



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai negara berkembang yang sedang giat – giatnya melaksanakan pembangunan khususnya dibidang industri. Sebagai contohnya, pertumbuhan Industri Kimia, Tekstil dan Aneka (IKTA) meningkat signifikan pada triwulan I tahun 2017. Peningkatan tersebut yaitu meningkat 5,16 %. Pertumbuhan tersebut didorong oleh sektor perindustrian bahan kimia dan barang dari bahan kimia sebesar 10,40 %. (Sigit, 2017).

Akan tetapi, saat ini Indonesia masih tergantung pada negara lain dalam memenuhi bahan baku, baik yang digunakan sebagai bahan baku maupun sebagai bahan pembantu. Sebagai contohnya, lebih dari 90% bahan baku farmasi masih didatangkan dari luar negeri, seperti Cina. Terkait bahan baku, masalah utamanya industri kimia dasar di Indonesia tidak berkembang, sehingga tidak mampu memenuhi kebutuhan bahan baku farmasi. Selain itu, skala ekonomis untuk membangun pabrik bahan baku farmasi di dalam negeri juga dinilai belum efisien, sehingga produsen masih memilih untuk impor ketimbang bangun pabrik. (Basyir, 2018).

Salah satu industri kimia tersebut adalah industri *Natrium Bikarbonat* yang digunakan pada bermacam-macam industri, mulai dari industri makanan dan minuman hingga industri farmasi. *Natrium Bikarbonat*, juga dikenal sebagai *baking soda*, adalah senyawa kimia dengan rumus kimia NaHCO₃. Sekarang ini kebutuhan *Natrium Bikarbonat* didalam negeri semakin meningkat karena manfaatnya yang begitu beragam. Untuk saat ini, kebutuhan *Natrium Bikarbonat* di Indonesia belum cukup terpenuhi dengan baik. Hal tersebut dapat dilihat dari data impor yang lebih besar jumlahnya dibandingkan produksi dan ekspor. (Badan Pusat Statistik, 2019)

Ketergantungan impor telah menyebabkan devisa negara berkurang, sehingga diperlukan suatu usaha penanggulangan. Salah satu upaya nya adalah



mendirikan pabrik *Natrium Bikarbonat* untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Dengan pendirian pabrik tersebut diharapkan dapat membuka kesempatan untuk alih teknologi, membuka lapangan kerja baru, menghemat devisa negara dan membuka peluang berdirinya pabrik lain yang menggunakan produk dari pabrik tersebut. Pabrik *Natrium Bikarbonat* didirikan dengan tujuan untuk menghasilkan suatu produk yang berguna bagi masyarakat dan industri, antara lain untuk merangsang industri-industri lain yang menggunakan *Natrium Bikarbonat* sebagai bahan baku dan bahan pembantu. Hal ini karena secara tidak langsung dapat menambah devisa negara, pemecahan masalah tenaga kerja, dan memperkuat perekonomian negara.

Natrium Bikarbonat (Baking soda), sangat berpotensi dikembangkan di Negara Indonesia untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri dan menutupi impor *Natrium Bikarbonat*. Sampai saat ini, hanya beberapa saja pabrik *Natrium Bikarbonat (Baking soda)* yang didirikan di Indonesia dalam memenuhi target pasar. Pendirian pabrik *Natrium Bikarbonat* di Indonesia selain untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri juga akan diproyeksikan untuk ekspor. Didirikannya pabrik *Natrium Bikarbonat* ini diharapkan mampu memberikan keuntungan sebagai berikut:

- Mengurangi ketergantungan impor.
- Membantu pemenuhan bahan baku bagi pabrik-pabrik di Indonesia yang menggunakan bahan baku *Natrium Bikarbonat*.
- Membuka lapangan kerja baru bagi penduduk sekitar pabrik sehingga menurunkan angka pengangguran.

Berdasarkan pertimbangan di atas maka pendirian pabrik *Natrium Bikarbonat* di Indonesia dipandang cukup strategis.



