



BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Industri kimia merupakan salah satu sektor industri yang sedang dikembangkan di Indonesia hingga saat ini. Industri kimia terus berkembang secara meluas dan berkonsolidasi. Tujuan dari pembangunan sektor industri kimia adalah untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri yang semakin meningkat akibat meningkatnya kebutuhan berbagai bahan penunjang dalam industri. Oleh karena itu perlu adanya pendirian pabrik-pabrik baru yang dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri. Salah satunya adalah pabrik Aluminium sulfat. Kebutuhan bahan baku aluminium sulfat untuk sektor industri yang di Indonesia mengalami peningkatan setiap tahunnya. Salah satu contoh sektor industri yang sedang dikembangkan di Indonesia adalah industri kimia. Dengan kebutuhan industri-industri kimia saat ini, maka kebutuhan bahan baku industri kimia pun semakin meningkat.

Aluminium sulfat adalah senyawa kimia anorganik dengan rumus $Al_2(SO_4)_3$, yang umumnya dikenal sebagai alum. Senyawa ini larut dalam air tetapi tidak larut dalam alkohol. Berdasarkan publikasi statistik, aluminium sulfat digunakan dalam berbagai industri, termasuk industri minyak, baik dari nabati maupun hewani, industri minyak goreng dari kelapa sawit, industri gula pasir, industri kertas, industri kimia dasar organik yang berasal dari hasil pertanian, dan industri perekat. Aluminium sulfat ($Al_2(SO_4)_3$), yang juga disebut tawas, berfungsi sebagai flokulator untuk menggumpalkan partikel kotoran dalam proses penjernihan air. Selain itu, aluminium sulfat banyak digunakan dalam berbagai sektor industri sebagai bahan baku atau bahan tambahan. Beberapa industri yang memanfaatkan aluminium sulfat sebagai bahan baku meliputi industri sabun dan deterjen, petrokimia, kertas, pewarna, farmasi, antiseptik kulit, serta sintesis bahan lainnya.



I.2 Kegunaan Produk

Aluminium sulfat merupakan bahan penunjang yang penting untuk bermacam-macam industri, antara lain sebagai berikut :

1. Industri Farmasi : Sebagai bahan baku industri obat-obatan
2. Industri Kertas : Sebagai bahan pelekat kertas
3. Industri Tekstil : Sebagai bahan pewarna
4. Industri Water Treatment : Sebagai bahan koagulan yang berfungsi untuk mengendapkan kotoran sehingga air menjadi bersih

(Faith and Keyes, 1957)

I.3 Alasan Pendirian Pabrik

Pabrik ini didirikan untuk memenuhi kebutuhan Aluminium Sulfat di dalam negeri yang meningkat di setiap tahunnya. Hal ini juga diperkuat dengan adanya ketersediaan bahan baku yaitu bauksit dan asam sulfat yang melimpah di Indonesia. Pendirian dari pabrik ini diharapkan dapat menumbuhkan perekonomian negara dan peningkatan aktivitas ekspor Aluminium Sulfat ke luar negeri untuk menambah pendapatan negara. Selain itu diharapkan dapat mendorong pertumbuhan industri kimia dan menciptakan lapangan kerja baru bagi masyarakat Indonesia.

Tabel I. 1 Kapasitas Pabrik Aluminium Sulfat di Indonesia

No	Nama Perusahaan	Lokasi	Kapasitas (Ton/tahun)
1	PT. Indonesia Acid Industri	Jakarta Timur	44.600
2	PT. Dunia Kimia Utama	Sumatra Selatan	30.000
3	PT. Tawas Sembada Murni	Sidoarjo	20.000
4	PT. Acid Ariaguna	Jakarta Timur	15.000
5	PT. Timurnya Tunggal	Jawa Barat	18.000
6	PT. Liku Telaga	Jawa Barat	20.000

(Kementerian Perindustrian,2024)



I.4 Time Schedule

Pabrik Aluminium sulfat direncanakan akan mulai beroperasi pada tahun 2028, dengan durasi konstruksi selama 2 tahun. Masa konstruksi ini merupakan faktor krusial dalam pembangunan pabrik, di mana terdapat jadwal untuk setiap kegiatan yang dikenal sebagai time schedule. Berikut adalah time schedule untuk pembangunan pabrik Aluminium sulfat.

