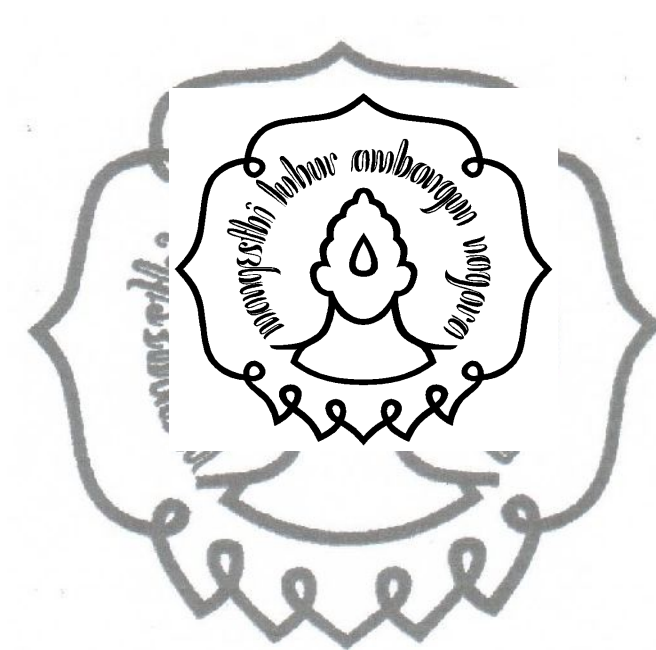


TUGAS AKHIR
PRARANCANGAN PABRIK AMONIUM KLORIDA
DARI AMONIUM SULFAT DAN SODIUM KLORIDA
KAPASITAS 25.000 TON/TAHUN



Oleh:

Novalia Mustika Sari

I 0508057

Ki Bagus Teguh Santoso

I 0508098

JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA

*com***2013***user*

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

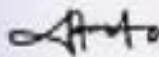
PRARANCANGAN PABRIK AMONIUM KLORIDA DARI AMONIUM SULFAT DAN SODIUM KLORIDA KAPASITAS 25.000 TON/TAHUN

Oleh :

Novalia Mustika Sari 1 0508057

Ki Bagus Teguh Santoso 1 0508098

Pembimbing II



Ir. Paryanto, M.S.
NIP. 19580425 198601 1 001

Pembimbing I

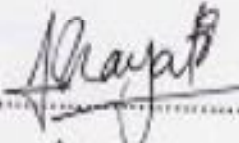



Ir. Endang Mastuti
NIP. 19500125 197903 2 001

Dipertahankan di depan tim penguji :

1. Inayati, S.T., M.T., Ph.D.
NIP 19710829 199903 2 001

2. Dr. Margono, S.T., M.T.
NIP 1968117 199702 1 001

1. 
2. 

Disahkan

Ketua Jurusan Teknik Kimia



Dr. Siana W. Pranolo
NIP. 19690316 199802 1 001

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah, segala puji hanya bagi Allah SWT, hanya karena rahmat dan hidayah – NYA , penulis akhirnya dapat menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir dengan judul “Prarancangan Pabrik Amonium Klorida dari Amonium Sulfat dan Natrium Klorida dengan kapasitas 25.000 Ton/tahun”.

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis memperoleh banyak bantuan baik berupa dukungan moral maupun spiritual dari berbagai pihak. Oleh karena itu sudah sepantasnya penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Sunu Herwi Pranolo selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia FT UNS.
2. Ir. Endang Mastuti selaku dosen pembimbing I dan Ir. Paryanto, M.S selaku dosen pembimbing II atas bimbingan dan bantuannya dalam penulisan tugas akhir.
3. Dosen penguji dalam ujian pendadaran tugas akhir.
4. Segenap civitas akademika, atas semua bantuannya.
5. Kedua orang tua dan keluarga atas dukungan, doa, materi, dan semangat yang senantiasa diberikan tanpa kenal lelah
6. Teman – teman seperjuangan teknik kimia 08.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis membuka diri terhadap segala saran dan kritik yang membangun. Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca sekalian.

