



BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Perkembangan industri merupakan upaya pembangunan ekonomi jangka panjang untuk memperkuat stabilitas ekonomi, yang berdampak meningkatkan kebutuhan bahan kimia di Indonesia. Ketersediaan bauksit melimpah di Indonesia terutama di wilayah Kalimantan Barat dan Kepulauan Riau sebesar 3,29 miliar ton, namun pemanfaatannya sebagai bahan baku aluminium hidroksida masih belum maksimal (Badan Pusat Statistik, 2024) Aluminium hidroksida merupakan padatan putih tidak berbau, dengan titik didih 300°C. Aluminium hidroksida memiliki berbagai aplikasi penting dalam sektor industri, diantaranya pada PT. Wibindo Makmur yang membutuhkan 44.000 Ton/Tahun untuk pembuatan *fiberglass*, PT. Sumber Inovasi Lestarindo membutuhkan 1.200 Ton/Tahun untuk pembuatan katalis, PT. Chanson Indonesia Ventura membutuhkan 23.000 Ton/Tahun untuk pembuatan *Polyaluminium Chloride* (penjernih air), di bidang kesehatan PT. Kimia Farma membutuhkan 82.000 Ton/Tahun untuk pembuatan antasida, dan PT. Unilever membutuhkan 40.000 Ton/Tahun untuk pembuatan pasta gigi. Proses pengolahan bauksit menjadi aluminium hidroksida penting dalam mendukung hilirisasi industri mineral yang dicanangkan pemerintah.

Beberapa perusahaan dalam negeri sudah melakukan pengolahan bauksit menjadi aluminium hidroksida dan produk turunan lainnya, meskipun proses dan kapasitasnya masih perlu ditingkatkan. Terdapat dua pabrik aluminium hidroksida yang telah didirikan di Indonesia, yaitu PT. Indonesia Chemical Alumina dan PT. Bisindo Kencana dengan total produksi sebesar 163.500 ton/tahun, masih belum memenuhi permintaan pasar saat ini sebesar 227.700 Ton/Tahun, sehingga sebagian lain kekurangan dipenuhi dari impor. Kebutuhan impor meningkat sebesar 234.770,1792 Ton dalam lima tahun terakhir dan rata-rata kenaikan 0,01453%. Berdasarkan data nilai impor, kebutuhan dan produksi aluminium hidroksida dalam negeri dapat dihitung kapasitas pabrik aluminium hidroksida yang akan didirikan



pada tahun 2028 menggunakan metode *discounted* menurut Kusnarjo (2010) sebesar 60.000 ton/tahun. Desain pendirian pabrik aluminium hidroksida di Indonesia sebelumnya menggunakan metode produksi yang sama dan memiliki kekurangan signifikan yang mempengaruhi kualitas produk akhir, sehingga diperlukan pembaruan metode produksi yang lebih efektif.

Salah satu metode proses pembuatan aluminium hidroksida yang telah digunakan yaitu menggunakan bahan baku aluminium alkoksida, butanol dan air, menggunakan proses hidrolisis (US Patent 3394990A, 1968). Terdapat kelebihan dan kekurangan dari proses ini. Kelebihan proses hidrolisis ialah menghasilkan produk samping yang berupa *crude alcohol*. Adapun kekurangan dari proses ini yaitu tingkat keberhasilan mengekstraksi alkohol dalam proses hidrolisis rendah, produk yang keluar dari reaktor hidrolisis masih banyak yang mengandung zat pengotor, yakni 9,7% butanol, 77,0% air, *crude alcohol*, dan konversi produk hanya 12,8%. Reaktor utama yang digunakan dalam proses ini yaitu *semi-batch*, dimana aluminium alkoksida dan butanol dimasukkan pada awal proses, sementara air ditambahkan secara bertahap selama reaksi berlangsung. Selain itu, bahan baku aluminium alkoksida masih impor sehingga biaya operasionalnya lebih tinggi. Butanol sebagai pelarut menambah kompleksitas proses dikarenakan perlu dilakukan pemisahan pelarut pada tahap akhir menggunakan distilasi fraksionasi, yang dapat meningkatkan biaya *maintenance*. Solusi untuk memperbaiki masalah tersebut yaitu dilakukan pengendalian suhu optimal sekitar 35-50°C, dengan *jacket* pendingin untuk menghindari reaksi eksotermis berlebih. Pelarut butanol anhidrat digunakan untuk memastikan tidak ada air yang berlebih pada awal proses sehingga mencegah hidrolisis prematur.

Pembaruan yang diberlakukan dalam pra desain pabrik aluminium hidroksida dengan proses *double digesting* yakni pada bahan baku, reaktor yang digunakan, serta proses *finishing produk*. Bahan baku yang digunakan adalah bauksit, yang diproduksi oleh PT. Well Harvest Winning Refinery Alumina, direaksikan dengan natrium hidroksida yang diperoleh dari PT. Pakerin Indonesia. Bahan baku dipasok dari dalam negeri sehingga dapat menekan biaya operasional pabrik. Reaktor



