

PRA RANCANGAN PABRIK NATRIUM KLORIDA
KAPASITAS 48.000 TON/TAHUN



SKRIPSI

Ditujukan Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma Empat
(D-4) Program Studi Teknologi Rekayasa Kimia Berkelanjutan

Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Ujung Pandang

SANDI WIJAYA 43121069

SRI NURUL WAHDINI 43121072

PROGRAM STUDI D-4 TEKNOLOGI REKAYASA KIMIA BERKELANJUTAN
JURUSAN TEKNIK KIMIA
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
MAKASSAR
2025

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **“Prancangan Pabrik Natrium Klorida Kapasitas 48.000 ton/tahun”** oleh Sandi Wijaya 43121069 telah diterima dan disahkan sebagai salah satu untuk memperoleh gelar sarjana terapan pada Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 19 September 2025

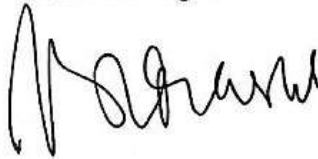
Menyetujui,

Pembimbing I



Muhammad Saleh, S.T., M. Si.
NIP. 196710081993031001

Pembimbing II



M. Badai, S.T., M.T.
NIP. 196007221988111001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi

D-4 Teknologi Rekayasa Kimia Berkelanjutan



Ulfa HR, S.T., M.Eng
19730409 2003 12 2 002

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **“Prancangan Pabrik Natrium Klorida Kapasitas 48.000 ton/tahun”** oleh Sri Nurul Wahdini 43121072 telah diterima dan disahkan sebagai salah satu untuk memperoleh gelar sarjana terapan pada Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 19 September 2025

Menyetujui,

Pembimbing I

Muhammad Saleh, S.T., M. Si.
NIP. 196710081993031001

Pembimbing II

M. Badai, S.T., M.T.
NIP. 196007221988111001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi

Politeknik Negeri Ujung Pandang, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Kimia Berkelanjutan

Ir. Yuljani HR, S.T., M.Eng
NIP. 19730409 2003 12 2 002

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENERIMAAN	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR GAMBAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR SIMBOL	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.
SURAT PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
RINGKASAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	2
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Kapasitas Rancangan	3
1.3 Penentuan Lokasi Pabrik	9
1.4 Tinjauan Proses	12
1.5 Seleksi Proses	13
BAB II DESKRIPSI PROSES	Error! Bookmark not defined.
2.1 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk	Error! Bookmark not defined.
2.2 Konsep Proses	Error! Bookmark not defined.
2.3 Langkah Proses	Error! Bookmark not defined.
BAB III NERACA MASSA	Error! Bookmark not defined.

3.1 Mixer (MX-01)	Error! Bookmark not defined.
3.2 Mixer Pelarutan NaOH (MX-02)	Error! Bookmark not defined.
3.3 Reaktor (R-01)	Error! Bookmark not defined.
3.4 <i>Clarifier</i> (CL-01)	Error! Bookmark not defined.
3.5 <i>Mikrofilter</i> (MC-01)	Error! Bookmark not defined.
3.6 <i>Evaporator</i> (EV 01-03)	Error! Bookmark not defined.
3.7 Kristalizer (CR-01)	Error! Bookmark not defined.
3.8 <i>Centrifuge</i> (CF-01)	Error! Bookmark not defined.
3.9 <i>Rotary Dryer</i> (RD-01)	Error! Bookmark not defined.
3.10 <i>Cyclone</i> (CY-01)	Error! Bookmark not defined.
3.11 <i>Screw Conveyor</i> (SC-03)	Error! Bookmark not defined.
3.12 <i>Ball Mill</i> (BM-01)	Error! Bookmark not defined.
3.13 <i>Screener</i> (SR-01)	Error! Bookmark not defined.
BAB IV NERACA PANAS	Error! Bookmark not defined.
4.1 <i>Mixer Pelarutan NaOH</i> (MX-02)	Error! Bookmark not defined.
4.2 Reaktor (R-01)	Error! Bookmark not defined.
4.3 <i>Clarifier</i> (CL-01)	Error! Bookmark not defined.
4.4 <i>Microfilter</i> (MC-01)	Error! Bookmark not defined.
4.5 <i>Evaporator</i> (EV 01-03)	Error! Bookmark not defined.
4.6 Kondensor Barometrik (BR-01)	Error! Bookmark not defined.
4.7 Kristalizer (CR-01)	Error! Bookmark not defined.
4.8. <i>Centrifuge</i> (CF-01)	Error! Bookmark not defined.
4.9 Rotary Dryer (RD-01)	Error! Bookmark not defined.
4.10 <i>Heater</i> (HE-01)	Error! Bookmark not defined.
BAB V SPESIFIKASI ALAT	Error! Bookmark not defined.