1.2 Sejarah Produksi *Sodium Bicarbonate*

Pada tahun 1861 Ernest Solvay memperkenalkan metode pembuatan *Natrium Bikarbonat* yang merupakan penyempurnaan dan pengembangan dari metode Nicolas Leblanc (1791). Pada awalnya, *Natrium Bikarbonat* bukanlah produk utama melainkan produk antara sebelum di dekomposisi secara thermal hingga menjadi *Natrium Bikarbonat*. *Natrium Bikarbonat* juga dapat diperoleh melalui pengolahan kembali *Natrium Karbonat* dengan menambah air (H₂O) dan gas CO₂.

Awalnya *Natrium Bikarbonat* dibuat dari bahan-bahan alam, baik tumbuhan maupun mineral. Mineral di proses untuk menghasilkan soda ash adalah Trona. Mineral lain yang bisa di gunakan adalah Nahcolite, kedua mineral ini ditambang di Amerika Serikat, berupa deposit di bawah tanah.

Akhir abad ke-18, kebutuhan *Natrium Bikarbonat* semakin besar di Eropa hanya karena berkembangnya industri detergen dan kaca. Yang tidak bisa dipenuhi hanya bergantung ada bahan-bahan alami. Hal ini mendorong the French Academy of Science menawarkan penghargaan bagi penemu dalam pembuatan *Natrium Bikarbonat*.

Diawali oleh Nicolas Le blanc yang mengajukan proses pembuatan *Natrium Bikarbonat* dari garam dan memperoleh paten pada tahun 1791. Selanjutnya dinamakan proses Le-blanc atau ‘black ash’, yang digunakan pada periode 1825 sampai 1890. Dampak yang paling terasa dari proses ini adalah efek lingkungan dari emisi gas HCL dan limbah padat kalsium sulfide. Untuk mengatasi hal tersebut, pada tahun 1861 Ernest Solvay menyempurnakan proses Le blanc dengan basis material garam, ammonia & limestone. Proses solvay mampu mengurangi biaya operasi dan yang paling penting adalah mengurangi dampak lingkungan.

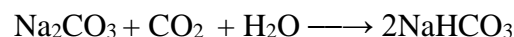


I. 3 Manfaat

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 Pembuatan

Natrium bikarbonat diproduksi dengan mengolah larutan *Natrium Karbonat* jenuh dengan karbon dioksida. *Natrium Karbonat* (soda ash) dilarutkan dalam cairan balik (filtrat) dalam suatu pelarut untuk menghasilkan suatu larutan jenuh, Larutan jenuh tersebut kemudian disaring dan dipompa ke atas menara karbonasi, di mana akan terjadi pengontakan antara larutan *Natrium Karbonat* dengan gas karbon dioksida. *Natrium Bikarbonat* yang terbentuk keluar dari bagian bawah menara dan difiltrasi. Filtrat didaur ulang ke dalam larutan sedangkan filtercake dicuci, dikeringkan, dan kemudian discreen. *Natrium Bikarbonat* yang diperoleh memiliki kemurnian sekitar 99,9%. Reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut:



(Keyes,1966)

I.5 Penggunaan

Natrium Bikarbonat merupakan bahan kimia yang berbentuk kristal serbuk putih yang banyak digunakan dalam berbagai bidang:

1. Industri Makanan

Di bidang industri makanan sebagai pengembang roti , biskuit & sebagai bahan campuran dalam beberapa pakan hewan ternak



2. Farmasi & Kesehatan

Di bidang farmasi, *Natrium Bikarbonat* digunakan dalam komposisi obat-obatan dan bisa menjadi larutan dialisis .Sedangkan di bidang kesehatan

dapat dipergunakan obat kumur alami, menghilangkan bau badan, sebagai antacid untuk mengurangi asam lambung, meredakan gatal akibat gigitan serangga, memutihkan gigi dan mampu mengangkat sel kulit mati.

