



PRA RENCANA PABRIK
“PABRIK CALCIUM CHLORIDE DARI CALCITE DENGAN
PROSES HYDROCHLORINASI”

BAB I
PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Kemajuan suatu negara dapat dinilai dari beberapa indikator dimana salah satunya perkembangan sektor industri. Perekonomian dunia masih dipegang oleh sektor industri sebagai penopang utama termasuk Indonesia. Sebuah industri memerlukan bahan baku dari sebuah produk tetapi bahan baku yang terdapat di suatu negara tidak menjamin dapat mencukupi kebutuhan dalam negara tersebut. Maka dari itu, pembangunan industri dari bahan baku tersebut perlu direalisasikan.

Era globalisasi kini telah mempengaruhi ke segala bidang termasuk bidang industri hingga membuat persaingan antar negara dalam memproduksi tiap bahan agar bisa dipasarkan secara luas. Hal ini tentunya tidak hanya menghasilkan keuntungan bagi setiap negara, melainkan dapat terjadinya hubungan kerjasama yang saling menguntungkan antar negara. Indonesia hadir dalam persaingan dunia industri untuk bisa memenuhi kebutuhan dalam negeri terutama kalsium klorida yang banyak digunakan dalam industri pulp dan kertas, pestisida, farmasi dan makanan. Namun, kebutuhan kalsium klorida di Indonesia masih mengimpor dari negara lain dikarenakan belum banyak tersedianya industri yang memproduksi kalsium klorida di Indonesia.

Produk	Kebutuhan (ton/tahun)
Pulp dan Kertas	5.694.522
Semen	3.806.508
Farmasi	41,443
Pupuk	25.103,862

Tabel I.1 Data Kuantitatif Kebutuhan Dalam Negeri *Calcium Chloride*

(Badan Pusat Statistik,2021)

Di Indonesia senyawa kalsium klorida memiliki prospek yang baik untuk dikembangkan, baik ditinjau dari potensi bahan baku maupun pasarnya. Sehingga



PRA RENCANA PABRIK "PABRIK CALCIUM CHLORIDE DARI CALCITE DENGAN PROSES HYDROCHLORINASI"

sangat tepat apabila di Indonesia didirikan pabrik *Calcium Chloride*, dengan tujuan utama yaitu untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri yang cenderung meningkat setiap tahunnya, mengurangi ketergantungan impor dari luar negeri, dan membuka lapangan kerja baru untuk mengurangi jumlah pengangguran di Indonesia

Nama Industri	Produksi (ton/tahun)
PT. Tjiwi Kimia Tbk.	1,840 juta ton
PT. Eka Mas Fortuna	3,3 juta ton
PT. Standard Toyo Polymer	82.000 ton
PT. Pindo Deli Pulp and Paper Mills	800.000 ton

Tabel I.2 Kebutuhan Industri yang Berpotensi Membutuhkan CaCl_2

(Kemenperin, 2012)

I.2 Alasan Pendirian Pabrik

Indonesia merupakan negara besar yang menjanjikan dalam dunia perindustrian. Hal ini diperkuat dengan bahan baku yang melimpah dan sumber daya manusia yang kompeten. Namun, hal itu juga tidak bisa dijadikan patokan bahwa Negara Indonesia masih mengimpor bahan baku berupa *Calcium Chloride* dikarenakan permintaan pasar di dalam negeri yang begitu tinggi tidak diimbangi dengan produksi yang mencukupi. Pendirian Pabrik *Calcium Chloride* ini diharapkan dapat mengurangi impor kalsium klorida, sehingga Indonesia tidak mengimpor kalsium klorida. Selain itu, pembangunan industri kalsium klorida dapat mendorong pertumbuhan industri-industri kimia, menciptakan lapangan pekerjaan, mengurangi pengangguran. Pada akhirnya hal-hal tersebut bertujuan untuk menumbuhkan perekonomian di Indonesia.

