

EXECUTIVE SUMMARY
TUGAS PERANCANGAN PABRIK KIMIA



TUGAS PERANCANGAN PABRIK AMONIUM NITRAT
DENGAN PROSES UHDE

Oleh :

Tika Pratiwi	NIM
Lis Pudiastuti	NIM
Y. Saptiana Oktari	NIM L2C0 06 112
Zulfatus Saadah	NIM L2C0 06 117

JURUSAN TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2009

EXECUTIVE SUMMARY

JUDUL TUGAS	PERANCANGAN PABRIK AMONIUM NITRAT DENGAN PROSES UHDE	
	KAPASITAS PRODUKSI	66.000 Ton / Tahun

I. STRATEGI PERANCANGAN

Latar Belakang	<ul style="list-style-type: none">• Pembangunan industri kimia di Indonesia sudah cukup pesat.• Namun, terdapat beberapa komoditas yang diperlukan masyarakat masih mengandalkan impor dari luar negeri yang mengakibatkan berkurangnya devisa negara.• Masalah tersebut salah satunya dapat diatasi dengan pembangunan industri – industri baru.• Salah satu industri yang dapat didirikan di Indonesia adalah pabrik amonium nitrat.• Dari data BPS, dapat diketahui bahwa rata – rata kebutuhan amonium nitrat di Indonesia mengalami peningkatan dari tahun ke tahun yaitu sebesar 14,43%.• Oleh karena itu didirikannya pabrik amonium nitrat di Indonesia akan memberikan beberapa keuntungan.
Dasar Penetapan Kapasitas Produksi	<ul style="list-style-type: none">• Perhitungan teknis maupun ekonomis dalam suatu perancangan pabrik dapat dipenuhi oleh penentuan kapasitas produksi.• Faktor-faktor yang harus dipertimbangkan dalam penentuan kapasitas produksi antara lain :<ol style="list-style-type: none">1. Prediksi Kebutuhan amonium nitrat di Indonesia dapat dijadikan acuan kapasitas perancangan pabrik amonium nitrat.2. Ketersediaan bahan baku sangat terkait dengan kemampuan pabrik dalam kapasitas produksi.3. Kapasitas komersial pabrik yang

	<p>menguntungkan untuk menjadikan produk lebih bernilai ekonomis dan menguntungkan.</p>
<p>Dasar Penetapan Lokasi Pabrik</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lokasi suatu pabrik sangat penting dalam menentukan keberhasilan dan kelangsungan produksi suatu pabrik. • Salah satu faktor dalam menentukan lokasi pabrik adalah dengan menganalisa tipe prosesnya, tipe weight gain atau weight loss. • Hal lain yang perlu dipertimbangkan dalam penentuan lokasi pabrik adalah bahan baku dan produk. • Jika bahan baku bersifat mudah rusak dan berbahaya, pabrik sebaiknya didirikan dekat dengan bahan baku. • Namun, apabila produknya lebih bersifat mudah rusak dan berbahaya, pabrik sebaiknya didirikan dekat dengan daerah pemasaran produk. • Selain itu keterkaitan dengan kegiatan ekspor impor juga perlu diperhatikan. • Jika bahan baku yang digunakan didatangkan dari luar negeri atau produk yang dihasilkan sebagian untuk diekspor, maka akan lebih menguntungkan bila pabrik didirikan dekat dengan pelabuhan untuk memudahkan sarana transportasinya. • Jika ditinjau dari prosesnya, pabrik amonium nitrat menghasilkan produk yang lebih berat daripada bahan baku (<i>weight gain</i>), sehingga akan lebih menguntungkan jika pabrik didirikan dekat dengan pasar. • Selain itu, ditinjau dari sifat bahan baku dan produk, keduanya merupakan bahan yang berbahaya. • Oleh karena itu pabrik sebaiknya didirikan dekat dengan daerah pemasaran produk. • Berdasarkan pertimbangan-pertimbangan di atas alternatif daerah yang dapat dijadikan sebagai lokasi pendirian pabrik amonium nitrat yaitu Bontang Kalimantan Timur dengan pertimbangan dekat dengan daerah pemasaran produk.