digester dipilih sebagai alat utama karena dapat beroperasi pada tekanan atmosferik, proses kontinyu, memiliki kemampuan penyerapan aluminium yang besar (91%), membutuhkan sedikit natrium hidroksida, *impurities* rendah (8-9%), dan biaya pemeliharaannya lebih ekonomis. Proses ini menghasilkan aluminium hidroksida dengan ukuran terkontrol, dan meringankan beban alat *size reduction* di *downstream*. Pada pra desain pabrik aluminium hidroksida ini juga ditambahkan *mother liquor* pada proses pencucian untuk mengurangi kandungan silika (*impurities*) dalam *aluminium hydroxide*. Pabrik aluminium hidroksida ini diharapkan dapat menghasilkan produk dengan jumlah yield 91% serta sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI). Menurut SNI 06-1120-2024 syarat mutu aluminium hidroksida memiliki komposisi sebagai berikut, kandungan Al_2O_3 min. 65% dengan *impurities* Silikon Oksida maks. 0,1%, Besi Oksida maks. 0,1%, Natrium Oksida maks. 0,25%, P_2O_5 maks. 0,005%, dan kadar air maks. 0,1%. Berdasarkan uraian di atas diharapkan kebutuhan aluminium hidroksida di Indonesia dapat terpenuhi sehingga jumlah impor dapat ditekan, dan dapat dilakukan ekspor, yang juga diharapkan memberikan keuntungan bagi perusahaan. Hingga saat ini belum terdapat rencana pendirian pabrik aluminium hidroksida lagi di Indonesia, sehingga pendirian pabrik ini diharapkan dapat menekan impor dan mengupayakan ekspor.

1. Sebagai upaya memenuhi sebagian kebutuhan aluminium hidroksida dalam negeri dan menunjang pertumbuhan ekspor Indonesia.
2. Sebagai upaya memacu tumbuhnya industri baru yang menggunakan bahan baku aluminium hidroksida.
3. Sebagai upaya merangsang pertumbuhan industri-industri lain agar tercipta lapangan pekerjaan baru.

I.2 Alasan Pendirian Pabrik

Setiap tahunnya, industri kimia di Indonesia mengalami peningkatan, yang mengakibatkan semakin meningkatnya kebutuhan akan bahan baku dan bahan penunjang dalam industri tersebut. Industri aluminium hidroksida di Indonesia



menunjukkan perkembangan yang stabil, terlihat dari kemajuan industri-industri pengolahannya seperti industri kaca dan *fiberglass*, industri penjernih air, serta industri kesehatan di Indonesia. Perencanaan pabrik aluminium hidroksida ini ditujukan untuk memasok permintaan dalam negeri yang terus meningkat setiap tahunnya. Berikut adalah data mengenai pabrik-pabrik penghasil aluminium hidroksida yang telah ada di Indonesia, sebagaimana tertera dalam Tabel I.1.

Tabel I.1 Produsen aluminium hidroksida di Indonesia

No.	Nama Produsen	Lokasi	Kapasitas (Ton/Tahun)
1	PT. Indonesia Chemical Alumina [a]	Sanggau, Kalimantan Barat	160.940
2	PT. Bisindo Kencana [b]	Kalimantan Barat	107.980

(Sumber: [a] Indonesia Chemical Alumina, 2024; [b] Bisley Biz, 2024)

I.3 Aspek Ekonomi

Sampai sekarang, Indonesia masih memerlukan impor dari beberapa negara untuk memenuhi permintaan aluminium hidroksida dalam negeri. Negara pengimpor tersebut antara lain Argentina, Australia, India, China, Ethiopia, Prancis, Jerman, Hongkong, Italia, Jepang, Belanda, Selandia Baru, Pakistan, Filipina, Saudi Arabia, Singapura, Thailand, Turki, Amerika Serikat, dan Vietnam. Biaya impor yang dikeluarkan Indonesia untuk memenuhi kebutuhan aluminium hidroksida tertera pada Tabel I.2.

Tabel I.2 Data biaya impor aluminium hidroksida di Indonesia Tahun 2019 – 2023

Tahun	Biaya Impor (US Dollar)
2019	8.137.426,89
2020	11.951.151,56
2021	15.297.723,85
2022	21.660.912,05
2023	28.325.864,19

(Sumber: Badan Pusat Statistik, 2024)

Menurut Tabel I.2 dapat disimpulkan terjadi peningkatan biaya impor aluminium hidroksida yang cukup besar di Indonesia dari tahun 2019 - 2023. Tren tersebut terlihat dari peningkatan biaya impor sebesar 30,77% pada periode tahun 2022-2023. Sebagai upaya menekan impor dan menghemat devisa negara, maka



diperlukan perencanaan pendirian pabrik aluminium hidroksida di Indonesia.

I.4 Ketersediaan Bahan Baku

Pada pabrik yang didirikan memproduksi aluminium hidroksida dengan bahan baku bauksit dan natrium hidroksida. Pada Tabel I.3 dan Tabel I.4 menjabarkan beberapa produsen bahan baku bauksit dan natrium hidroksida di Indonesia.

