

**TUGAS AKHIR**  
**PRARANCANGAN PABRIK AMONIUM KLORIDA**  
**DENGAN PROSES AMONIUM SULFAT- SODIUM KLORIDA**  
**KAPASITAS 40.000 TON/TAHUN**

Diajukan Guna Melengkapi Persyaratan Dalam Menyelesaikan Pendidikan  
Tingkat Strata Satu Di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta



Oleh:

**Meilya Suzan Triyastuti**

**D500100017**

**JURUSAN TEKNIK KIMIA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**  
**SURAKARTA**

**2014**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**JURUSAN TEKNIK KIMIA**

---

Nama : Meilya Suzan Triyastuti  
Nim : D500100017  
Judul Tugas Prarancangan Pabrik : Prarancangan Pabrik Amonium Klorida  
dengan Proses Amonium Sulfat-Sodium  
Klorida Kapasitas 40.000 Ton/Tahun  
Dosen Pembimbing : 1. Ir. Haryanto A.R, MS.  
2. M. Mujiburohman, ST., MT., PhD

Surakarta, Juli 2014

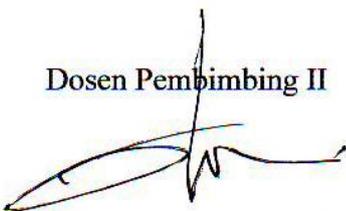
Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

  
Ir. Haryanto A.R, MS.

NIDN : 0005076302

Dosen Pembimbing II

  
M. Mujiburohman, ST., MT., PhD.

NIDN : 0608087301

## SURAT PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

*Bismillahirrahmanirrohim*

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya

Nama : Meilya Suzan Triyastuti

NIM : D500100017

Fakultas/Jurusan : Teknik/Teknik Kimia

Jenis : Skripsi

Judul : Prarancangan Pabrik Amonium Klorida dengan Proses Amonium Sulfat-Sodium Klorida Kapasitas 40.000 Ton/Tahun

Dengan ini menyatakan bahwa saya menyetujui untuk:

1. Memberikan hak bebas royalti kepada Perpustakaan UMS atas penulisan karya ilmiah saya, demi mengembangkan ilmu pengetahuan.
2. Memberikan hak menyimpan, mengalih mediakan/mengalih formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikan, serta menampilkannya dalam bentuk softcopy untuk kepentingan akademis kepada Perpustakaan UMS, tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.
3. Bersedia dan menjamin untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UMS, dari semua bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan semoga dapat dipergunakan sebagaimana semestinya

Surakarta, Juli 2014

Yang menyatakan



(Meilya Suzan Triyastuti)

## INTISARI

Amonium klorida digunakan sebagai bahan baku dalam industri baterai kering, pupuk dan bahan penunjang industri farmasi. Pabrik amonium klorida untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri dan adanya peluang ekspor yang masih terbuka, dengan kapasitas 40.000 ton/tahun dengan bahan baku amonium sulfat 49.282,5931 ton/tahun dan sodium klorida 43.799,9931 ton/tahun. Direncanakan lokasi pabrik yang cukup strategis yaitu di Kawasan Industri Gresik Jawa Timur pada tahun 2020, dimana kebutuhan utilitas yang berupa air didapatkan dari sungai Brantas dan energi listrik didapatkan dari generator.

Proses pembuatan amonium klorida diperoleh dengan cara mereaksikan amonium sulfat dengan sodium klorida dalam Reaktor Alir Tangki Berpengaduk (RATB) yang dilengkapi dengan koil pemanas dan pada kondisi tekanan 1 atm dan suhu 100<sup>0</sup>C. Produk yang keluar dari reaktor yang berupa larutan amonium klorida dilewatkan pada evaporator agar mencapai kondisi jenuh sebelum masuk ke kristaliser. Produk yang keluar dari kristaliser dilewatkan pada centrifuse untuk memisahkan kristal amonium klorida dengan cairan induknya, dan selanjutnya dikeringkan di dalam *rotary dryer*. Sedangkan endapan sodium sulfat yang terbentuk setelah keluar dari reaktor, selanjutnya dipisahkan pada *rotary vacuum filter* lalu dikeringkan di dalam *rotary dryer*. Unit pendukung proses terdiri dari unit penyediaan air, steam, tenaga listrik, penyediaan bahan bakar, serta unit pengolahan limbah. Pabrik ini dilengkapi dengan laboratorium untuk menjaga mutu bahan baku dan kualitas produk agar sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Bentuk perusahaan adalah PT (Perseroan Terbatas) dengan struktur organisasi *line and staff*. Sistem kerja karyawan dibagi menurut jam kerja yang terdiri dari karyawan *shift* dan *non shift*.

