



1. Pressure Vessel dan Measuring Cell

Pada perancangan pressure vessel dibutuhkan parameter-parameter perancangan, sebagai berikut :

- Tekanan (P_{max}) : 10 Mpa
- Volume (V_{vv}) : 1000cc
- Diameter dalam (d_{vvin}) : 80 mm
- Material pressure Vessel : -Stainless steel 304 (AISI304)
-Yield Strees (Ft) : 290 Mpa (www.Lenntech.com)

Pada perancangan measuring cell dibutuhkan parameter-parameter perancangan, sebagai berikut :

- Tekanan (P_{max}) : 10 Mpa
- Volume (V_{mc}) : 100cc
- Diameter dalam (d_{mcin}) : 40 mm
- Material measuring cell : -Stainless steel 304 (AISI304)
-Yield Strees (Ft) : 290 Mpa

Ukuran tebal dan panjang pressure vessel dapat di hitung menggunakan persamaan-persamaan berikut (Khurmi, R.S dan J.K. Gupta, 1980), sebagai berikut :

$$t_{vv} = \frac{P_{max} \cdot d_{vvin}}{2 \cdot F_{tss304}} + 6 \text{ sampai } 12 \text{ mm}$$

- Dimana : t_{vv} : tebal pressure vessel (m)
- d_{vvin} : diameter dalam pressure vessel (m)
- F_{tss304} : Yield strees material (Mpa)

$$V_{vv} = \frac{\pi}{4} \cdot d_{vvin}^2 \cdot L_{vvin}$$

- Dimana : V_{vv} : volume pressure vessel (m^3)
- L_{vvin} : panjang dalam pressure vessel (m)

Hasil dari perhitungan menggunakan persamaan diatas, sebagai berikut :

$$t_{vv} = 6 \text{ mm}$$

$$L_{vvin} = 200 \text{ mm}$$

$$t_{mc} = 3 \text{ mm}$$

$$L_{mcin} = 120 \text{ mm}$$

Maka, ukuran lengkap pressure vessel dan measuring cell, sebagai berikut :

$$\begin{aligned} D_{mcout} &= d_{mcin} + t_{mc} \\ &= 46 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} L_{mcout} &= L_{mcin} + t_{mc} \\ &= 130 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_{vvout} &= d_{vvin} + t_{vv} \\ &= 100 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} L_{vvout} &= L_{vvin} + t_{vv} \\ &= 220 \text{ mm} \end{aligned}$$

Temperatur pengukuran di pressure vessel dan measuring cell dirancang agar konstan. Oleh karena itu dibutuhkan selimut sebagai tempat aliran fluida agar temperatur pengukuran tetap. Parameter perancangan selimut measuring cell, sebagai berikut :

$$P_{selimutmax} = 10$$

$$D_{selimut} = 20 \text{ mm}$$

$$V_{max} = 10 \text{ m s}^{-1}$$

Material measuring cell : - Steel 1010 (AISI1010)

-Yield Strees (Ft) : 45 Mpa

(www.weldreality.com/hysteels)

Ukuran tebal dan debit aliran dapat di hitung menggunakan persamaan-persamaan berikut (Khurmi, R.S dan J.K. Gupta, 1980), sebagai berikut :

$$D_{selimut} = 1.13 \sqrt{\frac{Q_{selimut}}{V_{max}}}$$

$Q_{selimut}$ = debit aliran ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$)

$$t_{mc} = \frac{P_{max} \cdot d_{mcin}}{2 \cdot F_{ts1010}} + 5 \text{ sampai } 9 \text{ mm}$$

F_{ts1010} = Yield Strees material AISI 1010

$$V_{selimut} = \frac{\pi}{4} \cdot d_{selimut}^2 \cdot L_{selimut}$$

Dimana : $V_{selimut}$: volume measuring cell (m^3)

$L_{selimut}$: panjang dalam measuring cell (m)

Hasil dari perhitungan menggunakan persamaan diatas, sebagai berikut :

$$Q_{selimut} = 0.003 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$$

$$l_{selimut} = 5 \text{ mm}$$

Pada pemilihan ukuran baut dibutuhkan parameter-parameter perancangan, sebagai berikut :

Ukuran baut : M. 10

$$- d_c = 8.160 \text{ mm}$$

$$- d_p = 9.026 \text{ mm}$$

Jumlah Baut : 8 buah

Material : Stainless Steel 304 (AISI 304)

Ukuran baut M.10 yang ditentukan perlu di analisis kekuatan materialnya terhadap tekanan maksimum pressure vessel. Analisis kekuatan baut dapat menggunakan persamaan-persamaan (Khurmi, R.S dan J.K. Gupta, 1980), sebagai berikut :

$$A_{stress\ area} = \left(\frac{d_p + d_c}{2} \right)^2$$

$A_{stress\ area}$ = Luas tekan baut (mm)

$$P_{baut} = P_{max} \times A_{stress\ area}$$

Dimana :

P_{baut} : Tekanan baut (pa)

P_{max} : Tekanan maksimum (pa)

$$Ft_{baut} = \frac{P_{baut}}{\pi \cdot A_{stress\ area} \cdot n}$$

Ft_{baut} : Tekanan maksimal baut

Berdasarkan analisis menggunakan persamaan di atas didapatkan nilai $Ft_{baut} = 0.39$. $Ft_{baut} < Ft_{ss304}$, maka dapat disimpulkan pemilihan baut M.10 aman.

2. Pemilihan Alat Ukur Tekanan

Pada perancangan ini membutuhkan alat ukur untuk mengukur tekanan pada alat uji kinetik adsorpsi. Tekanan pengukuran direncanakan 0 – 2.5 bar absolut. Oleh karena itu dibutuhkan alat ukur tekanan dengan spesifikasi yang sesuai.

