

LAMPIRAN A

1. Reaktor

1.1. Perancangan Dimensi Reaktor

Jenis : CSTR (*Continuous – Stirred Tank Reaktor*)

Fungsi : Sebagai tempat terjadinya reaksi dan pembentukan Dibutyl

Phthalate

Fase : Cair – cair

Bentuk : Tangki silinder

Jumlah : 1

Kondisi operasi reaktor :

Suhu : 140°C

Tekanan : 1 atm

Waktu tinggal : 1 jam

Reaksi :



Komponen aliran masuk reaktor :

LAMPIRAN B

FORM KONSULTASI BIMBINGAN TA

KARTU KONSULTASI BIMBINGAN PRARANCANGAN

Nama Mahasiswa : 14521058
 No. MHS : M.Ananta swantika
 Nama Mahasiswa : 14521270
 No. MHS : M.Ahda saputra
 Judul Prarancangan)* : PRA RANCANGAN PABRIK DIBUTYL PHTHALATE DARI
 PHTHALIC ANHYDRIDE DAN N-BUTANOL DENGAN KATALIS
 ASAM SULFAT KAPASITAS 15.000 TON/TAHUN
 Mulai Masa Bimbingan : 04 Januari 2019
 Batas Akhir Bimbingan : 03 Juli 2019

No	Tanggal	Materi Bimbingan	Paraf Dosen
1	13 Feb 2019	Konsultasi Judul Prarancangan	[Signature]
2	20 Feb 2019	Konsultasi Bahan dan produk	[Signature]
3	12 Mar 2019	Konsultasi Bab II	[Signature]
4	21 Mar 2019	Revisi Bab II	[Signature]
5	29 Mar 2019	Konsultasi Proses	[Signature]
6	4 April 2019	Revisi proses	[Signature]

Disetujui Draft Penulisan:

Yogyakarta, 11 November 2019.

Pembimbing,

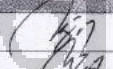
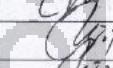
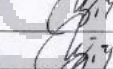
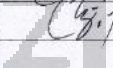


Tuasikal Muhammad Amin, Ir., M.Sn.

)* Judul PraRancangan Ditulis dengan Huruf Balok

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

KARTU KONSULTASI BIMBINGAN PRARANCANGAN

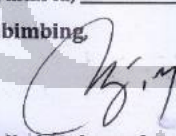
1. Nama Mahasiswa : M. Ananta Swantika
No. MHS : 14521058
2. Nama Mahasiswa : M. Ahda Saputra
No. MHS : 14521270
- Judul Prarancangan)* : PRA RANCANGAN PABRIK DIBUTYL PHTHALATE DARI PHTHALIC ANHYDRIDE DAN N-BUTANOL DENGAN KATALIS ASAM SULFAT KAPASITAS 15.000 TON/TAHUN
- Mulai Masa Bimbingan : 05 Oktober 2019
Batas Akhir Bimbingan : 02 April 2020

No	Tanggal	Materi Bimbingan	Paraf Dosen
1	2 okt 2019	Konsultasi Lokasi Pendirian	
2	3 okt 2019	Konsultasi Perancangan Utilitas.	
3	9 okt 2019	Konsultasi Revisi Utilitas	
4	18 okt 2019	Konsultasi Evaluasi Ekonomi	
5	29 okt 2019	Konsultasi Mengetahui bab 9.10	
6	8 NOV 2019	Konsultasi Revisi per bab.	

Disetujui Draft Penulisan:

Yogyakarta, 11 November 2019.

Pembimbing


 Tuasikal Muhammad Amin, Ir., M.Sn.

)* Judul Prarancangan Ditulis dengan Huruf Balok

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

KARTU KONSULTASI BIMBINGAN PRARANCANGAN

Nama Mahasiswa : 14521058
 No. MHS : M.Ananta swantika
 Nama Mahasiswa : 14521270
 No. MHS : M.Ahda saputra
 Judul Prarancangan)* : PRA RANCANGAN PABRIK DIBUTYL PHTHALATE DARI
 PHTHALIC ANHYDRIDE DAN N-BUTANOL DENGAN KATALIS
 ASAM SULFAT KAPASITAS 15.000 TON/TAHUN
 Mulai Masa Bimbingan : 04 Januari 2019
 Batas Akhir Bimbingan : 03 Juli 2019

