



BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan luas wilayah laut sebesar 5,8 juta km². Luas wilayah laut ini lebih besar daripada luas wilayah daratan yang hanya sebesar 1,9 juta km². Oleh karena itu, Indonesia memiliki potensi untuk memproduksi garam dalam jumlah besar. Kebutuhan garam nasional semakin meningkat dari tahun ke tahun. Kebutuhan garam nasional tahun 2014 mencapai 3,61 juta ton, terdiri dari garam konsumsi sebesar 1,48 juta ton dan garam industri 2,13 juta ton. Hingga tahun 2011, pertumbuhan kebutuhan garam industri rata-rata mencapai 5,82% per tahun sedangkan pertumbuhan garam konsumsi rata-rata mencapai 1,40 persen per tahun. Kebutuhan garam konsumsi terdiri dari kebutuhan rumah tangga sebanyak 511 ribu ton, kebutuhan industri aneka pangan sebanyak 447 ribu ton, dan industri pengasinan ikan sebanyak 525 ribu ton. Untuk kebutuhan garam industri terdiri dari industri Chlor Alkali Plant (CAP) dan farmasi sebesar 1,91 juta ton, dan industri non CAP sebesar 215 ribu ton. Kebutuhan garam industri sebagian besar dipenuhi oleh pasokan impor untuk industri CAP dan non CAP sebesar 1,78 juta ton atau mencapai 83,54 persen. Sehingga dapat dikatakan produksi garam industri di dalam negeri masih belum mampu memenuhi kebutuhan garam industri nasional. Hal ini terkait dengan kadar NaCl untuk garam industri cukup tinggi dibandingkan garam konsumsi, sehingga perlu produsen garam di dalam negeri untuk dapat menghasilkan garam industri agar tidak tergantung kepada pasokan impor.

Berdasarkan hal-hal di atas maka pendirian pabrik Sodium Chloride (garam industri) di Indonesia dirasa perlu. Mengingat kebutuhan garam industri di Indonesia yang cenderung meningkat di setiap tahunnya.



I.2 Kegunaan

Garam Industri banyak digunakan sebagai bahan baku di beberapa macam industri, seperti industri kimia, farmasi, pengawetan dan tekstil. Berikut kegunaan garam untuk sektor industri :

1. Sebagai bahan baku untuk industri kimia
 - a. Bahan pembuatan sodium karbonat
 - b. Bahan pembuatan sodium hidroksida
 - c. Bahan pembuatan sodium sulfat
 - d. Bahan pembuatan sodium nitrat
 - e. Bahan pembuatan kalsium klorida
2. Sebagai bahan baku untuk industri farmasi
Sebagai bahan baku pembuatan obat-obatan (oralit dan cairan infus)
3. Sebagai bahan baku untuk industri pengawet
Sebagai pengawet makanan dan ikan
4. Sebagai bahan baku untuk industri kosmetik
Sebagai bahan pembuat sampo dan sabun
5. Sebagai bahan baku untuk industri tekstil
Sebagai pewarna pakaian.

(Kaufman, 1968)

Tabel I. 1 Standar Mutu Garam di Indonesia

No.	Jenis Garam	Kadar NaCl (%)	Kadar Ca (ppm)	Kadar Mg (ppm)
1	Garam Industri	97	< 200	< 200
2	Garam Farmasi	> 99,5	< 50	< 50
3	Garam Industri Aneka Pangan	99	< 200	< 200
4	Garam Pengawetan Ikan	< 94	< 200	< 200
5	Garam Konsumsi	94,7	< 200	< 200

(Rismana, 2014)



I.3 Aspek Ekonomi

Beberapa jenis garam untuk kebutuhan industri sudah dirumuskan standarnya melalui SNI. Selain itu, sejumlah sektor industri, seperti industri klor alkali (CAP), industri farmasi dan kosmetik, serta industri aneka pangan membutuhkan garam sebagai bahan baku dan bahan penolong dengan spesifikasi yang cukup tinggi, baik dari sisi minimum kandungan NaCl yang di atas 97% maupun cemaran logam dan kadar Ca maupun Mg yang dipersyaratkan cukup rendah. Perencanaan pabrik garam industri memiliki tujuan untuk memenuhi kebutuhan garam industri dalam negeri yang cenderung meningkat setiap tahunnya. Data kebutuhan garam nasional di Indonesia dapat dilihat pada tabel I.2.

Tabel I. 2 Data Kebutuhan Garam Industri di Indonesia

Tahun	Juta Ton/Tahun
2017	4,5
2018	4,5
2019	4,2
2020	4,5
2021	4,6
2022	4,5
2023	4,9

(Kemenperin, 2023)

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik, Indonesia masih mengimpor garam industri dari luar negeri. Produksi dalam negeri belum cukup untuk memenuhi kebutuhan garam industri di Indonesia. Sehingga ekspor garam yang dilakukan di Indonesia tidak dapat dilakukan dalam jumlah besar. Berikut data ekspor garam yang dilakukan Indonesia.