5.1 Gudang Bahan Baku.....	Error! Bookmark not defined.
5.2 <i>Belt Conveyor</i>	Error! Bookmark not defined.
5.3 <i>Mixer</i>	Error! Bookmark not defined.
5.4 Pompa Larutan Garam.....	Error! Bookmark not defined.
5.5 Gudang penyimpanan NaOH	Error! Bookmark not defined.
5.6 <i>Belt Conveyor</i>	Error! Bookmark not defined.
5.7 <i>Mixer</i> pelarutan NaOH	Error! Bookmark not defined.
5.8 Pompa larutn NaOH	Error! Bookmark not defined.
5.9 Reaktor	Error! Bookmark not defined.
5.10 Pompa	Error! Bookmark not defined.
5.11 <i>Clarifier</i>	Error! Bookmark not defined.
5.12 Pompa	Error! Bookmark not defined.
5.13 <i>Microfilter</i>	Error! Bookmark not defined.
5.14 Pompa	Error! Bookmark not defined.
5.15 <i>Evaporator 1</i>	Error! Bookmark not defined.
5.16 <i>Evaporator 2</i>	Error! Bookmark not defined.
5.17 <i>Evaporator 3</i>	Error! Bookmark not defined.
5.18 Kristalizer	Error! Bookmark not defined.
5.19 <i>Centrifuge</i>	Error! Bookmark not defined.
5.20 <i>Belt conveyor</i>	Error! Bookmark not defined.
5.21 <i>Heater</i>	Error! Bookmark not defined.
5.22 Kondensor Barometrik	Error! Bookmark not defined.
5.23 Pompa	Error! Bookmark not defined.
5.24 <i>Rotary Dryer</i>	Error! Bookmark not defined.
5.25 <i>Screw conveyor</i>	Error! Bookmark not defined.

5.26 <i>Bucket Conveyor</i>	Error! Bookmark not defined.
5.27 <i>Ball Mill</i>	Error! Bookmark not defined.
5.28 <i>Belt conveyor</i>	Error! Bookmark not defined.
5.29 <i>Screener</i>	Error! Bookmark not defined.
5.30 Silo Produk (Natrium Klorida)	Error! Bookmark not defined.
5.31 <i>Cyclone</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB VI UTILITAS	Error! Bookmark not defined.
6.1. Unit Penyediaan dan Pengolahan Air	Error! Bookmark not defined.
6.2 Unit Pengadaan <i>Steam</i>	Error! Bookmark not defined.
6.3 Unit Pengadaan Tenaga Listrik	Error! Bookmark not defined.
6.4 Unit Penyediaan Bahan Bakar	Error! Bookmark not defined.
6.5 Unit Pengolahan Limbah	Error! Bookmark not defined.
6.6 Unit penyediaan udara instrument	Error! Bookmark not defined.
BAB VII INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA	Error!
	Bookmark not defined.
a. Instrumentasi	Error! Bookmark not defined.
b. Tujuan Pemasangan Alat Instrumentasi	Error! Bookmark not defined.
c. Keselamatan Kerja	Error! Bookmark not defined.
BAB VIII STRUKTUR ORGANISASI	Error! Bookmark not defined.
8.1 Umum	Error! Bookmark not defined.
8.2 Struktur Organisasi	Error! Bookmark not defined.
8.3 Uraian Tugas, Wewenang, dan Tanggung Jawab .	Error! Bookmark not defined.
	defined.
BAB IX TATA LETAK PABRIK DAN PEMETAAN	Error! Bookmark not defined.
	defined.
BAB X EKONOMI	Error! Bookmark not defined.

10.1. Kajian Ekonomi.....	Error! Bookmark not defined.
10.2. Analisa Kelayakan Eonomi	Error! Bookmark not defined.
BAB XI KESIMPULAN	15
DAFTAR PUSTAKA	16
LAMPIRAN	



**PRA RANCANGAN PABRIK NATRIUM KLORIDA
KAPASITAS 48.000 TON/TAHUN**

RINGKASAN

Perancangan pabrik natrium klorida dengan kapasitas 48.000 ton/tahun dengan bahan baku garam rakyat dan NaOH 48%. Natrium klorida atau garam industri memiliki kegunaan yang signifikan dalam berbagai sektor, seperti sebagai bahan baku kimia, industri pangan, industri tekstil, farmasi dan lain sebagainya. Pabrik direncanakan didirikan di Kabupaten Jeneponto, Sulawesi Selatan karena merupakan salah satu daerah penghasil garam yang besar.

Proses produksi yang diusulkan adalah metode brine, di mana NaOH ditambahkan untuk meningkatkan kemurnian natrium klorida. Analisis ekonomi menunjukkan bahwa total modal investasi mencapai Rp 2.055.130.020,143,- dengan Return on Investment (ROI) sebesar 28%, yang menunjukkan risiko pengembalian modal rata-rata. Pay Out Time (POT) diperkirakan selama 3,62 tahun, dan Break Even Point (BEP) berada di angka 43%, menandakan kelayakan proyek secara keseluruhan.

Dengan demikian, rencana pabrik ini diharapkan dapat mengurangi ketergantungan pada impor garam, menambah devisa negara, dan menciptakan lapangan kerja, serta memberikan kontribusi positif bagi perekonomian Indonesia.



