



## Pra Rancangan

# Pabrik Natrium Karbonat dari Natrium Hidroksida dan Karbon Dioksida dengan Proses Karbonasi

---

---

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### I.1. Latar Belakang

Industri kimia merupakan salah satu bidang yang berkembang di Indonesia. Kualitas dan kuantitas produk industri kimia terus mengalami perkembangan seiring berjalannya waktu. Hal ini dibuktikan dengan banyaknya pembangunan pabrik kimia baru di berbagai wilayah di Indonesia. Salah satu bahan kimia yang kebutuhannya terus meningkat adalah Natrium Karbonat. Natrium karbonat ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) atau soda ash merupakan bahan kimia yang menjadi bahan baku dari berbagai industri dan rumah tangga, seperti industri kaca, sabun, detergen, kertas, tekstil, metalurgi, dan keramik. Sementara itu, soda ash digunakan untuk kegunaan rumah tangga, seperti untuk pembuatan sabun dan detergen. Natrium Karbonat atau dikenal dengan soda abu ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) merupakan garam natrium yang mudah larut dalam air. Senyawa ini merupakan senyawa alkali yang memiliki pH diatas 7,0 dan bersifat basa. Natrium karbonat murni berbentuk bubuk putih tidak berwarna yang dapat menyerap kelembapan dari udara, memiliki rasa pahit atau basa, dan membentuk larutan alkali yang kuat.

Soda ash merupakan salah satu bahan kimia penting di Indonesia, dengan penggunaannya yang meluas di berbagai sektor industri dan rumah tangga. Pada tahun 2022, konsumsi domestik soda ash di Indonesia mencapai hampir 917 ribu metrik ton per tahun dan diperkirakan meningkat hingga 1,2 juta metrik ton pada tahun 2030 (Badan Pusat Statistik, 2023). Sebagian besar digunakan dalam pembuatan kaca dan keramik, sementara sisanya digunakan untuk industri sabun, deterjen, dan tekstil. Namun, kebutuhan ini sebagian besar masih dipenuhi melalui impor. Aktivitas impor ini dapat menciptakan pengeluaran devisa yang cukup tinggi, ketergantungan impor, dan peningkatan biaya produksi. Hal ini menunjukkan pentingnya pengembangan industri soda ash dalam negeri.

Menurut Badan Pusat Statistik (2024), impor soda ash di Indonesia mengalami pertumbuhan rata-rata 1% pada rentang tahun 2013-2022. Pada tahun 2023, jumlah

---



## Pra Rancangan

### Pabrik Natrium Karbonat dari Natrium Hidroksida dan Karbon Dioksida dengan Proses Karbonasi

total impor soda ash sebesar 801.627 Ton. Soda ash mengalami penurunan nilai impor jika dibandingkan dengan tahun 2022 yaitu sebesar 916.829 Ton. Hal ini dikarenakan adanya faktor persiapan produksi domestik dimana adanya rencana produksi soda ash local oleh PT Pupuk Kalimantan Timur (PKT). Pabrik soda ash yang direncanakan akan dapat memenuhi hingga 30% kebutuhan nasional (sekitar 300.000 ton per tahun). Selain itu, Pabrik Natrium Karbonat yang pertama di Indonesia akan dibangun oleh PT. Petrokimia Gresik dengan kapasitas produksi sebesar 300.000 ton/tahun yang ditargetkan akan mulai beroperasi pada akhir tahun 2024. Berdasarkan pernyataan sebelumnya, nilai impor diprediksi akan turun, tetapi konsumsi soda ash di Indonesia akan terus meningkat hingga 1,2 juta metrik ton pada tahun 2030 (Badan Pusat Statistik, 2023). Oleh karena itu, pembangunan pabrik soda ash atau  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  akan sangat membantu dalam memenuhi sebagian konsumsinya sehingga mengurangi jumlah impor.