Tabel I.3 Produsen Bauksit di Indonesia

No.	Nama Produsen	Lokasi	Kapasitas (Ton/Tahun)
1	PT. Well Harvest Winning Alumina Refinery [a]	Ketapang, Kalimantan Barat	2.850.000
2	PT. Laman Mining [b]	Ketapang, Kalimantan Barat	1.240.000
3	PT. Mekko Mining Group [c]	Landak, Kalimantan Barat	225.000
4	PT. Antam (Persero) Tbk. [d]	Sanggau, Kalimantan Barat	180.970
5	PT. Indonesia Chemical Alumina [e]	Sanggau, Kalimantan Barat	65.200

(Sumber: [a] WHW Alumina, 2024; [b] Industri Kontan, 2024; [c] Mekko Mining Group, 2024; [d] Antam, 2024; [e] PT. ICA, 2024)

Tabel I.4 Produsen Natrium Hidroksida di Indonesia

No.	Nama Produsen	Lokasi	Kapasitas (Ton/Tahun)
1	PT. Pakerin Indonesia [a]	Surabaya	700.000
2	PT. Sulfindo Adiusaha [b]	Serang	320.000
3	PT. Semesta Jaya Abadi [c]	Surabaya	245.000
4	PT. Maju Anugerah Mandiri [d]	Jakarta Selatan	170.000
5	PT. Riau Andalan Pulp & Paper [e]	Pelalawan	110.000

(Sumber: [a] Pakerin, 2024; [b] Sulfindo, 2024; [c] SJA, 2024; [d] MAM Chemical, 2024; [e] APRIL, 2024)

Bauxite sebagai bahan baku utama produksi aluminium hidroksida diperoleh dari PT. Well Harvest Winning Alumina Refinery yang berada di Jalan Pagar Mentimun, Kec. Matan Hilir Sel., Kabupaten Ketapang, Kalimantan Barat. Produk *bauxite* didapatkan secara curah dalam dengan kadar aluminium sebesar 61,8%. Menurut laman *website* PT. PT. Well Harvest Winning Alumina Refinery, kapasitas produksi *bauxite* sebesar 2.850.000 ton/tahun. Sebagai bentuk upaya kontinuitas



bahan baku bauksit, maka PT. Laman Mining dan PT. Mekko Mining Group dipilih sebagai produsen cadangan apabila diperlukan. Bahan natrium hidroksida diambil dari PT. Pakerin Indonesia yang terletak di Jl. Kertopaten No.3, Surabaya, Jawa Timur. Pabrik tersebut menjadi produsen utama dari bahan baku natrium hidroksida yang digunakan pada pabrik aluminium hidroksida, dikarenakan lokasinya paling dekat dengan area rencana pembangunan pabrik aluminium hidroksida. Bahan baku natrium hidroksida diperjualbelikan dengan kemurnian 48% dalam bentuk *liquid*.

I.4.1 Survey Harga Bahan Baku

Pada pabrik yang didirikan memproduksi aluminium hidroksida dengan bahan baku bauksit, natrium hidroksida, dan kalsium karbonat. Data harga bahan baku selama lima tahun terakhir berserta kenaikan harganya, sebagai berikut tertera pada tabel berikut:

Tabel I.5 Harga Bahan Baku Bauksit di Indonesia

No	Tahun	Harga dalam Negeri (kg/tahun)	Pertumbuhan per Tahun (%)
1	2019	638,00	0,0000
2	2020	612,00	-0,0408
3	2021	624,00	0,0196
4	2022	633,00	0,0144
5	2023	639,00	0,0095

(Sumber: Badan Pusat Statistik, 2024)

Tabel I.6 Harga Bahan Baku Natrium Hidroksida di Indonesia

No	Tahun	Harga dalam Negeri (kg/tahun)	Pertumbuhan per Tahun (%)
1	2019	489,10	0,0000
2	2020	403,00	-0,1760
3	2021	468,10	0,1615
4	2022	474,20	0,0130
5	2023	479,80	0,0118

(Sumber: Badan Pusat Statistik, 2024)



Berdasarkan Tabel I.5, Tabel I.6, dan Tabel I.7 dijelaskan bahwa harga bahan baku baik bauksit, natrium hidroksida, maupun kalsium karbonat mengalami penurunan pada tahun 2020, kemudian dalam kedua tabel di atas menyebutkan pada tahun 2023, harga bauksit mencapai Rp 639,00; harga natrium hidroksida mencapai Rp 479,80. Melalui perhitungan dalam grafik, didapatkan persamaan linier untuk grafik Tabel I.5 adalah $y = 2,30x - 4.019,00$; untuk Tabel I.6 didapatkan persamaan linier $y = 5,26x - 10.167,62$. Jika pabrik aluminium hidroksida didirikan pada tahun 2028, maka harga masing-masing bahan baku dapat dihitung melalui persamaan linier di atas sehingga diperoleh harga bauksit pada tahun 2028 sebesar Rp 643,00 yang dibulatkan menjadi Rp 650,00 dan harga natrium hidroksida pada tahun 2028 sebesar Rp 499,66 yang dibulatkan menjadi Rp 500,00.

