



PRA-RANCANGAN PABRIK PABRIK KALSIMUM KLORIDA DARI KALSIMUM KARBONAT DAN ASAM KLORIDA DENGAN PROSES ASIDIFIKASI

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Berbagai industri di Indonesia seperti industri pulp dan kertas, pestisida, farmasi, dan pangan membutuhkan kalsium klorida dalam proses produksinya. Seiring dengan berkembangnya zaman, nilai permintaan kalsium klorida juga semakin meningkat. Akan tetapi, kebutuhan tersebut belum dapat terpenuhi melalui produksi dalam negeri karena belum adanya pabrik yang memproduksi kalsium klorida di Indonesia. Hal ini mengakibatkan Indonesia masih melakukan kegiatan impor kalsium klorida ke luar negeri. Pada saat ini, pembangunan industri kimia di Indonesia ditargetkan untuk dapat menurunkan nilai impor dan menaikkan nilai ekspor sehingga devisa negara akan bertambah. Selain itu, pendirian pabrik kalsium klorida (CaCl_2) di Indonesia juga akan menjadi peluang terpenuhinya kebutuhan kalsium klorida dalam negeri dan tersedianya lapangan pekerjaan baru yang dapat mengurangi nilai pengangguran di Indonesia.

Kalsium klorida memiliki sifat higroskopis yang baik sehingga dapat digunakan secara ekstensif pada berbagai jenis industri. Kalsium klorida dapat diproduksi dengan bahan baku berupa kalsium karbonat melalui penambahan asam klorida (HCl). Kalsium klorida atau batu kapur mengandung kalsium (Ca) sehingga dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan kalsium klorida (CaCl_2) (Kirk, 1991). Sifat higroskopis yang dimiliki oleh kalsium klorida biasa dimanfaatkan dalam pengeringan dalam industri baja, kaca, dan semen. Selain itu, kalsium klorida juga dimanfaatkan dalam memulihkan logam seperti Cobalt (Co) dengan proses klorinasi (Han, 2024).

Pendirian pabrik kalsium karbonat di Indonesia didukung oleh beberapa faktor seperti ketersediaan bahan baku dalam jumlah besar dan tersebar hampir merata, belum tersedianya pabrik yang memproduksi kalsium klorida di Indonesia, potensi jangkauan pemasaran yang luas karena Indonesia saat ini masih melakukan



PRA-RANCANGAN PABRIK PABRIK KALSIMUM KLOORIDA DARI KALSIMUM KARBONAT DAN ASAM KLOORIDA DENGAN PROSES ASIDIFIKASI

proses pengembangan, meningkatkan nilai devisa negara, kebutuhan kalsium klorida yang terus mengalami peningkatan, dan ketersediaan sumber daya yang banyak di Indonesia.

I.2 Kegunaan Kalsium Klorida

Kalsium klorida memiliki banyak peran baik dalam dunia pada industri dan kebutuhan sehari-hari, menurut (Saeed, 2022) beberapa diantaranya:

1. *De-icing*

Pada proses pengecoran beton yang dilakukan pada suhu rendah, kalsium klorida dapat ditambahkan untuk mengurangi efek pembekuan air.

2. Peningkat ketahanan

Penambahan kalsium klorida akan meningkatkan ketahanan material terhadap kerusakan akibat embun beku dengan cara mengurangi kadar air bebas sehingga material akan cepat mengeras.

3. Pengering

Kalsium klorida juga digunakan sebagai bahan pembantu pengeringan pada industri kertas dan baja.

4. Pencegah udara masuk

Kalsium klorida yang ditambahkan pada material akan mencegah masuknya udara sehingga material akan memiliki durabilitas yang lebih tinggi.

I.3 Kapasitas Produksi

Kapasitas produksi perlu dipertimbangkan pada saat melakukan perancangan pabrik. Oleh karena itu, prediksi kapasitas pabrik perlu dilakukan. Semakin besar peluang kapasitas produksi pabrik maka keuntungan suatu pabrik juga akan semakin besar. Beberapa hal yang perlu dipertimbangkan dalam memprediksi kapasitas produksi, yaitu, potensi pasar dan proyeksi impor kalsium klorida.