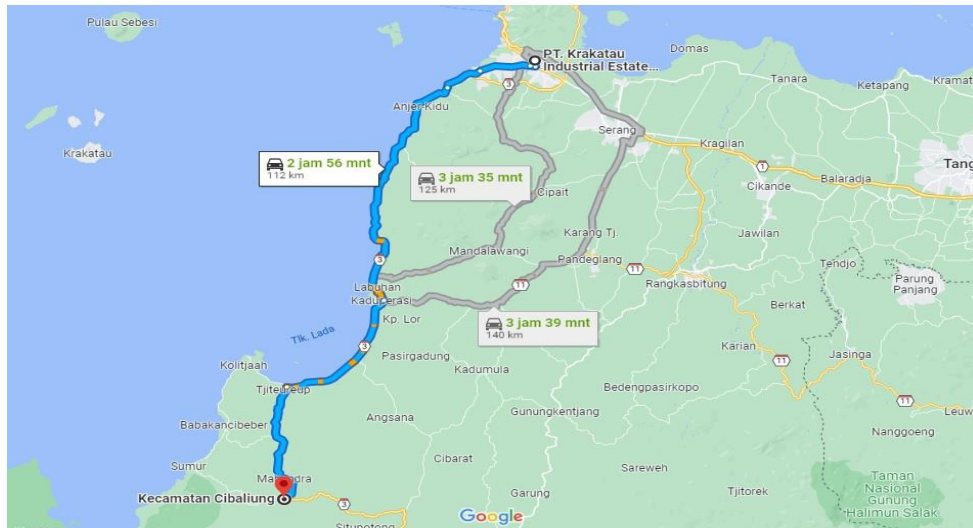
I.3 Pemilihan Lokasi Pabrik dan Tata Letak

Letak geografis suatu pabrik mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap keberhasilan perusahaan. Penentuan ini juga ditinjau dari segi ekonomis yaitu berdasarkan pada "*Return On Investment*", yang merupakan persentase pengembalian modal tiap tahun. Beberapa faktor dapat menjadi acuan dalam menentukan lokasi pabrik, antara lain: penyediaan bahan baku, pemasaran produk,



PRA RENCANA PABRIK “PABRIK CALCIUM CHLORIDE DARI CALCITE DENGAN PROSES HYDROCHLORINASI”

transportasi dan tenaga kerja. Berdasarkan tinjauan tersebut maka lokasi pabrik kalsium klorida ini dipilih di Cilegon, Banten



Gambar I.1 Rencana Pabrik *Calcium Chloride*

Adapun alasan pemilihan lokasi tersebut karena dengan mempertimbangkan faktor-faktor utama dan faktor-faktor pendukung. Antara lain:

I.3.1 Bahan Baku

Ketersediaan bahan baku dalam suatu pabrik diperlukan untuk menjamin kelangsungan produksi dan juga merupakan salah satu faktor penentuan dalam memilih lokasi pabrik yang tepat. Hal ini bahan baku yang digunakan berasal dari bahan alam dalam negeri. Bahan baku utama adalah *calcite* yang didapat dari PT Camco Omya Indonesia yang memiliki kapasitas 25.000 ton/tahun sehingga dapat menjadi keberlanjutan dalam menyediakan bahan baku bagi pabrik. Bahan lain berupa asam klorida didapatkan dari PT. Cahaya Wangsa Jaya, Tangerang yang memproduksi asam klorida 32% jadi dapat mencukupi kebutuhan asam klorida untuk pabrik ini.

Orientasi pemilihan ditekankan pada jarak lokasi sumber bahan baku dengan pabrik cukup dekat mencakup radius jarak sejauh 112 km sehingga pengadaan dan transportasi bahan bakunya mudah diatasi dan mempunyai nilai ekonomis yang tinggi. Hal – hal yang perlu ditinjau mengenai bahan baku ini adalah sebagai berikut :



PRA RENCANA PABRIK
"PABRIK CALCIUM CHLORIDE DARI CALCITE DENGAN
PROSES HYDROCHLORINASI"

- a) Jarak sumber bahan baku dengan pabrik
- b) Bahan baku yang digunakan dapat diperoleh di Cibaliung dan sekitarnya.
- c) Kapasitas sumber bahan baku dan berapa lama digunakannya
- d) Bagaimana cara mendapatkannya, transportasinya, dan penyimpanan bahan baku
- e) Kemungkinan untuk mendapatkan sumber lain

Menurut Fauzielly & Hamdani A.H (2015) menyatakan bahwa di wilayah Banten yaitu kabupaten Pandeglang dan Lebak serta Kabupaten Banyumas mempunyai cadangan sebagai produsen calcite

