

PRA RANCANGAN PABRIK NATRIUM BIKARBONAT (NaHCO_3) DARI
NATRIUM KARBONAT (Na_2CO_3) KAPASITAS 26.500 TON/TAHUN



SRI RAHAYU N

43221051

MUH. RIFKY AL-GIFARY

43221019

PROGRAM STUDI D-4 TEKNOLOGI KIMIA INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK KIMIA

POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

MAKASSAR

2025

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini dengan judul **Pra Rancangan Pabrik Natrium Bikarbonat (NaHCO_3) dari Natrium Karbonat (Na_2CO_3) Kapasitas 26.500 ton/tahun** oleh Muh. Rifky Al-Gifary NIM 432 21 019 telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 10 September 2025

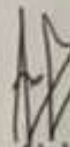
Menyetujui,

Pembimbing I



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

Pembimbing II



Drs. Abdul Azis, M.T.
NIP. 196307271990031002

Mengetahui,
a.n Direktur

Kelua Jurusan Teknik Kimia



Wahyuni Budhi Utomo, HND., M.Sc.
NIP. 196503201992021001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini dengan judul **Pra Rancangan Pabrik Natrium Bikarbonat (NaHCO_3) dari Natrium Karbonat (Na_2CO_3) Kapasitas 26.500 ton/tahun** oleh Sri Rahayu N. NIM 432 21 051 telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 20 September 2025

Menyetujui,

Pembimbing I



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

Pembimbing II



Drs. Abdul Azis, M.T.
NIP. 196307271990031002

Mengetahui,

dan Direktur

Jurusan Teknik Kimia



Wahyuni Hudi Utomo, HND., M.Sc.
NIP. 19650320 199202 1 001

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENERIMAAN	3
HALAMAN PENERIMAAN	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR.....	Error! Bookmark not defined.i
DAFTAR ISI	4
DAFTAR TABEL	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR GAMBAR	Error! Bookmark not defined.
RINGKASAN	9
BAB I.....	Error! Bookmark not defined.
PENDAHULUAN	10
1.1 Latar Belakang	10
1.2 Kapasitas Rancangan	11
1.3 Penentuan Lokasi Pabrik.....	17
1.3.1 Faktor Primer.....	17
1.3.2 Faktor Sekunder	19
1.4 Tinjauan Pustaka	20
1.5 Pertimbangan Pemilihan Proses.....	21
BAB II.....	Error! Bookmark not defined.
DESKRIPSI PROSES.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Spesifikasi Bahan Baku Dan Produk	Error! Bookmark not defined.
2.1.1 Bahan Baku	Error! Bookmark not defined.
2.1.2 Bahan Baku Penunjang	Error! Bookmark not defined.
2.1.3 Spesifikasi produk	Error! Bookmark not defined.
2.2 Konsep proses	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Dasar reaksi	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Kondisi operasi.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.3 Tinjauan termodinamika	Error! Bookmark not defined.
2.3 Uraian Proses	Error! Bookmark not defined.
2.4 Diagram Alir	Error! Bookmark not defined.
2.4.1 Diagram Alir Kualitatif.....	Error! Bookmark not defined.

2.4.2 Diagram Alir Kuantitatif.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III	Error! Bookmark not defined.
NERACA MASSA.....	Error! Bookmark not defined.
3.1 Mixer (M-101).....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Reaktor (R-101)	Error! Bookmark not defined.
3.3 Rotary Drum Vacuum Filter 101 (RDVF-101)	Error! Bookmark not defined.
3.4 Rotary Dryer (RD-101).....	Error! Bookmark not defined.
3.5 Cyclone (CY-101).....	Error! Bookmark not defined.
3.6 Cooling Conveyor (CC-101).....	Error! Bookmark not defined.
3.7 Crusher (CR-101)	Error! Bookmark not defined.
3.8 Ball Mill (BM-101).....	Error! Bookmark not defined.
3.9 Screen (SC-101).....	Error! Bookmark not defined.
3.10 Silo Produk (S-102)	Error! Bookmark not defined.
BAB IV	Error! Bookmark not defined.
NERACA PANAS.....	Error! Bookmark not defined.
4.1 Mixer (M-101).....	Error! Bookmark not defined.
4.2 Heater Na ₂ CO ₃ (HE-101).....	Error! Bookmark not defined.
4.3 Ekspansi Valve (EV-101)	Error! Bookmark not defined.
4.4 Heater CO ₂ (HE-102)	Error! Bookmark not defined.
4.5 Reaktor (R-101)	Error! Bookmark not defined.
4.6 Rotary Drum Vakum Filter (RDVF-101)	Error! Bookmark not defined.
4.7 Heater Udara (HE-03).....	Error! Bookmark not defined.
4.8 Rotary Dryer (RD-101).....	Error! Bookmark not defined.
4.9 Cyclone (CY-101).....	Error! Bookmark not defined.
4.10 Cooling Conveyor (CC-101).....	Error! Bookmark not defined.
BAB V	Error! Bookmark not defined.
SPESIFIKASI ALAT	Error! Bookmark not defined.
5.1 Tangki Penyimpanan H ₂ O (T-101)	Error! Bookmark not defined.
5.2 Tangki CO ₂ (T-102).....	Error! Bookmark not defined.
5.3 Silo Na ₂ CO ₃ (S-101)	Error! Bookmark not defined.
5.4 Screw Conveyor (SC-101)	Error! Bookmark not defined.
5.5 Pompa H ₂ O (P-101)	Error! Bookmark not defined.
5.6 Mixer (M-101)	Error! Bookmark not defined.
5.7 Pompa Mixer (P-102).....	Error! Bookmark not defined.

