



BAB I

PENDAHULUAN

I. 1 Latar Belakang

Indonesia sebagai negara berkembang yang sedang giat – giatnya melaksanakan pembangunan khususnya dibidang modern. Salah satu industri di indonesia yang sedang berkembang adalah industri kimia, yang akhir – akhir ini mengalami peningkatan baik secara kualitas maupun kuantitasnya, sehingga kebutuhan akan bahan baku dan bahan penunjang akan meningkat pula.

Saat ini Indonesia masih tergantung pada negara lain dalam memenuhi bahan baku, baik yang digunakan sebagai bahan baku maupun sebagai bahan pembantu. Oleh karena itu perlu adanya pembangunan dalam industri kimia.

Salah satu industri kimia yang sedang berkembang dengan pesatnya adalah industri sodium bicarbonate yang digunakan pada industri makanan dan minuman. Sekarang ini kebutuhan sodium bicarbonate didalam negeri menurut data yang diperoleh semakin meningkat.

Pabrik sodium bicarbonate didirikan dengan tujuan untuk menghasilkan suatu produk yang berguna bagi masyarakat dan industri, antara lain untuk merangsang industri-industri lain yang menggunakan sodium bicarbonate sebagai bahan baku dan bahan pembantu. Hal ini karena secara tidak langsung dapat menambah devisa negara, pemecahan masalah tenaga kerja, dan memperkuat perekonomian negara.

Melihat kegunaan – kegunaan yang sangat luas tersebut diatas, maka dapat diharapkan bahwa masa depan dari sodium bicarbonate akan dapat diarahkan untuk pembuatan makanan dan minuman.

I. 2 Perkembangan Industri Kimia di Indonesia

Pada saat ini kebutuhan dunia akan sodium bicarbonate sangat besar. Sodium bicarbonate banyak digunakan industri-industri di Indonesia. Sodium



bicarbonate banyak digunakan untuk pembuatan sabun, pemurnian minyak bumi, pengolahan minyak goreng, dan masih banyak industri yang lainnya. Kebutuhan akan sodium bicarbonate di Indonesia masih dipenuhi oleh import. Dengan didirikannya pabrik sodium bicarbonate ini, maka kebutuhan akan sodium bicarbonate di Indonesia akan terpenuhi, bahkan diharapkan mampu mengekspor sodium bicarbonate ke negara-negara lain.

I. 3 Manfaat

Manfaat lebih lanjut didirikannya pabrik ini diharapkan dapat mengurangi import sodium bicarbonate, yang selanjutnya bertujuan untuk mendukung dan mendorong pertumbuhan industri-industri kimia, menciptakan lapangan kerja, mengurangi pengangguran, yang terakhir diharapkan dapat menumbuhkan dan memperkuat perekonomian di Indonesia.

I. 4 Sifat dan Kegunaan

I. 4. 1 Sifat-Sifat Bahan Baku

1. Sodium Carbonate (Na_2CO_3)

- | | |
|---------------------|-------------------------------------|
| a. Wujud | : Serbuk putih keabu-abuan |
| b. Sifat | : Non-higroskopis |
| c. Berat Molekul | : 106 gram/mol |
| d. Spesifik Gravity | : 1.55 |
| e. Kelarutan, 30°C | : 50,5 g/100 g H_2O |
| f. Densitas , 20°C | : 2,533 g/ml |

(Kick and Othmer, 1979)

2. Carbon Dioxide (CO_2)

- | | |
|------------------|----------------------|
| a. Wujud | : Gas tidak berwarna |
| b. Titik Didih | : -78.477°C |
| c. Titik Leleh | : -56.57°C |
| d. Berat Molekul | : 44 gram/mol |



Pra-Perancangan Pabrik

“Pabrik Sodium Bikarbonat dari Sodium Karbonat dan Karbondioksida dengan Proses Karbonatasi”