PRA-RANCANGAN PABRIK PABRIK KALSIMUM KLOORIDA DARI KALSIMUM KARBONAT DAN ASAM KLOORIDA DENGAN PROSES ASIDIFIKASI

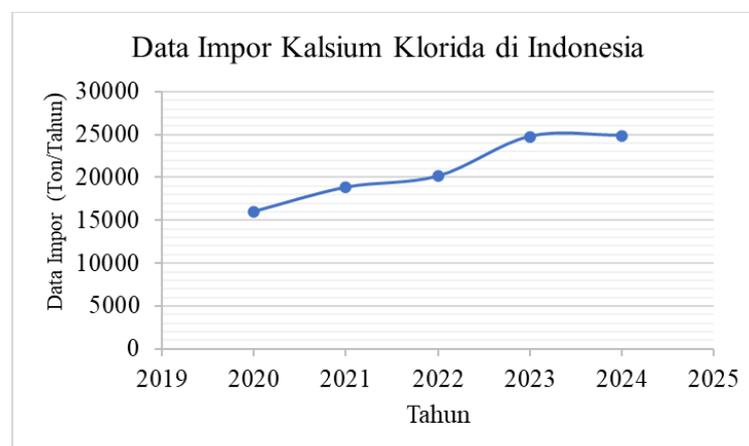
I.3.1 Data Impor Kalsium Klorida

Pemenuhan kebutuhan kalsium klorida di Indonesia masih mengandalkan impor dari luar negeri. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik menyatakan bahwa kebutuhan kalsium klorida mengalami peningkatan impor setiap tahunnya. Pada tahun 2024 kebutuhan impor kalsium klorida di Indonesia mencapai titik tertinggi yaitu 24874,6930 ton/tahun. Hal ini dapat dilihat pada tabel I.1 berikut

Tabel I.1 Data Impor Kalsium Klorida di Indonesia

Tahun	Jumlah Impor (Ton/Tahun)	Laju Pertumbuhan Impor (%)
2020	16013,5600	-
2021	18840,8150	17,6554
2022	20141,9290	6,9058
2023	24774,9000	23,0016
2024	24874,6930	0,4028
Rata - Rata		11,9914

(Badan Pusat Statistik, 2025)



Gambar I.1 Grafik Data Impor Kalsium Klorida di Indonesia

I.3.2 Data Ekspor Kalsium Klorida

Berdasarkan data Badan Pusat Statistika bahwa Indonesia juga melakukan ekspor Kalsium Klorida. Namun, nilai ekspor tiap tahunnya mengalami penurunan. Hal ini dikarenakan kapasitas produksi pabrik dalam negeri yang terbatas.



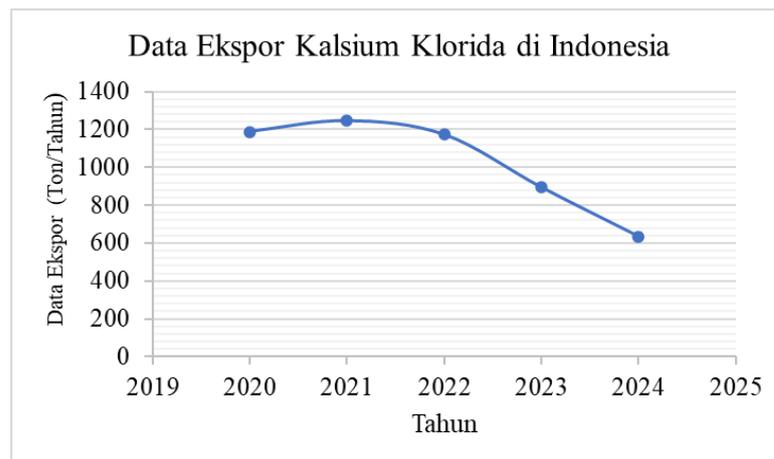
PRA-RANCANGAN PABRIK PABRIK KALSIMUM KLORIDA DARI KALSIMUM KARBONAT DAN ASAM KLORIDA DENGAN PROSES ASIDIFIKASI

