

**PABRIK AMONIUM NITRAT DARI ASAM NITRAT DAN AMONIA  
DENGAN PROSES UHDE**

**PRA RANCANGAN PABRIK**



**DISUSUN OLEH :**

**FEBRY WIDIATNIKO HANDY**

**NPM. 20031010088**

**PROGRAM TUDI TEKNIK KIMIA**

**FAKULTAS TEKNIK & SAINS**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA  
TIMUR**

**2024**



**PRA RANCANGAN PABRIK**  
**"PABRIK AMONIUM NITRAT DARI ASAM NITRAT DAN**  
**AMONIA DENGAN PROSES UHDE KAPASITAS 130.000**  
**TON/TAHUN"**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PRA RANCANGAN PABRIK**

**PABRIK AMONIUM NITRAT DARI ASAM NITRAT DAN AMONIA**  
**DENGAN PROSES UHDE KAPASITAS 130.000 TON/TAHUN**

**DISUSUN OLEH :**

**FEBRY WIDIATNIKO HANDY**

**(20031010088)**

**Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Penguji dan Dosen Pembimbing**

**Pada Tanggal : 10 September 2024**

**Dosen Penguji,**

**Pembimbing,**

**1. Dosen Penguji 1**

**Dosen Pembimbing**

**(Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M.T.)**

**Dr. Ir. Srie Muljani, M.T.**

**NIP. 19650731 199203 2 001**

**NIP. 19611112 198903 2 001**

**2. Dosen Penguji 2**

**(Ir. Ketut Sumada, M.S.)**

**NIP. 19620118 198803 1 001**

**3. Dosen Penguji 3**

**(Ir. Ely Kurniati, M.T.)**

**NIP. 19641018 199203 2 001**

**Mengetahui,**

**Dekan Fakultas Teknik dan Sains**

**Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**

**Prof. Dr. Dra-Jariyah, M.P.**

**NIP. 19650403 199103 2 001**



**PRA RANCANGAN PABRIK  
"PABRIK AMONIUM NITRAT DARI ASAM NITRAT DAN  
AMONIA DENGAN PROSES UHDE KAPASITAS 130.000  
TON TAHUN"**

---

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PRA RANCANGAN PABRIK  
"PRA RANCANGAN PABRIK AMONIUM NITRAT DARI ASAM NITRAT  
DAN AMONIA DENGAN PROSES UHDE"**

**DISUSUN OLEH:**

**FERRY WIDIATNIKO HANDY**

**NPM. 20031010088**

**Laporan Pra Rancangan Pabrik ini telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen  
Pembimbing Sebagai Persyaratan Untuk Mengikuti Ujian Lisan  
Pada Tanggal : 10 September**

**Surabaya, 5 September 2024**

**Menyetujui,  
Dosen Pembimbing**

**Dr. Ir. Srie Muljani, M.T.**

**NIP. 19611112 198903 2 001**



### KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Febry Widiatniko Handy  
NPM : 20031010088  
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 September, TA. 2024/2025.

Dengan Judul : **PRA RANCANGAN PABRIK AMONIUM NITRAT DARI ASAM  
NITRAT DAN AMONIA DENGAN PROSES UHDE KAPASITAS 130.000  
TON/TAHUN**

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M.T.  
NIP. 19650731 199203 2 001

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

3. Ir. Ely Kurniati, M.T.  
NIP. 19641018 199203 2 001

Surabaya, 11 September 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

**Dr. Ir. Srie Muljani, M.T.**  
NIP. 19611112 198903 2 001

Catatan: \*) coret yang tidak perlu

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Febry Widiatniko Handy  
NPM : 20031010088  
Fakultas/Program studi : Teknik dan Sains / Teknik Kimia  
Judul Sripsi/Tugas Akhir/  
Tesis/Desertasi : Pra Rancangan Pabrik Amonium Nitrat dari  
Asam Nitrat dan Amonia dengan Proses UHDE

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 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 sebenarnya. 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, 13 September 2024



(Febry WIDIATNIKO HANDY)



## PRA RANCANGAN PABRIK

“PABRIK AMONIUM NITRAT DARI ASAM NITRAT DAN AMONIA DENGAN PROSES UHDE KAPASITAS 130.000 TON/TAHUN”

