

## REAKTOR

Fungsi : Tempat terjadinya reaksi asam nitrat dengan amonia menjadi Ammonium Nitrat

Alat : Reaktor gelembung berupa kolom kosong dengan distributor gas berupa “*Perforated Plate*”

Asumsi :

- a. Operasi berjalan kontinyu.
- b. Reaktor gelembung cocok untuk reaksi gas – cair, dengan jumlah gas yang relative sedikit yang direaksikan dengan cairan yang jumlahnya besar.
- c. Di dalam reaktor gelembung, terjadi reaksi mixed flow yang ditambah dengan pengaduk

Kondisi operasi,:

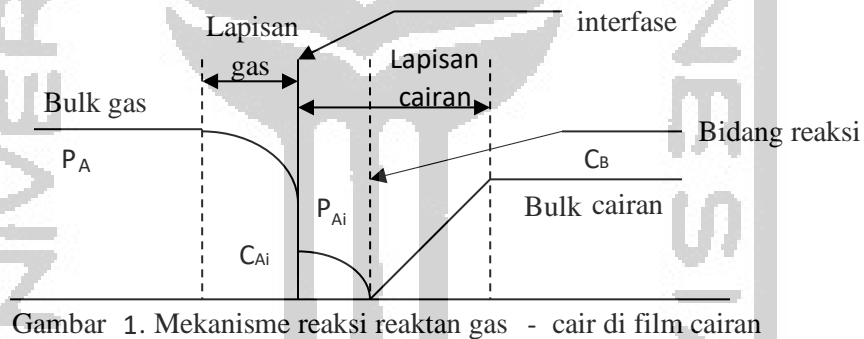
- a. Tekanan dalam reactor : 4 atmosfer
- b. Suhu dalam reaktor : 150 °C
- c. Konversi : 80 %

Pada tahun 1923 G.N Lewis, mengajukan empat kriteria untuk reaksi asam basa:

1. Reaksi asam dan basa adalah reaksi yang cepat

2. Suatu asam kuat atau basa kuat dapat mengganti asam yang lebih lemah atau basa yang lebih lemah dan suatu senyawa
3. Indicator dapat digunakan untuk menentukan titik ekuivalensi reaksi asam-basa
4. Asam dan basa dapat berfungsi sebagai katalis yang penting

Seperti halnya reaksi netralisasi yang lain, reaksi antara  $\text{HNO}_3$  dan  $\text{NH}_3$  berlangsung sangat cepat. Pembentukan fase lain dalam suatu reaksi kimia biasa mempengaruhi kecepatan reaksi. Dalam kasus dimana terjadi padatan, fenomena pembentukan inti kristal, agregasi, dan aglomerasi menentukan ukuran dan struktur partikel padatan.



Gambar 1. Mekanisme reaksi reaktan gas - cair di film cairan

Mekanisme Reaksi :

Gas A berdifusi masuk ke bidang batas (interface gas-cair) melalui lapisan gas dan terus berdifusi masuk ke lapisan cairan. Karena kecepatan reaksi kimia berjalan cukup cepat maka reaksi terjadi di liquid-film, sehingga tidak ada A yang berdifusi masuk ke dalam larutan dan bereaksi dengan B di fase larutan (tidak ada A yang masuk ke main body of liquid untuk bereaksi).

(Levenspiel, 1972)

Dimana :

$P_A$  = Konsentrasi bahan didalam fase gas yang dinyatakan dengan tekanan

$P_{Ai}$  = Konsentrasi bahan di dalam interface yang dinyatakan dengan tekanan

$C_{Ai}$  = Konsentrasi gas pada bidang batas gas-cair yang setimbang dengan konsentrasi gas.

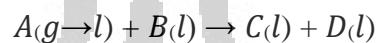
$C_B$  = Konsentrasi bahan Asam Fostat didalam larutan

Kesetimbangan pada interface dinyatakan dengan henry law's :

$$P_{Ai} = H_A \cdot C_{Ai}$$

Dimana :

$H_A$  = Koefisien Henry. Pa m<sup>3</sup>/mol



1. Zat A tidak dapat langsung bereaksi dengan zat B, zat A mengubah dahulu ke dalam fase cairan agar dapat bereaksi dengan zat B
2. Reaksi terjadi pada kondisi A cair dan B cair sehingga terbentuk

Proses pembentukan ammonium sulfat merupakan reaksi netralisasi yang terjadi antara gas ammonia dan Asam nitrat cair. Reaksi yang terjadi adalah:



Langkah – langkah perancangan :

### 1. Menentukan konstanta kecepatan reaksi

Kecepatan reaksi :

$$k = 0,092040 \text{ m}^3/\text{mol.s}$$

### 2. Menentukan kecepatan laju volumetrik

umpan masuk ke reaktor

Input Reaktor

Komponen	Arus Masuk			
	Arus 1		Arus 2	
	F	N	F	N
NH <sub>3</sub>	8058	474	0	0
HNO <sub>3</sub>	0	0	29820	304
H <sub>2</sub> O	40,49	2,25	19880,252	1104,458
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	0	0	0	0
TOTAL	57800			

Output reaktor

Komponen	Arus Keluar			
	Arus 3		Arus 4	
	F	N	F	N
NH <sub>3</sub>	1612	94,8	0	0
HNO <sub>3</sub>	0	0	5964	60,9
H <sub>2</sub> O	8,099	0,450	19913	1106,3
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	0	0	30303	229,6
TOTAL	57800			