3. Pemilihan thermocouples

Selain pengukuran tekanan dibutuhkan juga alat pengukur temperatur. Alat pengukur tersebut digunakan sebagai penunjuk temperatur pengukuran. Alat kinetik adsorpsi dirancang dapat melakukan pengukuran dibawah -50°C sampai dengan 100°C , maka dipilih alat ukur temperatur yang sesuai dengan rancangan

4. Pemilihan tube

Parameter pemilihan pipa, sebagai berikut :

$$P_{\max} = 10 \text{ Mpa}$$

$$V_{\max} = 10 \text{ m s}^{-1}$$

$$D_{\text{in pipa}} = 5 \text{ mm (sch. Std 0.25 in)}$$

Material pipa :
-Stainless steel 304 (AISI304)
-Yield Stress (Ft) : 290 Mpa

Debit aliran pada pipa dapat di hitung menggunakan persamaan-persamaan berikut (Khurmi, R.S dan J.K. Gupta, 1980), sebagai berikut :

$$D_{\text{in pipa}} = 1.13 \sqrt{\frac{Q_{\text{pipa}}}{V_{\max}}}$$

$$Q_{\text{pipa}} = \text{debit aliran (m}^3 \cdot \text{s}^{-1}\text{)}$$

Hasil dari perhitungan menggunakan persamaan diatas, sebagai berikut :

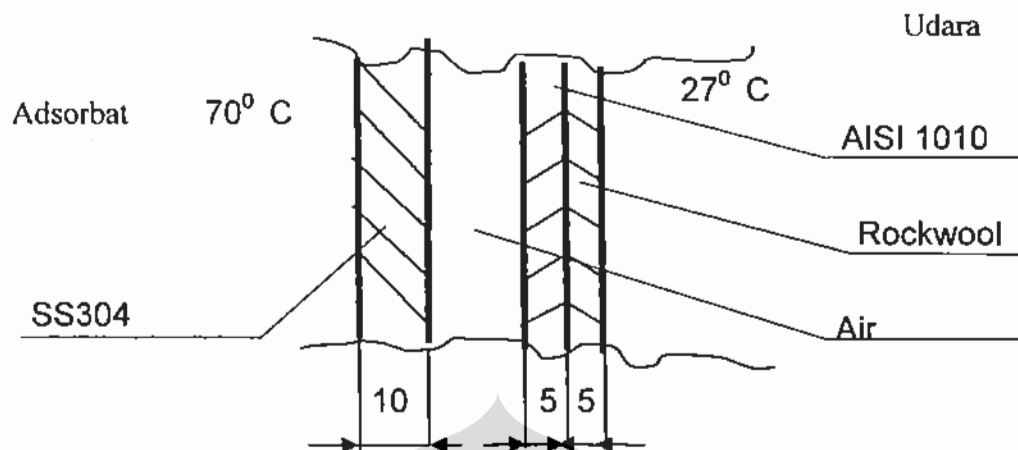
$$Q_{\text{pipa}} = 0.04 \text{ m}^3 \cdot \text{s}$$

5. Circulating termal bath

Circulating termal bath untuk menjaga temperatur di pressure vessel dan measuring cell tetap. Pada perancangan alat kinetik adsorpsi direncanakan dilakukan pada temperatur 30°C , 40°C dan 50°C .

6. Analisis termal

Analisis thermal dilakukan dengan maksud untuk mengetahui temperatur air di CTB dan tebal kritis insulasi.



Parameter analisis sebagai berikut :

kss304	14.9 W/m.K
Tmethanol	30 deg. C
\dot{m} metanol	0.01 Kg/s
kaisi1010	63.9 W/m.K

Properties metanol

Metanol (°C)	Hfg (J/kg)
30	1155
50	1125
70	1085

Maka persamaan yang digunakan sebagai berikut :

$$\dot{m} = \frac{q}{h_{fg}}$$

Dari persamaan diatas didapatkan nilai q pada $t = 30^\circ\text{C}$ sebesar 11.55 J/s. Nilai q pada $t = 30^\circ\text{C}$ dimasukkan kedalam persamaan sebagai berikut

$$q = \frac{T_{\infty 1} - T_{\infty 2}}{(1/4\pi k)[(1/r_1) - (1/r_2)] + (1/h_4\pi r_2^2)}$$

(Incropera, Frank, david P. Hewit, 2002)

Dimana $T_{\infty 1}$ temperatur air, $T_{\infty 2}$ temperatur metanol, r_1 adalah jari-jari dalam, r_2 adalah jari-jari luar. Berdasarkan data perancangan dimensi *pressure vessel*

$$R_1 = 0.05 \text{ m}$$

$$R_2 = 0.04 \text{ m}$$

Dengan bantuan perangkat lunak ms. Excel didapatkan perhitungan temperatur air pada pressure untuk $T = 30^{\circ}\text{C}$, sebagai berikut :

$T_{\text{metanol}} \text{ (K)}$	K_{aisi304}	r1	r2	phi	h_{metanol}	$T_{\text{air}} \text{ (K)}$
303	14.9	0.05	0.04	3.14	5.075	307.10

Sedangkan temperatur permukaan, sebagai berikut :

$T_{\text{air}} \text{ (K)}$	K_{aisi1010}	r1	r2	phi	hair	$T_s \text{ (K)}$
307.10	63.9	0.07	0.05	3.14	62.8	306.988 8

Dengan diketahui T_s sistem maka dapat diketahui tebal kritis insulasi, menggunakan persamaan (Holman, JP, 1994), sebagai berikut :

$$r_0 = \frac{k}{h}$$

Dimana r_0 adalah jari-jari kritis insulasi.

