



BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Seiring dengan pesatnya pertumbuhan sektor industri di Indonesia, industri kimia di negara ini juga mengalami perkembangan yang signifikan. Sektor kimia di Indonesia memiliki potensi besar untuk dijadikan salah satu bidang industri yang produknya dapat digunakan langsung maupun sebagai produk antara atau intermediet. Industri ini mengolah bahan mentah menjadi bahan setengah jadi maupun bahan jadi yang siap untuk dipasarkan. Seiring dengan peluang tersebut maka terdapat peningkatan permintaan atas bahan kimia. Salah satu bahan kimia yang memiliki permintaan yang cukup tinggi adalah aluminium oksida.

Aluminium oksida (Al_2O_3) merupakan oksida utama dari aluminium. Aluminium oksida (biasa disebut alumina) menjadi dasar dari berbagai macam barang dan komponen keramik yang sangat luas dan penting. Kegunaannya yang besar sebagai alas keramik adalah karena titik lelehnya yang tinggi dan konduktivitas listriknya yang rendah yang dipertahankan pada suhu tinggi. Dalam bentuk polikristalin kasar, aluminium oksida merupakan konstituen utama dari berbagai bahan tahan api berdensitas tinggi dan bermutu tinggi (Riley, 1991). Aluminium oksida juga merupakan abrasif kristal yang menyatu dengan kekerasan yang sedikit di bawah silikon karbida. Ia memiliki struktur kristal yang sangat keras, yang perlahan-lahan menjadi tumpul, dan kekerasannya meningkat secara bertahap sehingga menyebabkan fraktur (Doi, 2011). Alumina memiliki pemanfaatan yang luas di berbagai industri seperti sebagai katalis, pemurni gas, insulasi elektrik, polimer, dan biomedis. Misalnya pada biomedis, alumina telah digunakan sejak awal tahun 1970-an sebagai bahan implan, terutama untuk prostesis sendi dan gigi buatan karena kompatibilitasnya yang sangat baik dengan jaringan, dan sifat mekanis yang baik (terutama keausan dan gesekan). Namun, ia memiliki kekuatan tarik yang jauh lebih rendah daripada kekuatan tekan karena kerapuhannya (Riley, 1991).



Seiring dengan meningkatnya penggunaan aluminium oksida yang digunakan secara luas dalam berbagai industri, terjadi peningkatan permintaan yang cukup signifikan. Jika impor aluminium oksida dalam negeri dapat terpenuhi, tentunya akan banyak menghemat biaya untuk pengurangan biaya impor. Oleh karena itu, dengan mendirikan pabrik aluminium oksida kebutuhan impor nasional dapat ditekan dan kebutuhan sektor lain dapat dipenuhi. Selain itu, pendirian pabrik aluminium oksida ini dapat digunakan sebagai produk untuk menambah devisa negara apabila produk dapat diekspor ke negara lain karena aluminium oksida cukup banyak dibutuhkan oleh negara lain dengan nilai ekspor per tahun yang cukup menjanjikan. Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu didirikannya pabrik aluminium oksida di Indonesia dengan kapasitas yang dapat memenuhi kebutuhan dan dapat diekspor ke luar negeri, dimana memberikan pengaruh positif, antara lain memenuhi kebutuhan dan mengurangi ketergantungan impor sehingga menambah devisa negara, serta sebagai pemasok bahan baku terhadap industri yang membutuhkan aluminium oksida sebagai bahan baku.

I.2 Manfaat Pendirian Pabrik

Manfaat pendirian pabrik aluminium oksida ini adalah

1. Sebagai upaya untuk memenuhi kebutuhan aluminium oksida dalam negeri sehingga dapat mengurangi impor dari luar negeri.
2. Sebagai upaya untuk meningkatkan lapangan pekerjaan dalam negeri untuk mengurangi jumlah pengangguran.
3. Sebagai upaya untuk menumbuhkan dan memperkuat perekonomian di Indonesia melalui industri berbasis ekspor aluminium oksida.

I.3 Aspek Ekonomi

Dapat diketahui bahwa aluminium oksida memiliki sangat banyak kegunaan dalam berbagai bidang industri sehingga pendirian pabrik aluminium oksida sangat dibutuhkan. Namun, di Indonesia sendiri, pabrik aluminium oksida belum cukup untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri, sehingga masih banyak mengimpor aluminium oksida dari negara lain dan hanya mengekspor dengan jumlah sedikit ke



kancah global. Oleh karena itu, perlu didirikan pabrik aluminium oksida untuk mengurangi impor serta meningkatkan ekspor. Dalam menentukan kapasitas suatu pabrik kimia, hal yang perlu dipertimbangkan antara lain potensi pasar dan proyeksi impor aluminium oksida. Pemilihan kapasitas pabrik dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa hal seperti kapasitas impor dan ekspor produk yang kemudian dapat dihitung menggunakan discounted method.

