

PRA RENCANA PABRIK

**NATRIUM NITRAT (NaNO_3) DARI NATRIUM KARBONAT DAN ASAM NITRAT
DENGAN PROSES SINTETIK**



Disusun Oleh :

AUREL OKTAVIOLA ANGGRAENI

NPM. 21031010109

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

**PABRIK NATRIUM NITRAT (NaNO_3) DARI NATRIUM KARBONAT DAN ASAM
NITRAT DENGAN PROSES SINTETIK**

PRA RENCANA PABRIK

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Kimia**



DISUSUN OLEH :

AUREL OKTAVIOLA ANGGRAENI

21031010109

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK & SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR

SURABAYA

2025



Pra Rencana Pabrik

"Pabrik Natrium Nitrat (NaNO_3) dari Natrium Karbonat dan Asam Nitrat dengan Proses Sintetik"

**LEMBAR PENGESAHAN
PRA RENCANA PABRIK**

**"PABRIK NATRIUM NITRAT (NaNO_3) DARI NATRIUM KARBONAT
DAN ASAM NITRAT DENGAN PROSES SINTETIK"**

DISUSUN OLEH :

Aurel Oktaviola Anggraeni

(21031010109)

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen Penguji

Pada Tanggal : 23 Juli 2025

Tim Penguji :

Pembimbing :

1.

Dr. Ir. Sintha Soraya S. M.T.
NIP. 19660621 199203 2 001

Ir. Mutasim Billah, M.S.
NIP. 19600594 198703 1 001

2.

Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T.
NIP. 19630305 198903 2 001

3.

Ir. Ketut Sumada, M.S.
NIP. 19620118 198803 1 001

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

Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001

Program Studi S-1 Teknik Kimia
Fakultas Teknik & Sains UPN "Veteran" Jawa Timur



Pra Rencana Pabrik

"Pabrik Natrium Nitrat (NaNO_3) dari Natrium Karbonat dan Asam Nitrat dengan Proses Sintetik"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK

**"PABRIK NATRIUM NITRAT (NaNO_3) DARI NATRIUM KARBONAT
DAN ASAM NITRAT DENGAN PROSES SINTETIK"**

Disusun Oleh :

Aurel Oktaviola Anggraeni

NPM. 21031010109

Telah disetujui dan disahkan oleh Dosen Pembimbing

Pada Tanggal : 28 Mei 2025

Surabaya, 28 Mei 2025

Menyetujui

Dosen Pembimbing

Ir. Mutasim Billah, M.S.

NIP. 19600504 198703 1 001

**Program Studi S-1 Teknik Kimia
Fakultas Teknik & Sains UPN "Veeteran" Jawa Timur**



Pra Rencana Pabrik

"Pabrik Natrium Nitrat (NaNO_3) dari Natrium Karbonat dan Asam Nitrat dengan Proses Sintetik"

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Aurel Oktaviola Anggraeni

NPM : 21031010109

Program : Sarjana (S1)

Fakultas/Program Studi : Teknik dan Sains / Teknik Kimia

Judul Skripsi/ Tugas Akhir/ Tesis/ Disertasi : Pra Rencana Pabrik Natrium Nitrat (NaNO_3) dari Natrium Karbonat dan Asam Nitrat dengan Proses Sintetik.

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan dan hasil pengerjaan saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila dikemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun, sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 25 Juli 2025

Yang menyatakan,



Aurel Oktaviola Anggraeni



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

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60294 Telp. (031) 872179 Fax.(031) 872257

KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini :

Nama : Aurel Oktaviola Anggraeni

NPM : 21031010109

Program Studi : Teknik Kimia / ~~Teknik Industri~~ / ~~Teknologi Pangan~~ /
~~Teknik Lingkungan~~ / ~~Teknik Sipil~~

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~*) PRA RANCANGAN (DESAIN) PABRIK /
~~SKRIPSI~~/ TUGAS AKHIR Ujian Lisan Periode V, Semester Genap, Tahun Ajaran 2024/2025.

Dengan Judul :

**PRA RENCANA PABRIK NATRIUM NITRAT (NaNO_3) DARI NATRIUM
KARBONAT DAN ASAM NITRAT DENGAN PROSES SINTETIK**

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T.
NIP. 19660621 199203 2 001

2. Ir. Ketut Sumada, M.S.
NIP. 19620118 198803 1 001

3. Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T.
NIP. 19630305 198803 2 001

Surabaya, 24 Juli 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

(Ir. Mutasim Billah, M.S.)
NIP. 19600504 198703 1 001



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Natrium Nitrat (NaNO_3) dari Natrium Karbonat dan Asam Nitrat dengan Proses Sintetik”

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat, taufik, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyusun tugas akhir pra rencana pabrik dengan judul “PABRIK NATRIUM NITRAT (NaNO_3) DARI NATRIUM KARBONAT DAN ASAM NITRAT DENGAN PROSES SINTETIK” sebagai salah satu syarat yang harus ditempuh dalam menyelesaikan Pendidikan pada Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Selain itu, penulis ingin berbagi rasa syukur dengan mengucapkan terima kasih kepada orang-orang yang bersama kami dalam menyelesaikan proposal pra rencana pabrik ini :