No	Tanggal	Materi Bimbingan	Paraf Dosen
1	15 Feb 2019	Konsultasi Kapasitas	<i>Ajeng</i>
2	22 Feb 2019	Penentuan Diagram Kuantitatif	<i>Ajeng</i>
3	15 mar 2019	Konsultasi Neraca Massa	<i>Ajeng</i>
4	22 mar 2019	Revisi Neraca Massa	<i>Ajeng</i>
5	5 april 2019	Penentuan Aiat	<i>Ajeng</i>
6	19 april 2019	Konsultasi Perancangan Reaktor	<i>Ajeng</i>
7	10 mei 2019	Revisi Reaktor	<i>Ajeng</i>
8	24 mei 2019	Konsultasi Dekanter dan Evaporator	<i>Ajeng</i>
9	9 Agustus 2019	Penentuan Aiat Kecil	<i>Ajeng</i>
10	23 Agustus 2019	Revisi Evaporator	<i>Ajeng</i>
11	30 Sep 2019	Revisi HE dan Cover	<i>Ajeng</i>
12	19 Oct 2019	Penentuan Tangisi dan pompa.	<i>Ajeng</i>

Disetujui Draft Penulisan:

Yogyakarta, _____

Pembimbing,

Ajeng Yulianti Dwi Lestari, S.T., M.T.

* 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 : M. Ananta Swantika
 No. MHS : 14521058
2. Nama Mahasiswa : M. Ahda Saputra
 No. MHS : 14521270

Judul Prarancangan)* : PRA RANCANGAN PABRIK DIBUTYL PHTHALATE DARI
 PHTHALIC ANHYDRIDE DAN N-BUTANOL DENGAN KATALIS
 ASAM SULFAT KAPASITAS 15.000 TON/TAHUN.

Mulai Masa Bimbingan : 05 Oktober 2019

Batas Akhir Bimbingan : 02 April 2020

No	Tanggal	Materi Bimbingan	Paraf Dosen
1.	17 Okt 2019	Konsultasi Uraian	<i>Ajeng</i>
2.	24 Okt 2019	Revisi Uraian	<i>Ajeng</i>
3.	31 Okt 2019	Konsultasi Ekonomi	<i>Ajeng</i>
4.	1 NOV 2019	Evaluasi dan Revisi Ekonomi	<i>Ajeng</i>
5.	4 NOV 2019	Konsultasi PFD	<i>Ajeng</i>
6.	7 NOV 2019	Revisi PFD	<i>Ajeng</i>

Disetujui Draft Penulisan:

