



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Sodium Bikarbonat dari Sodium Karbonat dan Karbon Dioksida Dengan Proses Sodium Bikarbonat Murni”

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang Pendirian Pabrik

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi seiring dengan kemajuan di bidang industri telah menuntut agar semua negara bergerak menuju industrialisasi. Indonesia, negara besar dengan laut dan daratan yang luas serta sumber daya alam yang kaya, telah mencapai perkembangan di berbagai bidang, terutama industri kimia. Namun dalam upaya mengembangkan industri kimia masih terdapat kendala karena Indonesia masih banyak mengimpor bahan baku dan bahan kimia dari luar negeri. Contoh produk impor adalah sodium bikarbonat yang berperan penting dalam industri hulu dan hilir.

Sodium bikarbonat (NaHCO_3) adalah bahan kimia dalam bentuk bubuk putih yang banyak digunakan dalam kosmetik, farmasi, makanan dan banyak industri lainnya seperti karet, plastik, produk *laundry* dan proses tekstil. Sodium bikarbonat dapat digunakan sebagai bahan baku industri makanan (roti dan biskuit), sebagai bahan tambahan alat pemadam api, obat kumur alami, antasida untuk menurunkan asam lambung dan panas ulu hati, dll.

Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS), pada jangka tahun 2019-2023 Indonesia mengimpor dengan rata-rata sampai dengan 64,094 ton sodium bikarbonat per tahun. Ketergantungan terhadap impor yang sangat tinggi telah menurunkan nilai mata uang negara, sehingga diperlukan tindakan penanggulangan. Salah satu upayanya adalah dengan membuat pabrik untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Dengan berdirinya pabrik diharapkan dapat membuka peluang alih teknologi, menciptakan lapangan kerja baru, menghemat devisa dan membuka peluang untuk membangun pabrik lain dengan menggunakan produk dari pabrik tersebut.

Berdasarkan pertimbangan tersebut, diharapkan pendirian pabrik sodium bikarbonat pada tahun 2030 dapat memenuhi kebutuhan sodium bikarbonat dalam negeri.



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Sodium Bikarbonat dari Sodium Karbonat dan Karbon Dioksida Dengan Proses Sodium Bikarbonat Murni”

I.2 Kegunaan Produk

Sodium bikarbonat secara luas digunakan pada industri pangan sebagai soda kue (*baking soda/baking powder*) dalam pembuatan roti atau kue karena bereaksi dengan bahan lain membentuk gas karbon dioksida, yang menyebabkan roti dapat mengembang. Dengan sifat dapat menghasilkan gas karbon dioksida, sodium bikarbonat juga digunakan dalam pembuatan bubuk pemadam api. Senyawa ini juga dapat menetralkan bau secara kimia, sehingga digunakan sebagai bahan dalam pembuatan sabun mandi dan *deodorant*. Dalam industri farmasi, sodium bikarbonat digunakan sebagai bahan *effervescent*, sebagai obat antasid (penyakit maag) karena bersifat alkaloid (basa), sebagai obat penetral asam bagi penderita *Asidosis Tubulus Renalis* (ATR), sebagai obat penurun kadar asam urat, dan digunakan pada pembuatan produk pencuci mulut anti-plak dan pasta gigi (Patnaik, 2001).

I.3 Perencanaan Pabrik

I.3.1 Metode Penentuan Kapasitas Pabrik

Pabrik Sodium Bikarbonat direncanakan akan berdiri pada tahun 2030. Kapasitas produksi dihitung dengan menggunakan *Discounted Method* dikutip dari Kusnarjo (2010) dengan persamaan sebagai berikut :

$$M_1 + M_2 + M_3 = M_4 + M_5$$

Keterangan persamaan :

M_1 = Nilai impor (ton/tahun)

M_2 = Produksi dalam negeri (ton/tahun)

M_3 = Kapasitas pabrik yang akan didirikan (ton/tahun)

M_4 = Nilai ekspor (ton/tahun)

M_5 = Nilai konsumsi dalam negeri (ton/tahun)

I.3.2 Produksi Sodium Bikarbonat Negara Indonesia

Sampai dengan tahun 2024, di Indonesia masih belum tersedia pabrik sodium bikarbonat untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Dalam penentuan kapasitas yang akan dibangun menggunakan *Discounted Method*, dikarenakan belum tersedia pabrik yang sudah berdiri sehingga nilai pada produksi dalam negeri (M_2) bernilai nol (0).