Sementara permintaan kalsium klorida yang tinggi di luar negeri maupun di dalam negeri. Data ekspor kalsium klorida dapat dilihat pada tabel I.2 dibawah ini

Tabel I.2 Data Ekspor Kalsium Klorida di Indonesia

Tahun	Jumlah Ekspor (Ton/Tahun)	Laju Pertumbuhan Ekspor (%)
2020	1186,8994	-
2021	1244,1717	4,8254
2022	1171,7924	-5,8175
2023	893,6251	-23,7386
2024	634,8117	-28,9622
Rata - Rata		-13,4232

(Badan Pusat Statistik, 2025)



Gambar I.2 Grafik Data Ekspor Kalsium Klorida di Indonesia



**PRA-RANCANGAN PABRIK
PABRIK KALSIMUM KLORIDA DARI KALSIMUM
KARBONAT DAN ASAM KLORIDA DENGAN PROSES
ASIDIFIKASI**

I.3.3 Ketersediaan Bahan Baku

Bahan baku Kalsium Klorida yaitu kalsium karbonat, asam klorida dan kalsium hidroksida tersedia di dalam negeri.

Tabel I.3 Ketersediaan Bahan Baku Kalsium Karbonat

Nama Perusahaan	Lokasi	Kapasitas (Ton/Tahun)
Batu Wangi Putra Sejahtera	Bandung	15000
Berjaya Inti Perkasa	Deli Serdang	36500
Dwi Selo Girimas	Sidoarjo	55000
Halim Samudra Cemerlang Jayatama	Klaten	12000
Mitra Murni Makmur	Pasuruan	12000
Panca Kalsumindo Perkasa	Tuban	42000
Putra Untung	Tuban	330
Unichemcandi Indonesia	Sidoarjo	2000
Light Calsindoraya	Sidoarjo	11000
Karya Mekar Putera Sejahtera	Bandung	100500

(Kemenperin, 2025)

Tabel I.4 Ketersediaan Bahan Baku Asam Klorida

Nama Perusahaan	Lokasi	Kapasitas (Ton/Tahun)
ASAHIMAS CHEMICAL	Cilegon	55000
Tjiwi Kimia Tbk	Sidoarjo	459500
Petrokimia	Gresik	12000
SULFINDO ADIUSAHA	Serang	130000
Lontar Papyrus Puls & Paper Industry	Tanjung Jabung	45500

(Kemenperin, 2025)



**PRA-RANCANGAN PABRIK
PABRIK KALSIMUM KLORIDA DARI KALSIMUM
KARBONAT DAN ASAM KLORIDA DENGAN PROSES
ASIDIFIKASI**

Tabel I.5 Ketersediaan Bahan Baku Kalsium Hidroksida

Nama Perusahaan	Lokasi	Kapasitas (Ton/Tahun)
Karya Mekar Putera Sejahtera	Bandung	1000
PT Pentawira Agraha Sakti	Tuban	1980000

(Kemenperin, 2025)

I.3.4 Kapasitas Pabrik yang telah Berdiri

Berikut merupakan perusahaan - perusahaan yang memproduksi kalsium klorida di Indonesia maupun berbagai negara

Tabel I.6 Pabrik yang telah berdiri di Indonesia dan Kapasitasnya

Nama Perusahaan	Lokasi	Kapasitas (Ton/Tahun)
PT Trimuraya Tunggal	Karawang	58000
PT Anaya Global Indonesia	Tangerang	64000
PT Sentosa Eka Perdaa	Jakarta	15000
PT Unichem Candi Indoneisa	Sidoarjo	45500
Total		40000

(Kemenperin, 2025)