Hasil analisa ekonomi terhadap prarancangan pabrik amonium klorida diperoleh bahwa total investasi (*Total Capital Investment*) sebesar Rp 892.819.287.095,00 dan total biaya produksi (*Production Cost*) Rp 1.222.438.931.001,00. Dari analisa kelayakan diperoleh hasil ROI (*Return on Investment*) sebelum pajak 38,08% dan sesudah pajak 28,56%. POT (*Pay Out Time*) sebelum pajak 2,17 tahun dan sesudah pajak 2,74 tahun, BEP (*Break Even Point*) 41,41%, SDP (*Shut Down Point*) 23,50% dan DCF (*Discounted Cash Flow*) sebesar 14,64%.

## **A. PENDAHULUAN**

### **1. Latar Belakang Pendirian Pabrik**

Perkembangan industri kimia tiap tahunnya mengalami peningkatan yang begitu cepat dan mempunyai dampak terhadap tumbuhnya berbagai industri yang terkait. Industri amonium klorida adalah salah satu industri yang cukup baik dikembangkan.

Tujuan dari pendirian pabrik amonium klorida ini untuk merangsang industri – industri yang menggunakan amonium klorida sebagai bahan baku dan bahan pembantu. Hal ini secara tidak langsung dapat menambah devisa negara, mengurangi impor, pemecahan masalah lapangan kerja dan memperkuat perekonomian negara.

Amonium klorida digunakan sebagai bahan baku dalam industri pembuatan sel baterai kering. Sedangkan kegunaan lainnya adalah sebagai bahan baku dalam industri pupuk, bahan penunjang dalam industri farmasi, pembuatan berbagai senyawa amoniak, *elektroplating*, bahan pencuci, pembersih logam dalam industri soldering, senagai pelapis dalam industri logam timah dan galvanis, bahan pengasam dalam industri

pelapisan seng serta sebagai bahan untuk memperlambat melelehnya salju.

Amonium klorida yang diproduksi di Indonesia adalah sebagai produk samping, sehingga sebagian besar kebutuhan masih harus impor.

### **2. Penentuan Kapasitas Rancangan**

Penentuan kapasitas produksi suatu industri senantiasa diupayakan dengan memperhatikan segi teknis, finansial, ekonomis, dan kapasitas minimal. Dari segi teknis, industri amonium klorida yang direncanakan memperhatikan peluang pasar, segi ketersediaan dan kontinuitas bahan baku. Selain itu penentuan kapasitas rancangan pabrik yang akan didirikan harus berada diatas kapasitas minimum atau sama dengan kapasitas pabrik yang sudah berjalan. Secara detail faktor – faktor yang perlu dipertimbangkan dalam menentukan kapasitas pabrik Amonium Klorida yaitu :

#### **1. Perkiraan kebutuhan amonium klorida di Indonesia**

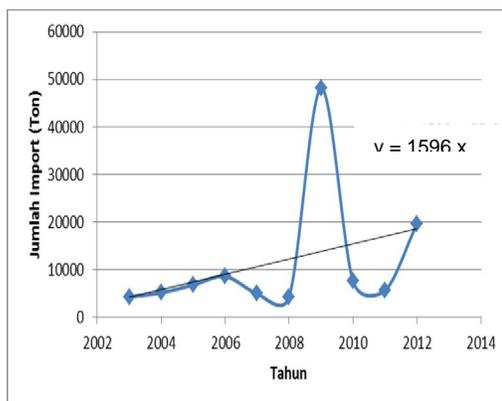
Dari segi ekonomis pendirian industri amonium klorida harus memperhatikan profitabilitas selain modal yang harus disediakan yang pada akhirnya harus melihat kondisi finansial nasional. Berdasarkan data import, data

ekspor, proyeksi kebutuhan amonium klorida dalam industri baterai kering, dan data dari proyeksi konsumsi amonium klorida, dapat ditentukan kapasitas pra rancangan pabrik amonium klorida pada tahun 2020 sebesar 40.000 ton/tahun. Besarnya kapasitas ini diharapkan dapat memenuhi kebutuhan amonium klorida di dalam negeri dan sisanya diekspor ke luar negeri.