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Mutasim Billah, M.S. selaku Dosen pembimbing
4. Ibu. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T., selaku Dosen Penguji Tugas Akhir
5. Ibu Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T., selaku Dosen Penguji Tugas Akhir
6. Bapak Ir. Ketut Sumada, M.S., selaku Dosen Penguji Tugas Akhir
7. Segenap Dosen dan Tenaga Kependidikan Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur atas segala jasa yang diberikan kepada penulis serta telah membantu penulis berupa fasilitas belajar dan sarana prasarana dalam proses pengerjaan skripsi.
8. Kedua orang tua penulis, mama dan papa yang tiada hentinya memberikan doa terbaik agar penulis dapat menyandang gelar sarjana, memberikan dukungan dan semangat supaya penulis selalu berjuang di perkuliahan, terima kasih sudah menjadi orang tua yang baik untuk penulis
9. Danila Rorenzya A, sosok partner selama perkuliahan yang selalu suportif dan mau untuk berjuang bersama hingga ada di titik ini, terima kasih sudah



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Natrium Nitrat (NaNO_3) dari Natrium Karbonat dan Asam Nitrat dengan Proses Sintetik”

menjadi pendengar yang baik, terima kasih sudah menjadi teman yang selalu ada untuk penulis, semoga sukses di kehidupan selanjutnya

10. Yusak Febrian, seseorang yang selama ini sudah menemani dari awal hingga akhir perkuliahan yang penulis lalui, selalu memberikan dukungan dan semangat, dan selalu meyakinkan penulis di saat diri sendiri tidak yakin, terima kasih sudah menjadi bagian dalam proses perjalanan penulis
11. Annisa Mutiara, teman satu kamar yang selalu mendengarkan semua cerita penulis dan selalu memberikan bantuan selama di perkuliahan, terima kasih sudah menemani belajar bersama
12. Ipeh, Dewi, Ocil, Dije, Adel, Relinda, Berli, Ameng, Anita, yang sudah menemani selama ini dan mendengarkan semua keluhan penulis
13. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, yang telah membantu penulis baik berupa semangat maupun doa-doa terbaik untuk penulis

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan dan penulisan tugas akhir ini, sehingga penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun sehingga berguna bagi penulis untuk menyempurnakan proposal pra rencana pabrik.

Surabaya, 25 Juli 2024

Penulis



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Natrium Nitrat (NaNO_3) dari Natrium Karbonat dan Asam Nitrat dengan Proses Sintetik”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
INTISARI	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
BAB II URAIAN DAN PEMILIHAN 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 TATA LETAK DAN LOKASI PABRIK.....	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI	IX-1
BAB X ANALISA EKONOMI	X-1
BAB XI DISKUSI DAN KESIMPULAN.....	XI-1
DAFTAR PUSTAKA.....	DP-1



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Natrium Nitrat (NaNO_3) dari Natrium Karbonat dan Asam Nitrat dengan Proses Sintetik”

DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Pabrik Penghasil Natrium Nitrat di Luar Negeri	I-3
Tabel I.2 Data Impor Natrium Nitrat di Negara Malaysia, Thailand, dan Jepang I-3	
Tabel I.3 Data Impor Natrium Nitrat di Indonesia Tahun 2019-2023	I-4
Tabel II.1 Seleksi Proses Pembuatan Natrium Nitrat.....	II-6
Tabel VI.1 Instrumentasi pada Pabrik.....	VI-3
Tabel VI.2 Jenis dan Jumlah Fire-Extinguisher	VI-6
Tabel VII.1 Standar Baku Mutu Air Sanitasi.....	VII-6
Tabel VII.2 Standar Air Umpan Boiler.....	VII-8
Tabel VII.3 Standar Air Pendingin.....	VII-9
Tabel VII.4 Kebutuhan Air Pendingin.....	VII-10
Tabel VII.5 Data Kebutuhan Air Proses.....	VII-13
Tabel VII.6 Data Kebutuhan Listrik Untuk Peralatan Proses.....	VII-162
Tabel VII.7 Data Kebutuhan Listrik pada Peralatan Utilitas.....	VII-163
Tabel VII.8 Data Kebutuhan Listrik untuk Penerangan.....	VII-164
Tabel VIII.1 Pembagian Luas Pabrik.....	VIII-5
Tabel IX.1 Jadwal Kerja Karyawan Proses.....	IX-10
Tabel IX.2 Jumlah Karyawan dan Perincian Gaji.....	IX-11
Tabel X.1 Biaya Total Produksi dalam Berbagai Kapasitas.....	X-6
Tabel X.2 Modal Sendiri Pada Tahun Masa Konstruksi.....	X-7
Tabel X.3 Modal Pinjaman Pada Tahun Masa Konstruksi.....	X-7
Tabel X.4 Cash Flow.....	X-8
Tabel X.5 Internal Rate of Return (IRR).....	X-17
Tabel X.6 Pay Back Period.....	X-18