Indonesia memiliki potensi yang besar penghasil  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , baik ketersediaan bahan baku untuk proses pembuatan maupun konsumsi yang besar untuk diolah menjadi produk lain. Salah satu metode yang digunakan dalam produksi Natrium Karbonat adalah proses karbonasi. Proses ini memiliki beberapa kelebihan salah satunya adalah dapat mengurangi dampak perubahan iklim dan pembatasan kenaikan suhu atmosfer oleh emisi gas  $\text{CO}_2$ . Hal ini dikarenakan pembentukan Natrium Karbonat melibatkan reaksi antara Natrium Hidroksida ( $\text{NaOH}$ ) dengan Karbodioksida ( $\text{CO}_2$ ). Proses karbonasi melibatkan pengaliran gas  $\text{CO}_2$  ke dalam larutan  $\text{NaOH}$  yang dikontrol pada suhu dan tekanan tertentu. Kondisi ini untuk memastikan reaksi berjalan secara optimal dan terbentuk produk Natrium Karbonat yang diinginkan. Pendirian pabrik Natrium Karbonat atau soda ash dengan proses karbonasi diharapkan mampu membantu efisiensi produksi Natrium Karbonat dan mengurangi dampak dari emisi  $\text{CO}_2$ .



## Pra Rancangan

# Pabrik Natrium Karbonat dari Natrium Hidroksida dan Karbon Dioksida dengan Proses Karbonasi

### I.2. Kegunaan Natrium Karbonat

Natrium Karbonat banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku utama maupun bahan baku tambahan di berbagai industri. Industri yang memanfaatkan Natrium Karbonat diantaranya:

#### 1. Industri Kaca

Bahan baku utama dalam pembuatan kaca salah satunya adalah Natrium Karbonat. Natrium pada Natrium Karbonat dapat menurunkan titik leleh pasir silika ( $\text{SiO}_2$ ) karena bertindak sebagai fluks. Penurunan suhu  $\pm 300^\circ\text{C}$ , sehingga pada suhu sekitar  $1200-1400^\circ\text{C}$  kaca dapat leleh dan mudah dibentuk.

#### 2. Industri Pulp dan Kertas

Natrium karbonat dimanfaatkan dalam proses delignifikasi atau penghilangan lignin kayu sehingga dapat menghasilkan bubur kertas yang lebih baik. Natrium karbonat digunakan dalam industri pulp dan kertas untuk menghemat biaya bahan kimia dikarenakan biaya  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  lebih murah dibandingkan dengan biaya  $\text{NaOH}$ . Proses delignifikasi menggunakan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  lebih tinggi dibandingkan menggunakan  $\text{NaOH}$ . Oleh karena itu,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  cocok digunakan dalam pengemasan produk kertas, seperti pulp penguat, peningkatan kertas daur ulang, dan pemenuhan bahan serat alternatif.

#### 3. Industri Deterjen

Natrium Karbonat membantu meningkatkan kinerja deterjen dalam membersihkan pakaian dengan cara melarutkan asam lemak, kotoran, dan lain-lain. Natrium Karbonat juga berperan dalam pengkondisian pH deterjen.

#### 4. Pengolahan Air

Natrium karbonat dimanfaatkan sebagai pengatur pH sekitar 6-7 dan membantu menghilangkan kesadahan air. Natrium Karbonat juga digunakan dalam penjernihan air limbah agar aman dibuang ke perairan yang awalnya berwarna keruh.



## Pra Rancangan

### Pabrik Natrium Karbonat dari Natrium Hidroksida dan Karbon Dioksida dengan Proses Karbonasi

#### 5. Industri Pertambangan

Industri pertambangan membutuhkan suatu bahan yang digunakan untuk menetralkan air asam tambang yang dihasilkan dari proses pertambangan. Air asam tambang ini memiliki nilai yang rendah atau asam. Nilai pH yang asam yakni pH sekitar 6 yang dapat menyebabkan kerusakan pada lingkungan sehingga perlu dilakukan penanganan untuk masalah tersebut. Salah satu bahan penetralkan air asam tambang yaitu Natrium Karbonat. Bahan ini memiliki efektivitas penetralan air yang lebih besar dibandingkan Kapur Tohor yang biasa digunakan dalam menetralkan air tambang asam.