I.3.2 Tenaga Kerja

Faktor tenaga kerja merupakan faktor yang penting bagi suatu perusahaan, karena berhasil tidaknya pencapaian tujuan dari perusahaan juga dipengaruhi oleh faktor tenaga kerja yang memiliki kualitas dan kemampuan tinggi. Hal – hal yang perlu diperhatikan dalam pemilihan tenaga kerja dihubungkan dengan lokasi pabrik yang akan dipilih adalah :

- a) Mudah / tidaknya untuk mendapatkan tenaga kerja yang diinginkan
Menurut data Badan Pusat Statistik, tingkat pengangguran terbuka di Kota Cilegon pada tahun 2024 diperkirakan sebesar 13.03%.
- b) Keahlian dan pendidikan tenaga kerja yang tersedia
Penyediaan tenaga kerja yang terdidik dan terlatih cukup tersedia didekat lokasi pendirian pabrik di Kawasan Industri Cilegon, karena adanya perguruan tinggi yang mampu menghasilkan tenaga kerja yang berpendidikan tinggi. Berdasarkan BPS Kota Cilegon (2022) didapatkan data penduduk yang belum bekerja sesuai tingkat pendidikannya yaitu lulusan SMA/SMK/dan sederajat berjumlah 15.927 orang, lulusan D1, D2, dan D3 berjumlah 567 orang, lulusan S1 dan D4 berjumlah 3423 orang, lulusan S2 berjumlah 113 orang, lulusan S3 berjumlah 25 orang. Tenaga kerja yang tersedia di Kota Cilegon sangat memenuhi kriteria sebagai karyawan pada pabrik *calcium chloride* yang akan dibangun dengan total berjumlah ± 200 orang.
- c) Peraturan perburuhan



PRA RENCANA PABRIK "PABRIK CALCIUM CHLORIDE DARI CALCITE DENGAN PROSES HYDROCHLORINASI"

Peraturan perburuhan yang diatur dalam UU RI No. 13 Tahun 2003 Tentang Ketenagakerjaan. Selain itu, menurut data dari Badan Pusat Statistik, rata-rata upah buruh pada tahun 2024 diperkirakan sebesar Rp. 2.893.000,00.

d) Tingkat penghasilan tenaga kerja di daerah lokasi pabrik

Upah Minimum Regional di Wilayah Cilegon pada tahun 2024 menurut Dinas Pajak Kota Cilegon diperkirakan sebesar Rp. 4.788.323,12.

I.3.3 Letak Pabrik terhadap Pemasaran

Distribusi dan pemasaran dari produk dapat dilakukan melalui kota Serang yang mana hanya berjarak 20 km dari lokasi pabrik dimana segala fasilitas telah tersedia karena kedudukan Serang sebagai ibukota provinsi Banten. Kawasan industri dimuat dalam peraturan Keputusan Menteri Perindustrian Republik Indonesia Nomor 865 Tahun 2019 menetapkan Kawasan Industri Krakatau sebagai objek vital nasional bidang industri. Hal ini bisa dijadikan dasar untuk perizinan dalam pendirian sebuah pabrik baru di sekitar lokasi Kawasan Industri Krakatau. Kawasan Industri Krakatau Cilegon merupakan Proyek Strategis Nasional yang siap memwadahi para investor industri 4.0. KIK Cilegon menyediakan konektivitas superior dengan transportasi multimoda, terhubung langsung dengan pelabuhan laut dalam, fasilitas utilitas yang lengkap, pelayanan perizinan satu pintu, pengurusan Analisis Dampak Lingkungan (AMDAL) terpusat pada pengelola kawasan, dan izin konstruksi cepat. Harga tanah pada KIK Cilegon sebesar Rp. 3.5 juta (US\$235.57) per meter persegi dengan indeks kenaikan 3-4% per tahun. Sehingga harga tanah di tahun 2024 sebesar Rp. 3.869.940,28 per m². Tarif listrik di KIK Cilegon untuk golongan B3-industri pada tahun 2024 diperoleh kira-kira sebesar Rp. 1.114,74 per kWh

I.3.4 Transportasi

Kawasan Industri Cilegon memiliki keuntungan akses transportasi yang bisa dilalui dengan jalur darat, laut, dan udara dengan singkat. Area pabrik yang sudah tersedia jalan raya yang dapat dilalui mobil dan truk serta dekat dengan pelabuhan laut Merak, Banten yang berjarak hanya 8,8 km, sehingga mempermudah sistem pengiriman bahan baku dan produk. Pengangkutan barang



PRA RENCANA PABRIK "PABRIK CALCIUM CHLORIDE DARI CALCITE DENGAN PROSES HYDROCHLORINASI"

produksi dapat dilakukan dengan menggunakan truk pengangkut barang berjenis tronton yang dapat memangkas ongkos sekali kirim produksi.