I.5 Kapasitas Produksi

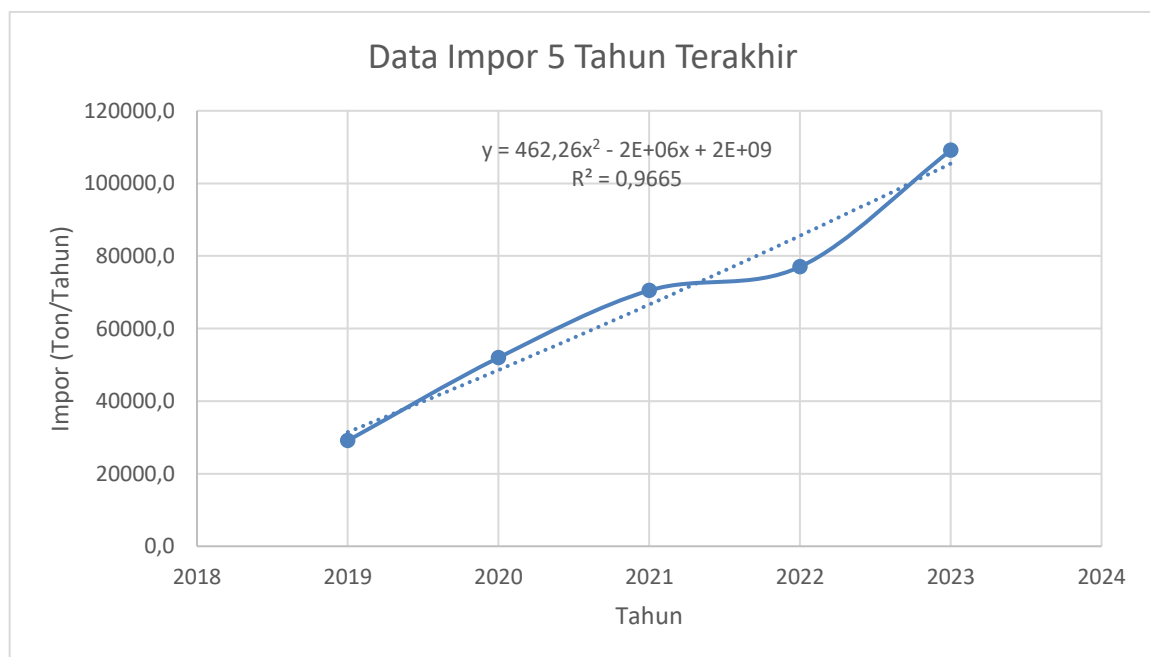
Indonesia masih perlu mengimpor aluminium hidroksida untuk memenuhi permintaan dalam negeri karena penggunaannya yang luas di industri. Kapasitas produksi dalam perencanaan pabrik sangat krusial untuk aspek ekonomis dan teknis. Pendirian pabrik aluminium hidroksida dengan kapasitas yang memadai dinilai cukup penting untuk memenuhi permintaan industri di Indonesia dan juga untuk tujuan ekspor. Data mengenai pertumbuhan impor dan kebutuhan aluminium hidroksida di Indonesia berdasarkan informasi dari Badan Pusat Statistika (BPS) tahun 2024 tertera dalam tabel berikut:



Tabel I.8 Data pertumbuhan impor aluminium hidroksida di Indonesia Tahun 2019-2023

Data	Tahun	Impor (Ton)	Pertumbuhan Impor per Tahun (%)
1	2019	29.110,3	0,00
2	2020	51.973,9	78,5
3	2021	70.490,1	35,6
4	2022	77.017,7	9,26
5	2023	109.111,4	41,67
Total Pertumbuhan (%)			1,65098
Rata-Rata Pertumbuhan (i)			0,41275

(Sumber: Badan Pusat Statistik, 2024)



Gambar I.1 Grafik impor aluminium hidroksida di Indonesia

Merujuk data pada Tabel I.5, dapat terlihat kenaikan kebutuhan aluminium



hidroksida rata-rata sebesar 0,41275% sehingga perkiraan konsumsi domestik aluminium hidroksida pada tahun 2028 dapat dihitung menurut pendekatan yang dijabarkan oleh Kusnarjo (2010) menggunakan metode *discounted* dan persamaan yang diberikan :

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

Keterangan :

m : konsumsi dalam negeri pada tahun ke- x (ton)

P : data produk pada tahun saat ini (ton)

i : pertumbuhan rata-rata per tahun (%)

n : selisih tahun

Diperkirakan jumlah impor pada tahun 2028 (m_1) sebesar:

$$m_1 = P(1 + i)^{2028-2023}$$

$$m_1 = 109.111,43(1 + 0,41)^{(2028-2023)}(ton)$$

$$m_1 = 614.031,6629 (ton)$$

Berdasarkan rata-rata kenaikan impor sebesar 0,41275% per tahun, dapat diperkirakan nilai impor pada tahun 2028 akan mencapai 614.031,6629 ton. Kapasitas pabrik aluminium hidroksida yang akan didirikan pada tahun 2028 dapat dihitung menggunakan pendekatan yang dijelaskan oleh Kusnarjo (2010) dan persamaan yang diberikan:

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

Keterangan :

m_1 : nilai impor tahun ke- x (ton)

m_2 : kapasitas pabrik lama dalam negeri (ton)

m_3 : kapasitas pabrik yang akan didirikan (ton)

m_4 : nilai ekspor tahun ke- x (ton)

m_5 : konsumsi dalam negeri (ton)



Pabrik aluminium hidroksida yang memproses bauksit dan aluminium hidroksida dengan metode *Double Digesting* direncanakan akan mulai didirikan pada tahun 2028. Jika diasumsikan bahwa pada tahun pabrik didirikan jumlah impor diperkirakan 40% dari jumlah konsumsi maka $m_1 = 0,4 m_5$. Selain itu, direncanakan pada tahun 2028 bahwa produk aluminium hidroksida difokuskan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri sehingga $m_4 = 0$. Oleh karena itu, perhitungan kapasitas pabrik yang akan didirikan menggunakan persamaan (2). Jumlah kapasitas pabrik yang telah didirikan (m_3) sebesar:

$$m_2 = 160.940 + 107.980 \text{ (ton)}$$

$$m_2 = 268.920 \text{ (ton)}$$

Berdasarkan persamaan (2), maka dapat dihitung kapasitas pabrik aluminium hidroksida yang akan didirikan (m_3) sebesar:

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

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

$$m_3 = (0 + 614.031,6629) - (245.612,6652 + 268.920)$$

$$m_3 = 99.498,9977 \text{ (ton/tahun)}$$

Diketahui nilai kebutuhan aluminium hidroksida pada tahun 2028 sebesar 99.498,9977 Ton/Tahun. Dalam peraturan perundang-undangan Republik Indonesia nomor 5 tahun 1999 tentang praktek monopoli dan persaingan usaha tidak sehat pada Bab III pasal 4 ayat 1 yang menyatakan pelaku usaha atau kelompok pelaku usaha tidak diperbolehkan menguasai lebih dari 75% pasar. Dilihat dari peraturan perundang-undangan maka didapat perkiraan kapasitas pabrik yang akan didirikan 99.498,9977 ton/tahun diambil 60%, sehingga didapatkan nilai:

$$m_3 = 59.699,3986 \text{ (ton/tahun)}$$

$$m_3 \approx 60.000 \text{ (ton/tahun)}$$

Ditetapkan kapasitas pabrik aluminium hidroksida yang akan didirikan sebesar **60.000 ton/tahun.**



I.6 Pemasaran Produk

Aluminium hidroksida yang dihasilkan, dapat digunakan untuk bahan baku industri *glass* dan *fiberglass*, katalis, penjernih air, dan industri *porcelains*. Beberapa industri yang menggunakan aluminium hidroksida sebagai bahan baku tercantum dalam Tabel I.10

Tabel I.10 Beberapa industri yang memanfaatkan aluminium hidroksida di Indonesia

No.	Nama Industri	Pemanfaatan	Kebutuhan (Ton/Tahun)
1	PT. Wibindo Makmur [a]	Fiberglass	44.000
2	PT. Surya Utama Fibertek [b]	Glass & Fiberglass	38.500
3	PT. Sumber Inovasi Lestarindo [c]	Katalis	1.200
4	PT. Chanson Indonesia Ventura [d]	Polyaluminium Chloride	23.000
5	PT. Sanshui Water Asia [e]	Polyaluminium Chloride	16.000
6	PT. Kimia Farma [f]	Antasida	82.000
7	PT. Unilever [g]	Pasta Gigi	40.000

(Sumber: [a] Wibindo Makmur, 2024; [b] Surya Utama Fibertek, 2024; [c] Sumber Inovasi Lestarindo, 2024; [d] Chanson Indonesia, 2024; [e] MCI, 2024; [f] Kimia Farma, 2024; [g] Unilever Indonesia, 2024)

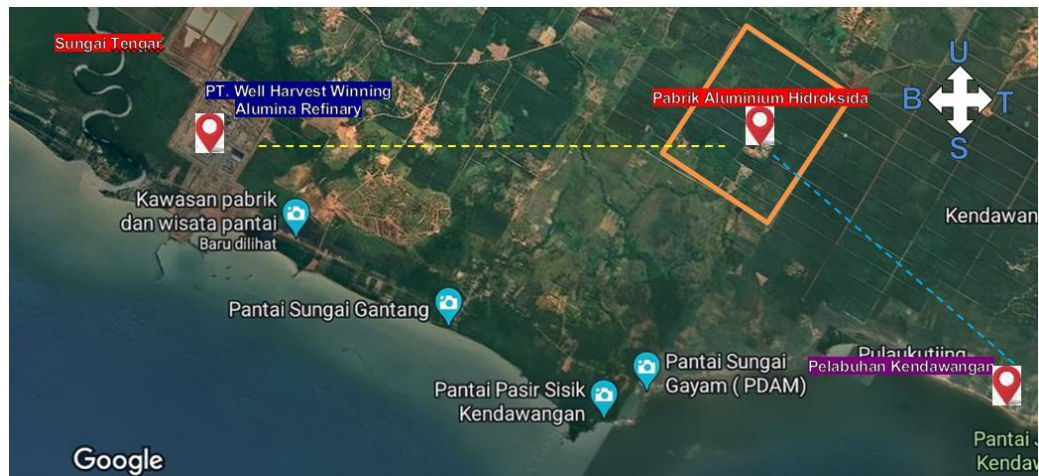
I.7 Pemilihan Lokasi Pendirian Pabrik

Pemilihan lokasi pabrik sangat penting bagi perkembangan perusahaan, karena lokasi yang strategis dapat memberikan berbagai keuntungan. Faktor-faktor seperti kemudahan operasional, akses bahan baku dan pasar, transportasi, tenaga kerja, dan kondisi sosial penting dalam perencanaan lokasi pabrik. Berdasarkan pertimbangan faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan lokasi, pabrik Aluminium Hidroksida dari *Bauxite* dan *Natrium Hidroksida* dengan kapasitas 100.000 ton/tahun direncanakan akan dibangun di Jl. Mekar Utama, Kec. Kendawangan, Kabupaten Ketapang, Kalimantan Barat.