Yogyakarta, 9 November 2019

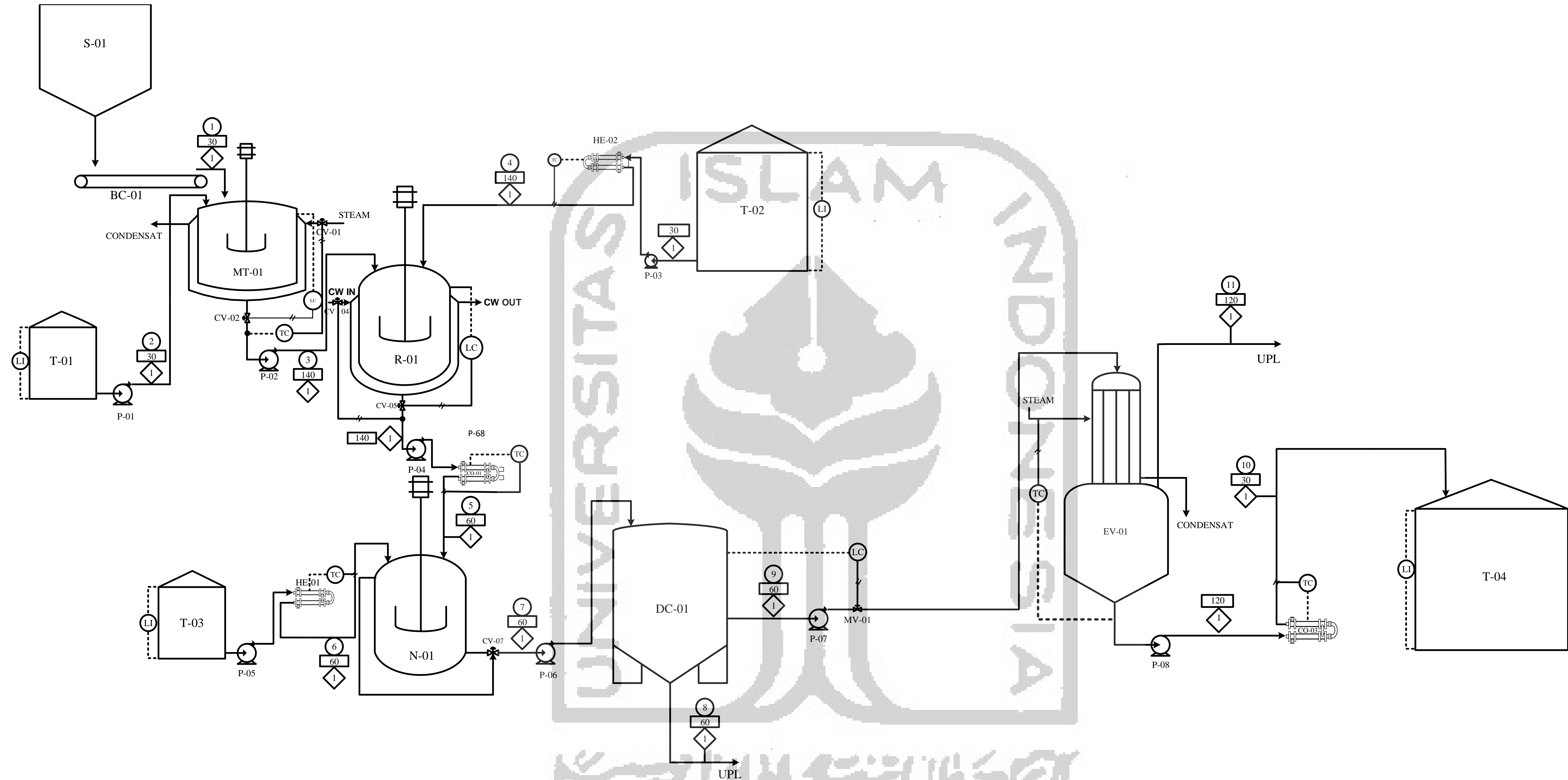
Pembimbing,

Ajeng
 Ajeng Yulianti D. L., S.T., M.T.

)* Judul PraRancangan Ditulis dengan Huruf Balok

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

PRA-RANCANGAN PABRIK DIBUTYL PHTHALATE DARI PHTHALIC ANHYDRIDE DAN N-BUTANOLDENGAN KALATIS ASAM SULFAT
KAPASITAS 15.000 TON/TAHUN



Komponen	Arus 1	Arus 2	Arus 3	Arus 4	Arus 5	Arus 6	Arus 7	Arus 8	Arus 9	Arus 10	Arus 11
	Kg/jam	Kg/jam	Kg/jam	Kg/jam	Kg/jam	Kg/jam	Kg/jam	Kg/jam	Kg/jam	Kg/jam	Kg/jam
Air	3,0564	0,1373	3,1936	1,0168	126,5107	3,6603	132,6418	129,9889	2,6528	0	2,6528
Phthalic Anhydride	1015,7379	0	1015,7379	0	10,1574	0	10,1574	0	10,1574	5,0787	5,0787
Dibutyl phthalate	0	0	0	0	1888,8607	0	1888,8607	0	1888,8607	1888,8607	0
N-Butanol	0	0	0	1015,7379	10,1574	0	10,1574	6,7039	3,4535	0	3,4535
Asam Sulfat	0	6,7258	6,7258	0	6,7258	0	0	0	0	0	0
Natrium Hidroksida	0	0	0	0	0	5,4905	0	0	0	0	0
Natrium Sulfat	0	0	0	0	0	0	9,7456	9,7456	0	0	0
Total	1018,7943	6,8631	1025,6573	1016,7547	2042,4120	9,1508	2051,5628	146,4384	1905,1244	1893,9394	11,1850