3. Rumah Tangga

Di dalam sektor rumah tangga *Natrium Bikarbonat* bisa berfungsi sebagai bahan penambah pemadam kebakaran, produk pencuci maupun pembersih perabot rumah tangga dan toilet juga menghilangkan noda membandel. Selain itu bisa menyeimbangkan pH dalam aquarium & kolam.

I.6 Sifat Bahan Baku dan Produk

I.6.1 Sifat Bahan Baku

a. Natrium Karbonat

1. Rumus Molekul : Na₂CO₃
2. Berat Molekul : 106 gr/mol
3. Titik Lebur, 1 atm : 8510 °C
4. Kelarutan Pada 0⁰ C : 7,1 g/100 g H₂O
5. Kelarutan Pada 100⁰ C : 485 g/100 g H₂O
6. Densitas pada 200⁰C : 2,533 gr/ml
7. Energi Bebas Gibbs (25⁰C) : -1.128.229 kj/mol
8. Tekanan Parsial : 388,08 psi
9. Panas Spesifik : 0,89 cal/mol
10. Panas Penguapan : 7.000 cal/mol
11. Kapasitas Panas : 4,3350 cal/mol °C

(Kirk and Othmer, 1979)



b. Karbon Dioksida (CO₂)

1. Wujud : Gas, Tak Berwarna
2. Titik Didih : -78,477 °C
3. Titik Leleh : -56,57 °C
4. Berat Molekul : 44 gr/mol
5. Kelarutan : Larut dalam Air, hydrocarbon, dan pelarut organic

(Perry 7ed,1990)

c. Air

1. Rumus Molekul : H₂O
2. Berat Molekul : 18,16 gr/mol
3. Warna : Tidak Berwarna
4. Bentuk : Cair (pada suhu kamar)
5. Spesifik Grafity : 1 gr/cm³
6. Titik Leleh : 0 °C
7. Titik Didih : 100 °C
8. Kelarutan : Larut dalam alcohol 95% dalam segala perbandingan
9. Cp : 1,00 cal/gr (pada suhu 25⁰C)

(Perry 7ed,1990)

I.6.2 Sifat Produk

a. Natrium Bikarbonat

1. Rumus Molekul : NaHCO₃
2. Berat Molekul : 84 gr/mol
3. Warna : Putih
4. Bentuk : Serbuk atau Powder
5. Spesifik Grafity : 2,519 gr/cm³
6. Titik Leleh : 63,3 °C
7. Titik Didih : 1390 °C



8. Kelarutan : 11.1g/100 g H₂O (30 °C)
(Perry 7ed,1990)

I.7 Aspek Ekonomi

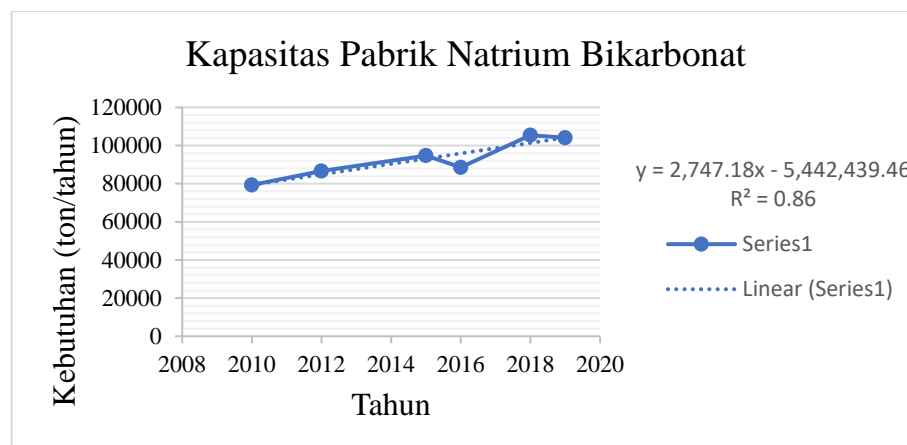
Kebutuhan *Natrium Bikarbonat* di Indonesia semakin meningkat sejalan dengan semakin berkembangnya industri di Indonesia. Hal ini dapat dilihat pada tabel 1.1 berikut ini :