Pra-Rancangan Pabrik

“Pabrik Aluminium Hidroksida dari *Bauxite* dan Natrium Hidroksida dengan Proses *Double Digesting*”



Gambar I.2 Lokasi pembangunan pabrik Aluminium Hidroksida



I.7.1 Faktor Utama

a. Sumber Bahan Baku

Bahan baku berperan sebagai aspek penting dalam proses produksi, karena tanpanya produksi akan terhenti dan menyebabkan kerugian bagi pabrik. Bahan baku yang diperlukan dalam proses pembuatan Aluminium Hidroksida adalah Bauksit dan Natrium Hidroksida. Bauksit didapatkan dari PT. Well Harvest Winning Alumina Refinery dengan kapasitas 2.850.000 ton/tahun yang berada di Kabupaten Ketapang, Kalimantan Barat. Pabrik Bauksit lainnya yaitu PT. Laman Mining dengan kapasitas 1.240.000 ton/tahun dan PT. Mekko Mining Group dengan kapasitas 225.000 ton/tahun, dapat dijadikan sebagai cadangan pemasok bahan baku. Bahan baku bauksit dapat diangkut menggunakan truk dengan jarak tempuh 12 km selama 20 menit. Sedangkan bahan Natrium Hidroksida dari PT. Pakerin Indonesia yang berada di Surabaya dan Kalsium Karbonat dari PT. Dwi Selo Giri Mas yang berada di Sidoarjo dikirimkan menggunakan kapal kargo dengan jarak tempuh sejauh 809 km selama 1 hari 10 jam yang dapat berlabuh di Pelabuhan Kendawangan yang terletak 8 km dari lokasi pabrik. Selanjutnya NaOH diangkut menggunakan truk selama 14 menit.

Perkiraan kebutuhan bauksit sekitar 6774,271 kg/jam, akan dipenuhi dari PT. Well Harvest Winning Alumina Refinery yang memproduksi sebesar 2.850.000 ton/tahun. Kebutuhan NaOH sekitar 3297,1136 kg/jam, akan dipenuhi dari PT. Pakerin yang memproduksi sebesar 700.000 ton/tahun. Pemesanan dilakukan tiap 6 bulan sehingga kontinuitas bahan baku untuk produksi aluminium hidroksida tetap terjaga.

b. Utilitas

Persediaan air dan listrik penting untuk proses produksi dan pembangkit listrik cadangan, serta untuk menjalankan mesin dan penerangan pabrik. Ketersediaan listrik yang tidak memadai dapat menghambat proses produksi sehingga mengakibatkan kerugian bagi pabrik. Penyediaan utilitas seperti air dan listrik dapat diperoleh dengan mudah karena pabrik berlokasi di wilayah Kendawangan, Ketapang, Kalimantan Barat. Kebutuhan listrik eksternal akan dipenuhi oleh PLN



dengan kapasitas 160 MW, sementara kebutuhan internal akan disuplai oleh generator listrik yang digerakkan oleh turbin uap. Lokasi pabrik yang akan dibangun juga dekat dengan aliran Sungai Tengar, sekitar 10 km dengan debit air sebesar 100 m³/detik, untuk kebutuhan air baku sebesar 169 L/detik (0,169 m³/detik) sehingga penyediaan air tidak akan menjadi masalah. Air tersebut akan digunakan untuk proses, sanitasi, dan sebagai umpan *boiler*.

Terkait telekomunikasi, pada Kawasan Industri Kendawangan juga sudah tersedia jaringan fiber optik milik PT. Telkom untuk telekomunikasi dan koneksi internet (Potensi Investasi Regional, 2024). Kapasitas daya yang disediakan untuk genset pabrik disarankan untuk memilih genset pabrik yang memiliki daya di atas 20.000W agar dapat memenuhi kebutuhan listrik seluruh area pabrik. Di Ketapang, penyediaan listrik untuk satu area besar memiliki tegangan 150/20 KW, sedangkan kapasitas daya listrik untuk satu pabrik kimia mencapai 15.300W, yang mana, bila kebutuhan listrik tidak mencukupi, ataupun karena terjadi pemadaman, pabrik yang akan didirikan tidak boleh sampai mati (berhenti produksi) perlunya tenaga generator set (genset) sebagai alternatif penyedia listrik.

c. Tenaga Kerja

Tenaga kerja akan diambil dari daerah sekitar lokasi pabrik, dengan total angkatan kerja sebanyak 239.776 orang dan Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja sebesar 95,47% pada tahun 2023. Jumlah pekerja yang menganggur dengan pendidikan terakhir sekolah dasar (SD) sebanyak 2.000 jiwa, pekerja dengan pendidikan terakhir sekolah menengah pertama (SMP) sebanyak 2.067 jiwa, pekerja dengan pendidikan terakhir sekolah menengah atas (SMA) sebanyak 6.346 jiwa, dan pekerja dengan pendidikan terakhir perguruan tinggi sebanyak (PT) 442 jiwa yang belum bekerja (BPS Kabupaten Ketapang, 2023). Upah Minimum Kabupaten (UMK) sebesar Rp 3.188.983 pada tahun 2024 (Disnaker Trans, 2024). Jumlah pekerja yang akan direkrut direncanakan sekitar 150 orang, dengan kualifikasi bagian direktur serta staf ahli diisi oleh lulusan S2; kepala bagian, kepala seksi serta karyawan diisi oleh lulusan S1/D3; perawat serta dokter umum untuk klinik perusahaan diisi oleh lulusan S1; operator, pesuruh serta petugas keamanan diisi oleh lulusan



SMA/ sederajat. Tenaga kerja di lokasi pabrik cukup tersedia, baik tenaga terdidik dan terampil maupun tenaga kasar. Adapun mengenai tenaga kerja terdidik dan terlatih direkrut dari kerjasama dengan pabrik-pabrik besar, maupun proses penerimaan karyawan dari perguruan tinggi negeri dan swasta yang ada di sekitarnya ataupun di seluruh Indonesia. Sedangkan untuk tenaga kasar direkrut dari warga-warga sekitar. Dengan terlaksananya penyerapan tenaga kerja ini diharapkan dapat mengurangi angka pengangguran di Indonesia.