Surakarta, April 2013

Penulis

commit to user

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv
Daftar Tabel	x
Daftar Gambar	xiii
Intisari	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Pendirian Pabrik	1
1.2 Penentuan Kapasitas Perancangan	2
1.3 Penentuan Lokasi Pabrik	5
1.4 Tinjauan Pustaka	7
1.4.1 Macam-macam Proses	7
1.4.2 Alasan Pemilihan Proses	10
1.4.3 Kegunaan Produk	11
1.4.4 Sifat Fisis dan Kimia Bahan Baku dan Produk	12
1.4.5 Tinjauan Proses Secara Umum	14
BAB II DESKRIPSI PROSES	15
2.1 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk	15
2.1.1 Spesifikasi Bahan Baku	15
2.1.2 Spesifikasi Produk	15

2.1.3	Spesifikasi Produk Samping	16
2.2	Konsep Proses	16
2.2.1	Dasar Reaksi	16
2.2.2	Tinjauan Termodinamika	17
2.2.3	Tinjauan Kinetika	19
2.2.4	Sifat Reaksi	20
2.2.5	Perbandingan Mol Reaktan.....	20
2.3	Diagram Alir Proses dan Tahapan Proses	20
2.3.1	Diagram Alir Proses	20
2.3.2	Langkah Proses	24
2.4	Neraca Massa dan Neraca Panas	27
2.4.1	Neraca Massa	27
2.4.2	Neraca Panas	32
2.5	Lay Out Pabrik dan Peralatan Proses	36
2.5.1	Lay Out Pabrik.....	36
2.5.2	Lay Out Peralatan Proses.....	40
BAB III SPESIFIKASI PERALATAN PROSES		43
3.1	Spesifikasi Alat Utama.....	43
3.1.1	Mixer $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	43
3.1.2	Mixer NaCl	44
3.1.3	Reaktor	46
3.1.4	<i>Rotary Vacum Filter</i>	48
3.1.5	<i>Evaporator</i>	48

commit to user

3.1.6	<i>Cristallizer</i>	49
3.1.7	<i>Centrifuge</i>	50
3.1.8	<i>Rotary Dryer (RD-01)</i>	51
3.1.9	<i>Rotary Dryer (RD-02)</i>	52
3.2	Spesifikasi Alat Penunjang	53
3.2.1	Silo Penyimpanan <i>Ammonium Sulfate</i>	53
3.2.2	Silo Penyimpanan <i>Sodium Chloride</i>	53
3.2.3	Silo Penyimpanan <i>Sodium Sulfate</i>	54
3.2.4	Silo Penyimpanan <i>Ammonium Chloride</i>	55
3.2.5	Boiler.....	55
3.2.6	Kompresor.....	56
3.2.7	<i>Heater – 01</i>	56
3.2.8	<i>Heater – 02</i>	57
3.2.9	<i>Condensor – 01</i>	57
3.2.10	<i>Condensor – 02</i>	58
3.2.11	Pompa – 01.....	58
3.2.12	Pompa – 02	59
3.2.13	Pompa – 03	59
3.2.14	Pompa – 04.....	60
3.2.15	Pompa – 05	60
3.2.16	<i>Belt Conveyor</i>	61

BAB IV UNIT PENDUKUNG PROSES DAN LABORATORIUM.....	63
4.1 Unit Pendukung Proses	63
4.1.1 Unit Pengadaan Air	64
4.1.1.1 Air Proses	66
4.1.1.2 Air Pendingin.....	67
4.1.1.3 Air Umpan Boiler.....	68
4.1.1.4 Air Konsumsi umum dan Sanitasi	72
4.1.2 Unit Pengadaan <i>Steam</i>	73
4.1.3 Unit Pengadaan Udara Tekan.....	75
4.1.4 Unit Pengadaan Listrik	76
4.1.5 Unit Pengadaan Bahan Bakar	82
4.2 Laboratorium	83
4.2.1 Laboratorium Fisik dan Analitik.....	84
4.2.2 Laboratorium Penelitian.....	86
4.2.3 Analisa Air	86
4.3 Unit Pengolahan Limbah.....	87
BAB V MANAJEMEN PERUSAHAAN.....	88
5.1 Bentuk Perusahaan	88
5.2 Struktur Organisasi	89
5.3 Tugas dan Wewenang	93
5.3.1 Pemegang Saham	93
5.3.2 Dewan Komisaris	93
5.3.3 Dewan Direksi	94

commit to user

5.3.4	Staf Ahli	95
5.3.5	Penelitian dan Pengembangan	95
5.3.6	Kepala Bagian.....	96
5.3.7	Kepala Seksi	100
5.4	Pembagian Jam Kerja Karyawan	100
5.4.1	Karyawan <i>Non Shift</i>	100
5.4.2	Karyawan <i>Shift</i>	101
5.5	Status Karyawan dan Sistem Upah	103
5.4.1	Karyawan Tetap	103
5.4.2	Karyawan Harian	103
5.4.3	Karyawan Borongan.....	103
5.6	Penggolongan Jabatan, Jumlah Karyawan dan Gaji	103
5.6	Kesejahteraan Sosial Karyawan	105
5.7	Keselamatan dan Kesehatan Kerja	106
BAB VI ANALISIS EKONOMI		109
6.1	Penaksiran Harga Peralatan	109
6.2	Dasar Perhitungan	111
6.3	Penentuan <i>Total Capital Investment (TCI)</i>	112
6.4	Hasil Perhitungan	114
6.4.1	<i>Fixed Capital Investment (FCI)</i>	114
6.4.2	<i>Working Capital Investment (WCI)</i>	116
6.4.3	<i>Total Capital Investment (TCI)</i>	116
6.4.4	<i>Direct Manufacturing Cost (DMC)</i>	116

