



## PRA RANCANGAN PABRIK

Sodium Klorat Dari Sodium Klorida Dan Air Dengan Proses  
Elektrolisis Kapasitas 50.000 Ton/Tahun

---

### BAB I

### PENDAHULUAN

#### I.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan Negara maritim dengan garis pantai yang panjang, menjadikannya Negara dengan cadangan air laut yang melimpah. Air laut tersedia melimpah sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku berupa garam bernilai tinggi yang dapat memenuhi kebutuhan industri dalam negeri. Produk sodium klorat ( $\text{NaClO}_3$ ) merupakan produk yang berpotensi dapat dikembangkan dari garam hasil olahan air laut. Menurut Krik Othmer (2002) yang menyatakan bahwa sodium klorat ( $\text{NaClO}_3$ ) merupakan bahan kimia yang digunakan secara luas dalam industri pulp dan kertas sebanyak 95% dalam produksi klorin dioksida untuk pemutihan pulp dan kertas, herbisida non-selektif, serta sebagai oksidator dalam berbagai aplikasi industri lainnya. Sodium klorat (3%) pada tahun 1990 juga digunakan sebagai perantara dalam produksi klorat dan perklorat lainnya. Maka, berdasarkan pada hal tersebut, sodium klorat dapat digunakan secara ekspansif dalam berbagai industri. Menurut Kementerian Perindustrian (2025), di Indonesia telah banyak didirikan industri pulp dan kertas seperti PT.Pabrik Kertas Tjiwi Kimia Tbk, PT. Suparma Tbk, PT. Fajar Surya Wisesa Tbk, dan PT. Adiprima Suraprinta. Berdasarkan hal tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa kebutuhan sodium klorat banyak dibutuhkan oleh beberapa industri di Indonesia.

Beragamnya kegunaan sodium klorat ( $\text{NaClO}_3$ ) menjadikan industri ini menarik bagi investor yang ingin menanamkan modal untuk mendirikan pabrik sodium klorat. Penggunaan garam natrium klorida ( $\text{NaCl}$ ) hasil olahan dari air laut dan air memberikan solusi inovatif dan berkelanjutan. Hal ini tidak hanya mengurangi ketergantungan pada impor bahan kimia, tetapi juga meningkatkan daya saing industri lokal. Potensi penggunaan garam sebagai bahan baku sodium klorat tidak hanya memberikan keuntungan dari segi ketersediaan bahan yang melimpah, tetapi juga menawarkan pendekatan produksi yang lebih ramah lingkungan dan efisien. Optimalisasi proses ini dapat menjadi langkah strategis dalam memperkuat industri kimia dalam negeri. Oleh karena itu, pabrik sodium klorat yang dirancang dengan memanfaatkan sumber daya lokal yang memiliki

---



## PRA RANCANGAN PABRIK

Sodium Klorat Dari Sodium Klorida Dan Air Dengan Proses  
Elektrolisis Kapasitas 50.000 Ton/Tahun

---

potensi besar untuk bersaing dengan pabrik lainnya dalam memenuhi kebutuhan pasar domestik, menciptakan lapangan kerja baru sehingga mengurangi angka pengangguran, meningkatkan nilai ekspor untuk ekonomi negara.serta menghemat biaya terkait impor sodium klorat atau bahan baku dari luar negeri. Selama ini Indonesia masih mengandalkan impor untuk memenuhi kebutuhan sodium klorat dikarenakan tidak terdapat pabrik sodium klorat yang telah didirikan di Indonesia. Menurut data Badan Pusat Statistik (2025), jumlah impor sodium klorat selama lima tahun terakhir selalu meningkat tiap tahunnya. Pada tahun 2020 jumlah impor sodium klorat sebesar 3.542 ton/tahun, pada tahun 2021 jumlah impor sodium klorat sebesar 25.392 ton/tahun, pada tahun 2022 jumlah impor sodium klorat sebesar 52.797 ton/tahun, pada tahun 2023 jumlah impor sodium klorat sebesar 103.789 ton/tahun dan pada tahun 2024 jumlah impor sodium klorat sebesar 140.050 ton/tahun. Oleh karena itu, pendirian pabrik sodium klorat didasarkan oleh beberapa faktor, yakni dengan melimpahnya permintaan industri dalam negeri terhadap produksi sodium klorat dan ketersediaan bahan baku dari proses produksi sodium klorat yang melimpah.

### I.1.1 Pemilihan Lokasi Pabrik

Penentuan lokasi suatu pabrik merupakan salah satu faktor utama dalam menentukan keberhasilan suatu pabrik untuk didirikan. Pemilihan lokasi pabrik harus mempertimbangkan berbagai aspek, mulai dari ketersediaan bahan baku, infrastruktur, hingga akses transportasi yang memadai. Analisis yang cermat terhadap faktor-faktor tersebut akan membantu memastikan operasional pabrik dapat berjalan secara efisien dan ekonomis. Berdasarkan hasil kajian terhadap berbagai alternatif lokasi yang tersedia, kawasan industri terpadu menjadi pilihan yang paling strategis untuk pendirian pabrik. Maka dari itu, direncanakan Pabrik Sodium Klorat akan didirikan di daerah Kawasan Industri Java Integrated Industrial and Port Estate (JIipe) Gresik, Manyar, Gresik, Jawa Timur.