Seluruh karyawan yang akan direkrut oleh perusahaan akan dipekerjakan berdasarkan sistem kontrak kerja sesuai dengan peraturan perundang-undangan ketenagakerjaan di Indonesia, yang meliputi Perjanjian Kerja Waktu Tertentu (PKWT) atau Perjanjian Kerja Waktu Tidak Tertentu (PKWTT). Karyawan dengan PKWT akan memiliki kontrak kerja dengan jangka waktu yang terbatas dan syarat-syarat yang diatur dalam UU No. 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan dan peraturan turunannya, sementara PKWTT berlaku tanpa batas waktu dengan ketentuan yang diatur dalam undang-undang yang berlaku.

d. Transportasi dan Distribusi Produk

Masalah transportasi merupakan faktor penting dalam perencanaan lokasi pabrik, sehingga lokasi pabrik dipilih di area Industri Kendawangan, Kabupaten Ketapang. Terdapat dua konsentrasi utama aspek transportasi yaitu transportasi bahan baku dan transportasi produk. Bahan baku bauksit diperoleh dari PT. Well Harvest Winning Alumina Refinery yang berjarak 12 km dari lokasi pabrik akan didirikan, ditempuh dengan transportasi darat berupa truk dengan waktu 20 menit. Bahan baku natrium hidroksida cair diperoleh dari PT. Pakerin Indonesia yang berada di Surabaya dikirimkan menggunakan kapal kargo dengan jarak tempuh sejauh 809 km selama 1 hari 10 jam yang dapat berlabuh di Pelabuhan Kendawangan yang terletak 8 km dari lokasi pabrik. Selanjutnya NaOH diangkut menggunakan truk selama 14 menit.

Distribusi produk kepada pabrik-pabrik yang membutuhkan Aluminium Hidroksida yaitu PT. Wibindo Makmur (Surabaya), PT. Surya Utama Fibertek (Tangerang), PT. Sumber Inovasi Lestarindo (Tangerang), PT. Chanson Indonesia Ventura (Jakarta), PT. Sanshui Water Asia (Bekasi), PT. Kimia Farma (Banjarmasin)



PT. Unilever (Surabaya). Produk $\text{Al}(\text{OH})_3$ dikirimkan ke Pulau Jawa menggunakan kapal kargo dengan jarak tempuh 809 km selama 1 hari 10 jam. Sedangkan distribusi ke PT. Kimia Farma (Banjarmasin) dilakukan menggunakan truk dengan jarak tempuh 911 km selama 20 jam.

I.7.2 Faktor Khusus

a. Kebijakan Pemerintah

Saat merencanakan lokasi pabrik, penting untuk mematuhi peraturan Pemerintah Daerah setempat. Peraturan ini tidak hanya menentukan jenis industri yang diizinkan, tetapi juga mengatur pajak yang diperlukan agar pembangunan pabrik selesai tepat waktu dan segera beroperasi. Berdasarkan Peraturan Daerah Kabupaten Ketapang Nomor 1 Tahun 2021, perusahaan industri diwajibkan untuk mendapatkan izin lokasi kawasan industri dengan mengajukan permohonan kepada bupati untuk kawasan yang berada dalam satu kabupaten atau kota. Perizinan bangunan dan usaha yang perlu dipenuhi meliputi Izin Prinsip (izin yang diberikan kepada badan usaha berbadan hukum untuk penyediaan lahan, pembangunan infrastruktur kawasan industri, pemasangan peralatan, dan persiapan lain yang diperlukan untuk memulai pembangunan kawasan industri), Izin Usaha Kawasan Industri (untuk pengembangan dan pengelolaan kawasan industri) sesuai dengan PP No. 142 Tahun 2015, serta izin Hak Guna Bangunan sesuai dengan pasal 31.

b. Karakteristik dari Lokasi

Berdasarkan letak geografis, Provinsi Kalimantan Barat dilalui oleh garis khatulistiwa sehingga memiliki suhu udara cukup tinggi ($18\text{--}37^\circ\text{C}$) serta curah hujan rata-rata sebesar 869 mm dengan kecepatan angin rata-rata sebesar 38 m/detik. Sebagian besar wilayah Kabupaten Ketapang berupa lahan datar yaitu lahan berkemiringan 0-2% (Potensi Investasi Regional, 2024). Kabupaten Ketapang adalah kabupaten dengan wilayah terluas, mencakup 31.240,74 km^2 atau 21,28% dari total luas Provinsi Kalimantan Barat. Kawasan Industri Kendawangan terletak di tanah podsolik merah yang memiliki drainase yang baik, sehingga air tidak mudah menggenang di permukaan. Tanah ini juga memiliki kepadatan yang relatif tinggi dan konsistensi yang baik untuk mendukung bangunan dan pondasi jalan.



Potensi bencana yang dianalisis mencakup bencana yang sudah pernah terjadi serta yang belum terjadi tetapi berpotensi terjadi. Bencana yang sudah pernah terjadi, seperti banjir, gelombang ekstrem, abrasi, gempa bumi, kebakaran hutan, dan kekeringan, mungkin berpotensi terjadi lagi. Evaluasi untuk bencana yang sudah pernah terjadi dilakukan berdasarkan DIBI, sementara untuk bencana yang belum terjadi, analisis dilakukan berdasarkan kondisi wilayah dan parameter bahaya yang tercantum dalam metodologi pengkajian risiko bencana dengan memanfaatkan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) (BNPB Kalimantan Barat, 2021).



