



BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Dalam perkembangan industri di Indonesia yang semakin pesat terutama industri yang menggunakan bahan kimia, maka diperlukan bahan penunjang yang dapat memperlancar jalannya proses industri tersebut. Bahan penunjang yang banyak digunakan adalah asam sulfat. Sampai saat ini asam sulfat masih tetap merupakan standart tingkat kemajuan industri suatu negara.

Asam sulfat merupakan bahan yang penting untuk industri. Pembuatan asam sulfat pada abad 18 sampai abad 19 masih menggunakan Chamber process, dimana oksidasi nitrogen sebagai katalis homogen untuk oksidasi sulfur dioksida. Produk yang dihasilkan dari proses ini mempunyai kadar konsentrasi rendah, yaitu 78% asam sulfat dan kurang bisa digunakan untuk proses industri pada umumnya.

Sebelum abad 20, Chamber process diganti dengan Contact process. Penggunaan contact process dilakukan karena banyak proses industri yang memerlukan asam sulfat dengan konsentrasi tinggi untuk pembuatan zat warna sintetik dan bahan kimia anorganik lainnya. Pada abad 19, contact process pertama kali dijalankan dengan menggunakan katalis platinum dan dikembangkan saat sebelum Perang Dunia I untuk membuat campuran asam sulfat dengan asam nitrat sebagai bahan peledak.

Contact process dipatenkan oleh Philips pada tahun 1931. Produk pertama yang dihasilkan oleh Emil Jacob Kreuznack (Jerman) dengan menggunakan pyrite sebagai sumber sulfur dioksida. Diantara tahun 1898 sampai tahun 1902, dimana dikenal dengan dengan Manheim process, digunakan peralatan converter dengan stage I diisi dengan ferri oksida dan diikuti dengan pengisian platinum di stage terakhir. Sedangkan pada Scroder Grillo Process, menggunakan platinum yang mengandung sulfat sebagai katalis. Tahun 1915, ditemukan katalis yang efektif untuk contact process, yang dikembangkan oleh Badische (Jerman), yaitu vanadium. Katalis ini digunakan tahun 1926 di Amerika dan menggantikan katalis platinum. (Shreve, 1973)



I.2 Sifat Fisika dan Kimia Bahan Baku

A. Sulfur

a. Sifat Fisika

- Rumus molekul : S
- Berat molekul : 32,06
- Warna : Kuning
- Bentuk : padatan (pada suhu kamar)
- Spesifik gravity : 2,046 gr/cm³
- Titik Leleh : 112,8 °C
- Titik Didih : 444,6 °C
- Tidak larut dalam air
- Larut dalam karbon disulfid dari benzene

b. Sifat Kimia

- $H^{\circ}f$: 2,390 kcal/mole

c. Kemurnian Sulfur : 99,85 %

- Impuritas :

- a) Abu (Ash) : 0.1%
- b) Acidty (H_2SO_4) : 0.05%

(PT. Candi Ngrimbi,2021)

B. Sulfur dioksida

a. Sifat Fisika

- Rumus molekul : SO_2
- Berat molekul : 64,06
- Warna : Tidak berwarna
- Bentuk : gas (pada suhu kamar)
- Spesifik gravity : 1,434 gr/cm³
- Titik Leleh : -75,5 °C
- Titik Didih : -10,0 °C
- Kelarutan dalam 100cc air : 2,28 cc (0 °C) , 4,50 cc (30 °C)

b. Sifat Kimia

- $H^{\circ}f$: -70,9591 kcal/mole



C. Sulfur Trioksida

a. Sifat Fisika

- Rumus molekul : SO_3
- Berat molekul : 80,06
- Warna : Tidak berwarna
- Bentuk : gas (pada suhu kamar)
- Spesifik gravity : $1,923 \text{ gr/cm}^3$
- Titik Leleh : $16,83 \text{ }^\circ\text{C}$
- Titik Didih : $44,6 \text{ }^\circ\text{C}$
- Tidak larut dalam air

b. Sifat Kimia

- $H^{\circ}f$: $-94,44802 \text{ kcal/mole}$

D. Oksigen

a. Sifat Fisika

- Rumus molekul : O_2
- Berat molekul : 32,00
- Warna : Tidak berwarna
- Bentuk : gas (pada suhu kamar)
- Spesifik gravity : $1,140 \text{ gr/cm}^3$
- Titik Leleh : $-218,4 \text{ }^\circ\text{C}$
- Titik Didih : $-183,0 \text{ }^\circ\text{C}$
- Kelarutan dalam 100cc air : $4,89 \text{ cc (0 }^\circ\text{C)}$, $2,60 \text{ cc (30 }^\circ\text{C)}$,
 $1,70 \text{ cc (100 }^\circ\text{C)}$
- Larut dalam alcohol 95%

E. Air

a. Sifat Fisika

- Rumus molekul : H_2O
 - Berat molekul : 18,016
 - Warna : Tidak berwarna
 - Bentuk : cair (pada suhu kamar)
 - Spesifik gravity : 1 gr/cm^3
-



Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Asam Sulfat dari Sulphur dan Udara Menggunakan Fixed Multibed Reaktor dengan Katallis Vanadium Pentaoksida (V_2O_5)”

- Titik Leleh : 0 °C
- Titik Didih : 100 °C
- Larut dalam alcohol 95% dalam segala perbandingan

b. Sifat Kimia

- Cp : 1,00 cal/gr (pada suhu 25 °C)