Kawasan Industri JIipe Gresik resmi ditetapkan sebagai Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) Indonesia dengan izin Presiden Republik Indonesia, Ir. H. Joko Widodo melalui Peraturan Pemerintah (PP) Republik Indonesia Nomor 71 Tahun

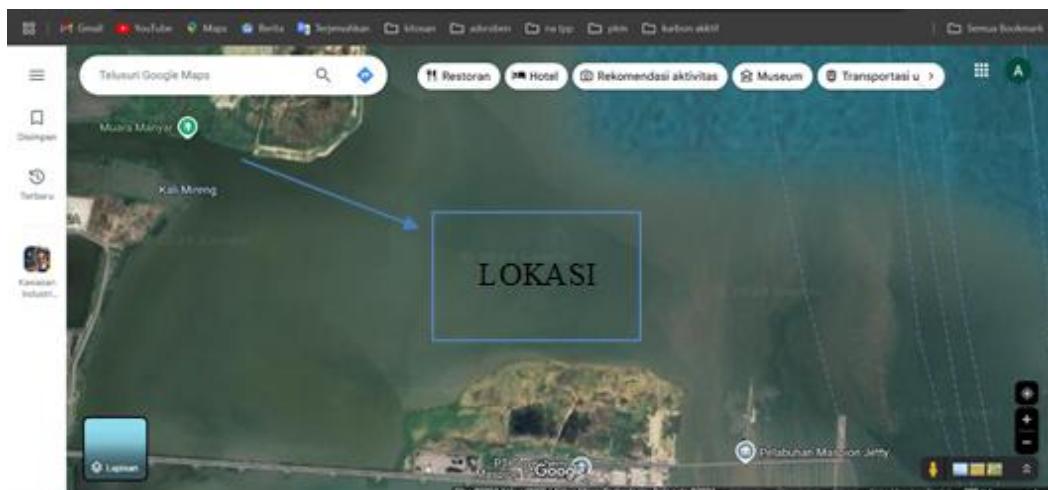
---



## PRA RANCANGAN PABRIK

Sodium Klorat Dari Sodium Klorida Dan Air Dengan Proses  
Elektrolisis Kapasitas 50.000 Ton/Tahun

2021 tentang Kawasan Ekonomi Khusus Gresik yang ditandatangani pada tanggal 28 Juni 2021. PP No.71 Tahun 2021 berisi tentang penetapan JIPE sebagai KEK Gresik menjadikannya sebagai salah satu Kawasan Industri yang paling kompetitif dalam domestik maupun luar negeri yang memenuhi kebutuhan Industri 4.0. JIPE bekerja sama dengan 17 tenant termasuk Bank Indonesia dan PT. Freeport Indonesia. Status Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) memberikan tambahan insentif investor melalui pajak beacukai dan pajak penghasilan. Insentif non-fiskal meliputi lisensi terbatas dengan kemudahan pengiriman barang dan kebebasan dalam pekerjaan. Integrasi fasilitas dari JIPE dan status KEK akan membantu dalam menjadikan Indonesia sebagai tujuan investasi yang menarik. KEK Gresik menyediakan koneksi unggul seperti transportasi dengan pelabuhan laut dalam, fasilitas utilitas (pembangkit listrik, pengolahan limbah, pengolahan air tawar industri, pemasokan gas, dan telekomunikasi), perizinan Analisis Dampak Lingkungan (AMDAL), dan perizinan konstruksi cepat. Luas kawasan industri JIPE Gresik sebesar 3000 Ha dengan terbagi menjadi tiga area. Area industri memiliki luas sebesar 1761 Ha, area pelabuhan sebesar 406 Ha dan area hunian memiliki luasan sebesar 800 Ha. Harga tanah pada kawasan industri JIPE Gresik sebesar Rp 2,2 juta (US\$164,9) per meter persegi dengan indeks kenaikan sebesar 4.5-5% per tahun (JIPE, 2024). Berikut adalah peta rencana lokasi pabrik sodium klorat di Kawasan JIPE (Sumber : Google Maps) :



Gambar I. 1 Peta Rencana Lokasi Pabrik Sodium Klorat Secara Geografis



## PRA RANCANGAN PABRIK

### Sodium Klorat Dari Sodium Klorida Dan Air Dengan Proses Elektrolisis Kapasitas 50.000 Ton/Tahun

---

Alasan pemilihan lokasi pendirian pabrik sodium klorat tersebut didasari oleh beberapa faktor, yakni sebagai berikut:

#### A. Faktor Utama

##### 1. Bahan baku

Bahan baku merupakan salah satu faktor yang harus diperhatikan dalam penentuan lokasi suatu pabrik. Pada dasarnya suatu pabrik sebaiknya didirikan di daerah yang dekat dengan sumber bahan bakunya. Bahan baku pabrik sodium klorat diproduksi dari sodium klorida dan air. Bahan baku sodium klorida diperoleh dari PT. Garam. Pemilihan tersebut ditinjau dari beberapa aspek, diantaranya :

- a. Jarak sumber bahan baku dengan lokasi pabrik yang didirikan cukup dekat yakni 40 Kilometer
- b. Kapasitas produksi sumber bahan baku yang besar sehingga dapat memenuhi kebutuhan produksi pabrik sodium klorat