Tabel 1.1 Kebutuhan *Natrium Bikarbonat* di Indonesia

Tahun	Ton/tahun
2010	79327.77
2012	86626.67
2015	94739.61
2016	88576.96
2018	105430.4
2019	104120.4

(Sumber : bps.go.id)

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



Grafik I.1 Aspek Ekonomi

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



$$y = 2.747,18x - 5.442.439,46$$

Keterangan : y = Kebutuhan *Natrium Bikarbonat* (ton/tahun)

x = Tahun

Pabrik *Natrium Bikarbonat* ini direncanakan beroperasi pada tahun 2022 sehingga untuk mencari kebutuhan pada tahun 2022, maka $x = 2022$.

Kebutuhan pada tahun 2022 :

$$\begin{aligned} y &= 2.747,18(2022) - 5.442.439,46 \\ &= 112358.5 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

Untuk kapasitas produksi pabrik, diambil asumsi 45% dari kebutuhan *Natrium Bikarbonat* pada tahun 2022, sehingga :

$$\begin{aligned} \text{kapasitas produksi pabrik} &= 45\% \times 112358.5 \text{ ton/tahun} \\ &= 50.561,3 \approx 50.000 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

I.8 Lokasi Pabrik

Pemilihan lokasi suatu pabrik merupakan salah satu masalah pokok yang menunjang keberhasilan suatu pabrik dan akan mempengaruhi kelangsungan dan kemajuan pabrik tersebut. Untuk memilih lokasi pabrik, harus mempertimbangkan beberapa faktor yang diklasifikasi sebagai berikut :

A. Faktor Utama

1. Bahan Baku

Bahan baku merupakan salah satu faktor 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 penyimpana 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 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 kemudian 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 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

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. Transfortasi

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.

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 :

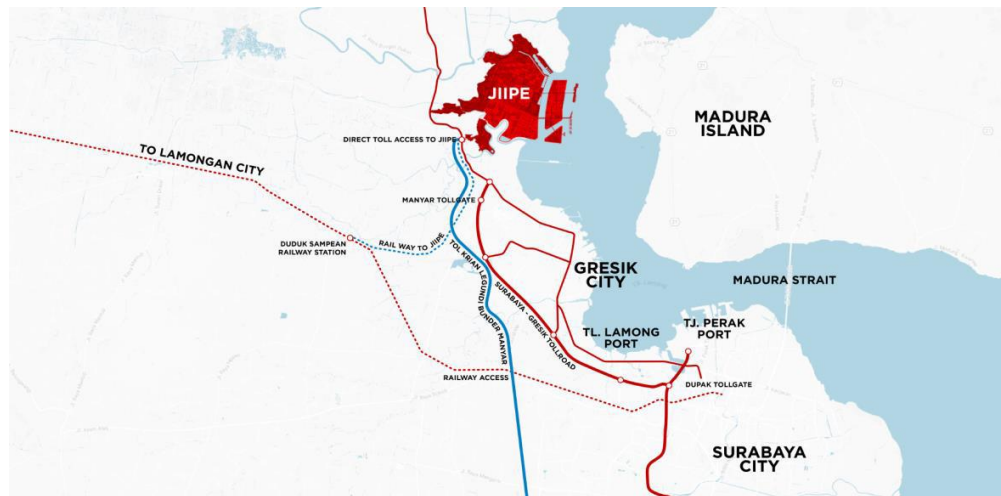
- a. Apakah lokasi berada pada daerah bekas sawah, rawa atau bukit
- b. Harga tanah dan fasilitas – fasilitas lain

Struktur dan karakteristik tanah di daerah Gresik tidak perlu ditakutkan lagi mengingat banyaknya industri 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.

Berdasarkan faktor-faktor di atas, daerah yang menjadi alternatif pilihan lokasi pendirian pabrik natrium bikarbonat terletak di **Jalan Raya Manyar KM 11 Manyarejo, Manyarsidorukun, Kec. Manyar, Kabupaten Gresik, Jawa Timur 61151** yakni pada kawasan industri JIPE (Java Integrated Industrial and Port Estate).