F. Vanadium Pentaoksida

a. Sifat Fisika

- Rumus molekul : V_2O_5
- Berat molekul : 181,90
- Warna : Merah kekuningan
- Bentuk : padat (pada suhu kamar)
- Spesifik gravity : 3,357 gr/cm³ (pada suhu 180 °C)
- Titik Leleh : 800 °C
- Titik Didih : 1750 °C
- Kelarutan dalam 100cc air : 0,8 cc (0 °C)
- Larut pada alkali seperti NaOH dan KOH
- Tidak larut dalam alcohol 95%

G. Asam Sulfat

a. Sifat Fisika

- Rumus molekul : H_2SO_4
- Berat molekul : 98,08
- Warna : Tidak berwarna
- Bentuk : cair (pada suhu kamar)
- Spesifik gravity : 1,834 gr/cm³
- Titik Leleh : 10,49 °C
- Titik Didih : 340,0 °C
- Larut dalam air pada segala perbandingan
- Larut dalam alcohol 95%
- Bersifat korosif, terutama pada konsentrasi tinggi
- Dapat menimbulkan luka bakar bila kontak dengan kulit

b. Sifat Kimia



- $H^{\circ}f$: -193,90548 kcal/mole

(Perry, R.H 7th Edition)

I.3 Kapasitas Produk

Kebutuhan asam sulfat di Indonesia semakin meningkat sejalan dengan semakin berkembangnya industri di Indonesia. Dengan perencanaan yang tepat maka Pabrik Asam Sulfat yang didirikan dapat meningkatkan perekonomian negara, terserapnya tenaga kerja yang berarti mengurangi jumlah pengangguran dan pemanfaatan sumber daya alam. Data Impor Asam Sulfat di Indonesia:

Tabel I.1. Data Impor Asam Sulfat di Indonesia

Tahun	Jumlah (Kg/Tahun)	Jumlah (Ton/ tahun)
2015	14709306	14709.30592
2016	15202537	15202.53711
2017	16074929	16074.92866
2018	17171943	17171.94255
2019	18262873	18262.87321
2020	23792923	23792.92261

Sumber : Badan Pusat Statistik (BPS)

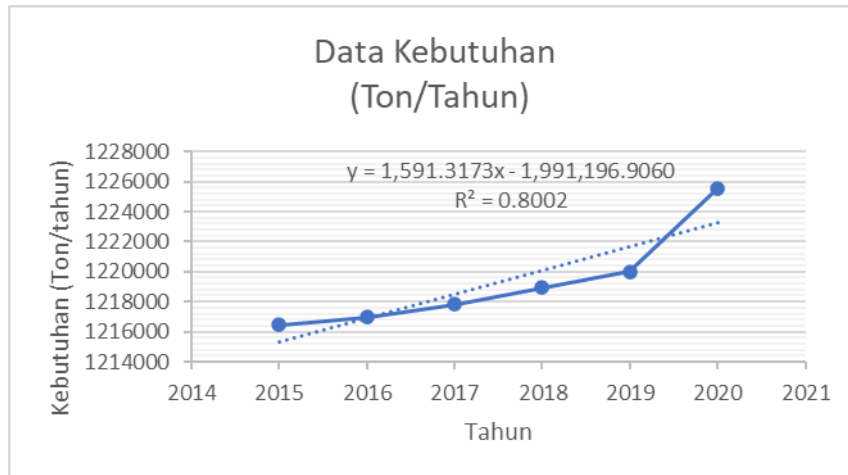
Tabel I.2. Data Pabrik Produksi Asam Sulfat di Indonesia

Pabrik	Produksi (Ton/tahun)
PT Liku Telaga Gresik	325000
PT Petrokimia Gresik	678000
PT Aktif Indo Indah Surabaya	15000
PT Budi Acid Jaya Lampung Utara	60000
PT Indonesian Acid Industry	82500
PT Mahkota Indonesia	41250
Total	1201750

Sumber : www.google.com



Tabel I.3. Data Kebutuhan Asam Sulfat di Indonesia



Gambar I.1. Grafik Data Kebutuhan Asam Sulfat di Indonesia

Dari grafik diatas, dengan metode persamaan garis lurus maka diperoleh persamaan untuk mencari kebutuhn pada tahun tertentu dengan persamaan :

$$y = ax + b$$

$$y = 1.591,3173 * (2024) - 1.991.196,9060$$

$$y = 1.220.826,215 \text{ Ton/ Tahun}$$

Untuk perencanaan, pabrik direncanakan memproduksi 28 % dari total kebutuhan impor pada tahun 2024 maka kapasitas produksi pabrik :

$$1.220.826,215 \text{ Ton / Tahun} \times 28 \% = 341.831,34 \text{ Ton/Tahun} \approx 350.000 \text{ Ton/Tahun}$$

1.4 Aspek Ekonomi

- Harga Bahan dan Produk
 - a. Bahan Baku diambil dari PT. Candi Ngrimbi Banyuwangi Jawa Timur dengan harga Rp. 10.200,-/ kg
 - b. Bahan Poduk di jual dengan harga Rp. 15.000,-/kg
- Persaingan dengan Pabrik di Indonesia
 - a. PT Liku Telaga di Gresik Jatim, kapasitas produksi 325.000 Ton/Tahun
 - b. PT Petrokimia di Gresik Jatim, kapasitas produk 678.000 Ton/Tahun
 - c. PT. Aktif Indo Indah di Rungkut Surabaya, kapasitas produk 15.000 Ton/Tahun



Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Asam Sulfat dari Sulphur dan Udara Menggunakan Fixed Multibed Reaktor dengan Katallis Vanadium Pentaoksida (V_2O_5)”

- d. PT. Budi Acid Jaya di Lampung Utara, kapasitas produk 60.000 Ton/Tahun
- e. PT. Indonesia Acid Industry, kapasitas produk 82.500 Ton/Tahun
- f. PT. Mahkota Indonesia, kapasitas produk 41.250 Ton/Tahun