##### 2. Pemasaran

Pemasaran pabrik didirikan karena adanya permintaan atau kebutuhan dari produk yang dihasilkan. Terdapat banyak keuntungan apabila lokasi suatu pabrik dekat dengan daerah pemasaran, diantaranya dapat mempermudah keamanan transportasi, menghemat biaya pengiriman, dan meningkatnya hasil produksi pabrik sodium klorat. Pabrik sodium klorat banyak dibutuhkan oleh beberapa industri pulp dan kertas seperti PT. Pabrik Kertas Tjiwi Kimia yang berada sejauh 52,2 Kilometer dari Kawasan JIipe. Selain itu, juga terdapat PT. Surabaya Agung Industri Pulp dan Kertas yang berjarak sejauh 31,3 Kilometer dari Kawasan JIipe. Hal tersebut ditinjau dari beberapa aspek dalam bidang pemasaran untuk pendirian pabrik sodium klorat di Kawasan JIipe, sebagai berikut:

- a. Kebutuhan konsumen pada produk
- b. Daerah pemasaran produk dan jarak pemasaran dari lokasi pabrik
- c. Banyaknya produk yang beredar dipasaran dan perkembangannya di masa yang akan datang



## PRA RANCANGAN PABRIK

### Sodium Klorat Dari Sodium Klorida Dan Air Dengan Proses Elektrolisis Kapasitas 50.000 Ton/Tahun

- d. Bagaimana sistem pemasaran yang dipakai dan perencanaan sistem penjualan untuk daerah-daerah yang jauh
3. Tenaga listrik dan bahan bakar

Tenaga listrik dan bahan bakar diperlukan untuk keberlangsungan berjalannya proses dalam suatu pabrik. Sumber energi utama yang dibutuhkan dalam suatu pabrik yaitu energi listrik. Pendirian lokasi pabrik berada di kawasan JIipe yang memiliki pembangkit tenaga listrik mandiri atau bisa dengan menyediakan tenaga pembangkit tenaga listrik di pabrik melalui adanya generator atau turbin. Sedangkan bahan bakar dapat diperoleh dari distribusi PT. Pertamina. Hal tersebut ditinjau dari beberapa aspek dalam bidang penyediaan tenaga listrik dan bahan bakar untuk pendirian pabrik sodium klorat di Kawasan JIipe, sebagai berikut :

- a. Kemungkinan pengadaan tenaga listrik di lokasi yang dipilih. Di kawasan JIipe terdapat pembangkit listrik mandiri untuk memberikan pasokan listrik berkesinambungan dalam mendukung produksi dan operasional pabrik yang ada di dalam kawasan JIipe.
  - b. Biaya tenaga listrik dan bahan bakar untuk penyediaan pembangkit listrik tambahan apabila diperlukan dalam operasional pabrik.
  - c. Persediaan tenaga listrik dan bahan bakar dimasa yang akan datang.
4. Sumber air

Air merupakan faktor yang sangat penting dalam suatu industri khususnya industri kimia. Air dibutuhkan dalam operasional pabrik sebagai sanitasi, air proses, kebutuhan *steam*, media pendingin dan lain-lain. Kawasan industri JIipe memanfaatkan air laut yang melimpah untuk memenuhi kebutuhan air bersih bagi industri-industri yang berdiri di dalamnya. Kawasan JIipe terletak berdekatan dengan selat Madura dan laut Jawa serta memiliki sistem penyediaan air terbaik yang berbasis teknologi *Sea Water Reverse Osmosis* dengan kapasitas penyediaan sebesar 2500 meter kubik untuk setiap harinya. Teknologi *Sea Water Reverse Osmosis* mampu mengolah air laut yang jumlahnya melimpah menjadi air tawar yang siap digunakan untuk berbagai kebutuhan terkait aktivitas industri.



## PRA RANCANGAN PABRIK

### Sodium Klorat Dari Sodium Klorida Dan Air Dengan Proses Elektrolisis Kapasitas 50.000 Ton/Tahun

---

#### 5. Iklim dan geografi

Iklim dan geografi berpengaruh dalam penentuan lokasi pabrik, Aspek-aspek iklim dan geografi yang perlu diperhatikan dalam penentuan lokasi pabrik sodium klorat yakni sebagai berikut:

- a. Keadaan alam, dimana alam yang menyulitkan konstruksi akan mempengaruhi spesifikasi peralatan.
- b. Keadaan angin pada suatu situasi terburuk yang pernah terjadi pada tempat itu serta dampak yang terjadi di daerah itu.
- c. Gempa bumi yang pernah terjadi.
- d. Kemungkinan untuk perluasan wilayah pabrik di masa mendatang.

Pembangunan pabrik di Kawasan industri Gresik tidak termasuk daerah yang rawan bencana alam atau gempa. Hal ini membuat proses pembangunan pabrik tidak memerlukan konstruksi khusus sehingga biaya yang dibutuhkan dalam proses konstruksi tidak terlalu banyak. Kawasan JIIPe juga menyediakan perizinan konstruksi cepat bagi industri terkait.

#### B. Faktor khusus

##### 1. Transportasi

Transportasi merupakan faktor khusus dalam pendirian pabrik sebagai sarana perdagangan maupun pengangkutan bahan baku dan produk. Lokasi pabrik didirikan di Kawasan Industri di Gresik sehingga tidak mengganggu sarana transportasi dikarenakan letaknya strategis terhadap prasarana transportasi. Untuk transportasi darat dapat ditempuh melalui jalan Raya atau Tol Gresik-Surabaya yang dapat dilalui oleh kendaraan yang bermuatan berat seperti truk. Untuk transportasi laut terdekat dapat melalui pelabuhan Manyar ataupun fasilitas pengangkutan laut di Kawasan JIIPe Gresik. Untuk transportasi udara dapat dipenuhi melalui bandara udara Juanda di daerah Sidoarjo.