Tabel I.7 Pabrik yang Telah Berdiri di Dunia dan Kapasitasnya

Nama Perusahaan	Lokasi	Kapasitas (Ton/Tahun)
National Chloride Company	Amerika Serikat	15000
Weifang Haibin	Cina	30000
Nedmag	Belanda	40000
Solvay	Italia	60000
Wikinson	Amerika Serikat	40000
Inochem	Saudi Arabia	350000

(ICIS, 2025)



**PRA-RANCANGAN PABRIK
PABRIK KALSIMUM KLOORIDA DARI KALSIMUM
KARBONAT DAN ASAM KLOORIDA DENGAN PROSES
ASIDIFIKASI**

I.3.5 Data Konsumsi Kalsium Klorida di Indoneisa

Kalsium klorida banyak digunakan diberbagai industri, seperti industri semen sebagai akselerator untuk mempercepat pengeringan dan pengerasan beton. Selain itu juga digunakan di industri kertas sebagai memperkuat jaringan polimer dan sebagai zat pengering kertas. Berikut data konsumsi kalsium klorida di Indoneisa.

Tabel I.8 Data Konsumsi Kalsium Klorida di Indonesia

Nama Perusahaan	Jumlah Konsumsi (Ton/tahun)
PT Indah Kiat Pulp	50000
PT Fajar Surya Wisesa Tbk.	45000
PT Semen Gresik	95000
PT Pindo Deli Pulp and Paper Mills	45000
PT Dian Abadi Perkasa	35000
PT Tjiwi Kimia Tbk.	68000
Total Konsumsi	338000

(Kemenperin, 2025)

I.3.6 Kapasitas Pabrik yang Direncanakan

Perhitungan kapasitas pabrik Kalsium Klorida yang direncanakan beroperasi tahun 2029. Menurut Kusnarjo (2010) dapat dihitung menggunakan metode *Discounted*. Persamaannya sebagai berikut

$$m_1 + m_2 + m_3 = m_4 + m_5 \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

- m_1 : Nilai impor tahun 2029 (ton/tahun)
- m_2 : Produksi pabrik di dalam negeri (ton/tahun)
- m_3 : Kapasitas pabrik yang akan didirikan (ton/tahun)
- m_4 : Nilai ekspor tahun 2029 (ton/tahun)
- m_5 : Nilai konsumsi dalam negeri 2029 (ton/tahun)



**PRA-RANCANGAN PABRIK
PABRIK KALSIMUM KLOORIDA DARI KALSIMUM
KARBONAT DAN ASAM KLOORIDA DENGAN PROSES
ASIDIFIKASI**

Menghitung perkiraan impor kalsium klorida tahun 2029 (m_1) berdasarkan data impor pada Tabel 1.1

$$m_1 = P(1 + i)^n \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

- m_1 : Perkiraan Impor 2029 (ton/tahun)
- P : Data impor pada tahun terakhir (ton/tahun)
- i : Pertumbuhan rata - rata per tahun (%)
- n : Selisih Tahun

Maka, perkiraan impor kalsium klorida di Indonesia pada tahun 2029 (m_1) adalah

$$\begin{aligned} m_1 &= P(1 + i)^n \\ &= 24874,6930 (1 + 11,9914\%)^5 \\ &= 24874,6930 (1 + 0,1199)^5 \\ &= 43820,8957 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

Selanjutnya, Menghitung perkiraan ekspor kalsium klorida tahun 2029 (m_4) berdasarkan data impor pada Tabel 1.2

$$\begin{aligned} m_4 &= P(1 + i)^n \\ &= 634,8117 (1 + (-13,4232\%))^5 \\ &= 24874,6930 (1 + (-0,1342))^5 \\ &= 308,7820 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

Data produksi kalsium klorida di Indonesia (m_2) dapat dilihat di Tabel I.5 sedangkan data konsumsi kalsium klorida di Indonesia (m_5) dapat dilihat di Tabel I.7, maka

$$\begin{aligned} m_2 &= 182500 \text{ ton/tahun} \\ m_5 &= 338000 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