### 3. Menentukan Konstanta Henry untuk Reaktan Gas

Dengan pendekatan Harga Ha untuk gas NH<sub>3</sub> dalam air pada T= 150 °C

Nilai H untuk suhu 150°C = 651,5955 m<sup>3</sup>.Pa/mol

#### 4. Menentukan diffusivitas gas

(Treyball, 1984)

$$D_{Al} = \frac{117,3 \cdot 10^{-18} (\varphi \cdot BM)^{0,5} \cdot T}{\mu_c \cdot v_c^{0,6}}$$

Dimana :

Faktor Asosiasi NH<sub>3</sub> ( $\theta_L$ ) = 1

Berat Molekul campuran ( $B_m$ ) = 2052,1035 kg/kmol

Suhu operasi = 423 K

Volume molekular NH<sub>3</sub> = 0,0256 m<sup>3</sup>/kmol

Diffusivitas gas ke cairan (DAL) = 3,9327E-08 m<sup>2</sup>/det

#### 6. Menentukan koefisien transfer massa fase cair (KL)

$$k_L = 0,42^3 \sqrt{\frac{\mu_1 g}{\rho_l}} \sqrt{\frac{D_{aL} \rho_l}{\mu_1}} \quad (\text{Froment, hal 725})$$

Dimana:

DAL (Difusivitas gas melalui cairan) = 3,9327E-08 m<sup>2</sup>/det

$\rho_l$  (Densitas Cairan) = 0,0005 kg/m<sup>3</sup>

$\mu_L$  (Viskositas Solvent) = 0,5154 kg/m.s

g (Gravitasi bumi) = 980 cm/s<sup>2</sup>

KL (Koefisien Transfer Massa) = 0,002008 m/s

## 7. Menentukan bilangan hatta

$$Ha = \frac{\sqrt{Da \cdot k \cdot Ca}}{kL} \quad (\text{Levenspiel, 1976})$$

Dimana:

$$DAL \text{ (Difusifitas gas melalui cairan)} = 3,9327E-0m^2/det$$

$$k = 0,092040 \text{ m}^3/\text{kmol.s}$$

$$KL \text{ (Koefisien Transfer Massa)} = 0,002008 \text{ m/s}$$

$$Ha = 0,04866$$

## 8. Penentuan Volume Reaktor

$$\frac{F}{P_t} (P_{B \text{ in}} - P_{B \text{ out}}) = L(C_{A \text{ in}} - C_{A \text{ out}}) + L C_{B \text{ out}} = 0$$

(Froment, 1979)

Dimana :

$$F = 35420,9225 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$L = 35,9500 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$P_{B \text{ in}} = 4 \text{ atm}$$

$$P_{B \text{ out}} = 4 \text{ Atm}$$

$$C_{a \text{ in}} = 13,1856 \text{ kmol/m}^3$$

$$C_{a \text{ out}} = 6,2371 \text{ kmol/m}^3$$

$$\frac{F}{P_t} P_{B \text{ in}} - \frac{F}{P_t} P_{B \text{ out}} - N_B|_{y=0} A_v V(1 - \varepsilon) = 0$$

(Froment,1979)

Dimana :

$$(-r_a) = 0,016874$$

$$C_{bi} = 1,4495 \text{ kmol/m}^3$$

$$C_B = 0,11248 \text{ kmol/m}^3$$

$$A_v = 2441,1314 \text{ m}^{-1}$$

$$H_g = 0,6611$$

$$N_B|_{y=0} = \frac{K_L \gamma}{\sinh(\gamma)} (C_{Bi} \cosh(\gamma) - C_B)$$

(Froment,1979)

$$\gamma = \frac{\sqrt{k \cdot Da}}{kL}$$

Dimana :

$$y = 1,9585 \text{ E-05}$$

$$N_{B|y=0} = 2,6849 \text{ E-03}$$

$$N_B|_{y=L} A_v V(1 - \varepsilon) = (1 - A_v y_L) V(1 - \varepsilon) (-r_A) + L C_{B \text{ out}}$$

$$N_B|_{y=L} = \frac{K_L \gamma}{\sinh(\gamma)} (C_{Bi} - C_{Bi} \cosh(\gamma))$$

$$y_L = \frac{Da}{kL}$$

( Froment,1979)

Dimana :



$$yL = 1,9585E-05$$

$$NBly = L = -5,5824E-13$$

$$V = 58,62 \text{ m}^3$$

Didapatkan volumenya sebesar 58,62 m<sup>3</sup>

Dirancang untuk tingkat keamanan desain reactor = 20% (sebagai over desain) menjadi 120 % **V desain = 70,34 m<sup>3</sup>**

