

**PABRIK AMMONIUM SULFAT DENGAN**

**PROSES NETRALISASI**

**PRA RENCANA PABRIK**



Oleh :

**FERDINAND MANGUNDAP**  
**NPM : 0931010014**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**  
**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"**  
**JAWA TIMUR**  
**2013**

**PABRIK AMMONIUM SULFAT DENGAN  
PROSES NETRALISASI**

**PRA RENCANA PABRIK**

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Jurusan Teknik Kimia

Oleh :

**FERDINAND MANGUNDAP**  
NPM : 0931010014

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”  
JAWA TIMUR  
2013**

**PABRIK AMMONIUM SULFAT DENGAN  
PROSES NETRALISASI**

**PRA RENCANA PABRIK**

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan  
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Program Studi Teknik Kimia**



**Oleh :**

**FERDINAND MANGUNDAP**  
**0931010014**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
SURABAYA  
2013**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PRA RENCANA PABRIK**

**PABRIK AMMONIUM SULFAT DENGAN PROSES NETRALISASI**

**Disusun Oleh :**

**FERDINAND MANGUNDAP      0931010014**

**Telah Diterima dan Disetujui untuk Diseminarkan**

**Mengetahui,**

**Dosen Pembimbing**

**Ir. Nana Dyah Siswat, Mkes**  
**NIP. 19600422 198703 2 001**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan ke hadirat Allah AWT, dengan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga Penyusun dapat menyelesaikan Pra Rencana Pabrik dengan judul *“Pabrik Ammonium Sulfat Dengan Proses Netralisasi”*. Pra Rencana Pabrik ini bertujuan sebagai salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S-1), Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri UPN “Veteran” Jatim.

Pra Rencana Pabrik ini dapat terselesaikan dengan baik berkat bantuan petunjuk, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak. oleh karena itu, pada kesempatan ini Penyusun mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. **Bapak Ir. Sutiyono, MT** selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. **Ir. Retno Dewati, MT** selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. **Ir. Suprihatin, MT** selaku Sekretaris Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri UPN “Veteran” Jawa Timur.
4. **Ir. Nana Dyah Siswati, Mkes** selaku dosen pembimbing Pra Rencana Pabrik yang telah berjasa besar dengan meluangkan banyak waktu untuk menyumbangkan pikiran, bimbingan, saran, dan motivasi dalam menyelesaikan Pra Rencana Pabrik ini.
5. Seluruh karyawan dan staff Fakultas Teknologi Industri UPN “Veteran” Jawa Timur.
6. Bapak dan ibu serta seluruh anggota keluarga yang telah memberikan dukungan baik moril, materil, dan spiritual.
7. Teman – teman Teknik Kimia angkatan 2009 A yang telah banyak membantu, memberikan informasi dan support selama penyelesaian Pra Rencana Pabrik ini.

Penyusun menyadari bahwa Pra Rencana Pabrik ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu masukkan dan saran serta kritik yang bersifat membangun sangat diperlukan untuk kesempurnaan Pra Rencana Pabrik ini. Penyusun berharap semoga Pra Rencana Pabrik ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang membaca dan khususnya bagi yang memerlukan.

Surabaya, Mei 2013

## INTISARI

Pra rencana pabrik Ammonium Sulfat ini direncanakan beroperasi 330 hari per tahun, dengan kapasitas produksi sebesar 90.000 ton / tahun. Bahan baku yang digunakan adalah asam sulfat dan amonia.

Dari pertimbangan beberapa faktor, maka dapat ditentukan lokasi pabrik di kawasan Gresik, Jawa Timur, dengan bentuk perusahaan perseroan terbatas (PT) dan sistem organisasi garis dan staff dengan luas tanah 13.390 m<sup>2</sup>.

Pembuatan pabrik ammonium sulfat di Indonesia dirasakan sangat penting khususnya dalam era industri kimia modern dewasa ini. Hal ini mengingat pentingnya Ammonium sulfat sebagai bahan baku dari pupuk, sehingga dapat menanggulangi masalah yang ada dan dapat menghemat devisa negara.