(Ullmann, 2007)

#### I.3. Aspek Ekonomi

Natrium Karbonat atau dikenal dengan soda abu merupakan garam natrium yang mudah larut dalam air. Natrium Karbonat cukup banyak digunakan pada berbagai industri, namun pabrik Natrium Karbonat di Indonesia belum didirikan. Natrium Karbonat memiliki nilai ekonomi yang lebih tinggi dibandingkan dengan bahan baku.

Tabel I.1. Harga Bahan Baku dan Produk

No	Senyawa	Harga (Rp/Kg)
1	Natrium Hidroksida PT Twiji Kimia	4.920
2	Karbondioksida PT Petro Oxo Nusantara	13.000
3	Natrium Karbonat	40.500

#### I.4. Penentuan Kapasitas Produksi

Di Indonesia, kebutuhan Natrium Karbonat setiap tahunnya mengalami peningkatan. Penentuan kapasitas produksi pabrik didasarkan pada beberapa faktor, yaitu kapasitas ketersediaan bahan baku, data produksi, konsumsi, impor, eksport, serta kapasitas pabrik  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  lain yang telah beroperasi terlebih dahulu.



## Pra Rancangan

Pabrik Natrium Karbonat dari Natrium Hidroksida dan Karbon Dioksida dengan Proses Karbonasi

#### I.4.1. Data Import

Natrium Karbonat diimpor untuk memenuhi kebutuhan produksi di Indonesia. Nilai impor Natrium Karbonat cukup tinggi pada tahun 2020-2024. Berikut data impor Natrium Karbonat di Indonesia.

Tabel I. 2 Data Impor Natrium Karbonat

<b>Tahun</b>	<b>Impor (kg)</b>	<b>Impor (Ton)</b>	<b>Pertumbuhan Impor</b>
2020	819.912.215	819.912,215	
2021	821.456.004	821.456,004	0,002
2022	916.828.796	916.828,796	0,116
2023	801.626.641	801.626,641	-0,126
2024	839.007.458	839.007,458	0,047
<b>Rata-Rata</b>			0,010

Berdasarkan data impor Natrium Karbonat pada tahun 2020 – 2024 menunjukkan bahwa mengalami kenaikan setiap tahun. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah permintaan Natrium Karbonat di Indonesia yang masih dipenuhi dengan impor dari luar negeri, sehingga Nilai impor tersebut diharapkan dapat dipenuhi dengan adanya pembangunan pabrik Natrium Karbonat dalam negeri atau di Indonesia. Nilai kebutuhan impor pada tahun 2029 dapat dicari dengan menggunakan rumus berikut:

## Keterangan :

F = Perkiraan kebutuhan Natrium Karbonat pada tahun pendirian pabrik (Ton)

$F_0$  = Kebutuhan Natrium Karbonat pada tahun 2024 (Ton)

i = Pertumbuhan impor rata-rata

n = Selisih tahun antara data terakhir dan tahun pendirian pabrik

(Peter & Timmerhaus, 2003)

Perkiraan nilai kebutuhan impor pada tahun 2029, yaitu :



## Pra Rancangan

## Pabrik Natrium Karbonat dari Natrium Hidroksida dan Karbon Dioksida dengan Proses Karbonasi

Sehingga, perkiraan kebutuhan impor Natrium Karbonat pada tahun 2029 sekitar 880.674,5135 ton.

#### I.4.2. Data Eksport

Di Indonesia, pabrik Natrium Karbonat belum didirikan namun terdapat nilai ekspor Natrium Karbonat. Hal ini dikarenakan Natrium Karbonat yang telah diimpor kemudian dijual kembali ke negara – negara yang membutuhkan. Berikut data ekspor Natrium Karbonat di Indonesia.