### 9. Penentuan Diameter dan Tinggi Reaktor

Mencari diameter dan tinggi reactor berdasarkan volume over desain reactor berupa vessel yang terdiri dari silinder dengan tutup dan dasar berbentuk torispherical bentuk reactor dipilih silinder tegak dengan

$$D : H = 1:2$$

Maka Diameter Reaktor

$$V \text{ Silinder} = \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot H$$

$$D_r = 6,11 \text{ m}$$

$$H_s = 12,22 \text{ m}$$

Luas penampang reaktor :

$$A_r = \frac{\pi}{4} D^2$$

$$= 29,3105 \text{ m}^2$$

### 10. Menghitung Kecepatan Superfisial Gas (U<sub>sg</sub>)

$$U_{sg} = \frac{F_v}{3600 \cdot A}$$

$$= 0,3357 \text{ m/s}$$

#### 11. Menghitung Diameter Pengaduk

$D_s$  antara 1/3 - 2/5 kali diameter reaktor, dipilih  $D_s$  1/3D

$$D_s = 2,0368 \text{ m}$$

#### 12. Menghitung Tinggi Pengaduk Terhadap Cairan ( $H_s$ )

$$H_s = \frac{1}{2} H_L$$
$$= 6,1105 \text{ m}$$

#### 13. Menghitung Kecepatan Pengaduk Karakteristik

$$N_0^* = 2 \sqrt[4]{\frac{\sigma_L g}{\rho_L} \frac{d_r}{d_s^2} \left( \frac{H_L - H_s}{H_L} \right)^{1/2}}$$

(Froment, 1979)

$$= 0,7524 \text{ putaran/s}$$

#### 14. Menentukan Kecepatan Pengadukan Minimum

$$N_{\min} = \left[ \frac{F_v \cdot g \cdot \left( \frac{D}{D_s} \right)^{3,3}}{16 D_s^4} \right]^{1/3}$$

(Froment, 1979)

$$= 2,3600 \text{ putaran/s}$$

### 15. Menentukan Diameter Gelembung

$$d_B = \sqrt{\frac{E_{OB} \cdot \sigma_L}{g(\rho_L - \rho_g)}}$$

(Froment,1979)

$$= 0,00163 \text{ m}$$

$$= 1,6250 \text{ mm}$$

### 16. Menentukan Hold up Gas (Hg)

$$\varepsilon = 0.31 \left( \frac{u_{sG}}{\sqrt{\frac{4\sigma_L g}{\rho_L}}} \right)^{2/3} + 0.45 \frac{(N - N_o^*)d_s^2}{d_r \sqrt{gd_r}}$$

(Froment,1979)

Dimana :

$$N = 2,3600 \text{ putaran/s}$$

$$N_o^* = 0,75 \text{ putaran/s}$$

$$D_s = 2,0368 \text{ m}$$

$$D_r = 6,11 \text{ m}$$

$$H_I = 12,2210 \text{ m}$$

$$g = 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$\sigma_l = 0,02656 \text{ kg/s}^2$$

$$\rho_l = 1053,6511 \text{ kg/m}^3$$

$$U_{sg} = 0,3357 \text{ m/s}$$

$$H_g = 0,6611$$

## 17. Mekanikal desain

### Tebal dinding reaktor

Untuk bentuk cylinder (cylindrical) maka persamaan yang dipakai:

$$t_s = \frac{P.R}{S.E - 0.6P} + C \quad (\text{rase \& barrow, tabel 12.2, P202})$$

Dimana :

$$\text{Tebal dinding minimum (ts)} = 0,1875$$

$$\text{Tekanan desain} = 74,8891 \text{ psi}$$

$$\text{Jari-jari dalam reaktor (R)} = 120,2855 \text{ m}$$

$$\text{Efisiensi sambungan (E)} = 0,8$$

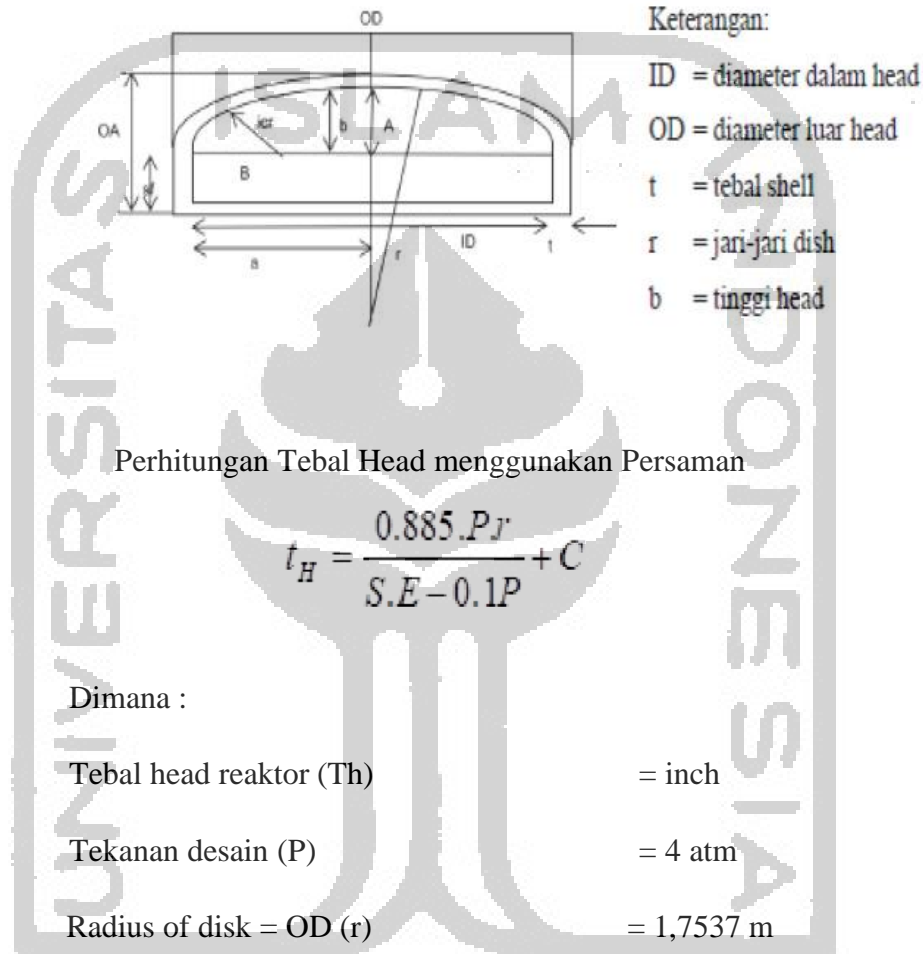
$$\text{Faktor korosif (umumnya dipkai 1/8") = 0,125 inch}$$

