

PABRIK *SODIUM HYDROGEN CARBONATE* DARI *SODIUM CARBONATE* DAN *CARBON DIOXIDE* DENGAN PROSES *CARBONATION*

PRA-RANCANGAN PABRIK



DISUSUN OLEH :

WINNY AISYAH NIRVANANDA (21031010274)

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2025**

**PABRIK SODIUM HYDROKSID (CARBONATE DARI SODIUM
CARBONATE DAN CARBON DIOXIDE DENGAN PROSES
CARBONATION**

PRA-RANCANGAN PABRIK



DISUSUN OLEH :

WINNY AISYAH NIRVANANDA (21031010274)

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS**

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR

2025



**PRA-RANCANGAN PABRIK
PABRIK SODIUM HYDROGEN CARBONATE DARI SODIUM CARBONATE
DAN CARBON DIOXIDE DENGAN PROSES CARBONATION**

LEMBAR PENGESAHAN

**PRA-RANCANGAN PABRIK
"PABRIK SODIUM HYDROGEN CARBONATE DARI SODIUM
CARBONATE DAN CARBON DIOXIDE DENGAN PROSES
CARBONATION"**

Disusun Oleh :

WINNY AISYAH NIRVANANDA

(21031010274)

Telah dipertahankan dan diterima oleh Dosen Pembimbing dan Penguji

Pada Tanggal : 03 Desember 2025

Dosen Penguji:

Dosen Pembimbing:

1.

1.

Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M.T.

Nove Kartika Erliyanti, S.T., M.T.

NIP. 19650731 199203 2 001

NIP. 19861123 202421 2030

2.

Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T.

NIP. 19630305 198803 2 001

3.

Ir. Ketut Sumada, M.S.

NIP. 19620118 198803 1 001

**Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**



Prof. Dr. Dra. Jarivah, M.P.

NIP. 19650403 199103 2 001



**PRA-RANCANGAN PABRIK
PABRIK SODIUM HYDROGEN CARBONATE DARI SODIUM CARBONATE
DAN CARBON DIOXIDE DENGAN PROSES CARBONATION**

LEMBAR PENGESAHAN

PRA-RANCANGAN PABRIK

**"PABRIK SODIUM HYDROGEN CARBONATE DARI SODIUM
CARBONATE DAN CARBON DIOXIDE DENGAN PROSES
CARBONATION"**

DISUSUN OLEH :

Winny Aisyah Nirvananda (21031010274)

Pra-Rancangan Pabrik ini telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing Pra-Rancangan Pabrik

Nove Kartika Erliyanti, S.T., M.T.

NIP. 19861123 202421 2030

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Winny Aisyah Nirvananda
NPM : 21031010274
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen Tugas Akhir dengan judul "*Pabrik Sodium Hyrdrogen Carbonate Dari Sodium Carbonate Dan Carbon Dioxide Dengan Proses Carbonation*" ini tidak terdapat bagian dari tugas akhir atau karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen Tugas Akhir ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Tugas Akhir ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 03 Desember 2025
Yang Membuat Pernyataan



Winny Aisyah Nirvananda
NPM. 21031010274



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60295 Telp. (031)872179 Fax. (031)872257

KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Winny Aisyah Nirvananda
NPM : 21031010274
Program Studi : Teknik Kimia / Teknik Industri / Teknologi Pangan /
~~Teknik Lingkungan / Teknik Sipil~~

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ *) PRA RENCANA (DESAIN) / ~~SKRIPSI~~ /
TUGAS AKHIR Ujian Lisan Periode November, TA. 2025/2026.

Dengan Judul: PABRIK SODIUM HYDRROGEN CARBONATE DARI SODIUM
CARBONATE DAN CARBON DIOXIDE DENGAN PROSES
CARBONATION KAPASITAS 95.000 TON/TAHUN

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari M.T.