5.8	Heater Na ₂ CO ₃ (HE-101)	Error! Bookmark not defined.
5.9	Ekspansi Valve CO ₂ (EV-101)	Error! Bookmark not defined.
5.10	Heater CO ₂ (HE-102)	Error! Bookmark not defined.
5.11	Reaktor (R-101)	Error! Bookmark not defined.
5.12	Rotary Drum Vacuum Filter (RDVF-101)	Error! Bookmark not defined.
5.13	Belt Conveyor (BC-101)	Error! Bookmark not defined.
5.14	Pompa RDVF (P-103)	Error! Bookmark not defined.
5.15	Rotary Dryer (RD-101)	Error! Bookmark not defined.
5.16	Blower (BL-101)	Error! Bookmark not defined.
5.17	Heater udara (HE-103)	Error! Bookmark not defined.
5.18	Cyclone (CY-101)	Error! Bookmark not defined.
5.19	Cooling Conveyor (CC-101)	Error! Bookmark not defined.
5.20	Crusher (CR-101)	Error! Bookmark not defined.
5.21	Ball mill (BM-101)	Error! Bookmark not defined.
5.22	Screen (SC-101)	Error! Bookmark not defined.
5.23	Bucket elevator (BE-101)	Error! Bookmark not defined.
5.24	Belt Conveyor (BC-102)	Error! Bookmark not defined.
5.25	Silo NaHCO ₃ (S-102)	Error! Bookmark not defined.
BAB VI		Error! Bookmark not defined.
UTILITAS		Error! Bookmark not defined.
6.1	Unit Penyediaan Steam	Error! Bookmark not defined.
6.2	Unit Penyediaan Air	Error! Bookmark not defined.
6.3	Spesifikasi Alat Utilitas	Error! Bookmark not defined.
6.3.1	Boiler	Error! Bookmark not defined.
6.3.2	Tangki bahan bakar boiler	Error! Bookmark not defined.
6.3.3	Bak Penampung Air Bersih	Error! Bookmark not defined.
6.3.4	Bak Penampung Air Sanitasi	Error! Bookmark not defined.
6.3.5	Bak Penampung Air Demineral	Error! Bookmark not defined.
6.3.6	Bak Penampung Air Umpan Boiler	Error! Bookmark not defined.
6.3.7	Bak Penampung Air Kebutuhan Proses	Error! Bookmark not defined.
6.3.8	Bak Penampung Air Pendingin	Error! Bookmark not defined.
6.3.9	Cooling Tower	Error! Bookmark not defined.
6.3.10	Pompa	Error! Bookmark not defined.
6.4	Unit Penyediaan Listrik	Error! Bookmark not defined.

6.5	Unit Penyediaan Bahan Bakar	Error! Bookmark not defined.
6.6	Unit Pengolahan Limbah.....	Error! Bookmark not defined.
BAB VII.....		Error! Bookmark not defined.
INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA		Error! Bookmark not defined.
7.1	Instrumentasi.....	Error! Bookmark not defined.
7.2	Keselamatan Kerja	Error! Bookmark not defined.
7.2.1	Macam-macam Bahaya di Area Pabrik	Error! Bookmark not defined.
7.2.2	Pencegahan <i>Preventive</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB VIII		Error! Bookmark not defined.
LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK.....		Error! Bookmark not defined.
8.1	Lokasi Pabrik	Error! Bookmark not defined.
8.2	Tata Letak Pabrik	Error! Bookmark not defined.
8.2.1	Layout Pabrik	Error! Bookmark not defined.
BAB IX.....		Error! Bookmark not defined.
ORGANISASI DAN MANAJEMEN PERUSAHAAN....		Error! Bookmark not defined.
9.1	Bentuk Perusahaan.....	Error! Bookmark not defined.
9.2	Struktur Organisasi.....	Error! Bookmark not defined.
9.3	Perincian Tugas dan Wewenang.....	Error! Bookmark not defined.
9.3.1	Pemegang saham	Error! Bookmark not defined.
9.3.2	Dewan komisaris	Error! Bookmark not defined.
9.3.3	Dewan Direksi.....	Error! Bookmark not defined.
9.3.4	Staf ahli.....	Error! Bookmark not defined.
9.3.5	Sekretaris	Error! Bookmark not defined.
9.4	Manajemen.....	Error! Bookmark not defined.
9.5	Sistem ketenagakerjaan.....	Error! Bookmark not defined.
9.6	Penggolongan Jabatan dan Gaji	Error! Bookmark not defined.
9.6.1	Penggolongan jabatan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB X		Error! Bookmark not defined.
ANALISA EKONOMI		Error! Bookmark not defined.
10.1	Modal Investasi	Error! Bookmark not defined.
10.1.1	Modal Investasi Tetap (MIT)/ Fixed Capital Investment (FCI)	Error!
	Bookmark not defined.	
10.4.1	Percent Profit on Sales (POS) / Profit Margin.....	Error! Bookmark not defined.
	defined.	

