

**TUGAS PRARANCANGAN PABRIK**  
**PRARANCANGAN AMONIUM KLORIDA**  
**DARI AMONIUM SULFAT DAN SODIUM KLORIDA**  
**KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN**



Disusun sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Gelar Kesarjanaan Strata 1 Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

**Oleh :**

**Ilham Agus Mudono**

**D500 120 030**

Dosen Pembimbing:

Tri Widayatno, S.T., M.Sc., Ph.D

Eni Budiyati ,S.T., M.Eng

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**  
**2018**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**

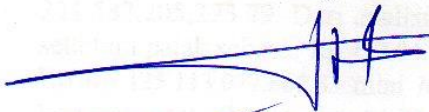
---

Nama : Ilham Agus Mudono  
NIM : D500 120 030  
Judul Tugas Akhir : Prarancangan Pabrik Amonium Klorida dari Amonium Sulfat dan Sodium Klorida Kapasitas 60.000 ton/tahun.  
Dosen Pembimbing : 1. Tri Widayatno, Ph.D  
2. Eni Budiyati ,S.T., M.Eng

Surakarta, Juni 2018

Menyetujui,

Pembimbing 1



Tri Widayatno, S.T., M.Sc., Ph.D

NIK. 960

Pembimbing 2



Eni Budiyati, S.T., M.Eng

NIK. 991

Mengetahui,

Dekan Teknik



Ir. Sri Sunaryono M.T., Ph.D.  
NIK. 0603126302

Ketua Jurusan



Rais Fatoni, ST., M.Sc., Ph.D.  
NIK. 0603027401

## INTISARI

Amonium klorida sebagai bahan baku industri pupuk dan bahan penunjang dalam industri kimia lain seperti: lilin, tekstil, obat-obatan, cat, pembuatan *dry cell*, pembuatan senyawa amonium, pembersih metal untuk solder, dan pembuatan bahan makanan. Untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri dan juga adanya peluang ekspor, maka dirancanglah pabrik amonium klorida dari amonium sulfat dan sodium klorida kapasitas 60.000 ton/tahun. Pabrik direncanakan akan didirikan di kawasan industri Gresik Jawa Timur pada tahun 2021.

Amonium klorida diproduksi dengan cara mereaksikan amonium sulfat dan sodium klorida pada reaktor alir tangki bertekanan (RATB) dengan suhu operasi 81°C dengan tekanan 1 atm, *irreversible* dan eksotermis. Kebutuhan amonium sulfat untuk pabrik ini sebesar 11.985,47552 kg/jam dan sodium klorida 8.523,2621 kg/jam. Amonium klorida yang dihasilkan sebanyak 7.575,7575 kg/jam dan sodium sulfat yang dihasilkan sebesar 12.199,7976 kg/jam. Unit utilitas dalam pabrik meliputi unit penyedia air sebanyak 2.975.508.894 kg/jam, unit penyedia *steam* sebanyak 44.950.1583 kg/jam, unit penyedia listrik sebesar 1.251,8391 kW yang akan disediakan oleh *generator* sebanyak 5000 kW dan sisanya oleh PLN, unit penyedia udara tekan sebesar 50 m<sup>3</sup>/jam, dan unit penyedia bahan bakar berupa solar sebanyak 4.126,3280 L/jam. Selain itu dibuat pula laboratorium yang berfungsi untuk mengontrol mutu bahan baku dan produk serta mengontrol bahan buangan pabrik.

Bentuk perusahaan yang digunakan adalah Perseroan Terbatas (PT). Sistem kerja yang diberlakukan di dalam pabrik berupa sistem *shift* dan *non shift* dengan jumlah karyawan 226 orang. Pabrik amonium klorida ini menggunakan modal tetap (FCI) sebesar Rp 1,213,102,592,605.32 dan modal kerja (WCI) Rp 221,582,205,273.79. Dari analisis ekonomi yang dilakukan diperoleh keuntungan sebelum pajak sebesar Rp 417.043.592.876,11 dan keuntungan setelah pajak sebesar Rp Rp 125.113.077.862,83 nilai *Return of Investment* sebelum dan sesudah pajak berturut-turut 31.13% dan 21,79 %. *Pay Out Time* sebelum dan sesudah pajak berturut-turut 2,43 tahun dan 3,15 tahun. *Break Even Point* sebesar 48,62%. *Shut Down Point* sebesar 24,07%. *Internal Rate Return* berdasarkan dari *Discounted Cash Flow* sebesar 29.70%. Dari analisa ekonomi yang telah dilakukan pabrik ini layak untuk didirikan.