Parameter perancangan diketahui bahwa

$$T_{\text{ruangan}} = 30^{\circ}\text{C} ; h = 11.336 \text{ J/s}$$

$$k = 0.34 \text{ W/m.K (rockwool)}$$

Perhitungan perpindahan panas yang terjadi dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (Holman, JP, 1994), sebagai berikut :

$$q = \frac{2\pi L(T_s - T_{\text{ruangan}})}{\frac{\ln(r_o/r_i)}{k} + \frac{1}{r_o h}}$$

Dimana L adalah panjang bagian yang tertutup insulasi.

Dari perhitungan didapat tebal kritis insulasi pada *pressure vessel* sebagai berikut:

Tebal insulasi (m)	Insulasi (Krockwool)W/m.K	h	phi	r(M)	q/l (W/m)
0.029992943	0.34	11.336	3.14	0.14	252.3609

Data lengkap perhitungan analisis termal sebagai berikut :

Pressure vessel

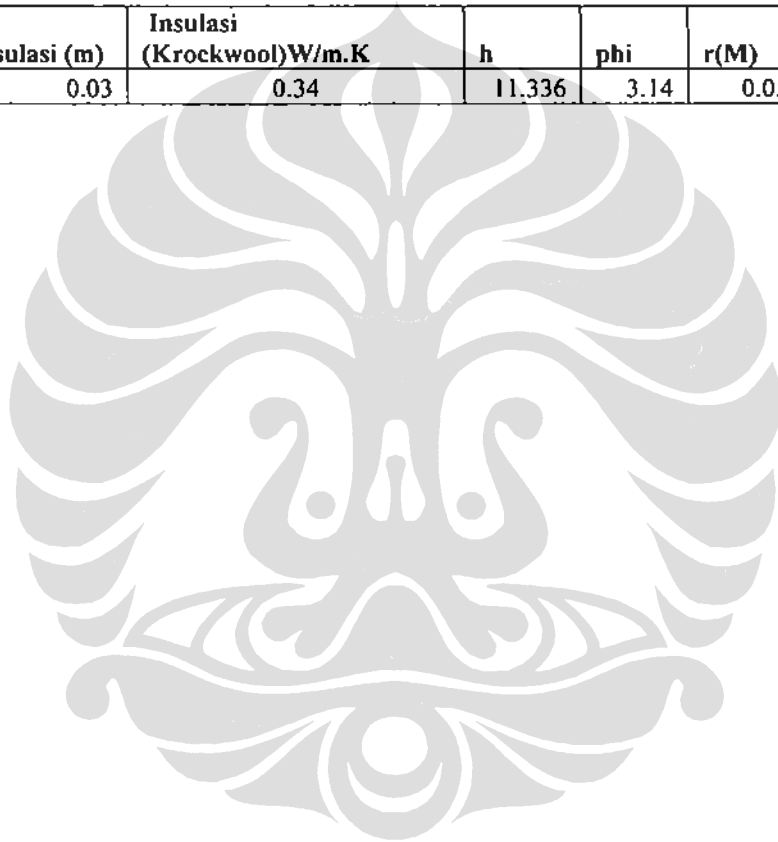
T_{metanol}	K_{Si304}	r1	r2	phi	h_{metanol}	T_{air}	K_{aisi1010}	h_{air}	T_s
303	14.9	0.05	0.04	3.14	5.075	307.10	63.9	62.8	306.9888
323	14.9	0.05	0.04	3.14	5.05	327.01	63.9	64.5	326.893
343	14.9	0.05	0.04	3.14	5.025	346.87	63.9	66.8	346.7566

Tebal insulasi (m)	Insulasi (Krockwool)W/m.K	h	phi	r(M)	q/l (W/m)
0.03	0.34	11.336	3.14	0.14	252.3609

