

PRA RENCANA PABRIK

**PABRIK AMMONIUM NITRAT DARI GAS AMONIA DAN ASAM
NITRAT DENGAN PROSES PRILLING KAPASITAS 50.000
TON/TAHUN**



DISUSUN OLEH :

HEVY AMPERIA FAUZIYAH

NPM. 19031010043

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

SURABAYA

2023



PRA RENCANA PABRIK
"PABRIK AMMONIUM NITRAT DARI GAS AMONIA DAN ASAM NITRAT
DENGAN PROSES PRILLING KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN"

LEMBAR PENGESAHAN
PRA RENCANA PABRIK

"PRA RENCANA PABRIK AMMONIUM NITRAT DARI GAS AMONIA
DAN ASAM NITRAT DENGAN PROSES PRILLING KAPASITAS 50.000
TON/TAHUN"

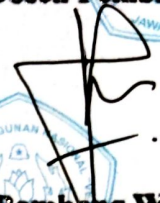
Disusun Oleh :
HEVY AMPERIA FAUZIYAH
NPM. 19031010043

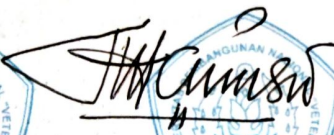
Telah Dipertahankan dan Diterima Tim Penguji
Pada Tanggal : 17 Mei 2023

Dosen Penguji :

Dosen Pembimbing

1. 
Dr. Ir. Sri Muliati, MT
NIP. 19611112 198903 2 001


Ir. Bambang Wahyudi, MS
NIP. 19580711 198503 1 001

2. 
Ir. Lucky Indrati Utami, MT
NIP. 19581005 198803 2 001

3. 
Dr. T. Ir. Luluk Edahwati, MT
NIP. 19640611 199203 2 001

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur


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



PRA RENCANA PABRIK

**"PABRIK AMMONIUM NITRAT DARI GAS AMONIA DAN ASAM NITRAT
DENGAN PROSES PRILLING KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN"**

**LEMBAR PENGESAHAN
PRA RENCANA PABRIK**

**"PRA RENCANA PABRIK AMMONIUM NITRAT DARI GAS AMONIA
DAN ASAM NITRAT DENGAN PROSES PRILLING KAPASITAS 50.000
TON/TAHUN"**

Disusun Oleh :

HEVY AMPERIA FAUZIYAH

NPM. 19031010043

**Telah Dipertahankan dan Disetujui Untuk Diajukan Dalam Ujian Lisan
Pada Tanggal : 17 Mei 2023**

Surabaya, 29 Mei 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Pra Rencana Pabrik

Ir. Bambang Wahyudi, MS

NIP. 19580711 198503 1 001



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : HEVY AMPERIA FAUZIYAH

NPM : 19031010043

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 II, TA 2022/2023.

Dengan judul : PABRIK AMMONIUM NITRAT DARI GAS AMONIA DAN ASAM NITRAT
DENGAN PROSES PRILLING KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi

1. Dr. Ir. Srie Muljani, MT

2. Ir. Lucky Indrati Utami, MT

3. Dr. T. Ir. Luluk Edahwati, MT

Surabaya, 29 Mei 2023

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Ir. Bambang Wahyudi, MS.
NIP. 19580711 198503 2 001

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Hevy Amperia Fauziyah
NPM : 19031010043
Fakultas /Program Studi : Teknik / Teknik Kimia
Judul Skripsi/Tugas Akhir/
Tesis/Desertasi : Pra Rencana Pabrik Amonium Nitrat Dari Gas Amonia Dan Asam Nitrat Dengan Proses Prilling Kapasitas 50.000 Ton / Tahun.

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, 15 Mei 2023

Yang Menyatakan



(Hevy Amperia Fauziyah)



KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas karunia dan rahmat-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan laporan prarencana pabrik. Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi oleh mahasiswa tingkat akhir sebelum dinyatakan lulus sebagai Sarjana Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “VETERAN” Jawa Timur. Pada kesempatan ini penyusun melakukan prarencana dengan judul “Pra Rencana Pabrik Ammonium Nitrat dari Gas Amonia dan Asam Nitrat dengan Proses Prilling Kapasitas 50.000 Ton/Tahun”. Terima kasih sebesar-besarnya kami tujukan kepada semua pihak yang telah membantu hingga tersusunnya laporan prarencana pabrik ini kepada :

