

**PRA RANCANGAN PABRIK
AMMONIUM NITRAT DARI AMMONIA DAN ASAM
NITRAT DENGAN PROSES UHDE KAPASITAS
300.000 TON/TAHUN**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Program Sarjana (S1)
Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945
Semarang**



**Disusun Oleh :
Hany Dwi Kurnia
NIM : 201003242010351**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945
SEMARANG
2024**

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945
SEMARANG

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK
AMMONIUM NITRAT DARI AMMONIA DAN ASAM NITRAT
DENGAN PROSES UHDE KAPASITAS 300.000 TON/TAHUN



Nama : Hany Dwi Kurnia
NIM : 201003242010351

Semarang, 31-01-2024

Dosen Pembimbing I,

Ir. Ery Fatarina P, S.T, M.T, IPM
NIDN : 00-1707-5402

Dosen Pembimbing II,

Ir. Rudi Firyanto, M.T
NIDN :06-1608-8603

Mengetahui,



Program Studi Teknik Kimia,

Prof. Ir. Sri Muryanto, M.Eng.Sc.,Ph.D
NIDN : 00-1707-5402

DAFTAR ISI

BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Kapasitas Rancangan Pabrik.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tinjauan Proses.....	Error! Bookmark not defined.
1.3.1 Tinjauan proses secara umum	Error! Bookmark not defined.
BAB II DESKRIPSI PROSES	Error! Bookmark not defined.
2.1 Spesifikasi Bahan Baku,Pendukung dan Produk	Error! Bookmark not defined.
2.2 Konsep Proses	Error! Bookmark not defined.
2.3 Langkah Proses	Error! Bookmark not defined.
2.4 Neraca Massa dan Neraca Panas	Error! Bookmark not defined.
2.6 Layout	Error! Bookmark not defined.
2.7 Layout Peralatan Proses	Error! Bookmark not defined.
BAB III SPESIFIKASI PERALATAN PROSES	Error! Bookmark not defined.
3.1 Pompa	Error! Bookmark not defined.
3.2 Tangki Penyimpanan Asam Nitrat.....	Error! Bookmark not defined.
3.3 Heat Exchanger	Error! Bookmark not defined.
3.4 Reaktor	Error! Bookmark not defined.
3.4 Evaporator (EV-01).....	Error! Bookmark not defined.
3.5 Prilling Tower (PT-01).....	Error! Bookmark not defined.
3.6 <i>Dryer</i> (D-01)	Error! Bookmark not defined.
3.7 <i>Screen</i> (S-01).....	Error! Bookmark not defined.
3.8 Cooler.....	Error! Bookmark not defined.
3.9 Bucket elevator.....	Error! Bookmark not defined.
3.10 Coating Drum.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV UNIT PENDUKUNG PROSES DAN LABORATORIUM	Error! Bookmark not defined.
4.1 Unit Penyediaan Kebutuhan Air.....	Error! Bookmark not defined.
4.2 Unit Pengadaan Steam.....	Error! Bookmark not defined.
4.3 Unit Penyediaan Listrik.....	Error! Bookmark not defined.
4.4 Unit Pengadaan Udara Tekan	Error! Bookmark not defined.
4.5 Unit Pengolahan Limbah	Error! Bookmark not defined.
4.6 Unit Pengelolaan Limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun)	Error! Bookmark not defined.

4.7	Kesehatan Keselamatan Kerja dan Lingkungan Hidup....	Error! Bookmark not defined.
4.8	Laboratorium.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V MANAJEMEN PERUSAHAAN.....		Error! Bookmark not defined.
5.2	Struktur Organisasi.....	Error! Bookmark not defined.
5.3	Deskripsi Tugas.....	Error! Bookmark not defined.
5.4	Kebutuhan Karyawan dan Sistem Pengupahan .	Error! Bookmark not defined.
7.2	Penggolongan Jabatan dan Jumlah Karyawan dan Gaji....	Error! Bookmark not defined.
BAB VI ANALISA EKONOMI.....		Error! Bookmark not defined.
6.1	Penaksiran Harga Peralatan.....	Error! Bookmark not defined.
6.2	Dasar Perhitungan.....	Error! Bookmark not defined.
6.3	Perhitungan Biaya Produksi (<i>Production Cost</i>). Error! Bookmark not defined.	Error! Bookmark not defined.
6.4	Analisa Kelayakan.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA.....		Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN A PERHITUNGAN NERACA MASSA.....		Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN B PERHITUNGAN NERACA PANAS.....		Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN C PERHITUNGAN SPESIFIKASI PERALATAN PROSES.....		Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN D PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI.....		Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data impor ammonium nitrat.....	2
Tabel 1.2 Data Produksi Pabrik Amonium Nitrat di Indonesia	3
Tabel 1.2 Data Produksi Pabrik Amonium Nitrat di Indonesia	8
Tabel 2.1 Data $\Delta H^{\circ}f$ dan $\Delta G^{\circ}f$ pada reaksi pembentukan ammonium nitrat	15
Tabel 2.3 Data C_p pada reaksi pembentukan ammonium nitrat	16
Tabel 2.4 neraca massa di reaktor	23
Tabel 2.5 neraca massa di evaporator	24
Tabel 2.6 neraca massa di Mixer.....	24
Tabel 2.7 neraca massa di Prilling Tower.....	24
Tabel 2.8 neraca massa di Dryer.....	25
Tabel 2.9 neraca massa di Screening	25
Tabel 2.10 neraca massa di Cooler	25
Tabel 2.11 neraca massa di Coating Drum	26
Tabel 2.12 Neraca panas di Heat Exchanger Ammonia (HE-01)	27
Tabel 2.13 Neraca panas di Heat Exchanger Asam Nitrat (HE-02)	27
Tabel 2.14 Neraca panas di Reaktor (R-01)	27
Tabel 2.15 Neraca panas di Evaporator (EV-01).....	28
Tabel 2.16 Neraca panas di Prilling Tower (PT-01)	28
Tabel 2.17 Neraca panas di Heat Exchanger Udara (HE-03)	28
Tabel 2.18 Neraca panas di Dryer (D-01).....	29
Tabel 2.19 Neraca panas di Coller (C-01)	29
Tabel 2.20 Neraca panas di Coating Drum (CD-01).....	29
Tabel 2.21 Perincian Luas Tanah dan Bangunan Pabrik	33
Tabel 4.1 baku mutu air umpan boiler	49
Tabel 4.2. Kebutuhan air untuk pendingin.....	52
Tabel 4.3. Kebutuhan steam.....	53
Tabel 4.4 Kebutuhan listrik untuk penerangan	56
Tabel 4.5 Kebutuhan listrik untuk pengolahan air	57
Tabel 5.1. Jadwal Kerja untuk Setiap Regu dalam 2 Minggu.....	75
Tabel 5.2 Penggolongan Jabatan dan Jumlah Karyawan	76
Tabel 6.1 Physical Plant Cost	86
Tabel 6.2 Working Capital Investment	86
Tabel 6.3 Direct Manufacturing Cost (DMC).....	87
Tabel 6.4 Indirect Manufacturing Cost	87
Tabel 6.5 Fixed Manufacturing Cost	87