2. Ir. Ketut Sumada, M.S.

3. Ir. Caecillia Pujiastuti M.T.

Surabaya, 26 November 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Nove Kartika Erliyanti, M.T.
NIP. 19861 123 202421 2030

Catatan: *) coret yang tidak perlu



PRA-RANCANGAN PABRIK
PABRIK *SODIUM HYDROGEN CARBONATE* DARI *SODIUM CARBONATE*
DAN *CARBON DIOXIDE* DENGAN PROSES *CARBONATION*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penyusun panjatkan kepada Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, penyusun dapat menyelesaikan pra-rancangan pabrik dengan judul “Pabrik *Sodium Hydrogen Carbonate* dari *Sodium Carbonate* dan *Carbon Dioxide* dengan Proses *Carbonation*”. Pra-rancangan pabrik merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam rangka menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Dalam kesempatan ini, penyusun menyampaikan rasa terima kasih atas bimbingan serta bantuan yang diberikan selama menjalankan laporan ini kepada :

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Nove Kartika Erliyanti, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan dan masukan selama pengerjaan tugas akhir.
4. Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M.T., selaku Dosen Penguji Lisan 1 Ujian Lisan Pra-Rancangan Pabrik
5. Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T., selaku Dosen Penguji Lisan 2 Ujian Lisan Pra-Rancangan Pabrik
6. Ir. Ketut Sumada, M.S., selaku Dosen Penguji Lisan 3 Ujian Lisan Pra-Rancangan Pabrik
7. Kedua orang tua yang selalu memberikan semangat, bantuan dan doa sepanjang pengerjaan tugas akhir hingga selesai

Penyusun menyadari keterbatasan dalam penyusunan pra-rancangan pabrik ini, besar harapan penyusun akan saran dan kritikan yang sifatnya membangun. Semoga laporan ini dapat bermanfaat sebagaimana mestinya.

Surabaya, 28 November 2025

Penyusun



PRA-RANCANGAN PABRIK
PABRIK *SODIUM HYDROGEN CARBONATE* DARI *SODIUM CARBONATE*
DAN *CARBON DIOXIDE* DENGAN PROSES *CARBONATION*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR TABEL	v
INTISARI	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
BAB II SELEKSI PROSES.....	II-1
BAB III NERACA MASSA.....	III-1
BAB IV NERACA PANAS.....	IV-1
BAB V SPESIFIKASI ALAT.....	V-1
BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA.....	VI-1
BAB VII UTILITAS	VII-1
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK.....	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI PERUSAHAAN.....	IX-1
BAB X ANALISA EKONOMI	X-1
BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN.....	XI-1
DAFTAR PUSTAKA.....	DP-1
APPENDIX A	APP A-1
APPENDIX B	APP B-1
APPENDIX C	APP C-1
APPENDIX D	APP D-1



PRA-RANCANGAN PABRIK

PABRIK *SODIUM HYDROGEN CARBONATE* DARI *SODIUM CARBONATE* DAN *CARBON DIOXIDE* DENGAN PROSES *CARBONATION*

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Peta Rencana Pendirian Pabrik <i>Sodium Hydrogen Carbonate</i>	I-9
Gambar II.1 Flowsheet proses karbonasi	II-2
Gambar II.2 Flowsheet proses karbonasi dengan penambahan ion Ca^{2+}	II-3
Gambar VIII.1 Peta Rencana Pendirian Pabrik <i>Sodium Hydrogen Carbonate</i>	VIII-1
Gambar VIII. 2 Tata Letak Pabrik <i>Sodium Hydrogen Carbonate</i>	VIII-10
Gambar VIII. 3 Tata Letak Peralatan Proses	VIII-13



PRA-RANCANGAN PABRIK

PABRIK *SODIUM HYDROGEN CARBONATE* DARI *SODIUM CARBONATE* DAN *CARBON DIOXIDE* DENGAN PROSES *CARBONATION*

DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Data Kebutuhan Impor <i>Sodium Hydrogen Carbonate</i>	I-4
Tabel I.2 Data Kebutuhan Ekspor <i>Sodium Hydrogen Carbonate</i>	I-5
Tabel I.3 Pabrik yang Telah Berdiri di Dunia dan Kapasitasnya	I-6
Tabel I.4 Data Konsumsi <i>Sodium Hydrogen Carbonate</i> di Indonesia.....	I-6
Tabel II.1 Perbandingan Proses Pembuatan <i>Sodium Hydrogen Carbonate</i>	II-4
Tabel VI.1 Alat dan Instrumentasi Pabrik <i>Sodium Hydrogen Carbonate</i>	VI-4
Tabel VIII.1 Pembagian Luas Pabrik.....	VIII.11
Tabel X.1 Total <i>Production Cost</i>	X-6
Tabel X.2 Biaya Total Produksi.....	X-9
Tabel X.3 Modal Pinjaman pada Tahun Konstruksi.....	X-10