Proses pembuatan ammonium sulfat dari asam sulfat dan amonia mempunyai 2 tahap penting yaitu tahap reaksi dan tahap pemisahan.

Pabrik Ammonium sulfat direncanakan mempunyai performance sebagai berikut :

- Bentuk perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
- Sistem organisasi : Garis dan Staff
- Kapasitas produksi : 90.000 ton / tahun
- Waktu operasi : 1 hari 24 jam, 330 hari
- Jumlah tenaga kerja : 86 orang
- Jumlah bahan baku :

• Asam sulfat : 202.429,9297 kg / hari

• Amonia : 67.451,1541 kg / hari

▪ Utilitas

• Air : 1039 m<sup>3</sup> / hari

• Bahan bakar : 40.900,5466 kg / hari

Dari pertimbangan analisa ekonomi yaitu dengan menggunakan metode discounted Cash Flow, maka diperoleh data sebagai berikut :

a. Pembiayaan

▪ Modal tetap ( FCI ) : Rp 341.255.310.089

▪ Modal kerja ( WCI ) : Rp 175.187.701.217

• Modal total ( TCI ) : Rp 516.443.011.306

b. Penerimaan

• Hasil penjualan : Rp 1.400.000.000.000

c. Rentabilitas perusahaan

• Waktu pengembalian modal (POT) : 4,12 tahun

• IRR : 21 %

• Titik impas (BEP) : 33,54 %

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1.	Kebutuhan import Ammonium Sulfat tiap tahun	I-2
Tabel 2.1.	Perbandingan antara proses netralisasi dan coal gas	II-4
Tabel 7.1.	Pemasangan alat control pra rencana pabrik ammonium sulfat	VII-5
Tabel 7.2.	Alat perlindungan untuk karyawan	VII-8
Tabel 8.1.	Kebutuhan listrik untuk proses	VIII-53
Tabel 8.2.	Kebutuhan listrik untuk utilitas	VIII-53
Tabel 8.3.	Kebutuhan listrik untuk penerangan	VIII-54
Tabel 8.4.	Jumlah lampu merkury yang dibutuhkan	VIII-55
Tabel 9.1.	Pembagian Luas Pabrik	IX-8
Tabel 11.1.	Biaya Total Produksi Dalam Berbagai Kapasitas	XI-6
Tabel 11.2.	Modal sendiri pada tahun konstruksi	XI-7
Tabel 11.3.	Modal pinjaman pada tahun konstruksi	XI-6
Tabel 11.4.	Tabel Cash Flow	XI-8
Tabel 11.5.	Internal Rate of Return (IRR)	XI-9
Tabel 11.6.	Rate On Equity (ROE)	XI-10
Tabel 11.7.	Pay Out Periode (POP)	XI-11

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Blok Diagram Alir Ammonium Sulfat dari Coal Gas	II-2
Gambar 2.1.	Blok Diagram Alir Ammonium Sulfat dengan Proses Netralisasi	II-3
Gambar 9.1.	Peta Lokasi Pabrik	IX-10
Gambar 9.2.	Gambar Geografi lokasi pabrik via satelit	IX-10
Gambar 9.3.	Lay Out Pabrik	IX-11
Gambar 9.4.	Lay Out Peralatan Pabrik	IX-12
Gambar10.1	Struktur Organisasi Perusahaan	X-14
Gambar11.1	Grafik BEP	XI-12

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
INTISARI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR ISI	viii
BAB I PENDAHULUAN	I - 1
BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES	II - 1
BAB III NERACA MASSA	III - 1
BAB IV NERACA PANAS	IV - 1
BAB V SPESIFIKASI ALAT	V - 1
BAB VI PERENCANAAN ALAT UTAMA	VI - 1
BAB VII INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA	VII - 1
BAB VIII UTILITAS	VIII-1
BAB IX LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK	IX - 1
BAB X ORGANISASI PERUSAHAAN	X - 1
BAB XI ANALISA EKONOMI	XI - 1
BAB XII KESIMPULAN DAN DISKUSI	XII - 1
DAFTAR PUSTAKA	