No	Nama Kegiatan	Jan-20	Feb-20	Mar-20	Apr-20	May-20	Jun-20	Jul-20	Agust-20	Sep-20	Oct-20	Nov-20	Des-20	Jan-25	Feb-25	Mar-25	Apr-25	May-25	Jun-25	Jul-25	Aug-25	Sep-25	Oct-25	Nov-25	Dec-25	Jan-26	Feb-26	Mar-26	Apr-26	May-26	Jun-26	Jul-26	
1	Survey lokasi pendirian pabrik	█	█																														
2	Survey harga bahan baku dan peralatan		█	█																													
3	Pembelian dan pembebasan lahan			█	█																												
4	Perizinan bangunan dan usaha				█	█																											
5	Pembangunan pabrik dan fasilitas					█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
6	Pembelian peralatan					█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
7	Pemasangan instalasi peralatan													█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
8	Pembelian bahan baku																																
9	Rekrutmen karyawan																																
10	Training office																																
11	Cek serangkaian proses dan Trial I																																
12	Pengujian skala laboratorium																																
13	Evaluasi dan perbaikan																																
14	Trial II																																
15	Pengujian skala laboratorium																																
16	Evaluasi dan perbaikan																																
17	Start up																																

Gambar I. 1 Time Schedule Pembangunan Pabrik Aluminium Sulfat

I.5 Penentuan Kapasitas Pabrik Aluminium Sulfat

I.5.1 Data Impor

Tabel I. 2 Data Impor Aluminium Sulfat di Indonesia

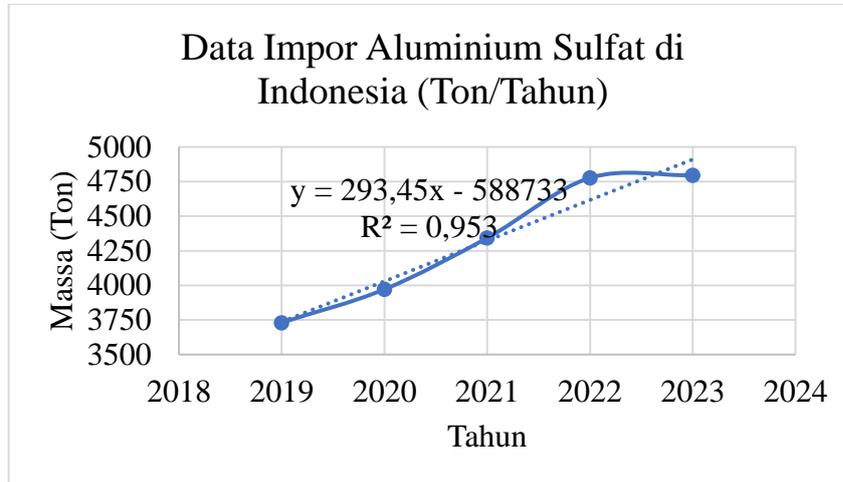
No	Tahun	Jumlah (Ton/Tahun)	Pertumbuhan (%)
1	2019	3730,555	-
2	2020	3971,251	6,5%
3	2021	4342,344	9,3%
4	2022	4776,217	10,0%
5	2023	4795,307	0,4%
Total		21615,674	26%
Rata-rata		4323,1348	7%

(Badan Pusat Statistik, 2024)

Berdasarkan data impor yang tercantum dalam Tabel I.2, terlihat bahwa impor aluminium sulfat di Indonesia selama lima tahun terakhir cukup signifikan. Hal ini mengindikasikan bahwa permintaan terhadap aluminium sulfat di Indonesia



cenderung meningkat setiap tahunnya, sementara produksi domestik tidak dapat memenuhi kebutuhan tersebut. Oleh karena itu, hal ini menjadi salah satu faktor yang mendukung potensi penghasil aluminium sulfat.



Gambar I. 2 Grafik Data Impor Kebutuhan Aluminium Sulfat di Indonesia

Berdasarkan data impor diatas maka nilai kebutuhan untuk Aluminium Sulfat pada tahun 2028 dapat dihitung menggunakan *discounted method* dengan rumus (Ulrich, 1984):

$$F = P(1+i)^n \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

- F = Nilai kebutuhan pada tahun ke-n
- P = Besarnya data pada tahun sekarang (Ton/Tahun)
- i = Rata-rata pertumbuhan
- n = Selisih tahun

Sehingga perkiraan nilai impor Aluminium Sulfat pada tahun 2028 (m_1) adalah:

$$m_1 = P(1+i)^n$$

$$m_1 = 4.795,307 (1+0,07)^5$$

$$m_1 = 6.584,486 \text{ ton/tahun}$$



I.5.2 Data Ekspor

Tabel I. 3 Data Ekspor Aluminium Sulfat di Indonesia

No	Tahun	Jumlah (Ton/Tahun)	Pertumbuhan (%)
1	2019	26506,55	-
2	2020	28.215	6,4%
3	2021	31.334	11,1%
4	2022	32945,8	5,1%
5	2023	37578,23	14,1%
Total		156579,42	37%
Rata-rata		31315,884	9%

(Badan Pusat Statistik, 2024)