Gambar 1.1 Lokasi pabrik



Gambar 1.2 Peta rencana pendirian Pabrik Natrium Bikarbonat

I.8 Tata Letak Pabrik

Dasar perencanaan tata letak pabrik harus diatur sehingga didapatkan :

- Konstruksi yang efisien
- Pemeliharaan yang ekonomis
- Operasi yang baik
- Dapat menimbulkan kegairahan kerja dan men jamin keselamatan kerja yang tinggi

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



- a. Tiap-tiap alat harus 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

Dalam pertimbangan pada prinsipnya perlu dipikirkan mengenai biaya instalasi yang rendah dan sistem manajemen yang efisien. Tata letak pabrik dibagi dalam beberapa daerah utama yaitu :

I.8.1 Daerah Proses

Daerah ini merupakan tempat proses. Penyusunan perencanaan tata letak peralatan berdasarkan aliran proses. Daerah proses diletakkan di tengah-tengah pabrik, sehingga memudahkan supply bahan baku dari gudang persediaan dan pengiriman produk ke daerah penyimpanan, serta memudahkan pengawasan dan perbaikan alat.

I.8.2 Daerah Penyimpanan (*Storage Area*)

Daerah ini merupakan tempat penyimpanan hasil produksi yang pada umumnya dimasukkan ke dalam tangki atau drum yang sudah siap dipasarkan.

I.8.3 Daerah Pemeliharaan Pabrik dan Bangunan

Daerah ini merupakan tempat melakukan kegiatan perbaikan dan perawatan peralatan, terdiri dari beberapa bengkel untuk melayani permintaan perbaikan dari pabrik dan bangunan.

I.8.4 Daerah Utilitas

Daerah ini merupakan tempat penyediaan keperluan pabrik yang berhubungan dengan utilitas yaitu air, steam, bahan bakar dan listrik.



I.8.5 Daerah Administrasi

Merupakan pusat dari semua kegiatan administrasi pabrik dalam mengatur operasi pabrik serta kegiatan-kegiatan lainnya.

I.8.6 Daerah Perluasan

Digunakan untuk persiapan jika pabrik mengadakan perluasan di masa yang akan datang. Daerah perluasan ini terletak di belakang pabrik.

I.8.7 Plant Service

Plant Service meliputi bengkel, kantin umum dan fasilitas kesehatan/poliklinik. Bangunan-bangunan ini harus ditempatkan sebaik mungkin sehingga memungkinkan terjadinya efisiensi yang maksimum.

I.8.8 Jalan Raya

Untuk memudahkan pengangkutan bahan baku maupun hasil produksi, maka perlu diperhatikan masalah transportasi. Salah satu sarana transportasi yang utama adalah jalan raya.

Setelah memperhatikan faktor-faktor diatas, maka disediakan tanah seluas 20.000 m² dengan ukuran 100 m x 200 m. Pembagian luas pabrik diperkirakan sebagai berikut :

Tabel I.1. Pembagian Luas Pabrik

No.	Daerah	Ukuran (m)	Luas (m ²)	Jumlah	Luas Total
1	Aspal		2350		2350
2	Pos Satpam	5 x 5	25	4	100
3	Parkir	20 x 30	600	2	1200
4	Taman	20 x 10	200	4	800
5	Timbangan Truk	10 x 10	100	1	100
6	Pemadam kebakaran	10 x 10	100	2	200
7	Bengkel	15 x 15	225	1	225
8	Kantor	30 x 40	1200	1	1200
9	Perpustakaan	25 x 20	500	1	500
10	Kantin	15 x 15	225	1	225
11	Poliklinik	10 x 10	100	1	100



Pra Rencana Pabrik
"Pabrik Natrium Bikarbonat Dari Soda Ash dan CO₂ Dengan Proses Karbonasi "