KETERANGAN GAMBAR	
BC-01 : Belt Conveyor	P-03 : Pompa
CO-01 : Cooler	P-04 : Pompa
CO-02 : Cooler	P-05 : Pompa
CO-03 : Cooler	P-06 : Pompa
CV-01 : Control Valve	P-07 : Pompa
CV-02 : Control Valve	P-08 : Pompa
CV-03 : Control Valve	R-01 : Reaktor
CV-04 : Control Valve	SL-01 : Silo
CV-05 : Control Valve	T-01 : Tangki Bahan Baku
CV-06 : Control Valve	T-02 : Tangki Bahan Baku
CV-07 : Control Valve	T-03 : Tangki Bahan Baku
CV-08 : Control Valve	T-04 : Tangki Produk
DC-01 : Decanter	
EV-01 : Evaporator	
HE-01 : Heat Exchanger	
HE-02 : Heat Exchanger	
MT-01 : Melting Tank	
N-01 : Neutralizer	
P-01 : Pompa	
P-02 : Pompa	

SIMBOL	KETERANGAN
□	Temperatur
◇	Tekanan
○	Nomor Arus
LC	Level Control
LI	Level Indikator
FC	Flow Control
TC	Temperatur Control
⋈	Control Valve
⋈	Manual Valve
---	Electric Connection
—	Piping

	JURUSAN TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA YOGYAKARTA
	PRA-RANCANGAN PABRIK DIBUTYL PHTHALATE DARI PHTHALIC ANHYDRIDE DAN N-BUTANOL DENGAN KALATIS ASAM SULFAT KAPASITAS 15.000 TON/TAHUN
Dirancang oleh : 1. M. Ananta Swantika (14521058) 2. M. Ahda Saputra (14521270)	
Pembimbing 1 : Tuasikal Muhamad Amin Ir., M.Sn. Pembimbing 2 : Ajeng Yulianti D. L., S.T., M.T.	

Tabel 1.1 komponen masuk reaktor

Komponen	Kode	Arus masuk (Kg/jam)	
		3	4
H ₂ O	A	3,2616	1,0195
C ₈ H ₄ O ₃	PA	1018,4690	
C ₁₆ H ₂₂ O ₄	DP		
C ₄ H ₁₀ O	B		1018,4690
H ₂ SO ₄	H	6,7439	
Sub Total		1028,4151	1019,4885
Total		2047,9036	

A. Penentuan Volume Reaktor

Massa baham (m) = 2047,9036 kg/jam

Komponen	Arus masuk	Xi	P	Xi * p
	kg/jam		(kg/m ³)	(kg/m ³)
H ₂ O	4,284	0,005	1828,085	9,298
C ₈ H ₄ O ₃	1018,469	0,458	1201,179	490,336
C ₄ H ₁₀ O	1018,469	0,458	698,634	447,802
H ₂ SO ₄	9,800	0,002	1687,696	4,193
Total	2047,9036	1		951,766

$$\rho \text{ campuran} = 951,766 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Volume bahan dalam tangki (V}_L) = Q \times \tau = (m / \rho) \times \tau$$

$$V_L = \frac{2047,9036 \frac{kg}{jam}}{951,766} \times 1 \text{ jam} = 2,1516 \text{ m}^3$$

Faktor keamanan 20% maka : Volume reaktor (V_T) = 1,2 V_L (Peter, tabel 6, hal. 37)

Untuk faktor keamanan, volume reaktor ditambah 20% sehingga didapat volume reaktor (V_T) = 1,2 x (2,1516) m^3 = **2,5819 m^3**

B. Penentuan Ukuran Diameter Tangki

Bentuk : Silinder

Bahan : *carbon steel* SA 167 grade 3 Type 304

Alasan : - Umum digunakan

- Tahan panas dan korosi (> 900 °F) (Brownell, hal.256)

B.1. Penentuan diameter dalam (ID) dan tinggi reaktor (H)

➤ Diameter reaktor (ID)

Karena cairan solid *suspension*, maka $H = D$ (Brownell, hal.39)

$$\text{Volume reaktor} = \pi/4 \times D^3$$

$$= 4 \times 4,617 \times 1^3 = 1,805 \text{ m}^3$$

$$\text{ID} = 71,066 \text{ in}$$

➤ Tinggi reaktor (H)

$$H = D = 71,066 \text{ in}$$

B.2. Penentuan tebal reaktor (t_s)

- Tekanan desain

Tekanan operasi = 1 atm

Faktor keamanan 20% maka : Tekanan operasi = $1,2 \times 1 = 1,2$ atm

$P_{\text{desain}} = 1,2 \text{ atm} = 17,6351 \text{ psia}$

$$\text{Tebal tangki } (t_s) = \frac{P \cdot ID}{2 \cdot (f \cdot E - 0,6P)} + C$$