- e. Kelarutan : Larut dalam air, hydrocarbon, dan pelarut organic
(Perry 7^{ed}, 1990)

3. Sodium chlorida

- a. Nama Lain : Garam dapur
b. Rumus Molekul : NaCl
c. Berat Molekul : 58,5 gram/mol
d. Warna : Putih bening
e. Bentuk : Kristal Putih
f. Spesific Gravity : 2,631
g. Melting Point : 801 °C
h. Boiling Point : 1465 °C
i. Solubility : 36.3 gr/100 gr H₂O (30 °C)

(Perry 7^{ed}, 1990)

4. Natrium Sulfat

- a. Rumus Molekul : Na₂SO₄
b. Berat Molekul : 142 gram/mol
c. Warna : Putih
d. Bau : Tidak Berbau
e. Bentuk : Serbuk
f. Spesific Gravity : 2.7
g. Melting Point : 880 – 888 °C
h. Boiling Point : Terdekomposisi diatas 1100 °C
i. Solubility : 40.8 g/ 100 g H₂O (H₂O = 30°C)

(Perry 7^{ed}, 1990)

5. H₂O

- a. Nama lain : Air
b. Bentuk : tidak berwarna, tidak berasa, dan tidak berbau.



Pra-Perancangan Pabrik
“Pabrik Sodium Bikarbonat dari Sodium Karbonat dan Karbondioksida
dengan Proses Karbonatasi”

- c. Massa molar : 18,0153 g/mol
- d. Densitas : 0,998 g/cm³ (Cairan pada 20 °C)
- e. Titik lebur : 0 °C (273,15 K) (32 °F)
- f. Titik didih : 100 °C (373,15 K) (212 °F)
- g. Kalor jenis : 4148 J/(kg.K) (cairan pada 20 °C)

(Perry 7^{ed}, 1990)

I.I.3. Spesifikasi Produk

Produk yang dihasilkan adalah Sodium Bicarbonate

1. Sodium Bicarbonate

- a. Rumus Molekul : NaHCO₃
- b. Berat Molekul : 84 g/mol
- c. Bentuk : Serbuk powder putih
- d. Spesifik gravity : 2,519
- e. Titik leleh : 62,3^oC
- f. Titik didih : 1390^oC
- g. Kelarutan : 11.1 g/ 100 g H₂O (30 °C)

(Perry 7^{ed}, 1990)

I.I.4. Perencanaan Pabrik Sodium Bicarbonate

Berdasarkan kenaikan kebutuhan Sodium Bicarbonate dan banyaknya kegunaan dan untuk mengurangi import dari negara lain. Maka perlu didirikan pabrik dengan skala yang cukup untuk memenuhi kebutuhan sendiri disamping dapat mendorong berkembangnya industrilisasi di indonesia.

Dengan perencanaan yang tepat maka Pabrik Sodium Bicarbonate yang didirikan dapat meningkatkan perekonomian negara, terserapnya tenaga kerja yang berarti mengurangi pengangguran dan pemanfaatan sumber daya alam.



Pra-Perancangan Pabrik
“Pabrik Natrium Bikarbonat dari Natrium Karbonat dan Karbondioksida
dengan Proses Karbonatasi”

Data Pabrik Natrium Bikarbonat:

Tabel 1. Kebutuhan Natrium Bikarbonat di Indonesia

Tahun ke	Tahun	Kebutuhan (kg)	Kebutuhan (Ton)
1	2014	79327769	79327.769
2	2015	78493142	78493.142
3	2016	86626669	86626.669
4	2017	83266271	83266.271
5	2018	81187961	81187.961
6	2019	94739607	94739.607
7	2020	88576136	88576.136
8	2021	94160934	94160.934