Tabel 1 Perkembangan Impor Amonium Klorida di Indonesia

No.	Tahun	Jumlah (ton)
1.	2003	4.310,672
2.	2004	5.199,217
3.	2005	6.821,455
4.	2006	8.611,380
5.	2007	5.018,745
6.	2008	4.330,136
7.	2009	4.841,622
8.	2010	7.590,584
9.	2011	5.658,109
10.	2012	19.690,883

( BPS, 2013)



Gambar 1 Grafik Impor Amonium Klorida di Indonesia

Dari Tabel 1 diperoleh persamaan regresi:

$$\text{Jumlah impor pada tahun ke-20} = 1596 (\text{tahun}) - 3000$$

Dengan persamaan regresi tersebut, pada tahun 2020 adalah tahun ke-20, diperkirakan kebutuhan amonium klorida di Indonesia pada tahun 2020 adalah 28.920 ton.

Pabrik amonium klorida dengan kapasitas terkecil adalah Tamilnandu Petroproduct Ltd, India dengan kapasitas produksi sebesar 21.000 ton/tahun. Atas pertimbangan prediksi kebutuhan tahun 2020, ketersediaan bahan baku dan kapasitas pabrik yang sudah beroperasi, maka dalam pra rancangan ini dipilih kapasitas 40.000 ton/tahun untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri dan sebagian di ekspor. Kapasitas tersebut sudah diatas kapasitas pabrik minimum yang telah berdiri.

## B. DESKRIPSI PROSES

Proses produksi pabrik amonium klorida dibagi menjadi 3 tahap, yaitu :

1. Tahap persiapan bahan
2. Tahap Reaksi
3. Tahap pemurnianan produk

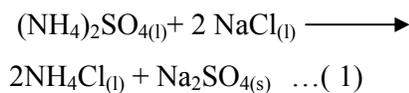
1. Tahap persiapan bahan

Proses pertama – tama adalah persiapan bahan baku amonium sulfat dan sodium klorida. Bahan baku disimpan dalam keadaan padat di silo (F-261) untuk amonium sulfat dan silo (F-262) untuk Sodium klorida. Kemudian bahan baku amonium sulfat dimasukkan ke *mixer* (M-121) dan sodium klorida dimasukkan ke mixer (M-122).

2. Tahap reaksi

Proses yang terjadi pada pembuatan amonium klorida adalah proses Amonium Sulfat–Sodium Klorida pada Reaktor Alir Tangki Berpengaduk (RATB).

Reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut :



Proses ini berlangsung pada suhu 100°C. Produk keluaran reaktor yang berupa padatan natrium sulfat dan larutan amonium klorida dipisahkan dengan *rotary vacuum filter* (H-121), produk keluaran *rotary vacuum filter* (H-121) yang berupa kristal basah natrium sulfat dikeringkan oleh *rotary dryer* (B-121) dengan udara panas. Filtrat dari *rotary vacuum filter* (H-121) yang mengandung amonium klorida dipekatkan dengan menggunakan evaporator (V-101).

4. Tahap pengkristalan produk

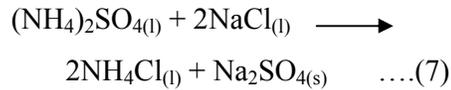
Larutan jenuh dari evaporator (V-101) dialirkan ke kristaliser (S-101) untuk membentuk kristal amonium klorida. Kristal amonium klorida dan cairan induknya dipisahkan dengan menggunakan centrifuse (H-141), dan mengurangi kadar air yang terdapat pada amonium klorida digunakan *rotary dryer* (B-122).

