

LAMPIRAN

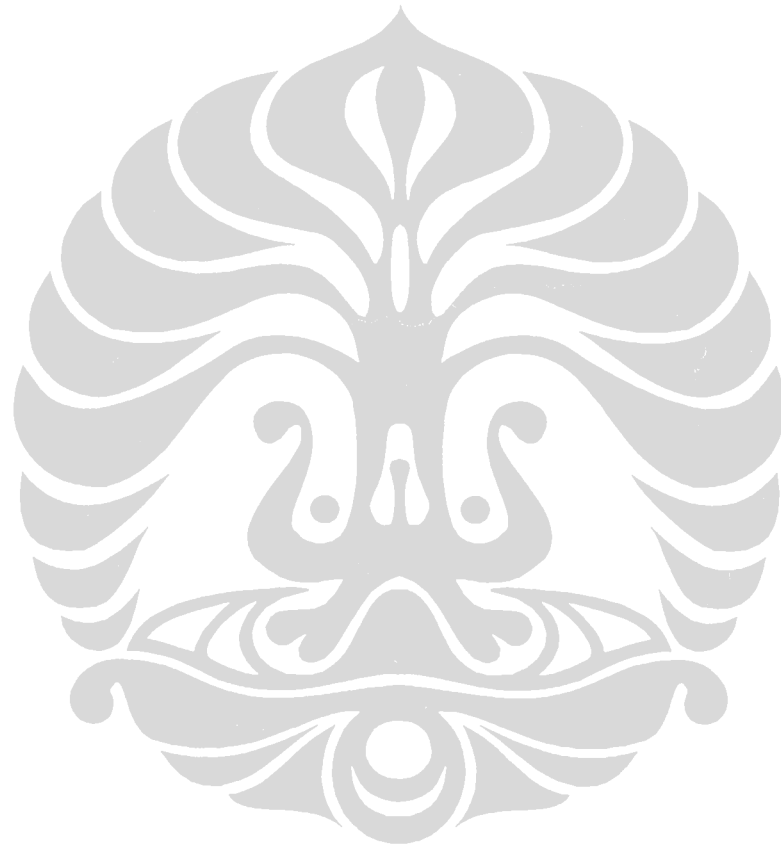
1. DATA PENGUJIAN

A. Pengujian Awal Dengan Suhu Tidak Dikontrol

1. Peningkatan temperatur

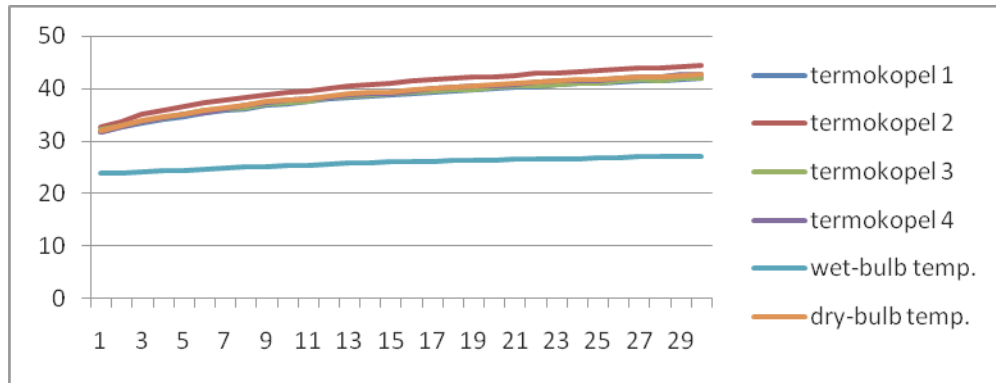
WAKTU	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Termokopel 1	31,7	32,6	33,3	34,1	34,7	35,3	35,8	36,1	36,9	37,2	37,6	38
Termokopel 2	32,6	33,7	35	35,7	36,5	37,4	37,9	38,4	38,9	39,4	39,6	40
Termokopel 3	32,1	32,9	33,7	34,4	35	35,7	36,1	36,4	37	37,3	37,6	38,2
Termokopel 4	31,8	32,7	33,7	34,5	35,1	35,5	36,1	36,8	37,4	37,8	38	38,3
Termokopel 5	24	24	24,2	24,4	24,6	24,8	25	25,2	25,3	25,5	25,6	25,8
Dry-bulb	32,05	32,975	33,925	34,675	35,325	35,975	36,475	36,925	37,55	37,925	38,2	38,625
Humidity Ratio	51	48	45	42	42	41	39	38	37	36,5	36	37