##### 2. Buruh dan tenaga kerja

Faktor buruh dan tenaga kerja merupakan faktor khusus bagi suatu perusahaan di dalam suatu industri, karena keberhasilan dan tercapainya



## PRA RANCANGAN PABRIK

Sodium Klorat Dari Sodium Klorida Dan Air Dengan Proses  
Elektrolisis Kapasitas 50.000 Ton/Tahun

---

tujuan dari perusahaan dipengaruhi oleh kualitas dan kemampuan tenaga kerja yang dimiliki. Tenaga kerja yang akan direkrut dapat peroleh dari tenaga kerja yang berkemampuan sesuai bidang ahli yang dibutuhkan instansi industri atau warga sekitar dengan mengedepankan kompetensi sesuai dengan kebutuhan industri. Upah yang berada di kawasan Gresik memiliki UMR (Upah Minimum Regional) yang cukup baik dan tidak mengganggu aspek ekonomi pabrik. Hal ini cukup baik untuk menciptakan lapangan kerja bagi masyarakat. Adapun aspek-aspek yang perlu diperhatikan dalam pemilihan tenaga kerja dihubungkan dengan lokasi pabrik yang akan dipilih sebagai berikut:

- a. Kemudahan untuk mendapatkan tenaga kerja sesuai spesifikasi. Pada tahun 2024, jumlah masyarakat yang terdaftar mengikuti pelatihan di Dinas Ketenagakerjaan sesuai dengan standar kompetensi Badan Nasional Sertifikasi Profesi berjumlah 264 orang dengan terdiri dari 76 perempuan dan 188 laki-laki.
- b. Keahlian dan pendidikan tenaga kerja yang tersedia berdasarkan Statistik Ketenagakerjaan Kabupaten Gresik tahun 2024. Selama tahun 2024, pencari kerja berdasarkan pendidikan didominasi oleh tingkat pendidikan SMA sederajat sebesar 45,3% dan tingkat Perguruan Tinggi sebesar 15,1%.
- c. Peraturan pemerintah No. 35 Tahun 2021 tentang Perjanjian Kerja Waktu Tertentu, Alih Daya, Waktu Kerja dan Waktu Istirahat, dan Pemutusan Hubungan Kerja dan Undang-Undang No. 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan
- d. Tingkat penghasilan tenaga kerja di daerah pabrik

### 3. Limbah pabrik (*Waste disposal*)

Apabila limbah buangan pabrik berbahaya bagi kehidupan di sekitar pabrik, maka harus memperhatikan dan melakukan pengolahan terlebih dahulu sehingga tidak berdampak buruk dan membahayakan lingkungan sekitar dengan memperhatikan peraturan pemerintah dan masyarakat



## PRA RANCANGAN PABRIK

Sodium Klorat Dari Sodium Klorida Dan Air Dengan Proses  
Elektrolisis Kapasitas 50.000 Ton/Tahun

---

setempat. Limbah pabrik setelah diolah dan ramah lingkungan dapat dibuang ke perairan atau ke badan penerima air buangan.

### 4. Karakteristik tanah dan lokasi

Karakteristik tanah dan lokasi menjadi hal yang perlu diperhatikan dalam pembangunan pabrik. Struktur tanah harus cukup baik dan memiliki daya dukung yang baik dan kuat terhadap pondasi bangunan pabrik dan tidak merusak pondasi jalan sekitar. Aspek-aspek yang perlu diperhatikan yakni sebagai berikut:

- a. Struktur lokasi pabrik pada daerah bekas sawah, rawa atau bukit
- b. Harga tanah dan fasilitas – fasilitas konstruksi lainnya

Struktur dan karakteristik tanah di daerah Gresik termasuk daerah yang tidak membahayakan dan aman, mengingat banyaknya pula industri lain yang didirikan di Kawasan JIPE tersebut.

### 5. Keadaan lingkungan dan masyarakat

Keadaan lingkungan pabrik berada cukup jauh dari daerah pemukiman sehingga dinilai tidak mengganggu aktivitas masyarakat pemukiman sekitar lokasi. Keadaan masyarakat disekitar lokasi akan mempengaruhi pendirian suatu pabrik yakni usaha-usaha dari masyarakat seperti toko kecil, warung makan dan warung kopi, hingga kos-kosan sehingga dengan adanya pabrik akan menambah pendapatan dan tingkat perekonomian masyarakat sekitar lokasi. Berdasarkan pengamatan, disekitar lokasi pabrik sudah terdapat fasilitas-fasilitas yang memungkinkan karyawan atau keluarga karyawan hidup dengan layak, seperti adanya sarana pendidikan dari dasar sampai pendidikan tinggi, sarana ibadah maupun sarana lainnya.



## PRA RANCANGAN PABRIK

Sodium Klorat Dari Sodium Klorida Dan Air Dengan Proses  
Elektrolisis Kapasitas 50.000 Ton/Tahun

---

### I.1.2 Kapasitas Produksi Pabrik

Kapasitas produksi adalah jumlah yang dihasilkan pabrik dalam jam kerja selama satu tahun. Kapasitas pabrik yang akan dibangun dapat dihitung dengan mempertimbangkan ketersediaan bahan baku dan permintaan produk.

