



**BAB I**  
**PENDAHULUAN**

**I.1. Latar Belakang**

Garam yodium adalah garam yang di dalamnya terkandung senyawa Kalium Iodidat ( $KIO_3$ ) yang merupakan salah satu nutrisi penting yang harus dikonsumsi secara teratur oleh manusia. Jumlah garam yang harus dikonsumsi per hari untuk setiap orang kurang lebih adalah 9 gram. Untuk masyarakat di negara berkembang seperti Indonesia, selain untuk memenuhi nutrisi tubuh juga ditujukan untuk memenuhi kebutuhan tubuh akan yodium.

Penyebaran garam beryodium pada masyarakat saat ini merupakan upaya pemerintah yang paling efektif dalam rangka penanggulangan masalah GAKY (Gangguan Akibat Kekurangan Yodium). Garam merupakan salah satu bumbu masak yang hampir setiap makanan atau masakan membutuhkannya, sehingga dapat dikonsumsi langsung oleh masyarakat. Garam juga mudah diperdagangkan oleh setiap pedagang atau pengecer dengan harga yang sangat terjangkau oleh masyarakat luas, baik oleh pedagang besar (seperti supermarket) atau pedagang kecil (seperti warung).

Sebagai tindak lanjut keputusan Presiden RI No. 69 Tahun 1994 Tanggal 13 Oktober 1994 tentang pengadaan garam beryodium, maka telah diterbitkan Surat Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan No. 77/M/SK/5/1995 Tanggal 4 Mei 1995 tentang persyaratan teknis pengolahan, pengawasan dan pelabelan garam beryodium. Sistem pengendalian mutu untuk memproduksi garam beryodium sesuai dengan Standart Nasional Indonesia (SNI) No. 01 – 3556 – 2000.

Di Indonesia pabrik garam beryodium belum bisa mencukupi kebutuhan konsumsi garam yang ada, sehingga masih mengimport dari negara lain seperti Jepang, China, Australia, Amerika Serikat, Belanda, Jerman, Swiss dan lain – lain.

Selain bahan pembantu dan bahan bakunya yang berasal dari garam rakyat mudah didapatkan, dengan memproduksi garam beryodium sendiri maka Indonesia dapat menghemat devisa negara sebab tidak perlu lagi mengimpor dari negara lain. Oleh karena itu, pabrik garam beryodium ini layak didirikan di Indonesia.



### **I.2 Manfaat Produk**

Garam beryodium dapat digunakan untuk kebutuhan rumah tangga sebagai penyedap makanan dan pengawet makanan, untuk keperluan peternakan sebagai bahan campuran pakan ternak dan untuk industri farmasi yang berupa kapsul suplement asi untuk didistribusikan pada daerah – daerah endemik.

### **I.3Aspek Ekonomi**

Perencanaan pabrik garam meja (Garam Dapur) ini memiliki tujuan utama yaitu untuk memenuhi kebutuhan garam meja dalam negeri yang cenderung meningkat setiap tahunnya.

Data Impor dari Badan Pusat Statistik 2012-2016 terlihat pada tabel I.2, sehingga kebutuhan pada tahun 2025 dapat ditentukan dengan metode grafik dan penentuan prediksi kapasitas produksi dapat direncanakan.

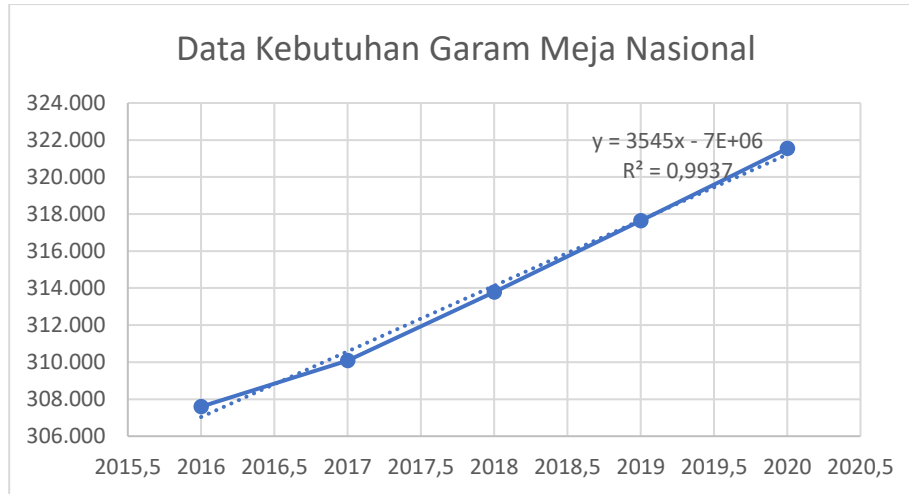
**Tabel I.1 Data Kebutuhan Garam Meja di Indonesia**