## 2.2 Konsep Proses

### 2.2.1 Dasar Reaksi

Reaksi pembentukan amonium klorida adalah reaksi yang terjadi antara amonium sulfat dengan

sodium klorida (Proses Amonium Sulfat–Sodium Klorida) dengan reaksinya sebagai berikut:



Reaksi pembuatan amonium klorida ini berlangsung pada kondisi operasi reaktor sebagai berikut :

- Tekanan = 1 atm
- Temperatur = 100°C
- Konversi = 95%
- Fase = Cair-cair
- Sifat reaksi = Endotermis

(Faith and Keyes,1957)

### 2.2.2 Tinjauan Termodinamika

Tinjauan termodinamika adalah untuk mengetahui reaksi itu memerlukan panas atau melepaskan panas. Secara termodinamika reaksi pembentukan amonium klorida dapat dilihat dari harga entalpi dan konstanta kesetimbangannya.

Diketahui pada suhu 25°C = 298 K:

$$\Delta H_f^\circ NH_4Cl = -71,20 \text{ kkal/mol}$$

$$\Delta H_f^\circ Na_2SO_4 = -330,82 \text{ kkal/mol}$$

$$\Delta H_f^\circ (NH_4)_2SO_4 = -279,33 \text{ kkal/mol}$$

$$\Delta H_f^\circ NaCl = -97,324 \text{ kkal/mol}$$

(Perry, 2008)

$$\begin{aligned} \Delta H_{r298} &= \sum \Delta H_{\text{produk}} - \sum \Delta H_{\text{reaktan}} \\ &= (2\Delta H_f^\circ NH_4Cl + H_f^\circ Na_2SO_4) - \\ &\quad (\Delta H_f^\circ (NH_4)_2SO_4 + 2\Delta H_f^\circ NaCl) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \{(2 \times -71,20) + (-330,82) - \\ &\quad (-279,33) + (2 \times -97,324)\} \\ &= 0,758 \text{ kkal/mol} \end{aligned}$$

$\Delta H_{r373}$  bernilai positif sehingga reaksi pembentukan amonium klorida bersifat endotermis (memerlukan panas).

Pada suhu 25°C (298K)

diperoleh data sebagai berikut :

$$\Delta G_f^\circ NH_4Cl = -48,59 \text{ kkal/mol}$$

$$\Delta G_f^\circ Na_2SO_4 = -381,28 \text{ kkal/mol}$$

$$\Delta G_f^\circ (NH_4)_2SO_4 = -274,02 \text{ kkal/mol}$$

$$\Delta G_f^\circ NaCl = -93,92 \text{ kkal/mol}$$

(Perry, 2008)

$$\begin{aligned} \Delta G_r &= \sum \Delta G_{\text{produk}} - \sum \Delta G_{\text{reaktan}} \\ &= (2\Delta G_f^\circ NH_4Cl + \Delta G_f^\circ Na_2SO_4) - \\ &\quad (2\Delta G_f^\circ NaCl + \Delta G_f^\circ (NH_4)_2SO_4) \\ &= \{(2 \times -48,59) + (-381,28) - \\ &\quad (2 \times -93,92 + (-274,02))\} \\ &= -16,6 \text{ kkal/mol} \end{aligned}$$

Dari harga  $\Delta H_{r373}$  tersebut dapat dilihat bahwa reaksi pembentukan amonium klorida adalah endotermis, dan reaksi ini dapat berlangsung karena mempunyai harga  $\Delta G_r < 0$ .

Menghitung harga konstanta keseimbangan pada suhu 25°C (298K)

$$\ln K_{298} = \frac{\Delta G}{-RT}$$

$$\ln K_{298} = \frac{-16.600}{-1,987 \times 298} = 28,03$$

$$K_{298} = 1,49 \times 10^{12}$$

Menghitung harga konstanta keseimbangan pada suhu 100°C (373 K)

$$\ln\left(\frac{K_{373}}{K_{298}}\right) = \frac{\Delta H}{R} \left( \frac{1}{T_{298}} - \frac{1}{T_{373}} \right)$$

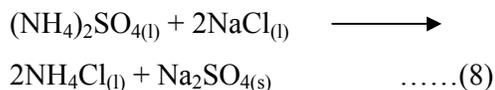
$$\ln\left(\frac{K_{373}}{1,49 \cdot 10^{12}}\right) = \frac{758}{1.987} \left( \frac{1}{298} - \frac{1}{373} \right)$$

$$\frac{K_{373}}{1,49 \cdot 10^{12}} = \exp(0,257)$$

$$K_{373} = 1,92 \times 10^{12}$$

Karena harga konstanta kesetimbangan sangat besar maka dapat disimpulkan bahwa reaksi berjalan *irreversible*/searah, ke arah produk/ke kanan.