Sumber : Badan Pusat Statistik (BPS) Surabaya

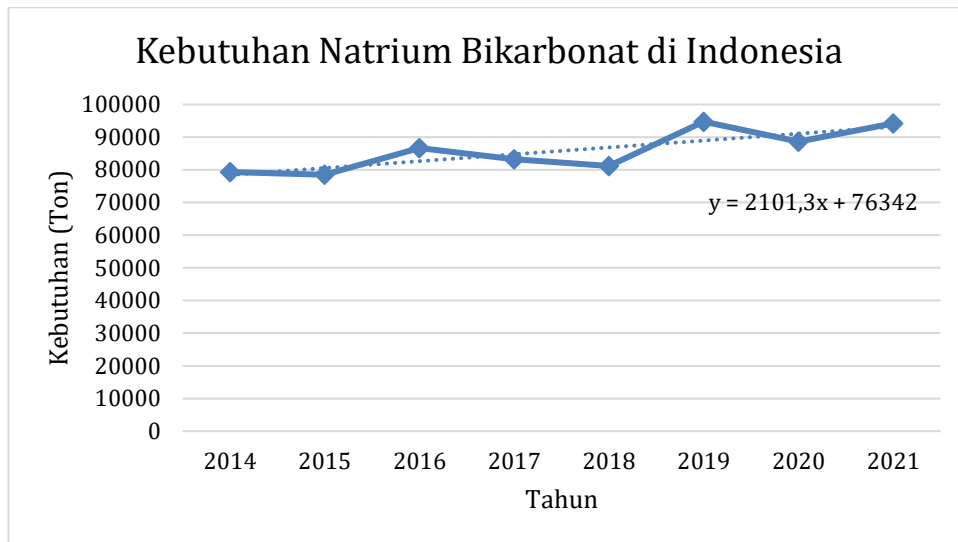
Kebutuhan natrium bikarbonat di Indonesia dipenuhi oleh beberapa negara pengimport. Saat ini Indonesia masih membutuhkan natrium bikarbonat dari negara – negara penghasil natrium bikarbonat.

Dengan memperhatikan tabel di atas, maka penting sekali adanya perencanaan pendirian pabrik natrium bikarbonat di Indonesia. Hal ini membantu industri – industri lain dalam penyediaan bahan baku atau bahan pembantu yang berupa natrium bikarbonat dan bila memungkinkan komoditi ekspor.

Berdasarkan tabel di atas, untuk mendapatkan kebutuhan pada tahun 2023 digunakan metode grafik dengan menggunakan program Ms. Excel. Sehingga didapatkan grafik dan persamaan sebagai berikut :



Pra-Perancangan Pabrik
“Pabrik Natrium Bikarbonat dari Natrium Karbonat dan Karbondioksida
dengan Proses Karbonatasi”



Grafik 1. Kebutuhan Tiap Tahun Di Indonesia

Persamaan linier : $y = ax + b$
 $= 2101.3x + 76342$

Kebutuhan pada tahun 2023, maka $x = 10$, sehingga didapat kebutuhan pada tahun 2023 :
 $y = 2101.3x + 76342$
 $= 2101.3 (10) + 76342$
 $= 97355 \text{ ton/tahun}$

Untuk kapasitas pabrik terpasang direncanakan :

Kapasitas produksi terpasang = 95040 ton/tahun

$$\text{Kapasitas produksi harian} = \frac{95040 \text{ ton/tahun}}{330 \text{ hari/tahun}} \approx \pm 288 \text{ ton/hari} = 12 \text{ ton/jam}$$

Dengan demikian, maka penting sekali adanya perencanaan pendirian pabrik sodium bikarbonat di Indonesia, mengingat kebutuhan produk per tahun masih cukup tinggi.



I.6. Lokasi Pabrik

Penentuan lokasi suatu pabrik merupakan hal yang penting, karena akan mempengaruhi kedudukan dalam persaingan dan menentukan kelangsungan hidup dari suatu perusahaan.