Tahun	Garam (Ton/Tahun)
2016	307.595
2017	310.076
2018	313.775
2019	317.634
2020	321.541

(Badan Pusat Statistik)



Berdasarkan data tersebut, dapat dibuat grafik sebagai berikut :



Digunakan metode Grafik, di dapat persamaan :

$$y = 3.545 x - 6.839.686$$

Pabrik direncanakan berproduksi pada tahun 2025 dengan masa konstruksi selama 2 tahun, maka  $x = 2025$ ,

$$y = 3.545 x - 6.839.686$$

maka,  $y = 338.939$  Ton/Tahun

Oleh karena itu, penting adanya perencanaan pendirian pabrik garam meja (garam dapur) ini dengan kapasitas sebesar 30.000 ton/tahun. Dengan memproduksi garam meja (Garam dapur), maka indonesia dapat menghemat devisa negara sebab tidak perlu lagi mengimpor dari negara lain, namun dapat mengeksport hasil produksi yang melebihi kebutuhan garam murni di Indonesia, sehingga industri garam meja (garam dapur) dapat meningkatkan laju perekonomian di Indonesia.

#### **I.4 Sifat-Sifat Fisika dan Kimia Bahan Baku dan Produk**

##### **Bahan Baku :**

##### **II.1.1 Garam Rakyat**

Nama Lain : Sea Salt

Warna : Putih



## PRA RENCANA PABRIK

Pabrik Garam meja dengan proses *single effect evaporation*

### BAB I – PENDAHULUAN

Bau : Tidak berbau  
Bentuk : Kristal

**Tabel I.2 Komposisi Garam Rakyat**

Komponen	% Berat
NaCl	88,38%
H <sub>2</sub> O	8,20%
MgSO <sub>4</sub>	1,65%
MgCl <sub>2</sub>	1,47%
CaSO <sub>4</sub>	0,30%
<b>TOTAL</b>	100%

(Puguh Setyoprato, 2003)

#### II.1.2 Caustic Soda

Nama Lain : Soda api  
Rumus Molekul : NaOH (komponen utama)  
Rumus Bangun : NaOH  
Berat Molekul : 40 gr/mol  
Warna : tidak berwarna  
Bau : berbau kaustik  
Bentuk : larutan 48%  
Specific Gravity : 2,130g/cm<sup>3</sup>  
Melting Point ; °C : 318,4°C  
Boiling Point ; °C : 1390°C  
Solubility, cold water : 42 kg/ 100 kg H<sub>2</sub>O (H<sub>2</sub>O=0°C)  
Solubility, hot water : 347 kg/ 100 kg H<sub>2</sub>O (H<sub>2</sub>O=0°C)

(Wikipedia & Perry 7ed : 1999)



**Tabel I.3 Komposisi Caustic Soda**

<b>Komponen</b>	<b>%Berat</b>
NaOH	48.00
H <sub>2</sub> O	52.00
<b>TOTAL</b>	100

(PT Mulia Agung Chemindo)

**II.1.3 Soda Ash**

- Nama Lain : Sodium Carbonate
- Rumus Molekul : Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (komponen utama)
- Berat Molekul : 106 g/mol
- Warna : putih
- Bau : tidak berbau
- Bentuk : serbuk
- Specific Gravity : 2,533 g/cm<sup>3</sup>
- Melting Point : 851°C
- Boiling Point : terdekomposisi diatas 851°C
- Solubility, cold water : 7,1 kg / 100 kg H<sub>2</sub>O (H<sub>2</sub>O=0°C)
- Solubility, hot warter : 48,5 kg/ 100 kg H<sub>2</sub>O (H<sub>2</sub>O=104°C)

(Wikipedia & Perry 7ed)

**Tabel I.4 Komposisi Soda Ash :**

<b>Komponen</b>	<b>%Berat</b>
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	99.8
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0.1
NaCl	0.08
H <sub>2</sub> O	0.02
<b>TOTAL</b>	100

(PT Mulia Agung Chemindo)



## PRA RENCANA PABRIK

Pabrik Garam meja dengan proses *single effect evaporation*

### BAB I – PENDAHULUAN

---

#### II.1.4 Kalium Iodidat ( $KIO_3$ )

- a. Merupakan garam yang sukar larut dalam air, sehingga diperlukan cara yang baik dalam membuat larutan.
- b. Untuk yodisasi digunakan larutan  $KIO_3$  5% dengan cara melarutkan satu kg  $KIO_3$  tiap 20 liter air dan larutan ini dipergunakan untuk 20 ton garam, sehingga dihasilkan garam yang mengandung 50 ppm  $KIO_3$ .
- c. Sifat – sifat lainnya, adalah :
  1. BM : 214,02
  2. Titik lebur ( $^{\circ}C$ ) : 560
  3. Spesifik gravity : 3,89