Measuring cell

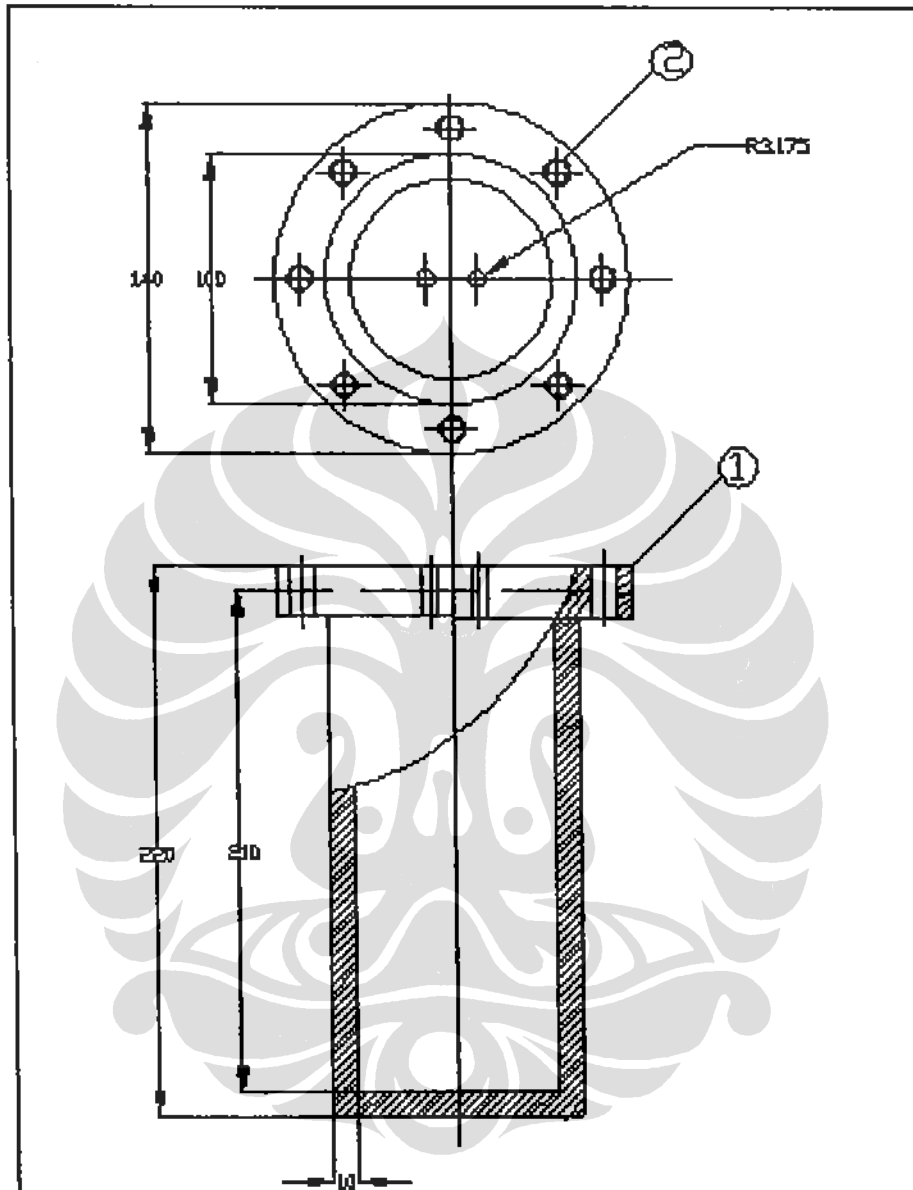
$T_{metanol}$	K_{st304}	r1	r2	phi	$h_{metanol}$	T_{air}	$K_{als1010}$	hair	T_s
303	14.9	0.026	0.02	3.14	10.15	32.50	63.9	62.8	31.88534
323	14.9	0.026	0.02	3.14	10.1	52.42	63.9	64.5	51.81162
343	14.9	0.026	0.02	3.14	10.05	72.32	63.9	66.8	71.70669

Tebal insulasi (m)	Insulasi (Krockwool)W/m.K	h	phi	r(M)	q/l (W/m)
0.03	0.34	11.336	3.14	0.052	118.4768