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Garam industri adalah garam dengan kandungan NaCl yang tinggi, yakni >97% (Rusiyanto, R., 2013). Seiring adanya pertambahan penduduk dan perkembangan industri, nilai kebutuhan garam industri di Indonesia sebesar 2,4 juta ton/tahun (Badan Pusat Statistik, 2024).

Kebutuhan natrium klorida di Indonesia secara keseluruhan mencapai angka yang signifikan. Data menunjukkan bahwa konsumsi garam untuk kebutuhan rumah tangga berkisar antara 500.000 hingga 600.000 ton per tahun. Dari total kebutuhan tersebut, sekitar 60% - 70% digunakan dalam industri kimia, seperti pembuatan klorin dan soda kaustik, sedangkan sisanya digunakan untuk industri makanan, tekstil (untuk membantu meningkatkan daya serap pewarna oleh serat agar tahan lama), farmasi dan lainnya. Ketergantungan pada impor garam untuk memenuhi kebutuhan ini masih tinggi, dengan jumlah impor mencapai 2 hingga 3 juta ton per tahun (Sumber: Kementerian Perindustrian, 2023; Badan Pusat Statistik, 2024).

Dengan didirikannya pabrik garam industri, diharapkan dapat memotivasi munculnya pabrik atau industri baru yang menggunakan garam industri sebagai bahan baku. Maka pabrik garam industri layak didirikan atas dasar pertimbangan:

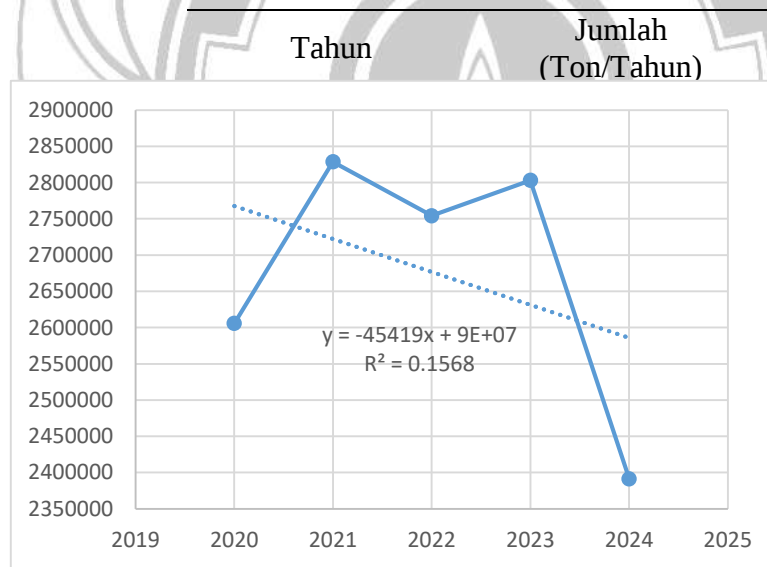
1. Mengurangi jumlah impor garam industri untuk menghemat devisa negara;
2. Dapat diekspor untuk menambah devisa negara sehingga dapat meningkatkan perekonomian negara.
3. Membuka lapangan kerja baru sehingga dapat menyelesaikan masalah ketenagakerjaan.

Adapun pemilihan lokasi merupakan daerah yang memiliki potensi cukup besar untuk melakukan pengolahan garam itu sendiri, yaitu di Sulawesi Selatan tepatnya pada Kabupaten Jeneponto.

1.2 Kapasitas Rancangan

Pendirian pabrik garam industri dengan kapasitas yang cukup besar perlu, karena diketahui tingkat impor garam industri dan kebutuhan konsumsi Indonesia yang tinggi. Hal ini diperkuat dengan data yang diperoleh dari Lembaga Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia mengenai data perkembangan impor Tabel 1.1. Salah satu faktor yang harus diperhatikan dalam pendirian suatu pabrik adalah kapasitas produksi. Pabrik Garam Industri ini akan direncanakan akan mulai beroperasi pada tahun 2028, dengan mengacu pada pemenuhan kebutuhan impor dan Industri yang telah tersedia di Indonesia. Dengan analogi dari persamaan untuk menghitung kapasitas, maka perkiraan volume impor garam konsumsi (dalam ton) pada tahun 2028 dapat dihitung.

Tabel 1. 1 Perkembangan Impor Garam Industri di Indonesia



Gambar 1. 1 Grafik Impor Garam Tiap Tahun

Tabel 1. 2 Data Konsumsi Garam Industri di Indonesia

Tahun	Jumlah (Ton/Tahun)
2018	4.000.000
2019	4.200.000

2020	4.500.000
2021	4.600.000
2022	4.400.000
2023	2.500.000
2024	2.400.000
rata rata	3.800.000

(Sumber: BPS 2024)

Dalam mendirikan pabrik, untuk mendapatkan kapasitas produksi untuk mengatasi permintaan garam industri baik didalam maupun diluar negeri. Estimasi kapasitas produksi dapat diputuskan berdasarkan permintaan konsumen setiap tahun dan perkembangan industri dalam beberapa tahun mendatang. Dalam penentuan kapasitas pra rancangan pabrik natrium kloride dari garam rakyat terdapat beberapa pertimbangan yang perlu dilakukan.

