

**PABRIK SAL AMONIAK DARI HCL DAN AMONIA  
DENGAN PROSES DIRECT**

**PRA RENCANA PABRIK**



**Disusun Oleh :**

**ACHMAD HANIFA**

**1631010196**

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



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Sal Amoniak dari HCl dan Amonia  
dengan Proses Direct”

**LEMBAR PENGESAHAN  
PRA RENCANA PABRIK**

**“ PABRIK SAL AMONIAK DARI HCL DAN AMONIA  
DENGAN PROSES DIRECT “**

Disusun oleh :  
**ACHMAD HANIFA**  
NPM. 1631010196

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Tim Penguji  
Pada Tanggal 20 Januari 2023

Tim Penguji :

1.

**Ir. Mu'tasim Billah, MS.**  
NIP. 19600504 198703 1 001

2.

**Ir. Caecilia Pujiastuti, MT.**  
NIP. 19630305 198803 2 001

3.

**Dr. Ir. Dyah Suci Perwitasari, MT.**  
NIP. 19661130 199203 1 001

Pembimbing :

1.

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

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur



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



---

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**PRA RENCANA PABRIK**

**“PABRIK SAL AMONIAK DARI HCL DAN AMONIA DENGAN PROSES  
DIRECT”**

Disusun Oleh :

ACHMAD HANIFA

1631010196

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing Tugas Akhir,

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



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

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

**KETERANGAN REVISI**

Mahasiswa di bawah ini :

Nama : Achmad Hanifa  
NPM : 1631010196  
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 III, TA 2022 / 2023.

Dengan judul : PRA RENCANA PABRIK SAL AMONIAK DARI HCL DAN AMONIA  
DENGAN PROSES DIRECT

Dosen Penguji Yang Memerintahkan Revisi :

1. Ir. Mu'tasim Billah, MS.

2. Ir. Caecilia Pujiastuti, MT.

3. Dr. Ir. Dyah Suci Perwitasari, MT.

Surabaya, 20 Januari 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

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

Catatan: \*) coret yang tidak perlu



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga tugas akhir Pra Rencana Pabrik dengan judul "Pabrik Sal Amoniak dari HCl dan Amonia dengan Proses Direct" ini bisa diselesaikan dengan baik. Tugas akhir pra rencana pabrik ini merupakan salah satu hal yang menjadi syarat untuk mendapatkan gelar sarjana strata 1 Teknik Kimia UPN Veteran Jawa Timur.

Tugas akhir ini menjelaskan tentang pra rencana dalam pembuatan pabrik ammonium klorida mulai dari perhitungan bahan baku dan produk, perancangan alat, instrumentasi dan keselamatan kerja, struktur organisasi, kebutuhan utilitas, tata letak dan denah lokasi rencana pabrik, dan analisis ekonomi untuk investasi pabrik. Tugas akhir ini disusun berdasarkan pada beberapa sumber yang berasal dari literature, data – data, majalah kimia dan internet.

Kemudahan dan kelancaran pelaksanaan tugas akhir sampai penyusunan proposal tidak lepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik UPN Veteran Jawa Timur
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik UPN Veteran Jawa Timur
3. Ibu Ir. Lucky Indrati Utami, M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir
4. Bapak Ir. Mu'tasim Billah, MS. selaku Dosen Penguji dalam Tugas Akhir
5. Ibu Ir. Caecilia Pujiastuti, MT. selaku Dosen Penguji dalam Tugas Akhir
6. Ibu Dr. Ir. Dyah Suci Perwitasari, MT. selaku Dosen Penguji dalam Tugas Akhir
7. Partner seperjuangan Tugas Akhir, terimakasih atas kerjasamanya selama ini demi meraih gelar Sarjana Teknik
8. Seluruh Karyawan dan Staff Tata Usaha (TU) Fakultas Teknik yang telah membantu dalam proses surat menyurat dan pendaftaran ujian



## Pra Rencana Pabrik

### "Pabrik Sal Amoniak dari HCl dan Amonia dengan Proses Direct"

---

9. Orang tua yang telah memberikan dukungan dan motivasi kepada penyusun secara moril dan materil serta doa

10. Semua teman – teman dan orang istimewa khususnya yang telah banyak membantu tersusunnya Tugas Akhir ini yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu

Penyusun menyadari dari Tugas Akhir ini masih sangat jauh dari kata sempurna, maka dari itu segala kritik dan saran yang membangun kami harapkan dalam penyempurnaan Tugas Akhir ini.