Tabel 6.3 Direct Manufacturing Cost (DMC).....	87
Tabel 6.4 Indirect Manufacturing Cost	88
Tabel 6.5 Fixed Manufacturing Cost	88

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Data Impor Ammonium Nitrat	14
Gambar 2.1 Diagram alir neraca massa	23
Gambar 2.2 Diagram alir neraca panas	26
Gambar 2.3 Layout Pabrik	34
Gambar 2.4 Lay Out Peralatan Proses Lantai 2.....	36
Gambar 2.5 Lay Out Peralatan Proses Lantai 1	37
Gambar 3.1 Tangki Penyimpanan Amonia	38
Gambar 3.2 Pompa.....	39
Gambar 3.3 Tangki penyimpanan Asam Nitrat	39
Gambar 3.4 Heat Exchanger	40
Gambar C.5 Reaktor	41
Gambar 3.6 Evaporator	42
Gambar 3.7 Prilling Tower	43
Gambar C.8 Dryer	44
Gambar 3.9 Screen.....	44
Gambar 3.10 Cooler.....	45
Gambar 3.11 Bucket Elevator.....	45
Gambar 3.12 Coating Drum.....	46
Gambar 5.1 Struktur Organisasi.....	68
Gambar 6.1 Analisa Ekonomi.....	89

Intisari

Prarancangan pabrik amonium nitrat dari amonia dan asam nitrat dengan proses UHDE dengan kapasitas 330.000 ton/tahun dilakukan untuk memenuhi kebutuhan ammonium nitrat dalam negeri. dengan mereaksikan Asam Nitrat cair dengan Amonia gas. Lokasi pabrik direncanakan didirikan di daerah Cikampek, Jawa Barat. Bahan baku Asam Nitrat diperoleh dari PT. Multi Nitrotama Kimia, Cikampek dan Amonia dari PT. Pupuk Kujang, Cikampek.

Proses pembuatan amonium nitrat dilakukan dengan proses UHDE dengan alasan proses ini merupakan alternatif karena mempunyai biaya investasi yang paling rendah untuk menghasilkan *low density ammonium nitrate*. Reaksi pembentukan amonium nitrat ini berlangsung dalam reaktor *bubbling*. Perbandingan mol asam nitrat dan amonia adalah 1 : 1,01. Reaksi berlangsung pada kondisi suhu 175°C dengan tekanan 4,4 atm, yang bersifat ekonomis dan konversi yang didapatkan cukup tinggi ±99%.

Alat – alat utama yang digunakan meliputi tangki penyimpanan bahan baku, reaktor, evaporator, *prilling tower*, *screening* dan *coating drum* sedangkan alat pendukungnya adalah *mixing tank*, pompa, *heat exchanger*, kondensor, cooler, silo, *belt conveyor* dan *bucket elevator*.

Untuk menunjang proses produksi, maka didirikan unit pendukung proses yaitu unit pengadaan dan pengolahan air dengan kebutuhan 251,084 m³ /hari, pengadaan steam sebesar 43.771,429 kg/jam, pengadaan listrik sebesar 112,414 kW, pengadaan bahan bakar untuk solar sebesar 404,146 liter/jam, unit pengolahan limbah dan laboratorium.

Bentuk badan usaha pabrik amonium nitrat ini adalah perseroan terbatas (PT) dengan struktur organisasi line and staff yang dipimpin oleh direktur utama. Jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan 229 orang dengan tingkat pendidikan mulai dari sekolah menengah hingga sarjana. Sistem kerja karyawan berdasarkan pembagian menurut jam kerja yang terdiri dari karyawan shift dan non shift.

Pabrik direncanakan beroperasi selama 330 hari kerja per tahun dan berdasarkan hasil analisa ekonomi diperoleh Retun of Investment (ROI) sebelum

pajak sebesar 36,94% dan setelah pajak sebesar 29,55%, Pay out Time (POT) sebelum pajak 2,13 tahun dan setelah pajak 2,53 tahun. Sedangkan harga Break Even Point (BEP) sebesar 42,47 % dan Shut Down Point (SDP) sebesar 15,23 %.