BAB I
PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Kalsium karbonat memiliki rumus kimia $CaCO_3$, bahan kimia ini banyak terdapat di alam dalam bentuk bongkahan batu kapur (limestone / batu gamping) dan bantuan kalsit (calcite). Dipasaran, kalsium karbonat dijual dalam dua jenis, yaitu jenis heavy (berat) dan jenis light (ringan) atau biasa disebut precipitate calcium carbonate.

Perkembangan industry PCC dimulai pada tahun 1850 oleh J&E Sturge LTD., Birmingham, Inggris, yang memulai produksi menggunakan kalsium klorida dan sodium karbonat sebagai bahan pereaksi (reaktan). Produksi secara komersial di Amerika Serikat dimulai pada tahun 1913 oleh west Virginia Pulp and Paper Company (Westcavo), Luke, Md. Pada tahun 1928, produksi dihentikan dan dimulai lagi di Covington, Va, dengan menggunakan proses karbonasi dengan batu kapur, yang prosesnya sederhana serta bahan bakunya murah.

Beberapa tahun berikutnya, produksi dijalankan oleh dua pemasok PCC yaitu Missisipi Lime Company, St Genevieve, Mo, yang mana produksinya dimulai pada tahun 1928 oleh Peerless Lime Company and Mineral, Pigments and Metals Division of Pfizer, Inc., Adam, Mass, yang pembuatannya dimulai pada tahun 1933 oleh New England Live Company.

Bahan baku utama pembuatan PCC adalah batu kapur, karena batu kapur banyak mengandung kalsium karbonat dan magnesium karbonat. Di Indonesia, batu kapur banyak terdapat di daerah – daerah pegunungan kapur antara lain: Sumatra Utara, Sumatra Barat, Jawa Barat, Jawa Timur, dan Nusa Tenggara.

I.1.1 Kegunaan

Kegunaan dari Presipitat Kalsium Karbonat (PCC) saat ini banyak digunakan sebagai aditif pada obat-obatan, makanan, kertas, plastik dan tinta. Kegunaan Precipitated Calcium Carbonate pada industri cat untuk mengontrol daya tembus dan memperbaiki ketebalan cat. Pada industri karet digunakan sebagai bahan pengisi dan penguat karet, sedangkan kegunaan pada industri plastik yaitu sebahai bahan pengisi dalam penentuan tipe plastic. Dalam industri kertas digunakan untuk pengisi primer pada kertas rokok dan memutihkan campuran pulp. Dalam industri pasta gigi digunakan sebagai bahan baku dan media pembersih, dan dalam industri pestisida digunakan sebagai bahan pencampur larutan pembersih hama.

I.1.2 Aspek ekonomi

Dari data statistik kita ketahui bahwa kebutuhan PCC meningkat dari tahun ke tahun. Sehingga untuk mencukupi kebutuhan selama ini masih mengimpor dari luar negeri. Dengan meningkatnya impor PCC dan semakin berkembangnya kebutuhan akan PCC maka untuk memenuhi kebutuhan tersebut dirasa pembangunan pabrik PCC sangat berpotensial didirikan di Indonesia. Kebutuhan kalsium karbonat untuk Indonesia dapat ditabelkan pada tabel sebagai berikut:

Tabel I.1 data impor calcium carbonate

Tahun	*Kapasitas (kg)*
2015	*52.786.314*
2016	*63.465.223*
2017	*81.255.227*
2018	*70.118.322*
2019	*89.413.048*

Sumber : badan pusat statistik

Berdasarkan tabel diatas, dapat digunakan metode Regresi Linier (Peters : 760), dengan persamaan :

$$y = a + b(x - \bar{x})$$

Dengan :

$$a = \frac{\Sigma y \Sigma x^2 - \Sigma x \Sigma xy}{n\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}$$

$$b = \frac{n\Sigma xy - \Sigma x \Sigma y}{n\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2} \qquad (n = jumlah\ data)$$

Pabrik ini direncanakan beroperasi pada tahun 2023 sehingga untuk mencari kapasitas pada tahun 2023, maka x = 2023

Kapasitas produksi pada tahun 2023 :

y = -16045746937 + 7990656.7(2023)

= 119351567 kg/tahun

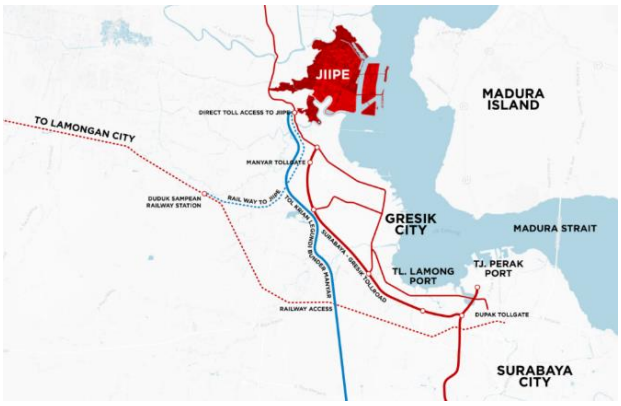
Berdasarkan persamaan linear diperkirakan kebutuhan impor kalsium karbonat di Indonesia pada tahun 2023 sebesar 119351567 kg/tahun. Dengan pertimbangan sebagai berikut, kapasitas pabrik ditentukan sebesar 25% dari jumlah kebutuhan pada tahun 2023 + 10000 ton untuk cadangan sebesar 40000 ton/tahun.