I.8 Time Table Perencanaan Pembangunan Pabrik Aluminium Hidroksida

Kegiatan	Jan-25	Feb-25	Mar-25	Apr-25	Mei-25	Jun-25	Jul-25	Agus-25	Sep-25	Okt-25	Nov-25	Des-25	Jan-26	Feb-26	Mar-26	Apr-26	Mei-26	Jun-26	Jul-26	Agus-26	Sep-26	Okt-26	Nov-26	Des-26	Jan-27	Feb-27	Mar-27	Apr-27	Mei-27	Jun-27	Jul-27	Agus-27	Sep-27	Okt-27	Nov-27	Des-27	Jan-28	Feb-28		
Survey lokasi pendirian pabrik																																								
Survey harga peralatan																																								
Rekrutmen Pekerja																																								
Pembelian dan pembebasan lahan																																								
Perizinan bangunan dan usaha																																								
Pembangunan pabrik dan fasilitas pendukung																																								
Pembelian peralatan dan bahan baku																																								
Instalasi peralatan																																								
Pengecekan operasional alat																																								
Perekrutan Pelatih dan TOT																																								
Uji Laboratorium untuk bahan baku																																								
Trial dan pemenuhan kapasitas produksi																																								
Perekrutan dan Pelatihan Calon Pekerja																																								
Uji Laboratorium untuk produk																																								
Pabrik siap produksi																																								



I.9 Sifat Bahan Baku dan Produk

I.9.1 Bahan Baku

1. *Bauxite*

A. Sifat Fisika dan Kimia

- | | |
|----------------------------|---|
| 1. Rumus molekul | : $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ |
| 2. Bentuk | : Padatan |
| 3. Warna | : Putih |
| 4. Bau | : Tidak berbau |
| 5. Titik lebur | : $77,9^\circ\text{C}$ |
| 6. <i>Relative density</i> | : 2,188 gr/ml |
| 7. <i>Specific gravity</i> | : 2,533 gr/cm ³ |
| 8. pH larutan | : <i>Strong alkaline</i> |
| 9. <i>Solubility</i> | : Larut dalam ethanol |
| | Larut dalam air 5,3% (pada 15°C) |

Komposisi bauksit yang diperoleh dari PT. Well Harvest Winning Alumina Refinery :

- | | |
|---|-------------|
| 10. $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ | : 61,8% w/w |
| 11. Fe_2O_3 | : 5,2% w/w |
| 12. TiO_2 | : 0,05% w/w |
| 13. SiO_2 | : 0,05% w/w |
| 14. H_2O | : 32,9% w/w |

(PT. Well Harvest Winning Alumina Refinery, 2025)

- | | |
|-------------------------------|-------------|
| B. Perkiraan harga tahun 2028 | : Rp 650/kg |
|-------------------------------|-------------|



2. Natrium Hidroksida

A. Sifat Fisika dan Kimia

- | | |
|---------------------|--------------------------------|
| 1. Rumus Molekul | : NaOH |
| 2. Bentuk | : Cairan tidak berwarna |
| 3. Berat Molekul | : 40,00 gr/mol |
| 4. Titik didih | : 115-140 °C |
| 5. Titik leleh | : 1-12 °C |
| 6. pH | : 14 |
| 7. Relative Density | : 1,33-1,53 gr/cm ³ |

Komposisi Natrium Hidroksida yang diperoleh dari PT. Pakerin Indonesia :

- | | |
|-----------------------------------|-------|
| 8. Kadar NaOH minimal | : 48% |
| 9. Kadar H ₂ O minimal | : 52% |

Impurities:

- | | |
|-------------|-----------------|
| a. Kadar Fe | : maks. 5 ppm |
| b. NaCl | : maks. 100 ppm |

(PT. Pakerin Indonesia, 2025)

- | | |
|-------------------------------|-------------|
| B. Perkiraan harga tahun 2028 | : Rp 500/kg |
|-------------------------------|-------------|



I.9.2 Produk

1. Aluminium Hidroksida

A. Sifat Fisik dan Kimia

1. Rumus molekul : $\text{Al}(\text{OH})_3$
2. Bentuk : Padatan
3. Warna : Putih
4. Berat Molekul : 78 gr/mol
5. *Density* : 2,42 gr/cm³ pada suhu 20°C
6. pH : 7,5-10,5 (dalam bentuk larutan : 100 gr/L)
7. Titik Lebur : 150-220°C

Komposisi Aluminium Hidroksida sesuai dengan syarat mutu pemasaran sesuai Standar Nasional Indonesia:

8. Kadar Air : maksimum 0,1 % b/v
9. Kandungan Al_2O_3 : minimum 65 % b/v
10. Silikon Oksida (SiO_2) : maksimum 0,1 % b/v
11. Besi Oksida (Fe_2O_3) : maksimum 0,1 % b/v
12. Natrium Oksida (Na_2O) : maksimum 0,25 % b/v
13. P_2O_5 : maksimum 0,005 % b/v

(Badan Standarisasi Nasional, 2025)

- B. Perkiraan harga tahun 2028 : Rp 8.961,94/ kg