10.4.2 <i>Break Even Point</i> (BEP)	Error! Bookmark not defined.
10.4.3 <i>Return on Investment</i> (ROI)	Error! Bookmark not defined.
10.4.4 <i>Pay Out Time</i> (POT).....	Error! Bookmark not defined.
10.4.5 <i>Internal Rate of Return</i> (IRR).....	Error! Bookmark not defined.
10.4.6 <i>Shut Down Point</i> (SDP).....	Error! Bookmark not defined.
BAB XI	23
PENUTUP	23
DAFTAR PUSTAKA.....	24
LAMPIRAN A	A-Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN B	B-Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN C	C-Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN D.....	D-Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN E	E-Error! Bookmark not defined.

PRA-RANCANGAN PABRIK NATRIUM BIKARBONAT KAPASITAS 26.500 TON/TAHUN

RINGKASAN

Natrium bikarbonat merupakan senyawa kimia yang berbentuk serbuk putih yang banyak dibutuhkan dalam industri kosmetik, farmasi, karet, plastik, zat tambahan untuk pemadam kebakaran, sebagai obat kumur alami, serta antasid untuk mengurangi asam lambung dan mulas. Kebutuhan akan natrium bikarbonat di Indonesia sampai saat ini masih dilakukan melalui import terutama dari Belgia. Untuk mengurangi ketergantungan pada impor maka perlu dilakukan kajian pendirian pabrik natrium bikarbonat dalam negeri. Kajian ini bertujuan menilai kelayakan pendirian pabrik natrium bikarbonat di Indonesia.

Kajian kelayakan dilakukan terhadap beberapa faktor yang perlu diperhitungkan terkait rencana pendirian pabrik tersebut yakni ketersediaan bahan baku dan bahan penunjang meliputi (natrium karbonat, Gas CO₂, Air), lokasi pendirian meliputi luas tanah yang diinginkan, sarana utilitas meliputi (ketersediaan air, bahan bakar, dan listrik), tenaga kerja meliputi kriteria yang dibutuhkan, analisa ekonomi meliputi nilai modal investasi, profit, nilai standar BEP dan juga nilai SDP.

Berdasarkan hasil evaluasi di atas, pabrik natrium bikarbonat dari natrium karbonat dengan kapasitas 26.500 ton/tahun ini layak dipelajari lebih lanjut untuk didirikan karena akan menguntungkan dan memiliki prospek yang bagus. Pabrik natrium bikarbonat dilengkapi dengan unit penyediaan air sebanyak 2.149.557,681 kg/jam yang meliputi air pendingin, air umpan boiler, air sanitasi, dan air proses. Kebutuhan listrik sebanyak 849,2426 kW yang dilengkapi dengan unit penyediaan bahan bakar berupa solar serta unit pengolahan limbah dengan total karyawan 117 orang. Pabrik direncanakan menempati tanah seluas 44.846,6 m² dengan total investasi Rp 816.344.059.138 meliputi modal tetap Rp 571.440.841.396 dan modal kerja Rp 244.903.217 dengan keuntungan sebelum pajak sebesar Rp 152.108.460.018 dan keuntungan setelah pajak sebesar Rp 106.475.922.013 Berdasarkan analisa kelayakan diperoleh Break Event Point 41,08% (syarat BEP 40-60%), Shut Down Point 13,89% Sementara itu, Return on Investment sebelum pajak (ROI_b) sebesar 26,62% dan Return on Investment sesudah pajak (ROI_a) sebesar 18,63% Pay Out Time sebelum pajak (POT_b) sebesar 2,73 tahun dan Pay Out Time sesudah pajak (POT_a) sebesar 3,49 tahun.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri di Indonesia telah memasuki babak baru yaitu industri 4.0 perkembangan ini berdampak disegala sektor industri yang ada di Indonesia, salah satunya adalah industri kimia yang mengolah bahan jadi maupun setengah jadi. Sektor industri kimia merupakan salah satu faktor yang sangat penting bagi perkembangan bangsa, karena melalui industri kimia sebuah bangsa dapat mengelola sumber daya mereka sendiri sehingga dapat mengurangi ketergantungan terhadap negara lain. Melalui industri maka dihasilkanlah produk-produk yang digunakan oleh masyarakat untuk memenuhi kebutuhannya.

