

**AMMONIUM NITRAT DARI GAS AMONIA DAN ASAM NITRAT
DENGAN PROSES PRILLING**

PRA RENCANA PABRIK



DISUSUN OLEH :

ANASTASIA ROSARI YUNITA JUJE

NPM. 19031010041

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

SURABAYA

2023



**PRA RENCANA PABRIK
PABRIK AMONIUM NITRAT DARI ASAM NITRAT DAN GAS AMONIA
DENGAN PROSES PRILLING KAPASITAS 65.000 TON/ TAHUN**

**LEMBAR PENGESAHAN
PRA RENCANA PABRIK
“PRARENCANA PABRIK AMMONIUM NITRAT DARI GAS AMONIA
DAN ASAM NITRAT DENGAN PROSES PRILLING”**

**Disusun oleh :
ANASTASIA ROSARI YUNITA JUJE
NPM. 19031010041**

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

Tim Penguji :

1.

**Ir. Retno Dewati, M.T.
NIP. 19600112 198703 2 001**

2.

**Ir. Titi Susilowati, M.T.
NIP. 19600801 198703 2 008**

3.

**Dr. Ir. Novel Karaman, M.T.
NIP. 19580801 198703 1 001**

Pembimbing :

**Ir. Bambang Wahyudi, M.S.
NIP. 19580711 198503 1 001**

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

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



**PRA RENCANA PABRIK
PABRIK AMONIUM NITRAT DARI ASAM NITRAT DAN GAS AMONIA
DENGAN PROSES PRILLING KAPASITAS 65.000 TON/ TAHUN**

**LEMBAR PENGESAHAN
PRA RENCANA PABRIK**

**“PRARENCANA PABRIK AMMONIUM NITRAT DARI GAS AMONIA
DAN ASAM NITRAT DENGAN PROSES PRILLING”**

Disusun Oleh :

ANASTASIA ROSARI YUNITA JUJE

NPM. 19031010041

Prarencana ini telah diperiksa dan disetujui oleh

Dosen Pembimbing

Ir. Bambang Wahyudi, MS

NIP. 19580711 198503 1 001



KETERANGAN REVISI


Mahasiswa di bawah ini:

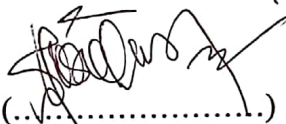
Nama : Anastasia Rosari Yunita Juje
NPM : 19031010041
Program Studi : Teknik Kimia / ~~Teknik Industri~~ / ~~Teknologi Pangan~~ /
~~Teknik Lingkungan~~ / ~~Teknik Sipil~~


Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ *) PRA RENCANA (DESAIN) / SKRIPSI /
TUGASAKHIR Ujian Lisan Periode II, TA 2022/2023.

Dengan judul : PABRIK AMONIUM NITRAT DARI ASAM NITRAT DAN GAS AMONIA
DENGAN PROSES PRILLING KAPASITAS 65.000 TON/TAHUN


Dosen Penguji yang memerintahkan revisi

1. Ir. Retno Dewati, MT  (.....)

2. Ir. Titi Susilowati, MT  (.....)

3. Dr. Ir. Novel Karaman, MT  (.....)

Surabaya, 30 Mei 2023
Menyetujui,
Dosen Pembimbing


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

Catatan: *) coret yang tidak perlu

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Anastasia Rosari Yunita Juje
NPM : 19031010041
Fakultas /Program Studi : Teknik / Teknik Kimia
Judul Skripsi/Tugas Akhir/
Tesis/Desertasi : Pra Rencana Pabrik Amonium Nitrat Dari Asam Nitrat Dan Gas Amonia Dengan Proses Prilling Kapasitas 65.000 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



(Anastasia Rosari Yunita Juje)