Bahan yang dipakai adalah stainless stell SA-316 karena bahan korosif digunakan untuk proses bertekanan tinggi dan dapat digunakan untuk diameter tangka yang besar yang mempunyai nilai: Max allowable stress (s) = 18750 psi

Dipilih tebal dinding 3/16 inch

## Tebal Head Reaktor

Jenis = triospherical dishead head/tebal dinding dihitung dengan persamaan:



Maximum allowed stress (s) = 18750 psig

Efisiensi sambungan (E) = 0,8

Factor korosif (C) = 0,125 inch

Dipilih Th (tebal head reaktor) 3/16 inch

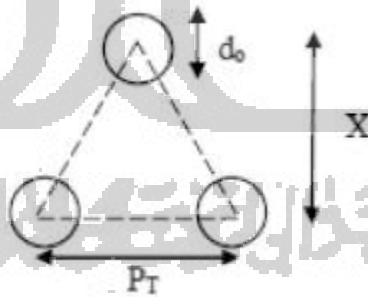
## Menghitung Tinggi Total Reaktor

Dimana:

ID	= 481,1421 in
OD	= 481,1421 in
Sf	= 3
a	= 240,5710 in
Ab	= 231,1960 in
Bc	= 235,6250 in
Ac	= 45,47 in
B	= 104,5307 in
OA	= 199,5299 in
Tinggi reaktor total	= 202,7174 in
	<b>= 22,5190 m</b>

### 18. Menghitung Spesifikasi Sparger

Sparger yang digunakan berupa perforated plate dengan susunan triangular pitch



a) Diameter Orifice

Diameter Orifice pada umumnya 0,004 – 0,95 (Willey,1974)

Di pilih Diameter Orifice = 0,25 cm

b) Kecepatan Gelembung Keluar Orifice ( $V_t$ )

$$V_t = \sqrt{\frac{2\sigma}{D_b \cdot \rho_L}} + \sqrt{\frac{g \cdot D_b}{2}} \quad (\text{Treyball, 1980})$$

Dimana:

$$D_b = 0,0016 \text{ m}$$

$$\rho_L = 1053,6511 \text{ kg/m}^3$$

$$\sigma = 0,0226 \text{ kg/m.s}$$

$$G = 98 \text{ m/s}^2$$

$$V_t = 0,4584 \text{ m/s}$$

c) Kecepatan Volumetrik Gas

$$W_o = \frac{Re \cdot \pi \cdot d_o \cdot \mu_g}{4}$$

Dimana

$$Re = 50000 \text{ (Treybal, 1985)}$$

$$d_o = 0,0025 \text{ m}$$

$$\mu_g = 1,8 \times 10^{-5} \text{ kg/m.s (Perry, 1999)}$$

$$W_o = 1,8 \cdot 10^{-5} \text{ Kg/s}$$

$$W_g = 13,8057 \text{ kg/s}$$

Jumlah Lubang sparger = 7816 Lubang

d) Pitch

$$P_t \text{ min} = 0,5 \text{ (Ludwig, 1964)}$$

Luas Plate tiap lubang = 0,00002165 m<sup>2</sup>

Luas Sparger = 0,1692 m<sup>2</sup>

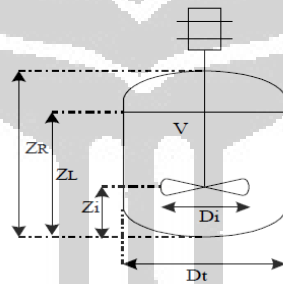
Diameter Sparger = 0,4643 m

e) Waktu Tinggal Cairan

T cairan = 1,9567 jam

### 19. Menghitung Spesifikasi Pengaduk

Reaktor ini menggunakan pengaduk *Propeller* dengan *marine type impeller* yang biasanya menggunakan 3 *blade propeller* dengan alasan pengaduk ini sangat cocok untuk viskositas yang rendah



Dimana:

Volume Reaktor = 58,62 m<sup>3</sup>

Viskositas = 0,5154 cp

Dt = 3,811 m

Dt / Di = 3

Zl / Di = 2,7-3,9

Zi / Di = 0,75

Untuk Dimensi pengaduk



$$Dt / Di = 3$$

$$Zl / Di = 2,7$$

$$Zi / Di = 0,75$$

Maka di peroleh

$$Di = 4,0737 \text{ m}$$

$$Zi = 3,055 \text{ m}$$

$$Zl = 10,3132 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah pengaduk} = 1$$

