



BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Semakin pesatnya perkembangan jaman dan arus globalisasi menyebabkan semakin meningkat pula kebutuhan manusia. Kebutuhan tersebut dapat terpenuhi melalui kegiatan impor maupun ekspor, dimana Indonesia berusaha untuk mengurangi impor dan meningkatkan ekspor untuk menambah devisa negara serta berupaya memenuhi kebutuhan dalam negeri dengan memproduksi barang atau jasa sendiri. Salah satu bentuk upaya tersebut adalah dengan memproduksi kalsium klorida yang banyak digunakan oleh industri lain seperti industri pulp dan kertas, farmasi, makanan, dan lain-lain. Namun, belum ada industri kalsium klorida di Indonesia, sehingga perlunya pendirian industri tersebut untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri.

Indonesia merupakan negara kelautan yang mempunyai sumber daya alam berupa mineral yang melimpah. Batu kapur merupakan salah satu mineral yang mudah ditemui dan melimpah di Indonesia sehingga dapat dijadikan sebagai bahan baku kalsium klorida. Kalsium klorida (CaCl_2) merupakan senyawa ionik yang terdiri dari unsur kalsium (logam alkali tanah) dan klorin yang memiliki sifat tidak berbau, tidak berwarna, berfungsi sebagai ion kalsium dalam larutan, dan tidak beracun sehingga kalsium klorida dapat digunakan secara ekstensif diberbagai industri dan aplikasi di seluruh dunia.

Kalsium klorida juga sangat penting bagi industri lain seperti *de-icing* dan pengeringan dalam industri baja, kaca, dan semen. Selain itu, kalsium klorida juga berguna untuk menurunkan titik beku pada mesin pendingin, sebagai pengental, sebagai sumber ion kalsium untuk mengurangi erosi beton di dalam kolam renang, untuk mengeringkan rumput laut sehingga dapat menghasilkan abu soda, untuk keperluan medis, dan pengawet makanan (Hisyam,2017).



Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik “Pabrik Calcium Chloride dari Limestone dengan Proses Netralisasi”

Adapun faktor pendukung pendirian pabrik kalsium klorida ini adalah sebagai berikut:

1. Bahan baku untuk pembuatan kalsium klorida yaitu limestone, dimana persediaannya cukup untuk memenuhi kontinuitas pabrik.
2. Jangkauan pemasaran kalsium klorida cukup memadai, karena Indonesia merupakan negara yang sedang berkembang.
3. Kebutuhan kalsium klorida di Indonesia terus meningkat, karena pertumbuhan yang positif dari sektor perindustrian.
4. Banyaknya sumber daya manusia di Indonesia, sehingga dengan pendirian pabrik kalsium klorida ini diharapkan dapat membuka lapangan pekerjaan dan mengurangi angka pengangguran.

Berdasarkan faktor-faktor pendukung pendirian pabrik kalsium klorida dan banyaknya kebutuhan kalsium klorida sebagai bahan baku maupun sebagai bahan penunjang pada sektor industri di Indonesia, maka pabrik pembuatan kalsium klorida dari batu kapur perlu untuk didirikan.

I.2 Manfaat

Pra rancangan pabrik pembuatan kalsium klorida bermanfaat untuk memberikan informasi mengenai pabrik kalsium klorida sebagai intermediet sehingga dapat dijadikan referensi untuk pendirian suatu pabrik kalsium klorida. Pra rancangan pabrik ini juga memberikan manfaat bagi perguruan tinggi sebagai suatu karya ilmiah yang dipergunakan sebagai bahan acuan, masukan serta bahan perbandingan dalam riset dan pengembangan studi di kalangan akademis.