<p>Pemilihan Proses</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Proses yang digunakan pada perancangan pabrik amonium nitrat ini adalah proses UHDE. • Proses UHDE Proses ini merupakan alternatif yang sangat populer karena mempunyai biaya investasi yang paling rendah. Proses UHDE ini gas ammonia dan asam nitrat direaksikan di dalam reaktor bubbling dengan reaksi netralisasi pada suhu 170 – 180 °C dan tekanan 4 – 5 atm. Terdapat 2 jenis netralisasi dalam proses UHDE: <ol style="list-style-type: none"> 1. Netralisasi vakum dan penguapan 2. Netralisasi Tekanan
<p>Bahan Baku</p>	
<p>Jenis</p>	<p>Amonia dan Asam Nitrat</p>
<p>Spesifikasi</p>	<p><u>Spesifikasi Bahan Baku</u> Amonia : NH_3 = min 99,9% wt H_2O = max 0,1% wt Asam Nitrat: HNO_3 = min 60% wt H_2O = max 40% wt <u>Spesifikasi Bahan Pembantu</u> Coating Agent : $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ = min 96 % wt CaO = max 4 % wt</p>
<p>Kebutuhan</p>	<p>Amonia : 42,335 Ton/tahun Asam Nitrat : 94,47 Ton/tahun</p>
<p>Asal</p>	<p>Amonia : diperoleh dari PT Pupuk Kalimantan Timur Tbk. Asam Nitrat : impor dari Anhui Huainan Chemical Group Co., Ltd, China</p>
<p>Produk</p>	
<p>Jenis</p>	<p>Amonium Nitrat (NH_4NO_3)</p>
<p>Spesifikasi</p>	<p>NH_4NO_3 = min 99,5% wt H_2O = max 0,14% wt Coating Agent = max 0,36% wt <u>Terdiri dari</u> : $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ = max 0,346 % wt CaO = max 0,014 % wt</p>
<p>Laju Produksi</p>	<p>200 Ton / hari</p>
<p>Daerah Pemasaran</p>	<p>Pertambangan batu bara di Kalimantan dan pabrik Semen Soroako di Sulawesi.</p>

II. DIAGRAM ALIR PROSES DAN PENERACAAN (*Terlampir*)

III. PERALATAN PROSES DAN UTILITAS

1. Spesifikasi Alat Utama

A. Tangki Amonia

- Kode : T-01
- Fungsi : menyimpan bahan baku amonia selama 1 bulan
- Tipe : silinder horizontal berbentuk hemispherical
- Jumlah tangki : 2 buah
- Kapasitas tiap tangki : $1.032,495 \text{ m}^3 = 36.462,25 \text{ ft}^3$
- Diameter tangki : 4,27 m = 14,01 ft
- Panjang tangki : 17,08 m = 56,04 ft
- Bahan konstruksi : carbon steel SA-283 grade C
- Diameter pipa pengisian : 6 in (sch 40)
- Diameter pipa pengeluaran : 2 in (sch 80)
- Kondisi Penyimpanan : Bentuk : Cair jenuh
Suhu : 30 °C
Tekanan : 11,5 atm
- Kondisi perancangan : Suhu : 30 °C
Tekanan : 12,65 atm

B. Tangki Asam Nitrat

- Kode : T-02
- Fungsi : menyimpan bahan baku asam nitrat selama 3 bulan
- Tipe : silifixed roof, flat bottom, conical roof
- Jumlah tangki : 1 buah

D. Heater HNO₃

- Kode : E-03
- Fungsi : Menaikkan suhu HNO₃ hingga suhu reaksi
Dalam reaktor
- Tipe : Shell and Tube Exchanger
- Bahan Konstruksi : Stainless steel Type 347
- Spesifikasi
 - ✓ Shell (fluida panas : steam)
 - ID : 13 ¼ in
 - Baffle space : 13 ¼ in
 - Jumlah pass : 1
 - Pressure Drop : 0,992 psi
 - ✓ Tube (fluida dingin : HNO₃)
 - Panjang : 12 ft
 - OD, BWG : 1 in, 16
 - Pitch : 1 ¼ in Square pitch
 - Jumlah pass : 1
 - Jumlah tube : 61
 - Pressure Drop : 0,0487 psi

E. Pompa Asam Nitrat

- Kode : P-01
- Fungsi : menaikkan tekanan dan mengalirkan asam nitrat
ke E-03
- Tipe : pompa sentrifugal
- Kapasitas pompa : 0,0968 cuft/detik

- Tenaga pompa : 194,183 ft.lbf / lbm
- Daya pompa : 6 Hp
- Bahan konstruksi : Stainless steel
- Ukuran pipa
 - Nominal size : 2 ½ in
 - Schedule No. : 40
 - Inside diameter : 2,469 in
 - Outside diameter : 2,875 in
 - Luas area : 0,0333 ft²

F. Evaporator

- Kode : EV-01
- Fungsi : memekatkan larutan amonium nitrat hingga konsentrasi menjadi 88%
- Tipe : long tube vertical
- Jumlah tube : 90 buah
- Luas penampang : 15,962 ft²
- Diameter : 4,51 ft
- Tinggi shell : 27 ft
- Tebal shell : 5/16 in
- Tinggi head : 1,0085 ft
- Tebal head : 3/8 in
- Tinggi total : 29,017 ft