1.1.1 Kapasitas Produksi Yang Telah Ada

Penentuan kapasitas pabrik garam industri mengacu kepada pabrik yang sudah ada. Berikut perusahaan yang memproduksi garam industri di Indonesia :

Tabel 1. 3 Perusahaan yang Memproduksi Garam Industri di Indonesia

Nama Perusahaan	Kapasitas (Ton/Tahun)
PT. Garam (Persero)	319.011
PT. Susanti Megah	180.000
PT. Cheetam Indonesia	200.000
PT. Sumatraco Lenggeng Makmur	80.000
PT. Niaga Garam Cemerlang	150.000
Total	929.011

(Sumber : PT Garam Persero; PT Cheetam Indonesia; PT Niaga Garam Cemerlang, PT. Susanti Megah, PT. Sumatraco Lenggeng Makmur. 2025).

1.1.2 Ketersediaan Bahan Baku

Bahan baku pembuatan garam industri diperoleh dari dalam negeri sendiri. Bahan baku garam rakyat yang berada di kabupaten Jeneponto dengan kapasitas 110.000 Ton/Tahun. Dengan demikian bahan baku yang diperlukan untuk proses produksi cukup tersedia.

1.1.3 Kapasitas Produksi

Dari segi ekonomis pendirian pabrik garam industri harus memperhatikan profitabilitas selain modal yang disediakan, yang pada akhirnya harus melihat kondisi finansial nasional yang berdasar pada data impor proyeksi kebutuhan garam industri dan dapat ditentukan kapasitas pra rancangan pabrik garam industri pada tahun 2028.

$$X = X_0 (1+i)^n \dots\dots\dots \text{Pers. 1}$$

Keterangan:

X = Jumlah kapasitas pada tahun pabrik didirikan

X_0 = Data terakhir

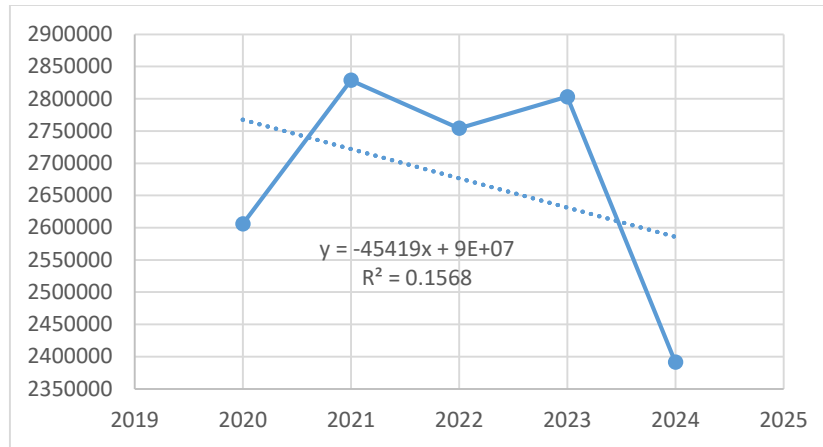
i = Rata-rata pertumbuhan

n = Selisih tahun pendirian pabrik (2025-2028 = 4 tahun)

Tabel 1. 4 Proyeksi Data Impor Garam Industri di Indonesia

Tahun	Jumlah (Ton)	Pertumbuhan (%)
2020	2.605.740	
2021	2.828.790	0.085599646
2022	2.754.370	-0.026308015
2023	2.803.127	0.017701724
2024	2.391.475	-0.146854604
Rata-rata	2.676.700	-0.017465

(Sumber: BPS 2024)



Gambar 1. 2 Grafik Proyeksi Produksi Garam Tiap Tahun

Berdasarkan gambar grafik 1.2 yang diperoleh nilai regresi $R < 0,9$ hal ini menunjukkan bahwa grafik tidak linear, maka metode interpolasi linear tidak dapat digunakan untuk menghitung kapasitas produksi, sehingga metode yang cocok digunakan pada data yang tidak linear ini adalah metode persen pertumbuhan rata-rata pertahun (Discounted Method). Untuk menghitung perkiraan jumlah produksi pada tahun 2028 digunakan % pertumbuhan rata rata pertahun (Ulrich 1984).

Data pada tabel 1.4 diperoleh rata rata persen kenaikan impor garam industri sebesar 10% sehingga besar impornya pada tahun 2028 diperkirakan:

Keterangan :

M1 = Nilai pertumbuhan impor (ton)

M2 = Nilai pertumbuhan ekspor (ton)

M3 = Produksi pabrik dalam negeri (ton)

M4 = Konsumsi dalam negeri (ton)

M5 = Peluang kapasitas produksi pada tahun 2028 (ton)

$$M1 = M0 (1+i)^n$$

$$M1 = 2.391.475 (1 + (-0.017465312))^4$$

$$M1 = 2.228.730,313 \text{ ton/tahun}$$

Tabel 1. 5 Data Ekspor Garam Industri di Indonesia

Tahun	Jumlah (Ton)	Pertumbuhan (%)
2020	1	
2021	5	7,680555556
2022	10	0,9038
2023	37	2,924466856
2024	8	-0,787188479
Rata-rata	12	2,680408483

