

**PRA RENCANA PABRIK
PABRIK NATRIUM NITRAT DARI NATRIUM HIDROKSIDA
DAN ASAM NITRAT DENGAN PROSES SINTETIK**



OLEH :

AHMAD THOBRONI AKBAR 19031010088

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2023**

LEMBAR PENGESAHAN
PRA RENCANA PABRIK
“PABRIK NATRIUM NITRAT DARI NATRIUM HIDROKSIDA DAN
ASAM NITRAT DENGAN PROSES SINTETIK”

Disusun Oleh:

AHMAD THOBRONI AKBAR 19031010088

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen penguji
Pada Tanggal : 17 Juli 2023

Tim Penguji :

Pembimbing:

1.

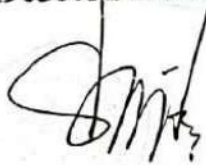


Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT
NIP. 19650731 199203 2 001



Dr. Ir. Srie Muljani, MT
NIP. 19611112 198903 2 001

2.



Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT
NIP. 19660621 199203 2 001

3.



Ir. Ketut Sumada, MS
NIP. 19620118 198803 1 001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur



Dr. Dra. Jarivah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001

LEMBAR PENGESAHAN
PRA RENCANA PABRIK
"PABRIK NATRIUM NITRAT DARI NATRIUM HIDROKSIDA DAN
ASAM NITRAT DENGAN PROSES SINTETIK"

Disusun Oleh:

Ahmad Thobroni Akbar
NPM. 19031010088

Telah diperiksa dan disetujui oleh dosen pembimbing sebagai persyaratan
untuk mengikuti ujian lisan
Pada tanggal 17 Juli 2023

Surabaya, 6 Juli 2023

Mengetahui,

Dosen Pembimbing Tugas Akhir



Dr. Ir. Srie Muljani, MT
NIP. 19611112 198903 2 001

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ahmad Thobroni Akbar
NIM : 19031010088
Fakultas /Program Studi : Teknik/Teknik Kimia
Judul Skripsi/Tugas Akhir/
Tesis/Desertasi : Pra Rencana Pabrik Natrium Nitrat Dari Natrium Hidroksida
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 pelaksanaan penelitian 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 di setujui 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 di kemudian 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, 21 Juli 2001

Yang Menyatakan



(Ahmad Thobroni Akbar)



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Ahmad Thobroni Akbar

NPM : 19031010088

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 Juli, TA. 2022/2023.

Dengan Judul : PRA RENCANA PABRIK NATRIUM NITRAT DARI NATRIUM
HIDROKSIDA DAN ASAM NITRAT DENGAN PROSES SINTETIK

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT

2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT

3. Ir. Ketut Sumada, MS

Surabaya, 21 Juli 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Dr. Ir. Srie Muljani, MT
NIP. 19611112 198903 2 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu



KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, atas segala petunjuk, karunia dan kemudahan Nya yang diberikan, sehingga dapat terlaksana proses penyelesaian proposal Pra Rencana Pabrik Natrium Nitrat dari Natrium Hidroksida dan Asam Nitrat dengan Proses Sintetik. Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan kelulusan yang harus dilaksanakan oleh seluruh mahasiswa untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di program studi Teknik Kimia, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Penyusunan laporan ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Dra. Jariyah, M.P selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
3. Kedua Orang tua yang telah banyak membantu dan mendukung, atas segala semangat dan doanya.
4. Ibu Dr. Ir. Srie Muljani, MT selaku dosen pembimbing tugas akhir perancangan pabrik, yang telah banyak memberi arahan, bimbingan serta saran dan masukkan yang membangun.
5. Ibu Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT, Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT, dan Bapak Ir. Ketut Sumada, MS selaku Dosen Penguji Ujian Komprehensif
6. Laili Maburr Rohma sebagai partner perkuliahan ini yang sudah bisa bersabar dan memberi bantuan selama PKKMB hingga pengerjaan Tugas Akhir ini.
7. Vicky, Ikhwan, Akbar, dan Akbil yang telah menjadi kawan selama perkuliahan ini
8. Teman – teman kontrakan yang telah menghibur, membantu, dan memberi dukungan selama perkuliahan.



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Natrium Nitrat dari Natrium Hidroksida dan Asam Nitrat dengan Proses Sintetik”

9. Teman – teman Paralel B Teknik Kimia 2019 yang telah memberi dukungan dan bantuan selama di bangku perkuliahan
10. Seluruh pihak yang terlibat dalam penyusunan Tugas Akhir yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penyusunan tugas akhir kami masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kami mengharapkan segala saran dan masukan yang membangun. Semoga Tugas Akhir Perancangan Pabrik ini dapat memberikan sumbangan ilmu pengetahuan dan manfaat, khususnya di bidang ilmu teknik kimia.