Natrium bikarbonat merupakan salah satu senyawa kimia yang dikenal di pasaran dengan nama lain *baking soda*. Kegunaan natrium bikarbonat dalam negeri yakni digunakan dalam industri makanan, farmasi, kesehatan, serta untuk keperluan domestik. Adapun bahan baku utama yang digunakan dalam pembuatan natrium bikarbonat adalah natrium karbonat (Na_2CO_3), karbondioksida (CO_2), dan air. Menurut data dari Badan Pusat Statistik (BPS, 2024) jumlah rata-rata natrium bikarbonat yang diimpor di Indonesia dari tahun 2019 sampai dengan tahun 2024

adalah 102.818,4465 ton/tahun. Perkiraan pasar untuk produk natrium bikarbonat meningkat setiap tahunnya dan penggunaan natrium bikarbonat di beberapa sektor seperti industri makanan dan minuman, farmasi, pengolahan gas buang, pakan ternak, deterjen dan bahan pembersih, proses kimia, agrikultur, serta tekstil mengalami peningkatan sementara di Indonesia belum memiliki pabrik yang memproduksi natrium bikarbonat.

Berdasarkan dari data yang diperoleh, hal ini juga dapat dijadikan dasar untuk pendirian pabrik natrium bikarbonat di Indonesia mengingat ketersediaan pabrik dalam negeri yang belum ada. Selain itu, adapun tujuan lain dari pendirian pabrik natrium bikarbonat yakni untuk mengurangi ketergantungan impor, membantu pemenuhan kebutuhan natrium bikarbonat dalam negeri, serta membuka lapangan kerja dalam negeri.

1.2 Kapasitas Rancangan

Kapasitas produksi rancangan dapat diartikan sebagai jumlah maksimal *output* yang dapat diproduksi dalam satuan waktu tertentu. Pabrik yang didirikan harus mempunyai kapasitas produksi yang optimal yaitu jumlah dan jenis produk yang dihasilkan harus dapat menghasilkan laba yang maksimal dengan biaya minimal.

Pabrik direncanakan akan mulai beroperasi pada tahun 2030. Untuk saat ini, di Indonesia belum ada pabrik yang memproduksi natrium bikarbonat dalam skala besar maupun kecil, yang ada hanyalah beberapa perusahaan penyedia (*supplier*) untuk produk ini. Perusahaan penyedia (*supplier*) tersebut masih mengandalkan impor dari negara lain dalam menyediakan natrium bikarbonat untuk memenuhi

permintaan pasar.

1.2.1 Impor Natrium Bikarbonat

Dalam perkembangannya, data impor natrium bikarbonat yang diperoleh cenderung mengalami kenaikan dan penurunan yang tidak terlalu signifikan di beberapa tahun tertentu. Berdasarkan data impor dari Badan Pusat Statistik (BPS), diketahui kebutuhan natrium bikarbonat yang diimpor untuk berbagai sektor di Indonesia sebagai berikut:

Tabel 1. 1 Data Impor Natrium Bikarbonat Indonesia Tahun 2019-2024

Tahun	Impor (Ton/Tahun)
2019	99.488,239
2020	111.609,077
2021	122.399,185
2022	106.137,472
2023	93.227,942
2024	84.048,764

Sumber: Badan Pusat Statistik, 2024

Perkiraan kebutuhan natrium bikarbonat di Indonesia pada tahun 2030 dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$F = P (I+ i)^n$$

Dimana:

F = Perkiraan kebutuhan natrium bikarbonat pada tahun 2030 (ton/tahun)

P = Kebutuhan natrium bikarbonat pada tahun 2024 (ton/tahun)

i = Pertumbuhan rata-rata

n = Selisih waktu (tahun)

Tabel 1. 2 Data Pertumbuhan Natrium Bikarbonat di Indonesia Tahun 2019 – 2024

No	Tahun	Impor (Ton/Tahun)	% Pertumbuhan (%)
1	2019	99.488,239	0
2	2020	111.609,077	0,121
3	2021	122.399,185	0,096
4	2022	106.137,472	-0,132
5	2023	93.227,942	-0,121
6	2024	84.048,764	-0,098
		Rata-rata Pertumbuhan	-0,022

Sumber: Badan Pusat Statistik, 2024.