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “VETERAN” Jawa Timur
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “VETERAN” Jawa Timur
3. Bapak Ir. Bambang Wahyudi, MS selaku Dosen Pembimbing Pra Rencana Tugas Akhir
4. Ibu Nove Kartika Erliyanti, ST., MT selaku Dosen Pembimbing PKL
5. Ibu Dr. Ir. Srie Muljani, MT selaku Dosen Pembimbing Riset Penelitian
6. Keluarga tercinta dan Andree Suryo Adisaputroh yang selalu menjadi support system, dukungan dan doa selama proses perkuliahan
7. Partner TA saya Anastasia Rosari Yunita Juje, partner Riset saya Dian Ifta Khana dan partner PKL serta Bina Desa saya
8. Teman-teman angkatan 2019 (yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu) telah menemani saya dalam proses perkuliahan serta semua pihak yang telah membantu, memberikan bantuan, saran maupun dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini



PRA RENCANA PABRIK
“PABRIK AMMONIUM NITRAT DARI GAS AMONIA DAN ASAM NITRAT
DENGAN PROSES PRILLING KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN”

9. *Thank you for myself for going through the worst day in life. Hopefully in the future, I will always be able to get through all the obstacles in life that exist*

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bantuan, fasilitas yang telah diberikan kepada kami. Kami menyadari masih banyak kekurangan pada penyusunan laporan ini. Oleh karena itu kami mengharapkan saran dan kritik yang membangun atas laporan ini. Akhir kata, kami mohon maaf yang sebesar-besarnya kepada semua pihak, apabila dalam laporan ini penyusun melakukan kesalahan baik yang disengaja maupun tidak disengaja.

Surabaya, 19 April 2023

Penyusun



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
INTISARI.....	viii
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 LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK.....	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI.....	IX-1
BAB X ANALISA EKONOMI	X-1
BAB XI DISKUSI DAN KESIMPULAN	XI-1
DAFTAR PUSTAKA	185
APPENDIX A	A-1
APPENDIX B	B-1
APPENDIX C	C-1
APPENDIX D	D-1



DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Data Presentase Pertumbuhan Impor dan Ekspor.....	I-3
Tabel I.2 Data Pabrik yang Memproduksi Ammonium Nitrat	I-3
Tabel I.3 Kebutuhan Ammonium Nitrat di Indonesia	I-4
Tabel I.4 Komposisi Amonia (PT. Petrokimia Gresik).....	I-8
Tabel I.5 Komposisi Asam Nitrat (PT. Multi Nitrotama Kimia).....	I-9
Tabel I.6 Kelarutan Ammonium Nitrat Dalam 100 gram Air.....	I-10
Tabel I.7 Panas Spesifik Ammonium Nitrat	I-10
Tabel I.8 Komposisi Ammonium Nitrat	I-11
Tabel I.9 Komposisi Kalsium Fosfat	I-12
Tabel VI.1 Pemasangan Alat Kontrol Pabrik Amonium Nitrat	VI-4
Tabel VI. 2 Jenis dan Jumlah Fire-Extingisher	VI-6
Tabel VI. 3 Fasilitas – Fasilitas Penunjang Keselamatan Para Karyawan.....	VI-10
Tabel IX.1 Jadwal Kerja Karyawan Proses.....	IX-8
Tabel IX.2 Kebutuhan Tenaga Kerja dan Upah Tenaga Kerja	IX-89



DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Skema Peredaran Produk Pabrik di Pasaran	I-4
Gambar II.1 Proses Prilling.....	II-1
Gambar II.2 Proses Kristalisasi Vakum	II-2
Gambar II.1 Flowsheet Ammonium Nitrat	II-6
Gambar VII.1 Flowsheet Utilitas Ammonium Nitrat	VII-101
Gambar VIII.1 Rencana Lokasi Pendirian Pabrik di Gresik, Jawa Timur.....	VIII-2
Gambar VIII.2 Tata Letak Pabrik	VIII-4
Gambar VIII.3 Tata Letak Peralatan Unit Proses	VIII-6
Gambar IX.1 Struktur Organisasi Perusahaan	IX-8