## ABSTRAK

*Ammonium chloride as raw material for fertilizer industry and supporting material in other chemical industries such as wax, textile, medicine, paint, dry cell manufacture, ammonium compound, solder metal cleaner, and foodstuff manufacture. To meet domestic demand as well as export opportunities, the ammonium chloride plant was designed from ammonium sulphate and 60,000 tons / year of sodium chloride. The plant is planned to be established in the industrial area of Gresik East Java in 2021.*

*Ammonium chloride is produced by reacting ammonium sulfate and sodium chloride in a pressure tank pressure reactor (RATB) with an operating temperature of 81oC with a pressure of 1 atm, irreversible and exothermic. Ammonium sulphate requirement for this plant is 11,985,47552 kg / hr and sodium chloride is 8,523,2621 kg / hr. The resulting ammonium chloride was 7,575.7575 kg / hr and the resulting sodium sulphate was 12,199,7976 kg / hr. The utility unit in the factory includes 2,975,508,894 kg / hour, 44,950,1583 kg / hour steam service providers, 1,251,8391 kW of electricity suppliers to be provided by the generators of 5000 kW and the remaining by PLN, compressed air at 50 m<sup>3</sup> / hr, and the fuel supply unit of diesel is 4,126,3280 L / hr. In addition, laboratories are also made to control the quality of raw materials and products and control factory waste.*

*The form of company used is Limited Liability Company (PT). Working system that applied in the factory dalalm shift and non shift system with the number of employees 226 people. The ammonium chloride plant uses fixed capital (FCI) of Rp 1,213,102,592,605.32 and working capital (WCI) of Rp 221,582,205,273.79. From the economic analysis conducted obtained profit before tax of Rp 417,043,592,876,11 and profit after tax of Rp 125.113.077.862,83 Return of Investment value before and after taxes 31.13% and 21.79% respectively. Pay Out Time before and after taxes respectively 2.43 years and 3.15 years. Break Even Point of 48.62%. Shut Down Point of 24.07%. Internal Rate Return based on Discounted Cash Flow of 29.70%. From the economic analysis that has been done this factory deserve to be established.*

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Alhamdulillahirobil'alamin, puji syukur yang sebesar-besarnya kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kelancaran kepada penyusun untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Tak lupa sholawat serta salam yang selalu tercurah kepada Nabi besar Muhammad SAW.

Tugas prarancangan pabrik ini disusun untuk memenuhi syarat tugas akhir studi sarjana setiap mahasiswa Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta. Tugas akhir ini berjudul Prarancangan Pabrik Amonium Klorida dari Amonium Sulfat dan Sodium Klorida Kapasitas 60.000 ton/tahun.

Pada kesempatan ini, penyusun ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini, terima kasih kepada:

1. Bapak, Ibu dan Adikku yang selalu menyemangati dan mendoakanku.
2. Bapak Rois Fatoni, S.T., M.Sc., Ph.D selaku kepala program studi, Tri Widayatno, S.T., M.Sc., Ph.D selaku dosen pembimbing 1 tugas akhir, Ibu Eni Budiayati ,S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing 2 tugas akhir.
3. Bapak ibu Dosen Teknik Kimia.
4. Rizka selaku *partner* tugas akhir.
5. Semua teman-teman Teknik Kimia UMS yang memberi motifasi dan semangat.

Penyusun mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga laporan tugas akhir yang telah disusun ini dapat bermanfaat bagi pembaca umumnya dan penyusun khususnya. Akhir kata penyusun mohon maaf apabila ada salah-salah kata.