Tabel 1. 3 Daftar Perusahaan di Indonesia yang Menggunakan Karbondioksida (CO₂)

No	Nama Perusahaan	Pemakaian CO ₂ (ton)
1	PT Aneka Tambang (Antam) Tbk	69,9
2	PT Trimegah Bangun Persada (Harita Nickel) Tbk	68,4

3	PT Merdeka Battery Materials (MBMA) Tbk	56,9
4	PT Vale Indonesia Tbk	28,7

Sumber: betahita.id

Tabel 1. 4 Daftar Perusahaan yang Menggunakan Natrium Karbonat di Indonesia

No	Nama Perusahaan	Pemakaian Natrium Karbonat (ton/tahun)
1	PT KCC Glass Indonesia	±44.000
2	PT Asahimas Flat Glass Tbk	±24.000
3	PT Pabrik Kertas Tjiwi Kimia Tbk	±600
4	PT Indah Kiat Pulp & Paper Tbk	±1.200
5	PT Unilever Indonesia Tbk	±95.200

Sumber: Repository UPN Jawa Timur

Tabel 1. 5 Data Pabrik Penghasil Natrium Bikarbonat di Dunia

No	Nama Pabrik	Lokasi	Kapasitas (Ton/Tahun)
1	Solvay Chemical. Inc	Amerika Serikat	125.000
2	Natural Soda	Amerika Serikat	125.000

3	Penrice Soda Product PT. Ltd	Australia	500.000
4	Sinochen Nanjing	Cina	200.000
5	Tianjin Soda	Cina	50.000

Sumber: Badan Pusat Statistik, 2017

Tabel 1. 6 Pabrik yang Memproduksi Natrium Karbonat di Dunia

No	Nama Perusahaan	Asal Negara	Kapasitas Produksi (Ton/Tahun)
1	FMC Wyoming Corp.	Amerika Serikat	4.850.000
2	Solvay Chemicals, Inc.	Amerika Serikat	3.800.000
3	OCI Chemical Corp.	Amerika Serikat	3.100.000
4	General Chemical Corp.	Amerika Serikat	2.800.000
5	Searles Valley Minerals, Inc.	Amerika Serikat	1.450.000
6	Penrice Soda Product, Ltd.	Australia	500.000
7	Dalian Chem. Ind. Corp. Liaoning	China	3.000.000

Sumber :Faisal Septianto (2021) dan Sinaga, dkk (2020)

Menurut data statistik di atas terlihat bahwa pertumbuhan kebutuhan natrium bikarbonat di Indonesia rata-rata sebesar -0,022% per tahun. perkiraan kebutuhan natrium bikarbonat dalam negeri pada tahun 2030 adalah sebagai berikut:

$$F = P (1 + i)^n$$

$$F = 84.048,764 \text{ ton/tahun } (1 + (-0,022))^5$$

$$F = 75.201,34 \text{ ton/tahun}$$

Jadi, untuk tahun 2030 diperkirakan Indonesia membutuhkan natrium bikarbonat sebesar 75.201,34 ton/tahun. Sedangkan di Indonesia sendiri belum ada industri yang memproduksi natrium bikarbonat.

Berdasarkan perhitungan peluang kapasitas, maka ditetapkan produksi untuk pabrik natrium bikarbonat yang akan didirikan pada tahun 2030 yaitu sebesar 35% atau sebesar 26.320.469 ton/tahun dan dibulatkan menjadi 26.500 ton/tahun. Penentuan kapasitas produksi juga mempertimbangkan berbagai hal berikut:

- a. Mempertimbangkan ketersediaan bahan baku natrium karbonat dan karbondioksida (CO_2). Bahan baku berupa natrium karbonat dapat diperoleh Solvay S.A. (Belgia) dan Tata Chemicals Ltd. (India & UK). Sedangkan bahan baku karbondioksida (CO_2) diperoleh dari PT Molindo Inti Gas (Malang, Jawa Timur) dengan kapasitas produksi sebanyak 15.360 ton/tahun dan PT. Pupuk Kujang (Cikampek, Jawa Barat) dengan kapasitas produksi sebanyak 50.000 ton/tahun.
- b. Mampu membantu memenuhi konsumsi natrium bikarbonat di Indonesia yang meningkat tiap tahunnya.
- c. Mendukung pemerintah dalam menunjang perkembangan ekonomi di Indonesia pada sektor bahan kimia
- d. Menghemat devisa negara dengan tidak bergantung sepenuhnya pada impor natrium bikarbonat.