Dasar perencanaan tata letak pabrik harus diatur sehingga didapatkan :

1. Konstruksi yang efisien.
2. Pemeliharaan yang ekonomis.
3. Operasi yang baik.
4. Dapat menimbulkan kegairahan kerja dan menjamin keselamatan kerja yang tinggi.

Untuk mendapatkan tata letak pabrik yang baik harus dipertimbangkan beberapa faktor, yaitu :

- a. Tiap - tiap alat diberikan ruang yang cukup luas agar memudahkan pemeliharannya.
- b. Setiap alat disusun berurutan menurut fungsi masing-masing sehingga tidak menyulitkan aliran proses.
- c. Untuk daerah yang mudah menimbulkan kebakaran ditempatkan alat pemadam kebakaran.
- d. Alat kontrol yang ditempatkan pada posisi yang mudah diawasi oleh operator.
- e. Tersedianya tanah atau areal untuk perluasan pabrik.

I.4 Kebutuhan dan Aspek Pasar

Ada beberapa aspek pendirian suatu pabrik membutuhkan analisa pasar untuk penentuan kapasitas pabrik sangat penting. Dengan kapasitas yang ada maka dapat ditentukan perhitungan neraca massa, neraca panas, spesifikasi alat dan analisa ekonomi. Penyediaan bahan baku untuk mempersiapkan produksi sangat penting dipertimbangkan. Bahan baku pabrik *Calcium Chloride* diambil dari *calcite* yang berada di alam bebas. Dari segi ekonomis, *calcite* tergolong murah. Cara memperoleh *calcite* juga mudah dan pengerjaan (cara memecah kalsit) tidak memerlukan alat-alat yang berat. Disamping itu, *calcite* masih sedikit sekali penggunaannya dalam bidang konstruksi.

Produk yang dihasilkan berupa kalsium klorida memiliki peran penting dalam industri kimia sintesis senyawa, industri pelarut anorganik dan pengawet, industri pulp dan kertas, pestisida, farmasi dan makanan. Hasil produksi dari proses



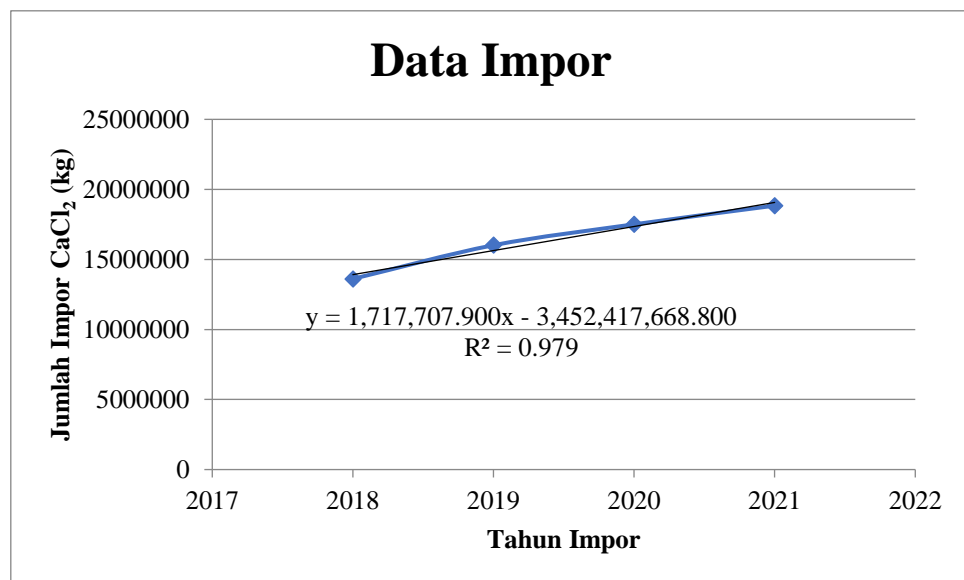
PRA RENCANA PABRIK
"PABRIK CALCIUM CHLORIDE DARI CALCITE DENGAN
PROSES HYDROCHLORINASI"