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Sodium Bikarbonat dari Sodium Karbonat dan Karbon Dioksida Dengan Proses Sodium Bikarbonat Murni”

I.3.3 Konsumsi Sodium Bikarbonat Negara Indonesia

Pabrik sodium bikarbonat belum tersedia di dalam negeri, sehingga dalam pemenuhan kebutuhan konsumsi dalam negeri berasal sepenuhnya dari impor luar negeri. Data kebutuhan konsumsi sodium bikarbonat negara Indonesia ditentukan dari jumlah impor luar negeri berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2024. Data impor sodium bikarbonat negara Indonesia ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel I.1 Data Impor Sodium Bikarbonat Negara Indonesia

Tahun	Impor (kg)	Impor (ton)	% Pertumbuhan
2019	60,292,943	60,293	
2020	67,439,511	67,440	11.8531 %
2021	66,965,446	66,965	-0.7029 %
2022	62,092,943	62,093	-7.2761 %
2023	63,682,483	63,682	2.5599 %
Rataan Pertumbuhan (i)			1.6085 %

(Badan Pusat Statistik, 2024)

Dari data impor pada tabel ini, dapat diperkirakan kebutuhan konsumsi sodium bikarbonat negara Indonesia pada tahun 2030 menggunakan *Discounted Method* dikutip dari Kusnarjo (2010) dengan persamaan sebagai berikut :

$$M_5 = P \times (1 + i)^n$$

Keterangan persamaan :

M_5 = Jumlah konsumsi bahan pada tahun x (ton/tahun)

P = Jumlah bahan pada tahun pertama (ton/tahun)

i = Pertumbuhan rata-rata (%)

n = Selisih tahun yang dihitung

sehingga dihitung perkiraan jumlah konsumsi sodium bikarbonat negara Indonesia pada tahun 2030 sebagai berikut :

$$M_5 = (63,682 \text{ ton}) \times (1 + 0.0161)^{(2030-2023)}$$

$$M_5 = 71,208.1426 \text{ ton}$$



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Sodium Bikarbonat dari Sodium Karbonat dan Karbon Dioksida Dengan Proses Sodium Bikarbonat Murni”

I.3.4 Ekspor Sodium Bikarbonat Negara Indonesia

Di Indonesia terdapat beberapa pabrik yang menghasilkan bahan ini sebagai produk samping dan diekspor ke luar negeri. Meskipun demikian, berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2024, nilai ekspor sodium bikarbonat dalam jumlah yang relatif kecil dibandingkan dengan data impornya. Data ekspor sodium bikarbonat negara Indonesia ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel I.2 Data Ekspor Sodium Bikarbonat Negara Indonesia

Tahun	Ekspor (kg)	Ekspor (ton)	% Pertumbuhan
2019	29,743	30	
2020	37,621	38	26.4884 %
2021	50,284	50	33.6595 %
2022	67,756	68	34.7473 %
2023	57,435	57	-15.2327 %
Rataan Pertumbuhan (i)			19.9156 %

(Badan Pusat Statistik, 2024)

Dari data impor pada tabel ini, dapat diperkirakan kebutuhan impor sodium bikarbonat negara Indonesia pada tahun 2030 menggunakan *Discounted Method* dikutip dari Kusnarjo (2010) dengan persamaan sebagai berikut :

$$M_4 = P \times (1 + i)^n$$

Keterangan persamaan :

M_4 = Jumlah ekspor bahan pada tahun x (ton/tahun)

P = Jumlah bahan pada tahun pertama (ton/tahun)

i = Pertumbuhan rata-rata (%)

n = Selisih tahun yang dihitung

sehingga dihitung perkiraan jumlah impor sodium bikarbonat negara Indonesia pada tahun 2030 sebagai berikut :

$$M_4 = (57 \text{ ton}) \times (1 + 0.1992)^{(2030-2023)}$$

$$M_4 = 204.7894 \text{ ton}$$



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Sodium Bikarbonat dari Sodium Karbonat dan Karbon Dioksida Dengan Proses Sodium Bikarbonat Murni”