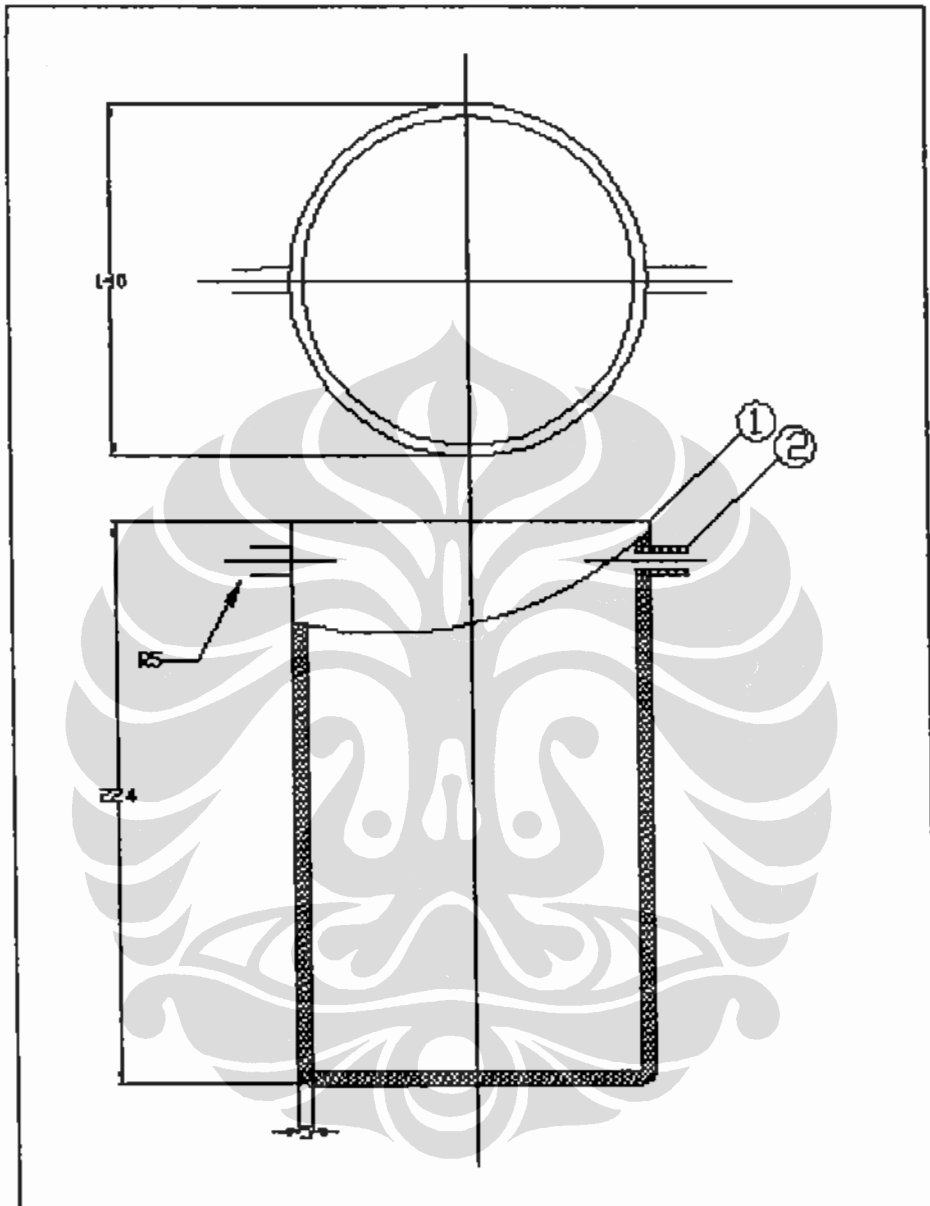





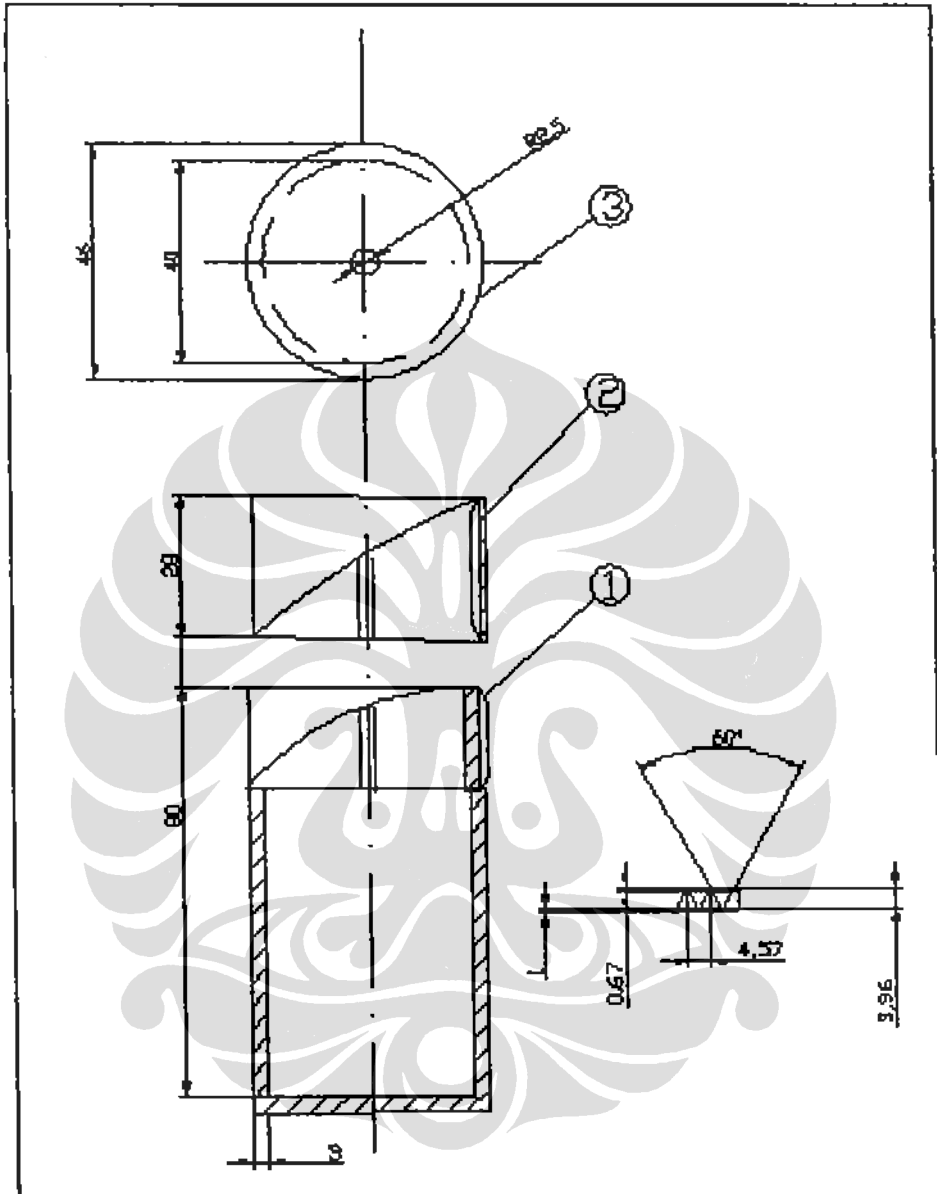
LAMPIRAN II
GAMBAR RANCANGAN

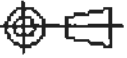


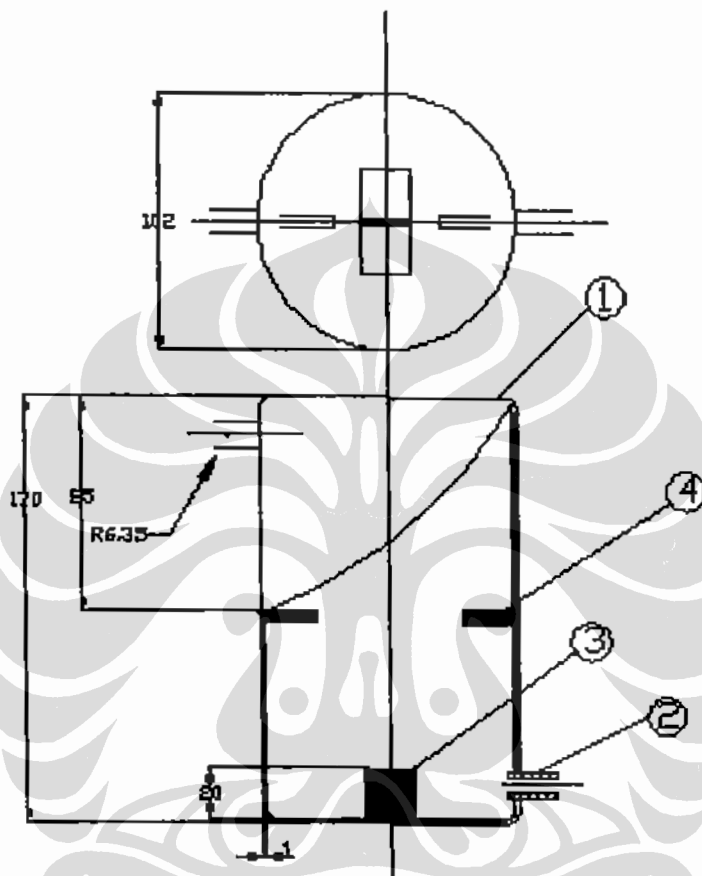
2	8	BALIT	88804	HJD	
1	1	VAPOUR VESSEL	SS304		
NO BAG	JOM LAH	NAMA BAGIAN	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN
	SKALA	: 1 : 2	DIGAMBAR	: ARFIE	PERINGATAN :
	UKURAN	: 10	DEPT	: NESIN	
	TANGGAL	:	DILIHAT	:	
LAB PENGINJAN UL DEPOK		PRESSURE VESSEL			A4