Surakarta, Mei 2018

Penyusun

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
INTISARI.....	iii
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Kapasitas Perancangan Pabrik.....	2
1.3 Pemilihan lokasi.....	4
1.4 Tinjauan Pustaka.....	6
1.4.1 Macam-Macam Proses .....	6
1.4.2 Kegunaan Produk .....	7
1.4.3 Sifat Fisis dan Kimia Bahan Baku dan Produk.....	8
1.4.4 Tinjauan Proses Secara Umum .....	10
BAB II DISKRIPSI PROSES .....	11
2.1 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk .....	11
2.1.1 Spesifikasi Bahan Baku .....	11
2.1.2 Spesifikasi Produk.....	11
2.1.3 Spesifikasi Produk Samping.....	12
2.1.4 Spesifikasi Bahan Pembantu .....	12
2.2 Konsep Proses.....	12
2.2.1. Dasar Reaksi.....	12
2.2.2. Sifat Reaksi .....	13
2.2.3. Fase Reaksi.....	15
2.2.4. Kondisi Operasi.....	15
2.3 Diagram Alir Proses dan Tahapan Proses .....	15
2.3.1. Diagram Alir Proses .....	15
2.3.2. Langkah Proses .....	18
2.4 Neraca Massa dan Neraca Panas .....	20
2.4.1. Neraca Massa .....	20
2.4.2. Neraca Panas .....	25
2.5 Tata Letak Pabrik dan Peralatan Proses.....	28
2.5.1. Tata Letak Pabrik.....	28
2.5.2. Tata Letak Peralatan Proses.....	30
BAB III SRESIFIKASI PERALATAN PROSES .....	32
3.1 Spesifikasi Alat Utama .....	32
3.2 Spesifikasi Alat Pendukung .....	39
BAB IV UTILITAS DAN LABORATORIUM .....	51
4.1 Utilitas.....	51
4.1.1 Unit Penyediaan dan Pengolahan Air.....	51
4.1.2 Unit Penyediaan <i>Steam</i> .....	58