Surabaya, 18 Oktober 2022

Penyusun



## INTISARI

Perencanaan Pabrik Sal Amoniak dari HCl dan Amonia dengan Proses Direct ini direncanakan untuk kapasitas produksi sebesar 83.000 ton/tahun. Sal Amoniak atau Amonium klorida digunakan untuk mendukung industri – industri lainnya diantaranya :

a. Kegunaan utama

Aplikasi utama dari Amonium klorida adalah sebagai sumber nitrogen dalam pupuk (sesuai dengan 90% dari produksi dunia Amonium klorida).

b. Digunakan pada industri logam

Amonium Klorida digunakan sebagai fluks dalam mempersiapkan logam menjadi timah dilapisi, galvanis atau disolder. Ia bekerja sebagai fluks dengan membersihkan permukaan benda kerja dengan bereaksi dengan oksida logam dipermukaan untuk membentuk logam klorida yang menguap.

c. Digunakan pada industri Obat – obatan

Amonium klorida digunakan sebagai ekspektoran dalam obat batuk. Tindakan ekspektoran yang disebabkan oleh tindakan iritasi pada mukosa bronikal. Hal ini menyebabkan produksi cairan saluran pernapasan berlebih yang mungkin lebih mudah untuk batuk.

Secara singkat uraian proses dari pabrik sal amoniak sebagai berikut : Pertama-tama Ammonia 99,5% bereaksi dengan Asam Klorida 32% di dalam reaktor sehingga terbentuk Amonium klorida. Larutan Amonium klorida kemudian dipekatkan pada evaporator, dikristalkan pada crystallizer dan dikeringkan pada rotary dryer dan siap untuk dipasarkan.

Pabrik ini rencana didirikan di Driyorejo, Gresik dan

- beroperasi selama 330 hari/tahun dengan data-data sebagai berikut :
- Kapasitas produksi : 83.000 ton/tahun
- Bahan yang digunakan : Amonia dan Asam Klorida



Pra Rencana Pabrik  
"Pabrik Sal Amoniak dari HCl dan Amonia  
dengan Proses Direct"

---

- Sistem operasi : Kontinyu
- Waktu operasi : 330 hari/tahun ; 24 jam/hari
- Luas tanah : 20.000 m<sup>2</sup>
- Jumlah karyawan : 154 orang
- Bentuk perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
- Struktur Organisasi : Garis dan staff

**Analisa ekonomi :**

- Masa Konstruksi : 2 Tahun
- Umur Pabrik : 10 Tahun
- Fixed Capital Investment (FCI) : Rp. 360.675.425.196
- Working Capital Investment (WCI) : Rp. 954.790.975.663
- Total Capital Investment (TCI) : Rp 1.315.349.570.629
- Biaya Bahan Baku (1 tahun) : Rp. 2.801.578.010.680
- Biaya Utilitas (1 tahun) : Rp. 122.314.662.278
- Biaya Produksi Total (TPC) : Rp. 3.819.163.902.652
- Hasil Penjualan Produk (Sale Income) :Rp. 4.319.652.000.000
- Bunga Bank (Bank UOB) : 9,95 %
- Return of Investment Before Tax : 32,76 %
- Return of Investment After Tax : 24,57 %
- Internal Rate of Return : 18,4 %
- Pay Back Periode : 2 tahun
- Break Even Point (BEP) : 37,65 %





---

## DAFTAR ISI

### HALAMAN JUDUL

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ii</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
I.1. Tinjauan Umum .....	1
I.1.1. Sejarah Perkembangan Proses dan Alasan Pendirian Pabrik.....	1
I.1.2. Kegunaan Sal Amoniak.....	1
I.1.3. Aspek Ekonomi .....	2
I.1.4. Spesifikasi Bahan Baku .....	4
I.1.5. Sifat Bahan Baku dan Produk.....	6
I.2. Pemilihan Lokasi dan Tata Letak Pabrik.....	6
I.2.1. Pemilihan Lokasi .....	6
I.2.2. Tata Letak Pabrik.....	9
<b>BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES .....</b>	<b>15</b>
II.1. Macam-macam Proses.....	15
II.1.1. Proses Amonia – Soda Ash .....	15
II.1.2. Proses Amonium Sulfat – Sodium Chloride (Proses Kristalisasi) .....	16
II.1.3. Proses Direct .....	16
II.2. Pemilihan Proses .....	17
II.3. Uraian Proses.....	18
<b>BAB III NERACA MASSA.....</b>	<b>19</b>
<b>BAB IV NERACA PANAS.....</b>	<b>22</b>
<b>BAB V SPESIFIKASI ALAT.....</b>	<b>25</b>
<b>BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA.....</b>	<b>37</b>
VI.1. Instrumentasi.....	37