(Brownell, pers : 14.34)

Dimana : $P = \text{tekanan desain} = 1,2 \text{ atm} = 17,6351 \text{ psia}$

$ID = 71,066 \text{ in}$

$F = \text{allowable stress}$ dari bahan yang digunakan = 18.750psia

(Brownell, appendix D, untuk *carbon steel* SA 167 grade 3 Type 304)

$E = \text{joint efficiency}$ (effisiensi sambungan) = 0,8

(Brownell, tabel 13-2, hal. 254, untuk *double welded butt joint*)

$C = \text{faktpr korosi} = 0,125 \text{ in} / 10 \text{ tahun}$ (Peter, tabel 6, hal.524)

$$\text{Maka : } t_s = \frac{17,6351 \times 71,066}{2 \times ((18750 \times 0,8) - (0,6 \times 17,6351))} + 0,125 = 0,1485 \text{ in}$$

Dipilih tebal standar (t_s) = **0,188 in** atau **1/5 in**

B.3. Penentuan diameter tangki sesuai standart

- Diameter luar tangki (OD)

$$OD = ID + (2 \times t_s)$$

$$= 71,066 \text{ in} + (2 \times 0,188 \text{ in}) = 71,441 \text{ in} = 1,815 \text{ m}$$

Dipilih OD standar (OD_{std}) = **96 in** (Brownell, tabel 5.7, hal. 90)

C. Penentuan Ukuran *Head* Tangki

Bentuk : *Thorispherical dished head*

Alasan : Bisa digunakan untuk tangki vertikan pada tekana tinggi

(Bhattacharrya, hal. 41)

Bahan : *Stainless steel SA 167 grade 3 Type 304*

C.1. Tebal *head* reaktor (t_h)

Untuk OD = 96 in dan $t_s = 0,188$ in,

Sehingga didapat **$r = 40$ in ; $icr = 2 \frac{1}{2}$ in** (Brownell, tabel 5.7, hal. 90)

Syarat penggunaan thorispherical : $icr/r > 6\%$ (Brownell, hal 88)

$icr/r = 0,625$ (memenuhi syarat untuk digunakan)

$$W = \frac{1}{4} \left[3 + \left(\frac{r_c}{r_1} \right)^{0,5} \right] \quad (\text{Brownell, eq.7.77, hal. 138})$$

Dimana : w = faktor *stress* intensifikasi untuk *torispherical bottom*

$r_c = \text{radius of dish} = r = 40$ in

$r_1 = \text{inside corner radius} = icr = 2 \frac{1}{2}$ in

$$w = \frac{\left[3 + \left(\frac{40}{2,5} \right)^{0,5} \right]}{4} = 1,761 \text{ in}$$

$$t_h = \frac{P \times r_c \times w}{(2 \times f \times E) - 0,2P} + C \quad (\text{Brownell, eq.7.77, hal. 138})$$

Dimana : P = tekanan desain = 1,2 atm = 17,6351 psia

F = allowable stress dari bahan yang digunakan = 18.750 psi

(Brownell, appendix D, untuk *carbon steel* SA 167 grade 3 Type

304)

E = *joint efficiency* (effisiensi sambungan) = 0,8

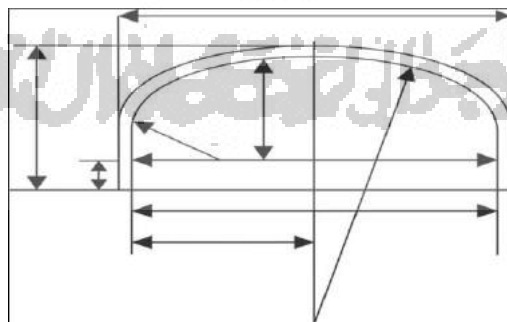
(Brownell, tabel 13-2, hal. 254, untuk *double welded butt joint*)

C = faktor korosi = 0,125 in / 10 tahun (Peter, tabel 6, hal. 524)

$$t_h = \frac{17,6351 \times 40 \times 1,7500}{((2 \times 18.750 \times 0,8) - (0,2 \times 17,6351))} + 0,125 = 0,323 \text{ in}$$