INTISARI

Pabrik Ammonium Nitrat berbahan baku dari Gas Ammonia dan Asam Nitrat menggunakan Proses Prilling. Asam Nitrat dengan kemurnian 58% disimpan pada tangki penyimpanan pada kondisi suhu 30°C dan tekanan 1 atm. Sedangkan ammonia cair dengan kemurnian 99,5% disimpan dalam tangki penyimpanan pada kondisi suhu 5°C dan tekanan 5 atm. Kedua bahan tersebut dilakukan proses netralisasi dalam reaktor *bubble* berpengaduk yang beroperasi pada kondisi suhu 175 °C dan tekanan 4 atm. Gas ammonia diumpangkan ke dalam reaktor melewati sparger yang dipasang dibawah reaktor, selanjutnya asam Nitrat yang diumpangkan ke reaktor akan berkontak dengan gas ammonia secara *co-current*. Reaksi yang terjadi di dalam reaktor berlangsung secara eksotermis (menghasilkan panas), sehingga dibutuhkan media pendingin dengan suhu 30°C untuk menjaga suhu dalam reaktor serta menghindari terjadinya dekomposisi pada Ammonium Nitrat. Gas NH₃ dan uap air yang keluar dari atas reaktor akan diserap menggunakan scrubber menggunakan air proses. Sedangkan Ammonium Nitrat keluaran dari bawah reaktor dalam kondisi suhu 175 °C dan tekanan 1 atm memiliki konsentrasi 85%. Kemudian larutan Ammonium Nitrat dialirkan menuju evaporator vakum untuk dipekatkan hingga 95%. Ammonium Nitrat keluar dari evaporator kemudian dipompakan menuju prilling tower untuk dilakukan pembentukan prill Ammonium Nitrat. Udara dihembuskan ke dalam prilling tower melewati bagian bawah tower. Udara dalam prilling tower berkontak dengan Ammonium Nitrat 95% dan membentuk butiran prill berukuran 2 mm yang akan dikeringkan ke dalam rotary dryer menggunakan bantuan udara panas hingga menghasilkan Ammonium Nitrat dengan konsentrasi 99,5%. Ammonium Nitrat akan dilewatkan menuju cooling screw conveyor untuk menurunkan suhu hingga 35°C. Kemudian Ammonium Nitrat akan dilakukan pelapisan (coating) menggunakan Ca₃(PO₄)₂ dalam coating drum bertujuan untuk menjaga prill tetap kering dan tidak berkontak langsung dengan udara. Kemudian produk Ammonium Nitrat akan diangkut menuju bin sebelum dilakukan bagging.



PRA RENCANA PABRIK
“PABRIK AMMONIUM NITRAT DARI GAS AMONIA DAN ASAM NITRAT
DENGAN PROSES PRILLING KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN”

Perancangan pabrik ditetapkan sebagai berikut :

1. Lingkup Perencanaan : Ammonium Nitrat 99,8%
2. Kapasitas Produksi : 50.000 ton/tahun
3. Perencanaan Operasi : 24 jam/hari
330 hari/tahun
4. Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas
5. Sistem Organisasi : Garis dan Staff
6. Lokasi Pabrik : Kawasan Industri JIPE Gresik Jl. Raya
Manyar KM 11, Kec. Manyar, Kab. Gresik,
Jawa Timur 61151
7. Luas Tanah : 18.744,93 m²
8. Jumlah Karyawan : 268 orang
9. Produk
Ammonium Nitrat : 6313,1313 kg/jam
10. Bahan Baku
Ammonia : 1356,8383 kg/jam
Asam Nitrat : 8613,6441 kg/jam
Kalsium Fosfat : 15,4308 kg/jam
11. Kebutuhan Utilitas
Steam : 4.216,3567 kg/jam
Air : 25,8505m³/jam
Water Brine : 4 m³/jam
Listrik : 371,7205 kWh
Bahan Bakar : 208,1949 kg/jam
12. Analisa Ekonomi
Masa Konstruksi : 2 tahun
Umur Pabrik : 10 tahun
Fixed Capital Investment (FCI) : Rp 424.053.807.411
Working Capital Investment (WCI) : Rp 146.085.579.819
Total Capital Investment (TCI) : Rp 570.139.387.230



PRA RENCANA PABRIK
“PABRIK AMMONIUM NITRAT DARI GAS AMONIA DAN ASAM NITRAT
DENGAN PROSES PRILLING KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN”

Fixed Cost (FC)	: Rp 36.422.533.668
Direct Production Cost (DPC)	: Rp 405.469.893.125
General Expenses (GE)	: Rp 101.350.984.040
Plant Overhead Cost	: Rp 41.098.908.445
Total Production Cost (TPC)	: Rp 584.342.319.277
Penjualan Produk	: Rp 778.080.000.000
Depresiasi Total	: Rp 5.249.909.908
Rate of Return Investment (ROI)	
• Sebelum Pajak	: 29%
• Sesudah Pajak	: 22%
Internal Rate of Return (IRR)	: 16%
Break Even Point	: 29%
Laju Inflasi	: 6%
Bunga Bank	: 9,95%