PRA-RANCANGAN PABRIK

PABRIK *SODIUM HYDROGEN CARBONATE* DARI *SODIUM CARBONATE* DAN *CARBON DIOXIDE* DENGAN PROSES *CARBONATION*

INTISARI

Sodium hydrogen carbonate merupakan senyawa yang memiliki banyak manfaat di berbagai industri. Dalam industri makanan digunakan sebagai pengembang kue karena jika berkontak dengan air pada adonan kue akan cepat larut dan bereaksi menghasilkan karbondioksida serta tidak menghasilkan amonia, oleh karena itu cocok untuk digunakan sebagai pengembang kue, sedangkan di industri tekstil dapat digunakan sebagai bahan pemutih tekstil dan agen pewarna, dan di industri kimia dalam pembuatan deterjen senyawa ini digunakan sebagai bahan pembuat sabun dan deterjen karena memiliki sifat alami yang dapat menghilangkan noda dan meningkatkan kemampuan pembersih deterjen dan sabun. Banyaknya kegunaan senyawa ini maka meningkatkan kebutuhan *sodium hydrogen carbonate*, sehingga meningkatkan peluang yang cukup besar untuk didirikan pabrik *sodium hydrogen carbonate* di Indonesia pada masa mendatang. Pabrik *sodium hydrogen carbonate* direncanakan akan didirikan tahun 2029 dengan kapasitas 95.000 ton/tahun di daerah JIPE, Gresik, Jawa timur. Pabrik beroperasi selama 330 hari dalam setahun dengan jumlah tenaga 190 karyawan. Pembuatan *sodium hydrogen carbonate* melalui proses *carbonation* yang diawali dengan proses pelarutan *sodium carbonate* dengan bantuan air proses di *rotary dissolver*, lalu direaksikan di *bubble reactor* dengan adanya kontak oleh gas *carbon dioxide* melalui sparger. Kemudian slurry yang didapat akan dipisahkan antara cake dan filtrat nya di Rotary Drum Vacuum Filter. Filtrat yang didapat akan di recycle kembali di *rotary dissolver*. Cake *sodium hydrogen carbonate* yang didapat akan dikeringkan di *rotary dryer* dan diseragamkan ukurannya hingga 100 mesh. Produk *sodium hydrogen carbonate* yang telah seragam ukurannya dengan konsentrasi 99,9% disimpan dalam silo produk.

Ketentuan pendirian pabrik *sodium hydrogen carbonate* yang direncanakan yaitu sebagai berikut :



PRA-RANCANGAN PABRIK

PABRIK *SODIUM HYDROGEN CARBONATE* DARI *SODIUM CARBONATE* DAN *CARBON DIOXIDE* DENGAN PROSES *CARBONATION*

-
- | | |
|---------------------------------------|----------------------------|
| 1. Kapasitas produksi | = 95.000 ton/tahun |
| 2. Bentuk organisasi | = Perseroan Terbatas (PT) |
| 3. Sistem organisasi | = Garis dan Staff |
| 4. Lokasi pabrik | = JIPE, Gresik, Jawa Timur |
| 5. Sistem operasi | = Kontinyu |
| 6. Waktu operasi | = 330 hari |
| 7. Analisa ekonomi | |
| a. Masa konstruksi | = 3 tahun |
| b. Fixed Capital Investment (FCI) | = Rp 869.192.233.496 |
| c. Working Capital Investment (WCI) | = Rp 313.699.662.021 |
| d. Total Production Cost (TPC) | = Rp 1.254.798.648.083 |
| e. Total Capital Investment (TCI) | = Rp 1.182.891.895.517 |
| f. Biaya Bahan Baku (per tahun) | = Rp 610.932.878.014 |
| g. Biaya Utilitas (per tahun) | = Rp 32.683.071.321 |
| h. Hasil Penjualan | = Rp1.781.250.000.000 |
| i. Bunga Pinjaman Bank | = 8,57% |
| j. Rate on Investment (sebelum pajak) | = 36,0406% |
| k. Rate on Investment (sesudah pajak) | = 27,0305% |
| l. Pay Back Period (PBP) | = 3 tahun 7 bulan |
| m. Internal Rate of Return (IRR) | = 20% |
| n. Break Even Point (BEP) | = 30,0777% |