1.3 Penentuan Lokasi Pabrik

Faktor primer adalah faktor yang mempengaruhi tujuan utama dari pabrik. Tujuan utama meliputi distribusi dan produksi. Pada dasarnya terdapat 2 faktor yang menentukan dalam pemilihan lokasi pabrik yaitu:

1.3.1 Faktor Primer

a) Letak pabrik terhadap bahan baku

Sumber bahan baku merupakan faktor utama yang paling penting dalam pemilihan lokasi pabrik terutama pada pabrik yang membutuhkan bahan baku dalam jumlah besar. Hal ini dapat mengurangi biaya transportasi dan penyimpanan sehingga perlu diperhatikan harga bahan baku, jarak dari sumber bahan baku, dan penyimpanannya. Apabila bahan baku didapatkan dengan cara mengimpor maka harus diperhatikan adalah jarak pabrik ke pelabuhan. Bahan baku diperoleh CO₂ diperoleh dari PT. Molindo Inti Gas dan PT. Pupuk Kujang. Sedangkan, natrium karbonat didapatkan dengan cara mengimpornya dari Belgia yaitu Solvay S.A. dan Tata Chemicals Ltd. yang berasal dari India.

b) Pemasaran produk

Lokasi pemasaran produk dapat memengaruhi harga produk. Pendirian lokasi pabrik yang berdekatan dengan laut yang bertujuan untuk mempermudah pemasaran produk kepada konsumen. Fasilitas transportasi yang memadai seperti jalan raya sebagai transportasi darat dan laut dapat memudahkan dalam transportasi bahan baku dan pemasaran produk. Beberapa pabrik di daerah Jawa dan sekitarnya yang memerlukan natrium bikarbonat untuk bahan baku yang terdapat di pabriknya, diantaranya PT. Mayora Indah (Tangerang, Banten), PT. Garuda Food (Pati, Jawa

Tengah & Gresik, Jawa Timur), dan Indofood CBP (Jakarta, Surabaya, Jawa Timur).

c) Sarana transportasi

Sarana dan prasarana transportasi sangat diperlukan untuk proses penyediaan bahan baku dan pemasaran produk. Kawasan Industri Cilegon dekat dengan Pelabuhan Merak yang mempermudah pengiriman produk maupun penerimaan bahan baku. Selain itu kawasan ini juga dekat dengan sarana dan prasarana transportasi seperti bandara Soekarno-Hatta dan sarana pengangkutan dengan kereta api maupun jalan raya, sehingga memberi kemudahan dalam operasional administrasi dan pengelolaan manajemen.

d) Tersedianya utilitas (sumber air dan tenaga listrik)

Perlu diperhatikan sarana-sarana pendukung seperti tersedianya air, listrik dan sarana lainnya sehingga proses produksi dapat berjalan dengan baik. Kawasan industri Cilegon merupakan kawasan industri yang terencana sehingga kebutuhan utilitas seperti tenaga listrik, air dan bahan bakar dapat diatasi. Kebutuhan air dapat diperoleh dari PT.KTI (Krakatau Tirta Industri) yang memiliki kapasitas 57.024.000.000 m³/tahun (57.024 ton/tahun). Sedangkan unit pengadaan listrik diambil dari PLN setempat dan generator sebagai cadangan.

e) Tenaga kerja

Kawasan industri merupakan salah satu tujuan untuk para pekerja. Sebagian besar dari tenaga kerja yang dibutuhkan di pabrik ini adalah tenaga kerja yang berpendidikan kejuruan atau menengah dan sebagian sarjana sesuai dengan

kebutuhan. Faktor kedisiplinan dan pengalaman kerja pada tenaga kerja juga menjadi prioritas dalam perekrutan tenaga kerja, sehingga tenaga kerja yang diterima saat perekrutan merupakan tenaga kerja yang berkualitas dan berkerja sebagaimana mestinya. Tenaga kerja dapat direkrut dari daerah Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah dan sekitarnya.

1.3.2 Faktor Sekunder

a) Perluasan area pabrik

Daerah Cilegon, Banten memiliki kemungkinan untuk perluasan pabrik karena mempunyai area yang cukup luas. Hal ini perlu diperhatikan karena dengan semakin meningkatnya permintaan produk maka akan menuntut adanya perluasan pabrik.

b) Karakteristik lokasi

Menyangkut iklim di daerah tersebut serta kondisi sosial dan sikap masyarakatnya yang sangat mendukung bagi pendirian sebuah industri. Selain itu, lokasi Cilegon, Banten yang nantinya akan didirikan juga sangat strategis mengingat pemasaran produknya yang sangat mudah dijangkau oleh pabrik lain.

c) Kebijakan pemerintah

Sesuai dengan Peraturan Daerah Banten No. 5 Tahun 2022 tentang rencana pembangunan industri, dengan dibangunnya pabrik natrium bikarbonat ini tentunya berlandaskan pada peraturan daerah yang terdapat pada Provinsi Banten. Pemerintah sebagai fasilitator telah memberikan kemudahan dalam perizinan, pajak, dan lain-lain yang menyangkut teknis pendirian suatu pabrik.

d) Kemasyarakatan

Dengan masyarakat yang akomodatif terhadap perkembangan industri dan tersedianya fasilitas umum untuk hidup bermasyarakat, maka lokasi Cilegon, Banten dirasa tepat untuk mendirikan pabrik natrium bikarbonat.