(Sumber: BPS 2024)

Pada tabel 1.5 rata rata persen kenaikan ekspor garam industri sebesar 268% sehingga besar ekspornya pada tahun 2028 diperkirakan:

$$M_2 = M_0 (1+i)^n$$

$$M_2 = 8 (1 + (2,680408483))^4$$

$$M_2 = 1.458,650418 \text{ ton/tahun}$$

Kapasitas produksi pabrik yang ada pada tahun 2028 dianggap tetap, yakni 929.011 Ton/Tahun. Hal ini karena telah terdapat pabrik garam industri yang ada di Indonesia yaitu PT. Garam (Persero), PT. Susanti Megah, PT. Cheetam Garam Indonesia, PT. Sumatraco Langgeng Makmur dan PT. Niaga Garam Cemerlang sehingga diasumsikan pabrik beroperasi dengan kapasitas tetap.

Tabel 1. 6 Data Konsumsi Garam Industri di Indonesia

Tahun	Jumlah (Ton)	Pertumbuhan (%)
2018	4.000.000	
2019	4.200.000	0,05
2020	4.500.000	0,071428571
2021	4.600.000	0,022222222

2022	4.400.000	0,043478261
2023	2.500.000	0,431818182
2024	2.400.000	0,04
rata rata	3.800.000	0,109824539

(Sumber: BPS 2024)

Rata-rata persen kenaikan kebutuhan garam industri sebesar 10,98% ditunjukkan pada tabel 1.6 sehingga kebutuhan pada tahun 2028 diperkirakan sebesar (M4) :

$$M4 = M0 (1+i)^n$$

$$M4 = 2.400.000 (1 + 0,109824539)^4$$

$$M4 = 3.641.065,86 \text{ ton/tahun}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, maka dapat diperkirakan peluang kapasitas pabrik garam industri pada tahun 2028, yaitu:

$$\text{Peluang Kapasitas} = (\text{Ekspor} + \text{Konsumsi}) - (\text{Impor} + \text{Produksi})$$

$$\begin{aligned} \text{Peluang Kapasitas} &= (1.458,650418 + 3.641.065,86) - (2.228.730,313 + 929.011) \\ &= (3.642.524,51) - (3.157.741,313) \\ &= 484.783,20 \text{ ton/tahun.} \end{aligned}$$

Berdasarkan peluang kapasitas pabrik yang telah dihitung, maka kapasitas pabrik garam industri yang akan didirikan pada tahun 2028 adalah 10% dari peluang kapasitas yang didapatkan, karena dengan melihat kondisi bahan baku yang tersedia tidak banyak, maka hasil produksi pabrik masih kurang mencukupi kebutuhan dalam negeri dan pengurangan jumlah impornya, maka diambil 10% sebagai persen maksimal kapasitas pabrik dengan adanya perbandingan konversi penggunaan bahan baku dan hasil produk yang diketahui. Sehingga hasil produksi pabrik dapat meminimalisir jumlah impor garam industri Indonesia. Maka kapasitas pabrik ini yaitu sebesar 48.000 Ton/Tahun.

1.3 Penentuan Lokasi Pabrik

Lokasi pabrik merupakan salah satu faktor yang paling penting dalam pendirian pabrik untuk kelangsungan operasi pabrik. Pertimbangan penentuan lokasi pabrik adalah jarak dari pabrik dengan sumber bahan baku, jarak pabrik dengan pasar, transportasi, tersedia tenaga kerja, dan tersedianya sumber air dan tenaga listrik. Hal utama yang harus diperhatikan adalah suatu pabrik harus dilokasikan sedemikian rupa sehingga mempunyai biaya produksi dan distribusi seminimal mungkin serta memiliki kemungkinan baik untuk dikembangkan.

Gambar 1. 3 Peta Lokasi Pendirian Pabrik Garam Industri



(Sumber:
Google Earth,
2024)

Pendirian Pabrik Garam Industri

(Sumber: Google Earth, 2024)

Faktor-faktor diatas maka lokasi pabrik garam industri akan didirikan di Kabupaten Jeneponto, Sulawesi selatan dengan pertimbangan sebagai berikut:

- a) Ketersediaan Bahan Baku

Bahan baku merupakan kebutuhan utama bagi kelangsungan suatu pabrik, karena pabrik dapat beroperasi atau tidak sangat bergantung pada ketersediaan bahan baku. Sumber bahan baku merupakan faktor penting dalam pemilihan lokasi pabrik yang mengkonsumsi jumlah bahan baku penyimpanan. Bahan baku yang digunakan berupa garam rakyat yang tersedia di Kabupaten Jeneponto.

b) Pemasaran

Lokasi pemasaran akan mempengaruhi biaya produksi dan biaya angkutan letak yang sangat berdekatan dengan pasar merupakan pertimbangan yang sangat penting karena konsumen akan lebih mudah dan cepat mendapatkannya. Dengan prioritas utama pasar dalam negeri maka diharapkan lokasi ini tidak jauh dari konsumen, sehingga dapat lebih cepat melayani konsumen/permintaan produk pabrik. Biaya pengangkutan akan lebih murah dan harga jual dapat ditekan lebih rendah, sehingga dapat diperoleh keuntungan yang maksimal.