PRA RENCANA PABRIK

**PABRIK AMONIUM NITRAT DARI ASAM NITRAT DAN GAS AMONIA
DENGAN PROSES PRILLING KAPASITAS 65.000 TON/ TAHUN**

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas karunia dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan prarencana pabrik. Tugas Akhir Prarencana 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 “Prarencana Pabrik Ammonium Nitrat dari Amonia dan Asam Nitrat dengan Proses Prilling”. Terima kasih sebesar-besarnya penulis 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 dalam prarencana tugas akhir ini.
4. Ibu Dr. Ir. Srie Muljani, MT selaku Dosen Pembimbing Riset Penelitian
5. Bapak Ir. Mu'tasim Billah, MS selaku Dosen Pembimbing PKL
6. Seluruh civitas akademik Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
7. Kedua orang tua, saudara, saudara ipar, keponakan yang selalu memberikan doa dan dukungan penuh dalam pembuatan tugas akhir ini.
8. Firman Hasiholan Hasugian selaku orang spesial yang menemani perjuangan saya sejauh ini.
9. Anggota HCOONa yang tidak bisa saya ungkapkan disini bagaimana persaannya karena saya sangat terharu hiks hiks.



PRA RENCANA PABRIK

**PABRIK AMONIUM NITRAT DARI ASAM NITRAT DAN GAS AMONIA
DENGAN PROSES PRILLING KAPASITAS 65.000 TON/ TAHUN**

10. Hevy Amperia Fauziyah selaku partner tugas akhir saya yang paling awesome dan menemani dalam suka duka lara dalam dunia perkuliahan, persahabatan dan percintaan.
11. Lusitania Rahma Putri selaku partner penelitian saya.
12. Ulul Azmi Dinaromaya selaku partner PKL saya.
13. Para rekan, khususnya Angkatan 2019 yang selalu memberikan motivasi serta dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini

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

Surabaya, 21 April 2023

Penyusun



PRA RENCANA PABRIK

PABRIK AMONIUM NITRAT DARI ASAM NITRAT DAN GAS AMONIA
DENGAN PROSES PRILLING KAPASITAS 65.000 TON/ TAHUN

INTISARI

Pabrik Ammonium Nitrat dari Gas Ammonia dan Asam Nitrat menggunakan proses Prilling dengan kapasitas 65.000 ton/ tahun. Pabrik ini direncanakan akan didirikan di daerah Kawasan Industri JIPE (Java Integrated and Ports Estate) Gresik Jl. Raya Manyar KM 11, Kec. Manyar, Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Produksi Amonium Nitrat ini difokuskan pada sector pertanian, produk digunakan sebagai pupuk dengan kandungan nitrogen dan fosfor yang tinggi. Dalam prosesnya sendiri 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. Sebelum dialirkan ke reaktor, kondisi operasi asam nitrat dan gas ammonia harus disesuaikan dengan kondisi operasi pada reaktor terlebih dahulu. Gas ammonia diumpankan ke dalam reaktor melewati sparger yang dipasang di bagian samping bawah reaktor, selanjutnya asam Nitrat yang diumpankan 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 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 konsentrasi 85%. Kemudian larutan Ammonium Nitrat dialirkan menuju evaporator vakum untuk dipampatkan 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 yang ditampung pada screw conveyor. Prill Ammonium Nitrat selanjutnya dikeringkan ke dalam rotary dryer menggunakan bantuan udara panas hingga menghasilkan Ammonium Nitrat dengan konsentrasi 99,5%.



PRA RENCANA PABRIK

PABRIK AMONIUM NITRAT DARI ASAM NITRAT DAN GAS AMONIA
DENGAN PROSES PRILLING KAPASITAS 65.000 TON/ TAHUN

Ammonium Nitrat akan dilewatkan menuju cooling screw conveyor untuk menurunkan suhu hingga 35°C. Kemudian Ammonium Nitrat dikecilkan ukuran menggunakan ball mill dengan ukuran 18 mesh hingga menghasilkan ukuran 1 mm. Ammonium yang telah sesuai ukuran akan dilakukan pelapisan (coating) menggunakan $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ kalsium pospat dalam coating drum bertujuan untuk menjaga prill tetap kering dan tidak berkontak langsung dengan udara. Selanjutnya produk dapat dikemas dan dipasarkan.