Gambar 1. 1 Peta Wilayah Pabrik

1.4 Tinjauan Pustaka

Natrium bikarbonat adalah senyawa kimia yang memiliki rumus NaHCO_3 , dimana senyawa ini sering dikenal dengan nama soda kue (*baking soda*) dan termasuk kelompok garam dan telah digunakan sejak lama. Natrium bikarbonat berbentuk serbuk yang tidak beracun dan berbau sedikit tajam, merupakan komponen dari zat kimia kering. Natrium bikarbonat merupakan natrium alkali yang paling lembut, memiliki pH 8,3 dalam larutan. Natrium bikarbonat merupakan bagian terbesar sumber karbonat, mempunyai kelarutan yang sangat baik dalam air, tersedia secara komersial mulai dari bentuk bubuk hingga granular (Banker dan Anderson, 1996). Natrium bikarbonat larut sempurna dalam air dan nonhigroskopik. Dalam makanan natrium bikarbonat sering pula digunakan sebagai soda kue atau *baking soda*. Basa ini dapat digunakan sebagai bahan pembuatan minuman karbonasi (Lieberman, dkk., 1992).

1.5 Pertimbangan Pemilihan Proses

Proses pembuatan natrium bikarbonat terdiri atas dua jenis proses, yaitu proses *solway* dan proses karbonasi. Perbandingan antara kedua proses tersebut dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. 6 Perbandingan Proses Pembuatan Natrium Karbonat

Parameter	Nama Proses	
	Proses <i>Solway</i>	Proses Karbonasi
Reaksi	$\text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{HCO}_3(\text{aq}).$ $\text{NaCl}(\text{aq}) + \text{NH}_4\text{HCO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{NaHCO}_3(\text{s}) + \text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$	$\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NaHCO}_3(\text{s})$
Produk samping	$\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$	-
Kondisi operasi	Suhu : 40 ⁰ C – 50 ⁰ C Tekanan: 2 -3 atm	Suhu : 40 ⁰ C Tekanan : 1 atm
<i>Yields</i>	50-85%	90 - 95%
Kelebihan	Beroperasi pada suhu rendah, dampak lingkungan sedang	Beroperasi pada suhu dan tekanan rendah, dampak lingkungan rendah
Kekurangan	Menghasilkan produk samping berupa amonium klorida	-

Dengan membandingkan kedua proses pembuatan natrium bikarbonat yang telah diuraikan di atas, maka dalam perancangan ini proses yang dipilih adalah

proses karbonasi. Pemilihan proses ini didasarkan pada beberapa kelebihan yang dimiliki oleh proses ini dibandingkan dengan proses yang ada, antara lain:

1. Produk yang dihasilkan memiliki nilai konversi yang tinggi.
2. Tidak menghasilkan hasil samping yang berbahaya bagi lingkungan dan sedikit menghasilkan limbah.

BAB XI

PENUTUP

Hasil analisa perhitungan Pra Rancangan Pabrik Pembuatan Natrium Bikarbonat dari Natrium Karbonat dan Karbon Dioksida diperoleh beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Kapasitas rancangan pabrik Natrium Bikarbonat direncanakan 26.500 ton/tahun.
2. Bentuk hukum perusahaan yang direncanakan adalah Perseroan Terbatas (PT).
3. Bentuk organisasi yang direncanakan adalah garis dan staf dengan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan 117 orang.
4. Analisa ekonomi:
 - a. Modal Investasi Total: Rp 816.344.059.138
 - b. Total Biaya Produksi: Rp466.941.869.139
 - c. Hasil Penjualan: Rp 715.500.000.000 per tahun
 - d. Laba Bersih: Rp 106.475.922.013
 - e. Profit Margin: 14,88%
 - f. Break Even Point: 41,08%
 - g. Return on Investment: 18,63%
 - h. Pay Out Time: 3,49 Tahun
 - i. Internal Rate of Return: 10,80%