c) Sarana Transportasi

Sarana dan prasarana sangat diperlukan untuk proses penyediaan bahan baku dan pemasaran produk. Dengan adanya fasilitas jalan raya dan Pelabuhan laut (Pelabuhan Bungeng) yang memadai akan mempermudah dalam pengiriman bahan baku dan penyaluran produk. Untuk daerah Jeneponto sarana transportasi untuk keperluan pabrik seperti pemasaran, pengangkutan bahan baku melalui angkutan darat maupun angkutan laut cukup memadai, yaitu berupa sarana jalan raya dan pelabuhan yang ada. Pelabuhan ini melayani kegiatan perdagangan internasional, termasuk pengiriman komoditas seperti hasil pertanian, perikanan, dan produk industri ke negara lain. Namun, untuk detail spesifik tentang rute, sebaiknya menghubungi pihak pengelola pelabuhan atau agen pengiriman.

d) Penyediaan Tenaga Kerja

Faktor buruh atau tenaga kerja merupakan faktor yang penting bagi suatu perusahaan, karena berhasil tidaknya pencapaian tujuan perusahaan juga dipengaruhi oleh faktor buruh atau tenaga kerja yang berkualitas dan berkemampuan tinggi. Daerah Jeneponto merupakan tujuan pencari kerja, sebab cukup banyak industri yang baru dibangun sehingga dapat menunjang dalam pemenuhan kebutuhan akan tenaga kerja terhadap pabrik yang akan didirikan. Untuk jenis tenaga kerja diperlukan yaitu tenaga kerja terampil, semi-terampil, tidak terampil, manajerial, administrasi dan kewanitaan.

e) Iklim

Keadaan iklim di Indonesia khususnya di Kabupaten Jeneponto secara umum cukup mendukung dan daerah yang tidak mudah dilanda topan dan banjir. Sehingga akan menunjang kemajuan dari pabrik yang akan dibangun.

f) Letak Daerah

Kondisi tanah yang relatif masih luas dan merupakan tanah datar dengan kondisi iklim yang stabil sepanjang tahun sangat menguntungkan. Disamping itu, kabupaten Jeneponto merupakan penghasil garam terbesar di Sulawesi Selatan sehingga pengaturan dan penanggulangan mengenai dampak lingkungan dapat dilaksanakan dengan baik.

g) Penyediaan Utilitas

Sarana utilitas telah memadai karena kawasan tersebut memang dibangun untuk kawasan yang infrastrukturnya telah disesuaikan dengan kebutuhan untuk industri. Di daerah Jeneponto, air dapat diperoleh dengan mudah. Kebutuhan untuk proses didapat dari air sungai. Begitu juga dengan sarana listrik di PLTU Punagaya. Adapun kebutuhan bahan bakar diperoleh dari PT Pertamina (Persero).

1.4 Tinjauan Proses

Pemilihan proses adalah bagian yang paling krusial dalam merancang suatu pabrik. Pada dasarnya, untuk mencapai efisiensi, efektifitas dan keberhasilan suatu proses produksi. Pemilihan proses bertujuan untuk menentukan proses yang akan digunakan dalam pendirian pabrik. Hal itu dapat dilihat dari keuntungan yang didapatkan dari segi ekonomi atau segi teknik. Ada beberapa metode dalam proses produksi garam industri yaitu:

1.1.4 Pembuatan Natrium Chloride dengan Proses Rock Salt Mining

Penambangan garam (NaCl) yang telah dilakukan pada beberapa tambang garam dan didapatkan bahwa kualitasnya masih kurang baik, dimana garam tersebut memiliki warna yang agak coklat bahkan abu-abu. Kemurnian garam industri (NaCl) berkisar antara 98,5% sampai 99,4%. Setelah penambangan batuan garam, batuan garam kemudian dihancurkan dengan penghancur (crusher) dan kemudian dihancurkan lagi hingga mendapatkan kualitas akhir sesuai dengan ukuran yang diinginkan. Beberapa peralatan yang umum digunakan dalam penambangan garam ini adalah beberapa buah penghalus (grinder) dan screen dengan berbagai ukuran. Penggunaan garam dengan kualitas rendah mempunyai harga jual yang rendah pula, akan tetapi masih diperlukan pada dunia industri. (Arifin, 2011).

1.1.5 Pembuatan Natrium Chloride dengan Proses Brine (NaOH)

Pada proses ini biasanya digunakan saturated brine (garam rakyat murni) alami yang terkandung di Laut. Saturated brine dapat juga diperoleh dari hasil samping produksi natrium carbonate dengan proses Solvey. Pertama-tama garam rakyat yang diperoleh memiliki kandungan NaCl sekitar 80-85%. Perlakuan pendahuluan dari bahan baku garam rakyat adalah dengan melarutkan garam kedalam tangki mixer dengan adanya penambahan air. Setelah proses pelarutan, larutan garam tersebut kemudian ditampung ke tangki penyimpanan untuk mempermudah proses

yang berjalan secara continue. Kemudian larutan garam tersebut di pompa menuju reaktor sebagai proses reaksi dan juga proses utama dengan adanya penambahan larutan NaOH untu mengikat senyawa-senyawa yang terkandung pada larutan garam.