I.3.5 Kapasitas Pabrik Sodium Bikarbonat yang Didirikan

Berdasarkan tabel diatas, didapatkan pertumbuhan impor sodium bikarbonat rata-rata per tahun sebesar 1.6085% dan pertumbuhan ekspor sodium bikarbonat rata-rata per tahun sebesar 19.9156%. Untuk memperkirakan kapasitas produksi pabrik sodium bikarbonat yang akan didirikan menggunakan *Discounted Method* dikutip dari Kusnarjo (2010) dengan persamaan sebagai berikut :

$$M_1 + M_2 + M_3 = M_4 + M_5$$

Sehingga dihitung perkiraan jumlah produksi pabrik sodium bikarbonat yang akan didirikan pada tahun 2030 sebagai berikut :

$$M_3 = (M_4 + M_5) - (M_1 + M_2)$$

$$M_3 = (204.7894 \text{ ton} + 71,208.1426 \text{ ton}) - (0 \text{ ton} + 0 \text{ ton})$$

$$M_3 = 71,412.9320 \text{ ton}$$

Dari perhitungan kapasitas produksi, maka ditetapkan kapasitas pabrik yang akan didirikan sebesar 71,413 ton/tahun.

I.4 Ketersediaan Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan dalam produksi sodium bikarbonat yaitu sodium karbonat dan karbon dioksida, serta bahan pendukung berupa kalsium karbonat.

I.4.1 Bahan Baku Sodium Bikarbonat (Na_2CO_3)

Per tahun 2024, di Indonesia belum tersedia pabrik yang menghasilkan sodium karbonat, sehingga dalam upaya memenuhi kebutuhan bahan baku pada proses produksi, dilakukan ekspor dari luar negeri. Sodium karbonat yang digunakan sebagai bahan baku diperoleh dari Fondland Chemicals Co., Ltd. Yang berlokasi di Shandong, Cina dengan kapasitas produksinya mencapai angka 73.6 juta ton sodium karbonat per tahun.

I.4.2 Bahan Baku karbon Dioksida (CO_2)

Karbon dioksida merupakan salah satu bahan baku yang digunakan dalam produksi sodium bikarbonat. Bahan karbon dioksida diambil dari perusahaan dalam negeri dikarenakan terdapat beberapa perusahaan yang memproduksi dan menjual bahan ini dengan kapasitas *supply* yang cukup tinggi. Daftar perusahaan penghasil



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Sodium Bikarbonat dari Sodium Karbonat dan Karbon Dioksida Dengan Proses Sodium Bikarbonat Murni”

karbon dioksida dalam negeri serta kapasitas produksinya ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel I.3 Produsen karbon dioksida di Indonesia

No	Nama Perusahaan	Lokasi	Kapasitas
1.	PT Samator Indo Gas Tbk	Surabaya, Jawa Timur	40,000 ton
2.	PT Petrokimia Gresik	Gresik, Jawa Timur	15,500 ton
3.	PT Petro Oxo Nusantara	Gresik, Jawa Timur	33,000 ton

(Keminperin RI, 2024)

Bahan baku karbon dioksida yang digunakan dalam perancangan pabrik sodium bikarbonat ini berasal dari PT Samator Indo Gas Tbk yang terletak di Surabaya, Jawa Timur. Perusahaan ini dipilih sebagai *supplier* gas karbon dioksida dikarenakan lokasi pabrik ini memiliki jarak tempuh yang lebih dekat dibandingkan dengan pabrik lainnya.

I.4.3 Bahan Baku Kalsium Karbonat (CaCO_3)

Kalsium karbonat menjadi bahan pendukung dalam produksi sodium bikarbonat. Bahan kalsium karbonat diambil dari perusahaan dalam negeri dikarenakan terdapat beberapa perusahaan yang memproduksi dan menjual bahan ini dengan kapasitas *supply* yang cukup tinggi. Daftar perusahaan penghasil kalsium karbonat dalam negeri serta kapasitas produksinya ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel I.4 Produsen kalsium karbonat di Indonesia