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
38,3	38,6	38,8	39	39,4	39,6	39,7	40,1	40,3	40,4	40,8	40,9	41,1	41,2	41,5	41,5	41,7	42
40,5	40,9	41	41,5	41,7	41,9	42,2	42,3	42,6	43	43,1	43,3	43,6	43,8	43,9	44	44,3	44,5
38,5	38,8	39,1	39,3	39,6	39,8	39,8	40,2	40,4	40,6	40,8	41,1	41,1	41,5	41,7	41,5	41,9	42
38,8	39,1	39,1	39,6	40	40,2	40,5	40,4	40,8	41,2	41,4	41,6	41,4	42	42,2	42,3	42,6	42,7
25,9	25,9	26,1	26,2	26,3	26,4	26,5	26,5	26,6	26,8	26,8	26,8	26,9	27	27,1	27,1	27,2	27,1
39,025	39,35	39,5	39,85	40,175	40,375	40,55	40,75	41,03	41,3	41,525	41,725	41,8	42,125	42,325	42,325	42,625	42,8
36	35	35,5	35	34	34,5	34	33	32	33	32,5	32	31,5	31	31	31	30,5	30,2

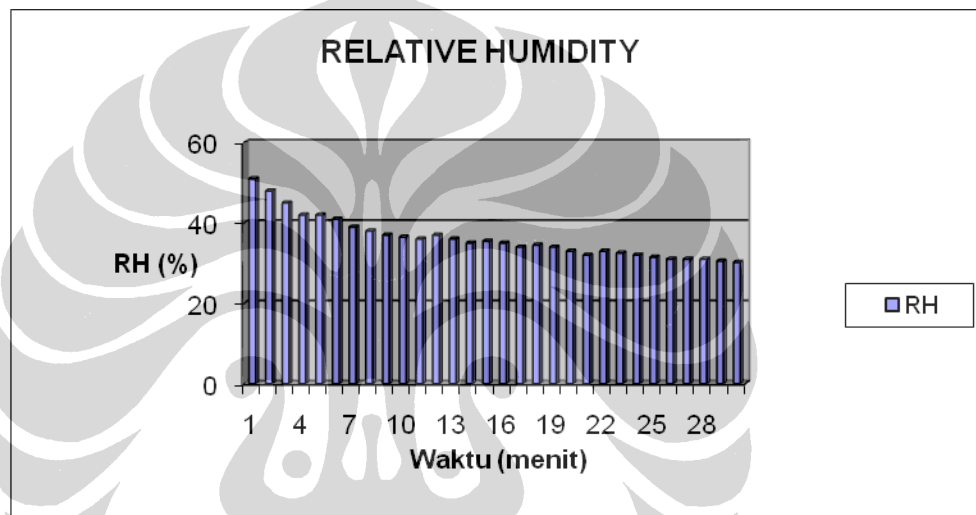


L2

Rancang bangun..., Togar p.O.Sianipar



Gambar: Grafik suhu terhadap waktu untuk termokopel pada posisi 1, 2, 3, 4