Surabaya, 6 Juli 2023

Penulis



DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan	
Kata Pengantar	i
Daftar Isi.....	iii
Daftar Tabel	iv
Daftar Gambar.....	vi
Intisari	viii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
BAB II SELEKSI URAIAN 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 K3	VI-1
BABVII UTILITAS	VII-1
BAB VIII STRUKTUR ORGANISASI	VIII-1
BAB IX TATA LETAK PABRIK.....	IX-1
BAB X EKONOMI TEKNIK.....	X-1
BAB XI DISKUSI DAN PEMBAHASAN	XI-1
APPENDIX A	APP A-1
APPENDIX B	APP B-1
APPENDIX C	APP C-1
APPENDIX D	APP D-1



DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Data kebutuhan natrium nitrat di Indonesia	I-3
Tabel I.2 Data impor total natrium nitrat negara-negara ASEAN	I-4
Tabel II.1 Perbandingan Antara Proses Sintetik	II-5
Tabel VI.1 Instrumentasi Yang Digunakan Pada Pra Rencana Pabrik Natrium Nitrat	VI-6
Tabel VI.2 Parameter HAZID Dalam Menentukan Efek Bahaya	VI-8
Tabel VI.3 Tingkat Kemungkinan Bahaya Pada HAZID	VI-9
Tabel VI.4 Jenis dan Jumlah Fire-Extinguisher	VI-10
Tabel VI.5 Nilai Lux Lokasi Pabrik Berdasarkan Peraturan Menteri dan SNI	VI-14
Tabel VII.1 Kebutuhan steam dalam proses produksi natrium nitrat	VII-1
Tabel VII.2 Standar baku mutu air Permen RI No 32 Tahun 2017	VII-5
Tabel VII.3 Kebutuhan air pendingin	VII-7
Tabel VII.4 Kebutuhan air proses	VII-11
Tabel VII.5 Kebutuhan Listrik untuk Peralatan Proses	VII-95
Tabel VII.6 Kebutuhan Listrik untuk Peralatan Utilitas	VII-96
Tabel VII.7 Kebutuhan lumen setiap area	VII-97
Tabel VII.8 Kebutuhan listrik penerangan	VII-98
Tabel VIII.1 Pembagian Luas Pabrik	VIII-5
Tabel IX.1 Jadwal Kerja Karyawan Proses	IX-11
Tabel IX.2 Penggolongan Jabatan	IX-13
Tabel IX.3 Jumlah Karyawan dan Perincian Gaji	IX-15
Tabel. X.1 Perhitungan FCI	X-5
Tabel X.2 Perhitungan TPC	X-6
Tabel X.3 Besar pajak untuk subuah badan	X-8
Tabel X.4 Biaya Kapasitas Produksi	X-9
Tabel X.5 Biaya modal sendiri	X-9



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Natrium Nitrat dari Natrium Hidroksida dan Asam Nitrat dengan Proses Sintetik”

Tabel X.6 Biaya modal pinjaman bank	X-10
Tabel X.7 Tabel Cash Flow	X-10
Tabel X.8 Internal Rate of Return (IRR)	X-15
Tabel X.9 Pay Back Period	X-16



DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Grafik data kebutuhan natrium nitrat di Indonesia	I-3
Gambar I.2 Grafik nilai impor total natrium nitrat negara ASEAN	I-5
Gambar I.3 Trend market NaNO_3 berdasarkan kualitas	I-6
Gambar II.1 Blok diagram proses shank	II-1
Gambar II.2 Blok diagram proses guggenheim	II-2
Gambar II.3 Diagram proses netralisasi NaOH dan HNO_3	II-6
Gambar V.1 Tangki penyimpanan asam nitrat dan susunan tangki	V-1
Gambar V.2 Gudang penyimpanan NaOH	V-2
Gambar V.3 Tangki pengenceran asam nitrat	V-2
Gambar V.4 Tangki pelarutan NaOH	V-5
Gambar V.5 Tangki Reaktor R-210	V-5
Gambar V.6 Evaporator V-310	V-8
Gambar V.7 Crystallizer S-320	V-8
Gambar V.8 Centrifuge C-330	V-9
Gambar V.9 Rotary dryer B-340	V-9
Gambar V.10 Ball Mill (C-350)	V-10
Gambar V.11 Silo penyimpanan natrium nitrat	V-11
Gambar V.12 Centrifugal pump dan ilustrasi jalannya pipa	V-12
Gambar V.13 Centrifugal pump dan ilustrasi jalannya pipa	V-12
Gambar V.14 Centrifugal pump dan ilustrasi jalannya pipa	V-13
Gambar V.15 Centrifugal pump dan ilustrasi jalannya pipa	V-13
Gambar V.16 Centrifugal pump dan ilustrasi jalannya pipa	V-14
Gambar V.17 Centrifugal pump dan ilustrasi jalannya pipa	V-14
Gambar V.18 Screw conveyer J-131	V-15
Gambar V.19 Hooper penampung sementara NaOH	V-16
Gambar V.20 Condenser E-312	V-16
Gambar V.21 Screw conveyer J-13	V-17
Gambar V.22 Blower G-341	V-18