#### Power Pengaduk

$$P = \frac{N_p \rho N^3 Di^5}{g_c}$$

$$= 15 \text{ Hp}$$

### 20. Menghitung dimensi pendingin reaktor (Coil)

#### a. Menghitung $\Delta T$ LMTD

$$\text{Tekanan Operasi} = 1 \text{ atm} = 14,7 \text{ psia}$$

$$\text{Suhu Bahan Masuk} = 30^\circ\text{C} = 85,4^\circ\text{F}$$

$$\text{Suhu Bahan Keluar} = 150^\circ\text{C} = 302^\circ\text{F}$$

$$\text{Suhu pendingin Masuk} = 32^\circ\text{C} = 89,6^\circ\text{F}$$

$$\text{Suhu Pendingin Keluar} = 50^\circ\text{C} = 122^\circ\text{F}$$

Fluida panas	Fluida dingin	$\Delta T$
85,4	122	36,6
302	89,6	212,2

$$\Delta T_{LMTD} = \frac{36,6 - 212,2}{\ln \frac{36,6}{212,2}}$$

$$= 99,976 \text{ } ^\circ\text{F}$$

**b. Menghitung luas transfer panas**

Untuk fluida pendingin UD : 40-100 Btu/ft<sup>2</sup>.oF.jam (Tabel 8. Kern, 1965 : 840) diambil harga UD = 100 Btu/ft<sup>2</sup>.oF.jam

$$Q = \text{kJ/jam}$$

$$= 5461500,966 \text{ Btu/jam}$$

Menghitung luas tranfer panas (A) :

$$A = \frac{Q}{U_d \cdot \Delta T}$$

$$= \frac{34624179,47}{75 \times 99,976}$$

$$= 2624,441706 \text{ ft}^2$$

**c. Menghitung luas selubung reaktor :**

$$A = \pi D L$$

$$= 4617,668201 \text{ ft}^2$$

Luas transfer panas reaktor lebih besar dibandingkan dengan selubung reaktor sehingga digunakan coil pendingin. Coil pendingin berfungsi sebagai pendingin untuk menjaga kestabilan suhu dalam reaktor karena reaksi bersifat eksotermis.

#### d. Menghitung Lay Out Koil

Dipilih Ukuran = 2,5 in

Dipilih ukuran pipa ukuran standart : (Tabel 11, hal 844, Kern 1950)

D nominal = 2,5 in

OD = 2,88 in = 0,2399 ft

ID = 2,469 in = 0,2057 ft

Schedule = 40

At = 4,79 in = 0,03326 ft<sup>2</sup>

Ao = 0,753 ft<sup>2</sup>/ft

Diameter Helix = 5,76 m

Jarak antar Lilitan = 0,480 ft

#### e. Menghitung koefisien perpindahan panas dalam coil :

$$h_c = \frac{0,87 \cdot k}{Dt} \left[ \frac{L^2 N \rho}{\mu} \right]^{2/3} \left[ \frac{C_p \mu}{k} \right]^{1/3} \left[ \frac{\mu}{\mu_w} \right]^{0,14}$$

$$\left[ \frac{\mu}{\mu_w} \right]^{0,14} = 1$$

Dimana:

Dt = 40,0952ft

Cp = 1,7658 btu/lb.F

$$\begin{aligned}
 L &= 10,02 \text{ ft} \\
 N &= 8496,0347 \text{ rph} \\
 p &= 66,77 \text{ lb/ft}^3 \\
 \mu &= 1,25 \text{ lb/ft.jam} \\
 H_c &= 213,8348 \text{ btu/jam/ft}^2 \cdot \text{F}
 \end{aligned}$$

**f. Menghitung  $U_c$  dan  $U_d$**

$$U_c = \frac{h_{io} \cdot h_c}{h_{io} + h_c}$$

$$U_d = \frac{\frac{1}{R_d} \cdot U_c}{\frac{1}{R_d} + U_c}$$

Dimana:

$$H_i = 370,6664 \text{ btu/jam.ft}^2 \cdot \text{F}$$

$$H_{io} = 317,7692 \text{ btu/jam.ft}^2 \cdot \text{F}$$

$$U_c = 127,82 \text{ btu/jam.ft}^2 \cdot \text{F}$$

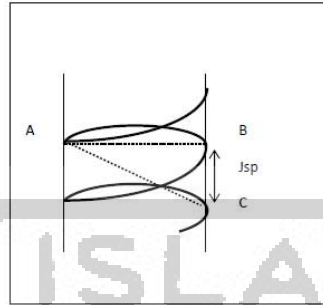
$$U_d = 67,4607 \text{ btu/jam.ft}^2 \cdot \text{F}$$

**g. Menghitung Panjang Koil**

$$L_c = \frac{A}{a''}$$

$$= 2078,0362$$

**h. Menghitung Jumlah lengkungan koil dan tinggi tumpukan koil**



$$AB = DC$$

$$BC = J_{sp}$$

$$AC = \sqrt{(AB)^2 + (BC)^2}$$

$$= \sqrt{(DC)^2 + (J_{sp})^2}$$

Dimana:

Keliling Busur AB = 50,3595 ft

Keliling Busur AC = 50,3621 ft

N = 34

Tinggi Tumpukan Koil = 3,62 m

Volume coil = 8,7292 ft<sup>3</sup>

Tinggi Cairan = 10,99 m

**Tinggi tumpukan koil < tinggi cairan dalam shell, maka koil tercelup dalam cairan**

**19. Menghitung Pressure Drop**

$$\Delta P_T = \frac{f \times v^2 \times L}{5,22 \times 10^{10} \times ID \times s \times \theta t}$$