---

VI.2. Keselamatan Kerja .....	40
VI.2.1. Bahaya Kebakaran .....	41
VI.2.2. Bahaya Kecelakaan .....	42
VI.2.3. Bahaya karena Bahan Kimia.....	45
<b>BAB VII UTILITAS .....</b>	<b>47</b>
VII.1. Unit Penyediaan Steam.....	47
VII.2. Unit Penyediaan Air .....	50
VII.2.1. Air Sanitasi .....	50
VII.2.2 Air Umpan Boiler .....	50
VII.2.3 Air Pendingin.....	51
VII.3. Unit Pengolahan Air (Water Treatment) .....	54
VII.3.1. Spesifikasi Peralatan Pengolahan Air.....	55
VII.3.2 Perhitungan Pompa-pompa .....	74
VII.4. Unit Pembangkit Tenaga Listrik.....	110
VII.4.1 Tangki Penyimpan Bahan Bakar .....	114
<b>BAB VIII STRUKTUR ORGANISASI .....</b>	<b>116</b>
VIII.1. Umum.....	116
VIII.2. Bentuk Perusahaan .....	116
VIII.3. Struktur Organisasi.....	116
VIII.4. Jam Kerja.....	121
VIII.5. Status Karyawan dan Sistem Upah .....	122
VIII.6. Jaminan Sosial.....	122
VIII.7. Perincian Jumlah Tenaga Kerja.....	123
<b>BAB IX ANALISA EKONOMI.....</b>	<b>126</b>
IX.1. Modal ( <i>Total Capital Investment</i> ).....	126
IX.2. Biaya Produksi ( <i>Total Production Cost</i> ).....	128
IX.3. Penentuan TCI ( <i>Total Capital Investment</i> ) .....	130
IX.3.1. Modal Tetap ( <i>Fixed Capital Investment</i> ) ( <i>FCI</i> ).....	130
IX.3.2. Total Product Cost .....	131
IX.4. Analisis Ekonomi.....	133
IX.4.1. <i>Return of Investment</i> (ROI).....	135

---



## Pra Rencana Pabrik

"Pabrik Sal Amoniak dari HCl dan Amonia  
dengan Proses Direct"

---

IX.4.2. <i>Pay Back Periode</i> (PBP) .....	135
IX.4.3. Laju Pengembalian Modal (IRR).....	136
IX.4.4. <i>Break Event Point</i> (BEP) .....	136
<b>BAB X DISKUSI DAN KESIMPULAN .....</b>	<b>138</b>
X.1. Diskusi.....	138
X.2. Kesimpulan .....	139
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	



## DAFTAR TABEL

Tabel I.1. Data Kebutuhan Impor Sal Amoniak .....	3
Tabel I.2. Komposisi HCl : (PT. Petrokimia Gresik).....	5
Tabel I.3. Pembagian Luas Pabrik .....	11
Tabel II.1. Pemilihan Proses Sal Amoniak.....	17
Tabel VI.1. Instrumentasi pada Pabrik.....	40
Tabel VI.2 Jenis dan Jumlah <i>Fire Extinguisher</i> .....	42
Tabel VII.1. Kebutuhan Listrik untuk Peralatan Proses .....	111
Tabel VII.2. Kebutuhan Listrik untuk Peralatan Utilitas .....	111
Tabel VII.3. Kebutuhan Listrik untuk Penerangan .....	112
Tabel VIII.1. Jadwal Kerja Karyawan Proses .....	122
Tabel VIII.2. Perincian Jumlah Tenaga Kerja .....	123
Tabel IX.1. Biaya Total Produksi dalam Berbagai Kapasitas .....	132
Tabel IX.2. Modal Sendiri pada Tahun Konstruksi .....	134
Tabel IX.3. Modal Pinjaman pada Tahun Konstruksi .....	134
Tabel IX.4. <i>Pay Back Periode</i> (PBP).....	135



## DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1. Grafik Kapasitas Produksi Sal Amoniak.....	3
Gambar I.2. Lay Out Pabrik.....	13
Gambar I.3. Lay Out Peralatan Pabrik.....	15
Gambar II.1. Blok Diagram Pembuatan Sal Amoniak (Proses Kristalisasi) .....	16
Gambar II.2. Blok Diagram Pembuatan Sal Amoniak (Proses Netralisasi) .....	16
Gambar II.3. Blok Diagram Pembuatan Sal Amoniak .....	18
Gambar IX.1. Grafik BEP.....	137