### Tinjauan Kinetika



Reaksi pembuatan amonium klorida merupakan reaksi orde tiga, sehingga persamaan kecepatan reaksinya dinyatakan dengan:

$$-r_a = k \cdot C_A \cdot C_B^2$$

Nilai dari konstanta kecepatan reaksinya sebesar

$$k = 1,9 \times 10^{-4} \text{ L}^2/\text{mol}^2 \cdot \text{det}$$

(Countess and Julian, 1973)

## C. SPESIFIKASI ALAT PROSES

### 3.1. Spesifikasi Alat Utama

#### 3.1.1 Mixer (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Kode : M-121

Fungsi : Tempat mencampurkan amonium sulfat dengan air

Jenis : Silinder vertical dengan *head* dan *bottom* berbentuk *torispherical*

Dimensi tangki

Diameter (D): 2,9864ft = 0,9103m

Tinggi (H) : 4,5119ft = 1,3751m

Tebal :  $\frac{3}{16}$  in = 0,00476m

Tutup Atas

Tipe : *Standard Dished Head*

Tebal :  $\frac{3}{16}$  in = 0,00476 m

Diameter : 0,9952 ft = 0,3034 m

Tutup Bawah

Tipe : *Standard Dished Head*

Tebal :  $\frac{3}{16}$  in = 0,0047

Rpm : 239,4126 rpm

Power : 10 Hp

Jumlah *baffle* : 4 buah

Pengaduk

Tipe : *Flat Blade Turbine* dengan 6 blade dan 4 *baffle*

### 3.1.3 Reaktor

Kode : R-101  
Tugas : Mereaksikan amonium sulfat dengan sodium klorida  
Tipe : Reaktor Alir Tangki Berpengaduk  
Jumlah : 1 Buah  
Volume :  $468,2812 \text{ ft}^3 = 13,2602 \text{ m}^3$   
Waktu tinggal: 30,78 menit  
Bahan : Stainless steel SA 203 Grade  
Kondisi operasi  
Tekanan : 1 atm  
Suhu :  $100^\circ\text{C}$   
Dimensi reaktor  
Diameter reaktor:  $8,3816 \text{ ft} = 2,5547 \text{ m}$   
Tinggi reaktor:  $11,7212 \text{ ft} = 3,5726 \text{ m}$   
Tebal *shell* :  $0,3125 \text{ in} = 0,007938 \text{ m}$   
Dimensi *head*  
Bentuk : Slinder *vertical* bentuk atap dan dasar *Torispherical*.  
Tebal *head* :  $0,3125 \text{ in} = 0,007938 \text{ m}$   
Tinggi *Head* :  $20,0374 \text{ in} = 0,5089 \text{ m}$   
Pengaduk  
Tipe : *6 blade plate turbine impeller with 4 baffle*  
Jumlah : 1 buah  
Diameter :  $2,7939 \text{ ft} = 1,1070 \text{ m}$   
Kecepatan : 89,8569 rpm  
*Power* : 15 HP

### Koil pemanas

Pemanas : *Steam*  
Suhu masuk :  $180^\circ\text{C}$   
Suhu keluar :  $180^\circ\text{C}$   
Jumlah koil : 7

### Pipa Koil

IPS :  $0,5 \text{ in} = 0,0381 \text{ m}$   
OD :  $0,84 \text{ in} = 0,02134 \text{ m}$   
SN : 40  
ID :  $0,622 \text{ in} = 0,0158 \text{ m}$   
Susunan koil : *Helix*  
Diameter *helix* :  $5,0290 \text{ ft}$   
Panjang koil : 28,4156 m  
Volume koil :  $0,0812 \text{ m}^3$   
Tinggi koil :  $0,5121 \text{ m}$