Perancangan pabrik ditetapkan sebagai berikut :

1. Lingkup Perencanaan : Ammonium Nitrat 99,5%
2. Kapasitas Produksi : 65.000 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 (Java Integrated and Ports Estate) Gresik Jl. Raya Manyar KM 11, Kec. Manyar, Kabupaten Gresik, Jawa Timur.
7. Luas Tanah : 19.452 m²
8. Jumlah Karyawan : 268 orang
9. Produk
Ammonium Nitrat : 8207,0707 kg/jam
10. Bahan Baku
Ammonia : 1.763,889 kg/jam
Asam Nitrat : 11.197,737 kg/jam
11. Kebutuhan Utilitas
Steam : 6.730,0929 kg/jam
Air : 89,9625 m³/jam
Water Brine : 5 m³/jam



PRA RENCANA PABRIK

PABRIK AMONIUM NITRAT DARI ASAM NITRAT DAN GAS AMONIA
DENGAN PROSES PRILLING KAPASITAS 65.000 TON/ TAHUN

Listrik : 692,143 kWh

Bahan Bakar : 328,6654 kg/jam

12. Analisa Ekonomi

Masa Konstruksi : 2 tahun

Umur Pabrik : 10 tahun

Fixed Capital Investment (FCI) : Rp 562.954.806.174

Working Capital Investment (WCI) : Rp 193.354.893.718

Total Capital Investment (TCI) : Rp 756.309.699.892

Fixed Cost (FC) : Rp 48.758.629.276

Direct Production Cost (DPC) : Rp 540.110.824.871

General Expenses (GE) : Rp 133.147.232.354

Plant Overhead Cost : Rp 51.402.888.370

Total Production Cost (TPC) : Rp 773.419.574.872

Penjualan Produk : Rp 1.007.500.000.000

Depresiasi Total : Rp 7.398.407.097

Rate of Return Investment (ROI)

- Sebelum Pajak : 26%

- Sesudah Pajak : 20%

Internal Rate of Return (IRR) : 14,49%

Break Even Point : 30,43%

Laju Inflasi : 6%

Bunga Bank : 9,95



PRA RENCANA PABRIK

**PABRIK AMONIUM NITRAT DARI ASAM NITRAT DAN GAS AMONIA
DENGAN PROSES PRILLING KAPASITAS 65.000 TON/ TAHUN**

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
INTISARI.....	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
I. BAB I PENDAHULUAN	I-1
II. BAB II URAIAN DAN PEMILIHAN PROSES	II-1
III. BAB III NERACA MASSA	III-1
IV. BAB IV NERACA PANAS	IV-1
V. BAB V SPESIFIKASI ALAT	V-1
VI. BAB VI INSTRUMENTASI ALAT	VI-1
VII. BAB VII UTILITAS	VII-1
VIII. BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK	VIII-1
IX. BAB IX STRUKTUR ORGANISASI	IX-1
X. BAB X ANALISA EKONOMI	X-1
XI. BAB XI KESIMPULAN.....	XI-1
DAFTAR PUSTAKA	1
A. APPENDIX A.....	A-1
B. APPENDIX B	B-1
C. APPENDIX C	C-1
D. APPENDIX D.....	D-1



PRA RENCANA PABRIK

**PABRIK AMONIUM NITRAT DARI ASAM NITRAT DAN GAS AMONIA
DENGAN PROSES PRILLING KAPASITAS 65.000 TON/ TAHUN**

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-Extingusher	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-9
Tabel X.1 <i>Cash Flow</i>	X-14



PRA RENCANA PABRIK

**PABRIK AMONIUM NITRAT DARI ASAM NITRAT DAN GAS AMONIA
DENGAN PROSES PRILLING KAPASITAS 65.000 TON/ TAHUN**

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.3 Proses Stengel.....	II-2
Gambar II.4 Flowsheet Proses	II-5
Gambar VII.1 Flowsheet Utilitas	VII-100
Gambar VIII.1 Reanca 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-11