I.1.3 Lokasi dan Tata Letak Pabrik

I.1.3.1 Lokasi Pabrik

Dalam perencanaan suatu pabrik, penentuan lokasi pabrik merupakan salah satu faktor utama dalam menentukan keberhasilan suatu pabrik. Setelah mempelajari dan mempertimbangkan faktor – faktor yang mempengaruhi penentuan lokasi tersebut,

maka pabrik yang direncanakan ini didirikan di Kabupaten Gresik, Jawa Timur tepatnya di Kawasan Industri Java Integrated Industrial and Ports Estate (JIIPE).



Gambar 1. 1 *Peta Lokasi Kawasan Industri JIIPE*

Adapun alasan pemilihan lokasi tersebut karena dengan mempertimbangkan faktor – faktor utama dan khusus.

A. Faktor utama

Faktor utama meliputi:

a. bahan baku

persediaan bahan baku dalam suatu pabrik adalah merupakan salah satu faktor penentuan dalam memilih lokasi pabrik yang tepat. Dalam hal ini bahan baku yang digunakan berasal dari tambang batu kapur di daerah Tuban dan sekitarnya.

b. Pemasaran

Dengan melihat pangsa pasar yang prospektif maka produk ini bisa dikatakan memnuhi pangsa pasar tersebut. Distribusi dan pemasaran dari produk dapat dilakukan melalui kota Surabaya dimana segala fasilitas telah tersedia karena kedudukan Surabaya sebagai ibukota provinsi jawa timur.

c. *Tenaga Listrik dan Bahan Bakar*

Agar produksi dari pabrik ini tidak bergantung pada supply listrik dari PLN dan untuk menghemat biaya, maka didirikan unit – unit pembangkit listrik sendiri, sehingga PLN digunakan apabila pabrik tidak beroperasi dan apabila generator ada kerusakan. Dengan demikian pabrik ini diharapkan dapat berjalan dengan lancar. Bahan bakar untuk pabrik ini mudah diperoleh dari Pertamina.

d. *Persediaan Air*

Air merupakan bagian sangat penting dalam suatu Industri Kimia. Dalam hal ini air digunakan sebagai sanitasi, pencegahan bahaya kebakaran, media pendingin, steam serta untuk air proses. Selama pabrik beroperasi, kebutuhan air relatif cukup banyak, maka untuk memenuhi kebutuhan air tersebut diambil air sungai yang letaknya tidak jauh dari lokasi pabrik dengan melakukan pengolahan terlebih dahulu. Mengingat lokasi pabrik ini direncanakan dekat dengan aliran sungai bengawan, maka persoalan penuediaan air tidak akan mengalami kesulitan.

e. *Iklim dan Cuaca*

Keadaan iklim dan cuaca didaerah lokasi pabrik pada umumnya baik, tidakterjadi angina rebut, gempa bumi maupun banjir.

B. Faktor Khusus

Faktor – faktor khusus meliputi:

a. *Transportasi*

Salah satu faktor yang perlu diperhatikan dalam perencanaan pabrik adalah faktor transportasi, baik untuk bahan baku maupun untuk produk – produk yang dihasilkan. Masalah transportasi tidak mengalami kesulitan karena tersedianya sarana perhubungan yang baik. Fasilitas pengangkutan darat

dapat dipenuhi dengan adanya jalan raya (pantura, jalan tol manyar, Gresik – Surabaya) yang dilalui oleh kendaraan yang bermuatan berat dan fasilitas pengankutan laut dapat dipenuhi dengan tersedianya pelabuhan – pelabuhan baik di sekitar Surabaya. Untuk transportasi udara dapat dipenuhi melalui bandar udara di Sidoarjo.

b. Buangan Pabrik

Dalam hal ini, buangan pabrik tidak menimbulkan persoalan yang penting, karena pabrik ini tidak membuang sisa – sisa proses produksi yang mengandung bahan yang berbahaya karena air buagan pabrik telah mengalami pengolahan terlebih dahulu sebelum dibuang ke badan penerima air buangan.

c. Tenaga Kerja

Umumnya tenaga kerja dapat dengan mudah dipenuhi dari daerah sekitar lokasi pabrik dengan ongkos buruh yang cukup murah dan hal ini merupakan ;agkah positif untuk mengurangi angka pengangguran.

d. Peraturan Pemerintah dan Peraturan Daerah

Menurut Peraturan Pemerintah dan Peraturan Daerah, daerah lokasi pabrik merupakan daerah kawasan industry.

e. Karateristik dan Lokasi

Struktur tanah cukup baik dan juga daya dukung terhadap pondasi bangunan pabrik dan pondasi jalan.

f. Faktor lingkungan sekitar pabrik

Menurut pengamatan, tidak ada pertentangan dari penduduk sekitarnya dalam pendirian pabrik baru mengingat daerah tersebut merupakan daerah industry. Selain itu fasilitas perumahan, pendidikan, kesehatan, dan tempat peribadatan sudah tersedia di daerah tersebut.