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Natrium Nitrat dari Natrium Hidroksida dan Asam Nitrat dengan Proses Sintetik”

Gambar V.23 Heater E-342	V-18
Gambar V.24 Cooling conveyor J-345	V-19
Gambar V.25 Bucket Elevator-1 J-346	V-20
Gambar V.26 Screw conveyor J-351	V-21
Gambar V.27 Bucket Elevator-1 J-346	V-21
Gambar V.28 Bucket Elevator-1 J-346	V-22
Gambar VIII.1 Lokasi Pendirian Pabrik	VIII-1
Gambar VIII.2 Layout Pabrik	VIII-6
Gambar VIII.3 Layout Peralatan Pabrik	VIII-7
Gambar IX.1 Struktur organisasi perseroan	IX-3
Gambar X.1 Grafik Break Event Point	X-10



INTISARI

Pabrik natrium nitrat dari asam nitrat dan natrium hidroksida dengan proses sintetik dengan kapasitas 35.000 ton/tahun akan didirikan di Kujang, Kalihurip, Kec. Cikampek, Karawang, Jawa Barat, Indonesia. Bahan baku yang digunakan yaitu Asam Nitrat yang didapatkan dari PT Multi Nitrotama Kimia dan Natrium Hidroksida yang didapatkan dari PT Asahimas Chemical.

Pembuatan Asam Nitrat dengan proses sintetik ini terdiri dari 4 tahap, yaitu tahap pretreatment bahan baku, tahap pereaksian, tahap pengkristalan, dan tahap pengendalian produk. Tahap pretreatment bahan dengan mengencerkan asam nitrat 58% dan natrium hidroksida 98% menjadi 53% sebelum diumpankan menuju reaktor. Dalam tahapan pereaksian, asam nitrat 53% dan natrium hidroksida 53% diumpankan ke dalam reaktor untuk direaksikan sehingga membentuk natrium nitrat dengan tempratur 60°C dan tekanan 1 Atm. Pada tahap pengkristalan larutan natrium nitrat dialirkan menuju evaporator untuk dipekatkan hingga konsentrasi 60% dan masuk kedalam keritalisator untuk membentuk kristal natrium nitrat. Kristal natrium nitrat yang terbentuk kemudian dikeringkan dalam rotary dryer dan didinginkan di cooling conveyer. Tahap pengendalian produk diawali dengan penghalusan kristal dengan menggunakan ball mill hingga berukuran 48 mesh. Kemudian produk ditampung dalam sillo krista natrium nitrat.

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

Kapasitas Produksi	:	35.000 ton/tahun
Bentuk Perusahaan	:	Perseroan Terbatas (PT)
Sistem Organisasi	:	Garis dan Staff
Lokasi Pabrik	:	Kujang, Kalihurip, Kec. Cikampek, Karawang, Jawa Barat, Indonesia
Luas Tanah	:	20.250 m ²
Sistem Operasi	:	Kontinyu
Waktu Operasi	:	330 hari/tahun 24 jam/hari
Jumlah Karyawan	:	148 orang



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Natrium Nitrat dari Natrium Hidroksida dan Asam Nitrat dengan Proses Sintetik”

Bahan yang Digunakan : Natrium Hidroksida dan Asam Nitrat

Kebutuhan Utilitas

Listrik	:	445 kWh
Air	:	3193,493 m ³ /hari
Steam	:	16385,73 lb/jam
Bahan bakar	:	10836,23 liter/hari

Analisa Ekonomi

Masa konstruksi	:	2 tahun
Fixed Capital Investment (FCI)	:	Rp 165.861.007.920
Working Capital Investment (WCI)	:	Rp 137.338.536.599
Total Capital Investment (TCI)	:	Rp 303.199.544.519
Bahan Baku (1 Tahun)	:	Rp 497.159.746.251
Biaya Utilitas (1 Tahun)	:	Rp 31.203.065.942
Total Production Cost (TPC)	:	Rp 827.235.785.448
Hasil Penjualan	:	Rp 975.236.610.063
Bunga Bank	:	8,8%
Return of Investment Before Tax	:	39,83
Return of Investment After Tax	:	25,89
Internal Rate of Return (IRR)	:	20%
Pay Back Periode (PBP)	:	55 bulan = 4,583 tahun
Break Even Point (BEP)	:	37%