Tabel I. 3 Data Ekspor Natrium Karbonat

Tahun	Ekspor (Kg )	Ekspor (Ton)	Pertumbuhan Ekspor
2020	18.027.300,340	18.027,300	
2021	17.150.486,980	17.150,487	-0,049
2022	9.039.625,840	9.039,626	-0,473
2023	8.733.803,980	8.733,804	-0,034
2024	7.881.653,210	7.881,653	-0,098
<b>Rata-Rata</b>			-0,163

Berdasarkan data ekspor Natrium Karbonat pada tahun 2020-2024 mengalami penurunan. Hal ini dikarenakan tidak ada pabrik yang memproduksi Natrium Karbonat di Indonesia dan hanya menjual kembali Natrium Karbonat yang telah impor. Nilai ekspor tersebut akan mengalami penurunan apabila tidak didirikan pabrik Natrium Karbonat. Pendirian pabrik Natrium Karbonat dapat meningkatkan devisa negara dan pertumbuhan ekonomi. Nilai kebutuhan ekspor pada tahun 2029 dapat dicari dengan menggunakan rumus berikut:

## Keterangan :

F = Perkiraan kebutuhan Natrium Karbonat pada tahun pendirian pabrik (Ton)

F<sub>0</sub> = Kebutuhan Natrium Karbonat pada tahun 2024 (Ton)

i = Pertumbuhan impor rata-rata

n = Selisih tahun antara data terakhir dan tahun pendirian pabrik

(Peter & Timmerhaus, 2003)



## Pra Rancangan

Pabrik Natrium Karbonat dari Natrium Hidroksida dan Karbon Dioksida dengan Proses Karbonasi

Perkiraan nilai kebutuhan ekspor pada tahun 2029, yaitu :

$$F_{2029} = 7.881,653(1 - 0,163)^{2029-2024} \dots \quad (5)$$

Sehingga, perkiraan kebutuhan ekspor Natrium Karbonat pada tahun 2029 sekitar 3.233,1123 ton.

### I.4.3. Data Produksi

Rencana pendirian pabrik Natrium Karbonat ada 2 di Indonesia, yaitu PT Petrokimia Gresik dan PT. Pupuk Kalimantan Timur. Pendirian pabrik Natrium Karbonat diharapkan dapat memenuhi kebutuhan Natrium Karbonat untuk beberapa industri, seperti industri kaca, industri detergen, industri kertas, dan lainnya. Pendirian pabrik tersebut dapat meningkatkan devisa negara dengan mengekspor Natrium Karbonat. Berikut data kapasitas pabrik Natrium Karbonat.

Tabel I. 4 Data Kapasitas Pabrik Natrium Karbonat yang akan Didirikan

<b>Nama Perusahaan</b>	<b>Tahun Operasi</b>	<b>Kapasitas Produksi (ton/tahun)</b>
PT Petrokimia Gresik	2024	300.000
PT Pupuk Kalimantan Timur	2026	300.000
<b>Total</b>		<b>600.000</b>

#### I.4.4. Data Konsumsi

Natrium Karbonat memiliki banyak kegunaan di beberapa industri, seperti industri kaca, industri detergen, industri kertas, dan industri lainnya. Natrium Karbonat yang memiliki banyak manfaat tersebut sehingga perlu adanya pendirian pabrik Natrium Karbonat di Indonesia. Berikut data konsumsi Natrium Karbonat di Indonesia.



## Pra Rancangan

Pabrik Natrium Karbonat dari Natrium Hidroksida dan Karbon Dioksida dengan Proses Karbonasi

Tabel I. 5 Data Konsumsi Natrium Karbonat di Indonesia

Perusahaan	Kapasitas (Ton/tahun)
PT Asahimas Flat Glass Tbk	300.000
PT Surabaya Mekabox	237.000
PT Unilever Indonesia	400.000
PT Sinar Antjol	36.000
PT Wings Surya	663.500