G. Mixing Tank

- Kode : M
- Fungsi : mencampur amonium nitrat dari evaporator

dan amonium nitrat recycle dari dissolving tank

- Jumlah : 1 buah
- Bahan konstruksi : carbon steel SA 283 grade C
- Kapasitas : 197,72 ft³
- Tinggi total mixer : 10,29 ft = 3,136 m
- Diameter tangki : 3 ft
- Tebal jaket : $8,45 \cdot 10^{-6}$ ft = $2,56 \cdot 10^{-4}$ cm
- Pengaduk : Jenis : propeller 3 blade
Putaran : 31,14 rpm
Power : 0,16 Hp
Power komersial : 3 Hp
- Kondisi : Suhu : 87,73 °C
Tekanan : 0,4 atm

H. Prilling tower

- Tipe : silinder tegak yang terbuat dari beton
- Bahan konstruksi : stainless steel SA grade C
- Kecepatan linier udara : 0,1435 m/s
- Humidifikasi udara keluar : 5,26 g H₂O/kg udara
- Diameter prilling tower : 69,102 m = 226,714 ft
- Diameter lubang cairan : 0,05289 cm = 0,02 in
- Jumlah lubang orifice : 5000
- Kecepatan linier cairan perlubang : 0,1435 m/s
- Kecepatan volume cairan perlubang : 0,596 cm³/s

I. Rotary Dryer

- Kode : RD
- Fungsi : mengeringkan prill amonium nitrat dari 4% kadar air menjadi 0,25% kadar air
- Tipe : rotary dryer
- Bahan konstruksi : carbon steel SA 283 grade C
- Diameter dryer : 11,056 ft
- Panjang dryer : 23,599 ft
- Jumlah putaran : 4 rpm
- Tenaga dryer : 33,7 Hp
- Waktu operasi : 10,953 Hp
- Luas perpindahan panas : 2,732 Btu/lb.ft².°F
- Waktu tinggal : 1,32 menit

2. Utilitas

AIR	
Air untuk keperluan umum (<i>service water</i>)	27,34 m ³ / hari
Air pendingin (<i>cooling water</i>)	116,1976 m ³ /hari
Air umpan ketel (<i>Boiler Feed Water</i>)	593,1497 m ³ /hari
Total kebutuhan air	736,6873 m ³ /hari
Didapat dari sumber	Air laut
STEAM	
Kebutuhan Steam	593,1503 Ton/hari
Jenis Boiler	
Spesifikasi Boiler yang digunakan :	
▪ Tipe	: Water Tube Boiler
▪ Suhu	: 570 °F
▪ Tekanan	: 1.246,22 psi
▪ Jumlah	: 1 buah
▪ Bahan bakar	: Fuel oil no. 1

LISTRIK	
Kebutuhan listrik	80,5107 kW
Dipenuhi dari	Pembangkit sendiri: 159,4896 kW
BAHAN BAKAR	
Jenis	<ul style="list-style-type: none"> • Pada perancangan pabrik Amonium Nitrat ini digunakan bahan bakar jenis Fuel oil no. 1 pada Boiler dan Solar pada Generator. • Sebagai sumber panas di boiler digunakan bahan bakar dengan spesifikasi : Jenis : Fuel Oil Grade 1 Heating Value : 19720 Btu/lb Spec. Gravity : 54,26 lb/ft³ <p>Spesifikasi bahan bakar pada Generator :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Jenis bahan bakar: Solar ▪ Heating value : 19.440 Btu / lb ▪ Density : 54,26 lb/cuft
Kebutuhan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kebutuhan bahan bakar di boiler (Fuel Oil Grade 1) = 6,63977 ft³/jam = 159,3545 ft³/hari 2. Kebutuhan bahan bakar di generator (Solar) = 754,77 lb/jam = 13,9 ft³/jam
Sumber dari	Pertamina Balikpapan

IV. PERHITUNGAN EKONOMI

Physical Plant Cost	Rp 139.745.502.400,00
Fixed Capital	Rp 206.264.361.559,05
Working Capital	Rp 130.226.723.577,15
Total Capital Investment	Rp 343.478.360.256,76
ANALISIS KELAYAKAN	
Return on Investment (ROI)	Before tax : 26,28 % after tax: 18,40%
Pay Out Time (POT)	Before tax : 2,76 th after tax : 3,52 th
Break Even Point (BEP)	49,29 %
Shut Down Point (SDP)	18,42 %
Discounted Cash Flow (DCF)	31,13 %.