Setelah proses reaksi didalam reaktor, larutan garam diendapkan pada clarifier dan disaring untuk memisahkan adanya padatan dan cairan. Selanjutnya hasil larutan yang disaring dipekatkan pada evaporator multi-effect. Larutan garam kemudian filtrasi menggunakan vakum pada filter untuk proses pemisahan garam dan sisa air yang terkandung pada slurry hasil evaporator. Hasil filtrasi kemudian dikeringkan pada dryer dan kemudian disaring untuk mendapatkan ukuran yang seragam. Natrium Klorida kemudian diap dikemas dan dipasarkan. Yields yang dihasilkan pada proses ini adalah 99,8.

1.1.6 Pembuatan Natrium Chloride dengan Proses Solar Evaporator

Proses ini merupakan proses paling tradisional dibandingkan dengan proses-proses yang lain. Garam dengan proses penguapan garam rakyat dengan tenaga surya ini sangat bergantung pada kondisi iklim pada daerah yang diaplikasikan serta bergantung pada luas areanya. Dengan kondisi garam rakyat yang rata-rata mengandung padatan sekitar 3,7%, setelah melewati proses kristalisasi hanya mampu menghasilkan garam dengan kemurnian 75%. Kemudian dengan proses penghancuran, pencucian, pengeringan, dan klasifikasi, kadar garam dapat dinaikkan sampai dengan 95%.

1.5 Seleksi Proses

Berdasarkan dari macam-macam proses yang telah dijelaskan diatas, maka diperoleh suatu perbandingan dari proses-proses yang paling efektif dan efisien untuk digunakan. Perbandingan macam-macam proses tersebut dapat dilihat pada tabel 1.7 berikut :

Tabel 1. 7 Perbandingan Proses Pembuatan Natrium Klorida

Parameter	Jenis Proses		
	Rock Salt Mining	Brine (NaOH)	Solar Evaporator
Bahan Baku	Batuan Garam	Garam Rakyat	Garam rakyat
Impuritis	<0,5%-0,8%	<0,7%	<1%
Bahan Pendukung	-	Soda Ash, Caustic soda	-
Hasil Produk	98,5%-99%	99%	95%
Utilitas	Mahal	Ekonomis	Ekonomis
Instrumentasi	Mahal	Mahal	Sederhana

(Sumber: Dhaniar & Yelvya, 2014. dalam TA)

Dari berbagai pertimbangan yang telah diuraikan pada Tabel 1.7, maka proses yang dipilih dalam pembuatan Natrium Klorida adalah proses *Brine dengan menggunakan NaOH* dengan pertimbangan sebagai berikut:

1. Bahan baku murah dan mudah didapatkan;
2. Bahan baku berupa garam rakyat tersedia didalam negeri;
3. Produk yang dihasilkan dapat memenuhi standar pasar;
4. Yields yang dihasilkan cukup tinggi daripada proses yang lainnya.

BAB XI

KESIMPULAN

Hasil analisa perhitungan pada Pra Rancangan Pabrik Natrium Klorida dari Garam Rakyat diperoleh beberapa kesimpulan, yaitu :

1. Kapasitas rancangan pabrik Natrium Klorida direncanakan 48.000 ton/tahun.
2. Bentuk hukum perusahaan yng direncanakan adalah Perseroan Terbatas (PT).
3. Bentuk organisasi yang direncanakan adalah garis dan staf dengan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan 130 orang.
4. Analisis ekonomi menunjukkan bahwa total modal investasi mencapai Rp 2.055.130.020.143.- , dengan Return on Investment (ROI) sebesar 28%, yang menunjukkan risiko pengembalian modal rata-rata. Pay Out Time (POT) diperkirakan selama 3,62 tahun, dan Break Even Point (BEP) berada di angka 43%.

Dari hasil analisa spek ekonomi dapat disimpulkan bahwa pabrik pembuatan Natrium Klorida ini layak didirikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adha, M. N. R., & Kenichi, M. F. (2018). *Pembuatan Garam Industri Dari Garam Rakyat Dengan Proses Rekristalisasi* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Aji, S. (2022). Analisis Kelayakan Ekonomi pada Perancangan Pabrik Kimia. *Jurnal Teknik Kimia*, 15(2), 123-135.
- Badan Pusat Statistik. diakses pada Rabu, 1 Januari 2025
- Badan Pusat Statistik , 2018. Statistik-Industri-manufaktur-bahan-baku
- Badan Pusat Statistik , 2019. Statistik-Industri-manufaktur-bahan-baku
- Badan Pusat Statistik , 2020. Statistik-Industri-manufaktur-bahan-baku
- Badan Pusat Statistik , 2021. Statistik-Industri-manufaktur-bahan-baku
- Badan Pusat Statistik , 2022. Statistik-Industri-manufaktur-bahan-baku
- Brownell, L. E., & Young, E. H. (1959). *Process Equipment Design*. John Wiley & Sons.
- Coulson, J. M., & Richardson, J. F. (1999). *Chemical Engineering, Volume 6: Chemical Engineering Design* (3rd ed.). Butterworth-Heinemann.
- Dean, J. A. (Ed.). (1999). *Lange's handbook of chemistry* (15th ed.). McGraw-Hill.
- Dewi, R., & Nisa, A. C. (2018). Pabrik Sodium Chloride dari Garam Rakyat dengan Proses *Vacuum Pan Crystallization* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Fadila, N., & Puspita, G. D. D. (2019). Pra Desain Pabrik Garam Industri (*Sodium Chloride*) dari Garam rakyat (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Geankoplis, C. J. (1993). *Transport Processes and Unit Operations* (3rd ed.). Prentice Hall.