#### Produk :

#### II.1.5 Sodium Chloride

Nama Lain	: Sodium Chloride, Table salt
Rumus Molekul	: NaCl
Rumus Bangun	: Na - Cl
Berat Molekul	: 58,5 g/mol
Warna	: putih
Bau	: tidak berbau
Bentuk	: kristal
Specific Gravity	: 2,163 g/cm <sup>3</sup>
Melting Point	: 800,4 $^{\circ}C$
Boiling Point	: 1413 $^{\circ}C$
Solubility, cold water	: 35,7 kg / 100 kg H <sub>2</sub> O (H <sub>2</sub> O=0 $^{\circ}C$ )
Solubility, hot water	: 39,8 kg / 100 kg H <sub>2</sub> O (H <sub>2</sub> O=100 $^{\circ}C$ )

(Wikipedia & Perry 7ed : 1999)



#### **I.5 Pemilihan Lokasi dan Tata Letak Pabrik**

##### **I.5.1. Lokasi Pabrik**

Dalam perencanaan suatu pabrik, penentuan lokasi suatu pabrik merupakan salah satu faktor utama dalam menentukan keberhasilan suatu pabrik. Penentuan ini juga ditinjau dari segi ekonomis yaitu berdasarkan pada “ Return On Investment “ , yang merupakan persentase pengembalian modal tiap tahun.

Daerah operasi ditentukan oleh faktor utama, sedangkan tepatnya lokasi pabrik yang dipilih ditentukan oleh faktor-faktor khusus. Setelah mempelajari dan mempertimbangkan faktor-faktor yang mempengaruhi penentuan lokasi tersebut, maka pabrik yang direncanakan ini didirikan di daerah Sumenep , Madura.

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

##### **I.5.1.1 Faktor Utama**

Faktor utama meliputi :

a. Bahan Baku

Persediaan bahan baku dalam suatu pabrik adalah merupakan salah satu faktor penentuan dalam memilih lokasi pabrik yang tepat. Dalam hal ini bahan baku yang digunakan berasal dari produk lokal dalam negeri. Bahan baku yang digunakan dapat diperoleh di Madura.

b. Pemasaran

Dengan melihat pangsa pasar yang prospektif maka produk ini bisa dikatakan memenuhi pangsa pasar tersebut. Distribusi dan pemasaran dari produk dapat dilakukan melalui kota Surabaya dimana segala fasilitas telah tersedia karena kedudukan Surabaya sebagai Ibukota Propinsi Jawa Timur.

c. Tenaga Listrik dan Bahan Bakar

Agar produksi dari pabrik ini tidak bergantung pada supply listrik dari PLN dan untuk menghemat biaya, maka didirikan unit-unit Pra Rencana Pabrik “Pabrik Garam dengan Proses Single Effect Evaporation” Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik



## PRA RENCANA PABRIK

Pabrik Garam meja dengan proses *single effect evaporation*

### BAB I – PENDAHULUAN

---

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur I-10 pembangkit listrik sendiri, sehingga PLN digunakan apabila pabrik tidak beroperasi dan apabila generator ada kerusakan. Dengan demikian pabrik diharapkan dapat berjalan dengan lancar. Bahan bakar untuk pabrik ini mudah diperoleh dari Pertamina.

d. Persediaan Air

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

e. Iklim dan Cuaca

Keadaan iklim dan cuaca di daerah lokasi pabrik pada umumnya baik, tidak terjadi angin ribut, gempa bumi maupun banjir.





#### I.5.1.2. Faktor Khusus

Faktor-faktor khusus meliputi :

a. Transportasi

Salah satu faktor khusus yang perlu diperhatikan dalam perencanaan pabrik adalah faktor Transportasi, baik untuk bahan baku maupun untuk produk-produk yang dihasilkan. Masalah transportasi tidak mengalami kesulitan karena tersedianya sarana perhubungan yang baik. Fasilitas pengangkutan darat dapat dipenuhi dengan adanya jembatan penghubung antara Surabaya dan Madura ( Jembatan Suramadu, Surabaya - Madura) yang dilalui oleh kendaraan yang bermuatan berat dan fasilitas pengangkutan laut dapat dipenuhi dengan tersedianya pelabuhan-pelabuhan baik di sekitar Madura dan Surabaya. Untuk transportasi udara dapat dipenuhi melalui bandara udara di Surabaya dan Bandara Udara trunojoyo sumenep. Pra Rencana Pabrik “Pabrik Garam Meja dengan Proses Single Effect Evaporation” Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