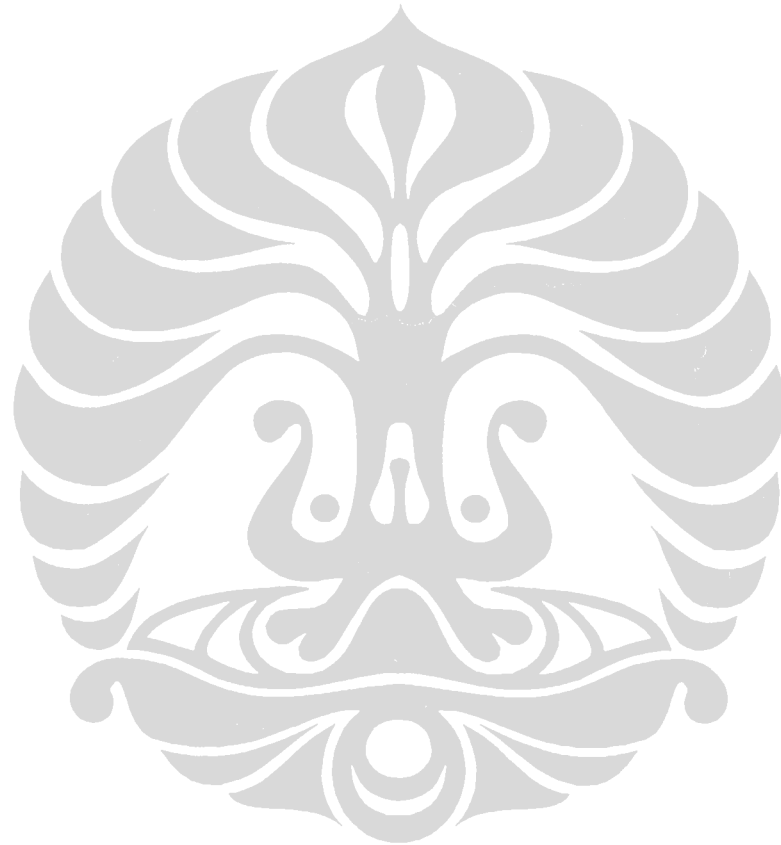
Gambar: Grafik nilai kelembaban (relative humadity) terhadap waktu lamanya pengujian

2. Peningkatan temperatur

Data hasil pengujian :

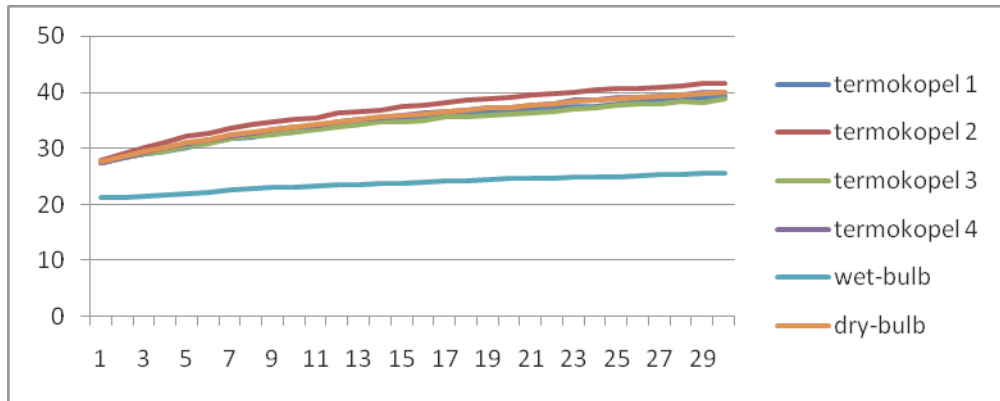
WAKTU	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Termokopel 1	27,5	28,3	29	29,6	30,2	31	31,7	32,1	32,7	33	33,5	34
Termokopel 2	27,8	29	30	31,1	32,1	32,7	33,6	34,2	34,6	35,2	35,4	36,2
Termokopel 3	27,5	28,3	29,1	29,6	30,5	30,9	31,8	32,4	32,5	33	33,4	33,8
Termokopel 4	27,5	28,4	29,3	30,1	30,8	31,6	32,3	32,7	33,3	33,7	34,1	34,8
Termokopel 5	21,3	21,4	21,6	21,7	22	22,3	22,6	22,8	23	23,1	23,4	23,5
Dry-bulb	27,58	28,5	29,35	30,1	30,9	31,55	32,35	32,85	33,28	33,725	34,1	34,7
Humidity Ratio	56	52	50	48	48	47	42	42	41	40,5	39,5	39