12	Musholah	30 x 30	900	1	900
13	Ruang Proses	60 x 60	3600	1	3600
14	Ruang Control	10 x 10	100	1	100
15	Laboratorium	25 x 25	625	1	625
16	Unit Pengolahan Air	30 x 30	900	1	900
17	Unit Pembangkit Listrik	25 x 20	500	1	500
18	Storage Produk	25 x 25	625	1	625
19	Storage Bahan Baku	25 x 25	625	1	625
20	Gudang	25 x 25	625	1	625
21	Utilitas	20 x 20	400	1	400
22	Daerah Perluasan	60 x 60	3600	1	3600
Total			18625		20000

Luas Bangunan Gedung

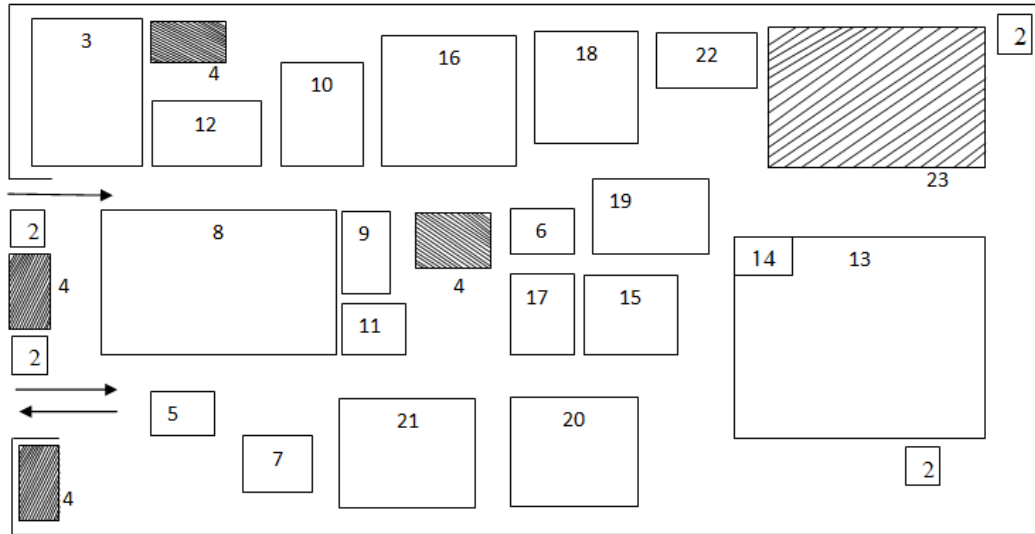
$$\begin{aligned} &= \text{no (2) + (3) + (5) + (6) + (7) + (8) + (9) + (10) + (11) + (12)} \\ &= 100 + 1200 + 100 + 200 + 225 + 1200 + 500 + 225 + 100 + 900 \\ &= 4750 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Luas Bangunan Pabrik

$$\begin{aligned} &= \text{no (13) + (14) + (15) + (16) + (17) + (18) + (19) + (20) + (21) + (22)} \\ &= 3600 + 100 + 625 + 900 + 500 + 500 + 625 + 625 + 625 + 400 \\ &= 8500 \text{ m}^2 \end{aligned}$$



Pra Rencana Pabrik
 “Pabrik Natrium Bikarbonat Dari Soda Ash dan CO₂ Dengan Proses Karbonasi “