Setelah mempelajari dan mempertimbangkan beberapa faktor yang mempengaruhi pemilihan lokasi pabrik, maka ditetapkan lokasi pabrik Sodium Bicarbonat ini akan didirikan di daerah Manyar, Gresik. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan lokasi pabrik ini, antara lain meliputi Faktor Utama dan Faktor Khusus.

A. Faktor Utama

1. Bahan Baku

Bahan baku merupakan salah satu factor yang penting dan harus diperhatikan dalam penentuan lokasi suatu pabrik. Pada dasarnya suatu pabrik sebaiknya didirikan di daerah yang dekat dengan sumber bahan bakunya. 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 :

a. Jarak sumber bahan baku dengan pabrik

Bahan baku yang digunakan dapat diperoleh di Gresik dan sekitarnya.

b. Kapasitas sumber bahan baku dan berapa lama digunakannya

c. Bagaimana cara mendapatkannya, transportasinya, dan penyimpanan bahan baku

d. Kemungkinan untuk mendapatkan sumber lain

2. Pemasaran

Suatu pabrik atau industri didirikan karena adanya permintaan akan barang yang dihasilkan oleh karena itu hasil produksi pabrik memerlukan daerah pemasaran, hal ini menyebabkan daerah pemasaran merupakan salah satu factor utama dalam penentuan lokasi dari suatu pabrik. Ada banyak keuntungan apabila lokasi pabrik dekat dengan



Pra-Perancangan Pabrik

“Pabrik Sodium Bikarbonat dari Sodium Karbonat dan Karbondioksida dengan Proses Karbonatasi”

daerah pemasaran, diantaranya : keamanan transportasi, biaya pengiriman dan yang terpenting adalah perkembangan hasil produksi pabrik akan dapat meningkat pesat dan diminati oleh konsumen.

Hal – hal yang perlu diperhatikan dalam masalah pemasaran :

- a. Kebutuhan konsumen akan produk
- b. Daerah pemasaran produk
- c. Jarak pemasaran dari lokasi pabrik
- d. Berapa banyak produk yang beredar dipasaran dan bagaimana perkembangan dimasa – masa yang akan datang
- e. Bagaimana system pemasaran yang dipakai
- f. Direncanakan system penjualan untuk daerah – daerah yang jauh

Dekatnya letak pabrik dari konsumen menyebabkan biaya pengangkutan produk pada konsumen akan lebih rendah, sehingga harga dapat ditekan menjadi lebih rendah, dan pada akhirnya diperoleh hasil penjualan yang maksimal.

3. Tenaga Listrik dan Bahan Bakar

Suatu pabrik memerlukan bahan bakar dan listrik untuk keperluan menjalankan alat – alat serta penerangan bagi pabrik secara keseluruhan. Kebutuhan bagi pabrik biasanya volumenya cukup besar, sehingga diperlukan suatu daerah yang dekat dengan sumber tenaga listrik dan bahan bakar. Hal – hal yang perlu diperhatikan sehubungan dengan tenaga dan bahan bakar, dalam penentuan lokasi dari suatu pabrik :

- a. Bagaimana kemungkinan pengadaan tenaga listrik dilokasi yang dipilih
- b. Berapa harga tenaga listrik dan bahan bakar yang diperlukan
- c. Bagaimana persediaan tenaga listrik dan bahan bakar dimasa yang akan datang

Sumber tenaga listrik untuk keperluan pabrik dapat diperoleh dari PLN maupun dengan menyediakan tenaga pembangkit tenaga listrik



Pra-Perancangan Pabrik

“Pabrik Sodium Bikarbonat dari Sodium Karbonat dan Karbondioksida dengan Proses Karbonatasi”

sendiri berupa mesin diesel / generator. Sedangkan bahan bakar diperoleh dari distribusi Pertamina.