= 7,5909psi

**20. Menghitung Pipa Pemasukan dan  
Pengeluaran**

$$d, \text{ optimum} = 293 G^{0.53} \rho^{-0.37}$$

a) Perancangan pipa umpan masuk cair ke reaktor

$$G = 37878,7879 \text{ kg/jam}$$

$$= 10,53 \text{ kg/s}$$

$$P = 1053,6511 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Dioptimum} = 77,76 \text{ mm}$$

$$= 3,0574 \text{ in}$$

Dari Tabel 11, Kern

$$\text{NPS} = 3 \text{ in}$$

$$\text{Schedule} = 40$$

$$\text{OD} = 3,5 \text{ in}$$

$$\text{ID} = 3,068 \text{ in}$$

$$A = 7,38 \text{ in}^2$$

b) Perancangan pipa umpan masuk gas ke reaktor

$$G = 27979,1566 \text{ kg/jam}$$

$$= 7,77 \text{ kg/s}$$

$$P = 0,789 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Dioptimum} = 947,8661 \text{ mm}$$

= 37,3176 in

Dari Tabel 11, Kern

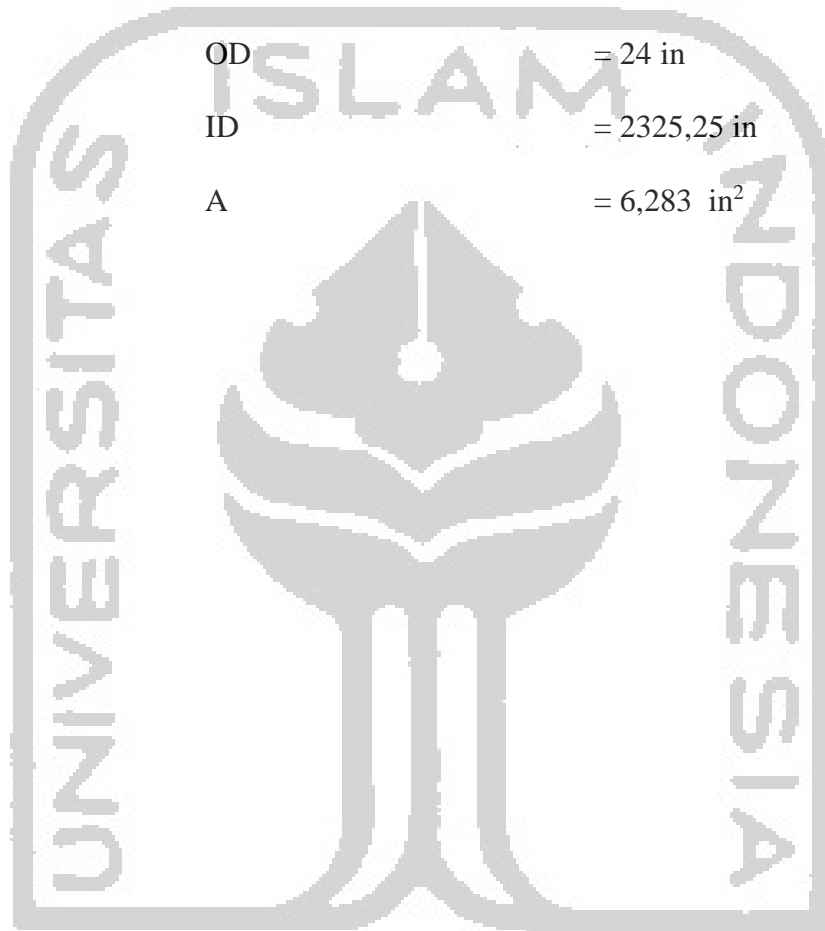
NPS = 24 in

*Schedule* = 24

OD = 24 in

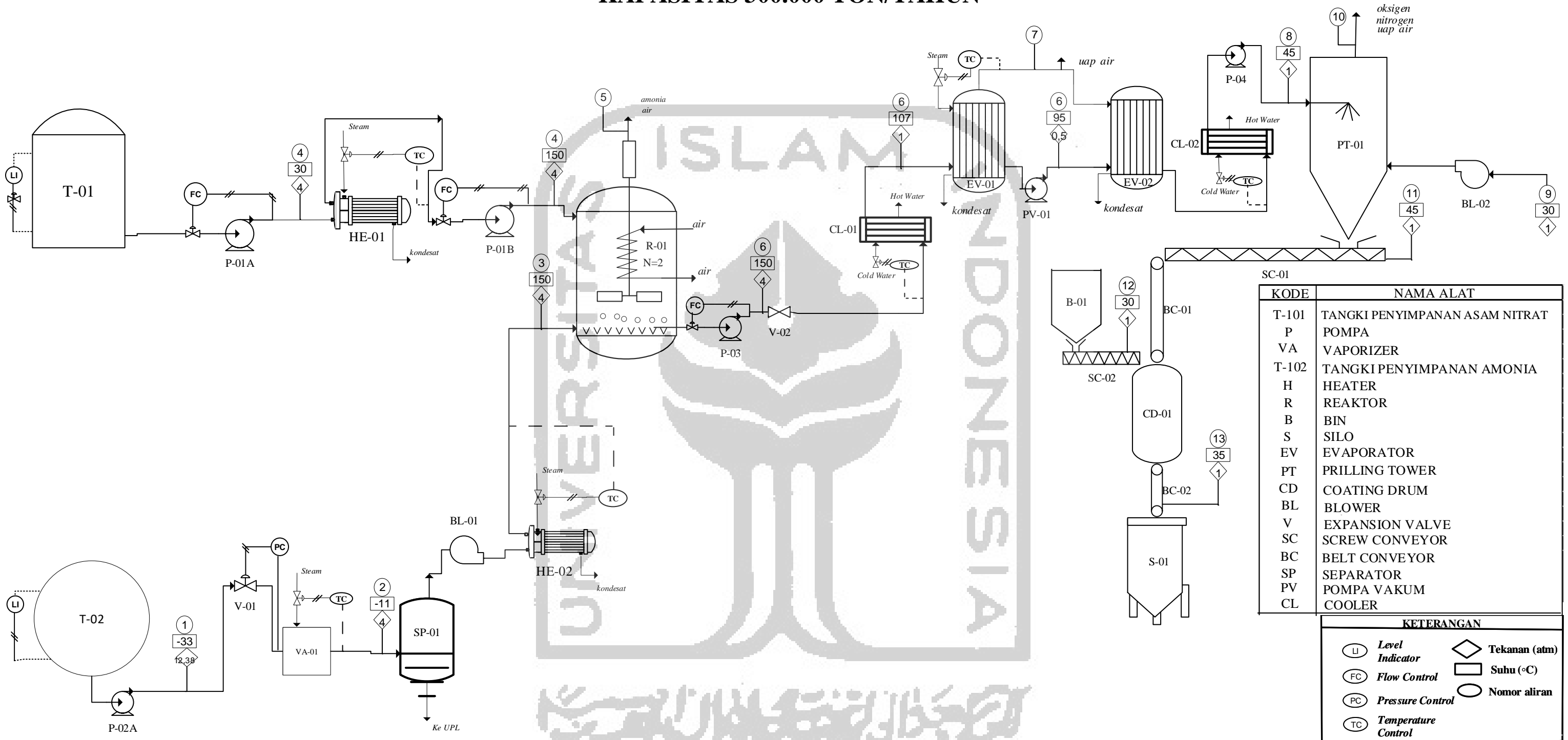
ID = 2325,25 in

A = 6,283 in<sup>2</sup>



# PROCESS ENGINEERING FLOW DIAGRAM

## PRARANCANGAN PABRIK AMMONIUM NITRAT DARI AMONIA DAN ASAM NITRAT KAPASITAS 300.000 TON/TAHUN



KODE	NAMA ALAT
T-101	TANGKI PENYIMPANAN ASAM NITRAT
P	POMPA
VA	VAPORIZER
T-102	TANGKI PENYIMPANAN AMONIA
H	HEATER
R	REAKTOR
B	BIN
S	SILO
EV	EVAPORATOR
PT	PRILLING TOWER
CD	COATING DRUM
BL	BLOWER
V	EXPANSION VALVE
SC	SCREW CONVEYOR
BC	BELT CONVEYOR
SP	SEPARATOR
PV	POMPA VAKUM
CL	COOLER

KETERANGAN	
(LI)	Level Indicator
(FC)	Flow Control
(PC)	Pressure Control
(TC)	Temperature Control
◇	Tekanan (atm)
□	Suhu (°C)
○	Nomor aliran