Berdasarkan data – data yang telah ada kapasitas pabrik kalsium klorida yang akan didirikan tahun 2029 dapat dihitung dengan persamaan berikut :

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



PRA-RANCANGAN PABRIK PABRIK KALSIMUM KLORIDA DARI KALSIMUM KARBONAT DAN ASAM KLORIDA DENGAN PROSES ASIDIFIKASI

$$m_3 = (308,7820 + 338000) - (43820,8957 + 182500)$$

$$m_3 = 111988 \text{ ton/tahun}$$

Kapasitas pabrik kalsium klorida di Indonesia pada tahun 2029 direncanakan sekitar 60% dari total kebutuhan kapasitas pabrik, sehingga

$$\text{Kapasitas Produksi Pabrik} = 60\% \times 111988 \text{ ton/tahun}$$

$$= 67192,7318 \text{ ton/tahun}$$

$$= 70000 \text{ ton/tahun}$$

I.4 Spesifikasi Bahan

A. Bahan Baku

1. Kalsium Karbonat

a) Sifat Fisik

Formula	: CaCO_3
Berat Molekul	: 100,09 gr/mol
Warna	: Putih
Bentuk	: Padat
Specific gravity	: 2,711 gr/cm ³
Melting point	: 825 °C
Boiling point	: -
Solubility, cold water	: 0,0014 kg/100 kg H ₂ O (H ₂ O = 25°C)
Solubility, hot water	: 0,002 kg/100 kg H ₂ O (H ₂ O = 100°C)
	(Perry 8 ^{ed} , table 2-1)
Kemurnian	: 99,14 %

Komponen	% Berat
CaCO_3	99,14
MgCO_3	0,86

(PT. Dwi Selo Giri Mas)



PRA-RANCANGAN PABRIK PABRIK KALSIMUM KLOORIDA DARI KALSIMUM KARBONAT DAN ASAM KLOORIDA DENGAN PROSES ASIDIFIKASI

b) Sifat Kimia

- 1) Kalsium karbonat dalam suhu tinggi terdekomposisi menjadi CaO dan melepaskan CO₂.
- 2) Kalsium karbonat yang terdekomposisi (CaO) bereaksi dengan air membentuk Ca(OH)₂.
- 3) Kalsium karbonat dapat terbentuk kembali dari Ca(OH)₂ dengan CO₂ yang ditandai dengan mengeringnya Ca(OH)₂
- 4) Kalsium karbonat dapat bereaksi dengan asam klorida membentuk kalsium klorida.

(Kirk and Orthmer, 1991)

2. Asam Klorida

a) Sifat Fisik

Formula	: HCl
Berat Molekul	: 36,46 gram/mol
Bentuk	: Cair
Specific gravity	: 1,49 gram/cm ³
Densitas (38%)	: 1,19 gram/mol
Melting point	: -66°C
Boiling point	: 83°C
Solubility, cold water	: 82,3 kg/100 kg H ₂ O (H ₂ O = 0°C)
Solubility, hot water	: 56,1 kg/100 kg H ₂ O (H ₂ O = 60°C)

(Perry 8^{ed}, table 2-1)

Kemurnian : 32%

Komponen	% Berat
HCl	32
H ₂ O	68

(PT.Tjiwi Kimia Tbk.)



**PRA-RANCANGAN PABRIK
PABRIK KALSIMUM KLOORIDA DARI KALSIMUM
KARBONAT DAN ASAM KLOORIDA DENGAN PROSES
ASIDIFIKASI**

b) Sifat Kimia

- 1) Asam klorida merupakan asam monoprotik yang berarti hanya dapat melepaskan satu ion H^+ .
- 2) Asam klorida merupakan asam kuat yang secara sempurna terdisosiasi sempurna dalam air.
- 3) Bereaksi dengan basa membentuk garam.
- 4) Asam klorida dapat dibuat dengan mereaksikan asam sulfat dengan natrium klorida.