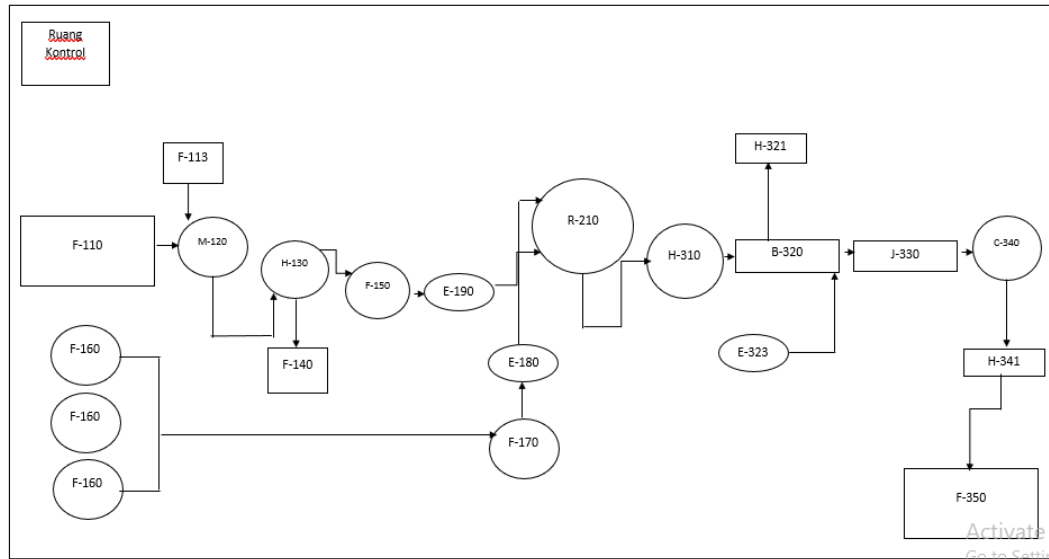
Gambar I.1 Lay Out Pabrik

Tabel I.2 Tabel Lay Out Pabrik

2	Pos Satpam	5 x 5	25
3	Parkir	20 x 30	600
4	Taman	20 x 10	200
5	Timbangan Truk	10 x 10	100
6	Pemadam kebakaran	10 x 10	100
7	Bengkel	15 x 15	225
8	Kantor	30 x 40	1200
9	Perpustakaan	25 x 20	500
10	Kantin	15 x 15	225
11	Poliklinik	10 x 10	100
12	Musholla	30 x 30	900
13	Ruang Proses	60 x 60	3600
14	Ruang Control	10 x 10	100
15	Laboratorium	25 x 25	625
16	Unit Pengolahan Air	30 x 30	900
17	Unit Pembangkit Listrik	25 x 20	500
18	Storage Produk	25 x 25	625
19	Storage Bahan Baku	25 x 25	625
20	Gudang	25 x 25	625
21	Utilitas	20 x 20	400
22	Daerah Perluasan	60 x 60	3600



Pra Rencana Pabrik
 “Pabrik Natrium Bikarbonat Dari Soda Ash dan CO₂ Dengan Proses Karbonasi “



Gambar I.2 Lay Out Peralatan Pabrik

31	F-350	BIN PRODUK
30	J-343	BELT CONVEYOR -2
29	J-342	BUCKET ELEVATOR -3
28	H-341	SCREEN
27	C-340	BALL MILL
26	J-331	BUCKET ELEVATOR -2
25	J-330	COOLING CONVEYOR
24	E-323	HEAT EXCHANGER -3
23	E-322	BLOWER
22	H-321	CYCLON
21	B-320	ROTARY DRAYER
20	J-312	SCREW CONVEYOR
19	L-311	POMPA -4
18	H-310	ROTARY DRUM VACUM FILTER
17	L-211	POMPA -3
16	R-210	REAKTOR
15	E-190	HEAT EXCHANGER -2
14	E-180	HEAT EXCHANGER -1
13	F-170	STABILIZIER
12	L-161	EXPANSION VALVE
11	F-160	TANGKI KARBON DIOKSIDA
10	L-151	POMPA -2
9	F-150	TANGKI PENAMPUNG LARUTAN SODA ASH
8	F-140	TANGKI PENAMPUNG FLOK
7	H-130	CLARIFIER
6	L-121	POMPA -1
5	M-120	MIXING TANK
4	F-113	SILO / HOOPER SODA ASH
3	J-112	BUCKET ELEVATOR -1
2	J-111	BELT CONVEYOR -1
1	F-110	GUDANG PENYIMPANAN (SODA ASH)
No	KODE	Nama Alat