2		TUBE		R5	
1		SELINUT VESSEL	AISI 304		
NO BAG	JUN-LAH	NAMA BAGIAN	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN
		SKALA : 1:2	DIGANBAR : ARFIE	PERINGATAN :	
		UKURAN : mm	DEPT : NESIN		
		TANGGAL :	DILIHAT :		
LAB PENUNGGUN UI DEPOK		SELINUT VAPOUR VESSEL			A4



3		TUTUP			
2		ULIR			
1		MEASURING CELL	SS304		
NO BAG	JUM-LAH	NAMA BAGIAN	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN
	SKALA	1 : 1	DIGANBAR	ARFIE	PERINGATAN :
	UKURAN	mm	DEPT	MESIN	
	TANGGAL		DILIHAT		
LAB PENUNGGUN UC DEPOK		MEASURING CELL			A4



4	4	PENYANGGA ATAS			
3	2	PENYANGGA BAWAH			
2	2	TUBE	AISI 1020	1/2"	
1	1	SELINUT MEASURING	AISI 1020	1/4"	
NO BAG	JM LAH	NAMA BAGIAN	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN
		SKALA : 1 : 2	DIGANBAR : ARFIE	PERINGATAN :	
		UKURAN :	DEPT : MESIN		
		TANGGAL :	TOL.DIAT :		
LAB PENYUNGIN UI DEPOK		SELINUT MEASURING CELL			AA



LAMPIRAN III
DATA VERIFIKASI
PRESSURE TRANSMITTER DAN THERMOCOUPLES

DATA VERIFIKASI PRESSURE TRANSMITTER CHANNEL 00

H1 (cm)	h2 (cm)	delta h (cm)	Rho air raksa	g (m ² .s-1)	P absolut (Pa)	P absolute (bar)	P gage (bar)
13	29.8	-16.8	13560	9.81	-22348	-0.22348	0.77652
13.7	29.2	-15.5			-20618.7	-0.20619	0.793813
14	28.8	-14.8			-19687.5	-0.19687	0.803125
15.3	27.5	-12.2			-16228.9	-0.16229	0.837711
18.1	24.7	-6.6			-8779.56	-0.0878	0.912204
19	23.8	-4.8			-6385.13	-0.06385	0.936149
20.3	22.5	-2.2			-2926.52	-0.02927	0.970735
21.1	21.8	-0.7			-931.165	-0.00931	0.990688
		0			0	0	1
34.3	8.3	26			34586.14	0.345861	1.345861
32.9	9.8	23.1			30728.45	0.307285	1.307285
31.8	10.8	21			27934.96	0.27935	1.27935
30.9	11.7	19.2			25540.53	0.255405	1.255405
30.3	12.4	17.9			23811.22	0.238112	1.238112
29.5	13.2	16.3			21682.85	0.216828	1.216828
28.5	14.1	14.4			19155.4	0.191554	1.191554
27.4	15.2	12.2			16228.88	0.162289	1.162289
26.5	16.1	10.4			13834.45	0.138345	1.138345
25.5	17.2	8.3			11040.96	0.11041	1.11041
24.4	18.3	6.1			8114.44	0.081144	1.081144
23.5	19.2	4.3			5720.015	0.0572	1.0572
22.6	20.1	2.5	3325.59	0.033256	1.033256		

DATA VERIFIKASI PRESSURE TRANSMITTER CHANNEL 01

h1 (cm)	h2 (cm)	delta h (cm)	Rho air raksa	g (m ² .s-1)	P absolute (Pa)	P absolute (bar)	P gage (bar)
9.7	33.2	-23.5	13560	9.81	-31260.5	-0.31261	0.687395
11.2	31.1	-19.9			-26471.7	-0.26472	0.735283
12.3	30.5	-18.2			-24210.3	-0.2421	0.757897
13.4	29.5	-16.1			-21416.8	-0.21417	0.785832
14.4	28.5	-14.1			-18756.3	-0.18756	0.812437
15.2	27.6	-12.4			-16494.9	-0.16495	0.835051
16.4	26.4	-10			-13302.4	-0.13302	0.866976
17.7	25.2	-7.5			-9976.77	-0.09977	0.900232
18.5	24.3	-5.8			-7715.37	-0.07715	0.922846
19.5	23.3	-3.8			-5054.9	-0.05055	0.949451
20.3	22.5	-2.2			-2926.52	-0.02927	0.970735
0	0	0			0	0	1
36	6.7	29.3			38975.91	0.389759	1.389759
34.2	8.5	25.7			34187.07	0.341871	1.341871
32.7	10.1	22.6			30063.33	0.300633	1.300633
30.8	11.9	18.9			25141.46	0.251415	1.251415
29.6	13.2	16.4			21815.87	0.218159	1.218159
28.1	14.6	13.5			17958.19	0.179582	1.179582
26.5	16.2	10.3			13701.43	0.137014	1.137014
24.9	17.9	7			9311.652	0.093117	1.093117
23.3	19.5	3.8	5054.897	0.050549	1.050549		