### 3.1.4 Rotary Vacuum Filter

Kode : H-121  
Tugas : Memisahkan padatan sodium sulfat produk keluaran reaktor dari cairan  
Bentuk : Tangki Silinder Horisontal  
Jenis filter : *Rotary Drum Vacuum Filter*  
Jumlah : 1 Buah  
Bahan konstruksi : *Carbon Steel 283 grade C*  
Kondisi operasi  
Suhu :  $81,15^\circ\text{C}$   
Tekanan : 0,254 atm

#### Dimensi

Diameter : 5,0294 ft = 1,5330 m  
Panjang : 10,0588 ft = 3,0659 m  
Luas drum : 14,7578m<sup>2</sup>  
Jumlah putaran: 42,8427 siklus per jam  
Power Motor : 5 HP  
Putaran : 0,7140 rpm  
Pipa pemasukan umpan H-121 : 4 in

#### 3.1.5 Evaporator

Kode : V-101  
Tugas : Menguapkan air dari produk keluaran rotary vacuum filter  
Jenis : *Forced circulation*  
Fase : Cair  
Jumlah : 1 Buah  
Bahan Konstruksi: *Stainless steel SA353*

#### Dimensi HE

Diameter *shell*: 37 in = 0,9398m  
Diameter *tube* : 1 in = 0,0254 m  
Tinggi : 12 ft = 3,6576 m

#### Kondisi operasi

Temperature : 105,39<sup>0</sup>C  
Tekanan : 0,995 atm

Tinggi evaporator: 8,9084 m  
Tebal head : 0,25 in = 0,00635 m  
Diameter evaporator : 1,0765 m  
Diameter displacement vapor : 0,9166 m  
Tinggi displacement vapor : 0,9166 m  
Tebal *shell* : 0,25 in = 0,00635 m

#### 3.1.6 Kristalliser

Kode : S-101

Jenis : Mengkristalkan Amonium klorida keluaran evaporator dari larutannya dengan mendinginkan larutan sampai diperoleh kristal Amonium klorida

Jenis : *Swenson- Walker Crystallizer*

Jumlah : 1 Unit besar = 1 Unit kecil

Volume Total : 0,0108 m<sup>3</sup>

Bahan : *Stainless Steel SA-167 type 304 grade 3*

#### Dimensi kristaliser

Lebar : 24 in = 0,6096 m  
Tinggi : 26 in = 0,6604 m  
Panjang total : 3,0480 m  
Tebal dinding :  $\frac{3}{16}$  in = 0,00476

m

#### Kondisi Operasi

Tekanan : 1 atm  
Suhu : 40<sup>0</sup>C

#### Pengaduk

Jenis : *Spiral agitator*  
Kecepatan : 70 Rpm  
Power : 0,5 HP  
Diameter : 0,6091 m

#### Pendingin

Media : Air  
Jumlah : 17.129,1364 Kg/jam

### 3.1.7 Centrifuse

Kode : H-141  
Tugas : Memisahkan kristal  
Amonium klorida dari  
cairan induk  
Jenis : *Continuous Conveyor  
Centrifugal Filter*

Jumlah : 1 Buah  
Kapasitas : 11,619 ton/jam  
Kondisi Operasi  
Tekanan : 1 atm  
Suhu : 40°C

Dimensi  
Diameter *bowl* : 35 in = 0,8890 m  
Panjang *bowl* : 3,2049 ft=0,9768m

Motor  
Kecepatan putar: 600 rpm  
*Power* : 3 hp  
Kecepatan sudut putar : 10 rps

### 3.1.8 Rotary Dryer (B-121)

Kode : B-121  
Fungsi : Mengurangi kadar cairan  
yang terikut pada hasil  
padatan sodium sulfat  
Jenis : *Direct contact counter  
current Rotary Dryer*

Kondisi operasi  
Tekanan : 1 atm  
Suhu : 81,15 °C

Spesifikasi  
Panjang : 40,3906ft=12,3111m  
Diameter : 8,9505 ft = 2,7281 m

Kecepatan putar : 2,1349 rpm  
Kemiringan : 0,070 m/m  
Jumlah *flight* : 3  
Waktu tinggal : 12,6009 menit  
Daya : 5 Hp