(Perry 8^{ed}, table 2-1)

3. Kalsium Hidroksida

a) Sifat Fisik

Formula	: $Ca(OH)_2$
Berat Molekul	: 74,093 gram/mol
Bentuk	: Padat
Specific gravity	: 2,24 gram/cm ³
Densitas	: 2,211 gram/mol
Melting point	: 579,85 °C
Boiling point	: 2850°C
Solubility, cold water	: 0,185 g/100 g H ₂ O (H ₂ O = 0°C)
Solubility, hot water	: 0,116 g/100 g H ₂ O (H ₂ O = 60°C)

(Perry 8^{ed}, table 2-1)

Kemurnian : 99%

Komponen	% Berat
Ca(OH) ₂	99
H ₂ O	1

(PT. Pentawira Agraha Sakti)



**PRA-RANCANGAN PABRIK
PABRIK KALSIMUM KLORIDA DARI KALSIMUM
KARBONAT DAN ASAM KLORIDA DENGAN PROSES
ASIDIFIKASI**

b) Sifat Kimia

- 1) Ca(OH)_2 cukup larut dalam gliserol dan asam, tetapi hanya sedikit larut dalam air.
- 2) Bila dilarutkan dalam air hingga mencapai titik jenuh, ia menghasilkan larutan yang bertindak sebagai basa sedang (disebut air kapur).
- 3) Larutan jenuh kalsium hidroksida dalam air juga bereaksi dengan dan melarutkan logam seperti aluminium.
- 4) Bereaksi dengan karbon dioksida untuk membentuk kalsium karbonat (CaCO_3). Reaksi ini umumnya disebut karbonatasi.

(Perry 8^{ed}, table 2-1)

B. Produk

1. Kalsium Klorida Dihidrate

a) Sifat Fisika

Rumus molekul	: $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
Berat molekul	: 129,99 gram/mol
Wujud	: Padat
Ukuran	: 0,074 mm
Densitas (25°C)	: 2,15 gram/mol
Boiling Point	: >1600°C
Melting Point	: 772°C
Solubility, cold water	: 59,5 kg/100 kg H_2O ($\text{H}_2\text{O} = 0^\circ\text{C}$)
Solubility, hot water	: 347 kg/100 kg H_2O ($\text{H}_2\text{O} = 260^\circ\text{C}$)
Kemurnian	: 99,67%

(Perry 8^{ed}, tabel 2-1)

b) Sifat Kimia

- 1) Kalsium klorida dapat dielektrolisis untuk memberikan logam kalsium dan gas klor.



PRA-RANCANGAN PABRIK PABRIK KALSIMUM KLORIDA DARI KALSIMUM KARBONAT DAN ASAM KLORIDA DENGAN PROSES ASIDIFIKASI

- 2) Kalsium klorida dapat memiliki perubahan entalpi yang sangat tinggi dari solusi.
- 3) Kalsium klorida bersifat higroskopis yang berarti dapat dengan mudah menyerap kandungan air.
- 4) Kalsium klorida dapat dihasilkan dari reaksi kalsium karbonat dengan asam klorida.

(Kirk and Orthmer, 1991)

I.5 Lokasi Pabrik

Pemilihan lokasi pabrik termasuk hal yang penting karena akan mempengaruhi posisi dan keberlangsungan perusahaan. Pemilihan lokasi pabrik harus dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa aspek. Setelah melakukan pertimbangan terhadap beberapa aspek dalam melakukan pendirian industri, pabrik Kalsium Klorida dari Kalsium Karbonat dan Asam Klorida direncanakan akan didirikan di daerah Kecamatan Manyar, Kabupaten Gresik, Kawasan Industri Java Integrated Industrial and Port Estate (JIPE) Gresik.