Aliran	Neraca Massa (Kg/ jam)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Komposisi													
Amonia	8.018	6.447	8.058		40								
Asam Nitrat				35.824		5.964	5.964						
Ammonium Nitrat						37.879		37.879			37.879		37.879
Air	40	32	8	3.975	22	3.993	2.692	6.684		4.266	2.412		2.412
Oksigen									9.357	9.357			
Nitrogen									35.200	35.200			
Clay												6.061	6.061
Total	8.058	6.479	8066	39.799	62	47.836	8.656	44.563	44.557	48.823	40.291	6.061	46.352



**JURUSAN TEKNIK KIMIA**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**  
**2019**

**PROCESS ENGINEERING FLOW DIAGRAM**  
**PRARANCANGAN PABRIK AMMONIUM NITRAT**  
**DARI AMMONIA DAN ASAM NITRAT DENGAN**  
**KAPASITAS 300.000 TON/TAHUN**

Disusun Oleh :  
 ANNISA ATHIULLAH DAIS (15521049)  
 VENI ANGGRAENI (15521271)

Dosen Pembimbing :  
 1. Sholeh Ma'mun S.T., M.T., Ph.D  
 2. Ariyan Zulkarnia S.T., M.Eng



## KARTU KONSULTASI BIMBINGAN PRARANCANGAN

1. Nama Mahasiswa : Annisa Athiullah Dais

No. MHS : 15521049





2. Nama Mahasiswa : Veni Anggraeni

No. MHS : 15521271

Judul Prarancangan)\* : PRARANCANGAN PABRIK AMMONIUM NITRAT DARI AMONIA  
DAN ASAM NITRAT KAPASITAS 300.000 TON TAHUN

Mulai Masa Bimbingan : 05 Oktober 2019

Batas Akhir Bimbingan : 02 April 2020

No	Tanggal	Materi Bimbingan	Paraf Dosen
1	16-10-2019	MEMBAHAS EVAPORATOR, REAKTOR, PRILLING TOWER, DAN COATING DRUM	
2	03-11-2019	MEMBAHAS EVALUASI EKONOMI	
3	06-11-2019	MEMBAHAS PEFD	
4	08-11-2019	REVISI PEFD	

Disetujui Draft Penulisan:

Yogyakarta, 12-11-2019

Pembimbing,



Sholeh Ma'mun, S.T., M.T., Ph.D.