## D. ANALISIS EKONOMI

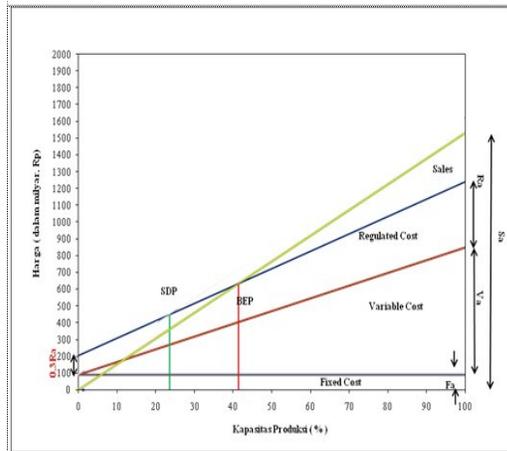
Pada perancangan pabrik amonium klorida ini dilakukan evaluasi atau penilaian investasi dengan maksud untuk mengetahui apakah pabrik yang dirancang menguntungkan atau tidak.

Berdasarkan hasil analisa ekonomi terhadap prarancangan pabrik amonium klorida diperoleh bahwa total investasi (*Total Capital Investment*) sebesar Rp 892.819.287.095,00 dan total biaya produksi (*Production Cost*) Rp 1.222.438.931.001,00. Dari analisa kelayakan diperoleh hasil ROI (*Return on Investment*) sebelum pajak 38,08% dan sesudah pajak 28,56%. POT (*Pay Out Time*) sebelum pajak 2,17 tahun dan sesudah pajak 2,74 tahun, BEP (*Break Even Point*) 41,41%, SDP (*Shut Down Point*) 23,50% dan DCF (*Discounted Cash Flow*) sebesar 14,64%.

Tabel Antara Analisis Kelayakan dengan perhitungan dan Batasannya

No.	Keterangan	Perhitungan	Batasan
1.	<i>Percent Return On Investment (%ROI)</i> ROI sebelum pajak ROI setelah pajak	38,08% 28,56%	min 11% (Resiko rendah)
2.	<i>Pay Out Time (POT)</i> POT sebelum pajak POT setelah pajak	2,17 tahun 2,74 tahun	max 5 tahun (resiko rendah)
3.	<i>Break Even Point (BEP)</i>	41,41%	40 – 60%
4.	<i>Shut Down Point (SDP)</i>	23,50%	
5.	<i>Discounted Cash Flow (DCF)</i>	14,64%	Min 10% (kredit) Min 5,25% (deposito)

Hasil analisis ekonomi dapat digambarkan sebagai berikut ini :



Gambar 46 Grafik Analisa Kelayakan Pabrik Amonium Klorida

#### 6.4 Pembahasan

Dari hasil analisa ekonomi diperoleh nilai BEP berada pada batas minimum yang diijinkan. Jika ditinjau dari harga penafsiran peralatan yang relatif cukup besar, seharusnya nilai BEP akan cenderung berada pada batasan maksimum (60% ke atas). Namun demikian dari perhitungan yang dilakukan, nilai BEP juga dipengaruhi oleh harga jual produk yang besar dari harga bahan baku, sehingga jika selisihnya makin besar maka nilai BEP juga akan semakin rendah. Sebaliknya nilai ROI akan semakin tinggi seiring penurunan nilai BEP.

Jika dilihat dari nilai POT maka pabrik telah sesuai dengan batas toleransi yaitu kurang dari 5 tahun.

### **6.7 Kesimpulan**

Dari analisa ekonomi yang dilakukan dapat dihitung :

1. *Percent Return On Investment* (ROI) setelah pajak sebesar 28,56%
2. *Pay Out Time* (POT) setelah pajak selama 2,8 tahun
3. *Break Event Point* (BEP) sebesar 41,41%
4. *Shut Down Point* (SDP) sebesar 23,50%
5. *Discounted Cash Flow* (DCF) sebesar 14,64%

Jadi, Pabrik Amonium Klorida dari Amonium Sulfat dan Sodium Klorida dengan kapasitas 40.000 ton/tahun layak untuk didirikan.