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
34,3	34,9	35,2	35,3	35,8	36	36,4	36,6	36,9	37,1	37,4	37,5	37,9	38,2	38,5	38,6	38,9	39,2
36,5	36,8	37,4	37,7	38,1	38,5	38,8	39	39,5	39,6	39,9	40,3	40,6	40,7	40,8	41,1	41,4	41,5
34,3	34,8	34,9	35,1	35,6	35,7	35,9	36,1	36,4	36,7	37	37,3	37,7	38,1	38,1	38,4	38,3	38,9
35,1	35,3	35,8	36,2	36,6	36,8	37,2	37,3	37,7	37,9	38,5	38,6	39	38,9	39,3	39,5	39,8	39,9
23,6	23,8	23,8	24	24,2	24,3	24,5	24,7	24,7	24,8	25	25	25	25,2	25,3	25,3	25,5	25,6
35,05	35,45	35,825	36,075	36,525	36,75	37,075	37,25	37,63	37,83	38,2	38,425	38,8	38,975	39,175	39,4	39,6	39,88
38,8	39	38	38	37,5	36	36	36,5	35	35,3	34,8	34,6	33	32,5	32	31,5	32	32

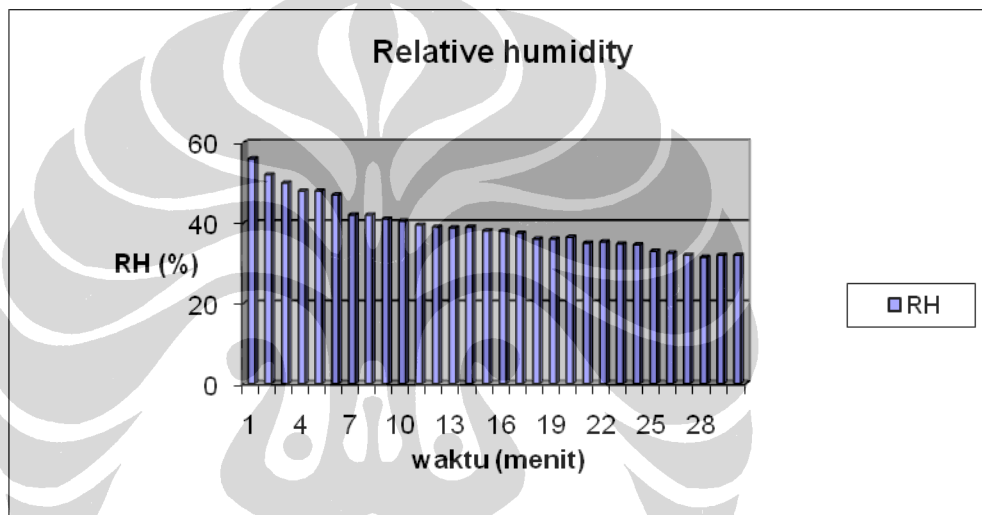


L5

Rancang bangun..., Togar p.O.Sianipar



Gambar: Grafik suhu terhadap waktu untuk termokopel pada posisi 1, 2, 3, 4