#### 1. Ketersediaan Bahan Baku

Ketersediaan bahan baku harus diperhatikan secara serius untuk menjamin ketersediaan jumlah yang cukup demi kontinuitas produksi pabrik. Produksi sodium klorat memerlukan bahan baku utama yaitu garam sodium klorida ( $\text{NaCl}$ ) dan air. Bahan baku yang berupa sodium klorida dapat diperoleh dari PT. Garam. Sedangkan bahan baku yang berupa air didapatkan dari air sumur dan air hujan yang ditampung di Bozem yang dilakukan pengolahan dahulu.

#### 2. Permintaan Produk

Dalam menentukan kapasitas rancangan pabrik perlu mempertimbangkan beberapa hal, diantaranya adalah kebutuhan sodium klorat di Indonesia. Kebutuhan sodium klorat dalam negeri cenderung meningkat setiap tahunnya. Hingga saat ini Indonesia masih melakukan impor sodium klorat dalam memenuhi kebutuhannya dikarenakan belum terdapat pabrik penghasil sodium klorat. Indonesia melakukan impor sodium klorat dari beberapa negara, diantaranya yakni China, Jerman, Jepang, Korea, dan Amerika.



## PRA RANCANGAN PABRIK

Sodium Klorat Dari Sodium Klorida Dan Air Dengan Proses  
Elektrolisis Kapasitas 50.000 Ton/Tahun

### A. Data Impor Natrium Klorat

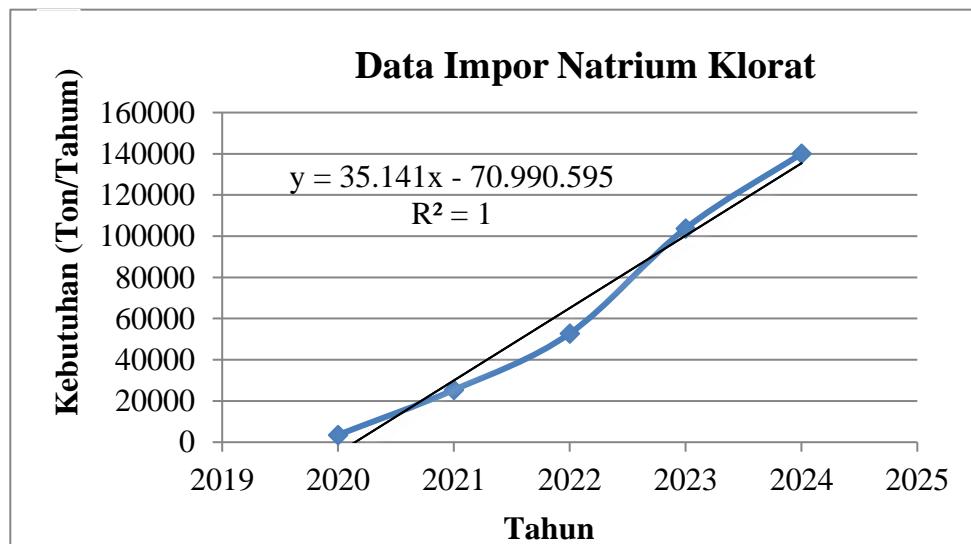
Data kebutuhan impor sodium klorat dapat diakses dari Badan Pusat Statistik. Berikut merupakan data impor sodium klorat di Indonesia dalam 5 tahun terakhir yang dapat dilihat pada Tabel I.1 berikut:

Tabel I. 1 Data Kebutuhan dan Pertumbuhan Impor Sodium Klorat di Indonesia

Tahun	Kebutuhan (ton/tahun)	Pertumbuhan (%)
2020	3542	0
2021	25392	6,1688
2022	52797	1,0792
2023	103789	0,9658
2024	140050	0,3493
<b>Total</b>	<b>325570</b>	<b>8,5632</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>65114</b>	<b>1,7126</b>

(Sumber: BPS, 2024)

Berdasarkan tabel I.1, dapat dibuat grafik hubungan antara jumlah impor produk dengan tahun produksi sebagai berikut:



Gambar I. 2 Grafik Impor Natrium Klorat di Indonesia

Pertumbuhan impor (i) dapat dihitung melalui persamaan (1) (Sari, 2010).

$$i (\%) = \frac{\text{jumlah impor (ton/tahun)} - \text{jumlah impor tahun sebelumnya (ton/tahun)}}{\text{jumlah impor tahun sebelumnya (ton/tahun)}} \times 100\% ..(1)$$



## PRA RANCANGAN PABRIK

Sodium Klorat Dari Sodium Klorida Dan Air Dengan Proses  
Elektrolisis Kapasitas 50.000 Ton/Tahun