Sumber : cnbcindonesia.com<sup>1</sup>, tkdn.kemenperin.go.id<sup>2</sup>, tkdn.kemenperin.go.id<sup>3</sup>, tkdn.kemenperin.go.id<sup>4</sup>, tkdn.kemenperin.go.id<sup>5</sup>

#### I.4.5. Perhitungan Kapasitas Pabrik

Pabrik Natrium Karbonat rencana beroperasi pada tahun 2029 dengan pertimbangan pada tahun 2026 - 2028 dilakukan pembangunan pabrik  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . Penentuan kapasitas pabrik Natrium Karbonat menggunakan metode *discounted* berdasarkan data impor, ekspor, produksi, dan konsumsi Natrium Karbonat. Berikut adalah perhitungan kapasitas pabrik Natrium Karbonat.

## Keterangan :

$m_1$  = nilai data impor pada tahun 2029 (ton/tahun)

$m_2$  = nilai data produksi pabrik Natrium Karbonat 2029 (ton/tahun)

$m_3$  = kapasitas pabrik yang akan didirikan (ton/tahun)

$m_4$  = nilai data ekspor pada tahun 2029 (ton/tahun)

$m_5$  = nilai data konsumsi Natrium karbonat (ton/tahun)

Prediksi kapasitas pabrik Natrium Karbonat yang akan didirikan di Indonesia pada tahun 2029 adalah:

$$m_3 = (3.233,1123 + 1.636,500) - (880.674,5135 + 600.000)$$

$$m_3 = 159.058,5988 \text{ ton/tahun}$$

Didapatkan nilai kapasitas pabrik yang akan didirikan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  tahun 2029 sebesar 159.058,5988 ton/tahun. Berdasarkan data sebelumnya, maka ditetapkan



## Pra Rancangan

### Pabrik Natrium Karbonat dari Natrium Hidroksida dan Karbon Dioksida dengan Proses Karbonasi

kapasitas produksi untuk pabrik natrium karbonat yang akan didirikan pada tahun 2029 yaitu sebesar 160.000 ton/tahun.

## I.5. Sifat Fisika dan Kimia

### I.5.1. Bahan Baku

#### I.5.1.1. Natrium Hidroksida (PT. Twiji Kimia, 2020)

- a. Formula : NaOH
- b. Berat molekul : 40 gr/mol
- c. Bentuk : padat
- d. Warna : putih
- e. pH : 14
- f. Titik lebur : 322°C
- g. Titik didih : 1390°C
- h. Specific gravity : 2,130
- i. Kelarutan dalam air : 1110 g/L (20°C)
- j. Reaktifitas : bereaksi dengan senyawa halogen organik

Tabel I.6. Spesifikasi Natrium Hidroksida PT Twiji Kimia

Komponen	Komposisi
NaOH	98%
H <sub>2</sub> O	2%
Total	100%

#### I.5.1.2. Karbondioksida (PT Petro Oxo Nusantara, 2023)

- a. Formula : CO<sub>2</sub>
- b. Berat molekul : 44,01 gr/mol
- c. Bentuk : liquid
- d. Warna : tidak berwarna
- e. Bau : tidak berbau
- f. Specific gravity : 2,130
- g. pH : 3,2 – 3,7
- h. Titik lebur : -56,6°C



## Pra Rancangan

### Pabrik Natrium Karbonat dari Natrium Hidroksida dan Karbon Dioksida dengan Proses Karbonasi

- 
- 
- i. Titik didih : -78,5 °C
  - j. Tekanan uap : 45,1 bar (10°C)
  - k. Kelarutan dalam air : 2,900 mg/l (25°C)

Tabel I.7. Spesifikasi Karbon Dioksida PT. Petro Oxo Nusantara

Komponen	Komposisi
CO <sub>2</sub>	99,9%
H <sub>2</sub> O	0,002%
SO <sub>2</sub>	0,00001%
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	0,002%
CH <sub>4</sub>	0,005%
Total	100%