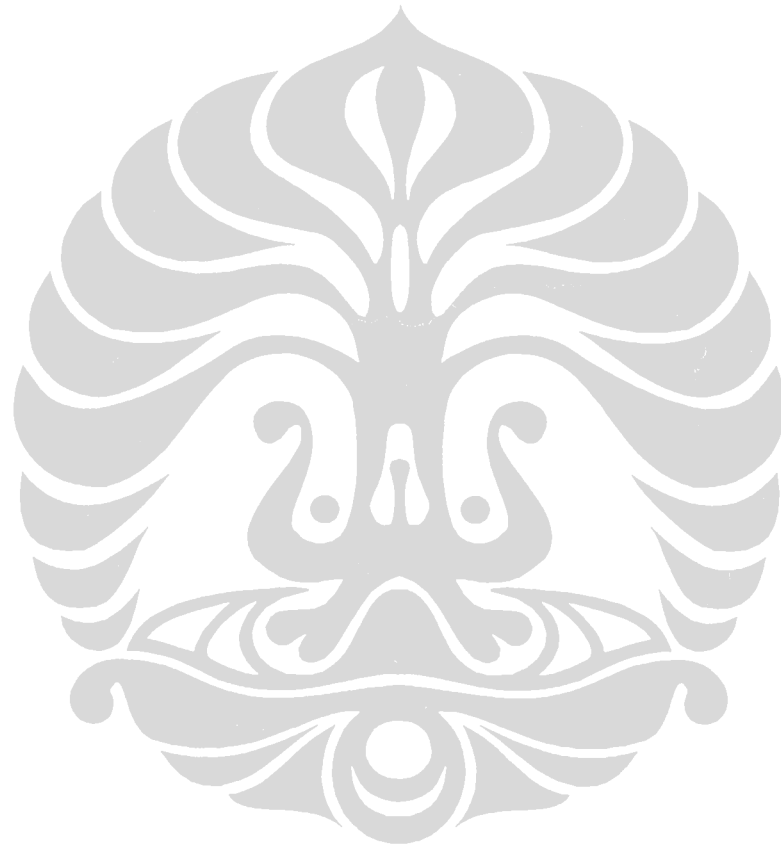
Gambar: Grafik nilai kelembaban (relative humadity) terhadap waktu lamanya pengujian

3. Penurunan temperatur

Data hasil pengujian :

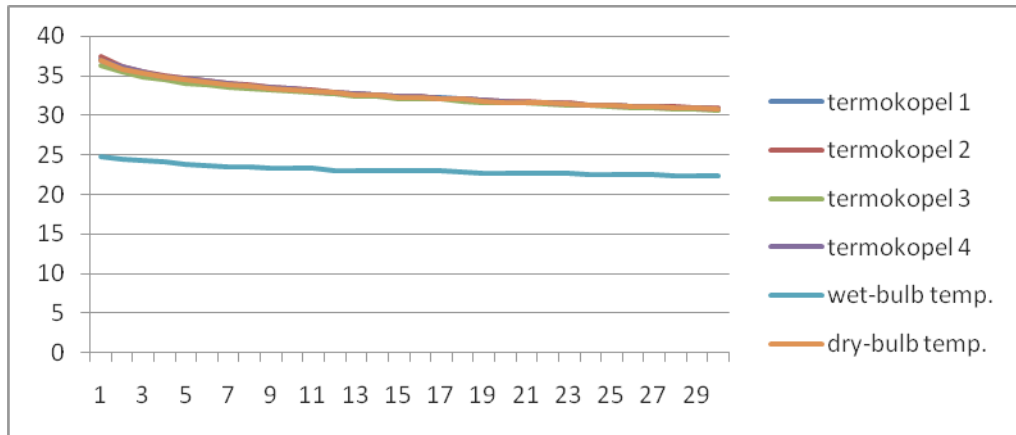
WAKTU	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Termokopel 1	37,1	35,8	35,2	34,8	34,4	34,1	33,8	33,6	33,3	33,2	33	32,7
Termokopel 2	37,4	36,1	35,5	35	34,6	34,3	34	33,8	33,5	33,3	33,1	32,9
Termokopel 3	36,3	35,5	34,9	34,5	34,1	33,9	33,6	33,4	33,2	33	32,9	32,7
Termokopel 4	37	36,1	35,5	34,9	34,6	34,3	34	33,7	33,5	33,3	33	32,9
Termokopel 5	24,8	24,5	24,3	24,1	23,9	23,7	23,6	23,5	23,4	23,3	23,3	23,1
Dry-bulb	36,95	35,875	35,275	34,8	34,425	34,15	33,85	33,625	33,38	33,2	33	32,8
Humidity Ratio	38	39,8	40	40,5	41	41,5	42	42	41,5	41,5	42	43