- Green, D. W., & Perry, R. H. (Eds.). (2007). *Perry's chemical engineering handbook* (8th ed.). McGraw-Hill.
- Hidayat, H. (2008). Pengendalian Limbah Cair dalam Industri. *Jurnal Lingkungan*
- Harahap, A. A. (2021). Pra Desain Pabrik Garam Industri untuk Kebutuhan Industri *Chlor Alkali Plant* (CAP) dari Garam Rakyat (*Doctoral dissertation*, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- INDONESIA, T. D. Z. W. P., IKAN, P. D., & GARAM, D. P. FAKULTAS SYARIAH DAN HUKUM UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRRY DARUSSALAM-BANDA ACEH 1443 H/2022 M.
- Kementerian Perindustrian Republik Indonesia. (2023). Laporan Tahunan Industri Garam. Jakarta: Kemenperin.
- Kern, D. Q. (1950). *Process Heat Transfer*. McGraw-Hill
- Ludwig, E. E. (1999). *Applied Process Design for Chemical and Petrochemical Plants* (3rd ed.). Gulf Publishing Company.
- Nisa, A. C., & Putra, Y. (2023). Metode Pengolahan Limbah pada Pabrik Garam. *Jurnal Lingkungan dan Teknologi*, 12(1), 67-78.
- Peters, M. S., Timmerhaus, K. D., & West, R. E. (2002). *Plant design and economics for chemical engineers* (5th ed.). McGraw-Hill Professional
- Peters, M. S., & Timmerhaus, K. D. (2003). *Plant Design and Economics for Chemical Engineers* (5th ed.). McGraw-Hill.
- Perry, Robert H, "Perry's Chemical Engineering Handbook", 7th Edition, McGraw Hill Company, New York, USA, 1997.
- Perry, Robert H, "Perry's Chemical Engineering Handbook", 8th Edition, McGraw Hill Company, New York, USA, 2008.
- Putri, S. N., Satria, Y. I., & Hendrianie, N. (2021). Pra desain pabrik garam industri dari garam rakyat. *Jurnal Teknik ITS*, 9(2), F151-F156.

- Rachmatulah, B. S. (2023). PERANCANGAN PABRIK GARAM INDUSTRI SODIUM CHLORIDE DARI GARAM RAKYAT DENGAN PROSES PRESIPITASI DAN EVAPORASI (Doctoral dissertation, Universitas Pembangunan Nasional "VETERAN" Jawa Timur).
- Reay, D. (2013). A practical guide to process design for chemical engineers. *Chemical Engineering Science*, 104, 1-10
- Sari, R. (2023). Pengaruh Penggunaan NaOH dalam Proses Produksi Natrium Klorida. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 9(2), 89-96.
- Sasmita, P. S. A. (2024). Laporan Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik Garam Industri dari Garam Rakyat dengan Vacuum Pan Crystallizer (Doctoral dissertation, UPN "Veteran" Jawa Timur).
- Setia Budi, A., & Dinar Rahadhian, F. (2020). Pra Desain Pabrik Garam Industri Dari Garam Rakyat (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Sinnott, R. K., & Towler, G. (2009). *Chemical Engineering Design: SI Edition*. Butterworth-Heinemann.
- Smith, J. M, and Van Ness H. C, "Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics", 2th edition, McGraw-Hill Book Company, New York, 1959.
- Smith, R. (2016). Chemical process design: A systematic approach. *Chemical Engineering Research and Design*, 112, 1-12.
- Supriyadi, E. (2020). Perancangan Proses dan Analisis Ekonomi Pabrik Garam. Tesis, Universitas Teknologi Indonesia.
- Towler, G., & Sinnott, R. K. (2013). *Plant Design and Economics for Chemical Engineering* (5th ed.). McGraw-Hill.
- Ulrich, G. D. (2003). *A guide to chemical engineering: A practical approach*. Wiley.
- Yudianto, A. (2021). Sustainable Chemical Engineering Practices in Salt Production. *International Journal of Chemical Engineering*, 2021, Article ID 123456.

Zulkarnain, I. (2022). Evaluasi Proses Produksi dan Manajemen Sumber Daya di Pabrik Kimia. *Jurnal Manajemen dan Teknologi*, 8(4), 201-210.