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**PRA RENCANA PABRIK**  
**PABRIK AMMONIUM SULFAT DENGAN PROSES**  
**NETRALISASI**

Oleh :

**FERDINAND MANGUNDAP**  
**0931010014**

**Telah Dipertahankan Dihadapan**  
**Dan Diterima Oleh Tim Penguji**  
**Pada Tanggal 17 Mei 2013**

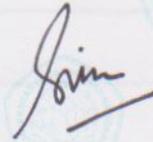
**Tim Penguji**

**Dosen Pembimbing**

1.

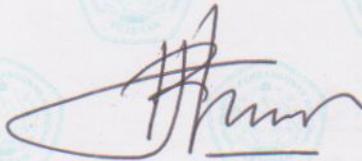


**Ir. C. Pujiastuti, MT**  
**NIP.19630305 198803 2 001**



**Ir. Nana Dyah S., MKES**  
**NIP. 19690422 198703 2 001**

2.



**Ir. Sri Risnoyatiningsih, MPd**  
**NIP.030 147 545**

3.



**Ir. Retno Dewati, MT**  
**NIP.19600112 198703 2 001**

**Mengetahui,**  
**Dekan Fakultas Teknologi Industri**  
**Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**

  
**YAYASAN KESEJAHTERAAN**  
**PENDIDIKAN DAN PENELITIAN**  
**FAKULTAS**  
**DEKAN**  
**TEKNOLOGI INDUSTRI**  
**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR**  
**Ir. Sutiyono, MT**  
**NIP.19600713.198703 1 001**

YAYASAN KESEJAHTERAAN PENDIDIKAN DAN PERUMAHAN  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
PANITIA UJIAN SKRIPSI / KOMPREHENSIF

## KETERANGAN REVISI

Mahasiswa dibawah ini :

Nama : Ferdinand Mangundap  
NPM : 0931010014  
Jurusan : Teknik Kimia / ~~Teknik Industri~~ / ~~Teknologi Pangan/Teknik Informatika/~~

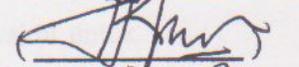
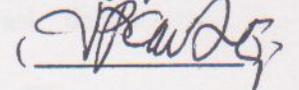
Telah mengerjakan revisi / tidak ada revisi \*) PRA RENCANA (DESIGN) / ~~SKRIPSI~~  
/ ~~TUGAS AKHIR~~ Ujian Lisan Gelombang \_\_\_\_\_, TA. \_\_\_\_\_  
dengan judul :

PABRIK AMMONIUM SULFAT DENGAN PROSES NETRALISASI

Surabaya,

Dosen Penguji yang memerintahkan *Revisi* :

1. Ir. C. Pugiasfuti, MT
2. Ir. Sri Risno yatiningih, MPd
3. Ir. Retno Dewati, MT
4. \_\_\_\_\_


Mengetahui :  
Dosen Pembimbing,

  
Ir. Nana Dyah S., Mkes

Catatan : \*) Coret yang tidak perlu.

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### I.1. Latar Belakang

Indonesia adalah negara agraris yang sangat luas tanahnya, sebagian besar penduduk Indonesia bercocok tanam dan bertani. Perkembangan teknologi modern sekarang ini telah menempatkan pupuk pada kedudukan yang sangat strategis, karena produksi pangan sangat tergantung pada bahan ini.

Penggunaan pupuk adalah bertujuan untuk memelihara kesuburan tanah dengan memberikan zat-zat kesuburan pada tanah, dengan demikian produktifitasnya pertanian dapat ditingkatkan sekaligus untuk memenuhi kebutuhan pangan.

#### I.2. Perkembangan Industri Amonium Sulfat

Dengan perkembangan industri yang sangat pesat dan kegunaan ammonium sulfat yang sangat luas, maka perlu didirikan pabrik berskala cukup untuk memenuhi kebutuhan industri anorganik yaitu ammonium sulfat. Disamping untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri yang umumnya masih mengimpor dari luar negeri juga menunjang perekonomian negara.