## I.5.2. Produk

### I.5.2.1. Natrium Karbonat (Qingdao Hot Chemicals, 2023)

- a. Formula : Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- b. Berat molekul : 105,99 gr/mol
- c. Bentuk : serbuk
- d. Warna : putih
- e. Bau : tidak berbau
- f. Densitas : 2,533 g/cm<sup>3</sup>

Tabel I. 8. Spesifikasi Produk Natrium Karbonat

Komponen	Komposisi
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	99,81%
NaOH	0,17%
H <sub>2</sub> O	0,02%
Total	100%



## 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. Pada dasarnya letak geografis suatu pabrik mempunyai pengaruh yang besar terhadap sistem produksi yang ekonomis. Selain memberikan keuntungan untuk jangka panjang, lokasi yang dipilih untuk berdirinya suatu pabrik haruslah dapat memberikan kemungkinan akan adanya perluasan pabrik. Penentuan lokasi pabrik harus memperhatikan beberapa faktor agar diperoleh lokasi yang efektif dalam pendirian pabrik yang direncanakan. Faktor tersebut diantaranya jarak sumber bahan baku, sarana transportasi, aspek penyediaan tenaga listrik, air, kebutuhan tenaga kerja, tinggi rendahnya pajak, keadaan masyarakat, karakteristik lokasi, serta regulasi pemerintah merupakan bagian daripada faktor yang harus dipertimbangkan untuk menentukan lokasi pabrik.

Dengan memperhatikan dan mempertimbangkan faktor-faktor tersebut, maka lokasi pendirian pabrik Natrium Karbonat di Jalan Gubernur Suryo, Tlogopojok, Kabupaten Gresik, Jawa Timur,



Gambar I.1. Peta Lokasi Pendirian Pabrik Natrium Karbonat

Sumber : Google Earth, 2025

Faktor-faktor yang harus diperhatikan dalam penentuan lokasi pabrik, adalah sebagai berikut:



## Pra Rancangan

### Pabrik Natrium Karbonat dari Natrium Hidroksida dan Karbon Dioksida dengan Proses Karbonasi

---

#### 1. Bahan Baku

Bahan baku merupakan faktor utama dalam menjalankan operasi industri. Lokasi pabrik akan dipilih berdasarkan letak sumber bahan baku, kapasitas, dan lama waktu ketersediaan bahan baku. Bahan baku Natrium Hidroksida (NaOH) tersedia di PT. Twiji Kimia yang berlokasi di Jalan Raya Surabaya-Mojokerto KM 44, Desa Kramat Temenggung, Kecamatan Tarik, Sidoarjo. PT Twiji Kimia memiliki produk NaOH flake 98%. Kapasitas produksi NaOH di PT Twiji Kimia sebesar 320.000 ton/tahun (PT Twiji Kimia, 2024). Karbondioksida (CO<sub>2</sub>) dapat diperoleh dari PT. Petro Oxo Nusantara dengan kompisisi 99,9% dengan kapasitas produksi 36.000 ton/tahun. Ketersediaan bahan baku yang tersedia di daerah Gresik-Mojokerto sehingga pendirian pabrik ini efektif didirikan di daerah Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Selain itu, lahan di daerah tersebut masih terdapat lahan kosong terutama lahan yang dekat dengan PT Petro Oxo Nusantara.

#### 2. Utilitas

Utilitas merupakan unit penunjang operasional pabrik di luar unit operasi dan unit proses yang berfungsi untuk mempersiapkan, menyediakan, dan mendistribusikan bahan-bahan penunjang operasional pabrik, seperti air dan listrik. Kabupaten Gresik dilalui beberapa sungai diantaranya Sungai Bengawan Solo dan Sungai Brantas. Sungai ini merupakan sungai yang menyediakan air bersih yang dapat digunakan untuk perairan pertanian, pembangkit listrik, dan pengolahan air minum. Penyediaan air dari sungai-sungai tersebut sangat dibutuhkan dalam pendirian pabrik di sekitar sungai ini.