Dipilih tebal *head* standart (t_h) = **0,750in = (3/4) in**

C.2. Tinggi *head* reaktor (OA)



Gambar 1.1 dimensi pada tutup reaktor, *Brownell*, hal, 87

Untuk $t_h = 3/4$ in diperoleh *sf* (*staighh flange*) standar = 1 1/2 s/d 3 1/2

Maka, sf yang dipilih = 3,500 in

(Brownell, tabel 5.8,

hal 93)

ID = 95,625 in ; $icr = 2,5$ in ; $r = 40$ in

Maka :

$$a = ID/2 = 47,813 \text{ in}$$

$$AB = a - icr = 41,938 \text{ in}$$

$$BC = r - icr = 90,125 \text{ in}$$

$$AC = \sqrt{(BC)^2 - (AB)^2} = 79,773 \text{ in}$$

$$b = r - AC = 40 \text{ in} - 33,1953 \text{ in} = 16,277 \text{ in}$$

tinggi *head* penutup reaktor, $OA = t_h + b + sf$

$$OA = 20,477 \text{ in} = 0,520 \text{ m}$$

C.3. Penentuan volume *head* (V_h)

Bentuk *head* yang dipilih *Flange and Dish Head (torispherical)*

➤ Bagian lengkung *torispherical head* (V_h')

Dianggap $icr/r = 6\%$ (tanpa bagian *straight flange*)

$$V_h' = 0,000049 \times ID^3 \quad (\text{Brownell, pers. 5.11, hal. 81})$$

$$= 0,000049 \times (95,625)^3 = 42,8460 \text{ in}^3$$

➤ Bagian *straight flange* (V_{sf})

Volume torispherical head bagian *straight flange* (V_{sf}) dihitung sebagai

bentuk suatu silinder dengan ketinggian (H) = sf

$$V_{sf} = \pi/4 \times ID^2 \times sf = (3,14/4) \times (95,625)^2 \times 2$$

$$= 14.356,08 \text{ in}^3$$

➤ Total volume *head* (V_h) = $V_h' + V_{sf} = 42,8460 + 14.356,08$

$$= 14.398,926 \text{ in}^3$$

$$= 0,2359 \text{ m}^3$$

D. Penentuan Ukuran Tinggi Reaktor

D.1. Penentuan Tinggi *shell* (H_{shell})

$$V_T = V_{shell} + V_h$$

Dimana : $V_T = \text{Volume reaktor} = 7,9617 \text{ m}^3$

$$V_{shell} = 4,6169 \text{ m}^3$$

$$V_{shell} = \pi/4 \times ID^2 \times H_{shell}$$

$$H_{shell} = 1,8051 \text{ m}$$

D.2. Penentuan tinggi reaktor (H_t)

$$H_{total} = 2*(H_{shell} + OA) = 2 *(1,8051 + 1,8051 \text{ m})$$

$$= 4,6504 \text{ m}$$

1.2 Perancangan Pengaduk

Digunakan pengaduk jenis turbine dengan 6 flat blades.

A. Data pengaduk

$$D_i/D_t = 1/3 \quad L/D_i = 1/4 \quad E/D_i = 1$$

$$W/D_i = 1/5 \quad J/D_t = 1/12$$

Keterangan :

D_t = Diameter Tangki L = Panjang Pengaduk

D_i = Diameter Pengaduk W = Lebar Pengaduk

J = Lebar Baffle Tangki E = Jarak Pengaduk Dari Dasar

Maka :

$$D_t = ID = 1,805 \text{ m}$$

$$D_i = D_t/3 = 0,602 \text{ m}$$

$$W = 0,2 \times D_i = 0,150 \text{ m}$$

$$L = 0,25 \times D_i = 0,120 \text{ m}$$

$$J = D_t/12 = 0,150 \text{ m}$$

$$E = D_i = 0,602 \text{ m}$$

B. Menghitung Kecepatan Pengaduk

$$\frac{WELH}{2 Di} = \left(\frac{3,14 x Di x N}{600} \right)^2$$

Dengan : WELH = Water Equivalent Liquid Height

= Tinggi larutan dalam tangki x spesifik gravity larutan

N = Kecepatan putar pengaduk (rpm)