Tabel I. 3 Data Ekspor Garam Industri

Tahun	Jumlah (Ton/Tahun)	Pertumbuhan (%)
2018	481	0
2019	1.000	1,0790
2020	576	-0,4240



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Garam Industri Dari Garam Rakyat Dengan Vacuum Pan Crystallizer Kapasitas 100.000 Ton/Tahun”

2021	4.925	7,5503
2022	9.519	0,9328
Jumlah		9,6191
Rata-rata		1,92

(Badan Pusat Statistik, 2023)

Data impor garam untuk kebutuhan industri di Indonesia dapat dilihat pada Tabel I.2. Data ini digunakan untuk menentukan perkiraan kapasitas pabrik yang akan didirikan. Sehingga kebutuhan garam industri pada tahun 2025 dapat ditentukan dengan menggunakan metode discounted dan penentuan kapasitas produksi dapat direncanakan.

Tabel I. 4 Data Impor Garam Industri di Indonesia

Tahun	Jumlah (Ton/Tahun)	Pertumbuhan (%)
2018	2.838.708,0	0
2019	2.595.294,8	-0,0857
2020	2.608.020,5	0,0049
2021	2.831.081,6	0,0855
2022	2.756.626,0	-0,0263
Jumlah		-0,0216
Rata-rata		-0,0043

(Badan Pusat Statistik, 2023)

Perkiraan peluang kapasitas produksi pabrik garam industri dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$m_1 + m_2 + m_3 = m_4 + m_5 \dots\dots\dots (1)$$

dimana :

- m_1 : Nilai import pada tahun 2025 (ton)
- m_2 : Produksi pabrik di dalam negeri (ton)
- m_3 : Kapasitas pabrik yang akan didirikan (ton/tahun)
- m_4 : Nilai ekspor pada tahun 2025 (ton)
- m_5 : Nilai konsumsi dalam negeri pada tahun 2025 (ton)



Perkiraan jumlah impor dan ekspor garam pada tahun 2025 dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan :

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

Keterangan :

m : Jumlah impor/ekspor pada tahun 2025 (ton)

P : Data besarnya impor/ekspor pada tahun 2022 (ton)

i : Rata-rata kenaikan impor/ekspor pada tiap tahun (%)

n : Selisih tahun

Dengan menggunakan persamaan tersebut, perkiraan impor pada tahun 2025 yang selanjutnya diasumsikan sebagai besarnya konsumsi garam pada tahun 2025 (m_5) diperoleh sebesar :

$$\begin{aligned} m_5 &= 2.756.626 (1 + (-0,0043))^4 \\ &= 2.709.266,7 \quad \text{ton/tahun} \end{aligned}$$

Sedangkan perkiraan ekspor garam pada tahun 2025 (m_4) diperoleh sebesar:

$$\begin{aligned} m_4 &= 9,519 (1 + (1,61))^4 \\ &= 443,0 \quad \text{ton/tahun} \end{aligned}$$

Berdasarkan nilai tersebut, peluang kapasitas pabrik garam industri pada tahun 2025 (m_3) diperkirakan sebesar :

$$\begin{aligned} m_1 + m_2 + m_3 &= m_4 + m_5 \\ m_3 &= (m_4 + m_5) - (m_1 + m_2) \\ &= ((3.021,9 + 2.685.893,1) - (0 + 0)) \quad \text{ton/tahun} \\ &= 2.709.710 \quad \text{ton/tahun} \end{aligned}$$

Oleh karena itu, penting adanya perencanaan pendirian pabrik garam industri ini dari perhitungan peluang kapasitas dan ditetapkan kapasitas pabrik garam industri yang baru sebesar 100.000 ton/tahun. Dengan memproduksi garam industri, maka indonesia dapat menghemat devisa negara sebab tidak perlu lagi mengimpor dari negara lain, namun dapat mengekspor hasil produksi yang melebihi kebutuhan garam di Indonesia, sehingga industri garam industri dapat meningkatkan laju perekonomian di Indonesia.