### B. Data Ekspor Natrium Klorat

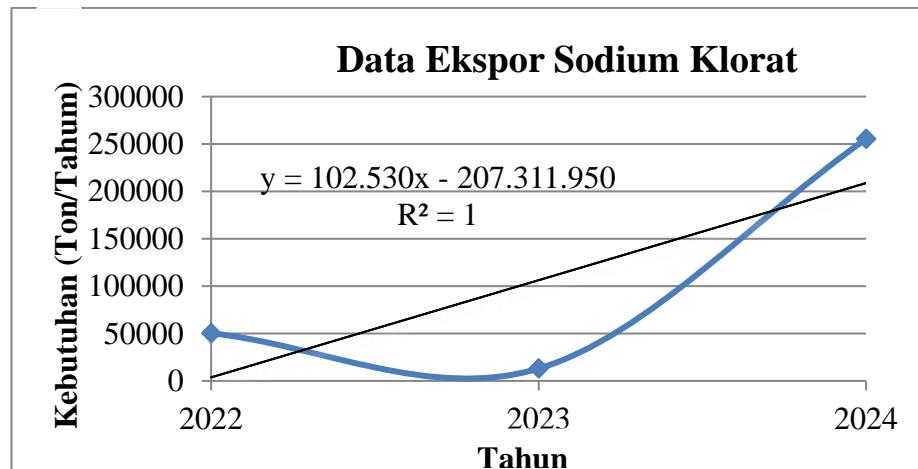
Data kebutuhan ekspor sodium klorat dapat diakses dari Badan Pusat Statistik. Berikut merupakan data ekspor sodium klorat di Indonesia dalam 3 tahun terakhir yang dapat dilihat pada Tabel I.2 berikut:

Tabel I.2 Data Kebutuhan dan Pertumbuhan Ekspor Sodium Klorat di Indonesia

Tahun	Kebutuhan (ton/tahun)	Pertumbuhan (%)
2022	50320	0
2023	13020	-0,7413
2024	255380	18,6144
<b>Total</b>	<b>318720</b>	<b>17,8732</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>63744</b>	<b>3,5746</b>

(Sumber: BPS, 2025)

Berdasarkan tabel I.2, dapat dibuat grafik hubungan antara jumlah ekspor produk dengan tahun produksi sebagai berikut:



Gambar I. 3 Grafik Ekspor Natrium Klorat di Indonesia

Pertumbuhan impor (i) dapat dihitung melalui persamaan (1) (Sari, 2010).

$$i (\%) = \frac{jumlah impor (ton/tahun) - jumlah impor tahun sebelumnya (ton/tahun)}{jumlah impor tahun sebelumnya (ton/tahun)} \times 100\% ..(1)$$



## PRA RANCANGAN PABRIK

Sodium Klorat Dari Sodium Klorida Dan Air Dengan Proses  
Elektrolisis Kapasitas 50.000 Ton/Tahun

### C. Data Kapasitas Pabrik Natrium Klorat yang Telah Berdiri

Di Indonesia belum terdapat pabrik *sodium chlorate*, oleh karena itu digunakan data kapasitas pabrik yang telah berdiri di berbagai negara yang dapat dilihat pada tabel I.3 berikut:

Tabel I.3 Pabrik *Sodium Chlorate* yang telah Berdiri di Dunia Beserta  
Kapasitas dan Lokasi

No	Nama Perusahaan	Lokasi	Kapasitas (Ton/Tahun)
1	Kerr-Mc Gee	Hamilton, MS	143000
2	Huron Tech Corporation	Augusta, GA	145000
3	Sterling Pulp Chemicals	Valdosta, GA	110000
4	CYX Chemical	Hahnville, LA	134000
5	Eka Chemicals	Columbus, MS	219000
<b>Total</b>			<b>751000</b>

(Sumber: Augusta, 2000)

### D. Data Konsumsi Natrium Klorat

*Sodium Chlorate* banyak digunakan di berbagai industri seperti industri kertas dan pulp untuk bahan pemutih (*bleaching agent*) serta di industri tekstil sebagai bahan baku pembuatan pewarna. Berikut data konsumsi *sodium chlorate* di Indonesia dapat dilihat pada tabel I.4 berikut:

Tabel I.4 Data Konsumsi *Sodium Chlorate* di Indonesia

No	Nama Perusahaan	Kapasitas (Ton/Tahun)
1	PT. Indah Kiat Pulp & Paper, Tbk	179500
2	PT. PAKERIN	180000
3	PT. Tibico Fiber Indonesia	177500
4	PT. Suparma	172000
5	PT. Archoma Indonesia	36000
<b>Total</b>		<b>745000</b>

(Sumber: Kemenperin, 2025)



## PRA RANCANGAN PABRIK

Sodium Klorat Dari Sodium Klorida Dan Air Dengan Proses Elektrolisis Kapasitas 50.000 Ton/Tahun

## Kapasitas Pabrik *Sodium Chlorate* yang Direncanakan

Menurut (Sari, 2010) perhitungan konsumsi *sodium chlorate* dapat menggunakan metode *discounted*, dengan persamaan (3):

$$m = P(1+i)^n \dots \dots \dots \quad (2)$$

Keterangan:  $m$  = jumlah produk pada tahun ke- $x$  (ton)

*P* = Data impor pada tahun terakhir (ton/tahun)

$i$  = rata-rata pertumbuhan per tahun (%)

$n$  = selisih tahun

Perhitungan impor *sodium chlorate* di Indonesia pada tahun 2030 sebagai m1 berdasarkan data impor yakni sebesar:

$$\begin{aligned}m &= P(1 + i)^n \\m_1 &= 140.050 (1 + 1,7126 \%)^{(2030-2024)} \\&\equiv 155.071.9148 \text{ ton/tahun}\end{aligned}$$