Berdasarkan atas pertimbangan – pertimbangan faktor – faktor tersebut diatas, maka pemilihan lokasi pabrik cukup memenuhi persyaratan.

I.2 Sifat-sifat Bahan Baku dan Produk:

I.2.1. Sifat Bahan Baku

I.2.1.1. Limestone / Batu Kapur

- *sifat fisika*
  a. *Warna : putih*
  b. *pH : 8,0 - 9,2*
  c. *Melting point : 2530°C*
  d. *Boiling point : 2850°C*
  e. *Akan membentuk $Ca(OH)_2$ dengan penambahan air*
  f. *Larut di asam dan tidak larut dalam alkohol*
  g. *Bersifat stabil, hanya mengalami perubahan komposisi pada suhu 900°C*

- *Sifat kimia*
  a. *Berat molekul : 56,08 g/mol*
  b. *Rumus molekul : $CaCO_3$*
  c. *Spesifik gravity : 2,86 g/cm^3*
  d. *Densitas : 2,7 g/cm^3*
  e. *Porositas : 0,1 – 30% volume*
  f. *Cp (pada 0°C) : ,191 cal/gcm^3*
  g. *Konduktivitas thermal : 0,0039 cal.cm/cm^3.det.°C*
  h. *Panas pembentukan : -289,5 cal/mol*

Tabel I.2. Komposisi batu kapur di daerah ragel, tuban

Komponen	*%Berat*
$CaCO_3(s)$	*90,0%*
$MgCO_3(s)$	*5,0%*
$Fe_2O_3(s)$	*0,64%*
$Al_2O3(s)$	*1,58%*
$SiO_2(s)$	*2,27%*
H_2O	*0,51%*
Total	**100.00%**

Sumber : Data Badan Pusat Statistic, Surabaya

I.2.1.2. Karbon Dioksida

- *sifat fisik*

a. *Dalam fase standart berupa gas*
b. *Melting point -56,6°C*
c. *Boiling point -46,3°C*
d. *Kelarutan dalam air 179,7 gr/100 gr air pada suhu 0°C dan 90,1 gr/100 gr air pada suhu 20°C*
e. *Larut dalam alcohol dan ether*

- *Sifat kimia*

a. *Berat molekul : 44 gr/mol*
b. *Vapor pressure (pada 70°F) : 838,7 psig*
c. *Volume spesifik (pada 70°F,1atm): 8,79 cu.ft/lb*
d. *Sublimation point (pada 1atm) : -109,3°F (-78,5°C)*
e. *Freezing point (pada 52atm) : -69,9°F (-56,6°C)*
f. *Densitas, gas, 70°F, 1atm : 0,1146 lb/cu.ft*
g. *Critical temperature : 87,8°F (31,0°C)*

h. *Critical pressure : 1071,6 psia (72,9 atm)*
i. *Critical density : 0,468 gr/cc*
j. *Viscosity of gas (pada 70°F, 1atm) : 0,0148 centipoise*
k. *Specific heat of gas, cp (pada 60°F) : 0,1988 Btu/lb. °F*
l. *Cv (pada 60°F) : 0,1525 Btu/lb.°F*
m. *Thermal conductivity (pada 32°F) : 0,0085 Btu/hr.ft^2. °F/fL*

I.2.1.3. Air

- *sifat fisika*
  a. *Bentuk : cair dan tidak berwarna*
  b. *Titik didih : 100°C*
  c. *Titik lebur : 0°C*
- *Sifat kimia*
  a. *Rumus molekul : H_2O*
  b. *Berat molekul : 18,016 gr/mol*
  c. *Specific heat : 4,17856 J/g.K (25°C)*
  d. *Panas pembentukan 285,89 Kj/mol (25°C)*
  e. *Viscosity : 0,8949 cP (25°C)*
  f. *Density : 0,99795 gr/cm^3 (25°C)*
  g. *Thermal conductivity : 0,00598 W/cm.K (20°C)*

I.2.2. Sifat Bahan Produk

I.2.2.1. Precipitate Calcium Carbonate

- *sifat fisika*
  a. *Berbentuk padatan berwarna putih*
  b. *Larut dalam asam*
  c. *Kemurnian : 98%*

d. *pH : 9,4-9,6*
e. *specific gravity : 2,5-2,7*
f. *ukuran partikel : <5µm*

- *sifat kimia*

a. *berat molekul 100,1 gr/mol*
b. *densitas 2,71 gr/cm^3 dalam bentuk calcite*
c. *terdekomposisi pada suhu 825 °C*
d. *kelarutan dalam air 0,00015 mol/L pada suhu 20°C*

Tabel 1.3 Sifat Presipitat Kalsium Karbonat

Calcium Carbonat	*>98%*
Kelembaban	*<0.5%*
Specific Gravity	*2.7*
pH	*8.5 – 9.5*

Sumber : Speciality Minerals Inc