6.4.5	<i>Indirect Manufacturing Cost (IMC)</i>	117
6.4.6	<i>Fixed Manufacturing Cost (FMC)</i>	117
6.4.7	<i>Total Manufacturing Cost (TMC)</i>	117
6.4.8	<i>General Expense</i>	118
6.4.9	<i>Total Production Cost (TPC)</i>	118
6.4.10	Perhitungan Keuntungan	118
6.5	Analisis Kelayakan	119
6.5.1	<i>Persent Return On Investment (ROI)</i>	119
6.5.2	<i>Pay Out Time (POT)</i>	120
6.5.3	<i>Break Even Point (BEP)</i>	121
6.5.4	<i>Shutdown Point (SDP)</i>	123
6.5.5	<i>Discounted Cash Flow (DCF)</i>	123
6.6	Pembahasan	126
6.7	Kesimpulan	126
	Daftar Pustaka	xv
	Lampiran	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Perkembangan Impor Amonium Klorida di Indonesia	3
Tabel 1.2 Negara Pengekspor Amonium Klorida di Dunia	4
Tabel 1.3 Data Pabrik Amonium Klorida di Dunia	5
Tabel 1.4 Perbandingan Proses – proses Pembuatan Amonium Klorida	10
Tabel 2.1 Neraca Massa Massa Total	27
Tabel 2.2 Neraca Massa pada <i>Mixer-01</i>	27
Tabel 2.3 Neraca Massa pada <i>Mixer-02</i>	28
Tabel 2.4 Neraca Massa pada Reaktor	28
Tabel 2.5 Neraca Massa pada <i>Rotary Vakuum Filter</i>	29
Tabel 2.6 Neraca Massa pada <i>Evaporator</i>	29
Tabel 2.7 Neraca Massa pada <i>Crystalizer</i>	30
Tabel 2.8 Neraca Massa pada <i>Centrifuge</i>	30
Tabel 2.9 Neraca Massa pada <i>Rotary Dryer-01</i>	31
Tabel 2.10 Neraca Massa pada <i>Rotary Dryer-02</i>	31
Tabel 2.11 Neraca Panas pada <i>Mixer-01</i>	32
Tabel 2.12 Neraca Panas pada <i>Mixer-02</i>	32
Tabel 2.13 Neraca Panas pada Reaktor	32
Tabel 2.14 Neraca Panas pada <i>Rotary Vakuum Filter</i>	33
Tabel 2.15 Neraca Panas pada <i>Evaporator</i>	33
Tabel 2.16 Neraca Panas pada <i>Crystalizer</i>	33
Tabel 2.17 Neraca Panas pada <i>Centrifuge</i>	34

Tabel 2.18 Neraca Panas pada <i>Rotary Dryer-01</i>	34
Tabel 2.19 Neraca Panas pada <i>Rotary Dryer-02</i>	34
Tabel 2.20 Neraca Panas Total	35
Tabel 2.21 Perincian Luas Tanah sebagai Bangunan Pabrik	39
Tabel 3.1 Spesifikasi <i>Screw Conveyor</i>	61
Tabel 3.2 Spesifikasi <i>Hopper</i>	62
Tabel 4.1 Kebutuhan Air Proses	67
Tabel 4.2 Kebutuhan Air Pendingin	68
Tabel 4.3 Kebutuhan Air untuk <i>Steam</i>	69
Tabel 4.4 Jumlah Total Kebutuhan Air	73
Tabel 4.5 Kebutuhan Listrik untuk Keperluan Proses dan Utilitas	77
Tabel 4.6 Jumlah <i>Lumen</i> Berdasarkan Luas Bangunan	79
Tabel 4.7 Total Kebutuhan Listrik Pabrik	81
Tabel 4.8 Prosedur Analisis Unit Proses	84
Tabel 5.1 Jadwal Pembagian Kelompok <i>Shift</i>	102
Tabel 5.2 Perincian Golongan, Kualifikasi, Jumlah dan Gaji Karyawan	104
Tabel 6.1 Indeks Harga Alat	110
Tabel 6.2 Harga Pembelian Alat	113
Tabel 6.3 <i>Fixed Capital Investment</i>	115
Tabel 6.4 <i>Working Capital Investment</i>	116
Tabel 6.5 <i>Direct Manufacturing Cost</i>	116
Tabel 6.6 <i>Indirect Manufacturing Cost</i>	117