DATA KALIBRASI THERMOCOUPLES CHANNEL. 00

Temperatur kalibrasi (°C)	Pembacaan thermometer standar (°C)	Rata-rata pembacaan thermocouples selama 120 detik (°C)
15	15	13.1
20	20	17.8
25	25	22.5
30	30	27.4
35	35	32.0
45	45	36.5

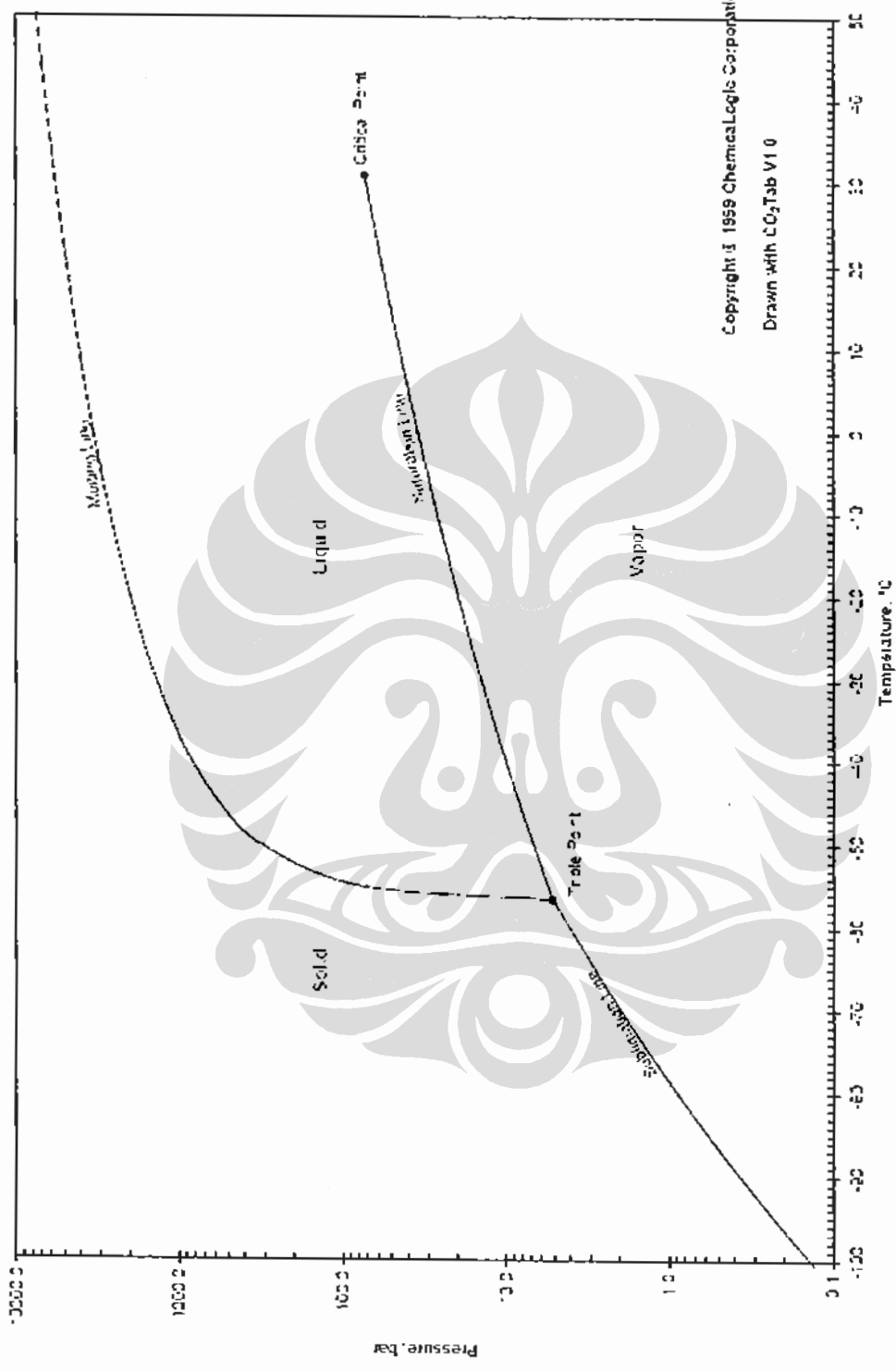
DATA KALIBRASI THERMOCOUPLES CHANNEL. 01

Temperatur kalibrasi (°C)	Pembacaan thermometer standar (°C)	Rata-rata pembacaan thermocouples selama 120 detik (°C)
15	15	12.6
20	20	17.4
25	25	22.1
30	30	27.0
35	35	31.7
45	45	36.8