Perhitungan eksport *sodium chlorate* di Indonesia pada tahun 2030 sebagai m4 berdasarkan data eksportvakni sebesar:

$$\begin{aligned}m &= P(1 + i)^n \\ m_4 &= 250.380 (1 + 3,5746 \%)^{(2030-2024)} \\ &= 315\,287\,9652 \text{ ton/tahun}\end{aligned}$$

Perhitungan data kebutuhan produk sodium klorat dapat menggunakan metode *Discounted* sebagai berikut dengan menggunakan persamaan :

$$m_1 + m_2 + m_3 = m_4 + m_5 \dots \quad (3)$$

Keterangan:  $m_1$  = nilai impor (tahun)

$m_2$  = kapasitas pabrik lama (ton)

$m_3$  = kapasitas pabrik baru (ton)

*m4* = jumlah eksport (ton)

$m_5$  ≡ konsumsi dalam negeri (ton)



## PRA RANCANGAN PABRIK

Sodium Klorat Dari Sodium Klorida Dan Air Dengan Proses  
Elektrolisis Kapasitas 50.000 Ton/Tahun

---

Data produksi *sodium chlorate* pada pabrik yang telah berdiri ( $m_2$ ) dapat dilihat pada tabel I.3 dan data konsumsi *sodium chlorate* di Indonesia ( $m_5$ ) dapat dilihat pada tabel I.4.

$$m_2 = 751.000 \text{ ton/tahun}$$

$$m_5 = 745.000 \text{ ton/tahun}$$

Maka dapat dihitung kapasitas pabrik baru yaitu:

$$m_3 = (m_4 + m_5) - (m_1 + m_2)$$

$$m_3 = (315.287,9652 + 745.000) - (155.071,9148 + 751.000)$$

$$m_3 = (1.060.287,9652 - 906.071,9148)$$

$$m_3 = 154.216,0504 \text{ ton/tahun}$$

Kapasitas yang direncanakan untuk pabrik *sodium chlorate* di Indonesia pada tahun 2030 direncanakan sekitar 32% dari total kebutuhan di Indonesia, sehingga:

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas produksi pabrik} &= 32\% \times 154.216,0504 \text{ ton/tahun} \\ &= 49.349,13614 \approx 50.000 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

Digunakan kapasitas sebesar 50.000 ton/tahun

## I.2 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk

### I.2.1 Bahan Baku Utama

#### 1. Sodium Klorida

Garam industri berfungsi sebagai bahan baku utama dalam pembuatan sodium klorat. Garam yang digunakan memiliki sifat bahan dan kualitas berikut:

##### A. Sifat Fisika

Bentuk : Padatan kristalin

Warna : Putih

Bau : Tidak berbau

Densitas : 2,17 gram/cm<sup>3</sup>

##### B. Sifat Kimia



## PRA RANCANGAN PABRIK

Sodium Klorat Dari Sodium Klorida Dan Air Dengan Proses  
Elektrolisis Kapasitas 50.000 Ton/Tahun

Rumus Molekul : NaCl

Berat Molekul : 58,44 gram/mol

Tabel I. 2 Komposisi Sodium Klorida

Komponen	Persyaratan (%)
NaCl	97,02
CaSO <sub>4</sub>	0,23
MgSO <sub>4</sub>	0,58
H <sub>2</sub> O	0,27
MgCl <sub>2</sub>	1,31

(PT. Garam, 2023)

### 2. Air

Air berfungsi sebagai bahan baku utama dalam pembuatan sodium klorat. Air yang digunakan memiliki sifat bahan dan kualitas sebagai berikut:

#### A. Sifat Fisika

Bentuk : Cair

Warna : Tidak berwarna

Bau : Tidak berbau

Densitas : 1,00 gram/cm<sup>3</sup> pada 20°C

#### B. Sifat Kimia

Rumus Molekul : H<sub>2</sub>O

Berat Molekul : 18,02 gram/mol

Tabel I. 3 Komposisi Air

Komponen	Persyaratan
Kekaruan	Maks. 0,5 NTU
Zat yang terlarut	Maks. 10 mg/L



## PRA RANCANGAN PABRIK

Sodium Klorat Dari Sodium Klorida Dan Air Dengan Proses  
Elektrolisis Kapasitas 50.000 Ton/Tahun

Total organik karbon	Maks. 0,5 mg/L
Komponen	Persyaratan
Bromat	Maks. 0,01 mg/L
Perak (Ag)	Maks. 0,025 mg/L
Kadar CO <sub>2</sub> bebas	3000-5890 mg/L
Kadar O <sub>2</sub> terlarut awal	Min. 40 mg/L
Kadar O <sub>2</sub> terlarut akhir	Min. 20 mg/L
Cemaran logam Pb	Maks. 0,005 mg/L
Cemaran logam Cu	Maks. 0,5 mg/L
Cemaran logam Cd	Maks. 0,003 mg/L
Cemaran logam Hg	Maks. 0,001 mg/L

(SNI, 6241:2015)

### 3. Sodium Dikromat

#### A. Sifat Fisika

- Bentuk : Padat  
Warna : Merah-jingga cerah  
Bau : Tidak berbau  
Densitas : 2,52 g/cm<sup>3</sup>

#### B. Sifat Kimia

Rumus Molekul : Na<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>



## PRA RANCANGAN PABRIK

Sodium Klorat Dari Sodium Klorida Dan Air Dengan Proses  
Elektrolisis Kapasitas 50.000 Ton/Tahun