No	Nama Perusahaan	Lokasi	Kapasitas
1.	PT Dwi Selo Girimas	Sidoarjo, Jawa Timur	37,000 ton
2.	PT Kurnia Artha Pratiwi	Padalarang, Jawa Barat	200,000 ton
3.	PT Niraku Jaya Abadi	Surabaya, Jawa Timur	36,000 ton

(Keminperin RI, 2024)

Bahan baku kalsium karbonat yang digunakan dalam perancangan pabrik sodium bikarbonat ini berasal dari PT Dwi Selo Girimas yang terletak di Sidoarjo, Jawa Timur. Perusahaan ini dipilih sebagai *supplier* kalsium karbonat dikarenakan lokasi



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Sodium Bikarbonat dari Sodium Karbonat dan Karbon Dioksida Dengan Proses Sodium Bikarbonat Murni”

pabrik ini memiliki jarak tempuh yang lebih dekat dibandingkan dengan pabrik lainnya.

I.5 Sifat-Sifat Bahan Baku dan Produk

I.5.1 Bahan Baku

A. Sodium Karbonat

- a. Rumus Kimia = Na_2CO_3
- b. Bentuk = Padat
- c. Warna = Putih
- d. Berat Molekul = 105.99 gr/mol
- e. *Spesific gravity* = 2.533
- f. Titik lebur = 851 °C

(Perry, 2008)

Tabel I.5 Komposisi Sodium Karbonat (Fondland Chemicals Co., Cina)

Komposisi	Kandungan (%W/W)
Sodium Karbonat (Na_2CO_3)	99.6200 %
Natrium Klorida (NaCl)	0.2300 %
Logam (Fe_2O_3)	0.0017 %
Air (H_2O)	0.1483 %

B. Karbon Dioksida

- a. Rumus Kimia = CO_2
- b. Bentuk = Gas
- c. Warna = Tidak Berwarna
- d. Berat Molekul = 44.01 gr/mol
- e. *Spesific gravity* = 1.53
- f. Titik lebur = -78.5 °C
- g. Titik didih = -56.6 °C

(Perry, 2008)



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Sodium Bikarbonat dari Sodium Karbonat dan Karbon Dioksida Dengan Proses Sodium Bikarbonat Murni”

Tabel I.6 Komposisi Karbon Dioksida (dari PT. Samator Gas Industri, Surabaya)

Komposisi	Kandungan (% W/W)
Karbon Dioksida (CO ₂)	99.9000 %
Air (H ₂ O)	0.1000 %

C. Kalsium Karbonat

- a. Rumus Kimia = CaCO₃
- b. Bentuk = Padat
- c. Warna = Putih
- d. Berat Molekul = 100.09 gr/mol
- e. *Spesific gravity* = 2.711
- f. Titik lebur = 1,339 °C

(Perry, 2008)

Tabel I.7 Komposisi Kalsium Karbonat (dari PT Dwi Selo Girimas, Sidoarjo)

Komposisi	Kandungan (% W/W)
Kalsium Karbonat (CaCO ₃)	98.5000 %
Magnesium Karbonat (MgCO ₃)	1.2000 %
Air (H ₂ O)	0.3000 %

D. Air

- g. Rumus Kimia = H₂O
- h. Bentuk = Cair
- i. Warna = Tidak Berwarna
- j. Berat Molekul = 18.02 gr/mol
- k. *Spesific gravity* = 1.00
- l. Titik lebur = 0 °C
- m. Titik didih = 100 °C

(Perry, 2008)



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Sodium Bikarbonat dari Sodium Karbonat dan Karbon Dioksida Dengan Proses Sodium Bikarbonat Murni”

I.5.2 Produk

A. Sodium Bikarbonat

- Rumus Kimia = NaHCO_3
- Bentuk = Padat
- Warna = Putih
- Berat Molekul = 84.01 gr/mol
- Spesific gravity* = 2.20
- Titik lebur = 270 °C

(Perry, 2008)

Tabel I.8 Komposisi Sodium Bikarbonat (SNI 06-2133-1991)

Komposisi	Kandungan (%W/W)
Sodium Bikarbonat (NaHCO_3)	min 99.00 %
Karbonat (sebagai Na_2CO_3)	maks 1.00 %
Kalsium (sebagai Ca)	maks 0.02 %
Magnesium (sebagai Mg)	maks 0.02 %
Bahan tidak larut air	maks 0.10 %