339
2020	5024,129
2021	5863,498

(BPS, 2022)

Berdasarkan tabel I.1, maka dibuat grafik antar impor pentaeritritol dengan tahun produksi.



Gambar I.1 Grafik Impor Pentaeritritol di Indonesia



Pra Rencana Pabrik
“Pentaeritritol dari Formaldehida, Asetaldehida, dan Kalsium
Hidroksida Sebagai Media Alkali”

Keterangan :

X = tahun

Y = Kebutuhan

Berdasarkan gambar I.1 dapat diperkirakan kebutuhan impor pentaeritritol dengan persamaan regresi linier pada tahun tertentu dengan persamaan :

$$y = ax^3 + bx^2 + cx + d$$

Dimana diperoleh:

$$a = 174,3$$

$$c = 2000000000$$

$$b = -1096674$$

$$d = -1000297487188$$

Sehingga :

$$y = ax^3 + bx^2 + cx + d$$

$$y = (174,3(2025)^3) + (-1096674(2025)^2) + (2000000000(2025)) - 1000297487188$$

$$y = 40.000 \text{ ton/tahun}$$

Berdasarkan analisis regresi yang telah dilakukan, maka penentuan kapasitas produksi pabrik yang akan dirancang pada tahun 2025 digunakan sebesar 40.000 ton/tahun.

I.4. Spesifikasi Bahan dan Produk

I.4.1. Bahan Baku Utama

I.4.1.1 Formaldehida

A. Rumus molekul	: CH ₂ O
B. Berat molekul	: 30 gr/mol
C. Densitas	: 1,08 gr/ml
D. Titik didih	: 96 °C
E. Temperatur kritis	: 137,2°C
F. Kapasitas panas	: 35,4 J/(mol.K)
G. Panas pembakaran	: 563,5 kJ/mol
H. Energi bebas Gf°, 25 °C	: -109,9 kJ/mol
I. Entropi S°, 25 °C	: 218,8 J/(mol.K)
J. Kelarutan	: mudah larut dalam air



Pra Rencana Pabrik
“Pentaeritritol dari Formaldehida, Asetaldehida, dan Kalsium Hidroksida Sebagai Media Alkali”

Tabel I. 2 Komposisi Formaldehida

Komponen	Komposisi
CH ₂ O	50%
CH ₃ OH	1%
H ₂ O	49%
Total	100%

(PT. Intanwijaya Internasional, 2022)

I.4.1.2. Asetaldehida

- A. Rumus molekul : CH₃CHO
B. Berat molekul : 44,05 gr/mol
C. Fase : cair
D. Titik didih : 20,2 °C
E. Titik leleh : -123,5 °C
F. Densitas : 0,62685 gr/ml
G. Tekanan kritis : 6,40 mpa
H. Temperature kritis : 181,5 °C
I. Viskositas : 0,2237 mpa.s
J. Kelarutan : Tak terbatas, baik dalam air, alkohol dan eter

Tabel I. 3 Komposisi Asetaldehida

Komponen	Komposisi
C ₂ H ₄ O	99%
H ₂ O	1%
Total	100%

(PT. Sinopec, 2022)



I.4.2. Bahan Pendukung

1.4.2.1 Kalsium Hidroksida

- A. Rumus molekul : Ca(OH)_2
B. Berat molekul : 74,09 gr/grmol
C. Fase : padat
D. Warna : putih
E. Titik didih : 2850 °C
F. Titik lebur : 580 °C
G. Densitas : 2,21 gr/ml
H. Kelarutan dalam air (per 100 gr air) : 0,072 gram pada 20 °C

Tabel I. 4 Komposisi Kalsium Hidroksida

Komponen	Komposisi
Ca(OH)_2	99%
H_2O	1%
Total	100%

(PT. Darnait Esa Artha, 2022)

1.4.2.2 Asam Format

- A. Rumus molekul : HCOOH
B. Berat molekul : 46,02 gr/mol
C. Titik didih : 100,75°C
D. Titik leleh : 8,4°C
E. *Density*, : 1.2073 gr/cm³
F. *Specific gravity* : 1,22647
G. Viskositas : 1,57 cp
H. Kapasitas panas, cair, 22 °C : 0,514 kal/gr
I. Panas pembentukan, cair, 25 °C : -101,52 Kkal/mol
J. Panas pembentukan, cair, 25 °C : -60,9 Kkal/gr



Pra Rencana Pabrik
“Pentaeritritol dari Formaldehida, Asetaldehida, dan Kalsium Hidroksida Sebagai Media Alkali”

Tabel I. 5 Komposisi Asam Format

Komponen	Komposisi
HCOOH	90%
H ₂ O	10%
Total	100%

(PT. Sintas Kurama Perdana, 2022)

I.4.3. Produk

1.4.3.1 Pentaeritritol

- A. Rumus molekul : C₅H₁₂O₄
- B. Berat molekul : 136,15 gr/mol
- C. Fase : kristal putih
- D. Densitas : 1,396 gr/ml
- E. Titik didih : 276 °C
- F. Titik leleh : 261-262 °C
- G. Panas pembentukan : -220 Kkal/mol
- H. Panas pembakaran : 2767 kJ/mol
- I. Panas jenis : 225 Jmol pada 100 °C
- J. Kelarutan dalam air (per 100 gr air) : 7 gram pada 25 °C