Sumber: *Googleearth.com*

Gambar I.3 Peta Lokasi Pra-Rancangan Pabrik Kalsium Klorida



PRA-RANCANGAN PABRIK PABRIK KALSIUM KLORIDA DARI KALSIUM KARBONAT DAN ASAM KLORIDA DENGAN PROSES ASIDIFIKASI

Berikut beberapa aspek yang digunakan sebagai pertimbangan dalam penentuan lokasi pendirian pabrik.

1. Bahan Baku

Suatu pabrik sudah semestinya didirikan dekat dengan sumber bahan baku. Hal ini akan mempermudah dalam memasok dan menjaga kualitas bahan baku yang digunakan pada pabrik. Pada pembuatan Kalsium Klorida digunakan bahan baku berupa kalsium karbonat dan asam klorida, serta kalsium hidroksida sebagai bahan baku penunjang. Bahan baku kalsium klorida diperoleh dari PT Dwi Selo Girimas di Sidoarjo dengan kapasitas 55000 ton/tahun. Bahan baku asam klorida diperoleh dari PT Tjiwi Kimia Tbk. di Sidoarjo dengan kapasitas 459500 ton/tahun. Sedangkan, kalsium hidroksida diperoleh dari PT Pentawira Agraha Sakti di Tuban dengan kapasitas 1980000 ton/tahun.

2. Pemasaran Produk

Kalsium klorida dimanfaatkan di dalam banyak industri. Kalsium klorida banyak dimanfaatkan sebagai zat aditif pada industri pengelolaan jalan dan sebagai agen *anti-freezing* pada industri manufaktur. Hal ini menyebabkan permintaan terhadap kalsium klorida terus meningkat setiap tahunnya sehingga prospek pemasaran kalsium klorida dinilai tinggi. Produk ini akan didistribusikan dan dipasarkan di banyak sektor industri, terutama di daerah Gresik dan Surabaya. Pabrik juga akan didirikan di kawasan industri sehingga hal ini akan mempermudah proses pemasaran produk.

3. Transportasi

Transportasi dan telekomunikasi merupakan dua aspek penting yang juga menjadi pertimbangan dalam pemilihan lokasi pendirian pabrik. Hal ini akan berpengaruh pada proses distribusi bahan baku dan produk. Dalam pemilihan lokasi, diharapkan pabrik dapat berdiri di lokasi yang dekat dengan stasiun, pelabuhan, dan bandar udara sehingga dapat meminimalkan biaya distribusi dengan waktu tempuh yang sesingkat mungkin. Perencanaan



PRA-RANCANGAN PABRIK PABRIK KALSIMUM KLORIDA DARI KALSIMUM KARBONAT DAN ASAM KLORIDA DENGAN PROSES ASIDIFIKASI

pendirian pabrik di kawasan JIPE menjadi pilihan yang tepat dikarenakan kawasan industri ini berlokasi strategis dengan akses yang mudah baik jalur darat, udara, maupun laut.

Lokasi ini mudah diakses melalui jalur darat dengan memanfaatkan tol Surabaya-Gresik dengan jarak pabrik menuju gerbang tol sejauh 8 km. Selain itu, akses melalui jalur laut dapat dilakukan pada beberapa pelabuhan seperti Pelabuhan JIPE, Pelabuhan ASDP Lamongan, dan Pelabuhan Tanjung Perak. Sedangkan, untuk akses jalur udara dapat dilakukan melalui Bandar Udara Internasional Juanda.

4. Sumber Air

Air merupakan aspek penting dalam penentuan lokasi pendirian pabrik karena berpengaruh terhadap keberlangsungan suatu pabrik. Pabrik kalsium klorida haruslah dekat dengan akses sumber air. Dalam pemilihan sumber air, aspek seperti jarak, kualitas air, dan kemampuan penyediaan air harus dipertimbangkan. Oleh karena itu, sumber air yang digunakan pada pabrik Kalsium Klorida diperoleh dari air laut yang telah melalui proses pengolahan menggunakan teknologi *Sea Water Reverse Osmosis (SWRO)* pada kawasan industri JIPE.