4.1.3	Unit Penyediaan Listrik.....	59
4.1.4	Unit Penyediaan Bahan Bakar.....	60
4.1.5	Unit Penyediaan Udara Tekan.....	60
4.1.6	Unit Pengolahan Limbah.....	60
4.2.	Unit Laboratorium.....	61
<b>BAB V</b>	<b>MANAJEMEN PERUSAHAAN.....</b>	<b>63</b>
5.1	Bentuk Perusahaan.....	63
5.2	Struktur Organisasi.....	63
5.3	Tugas dan Wewenang.....	67
5.3.1	Pemegang Saham.....	67
5.3.2	Dewan Komisaris.....	67
5.3.3	Direktur.....	67
5.3.4	Staf Ahli.....	68
5.3.5	Kepala Bagian.....	69
5.3.6	Kepala Seksi.....	71
5.4	Pembagian Jam Kerja Karyawan.....	71
5.5	Sistem Karyawan dan Sistem Upah.....	73
5.6	Penggolongan Jabatan, Jumlah Karyawan dan Gaji.....	74
5.7	Kesejahteraan Sosial Karyawan.....	76
5.7.1	Manajemen Perusahaan.....	77
5.7.2	Perancangan Produksi.....	78
5.7.3	Pengembangan Produksi.....	79
<b>BAB VI</b>	<b>ANALISA EKONOMI.....</b>	<b>80</b>
6.1	Penaksiran Harga Produksi.....	80
6.2	Dasar Perhitungan.....	82
6.3	Penentuan Total <i>Investment</i> (TCI).....	82
6.4	Hasil Perhitungan.....	83
6.4.1	<i>Fixed Capital Investment</i> .....	83
6.4.2	<i>Working Capital Investment</i> .....	83
6.4.3	<i>Total Capital Investment</i> .....	83
6.4.4	<i>Direct Manufacturing Cost</i> .....	84
6.4.5	<i>Indirect Manufacturing Cost</i> .....	84
6.4.6	<i>Fixed Manufacturing Cost</i> .....	84
6.4.7	<i>Total Manufacturing Cost</i> .....	84
6.4.8	<i>General Expense</i> .....	85
6.4.9	<i>Total Production Cost</i> .....	85
6.4.10	Perhitungan Keunrungan Produksi.....	85
6.5	Analisa Kelayakan.....	86
6.6	Pembahasan.....	91
6.7	Kesimpulan.....	91
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1.	Data pabrik amonium klorida di luar negri.....	2
Tabel 1.2.	Data impor amonium klorida .....	3
Tabel 2.1.	Neraca massa di sekitar <i>mixer</i> amonium sulfat.....	20
Tabel 2.2.	Neraca massa di sekitar <i>mixer</i> sodium klorida.....	20
Tabel 2.3.	Neraca massa di sekitar reaktor .....	20
Tabel 2.4.	Neraca massa di sekitar <i>Rotari Filter</i> .....	21
Tabel 2.5.	Neraca massa di sekitar evaporator.....	21
Tabel 2.6.	Neraca massa di sekitar kristalizer.....	21
Tabel 2.7.	Neraca massa di sekitar <i>centrifuge</i> .....	22
Tabel 2.8.	Neraca massa di sekitar <i>Rotary dryer</i> sodium klorida .....	22
Tabel 2.9.	Neraca massa di sekitar <i>Rotary dryer</i> amonium sulfat .....	22
Tabel 2.10.	Neraca massa <i>overall</i> .....	23
Tabel 2.11.	Neraca panas di sekitar <i>mixer</i> amonium sulfat .....	25
Tabel 2.12.	Neraca panas di sekitar <i>mixer</i> sodium klorida .....	25
Tabel 2.13.	Neraca panas di sekitar reaktor .....	25
Tabel 2.14.	Neraca panas di sekitar <i>Rotari Filter</i> .....	26
Tabel 2.15.	Neraca panas di sekitar evaporator .....	26
Tabel 2.16.	Neraca panas di sekitar kristalizer .....	26
Tabel 2.17.	Neraca panas di sekitar <i>centrifuge</i> .....	27
Tabel 2.18.	Neraca panas di sekitar <i>Rotary dryer</i> sodium klorida.....	27
Tabel 2.19.	Neraca panas di sekitar <i>Rotary dryer</i> amonium sulfat.....	27
Tabel 2.20.	Perincian luas tanah sebagai bangunan pabrik.....	30
Tabel 4.1.	Pompa utilitas .....	57
Tabel 4.2.	Kebutuhan air pendingin .....	58
Tabel 4.3.	Kebutuhan <i>steam</i> .....	58
Tabel 4.4.	Kebutuhan air sanitasi .....	58
Tabel 5.1.	Jadwal pembagian kelompok <i>shift</i> .....	73
Tabel 5.2.	Jumlah karyawan menurut jabatan.....	75
Tabel 5.3.	Perincian Golongan dan Gaji Karyawan.....	76
Tabel 6.1.	Indeks harga alat .....	81
Tabel 6.2.	<i>Fixed capital investment</i> .....	83
Tabel 6.3.	<i>Working capital</i> .....	83
Tabel 6.4.	<i>Direct Manufacturing Cost</i> .....	84
Tabel 6.5.	<i>Indirect Manufacturing Cost</i> .....	84
Tabel 6.6.	<i>Fixed Mmanufacturing Cost</i> .....	84
Tabel 6.7.	<i>General expanses</i> .....	85
Tabel 6.8.	Analisa kelayakan .....	89



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Data impor amonium klorida .....	3
Gambar 2.1. Diagram alir kualitatif .....	16
Gambar 2.2. Diagram alir kuantitatif .....	17
Gambar 2.3. <i>Layout</i> pabrik .....	30
Gambar 2.4. <i>Layout alat</i> .....	32
Gambar 4.1. Pengolahan air sungai .....	61
Gambar 5.1. Struktur organisasi.....	66
Gambar 6.1. Grafik hubungan indeks dengan tahun.....	81
Gambar 6.2. Grafik analisis kelayakan ekonomi .....	90