---

### KATA PENGANTAR

Puji syukur ditelaha panjatka kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga penyusun dapat laporan Tugas Akhir pra rancangan pabrik dengan judul “Pabrik Ammonium Nitrat dari Asam Nitrat dan Amonia dengan Proses UHDE dengan Kapasitas 130.000 Ton/tahun’ Tugas Akhir Pra rancangan pabrik ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan di Jurusan Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Tugas akhir pra rancangan pabrik ini tidak dapat tersusun sedemikian rupa tanpa bantuan baik sarana, prasarana, pemikiran, kritik, dan saran. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini tidak lupa penyusun menyampaikan rasa terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Dr. Ir. Srie Muljani, MT selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, dukungan dan masukan selama pengerjaan tugas akhir
4. Kedua orang tua yang selalu memberikan doa dan dukungan penuh dalam pembuatan tugas akhir ini
5. Semua pihak yang telah membantu, memberikan bantuan, saran, serta dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini

Penyusun menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada penyusunan tugas akhir pra rancangan pabrik ini. Oleh karena itu diperlukan kritik dan saran. Akhir kata, penyusun berharap semoga laporan ini berguna bagi para pembaca dan pihak-pihak lain yang berkepentingan.

Surabaya, 9 September 2024

Penyusun



## PRA RANCANGAN PABRIK

### “PABRIK AMONIUM NITRAT DARI ASAM NITRAT DAN AMONIA DENGAN PROSES UHDE KAPASITAS 130.000 TON/TAHUN”

#### INTISARI

Pabrik amonium nitrat dari asam nitrat dan ammonia dengan proses UHDE kapasitas 130.000 ton/tahun. Pabrik ini direncanakan akan didirikan di Kawasan Industri Kujang Cikampek yang beralamat lengkap pada Jl. Kota Bukit Indah Raya, Kamojing, Kec. Cikampek, Kabupaten Karawang, Jawa Barat 41373. Pemilihan lokasi pendirian pabrik ini ditentukan berdasarkan beberapa faktor penunjang kelancaran produksi serta keberhasilan pabrik. Selain itu, pabrik ini juga ditargetkan afiliasi dengan PT Pupuk Kujang, selaku produsen bahan baku amonia dan juga PT Multi Nitrotama Kimia selaku produsen asam nitrat. Dalam prosesnya asam nitrat ( $\text{HNO}_3$ ) dengan kemurnian 60% disimpan pada tangka penyimpanan dalam kondisi operasi  $30^\circ\text{C}$  dan tekanan 1 atm. Sedangkan ammonia cair ( $\text{NH}_{3(l)}$ ) dengan kemurnian 99,5% disimpan dalam tangka penyimpanan pada kondisi operasi  $30^\circ\text{C}$  dan 11,5 atm. Kedua bahan tersebut dilakukan proses netralisasi dalam reaktor *bubble* dengan pengaduk pada kondisi operasi  $175^\circ\text{C}$  dan tekanan 4,5 atm. Sebelum dialirkan ke reaktor. Kondisi operasi asam nitrat ( $\text{HNO}_{3(l)}$ ) dan amonia ( $\text{NH}_{3(g)}$ ) harus disesuaikan terlebih dahulu dengan kondisi operasi pada reaktor. Gas ammonia diumpankan ke dalam reaktor melewati *sparger* yang dipasang di bagian samping bawah reaktor. Selanjutnya asam nitrat 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 untuk menjaga temperature dalam reaktor serta menghindari terjadinya dekomposisi pada amonium nitrat ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ). Gas  $\text{NH}_3$  dan uap air yang keluar menuju atas reaktor akan diserap dengan *scrubber* menggunakan air proses. Sedangkan amonium nitrat ( $\text{NH}_4\text{NO}_{3(aq)}$ ) keluaran dari bawah reaktor dalam konsentrasi 83%. Kemudian larutan amonium nitrat akan dialirkan menuju evaporator vakum untuk dipekatkan hingga 96%. Amonium nitrat keluaran dari evaporator menuju *mixing tank* untuk dicampur dengan *off spec screening* (produk yang tidak sesuai standard). Setelah itu, dipompa menuju *prilling tower* untuk dilakukan pembentukan *prill* amonium



## PRA RANCANGAN PABRIK

### “PABRIK AMONIUM NITRAT DARI ASAM NITRAT DAN AMONIA DENGAN PROSES UHDE KAPASITAS 130.000 TON/TAHUN”

nitrat. Udara dihembuskan ke dalam *prilling tower* melewati bagian bawah tower. Udara berkontak dengan amonium nitrat 96% dan membentuk butiran *prill* yang ditampung pada *fluidized bed cooler* untuk proses pendinginan. *Prill* amonium nitrat ( $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s})$ ) selanjutnya melewati *vibrating screen* untuk memisahkan *prill on size* (8 mesh). Kemudian *prill* yang sesuai standard diberi *anti cacking* agar tidak menggumbal saat penyimpanan, diberikan pada *coating drum* dengan kalsium pospat  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ . Setelah itu, produk siap dikemas dalam *packing* 50 kg dan dipasarkan.