Diketahui :

$$H_{\text{larutan}} = 2,001 \text{ m}$$

$$\text{Specific Gravity} = 0,8147$$

$$WELH = H_{\text{larutan}} \times \text{specific gravity}$$

$$= 10,219 \text{ m}$$

$$N = \frac{600 \times (WELH / 2xDi)^{0,5}}{\pi \times Di} = 282,0807 \text{ (rpm)} = 4,7013 \text{ (rps)}$$

C. Menghitung Daya Motor Pengaduk

Mencari nilai N_{Re} larutan

$$N_{Re} \text{ larutan} = \frac{\rho \times N \times Di^2}{\mu} \quad (\text{Mc.Cabe, eq.9-17,}$$

hal. 241)

$$\text{Dengan : } \rho = \text{Densitas larutan} = 1416,299 \text{ kg/m}^3$$

$$N = \text{kecepatan pengaduk} = 4,7013 \text{ (rps)}$$

$$D_i = \text{diameter pengaduk} = 0,602 \text{ m}$$

$$\mu = \text{viskositas larutan} = 2,8959 \text{ Cp} = 0,0029 \text{ kg/m.s}$$

$$N_{Re} \text{ larutan} = 104.557,6946$$

- Karena nilai N_{Re} lebih dari 10.000, angka daya tergantung pada angka reynolds dan viskositas tidak merupakan faktor. Dalam daerah ini aliran sudah turbulen penuh dan persamaan untuk mencari daya pengaduk menjadi :

$$P = \frac{K_T \times n^3 \times D_i^5 \rho}{g_c}$$

$$\text{Dimana : } K_T = 6,3 \text{ (untuk six flat blades turbin)} \quad (\text{Mc.Cabe, eq.9-17,}$$

hal. 241)

$$P = \frac{6,3 \times (4,7013 \text{ rps})^3 \times (0,602 \text{ m})^5 \times 951,766 \text{ kg/m}^3}{9,8 \text{ m/s}^2}$$

$$= 0,152 \text{ Hp}$$

$$\text{efisiensi } 0,82 \quad P = 0,167 \text{ hp}$$

1.3. Perancangan Jaket Pendingin

Digunakan pendingin berupa air.

Jumlah panas yang diserap berdasarkan perhitungan neraca massa :

$$Q = 23820 \text{ kJ/jam}$$

$$T \text{ operasi} = 140 \text{ }^\circ\text{C} = 284 \text{ }^\circ\text{F}$$

Pendingin : Air

$$\text{Suhu masuk } (t_1) = 30 \text{ }^\circ\text{C} = 86 \text{ }^\circ\text{F}$$

$$\text{Suhu keluar } (t_2) = 40 \text{ }^\circ\text{C} = 104 \text{ }^\circ\text{F}$$

$$\Delta t \text{ LMTD} = \frac{(T-t_2)-(T-t_1)}{\ln(T-t_2)-(T-t_1)} \quad (\text{Kern, pers. 5.14, hal. 89})$$

$$= 188,8571 \text{ } ^\circ\text{F}$$

A. Menghitung Luas Tranfer Panas

Untuk fluida panas light organic dan fluida dingin air :

$$U_d = 75-150 \text{ btu/ft}^2 \cdot ^\circ\text{F} \cdot \text{Jam}$$

Diambil harga $U_d = 75 \text{ btu/ft}^2 \cdot ^\circ\text{F} \cdot \text{Jam}$

$$Q = 23820,6721 \text{ kj/jam}$$

$$= 22581,9972 \text{ btu/jam}$$

Maka :

$$A = Q / (U_d \times \Delta t \text{ LMTD})$$

$$= 22581,9972 / (75 \times 188,8571)$$

$$= 1,5943 \text{ ft}^2$$

B. Menghitung Diameter Jacket

$$ID \text{ Jacket} = OD \text{ Shell} + 2 \cdot T_j$$

$$T_j = 2$$

$$OD \text{ Shell} = 96 \text{ in}$$

$$ID \text{ jacket} = 100 \text{ in}$$

Tebal jacket :

$$P \text{ design} = 176,4 \text{ psi}$$

$$R_i = 50 \text{ in}$$

Efisiensi pengelasan = 0,85

Tekanan maksimum yang diizinkan = 12650 psi

C factor korosi 0,25 in

$$t_s = \frac{p \cdot r_i}{f \cdot E - 0,60P} + C$$

maka $t_s = 0,9534$

Tebal standart 1 in.