LAMPIRAN IV
PROPERTIES CO₂ dan TABEL DISTRIBUSI T

Carbon Dioxide: Temperature - Pressure Diagram

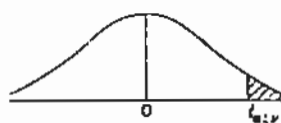


Copyright © 1959 Chemical Logics Corporation
Drawn with CO₂Tab V1.0

PHYSICAL CONSTANTS

	U.S. Units	Metric Units
International symbol	CO ₂	CO ₂
Molecular weight	44.01	44.01
Vapor pressure		
at 70 F (21.1 C)	838 psig	5778 kPa, gage
at 32 F (0 C)	491 psig	3385 kPa, gage
at 2 F (-16.7 C)	302 psig	2082 kPa, gage
at -20 F (-28.9 C)	200 psig	1379 kPa, gage
at -69.9 F (-56.6 C)	60.4 psig	416 kPa, gage
at -109.3 F (-78.5 C)	0 psig	0 kPa, gage
Density of the gas		
at 70 F (21.1 C) and 1 atm	0.1144 lb/ft ³	1.833 kg/m ³
at 32 F (0 C) and 1 atm	0.1234 lb/ft ³	1.977 kg/m ³
Specific gravity of the gas		
at 70 F (21.1 C) and 1 atm (air = 1)	1.522	1.522
at 32 F (0 C) and 1 atm (air = 1)	1.524	1.524
Specific volume of the gas		
at 70 F (21.1 C) and 1 atm	8.741 ft ³ /lb	0.5457 m ³ /kg
at 32 F (0 C) and 1 atm	8.104 ft ³ /lb	0.5059 m ³ /kg
Density of liquid, saturated		
at 70 F (21.1 C)	47.6 lb/ft ³	762 kg/m ³
at 32 F (0 C)	58.0 lb/ft ³	929 kg/m ³
at 2 F (-16.7 C)	63.3 lb/ft ³	1014 kg/m ³
at -20 F (-28.9 C)	66.8 lb/ft ³	1070 kg/m ³
at -69.9 F (-56.6 C)	73.5 lb/ft ³	1177 kg/m ³
Sublimation temperature (1 atm)	-109.3 F	-78.5 C
Critical temperature	37.9 F	31.1 C
Critical pressure	1070.6 psia	7382 kPa, abs.
Critical density	79.2 lb/ft ³	468 kg/m ³
Triple point	-69.9 F at 60.4 psig	-56.6 C at 416 kPa, gage
Latent heat of vaporization		
at 32 F (0 C)	100.8 Btu/lb	234.5 kJ/kg
at 2 F (-16.7 C)	119.0 Btu/lb	276.8 kJ/kg
at -20 F (-28.9 C)	129.6 Btu/lb	301.4 kJ/kg
Latent heat of fusion		
at -69.9 F (-56.6 C)	85.6 Btu/lb	199 kJ/kg
Specific heat of gas		
at 77 F (25 C) and 1 atm		
C _p	0.203 Btu/(lb) (F)	0.850 kJ/(kg) (C)
C _v	0.157 Btu/(lb) (F)	0.657 kJ/(kg) (C)
Ratio of specific heats		
at 59 F (15 C)	1.304	1.304
Solubility in water, vol/vol		
at 68 F (20 C)	0.90	0.90
Weight of liquid		
at 2 F (16.7 C)	8.46 lb/gal	1014 kg/m ³
Cylinder pressure at 68 percent filling density (42.5 lb/ft ³ ; 681 kg/m ³)		
at 70 F (21.1 C)	838 psig	5778 kPa, gage
at 100 F (37.8 C)	1450 psig	10,000 kPa, gage
at 130 F (54.4 C)	2250 psig	15,500 kPa, gage
Latent heat of sublimation		
at -109.3 F (-78.5 C)	245.5 Btu/lb	571.0 kJ/kg
Viscosity of saturated liquid		
at 2 F (-16.7 C)	0.287 lb/(ft) (hr)	0.119 (g/(cm) (sec)) X 10 ⁻² (centipoise)

Table 3. Percentage Points of the t Distribution*
 Table of $t_{\alpha;v}$ —the 100α percentage point of the t distribution
 for v degrees of freedom



v	α	0.40	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0025	0.001	0.0005
1		0.325	1.000	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	127.32	318.31	636.62
2		.289	0.816	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	14.089	23.326	31.598
3		.277	.765	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	7.453	10.213	12.924
4		.271	.741	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	5.598	7.173	8.610
5		0.267	0.727	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	4.773	5.893	6.869
6		.265	.718	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	4.317	5.208	5.959
7		.263	.711	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	4.029	4.785	5.408
8		.262	.706	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	3.833	4.501	5.041
9		.261	.703	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	3.690	4.297	4.781
10		0.260	0.700	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	3.581	4.144	4.587
11		.260	.697	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	3.497	4.025	4.437
12		.259	.695	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	3.428	3.930	4.318
13		.259	.694	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	3.372	3.852	4.221
14		.258	.692	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	3.326	3.787	4.140
15		0.258	0.691	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	3.286	3.733	4.073
16		.258	.690	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	3.252	3.686	4.015
17		.257	.689	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.222	3.646	3.965
18		.257	.688	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.197	3.610	3.922
19		.257	.688	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.174	3.579	3.883
20		0.257	0.687	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.153	3.552	3.850
21		.257	.686	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.135	3.527	3.819
22		.256	.686	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.119	3.505	3.792
23		.256	.685	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.104	3.485	3.767
24		.256	.685	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.091	3.467	3.745
25		0.256	0.684	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.078	3.450	3.725
26		.256	.684	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.067	3.435	3.707
27		.256	.684	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.057	3.421	3.690
28		.256	.683	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.047	3.408	3.674
29		.256	.683	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.038	3.396	3.659
30		0.256	0.683	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.030	3.385	3.646
40		.255	.681	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	2.971	3.307	3.551
60		.254	.679	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	2.915	3.232	3.460
120		.254	.677	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	2.860	3.160	3.373
∞		.253	.674	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	2.807	3.090	3.291

*This table is reproduced from Table 12 of *Biometrika Tables for Statisticians*, Volume 1, 1962, by permission of the Biometrika Trustees.