Berdasarkan data ekspor pada Tabel I.3, diketahui bahwa ekspor aluminium sulfat di Indonesia dalam 5 tahun terakhir selalu terjadi peningkatan. Maka dapat diperkirakan nilai ekspor Aluminium sulfat pada tahun 2028 yang didapatkan dari perhitungan *discounted method* dengan rumus (Ulrich, 1984):

$$F = P(1+i)^n \dots\dots\dots (1)$$

Sehingga perkiraan nilai konsumsi Aluminium Sulfat pada tahun 2028 (m_4) adalah:

$$m_4 = P(1+i)^n$$

$$m_4 = 37.578,23 (1+0,09)^5$$

$$m_4 = 58.287,47 \text{ ton/tahun}$$

I.5.3 Kapasitas Pabrik

Pabrik direncanakan akan didirikan pada tahun 2028. Penentuan produksi dilakukan dengan *discounted method* dengan menggunakan data yang telah didapat yaitu jumlah impor dan ekspor bahan tersebut di Indonesia dengan menggunakan persamaan berikut:

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

Keterangan:

- m_1 = Nilai impor tahun berdiri pabrik (Ton/Tahun)
- m_2 = Produksi pabrik dalam negeri (Ton/Tahun)
- m_3 = Kapasitas pabrik yang akan didirikan (Ton/Tahun)
- m_4 = Nilai ekspor tahun berdiri pabrik (Ton/Tahun)
- m_5 = Nilai konsumsi tahun berdiri pabrik (Ton/Tahun)



Konsumsi dalam negeri (m_5) = 269.169 ton/tahun

Produksi pabrik dalam negeri (m_2) = 127.600 ton/tahun

Sehingga,

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

$$m_3 = (58.287,47 + 269.169) - (6.584,486 + 127.600)$$

$$m_3 = 193.229 \text{ Ton/Tahun}$$

Dikarenakan di Indonesia sudah ada pabrik Aluminium Sulfat yang telah berdiri, maka perhitungan kapasitas produksi maksimal 30% dari nilai peluang produksi

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas Produksi} &= 30\% \times \text{kebutuhan} \\ &= 30\% \times 193.229 \frac{\text{Ton}}{\text{Tahun}} \\ &= 57.969 \text{ Ton/Tahun} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan kapasitas pabrik untuk memproduksi Aluminium Sulfat pada tahun 2028 adalah sebesar 70.000 Ton/Tahun.

I.6 Sifat Bahan Baku dan Produk

I.6.1 Bahan baku

a. Bauksit

1. Bentuk : Bubuk
2. Specific Gravity : 2,55
3. Warna : Kuning
4. Ukuran Partikel : 200 *mesh*
5. Komponen :
 - $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$: 55 %
 - Fe_2O_3 : 5,2 %
 - SiO_2 : 0,05%
 - TiO_2 : 0,05%
 - H_2O : 39,7%

a) Aluminium oksalat hidroksida

Sifat Fisika

1. Rumus Molekul : $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
2. Berat Molekul : 138 g/mol
3. Titik Leleh : 2.040 °C



Pra Rencana Pabrik

Pabrik Aluminium Sulfat dari Bauksit dan Asam Sulfat dengan Proses Basah Kapasitas 70.000 Ton/Tahun

4. Densitas : $3,97 \text{ g/cm}^3$

5. Bentuk : Padat

(Yaws,1999 ; Perry 1997 ; Chemicalbook.com ; Booklet ESDM)

b) Besi (III) Oksida

Sifat Fisika

1. Rumus Molekul : Fe_2O_3

2. Berat Molekul : 160 g/mol

3. Titik Leleh : $1.538 \text{ }^\circ\text{C}$

4. Densitas : $5,18 \text{ g/cm}^3$

5. Bentuk : Padat

(Yaws,1999 ; Perry 1997 ; Chemicalbook.com ; Booklet ESDM)

b. Asam Sulfat

1. Rumus Molekul : H_2SO_4

2. Berat Molekul : $98,08 \text{ g/mol}$

3. Titik Lebur : $10,49 \text{ }^\circ\text{C}$

4. Titik Didih : $290 \text{ }^\circ\text{C}$

5. Specific Gravity : $1,834$

6. Warna : Tidak berwarna

7. Bentuk : Cair

(Perry, 1997)

c. Barium Sulfida

1. Rumus Molekul : BaS

2. Berat Molekul : 169 g/mol

3. Bentuk : Padat

4. Titik Leleh : $1.200 \text{ }^\circ\text{C}$

5. Densitas (15°C) : $4,25 \text{ g/cm}^3$

(Perry, 1997)

I.6.2 Produk

a. Aluminium Sulfat

1. Rumus Molekul : $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

2. Berat Molekul : $342,15 \text{ g/mol}$



Pra Rencana Pabrik

Pabrik Aluminium Sulfat dari Bauksit dan Asam Sulfat dengan
Proses Basah Kapasitas 70.000 Ton/Tahun

3. Warna : Putih
4. Titik Lebur : Terdekomposisi diatas 770°C
5. Specific Gravity : 2,71
6. Bentuk : Kristal

(Perry, 1997)