Berikut merupakan perhitungan kapasitas produksi menggunakan metode discounted:

$$m_1 + m_2 + m_3 = m_4 + m_5$$

Keterangan:

m_1 = Prediksi nilai impor saat pabrik didirikan

m_2 = Kapasitas produksi pabrik yang sudah berdiri

m_3 = Kapasitas produksi pabrik yang akan didirikan

m_4 = Prediksi nilai ekspor saat pabrik didirikan

m_5 = Prediksi kebutuhan dalam negeri saat pabrik didirikan

Perhitungan nilai prediksi dapat dilakukan dengan perhitungan berikut

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

Keterangan:

P = Besarnya impor/ekspor tahun terakhir (ton/tahun)

i = Rata-rata kenaikan ekspor/impor

n = Selisih tahun terakhir dengan tahun pabrik didirikan

Berikut ini adalah data impor dan ekspor dari aluminium oksida di Indonesia

1. Impor Aluminium oksida di Indonesia

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik impor aluminium oksida di Indonesia dapat dilihat dari tabel dibawah ini:



PRA RANCANGAN PABRIK
“Pabrik Aluminium Oksida dari Aluminium Klorida dengan Proses Oksidasi”

Tabel I.1 Data Impor Aluminium oksida di Indonesia

Tahun	Impor (ton)
2020	399506,048
2021	359929,995
2022	329884,317
2023	711055,966
2024	1068508,400

(Sumber: Badan Pusat Statistik 2024)

Berdasarkan Tabel I.1, dapat diproyeksikan pertumbuhan impor Aluminium Oksida sebagai berikut

Tabel I.2 Data Pertumbuhan Impor Aluminium oksida di Indonesia

No.	Tahun	Impor (ton)	%P
1	2020	399506,0480	
2	2021	359929,9950	-0,1100
3	2022	329884,3170	-0,0911
4	2023	711055,9660	0,5361
5	2024	1068508,3580	0,3345
Total %P			0,6696
Rata-rata			0,1674

Pabrik Aluminium Oksida direncanakan akan didirikan pada tahun 2029. Perkiraan impor pada tahun 2029 (m1) adalah 0 karena pada saat pabrik didirikan, kebutuhan impor telah terpenuhi dengan kapasitas pabrik baru yang telah ada.

2. Kebutuhan Aluminium oksida di Indonesia

Berdasarkan data dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, setiap tahunnya diperlukan aluminium oksida dari berbagai grade dengan kebutuhan per tahun sebesar



PRA RANCANGAN PABRIK
“Pabrik Aluminium Oksida dari Aluminium Klorida dengan Proses Oksidasi”

No	Grade Alumina	Kebutuhan (ton/tahun)
1.	SGA (Smelter Grade Alumina)	27000
2.	CGA (Chemical Grade Alumina)	19000
Total		46000

(Sumber: Kementerian ESDM 2024)

Pabrik Aluminium Oksida direncanakan akan didirikan pada tahun 2029.

Perkiraan impor pada tahun 2029 (m_5):

$$m_5 = P(1 + i)^n$$

$$m_5 = 46.000(1 + 0)^{(2029-2024)}$$

$$m_5 = 46.000 \text{ ton/tahun}$$

3. Ekspor Aluminium oksida di Indonesia

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik ekspor aluminium oksida di Indonesia dapat dilihat dari tabel dibawah ini:

Tabel I.4 Data Ekspor Aluminium oksida di Indonesia

Tahun	Ekspor (ton)
2020	907803,9661
2021	1292646,775
2022	2024195,641
2023	2153522,348
2024	1335115,883

(Sumber: Badan Pusat Statistik 2024)

Berdasarkan Tabel I.4, dapat diproyeksikan pertumbuhan ekspor Aluminium Oksida sebagai berikut

Tabel I.5 Data Ekspor Aluminium oksida di Indonesia

No.	Tahun	Ekspor (ton)	%P
1	2020	907803,9661	
2	2021	1292646,7752	0,2977
3	2022	2024195,6405	0,3614



PRA RANCANGAN PABRIK
“Pabrik Aluminium Oksida dari Aluminium Klorida dengan Proses Oksidasi”

4	2023	2153522,3480	0,0601
5	2024	2212467,3556	0,0266
Total %P			0,7458
Rata-rata			0,1864

Pabrik Aluminium Oksida direncanakan akan didirikan pada tahun 2029.