#### 3. Tenaga Kerja

Tenaga kerja merupakan salah satu faktor yang penting dalam perusahaan. Keberhasilan pencapaian dari suatu perusahaan dipengaruhi oleh faktor tenaga kerja. Pendirian industri dapat memberikan lapangan kerja sehingga dapat mengurangi jumlah pengangguran dan meningkatkan taraf hidup penduduk di daerah sekitar

---



## Pra Rancangan

### Pabrik Natrium Karbonat dari Natrium Hidroksida dan Karbon Dioksida dengan Proses Karbonasi

---

pabrik. Menurut Badan Pusat Statistik (2024), tingkat pengangguran Kabupaten Gresik sekitar 6,45% dan tahun 2023, tingkat pengangguran sekitar 6,83%. Tingkat pengangguran tersebut menurun 0,38% dibandingkan tahun 2023. Tingkat pengangguran dapat berkurang lagi apabila perusahaan memberikan lowongan pekerjaan bagi warga lokal Kabupaten Gresik tanpa harus mendatangkan pekerja dari luar daerah. Selain itu, tingkat pendidikan yang relatif tinggi yang akan menghasilkan tenaga kerja terdidik sehingga mampu mengikuti perkembangan teknologi yang semakin maju.

#### 4. Transportasi

Lokasi pabrik yang strategis berguna untuk kemudahan akses untuk transportasi. Akses transportasi di kawasan industri harus memenuhi standar untuk menunjang pengiriman bahan baku masuk dan produk keluar industri. Lokasi industri dapat ditentukan dipinggir jalan dan jalan yang memenuhi standar seperti tidak berlubang atau berlumpur. Kondisi jalan tersebut mudah dijangkau oleh kendaraan darat dan memudahkan karyawan untuk menggunakan transportasi serta mendukung kelancaran pemasaran produksi. Akses transportasi di Gresik sudah cukup baik karena sudah terdapat banyak industri yang sudah berdiri. Akses transportasi di wilayah Gresik lebih dominan di jalur darat dan jalur laut sehingga memudahkan pengangkutan bahan baku dan produk. Jalur darat di Kabupaten Gresik cukup memadai dengan didukung infrastruktur tol yang terhubung dengan beberapa daerah. Daerah Tlogopojok Gresik dekat dengan Tol Kebomas dengan jarak 11 KM, sedangkan untuk jalur laut dekat dengan Pelabuhan Umum Pelindo Gresik dengan jarak 2,2 KM.

#### 5. Pemasaran

Pemasaran merupakan suatu proses mendistribusikan, mempromosikan dan menetapkan harga atau transaksi produk atau jasa dengan pembeli. Natrium Karbonat memiliki pemasaran yang cukup baik di dalam negeri untuk membantu memenuhi kebutuhan produksi dan mengurangi

---



## Pra Rancangan

### Pabrik Natrium Karbonat dari Natrium Hidroksida dan Karbon Dioksida dengan Proses Karbonasi

impor bahan baku. Produk Natrium Kabonat akan didistribusikan dan dijual ke berbagai industri, seperti industri kaca, industri pulp & kertas, serta industri detergen.

Berikut merupakan beberapa industri yang menjadi tujuan pemasaran dari pabrik Natrium Karbonat yang akan didirikan :

Tabel I.9. Data Pabrik untuk Pemasaran Natrium Karbonat di Indonesia

Nama Pabrik	Kapasitas Produksi (ton/tahun)	Lokasi
PT. Asahimas Flat Glass Tbk	±300.000	Sidoarjo
PT. Surabaya Mekabox	±237.000	Surabaya
PT. Unilever Indonesia	±400.000	Kawasan Rungkut Industri, Surabaya, Indonesia.
PT. Sinar Antjol	±36.000	Kabupaten Gresik
PT Wings Surya	±663.500	Kabupaten Gresik

## 6. Upah

Menurut Badan Pusat Statistik (2024), nilai upah Kabupaten Gresik sekitar Rp. 4.842.000,00. Kabupaten Gresik memiliki nilai upah yang tergolong tinggi dibandingkan kota-kota lainnya, seperti Tuban atau Malang. Hal ini menjadi daya tarik pengangguran warga lokal untuk dapat bekerja di pabrik ini. Selain itu, sebagian besar penduduk Kabupaten Gresik bekerja di sektor agraris dengan penghasilan tidak tetap. Peralihan sektor agraris ke sektor industri tidak langsung memberikan upah tinggi karena upah dihitung berdasarkan standard lokal.