Tabel 6.7 <i>Fixed Manufacturing Cost</i>	117
Tabel 6.8 <i>Total Manufacturing Cost</i>	117
Tabel 6.9 <i>General Expense</i>	118
Tabel 6.10 Total Penjualan Produk	118
Tabel 6.11 Analisis Kelayakan	124



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Grafik Impor Amonium Klorida di Indonesia	3
Gambar 1.2	Lokasi Pabrik.....	7
Gambar 1.3	Diagram Blok Sederhana	10
Gambar 2.1	Diagram Alir Kualitatif	21
Gambar 2.2	Diagram Alir Kuantitatif	22
Gambar 2.3	Diagram Alir Proses	23
Gambar 2.4	Tata Letak Pabrik	40
Gambar 2.5	Tata Letak Alat	42
Gambar 4.1	Diagram Alir Pengolahan Air Sungai	65
Gambar 4.2	Blok Diagram Proses Pengolahan Limbah Cair	87
Gambar 5.1	Struktur Organisasi Pabrik Amonium Klorida	92
Gambar 6.1	<i>Chemical Engineering Cost Index</i>	110
Gambar 6.2	Grafik Analisa Kelayakan	125

INTISARI

Novalia Mustika S & Ki Bagus Teguh S, 2013, Prarancangan Pabrik Amonium Klorida dari Amonium Sulfat dan Sodium Klorida Kapasitas 25.000 ton/tahun, Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Surakarta

Amonium klorida banyak digunakan pada berbagai industri seperti industri baterai, pupuk, dan farmasi. Untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri dan adanya peluang ekspor yang masih terbuka, maka dirancang pabrik amonium klorida dengan kapasitas 25.000 ton/tahun dengan bahan baku amonium sulfat 33.073,088 ton/tahun dan sodium klorida 27.325,223 ton/tahun. Dengan memperhatikan beberapa faktor, seperti aspek penyediaan bahan baku, transportasi, tenaga kerja, pemasaran, serta utilitas, maka lokasi pabrik yang cukup strategis adalah di Kawasan Industri Gresik Jawa Timur pada tahun 2017.

Reaksi pembuatan amonium klorida dilakukan dengan mereaksikan amonium sulfat dengan sodium klorida dalam reaktor CSTR (*Continuous Stirrer Tank Reactor*) yang dilengkapi dengan koil pemanas dan pada kondisi tekanan 1 atm dan suhu 100°C. Produk yang keluar dari reaktor masuk ke *rotary vacuum filter* untuk memisahkan endapan sodium sulfat yang terbentuk untuk selanjutnya dikeringkan di dalam *rotary dryer*. Sedangkan larutan amonium klorida dilewatkan pada evaporator agar mencapai kondisi jenuh sebelum masuk ke *crystalizer*. Dari *crystalizer* produk dilewatkan pada *centrifuge* untuk memisahkan kristal amonium klorida dengan *mother liquor*-nya, dan selanjutnya dikeringkan di dalam *rotary dryer*.

Peralatan proses yang ada antara lain tangki pencampur, *hopper*, *belt conveyor*, *bucket elevator*, pompa, *reactor*, *rotary vacuum filter*, *rotary dryer*, *evaporator*, *crystalizer*, *centrifuge*, dan *heat exchanger*.

Unit pendukung proses didirikan untuk menunjang proses produksi yang terdiri dari unit penyediaan air, steam, tenaga listrik, penyediaan bahan bakar, serta unit pengolahan limbah. Agar mutu bahan baku dan kualitas produk tetap terkendali, maka keberadaan laboratorium sangat diperlukan. Dalam pabrik amonium klorida ini terdapat tiga buah laboratorium, yaitu laboratorium analitika dan fisik, laboratorium pengamatan, laboratorium penelitian dan pengembangan.

Bentuk perusahaan adalah PT (Perseroan Terbatas) dengan struktur organisasi *line and staff*. Sistem kerja karyawan berdasarkan pembagian jam kerja yang terdiri dari karyawan *shift* dan *non shift*.

Hasil analisa ekonomi terhadap prarancangan pabrik amonium klorida diperoleh bahwa total investasi (TCI) sebesar Rp 470.836.270.997,00 dan total biaya produksi (*Production Cost*) Rp 549.141.517.314,00. Dari analisa kelayakan diperoleh hasil ROI (*Return on Investment*) sebelum pajak 24,07% dan sesudah pajak 18,05%. POT (*Pay Out Time*) sebelum pajak 3,12 tahun dan sesudah pajak 3,8 tahun, BEP (*Break Even Point*) 59,01%, SDP (*Shut Down Point*) 36,24% dan DCF (*Discounted Cash Flow*) sebesar 14,64%.

commit to user