)\* Judul PraRancangan Ditulis dengan Huruf Balok

Kartu Konsultasi Bimbingan dilampirkan pada Laporan PraRancangan  
Kartu Konsultasi Bimbingan dapat difotocopy

### KARTU KONSULTASI BIMBINGAN PRARANCANGAN

Nama Mahasiswa : Annisa Athiullah Dais  
 No. MHS : 15521049  
 Nama Mahasiswa : Veni Anggraeni  
 No. MHS : 15521271  
 Judul Prarancangan )\* : PRARANCANGAN PABRIK AMMONIUM NITRAT DARI AMONIA  
 DAN ASAM NITRAT KAPASITAS 300.000 TDN / TAHUN

Mulai Masa Bimbingan : 08 April 2019  
 Batas Akhir Bimbingan : 05 Oktober 2019

No	Tanggal	Materi Bimbingan	Paraf Dosen
1	30-03-2019	MEMBAHAS KAPASITAS PRODUKSI YANG AKAN DIPAKAI	
2	13-04-2019	MEMBAHAS KEBUTUHAN PRODUK DI DALAM DAN LUAR NEGRI	
3	3-05-2019	MENENTUKAN KAPASITAS PRODUK, DAN MEMBAHAS PROSES YANG AKAN DIGUNAKAN	
4	11-05-2019	MENENTUKAN PROSES DAN MEMBAHAS PERHITUNGAN NERACA MASSA	
5	28-06-2019	MEMBAHAS NERACA MASSA PER ALAT	
6	01-8-2019	MEMBAHAS NERACA MASSA PER ALAT	

Disetujui Draft Penulisan:  
 Yogyakarta, 12 Nov 2019





Pembimbing  
  
 Ariany Zulkhanza, S.T., M.Eng.

- )\* Judul PraRancangan Ditulis dengan Huruf Balok
- Kartu Konsultasi Bimbingan dilampirkan pada Laporan PraRancangan
  - Kartu Konsultasi Bimbingan dapat difotocopy



### KARTU KONSULTASI BIMBINGAN PRARANCANGAN

1. Nama Mahasiswa : Annisa Athiullah Dais  
No. MHS : 15521049
2. Nama Mahasiswa : Veni Anggraeni  
No. MHS : 15521271
- Judul Prarancangan )\* : PRARANCANGAN PABRIK AMMONIUM NITRAT DARI AMONIA  
DAN ASAM NITRAT KAPASITAS 300.000 TON /TAHUN
- Mulai Masa Bimbingan : 05 Oktober 2019  
Batas Akhir Bimbingan : 02 April 2020

No	Tanggal	Materi Bimbingan	Paraf Dosen
1	16-10-2019	MEMBAHAS EVAPORATOR, REAKTOR, PRILLING TOWER, DAN COATING DRUM	
2	03-11-2019	MEMBAHAS EVALUASI EKONOMI	
3	06-11-2019	MEMBAHAS PFD	
4	08-11-2019	REVISI PFD	

Disetujui Draft Penulisan:

Yogyakarta, 12-11-2019

Pembimbing,



Sholeh Ma'mun, S.T., M.T., Ph.D.

)\* Judul PraRancangan Ditulis dengan Huruf Balok

- Kartu Konsultasi Bimbingan dilampirkan pada Laporan PraRancangan
- Kartu Konsultasi Bimbingan dapat difotocopy

## KARTU KONSULTASI BIMBINGAN PRARANCANGAN

1. Nama Mahasiswa : Annisa Athiullah Dais

No. MHS : 15521049

2. Nama Mahasiswa : Veni Anggraeni

No. MHS : 15521271

Judul Prarancangan )\* : PRARANCANGAN PABRIK AMMONIUM NITRAT DARI AMONIA  
DAN ASAM NITRAT KAPASITAS 300-000 TON / TAHUN

Mulai Masa Bimbingan : 05 Oktober 2019

Batas Akhir Bimbingan : 02 April 2020

No	Tanggal	Materi Bimbingan	Paraf Dosen
1	11-10-2019	MEMBAHAS PERHITUNGAN ALAT REAKTOR, EVAPORATOR DAN NERACA PANAS	f
2	26-10-2019	MEMBAHAS PERHITUNGAN COATING DRUM DAN PRILLING TOWER	f
3	28-10-2019	MEMBAHAS PERHITUNGAN ALAT KECIL SEPERTI POMPA, TANGKI, HE	f
4	04-11-2019	REVISI NASKAH DAN PFD	f
5	08-11-2019	REVISI NASKAH DAN PFD	f

Disetujui Draft Penulisan:

Yogyakarta, 12 Nov' 2019

Pembimbing,

Ariany Zulkania, S.T., M.Eng.

)\* Judul PraRancangan Ditulis dengan Huruf Balok

- Kartu Konsultasi Bimbingan dilampirkan pada Laporan PraRancangan
- Kartu Konsultasi Bimbingan dapat difotocopy