



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 *et al.*, 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

Aluminium oksida memiliki sangat banyak kegunaan dalam berbagai bidang industri sehingga pendirian pabrik aluminium oksida sangat dibutuhkan. Pabrik aluminium oksida di Indonesia 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:



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 (m_1) 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

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

Pabrik Aluminium Oskida direncanakan akan didirikan pada tahun 2029.

Perkiraan impor pada tahun 2029 (m_4):

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

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

$$m_4 = 5.201.528 \text{ ton/tahun}$$



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

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

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

$$m_3 = (5.201.528 + 46000) - (0 + 2.300.000)$$

$$m_3 = 2.947.528 \text{ ton/tahun}$$

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 3,39%

Kapasitas = 3,39% x (Impor)

Kapasitas = 3,39% x (2.947.528 ton/tahun)

Kapasitas = 99921,1992 ton/tahun $\approx$ 100.000 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 |



2. Oksigen (MSDS Air Liquide Company, 2020)

- a. Rumus molekul : O_2
- b. Nama lain : Oksigen
- c. Berat molekul, g/mol : 32
- d. Kenampakan : gas
- e. Kemurnian : 99,9%
- f. Densitas, lb/ft³ : 0,083
- g. *Specific gravity* : 2,44
- h. Titik lebur, °C : -218,4
- i. Titik didih, °C : -183

I.4.2 Spesifikasi Produk

1. Aluminium Oksida

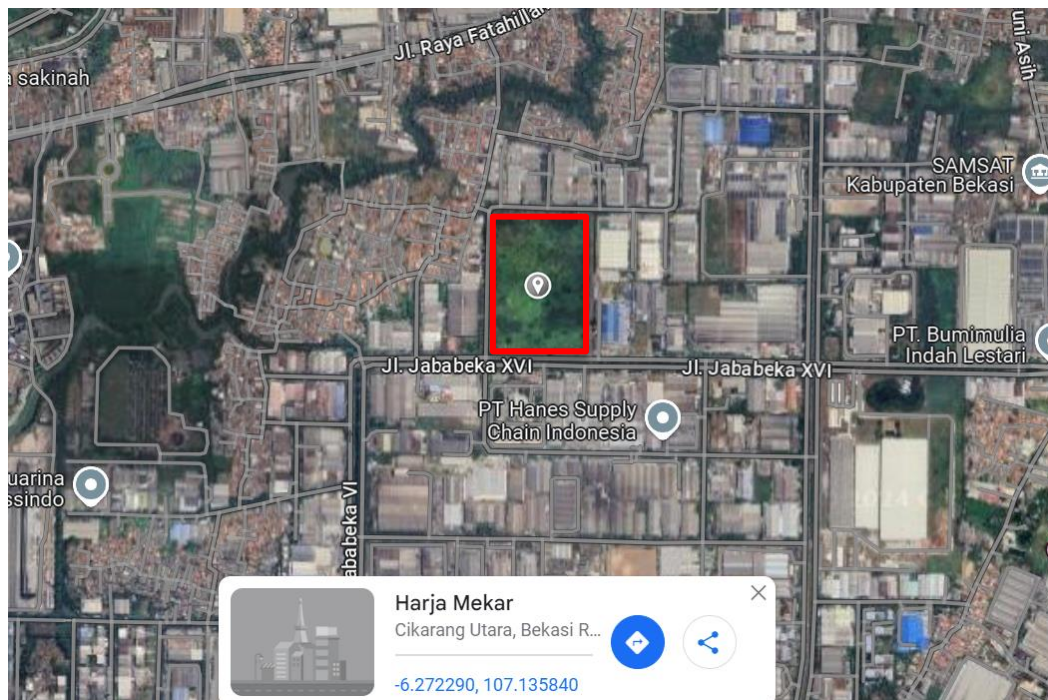
- a. Rumus molekul : Al_2O_3
- b. Nama lain : Alumina
- c. Berat molekul, g/mol : 101,96
- d. Kenampakan : Serbuk berwarna putih-kuning
- e. Densitas, g/cm³ : 3,5
- f. *Specific gravity* : 3,99
- g. Titik lebur, °C : 2054
- h. Titik didih, °C : 2980

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

I.5 Pemilihan Lokasi dan Tata Letak Pabrik

Pemilihan lokasi yang tepat untuk mendirikan sebuah pabrik sangat penting untuk memastikan kelangsungan operasi pabrik berjalan dengan baik. Ada berbagai faktor yang perlu diperhatikan dalam menentukan lokasi pabrik, agar biaya produksi, distribusi, dan aspek lainnya dapat diminimalkan. Setelah mempertimbangkan berbagai hal, pabrik ini direncanakan akan dibangun di daerah Kawasan Industri Jababeka, Bekasi tepatnya di Jl. Jababeka, Kec. Cikarang Utara, Kab. Bekasi, Jawa Barat 17530.



Gambar I.3 Rencana Lokasi Pabrik

Berikut beberapa faktor yang diperhatikan dalam melakukan pertimbangan pemilihan lokasi pabrik ini.