---

Kelarutan : 49 gram/L pada  $0^{\circ}\text{C}$

Tabel I. 4 Komposisi Sodium Dikromat

Komponen	% Berat
$\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	98%
$\text{H}_2\text{O}$	1,4%

(PT. Mulia Agung Chemindo, 2023)

### 4. Asam Klorida

#### A. Sifat Fisika

- Bentuk : Cair  
Titik Leleh :  $-111^{\circ}\text{C}$   
Titik Didih :  $-85^{\circ}\text{C}$   
Densitas : 1,18 gram/cm<sup>3</sup> pada suhu  $20^{\circ}\text{C}$

#### B. Sifat Kimia

- Rumus Molekul : HCl  
Berat Molekul : 36,46 gram/mol

Tabel I. 5 Komposisi Asam Klorida

Komponen	Persyaratan (%)
HCl	38
$\text{H}_2\text{O}$	62
Total	100

(PT. Mulia Agung Chemindo, 2019)



## PRA RANCANGAN PABRIK

Sodium Klorat Dari Sodium Klorida Dan Air Dengan Proses  
Elektrolisis Kapasitas 50.000 Ton/Tahun

---

### 5. Barium Klorida

#### A. Sifat Fisika

Bentuk : Kristal monoklinik

Warna : Putih,

Titik didih :  $1560^{\circ}\text{C}$

Titik lebur :  $962^{\circ}\text{C}$

Densitas :  $3,86 \text{ g/cm}^3$

#### B. Sifat Kimia

Rumus Molekul :  $\text{BaCl}_2$

Berat Molekul :  $208,23 \text{ g/mol}$

Tabel I. 7 Komposisi Barium Klorida

Komponen	Berat (%)
$\text{BaCl}_2$	min. 99
Ca	maks. 0,036
Na	maks. 0,20
S	maks. 0,003
Fe	maks. 0,001
Sr	maks. 0,45
Air tidak larut	maks. 9,05

(PT. Nusa Indah Mega, 2024)

### I.2.2 Produk

#### I.2.2.1 Produk Utama

##### 1. Sodium Klorat

###### A. Sifat Fisika

Bentuk : Padatan kristalin

Warna : Putih

Densitas :  $2,49 \text{ g/cm}^3$  pada  $15^{\circ}\text{C}$

###### B. Sifat Kimia



## PRA RANCANGAN PABRIK

Sodium Klorat Dari Sodium Klorida Dan Air Dengan Proses  
Elektrolisis Kapasitas 50.000 Ton/Tahun

Rumus Molekul :  $\text{NaClO}_3$

Berat Molekul : 106,44 g/mol

Tabel I. 6 Komposisi Sodium Klorat

Komponen	Berat (%)
$\text{NaClO}_3$	99,5
<i>Moisture</i>	maks. 0,1
Zat tidak terlarut	maks. 0,15
Air tidak terlarut	maks. 0,25

(Liuyang Chengxiang Chemical, 2024)

### I.2.2.2 Produk Samping

#### 1. Hidrogen

##### A. Sifat Fisika

Bentuk : Gas

Warna : tidak berwana

Densitas : 0,082 kg/m<sup>3</sup> pada 30°C

##### B. Sifat Kimia

Rumus Molekul :  $\text{H}_2$

Berat Molekul : 2,016 g/mol

Tabel I. 8 Komposisi Sodium Klorat

Komponen	Berat (%)
$\text{H}_2$	99,9
Impuritas	0,1



## PRA RANCANGAN PABRIK

Sodium Klorat Dari Sodium Klorida Dan Air Dengan Proses  
Elektrolisis Kapasitas 50.000 Ton/Tahun

---

### I.3 Kegunaan Produk

Natrium klorat banyak digunakan dalam berbagai bidang. Kegunaan natrium klorat di bidang adalah sebagai berikut (Kirk-Othmer, 2002):

#### 1. Industri Kertas

Penggunaan utama (95%) natrium klorat adalah dalam produksi klorin dioksida untuk pemutihan di industri pulp dan kertas. Pulp kayu kimia yang diputihkan dengan klorin dioksida memiliki kecerahan yang lebih unggul dibandingkan pulp yang diputihkan menggunakan reagen lain. Kekuatan serat selulosa tidak terdegradasi, sehingga diperoleh kertas yang lebih putih dan lebih kuat dengan menggunakan klorin dioksida.

#### 2. Industri Kimia

Penggunaan natrium klorat (3%) pada tahun 1990 digunakan sebagai perantara dalam produksi klorat dan perklorat lainnya. Sebanyak 9000 metrik ton natrium klorat digunakan sebagai bahan produksi untuk uranium pada tahun 1990 di Amerika Utara. Dalam kembang api, natrium klorat dapat dicampur dengan senyawa organik tertentu seperti laktosa untuk menghasilkan nyala api yang relatif dingin, sehingga pewarna tertentu dapat dimasukkan ke dalam campuran untuk menghasilkan nyala api berwarna

#### 3. Industri Tekstil

Penggunaan sedikit dari natrium klorat digunakan untuk preparasi bahan pewarna tertentu dan pemrosesan tekstil dan bulu

#### 4. Bidang pertanian

Penggunaan natrium klorat dalam pengaplikasian di bidang pertanian sebanyak 7000 metrik ton pada tahun 1990. Penggunaan natrium klorat di bidang pertanian adalah sebagai herbisida, sebagai pembasmi hama pada kapas.