## 7. Iklim dan Cuaca

Kabupaten Gresik memiliki keadaan iklim dan cuaca yang cukup baik, khususnya daerah Tlogopojok. Iklim tropis sangat baik untuk kegiatan



## Pra Rancangan

### Pabrik Natrium Karbonat dari Natrium Hidroksida dan Karbon Dioksida dengan Proses Karbonasi

---

industri. Berdasarkan data Kabupaten Gresik, daerah ini jarang terjadi badai angin, banjir, gempa bumi, tsunami, dan lainnya.

#### I.7. Tata Letak Pabrik

Tata letak pabrik merupakan pengaturan fasilitas pabrik yang bertujuan untuk menunjang proses produksi dengan peletakan bangunan, mesin, dan fasilitas penunjang lain secara efektif dan efisien pada area yang tersedia. Berikut adalah dasar-dasar dan konsep yang harus dipegang dalam penentuan tata letak pabrik.

1. Konstruksi yang efisien
2. Pemeliharaan yang ekonomis
3. Operasi yang baik
4. Menjamin kesehatan dan keselamatan kerja yang tinggi

Untuk dapat mencapai hal-hal tersebut, maka harus mempertimbangkan beberapa faktor berikut.

1. Ruang yang cukup untuk alat-alat produksi agar mudah dalam pemeliharaan dan perbaikan.
2. Urutan aliran proses yang efisien yang bertujuan untuk menghindari hambatan aliran material.
3. Keamanan kebakaran berupa alat pemadam dan hydrant ditempatkan di area rawan kebakaran.
4. Alat kontrol yang strategis untuk mempermudah operator dalam pengawasan.
5. Merencanakan sistem tanggap darurat di lingkungan pabrik.
6. Tersedianya area perluasan lahan untuk memungkinkan pengembangan di masa depan.

Prinsip yang perlu dipikirkan mengenai biaya instalasi yang rendah dan sistem manajemen yang efisien. Berikut pembagian tata letak pabrik.

1. Daerah Proses

Daerah proses merupakan tempat terjadinya produksi yang terletak di tengah pabrik yang bertujuan untuk memudahkan pemasukan bahan baku dari gudang dan pengiriman produk ke gudang penyimpanan.



## Pra Rancangan

### Pabrik Natrium Karbonat dari Natrium Hidroksida dan Karbon Dioksida dengan Proses Karbonasi

---

---

#### 2. Daerah Penyimpanan

Daerah penyimpanan merupakan tempat penyimpanan bahan baku untuk kebutuhan produksi dan hasil produksi sebelum dipasarkan.

#### 3. Daerah Pemeliharaan Pabrik dan Bangunan

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

#### 4. Daerah Utilitas

Daerah utilitas merupakan tempat penyediaan keperluan pabrik yang berhubungan dengan utilitas, yaitu air, sistem, dan listrik.

#### 5. Daerah Administrasi

Daerah administrasi merupakan pusat dari semua kegiatan administrasi pabrik dalam mengatur operasi pabrik serta kegiatan lainnya.

#### 6. Plant Service

Plant service, meliputi bengkel, kantin umum, dan fasilitas kesehatan/poliklinik. Bangunan ini harus ditempatkan yang pada posisi strategis.

#### 7. Jalan Raya

Jalan raya digunakan untuk memudahkan pengangkutan bahan baku maupun hasil produksi, sehingga aspek transportasi juga perlu diperhatikan. Salah satu sarana transportasi yang utama adalah jalan raya.