4. Sumber Air

Air merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi suatu industri kimia baik untuk kebutuhan proses maupun keperluan lain, misalnya pendinginan, air minum dan sebagainya. Untuk memenuhi kebutuhan air diambil dari dua macam sumber :

- a. Langsung dari sumbernya
- b. Dari instalasi penyediaan air

Apabila kebutuhan air ini cukup besar, maka pengambilan air langsung dari sumbernya dapat melebihi ekonomis atau perpaduan antara dua sumber diatas. Hal – hal yang perlu diperhatikan dalam pemakaian air sumber adalah :

- a. Sampai berapa lama sumber air tersebut dapat melayani kebutuhan pabrik
- b. Bagaimana kualitas air yang disediakan untuk pabrik
- c. Bagaimana pengaruh musim terhadap kemampuan penyediaan air tersebut

Kebutuhan air untuk pabrik ini dapat diambil dari sungai terdekat ditambah dengan air PDAM untuk keperluan air bersih bagi karyawan.

5. Iklim dan Geografis

Ada beberapa hal penting yang perlu diperhatikan menyangkut hubungan antara pemilihan lokasi pabrik dengan iklim dan letak geografis dari suatu daerah.

- a. Keadaan alamnya, alam yang menyulitkan konstruksi akan mempengaruhi spesifikasi peralatan
- b. Keadaan angin (kecepatan dan arahnya), pada suatu situasi terburuk yang pernah terjadi pada tempat itu, dan bagaimana akibatnya pada daerah itu
- c. Gempa bumi yang pernah terjadi



- d. Kemungkinan untuk perluasan dimasa yang akan datang

B. Faktor Khusus

1. Transportasi

Masalah transportasi perlu diperhatikan agar kelancaran pengangkutan bahan baku dan penyaluran produk dapat terjamin dengan biaya serendah mungkin dalam waktu yang relative singkat. Karena perlu diperhatikan beberapa fasilitas yang ada di daerah itu, seperti :

- a. Jalan raya yang dapat dilalui mobil dan truk
- b. Adanya pelabuhan

Pada dasarnya yang penting adalah kelancaran supply bahan baku dan penyaluran produk dapat dijamin biaya lebih murah dan dalam jangka waktu yang relative singkat

2. Buruh dan Tenaga Kerja

Faktor buruh dan tenaga kerja merupakan factor yang penting bagi suatu perusahaan, karena berhasil tidaknya pencapaian tujuan dari perusahaan juga dipengaruhi oleh factor buruh dan tenaga kerja yang kualitas dan kemampuannya 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
- b. Keahlian dan pendidikan tenaga kerja yang tersedia
- c. Peraturan perburuhan
- d. Tingkat penghasilan tenaga kerja di daerah itu

3. Buangan Pabrik (Waste Disposal)

Apabila buangan pabrik berbahaya bagi kegiatan dan kehidupan disekitarnya, maka harus diperhatikan cara mengeluarkan buangan terutama yang berhubungan dengan peraturan pemerintah setempat



Pra-Perancangan Pabrik

“Pabrik Sodium Bikarbonat dari Sodium Karbonat dan Karbondioksida dengan Proses Karbonatasi”

4. Perpajakan dan Asuransi

Perpajakan dan asuransi disalam mendirikan suatu pabrik juga merupakan factor yang menentukan untuk pengambilan daerah lokasi pabrik jangan sampai pabrik yang ada akan memberatkan pabrik tersebut.

5. Karakteristik Tanah dan Lokasi

Hal – hal yang perlu diperhatikan antara lain :

- a. Apakah lokasi berada pada daerah bekas sawah, rawa atau bukit
- b. Harga tanah dan fasilitas – fasilitas lain

Struktur dan karakteristik tanah di daerah Gresik tidak perlu ditakutkan lagi mengingat banyaknya industry lainnya yang sudah ada.

6. Keadaan Lingkungan Masyarakat

Menurut pengamatan, masyarakat di sekitar lokasi pabrik memiliki adat istiadat yang baik. Selain itu fasilitas perumahan, pendidikan, poliklinik, dan peribadahan sudah tersedia.