hydrochlorinasi ini direncanakan akan dijual dengan harga perkiraan sebesar Rp.25.000/kg ke PT. Pindo Deli Pulp and Paper Mills yang memiliki kapasitas produksi sebesar 30.000 ton/tahun dan berjarak dari lokasi pabrik sejauh 170 km. Selain itu, data kebutuhan kalsium klorida di dalam negeri menunjukkan indikator yang cukup tinggi. Data kebutuhan dari Badan Pusat Statistika pada tahun 2018-2021 terlihat pada tabel I.1, kebutuhan pada tahun 2024 dapat ditentukan dengan metode regresi linier sehingga penentuan prediksi kapasitas produksi dapat direncanakan

Tabel 1.3 Data Impor *Calcium Chloride*

Tahun	Jumlah (kg)
2018	13.612.793
2019	16.013.560
2020	17.506.573
2021	18.840.815

Sumber : BPS (Biro Pusat Statistik)



Grafik I.1 Data Impor Kebutuhan *Calcium Chloride*

Dari grafik diatas, dengan metode trendline regresi linier (Microsoft Excel), maka didapat persamaan linier untuk mencari kebutuhan impor pada tahun tertentu Dengan persamaan :



PRA RENCANA PABRIK
"PABRIK CALCIUM CHLORIDE DARI CALCITE DENGAN
PROSES HYDROCHLORINASI"

$$Y = 1717707,900x - 3452417668,800$$

Keterangan :

Y = Jumlah (kg)

X = Tahun

Pabrik ini direncanakan beroperasi pada tahun 2024, sehingga untuk kebutuhan impor pada tahun 2024 maka $X = 2024$.

Kebutuhan impor pada tahun 2024 :

$$\begin{aligned} Y &= 1717707,900x - 3452417668,800 \\ &= 24.223,1208 \text{ ton} \end{aligned}$$

I.4 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk

I.4.1. Calcite	(PT. Camco Omya Indonesia)
Nama Lain	: Natural Limestone (Ca-tinggi)
Rumus Molekul	: CaCO_3 (komponen utama)
Berat Molekul	: 100
Warna	: putih
Bau	: kapur
Bentuk	: powder 50 mesh
Specific gravity	: 2,711
Melting point	: 1339°C (1 atm)
Boiling point	: $>1339^\circ\text{C}$ (1 atm)
Solubility, Cold Water	: 0,0014 kg/100kg H_2O ($\text{H}_2\text{O}=0^\circ\text{C}$)
Solubility, Hot Water	: 0,0020 kg/100kg H_2O ($\text{H}_2\text{O}=100^\circ\text{C}$)

I.4.2 Hydrochloric Acid	(PT. Cahaya Wangsa Jaya)
--------------------------------	--------------------------

Nama Lain	: Spirit of Salt
Rumus Molekul	: HCl
Rumus Bangun	: H – Cl
Berat Molekul	: 36,5
Warna	: tidak berwarna
Bau	: berbau tajam



PRA RENCANA PABRIK
"PABRIK CALCIUM CHLORIDE DARI CALCITE DENGAN
PROSES HYDROCHLORINASI"

Bentuk	: Larutan 32%
Specific gravity	: 1,268
Melting point	: -111°C (1 atm)
Boiling point	: -85°C (1 atm)
Solubility, Cold Water	: 82,3 kg/100 kgH ₂ O (H ₂ O=0°C)
Solubility, Hot Water	: 56,1 kg/100 kgH ₂ O (H ₂ O=60°C)

Produk :

I.4.3. Calcium chloride	(Chemicaland21, Perry 7 ^{ed})
Nama Lain	: Calcosan, Cloruro de Calcio
Rumus Molekul	: CaCl ₂ (komponen utama)
Rumus Bangun	: Cl – Ca – Cl
Berat Molekul	: 111
Warna	: putih
Bau	: seperti rumput segar
Bentuk	: Kristal
Specific gravity	: 2,152
Melting point	: 772°C (1 atm)
Boiling point	: 1600°C (1 atm)
Solubility, Cold Water	: 59,5 kg/100 kgH ₂ O (H ₂ O=0°C)
Solubility, Hot Water	: 347 kg/100 kgH ₂ O (H ₂ O=260°C)