Dari hasil analisa aspek ekonomi dapat disimpulkan bahwa pabrik pembuatan Natrium bikarbonat ini layak untuk didirikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alibaba Group., "Product Price", <http://www.alibaba.com>, Diakses pada 04 Juli 2025.and Sons. Inc, New York, 2007
- Asriyanto, Hari. 2012. "Prarancangan Pabrik Sodium Bicarbonat dari Sodium Carbonat dan CO₂ Kapasitas 100.000 Ton/Tahun". Skripsi. Surakarta. Fakultas Teknik Universitas sebelas Maret.
- Anonim. 2014. Harga Peralatan. www.matche.com. Diunduh pada bulang Agustus 2025.
- Badan Pusat Statistik., "Statistic Indonesia", www.bps.go.id, Indonesia, Diakses 28 Maret 2025.
- Badger, W.L. and Banchero, J.T., 1955," Introduction to Chemical Engineering" Inted, McGraw-Hill Book Company Inc., N.Y
- Banker, G. S. dan N. R. Anderson. 1996. The Teory and Practice of Industrial Pharmacy. Lea and FeSilo ger, Philadelphia.
- Brown, Granger George,1959, "Unit Operations" John Wiley & Sons Inc,N. Y.
- Brownell,L., E. Young, 1959, "Process Equipment Design", John Wiley & Sons Inc.,N.Y.
- Considine, & Douglas M. 1985. Instruments and Controls Handbook. 3rd Edition. USA: Mc.Graw-Hill, Inc.
- Coulson, J.M., and Richardson, J.F., "Chemical Engineering, Vol 1", Pergamon Internasional Library, New York, 1983.
- European Patent (EP) No. 0005981B1, Carbonation Process for The Manufacture of Sodium Bicarbonate, September 15, 1982.
- Felder, R. M. and Rousseau, R. W., 2005. Elementary Principles of Chemical Process, third Edition. John Wiley and Sons, Inc: New York.
- Geankoplis Christie John, 1993, Transport Processes and Separation Process Principle, 4th edition, New Jersey, Pearson Education International.
- Hesse,H.C. , 1962, "Proses Equipment Design", 8th prnt, Van Nostrand Reinhold Company Inc., New Jersey.
- Joshi,M.V., 1981, "Process Equipment Design", McGraw Hill Indian Ltd
- Kern, D.Q., 1965," Process Heat Transfer", Inted, McGraw Hill Book Company Inc., N.Y.
- Kirk, R.E and Othmer, D.F., "Ensyclopedia of Chemical Technologi", John Wiley

- Lieberman, H. A., L. Lachman, dan J. B. Schwartz. 1992. *Pharmaceutical Dosage Forms Vol 1*. Marcel Dekker Inc., New York.
- Ludwig, E, 1997, "Applied Process Design For Chemical and Petrochemical", Vol II, Gulf publishing Co, Houston, Texas.
- McCabe and Smith, 1993. "Unit Operation of Chemical Engineering", ed 5, McGraw Hill Kogakusha, Tokyo.
- McKetta, J.J., 1978 "Encyclopedia of Chemical Processing and Design, 'Volume 51, Marcel Dekker Inc. New York.
- Perry, R. H., & Green, D. W., "Perry's Chemical Engineer's Handbook, 6th ed.", McGraw Hill Book Co., Inc. New York, 1986.
- Perry, R.H. and Green, D.W. 1999. *Perry's Chemical Engineer's Handbook*. 7th ed. McGraw Hill Book Company. Singapore.
- Perry, R. H., & Green, D. W., "Perry's Chemical Engineer's Handbook, 8th ed.", McGraw Hill Book Co., Inc. New York, 2007.
- Peters, M.S., Timmerhaus, K.D., and West, R.E. 2003. *Plant Design and Economics for Chemical Engineers*, 5th ed. McGraw Hill, New York.
- Peter, M.S, Timmerhaus, K.D., 1991, "Plant Design and Economics for Chemical Engineering", 4th ed., McGraw-Hill Book Company Inc., N.Y.
- Pudjastika, A.H. dan Setiono, L. 1984. *Buku Teks Analisis Anorganik Makro dan Semimikro*. Jakarta: PT Kalman Media Pustaka.
- Shreve, R.N., "The Chemical Process Industries, 2nd ed". McGraw Hill, New York, 1956.
- Treyball, R.E., 1968. *Mass Transfer Operations*, 2nd Ed. McGraw Hill, International Student Edition: Singapore.
- Ulrich, 1984. "A Guide to Chemical engineering Process Design and Economic", USA, John Wiley and Sons.
- United State Patent (USP) No. 7,255,841, Sodium Bicarbonate Production Method, Aug. 14, 2007.
- Redho, afifah. 2023. "Prarancangan Pabrik Natrium Bikarbonat dari Natrium Karbonat Kapasitas 162.000 Ton/Tahun". Skripsi. Makassar. Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang
- Walas, Stanley M., "Chemical Process Equipment", Butterworth-Heinemann, Washington, 1990.

Warta Kasu, Cakra dkk. 2020. "Pra Rancangan Pabrik Sodium Bicarbonate dari Sodium Carbonate Kapasitas 100.000 Ton/Tahun". Skripsi. Yogyakarta. Fakultas Teknologi Industri Universitas Universitas Islam Indonesia.

Yaws, Carl L., "Chemical Properties Handbook", Mc Graw Hill Book Co, Inc, New York., 1998.

Yaws, Carl L., "Chemical Properties Handbook", Mc Graw Hill Book Co, Inc, New York., 1