Perancangan pabrik ditetapkan sebagai berikut :

1. Lingkup perencanaan : Amonium Nitrat ( $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s})$ ) 99%
2. Kapasitas produksi : 130.000 ton/tahun
3. Perencanaan operasi : 24 jam/hari  
330 hari/tahun
4. Bentuk perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
5. Sistem organisasi : Garis dan Staff
6. Lokasi pabrik : Jl. Kota Bukit Indah Raya,  
Kamojing, Kec. Cikampek,  
Kabupaten Karawang, Jawa Barat  
41373.
7. Luas tanah : 19.341 m<sup>2</sup>
8. Produk Amonium Nitrat : 16.16414,141 kg/jam
9. Bahan baku
  - a. Amonia ( $\text{NH}_3$ ) : 3.527,4267 kg/jam
  - b. Asam Nitrat ( $\text{HNO}_3$ ) : 21.646,794 kg/jam
  - c. Kalsium pospat  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  : 30,5770 kg/jam
10. Kebutuhan utilitas





## PRA RANCANGAN PABRIK

“PABRIK AMONIUM NITRAT DARI ASAM NITRAT DAN AMONIA DENGAN PROSES UHDE KAPASITAS 130.000 TON/TAHUN”

---

a. Steam	: 12522,065	kg/jam
b. Air sanitas	: 42,552	m <sup>3</sup> /jam
c. Air pendingin	: 40,9166	m <sup>3</sup> /jam
d. Air demineralisasi	: 22,7916	m <sup>3</sup> /jam
e. Listrik	: 890,802	kWh
f. Bahan bakar(Solar/Diesel Oil)	: 1169,7338	lb/jam

### 11. Analisa ekonomi

a. Massa konstruksi	: 2 tahun
b. Umur pabrik	: 10 tahun
c. Fixed Capital Investment (FCI)	: Rp 600.144.396.368
d. Working Capital Investment (WCI)	: Rp 420.101.077.458
e. Total Capital Investment (TCI)	: Rp 1.017.041.746.866
f. Fixed Cost (FC)	: Rp 44.072.700.234
g. Direct Production Cost (DPC)	: Rp 1.244.445.665.220
h. General Expenses (GE)	:Rp 322.499.172.757
i. Plant Overhead Cost (POC)	: Rp 56.571.863.782
j. Total Production Cost (TPC)	:Rp 1.667.589.401.993
k. Penjualan Produk	:Rp2.023.008.000.000
l. Depresiasi total	: Rp8.184.065.331
m. Rate of Return Investment (ROI)	
i. Sebelum pajak	: 28%
ii. Sesudah pajak	: 21%
n. Internal Rate of Return (IRR)	: 14,6%
o. Break Even Point (BEP)	: 30,7463%
p. Laju Inflasi	: 4%
q. Bunga Bank	: 9,95%



## PRA RANCANGAN PABRIK

“PABRIK AMONIUM NITRAT DARI ASAM NITRAT DAN AMONIA DENGAN PROSES UHDE KAPASITAS 130.000 TON/TAHUN”

### DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
INTISARI .....	iii
DAFTAR ISI.....	vi
I. BAB I PENDAHULUAN .....	I-1
II. BAB 2 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 PUSATAKA .....	104
A. APPENDIX A .....	A-1
B. APPENDIX B.....	B-1
C. APPENDIX C .....	C-1
D. APPENDIX D .....	D-1



## PRA RANCANGAN PABRIK

### “PABRIK AMONIUM NITRAT DARI ASAM NITRAT DAN AMONIA DENGAN PROSES UHDE KAPASITAS 130.000 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-4
Tabel I.3 Kebutuhan Ammonium Nitrat di Indonesia .....	I-4
Tabel I.4 Komposisi Amonia (PT. Pupuk Kujang).....	I-8
Tabel I.5 Komposisi Asam Nitrat (PT. Multi Nitrotama Kimia) .....	I-8
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 Cash Flow .....	X-14



## PRA RANCANGAN PABRIK

“PABRIK AMONIUM NITRAT DARI ASAM NITRAT DAN AMONIA DENGAN PROSES UHDE KAPASITAS 130.000 TON/TAHUN”

---

### DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Skema Peredaran Produk Pabrik di Pasaran .....	I-4
Gambar II.1 Proses Grainer .....	II-1
Gambar II.2 Proses Kristalisasi Vakum .....	II-2
Gambar II.3 Proses Stengel .....	II-2
Gambar II.4 Flowsheet Proses .....	II-9
Gambar VII.1 Flowsheet Utilitas .....	VII-100
Gambar VIII.1 Reanca Lokasi Pendirian Pabrik.....	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