I.3. Aspek Ekonomi

Kebutuhan Calcium Chloride khususnya di Indonesia, semakin meningkat dengan peningkatan pertumbuhan kapasitas pada bidang industri kimianya. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik, kebutuhan calcium chloride di Indonesia mengalami kenaikan walaupun mengalami penurunan juga setiap tahunnya. Hal ini dapat dilihat dari tabel dibawah ini:



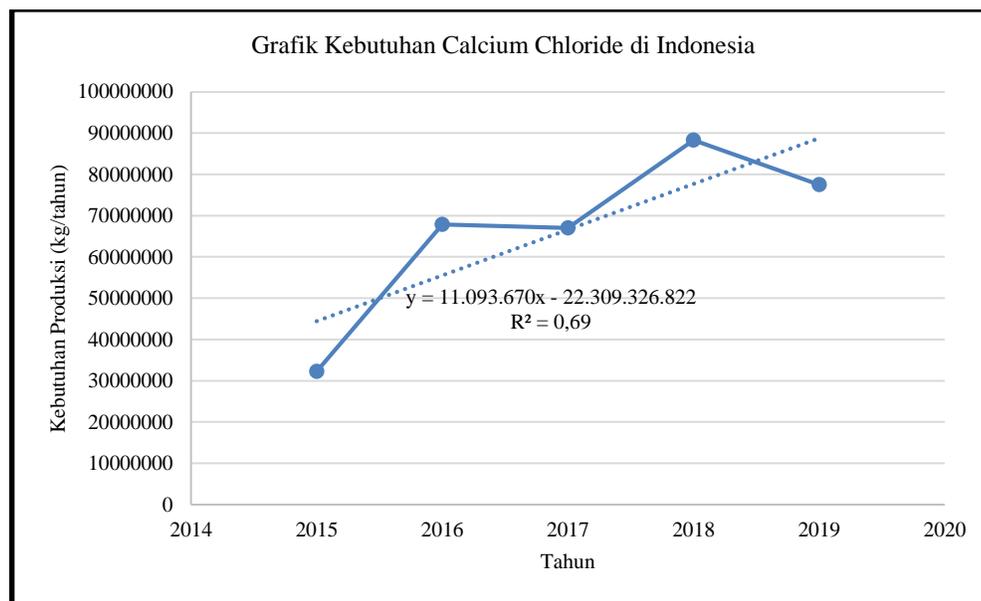
Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik
"Pabrik Calcium Chloride dari Limestone dengan Proses
Netralisasi"

Tabel 1 .Kebutuhan Calcium Chloride di Indonesia

| Tahun | Kebutuhan (kg/thn) |
|-------|--------------------|
| 2015 | 32280080 |
| 2016 | 67867910 |
| 2017 | 67048480 |
| 2018 | 88297970 |
| 2019 | 77533400 |

(Sumber: *Badan Pusat Statistik, 2020*)

Berdasarkan tabel diatas, dapat dibuat grafik hubungan antara kebutuhan produk dengan tahun produksi.



Gambar 1.1 Grafik kebutuhan Calcium Chloride di Indonesia

Dari grafik di atas, dengan metode regresi linier maka diperoleh persamaan untuk mencari kebutuhan pada tahun tertentu dengan persamaan :



Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik
“Pabrik Calcium Chloride dari Limestone dengan Proses
Netralisasi”

$$Y = 11093670 X - 22309326822$$

Keterangan : Y = Kebutuhan (ton/tahun)

X = Tahun ke-n

Pabrik kalsium klorida ini direncanakan beroperasi pada tahun 2025 sehingga untuk mencari kebutuhan pada tahun 2025, maka $X = 2025$. Kebutuhan pada tahun 2025 :

$$\begin{aligned} Y &= (11093670 \cdot (2025)) - (22309326822) \\ &= 155354928 \text{ Kg / Tahun} \end{aligned}$$

Untuk kapasitas terpasang pabrik, diambil asumsi 30% dari kebutuhan total, sehingga kapasitas pabrik = $30\% \times 155354928 \text{ Kg / Tahun} = 46606478 \text{ Kg / Tahun} = 46606,478 \text{ Ton / Tahun} = 50000 \text{ Ton / Tahun}$

Dengan demikian, maka penting sekali adanya perencanaan pendirian pabrik kalsium klorida di Indonesia. Hal ini membantu industri-industri kimia di dalam negeri dalam penyediaan bahan baku dan bila memungkinkan untuk komoditi ekspor yang dapat meningkatkan devisa negara.