Perkiraan impor pada tahun 2029 (m_4):

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

$$m_4 = 2.212.467,3556(1 + 0,1864)^{(2029-2024)}$$

$$m_4 = 5.200.350 \text{ ton/tahun}$$

4. Kapasitas Produksi dalam Negeri

Tabel I.6 Kapasitas Produksi Aluminium Oksida dalam Negeri

Nama Perusahaan	Produk	Kapasitas (ton/tahun)
PT. Well Harvest Winning Alumina (PT. WHWA, 2024)	Smelter Grade Alumina	2.000.000
PT. Indonesia Chemical Alumina (PT. ICA, 2024)	Chemical Grade Alumina	300.000

Produksi Aluminium Oksida di Indonesia sebesar 2,3 juta ton/tahun dengan grade smelter dan chemical. Produk tersebut diekspor sebesar 1,08 juta ton/tahun (SGA 1,06 juta ton dan CGA 51,8 ribu ton) dan sisanya untuk supply kebutuhan dalam negeri untuk pemurnian aluminium dan untuk industri lain seperti industri kertas, detergen, kabel, dan lainnya sebesar (KESDM, 2020). Maka, dapat dihitung sebagai berikut

$$m_2 = P(1 + i)^n$$

$$m_2 = 2.300.000(1 + 0)^{(2029-2024)}$$

$$m_2 = 2.300.000 \text{ ton/tahun}$$

Pabrik direncanakan akan beroperasi pada tahun 2029. Dilakukan pertimbangan terhadap ketersediaan bahan baku dan pemenuhan kapasitas impor, ekspor, serta kebutuhan dalam negeri untuk mengurangi ketergantungan impor, serta



PRA RANCANGAN PABRIK “Pabrik Aluminium Oksida dari Aluminium Klorida dengan Proses Oksidasi”

pertumbuhan ekspor, berdasarkan hal tersebut dihitung kapasitas pabrik dengan *discounted method* sebagai berikut

$$m_1 + m_2 + m_3 = m_4 + m_5$$

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

$$m_3 = (5.200.350 + 46000) - (0 + 2.300.000)$$

$$m_3 = 2.946.350 \text{ ton/tahun}$$

Keterangan :

m_1 = nilai impor pada 2029 (ton/tahun)

m_2 = produksi dalam negeri (ton/tahun)

m_3 = kapasitas pabrik yang akan didirikan (ton/tahun)

m_4 = nilai ekspor pada 2029 (ton/tahun)

m_5 = nilai konsumsi (ton/tahun)

Dilakukan pertimbangan terhadap ketersediaan bahan baku dan pemenuhan kapasitas impor, ekspor, serta kebutuhan dalam negeri dan adanya pabrik yang telah berdiri, kapasitas pabrik yang dipilih yaitu 7%

$$\text{Kapasitas} = 7\% \times (\text{Impor})$$

$$\text{Kapasitas} = 7\% \times (2.947.528 \text{ ton/tahun})$$

$$\text{Kapasitas} = 206.245 \text{ ton/tahun} \cong 200.000 \text{ ton/tahun}$$

I.4 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk

I.4.1 Spesifikasi Bahan Baku

1. Aluminium Klorida (DCM Shriram Chemical, 2024)

- | | |
|------------------------------------|---|
| a. Rumus molekul | : AlCl_3 |
| b. Nama lain | : Aluminium (III) klorida |
| c. Kenampakan | : Serbuk putih |
| d. Kemurnian | : 99% |
| e. Densitas, g/cm^3 | : 1,2 |
| f. Kelarutan | : Larut dengan air dan beberapa pelarut organik |
| g. Titik didih, $^{\circ}\text{C}$ | : 181,2 |



PRA RANCANGAN PABRIK
“Pabrik Aluminium Oksida dari Aluminium Klorida dengan Proses Oksidasi”

2. Oksigen (Perry 8ed, 2008)

- | | |
|--------------------------------|-----------|
| a. Rumus molekul | : O_2 |
| b. Nama lain | : Oksigen |
| c. Berat molekul, g/mol | : 32 |
| d. Kenampakan | : gas |
| e. Kemurnian | : 99,9% |
| f. Densitas, g/cm ³ | : 7,1424 |
| g. <i>Spesific gravity</i> | : 2,44 |
| h. Titik lebur, °C | : -218,4 |
| i. Titik didih, °C | : -183 |

I.4.2 Spesifikasi Produk

1. Aluminium Oksida

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| a. Rumus molekul | : Al_2O_3 |
| b. Nama lain | : Alumina |
| c. Berat molekul, g/mol | : 101,96 |
| d. Kenampakan | : Serbuk berwarna putih-kuning |
| e. Densitas, g/cm ³ | : 3,5 |
| f. <i>Spesific gravity</i> | : 3,99 |
| g. Titik lebur, °C | : 2054 |
| h. Titik didih, °C | : 2980 |

2. Klorin

- | | |
|-------------------------|----------|
| a. Rumus molekul | : Cl_2 |
| b. Nama lain | : Klorin |
| c. Berat molekul, g/mol | : 70,91 |
| d. Kenampakan | : Gas |
| e. Densitas, g/L | : 1,56 |
| f. Titik lebur °C | : -101,6 |
| g. Titik didih °C | : -34,6 |