Dilihat dari aspek ekonomi, pabrik amonium sulfat sangat tepat didirikan di Indonesia dengan bahan baku ammonia dan asam sulfat yang mudah didapatkan di Indonesia dengan harga relatif murah.

Kebutuhan amonium sulfat dari tahun ke tahun semakin meningkat dilihat dari data import badan pusat statistik. Import amonium sulfat dapat dilihat pada tabel dibawah ini .

Tabel I.1. kebutuhan import Ammonium Sulfat tiap tahun :

Tahun	Kg
2007	242.223.466
2008	438.633.304
2009	338.394.570
2010	268.451.459

Sumber : Badan Pusat Statistik, 2012

Dengan menggunakan Metode Regresi linier, dengan rumus :

$$y = a + bx$$

Dengan

$$b = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x \sum y}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}$$

Di dapat perkiraan kebutuhan untuk tahun 2012 sebesar 314.381 ton /tahun.

Dengan berdirinya pabrik amonium sulfat ini diharapkan menyerap tenaga kerja sehingga memperluas lapangan pekerjaan dan dapat menunjang pembangunan dimasa sekarang dan masa mendatang.



---

---

### I.3. Sifat – Sifat Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan ammonium sulfat adalah ammonia dan asam sulfat yang memiliki sifat – sifat fisik dan kimia sebagai berikut :

#### A. Ammonia

##### Sifat fisika :

- ❖ Rumus molekul :  $\text{NH}_3$
- ❖ Gas yang tidak berwarna
- ❖ Sangat iritasi terhadap kulit
- ❖ Titik didih :  $- 33,5\text{ }^\circ\text{C}$
- ❖ Freezing point :  $- 77,7\text{ }^\circ\text{C}$
- ❖ Specific gravity : 0,77
- ❖ Sangat larut terhadap air, alkohol dan eter.
- ❖ Mudah terbakar

##### Sifat kimia :

- ❖ Ammonia terbentuk dari pencampuran  $\text{CO}$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{CO}_2$ , dan  $\text{N}_2$  dari udara.
- ❖ Reaksi antara  $\text{N}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{NH}_3 + \text{O}_2$

#### B. Asam sulfat

##### Sifat fisika :

- ❖ Rumus molekul :  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- ❖ Warna jernih
- ❖ Bentuk cair
- ❖ Titik leleh :  $10,4\text{ }^\circ\text{C}$



- ❖ Titik didih : 315° C
- ❖ Specific gravity : 1,834
- ❖ Berat molekul : 98,08

**Sifat kimia :**

- ❖ Sangat korosif
- ❖ Sangat larut dalam air
- ❖ Sangat reaktif pada semua logam
- ❖ Menyebabkan iritasi pada kulit

**I.4. Sifat – sifat produk**

Produk yang dihasilkan pabrik ini adalah ammonium sulfat adalah amonium sulfat yang memiliki sifat – sifat fisik dan kimia sebagai berikut :

**A. Ammonium sulfat**

**Sifat fisika :**

- ❖ Rumus molekul :  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- ❖ Warna putih
- ❖ Bentuk powder
- ❖ Titik leleh : 513 °C
- ❖ Specific gravity : 1,77
- ❖ Larut dalam air dan ammonia.
- ❖ Berat molekul : 130
- ❖ Reaksi antara :  $2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$



**Sifat kimia :**

- ❖ Ammonium sulfat merupakan senyawa yang mempunyai tingkat keracunan yang rendah.
- ❖ Tidak mudah terbakar.

**I.5. Penggunaan Ammonium Sulfat Pada Industri**

- ❖ Industri pupuk (digunakan sebagai bahan baku pembuatan pupuk) .
- ❖ Water treatment , fermentasi.
- ❖ Industri lainnya

Digunakan sebagai tanning, food additive, viscous rayon.