1.4. Sifat Fisik dan Kimia Bahan Baku dan Produk

1.4.1 Sifat Fisik dan Kimia Bahan Baku

A. Limestone (Perry 7^{ed}, table 2-1)

| | |
|-----------------------|---|
| Formula | : CaCO ₃ (kandungan terbesar) |
| Berat Molekul | : 100 |
| Warna | : putih |
| Bentuk | : Solid |
| Specific Gravity | : 2,711 |
| Melting Point | : 1339 ^{103 atm} °C |
| Boiling Point | : – |
| Solubility,cold water | : 0,0014 kg/100 kg H ₂ O (H ₂ O)=25 ⁰ C) |
| Solubility,hot water | : 0,002 kg/100 kg H ₂ O (H ₂ O)=100 ⁰ C) |
| Komposisi Limestone | : (Putra Lima Jaya) |

| Komposisi Limestone | Persentase |
|--------------------------------|------------|
| CaCO ₃ | 99,14 % |
| MgCO ₃ | 0,18 % |
| Fe ₂ O ₃ | 0,18 % |
| Al ₂ O ₃ | 0,03 % |
| SiO ₃ | 0,09 % |
| H ₂ O | 0,08 % |



Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik
"Pabrik Calcium Chloride dari Limestone dengan Proses
Netralisasi"

B. Hydrochloric Acid (Perry 7^{ed}, table 2-1)

| | | |
|--------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| Formula | : HCl | |
| Berat Molekul | : 36,5 | |
| Warna | : Tidak berwarna | |
| Bentuk | : Larutan 36% | |
| Spesific Gravity | : 1,268 | |
| Melting Point | : -111 °C | (100% HCl) |
| Boiling Point | : -85 °C | (100% HCl) |
| 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) |
| Komposisi Asam Klorida : | | (CV. Saka Abadi) |

| Komposisi Limestone | Persentase |
|---------------------|------------|
| HCl | 32% |
| H ₂ O | 68 % |
| Total | 100% |

C. Kalsium Hydroxide (Perry 7^{ed}, tabel 2-1)

| | |
|------------------|-----------------------|
| Formula | : Ca(OH) ₂ |
| Berat molekul | : 74 |
| Warna | : Putih |
| Bentuk | : Bubuk solid |
| Spesific Gravity | : 2,2 |
| Melting Point | : 580 °C |



Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik
"Pabrik Calcium Chloride dari Limestone dengan Proses
Netralisasi"

Boiling Point : -

Solubility,cold water : 0,185 kg/100 kg H₂O (H₂O=0 °C)

Solubility,hot water : 0,077 kg/100 kg H₂O (H₂O=260 °C)

Komposisi Kalsium Hidroksida : (PT. Putra Lima Jaya)

| Komposisi Limestone | Persentase |
|------------------------|------------|
| HCl | 90% |
| H ₂ O | 10% |
| Total | 100% |

I.4.2 Sifat Fisik dan Kimia Produk

A. Calcium Chlorida Dihydrate (Perry 7^{ed}, tabel 2-1)

Formula : CaCl₂.2H₂O

Berat Molekul : 147

Warna : Tidak berwarna

Bentuk : Kristal hygroskopis

Spesific Gravity : 2,152

Melting Point : 772 °C

Boiling Point : > 1600 °C

Solubility,cold water : 59,5 kg/100 kg H₂O (H₂O=0 °C)

Solubility,hot water : 347 kg/100 kg H₂O (H₂O=260 °C)