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Natrium Nitrat (NaNO_3) dari Natrium Karbonat dan Asam Nitrat dengan Proses Sintetik”

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Grafik Impor Natrium Nitrat di Indonesia Tahun 2019-2023	I-4
Gambar II.1 Blok Diagram Pembuatan Natrium Nitrat Proses Shanks	II-2
Gambar II.2 Blok Diagram Pembuatan Natrium Nitrat Proses Guggenheim	II-4
Gambar II.3 Blok Diagram Pembuatan Natrium Nitrat Proses Sintetik	II-5
Gambar VIII.1 Lokasi Pabrik Natrium Nitrat	VIII-1
Gambar VIII.2 Layout Lokasi Pabrik	VIII-6
Gambar VIII.3 Tata Letak Pabrik Natrium Nitrat	VIII-8
Gambar IX.1 Struktur Organisasi Perseroan	IX-3
Gambar X.1 Grafik Break Even Point	X-19



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Natrium Nitrat (NaNO_3) dari Natrium Karbonat dan Asam Nitrat dengan Proses Sintetik”

INTISARI

Natrium nitrat (NaNO_3) merupakan salah satu bahan kimia yang paling penting untuk beberapa industri dan diproduksi dalam jumlah besar. Permintaan natrium nitrat (NaNO_3) di Indonesia terus meningkat akibat penggunaannya yang luas di berbagai sektor industri. Natrium nitrat (NaNO_3) biasa digunakan sebagai bahan peledak, bahan pembuatan pupuk, kaca, briket arang serta obat-obatan. Pabrik natrium nitrat dari natrium karbonat dan asam nitrat dengan proses sintetik dengan kapasitas 50.000 ton/tahun akan didirikan di Kawasan Industri Indotaisei Sektor IA, Kalihurip, Cikampek, Karawang, Jawa Barat.

Pembuatan natrium nitrat dengan proses sintetik ini terdiri dari 5 tahap, yaitu tahap reaksi, tahap pemekatan, tahap pengkristalan, tahap pemisahan, dan tahap pengeringan. Pada tahap reaksi, larutan asam nitrat 53% dialirkan ke dalam reaktor, bersamaan dengan natrium karbonat. Dalam reaktor, terjadi reaksi netralisasi yang menghasilkan senyawa natrium nitrat, air, dan gas CO_2 dengan konversi hampir 100% pada suhu operasi 60°C dan tekanan 1 atm. Proses pemekatan dilakukan dengan menguapkan sebagian air yang terkandung di dalam Natrium nitrat pada suhu 100°C dengan tekanan sebesar 1 atm. Dalam proses kristalisasi, tidak semua produk dapat dikristalkan dengan sempurna karena tergantung pada tingkat konsentrasi yang dihasilkan. *Slurry* dari *crystallizer* ini kemudian dialirkan ke dalam centrifuge untuk memisahkan padatan kristal dengan *mother liquor*-nya. *Cake* yang dihasilkan dari centrifuge diangkut ke *rotary dryer* untuk proses pengeringan. Sebelum dikemas, produk didinginkan terlebih dahulu di dalam *cooling conveyor* dan digrinding ke dalam ball mill yang kemudian akan berlanjut ke proses pengemasan.

Ketentuan pendirian pabrik natrium nitrat yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut :

Kapasitas Produksi	: 50.000 Ton/Tahun
Bentuk Perusahaan	: Perseroan Terbatas
Sistem Organisasi	: Garis dan Staff



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Natrium Nitrat (NaNO_3) dari Natrium Karbonat dan Asam Nitrat dengan Proses Sintetik”

Lokasi Pabrik	: Kawasan Industri Indotaisei Sektor IA, Kalihurip, Cikampek, Karawang, Jawa Barat
Luas Tanah	: 14.635 m ²
Sistem Operasi	: Kontinyu
Waktu Operasi	: 330 hari/tahun 24 jam/hari
Jumlah Karyawan	: 200 Orang
Bahan yang Digunakan	: Natrium Karbonat (Na_2CO_3) dan Asam Nitrat (HNO_3)
Kebutuhan Utilitas	
- Listrik	: 989 kWh
- Air	: 76,7083 m ³ /jam
- Steam	: 26983,7561 lb/jam
- Bahan Bakar	: 671,0627 L/jam
Analisa Ekonomi	
- Masa Konstruksi	: 2 Tahun
- Fixed Capital Investment (FCI)	: Rp. 426.895.387.759
- Working Capital Investment (WCI)	: Rp. 65.567.218.133
- Total Capital Investment (TCI)	: Rp. 852.373.835.735
- Bahan Baku (1 Tahun)	: Rp. 517.762.351.003
- Biaya Utilitas (1 Tahun)	: Rp. 55.722.255.626
- Total Production Cost (TPC)	: Rp. 786.806.617.601
- Bunga Bank	: 9%
- Return of Investment Before Tax	: 31,45%
- Return of Investment After Tax	: 20,44%
- Internal Rate of Return (IRR)	: 15,95%
- Pay Back Periode (PBP)	: 4 tahun 11 bulan
- Break Even Point (BEP)	: 27,17%