I.4 Sifat Bahan

I.4.1 Bahan Baku Utama

Bahan baku utama yang digunakan adalah :

1. Garam Rakyat

a. Sifat Fisika

Nama lain	: <i>Crude Sea Salt</i>
Rumus Molekul	: NaCl (komponen utama)
Berat Molekul	: 58,44
Warna	: putih
Bau	: tidak berbau
Bentuk	: kubik
Refraksi Indeks	: 1,5443
Densitas	: 2,165 g/cm ³
Spesific Gravity	: 2,163
Titik Leleh	: 800,4 °C
Titik Didih	: 1465 °C
Kelarutan	: 36,3 kg/100 kg H ₂ O (100°C)

Tabel I.5 Komposisi Garam Rakyat

Komponen	% Berat
NaCl	88,38
CaSO ₄	0,29
MgSO ₄	1,65
MgCl ₂	1,47
Senyawa Tidak Larut	8,20
Jumlah	100

(Setyoprato, 2003)

b. Sifat Kimia

- 1) Dapat bereaksi dengan asam maupun basa
 - 2) Tidak beracun
-



3) Mudah dipisahkan dari larutan garam-air

I.4.2 Bahan Penunjang

Bahan baku penunjang yang digunakan adalah :

1. Air

a. Sifat Fisika

Rumus Molekul	: H ₂ O
Berat Molekul	: 18
Titik Lebur	: 0 °C
Titik Didih	: 100 °C
Densitas	: 1000 kg/m ³
Viskositas	: 0,001 Pa.s

b. Sifat Kimia

- 1) Pada fase liquid dapat melarutkan zat-zat kimia lain.
- 2) pH : 7

2. Soda Ash (Na₂CO₃)

a. Sifat Fisika

Nama Lain	: <i>Disodium Carbonate</i>
Rumus Molekul	: Na ₂ CO ₃ (komponen utama)
Berat Molekul	: 105,99
Warna	: Putih
Bau	: tidak berbau
Bentuk	:serbuk
Refraksi Indeks	: 1,535
<i>Spesific Gravity</i>	: 2,533
Titik Lebur	: 851 °C
Titik Didih	: terdekomposisi diatas 851 °C



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Garam Industri Dari Garam Rakyat Dengan Vacuum Pan Crystallizer Kapasitas 100.000 Ton/Tahun”

(Perry, 1997)

b. Sifat Kimia

- 1) Kelarutan dalam air : 22 gr/100 ml (20°C)
- 2) Mudah larut dalam kristal, etanol

3. Caustic Soda (NaOH)

a. Sifat Fisika

Nama Lain	: Soda Lye, Soda Api
Rumus Molekul	: NaOH (komponen utama)
Berat Molekul	: 40
Warna	: Putih
Bau	: berbau kaustik
Bentuk	: larutan 48%
<i>Spesific Gravity</i>	: 2,130
Titik Lebur	: 318,4 °C
Titik Didih	: 1390 °C

(Perry, 1997)

b. Sifat Kimia

- 1) Kelarutan dalam air : 111 g/100mL (20°C)
- 2) Kelarutan dalam etanol : 13,9 g/100mL
- 3) Kelarutan dalam methanol : 23,8 g/100mL
- 4) Larut dalam lemak :

4. Barium Chloride (BaCl₂)

a. Sifat Fisika

Nama Lain	: Barium Klorida
Rumus Molekul	: BaCl ₂ (komponen utama)



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Garam Industri Dari Garam Rakyat Dengan Vacuum Pan Crystallizer Kapasitas 100.000 Ton/Tahun”

Berat Molekul	: 208,23
Warna	: tidak berwarna
Bau	: tidak berbau
Bentuk	: monoklinik
<i>Spesific Gravity</i>	: 3,856
Titik Lebur	: 925 °C
Titik Didih	: 1560 °C

(Perry, 1997)

I.4.3 Produk

Produk utama yang dihasilkan adalah *sodium chloride* yang berupa kristal dengan konsentrasi 99,9 %. Produk sampingnya adalah $Mg(OH)_2$ dan $CaCO_3$.

1. Produk Utama (NaCl)

a. Sifat Fisik

Rumus Molekul	: NaCl (komponen utama)
Rumus Bangun	: Na-Cl
Berat Molekul	: 58,44
Warna	: putih
Bau	: tidak berbau
Densitas	: 2,165 g/cm ³
Spesific Gravity	: 2,163
Titik Lebur	: 801 °C , 1074 K , 1474 °F
Titik Didih	: 1413 °C , 1686 K , 2575 °F

b. Sifat Kimia

Kelarutan dalam ammonia : 2,15 g/100mL

Kelarutan dalam methanol : 1,49 g/100mL

Larut dalam gliserol, etilen, glikol, asam fosfat, dan HCl.

Produk disesuaikan dengan SNI 0303-2012 tentang syarat mutu garam untuk industri soda kaustik dan *indian standard IS:797-1982* tentang *specification for common salt for chemical industries*.



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Garam Industri Dari Garam Rakyat Dengan Vacuum Pan Crystallizer Kapasitas 100.000 Ton/Tahun”

Tabel I.6 Spesifikasi Produk NaCl

Komposisi	% Berat
NaCl	99,98
H ₂ O	0,02