b. Buangan Pabrik

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

c. Tenaga Kerja

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

d. Peraturan Pemerintah dan Peraturan Daerah

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

e. Karakteristik dari lokasi

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



## PRA RENCANA PABRIK

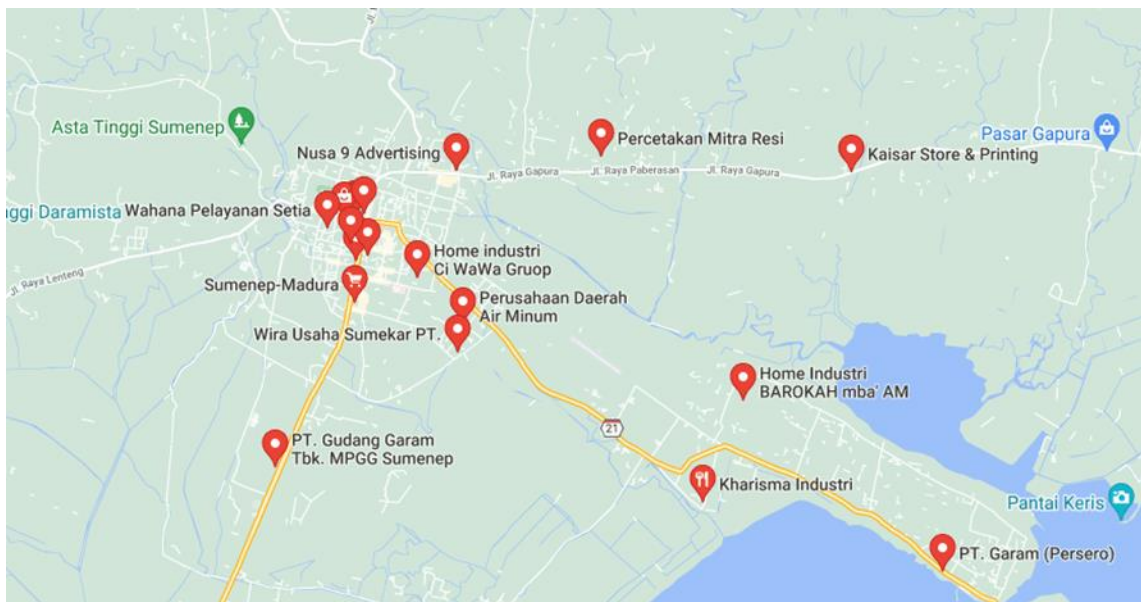
Pabrik Garam meja dengan proses *single effect evaporation*

### BAB I – PENDAHULUAN

f. Faktor lingkungan sekitar pabrik

Menurut pengamatan, tidak ada pertentangan dari penduduk sekitarnya dalam pendirian pabrik baru mengingat daerah tersebut merupakan daerah industri. Selain itu fasilitas perumahan, pendidikan, kesehatan dan tempat peribadatan sudah tersedia di daerah tersebut. Berdasarkan atas pertimbangan-pertimbangan faktor-faktor tersebut diatas, maka pemilihan lokasi pabrik cukup memenuhi persyaratan.

**Gambar I.2 Peta Lokasi Pabrik**





#### **I.5.2. Tata Letak Pabrik**

Dasar perencanaan tata letak pabrik harus diatur sehingga didapatkan :

Konstruksi yang efisien.

- a) Pemeliharaan yang ekonomis.
- b) Operasi yang baik.
- c) Dapat menimbulkan kegairahan kerja dan menjamin keselamatan kerja yang tinggi.

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

- a. Tiap-tiap alat diberikan ruang yang cukup luas agar memudahkan pemeliharaannya.
- 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.5.2.1. Daerah proses**

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

##### **I.5.2.2. Daerah penyimpanan ( Storage Area )**

Daerah ini merupakan tempat penyimpanan hasil produksi yang pada umumnya dimasukkan kedalam gudang yang sudah siap dipasarkan.



#### **I.5.2.3. 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.5.2.4. Daerah utilitas**

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

#### **I.5.2.5. Daerah Administrasi**

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

#### **I.5.2.6. Daerah Perluasan**

Digunakan untuk persiapan jika pabrik mengadakan perluasan dimasa yang akan datang. Daerah perluasan ini terletak dibagian belakang pabrik.

#### **I.5.2.7. 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.5.2.8. 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 17000 m<sup>2</sup>dengan ukuran 150 m x 118 m. Pembagian luas pabrik diperkirakan sebagai berikut :



#### **I.5.2.3. 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.5.2.4. Daerah utilitas**

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

#### **I.5.2.5. Daerah Administrasi**

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

#### **I.5.2.6. Daerah Perluasan**

Digunakan untuk persiapan jika pabrik mengadakan perluasan dimasa yang akan datang. Daerah perluasan ini terletak dibagian belakang pabrik.

#### **I.5.2.7. 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.5.2.8. 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 17000 m<sup>2</sup>dengan ukuran 148 m x 115 m. Pembagian luas pabrik diperkirakan sebagai berikut :