I.5.1 Faktor Utama

Faktor utama ini mempengaruhi dalam hal produksi dan distribusi oleh pabrik, yang meliputi:

1. Letak Pasar

Untuk pemasaran produk, daerah ini merupakan daerah yang cukup strategis. Karena di daerah terdekat seperti Banten, Jawa Barat, dan DKI Jakarta ini



banyak terdapat pabrik yang membutuhkan Alumina, misalnya industri otomotif seperti PT. Astra Honda Motor yang berada di Sunter, Tanjung Priok, Jakarta Utara, dan Pengangsaan, Menteng, Jakarta Pusat, serta di Cikarang dan Karawang, Jawa Barat.

2. Utilitas

Utilitas yang diperlukan untuk sebuah pabrik terdiri dari air, bahan bakar dan listrik.

a. Air

Dalam sebuah pabrik, air sangat diperlukan untuk kebutuhan proses, air umpan boiler, media pendingin, air sanitasi dan untuk hydrant water (pencegah kebakaran). Hal yang perlu dipertimbangkan dalam memilih sumber air adalah jarak sumber air ke pabrik harus dekat atau tidak terlalu jauh, kualitas yang sesuai standar, dan kemampuan penyediaan air yang selalu ada setiap musim. Berdasarkan hal itu, maka sumber air yang tepat untuk pabrik ini adalah dari Sungai Cikarang.

b. Bahan Bakar dan Listrik

Bahan bakar dan listrik digunakan sebuah pabrik untuk motor penggerak, penerangan, dan untuk kebutuhan lainnya yang mendukung aktivitas di pabrik. Hal yang perlu dipertimbangkan dalam memilih sumber bahan bakar dan listrik ini adalah mudah atau tidaknya mendapatkan bahan bakar, ada atau tidaknya dan jumlah tenaga listrik di daerah tersebut, dan persediaan tenaga listrik serta bahan bakar di masa mendatang. Berdasarkan hal itu, maka sumber listrik dapat diperoleh dari PLN Persero. Adapun bahan bakar dapat diperoleh dari PT. Pertamina.

3. Iklim dan Cuaca

Di Indonesia hanya terdapat dua musim yaitu musim hujan dan musim kemarau. Maka dari itu iklim dan cuaca disini rata-rata adalah tropis sehingga baik untuk kegiatan industri. Iklim tropis mempunyai temperatur udara berkisar 20-30°C. Lokasi yang dipilih merupakan kompleks bebas banjir terintegrasi dengan kawasan perumahan hijau dan subur.



I.5.2 Faktor Khusus

Faktor khusus ini berpengaruh terhadap kelancaran proses produksi dari pabrik ini sendiri, yang meliputi:

1. Transportasi

Transportasi merupakan faktor penting demi kelancaran untuk pengiriman bahan baku dan penyaluran produk dengan biaya seminimal mungkin tetapi dalam waktu yang singkat. Hal yang perlu dipertimbangkan adalah adanya stasiun, pelabuhan maupun bandara terdekat dari lokasi pabrik dan apakah jalan raya menuju pabrik dapat dilalui kendaraan bermuatan besar. Berdasarkan hal itu maka jalur darat dapat ditempuh sesuai dengan lokasi ini adalah dengan melewati jalan tol Cibitung-Cilincing, yang tentu saja dapat dilalui oleh kendaraan bermuatan besar. Lalu, untuk jalur laut dapat dilakukan di pelabuhan sekitar Jakarta Utara seperti pelabuhan Tanjung Priok dalam yang berlokasi strategis.

2. Limbah Pabrik

Dalam pabrik ini limbah pabrik yang dihasilkan berupa padat, cair ataupun gas, diolah terlebih dahulu sebelum dibuang ke lingkungan. Maka diharapkan tidak akan menimbulkan polusi dan membahayakan kesehatan manusia maupun makhluk hidup lainnya.

3. Tenaga Kerja

Tenaga kerja adalah modal utama dalam pendirian sebuah pabrik. Tenaga kerja dapat diserap dari lingkungan sekitar pabrik ini, sehingga dapat mengurangi angka pengangguran di sekitar lokasi dan juga UMR di kawasan Bekasi terbilang cukup, sehingga tidak membebani perusahaan terlalu tinggi. Dalam perekrutan tenaga kerja, kedisiplinan dan pengalaman menjadi faktor penting sehingga tenaga kerja yang ada di pabrik ini berkualitas.

4. Karakteristik Lokasi

Lokasi pabrik yang dipilih memiliki struktur tanah yang cukup baik serta topografi yang datar dan mendukung dalam pendirian pondasi bangunan.



5. Peraturan dan perundang-undangan

Menurut Peraturan Pemerintah dan Peraturan Daerah, lokasi pabrik yang dipilih berada di kawasan industri, sehingga memudahkan dalam perijinan pendirian pabrik. Selain itu, masyarakat sekitar tidak menentang saat adanya pendirian pabrik dan terdapat ketentuan mengenai jalan umum bagi industri di daerah tersebut.