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
32,6	32,5	32,2	32,1	32,1	32	31,8	31,6	31,6	31,5	31,3	31,2	31,2	31,1	31	30,9	30,9	30,7
32,7	32,6	32,4	32,3	32,1	32,1	31,8	31,7	31,7	31,5	31,5	31,3	31,2	31,1	31	31	30,9	30,9
32,4	32,4	32,1	32,1	32	31,8	31,6	31,5	31,5	31,4	31,3	31,2	31,1	30,9	30,9	30,8	30,7	30,6
32,7	32,6	32,4	32,3	32,1	32	31,8	31,7	31,6	31,5	31,4	31,2	31,2	31,1	31	30,9	30,8	30,7
23,1	23,1	23	23	23	22,9	22,8	22,8	22,8	22,8	22,7	22,6	22,5	22,5	22,5	22,4	22,4	22,4
32,6	32,525	32,275	32,2	32,075	31,975	31,75	31,63	31,6	31,48	31,375	31,225	31,18	31,05	30,975	30,9	30,825	30,73
44	45	45,5	45,6	46	47	47,5	47,8	47,9	48	49	49	48,5	48,8	49	49,5	49,8	49,9

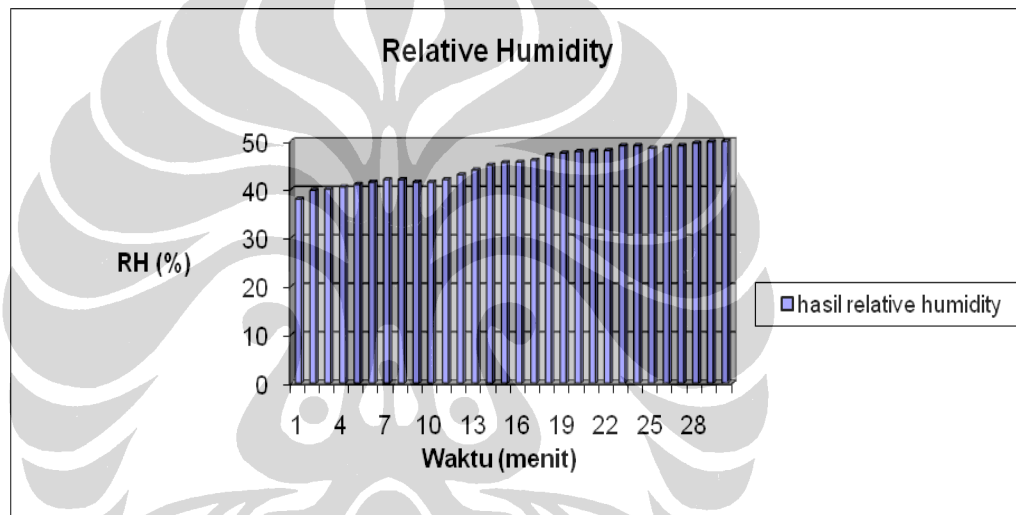


L8

Rancang bangun..., Togar p.O.Sianipar



Gambar: Grafik suhu terhadap waktu untuk termokopel pada posisi 1, 2, 3, 4



Gambar: Grafik nilai kelembaban (relative humidity) terhadap waktu lamanya pengujian

B. Pengujian Di Ruang Tak Ber AC

Tanpa sirip

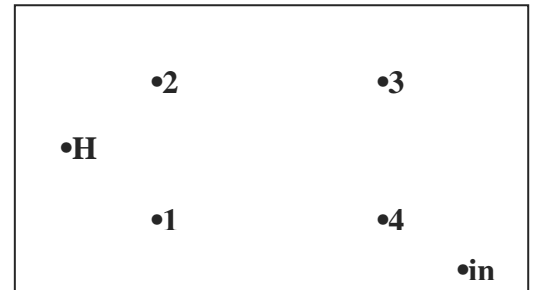
1. Suhu yang ingin dikontrol 36 °C

Setting control :

Posisi termokopel saat

pengujian :

- Suhu yang ingin dikontrol : 36 °C
- Alarm hidup pada : ± 3
- Emergency power : ± 4
- Mati-hidup heater : $\pm 0,2$



Kondisi awal (sebelum heater dihidupkan) :

- Suhu luar ruang incubator : 25,5 °C
- $T_1 = 28,2$ °C
- $T_2 = 28,2$ °C
- $T_3 = 28,2$ °C
- $T_4 = 28,2$ °C
- $T_{in} = 30,4$ °C
- $T_H = 27,9$ °C

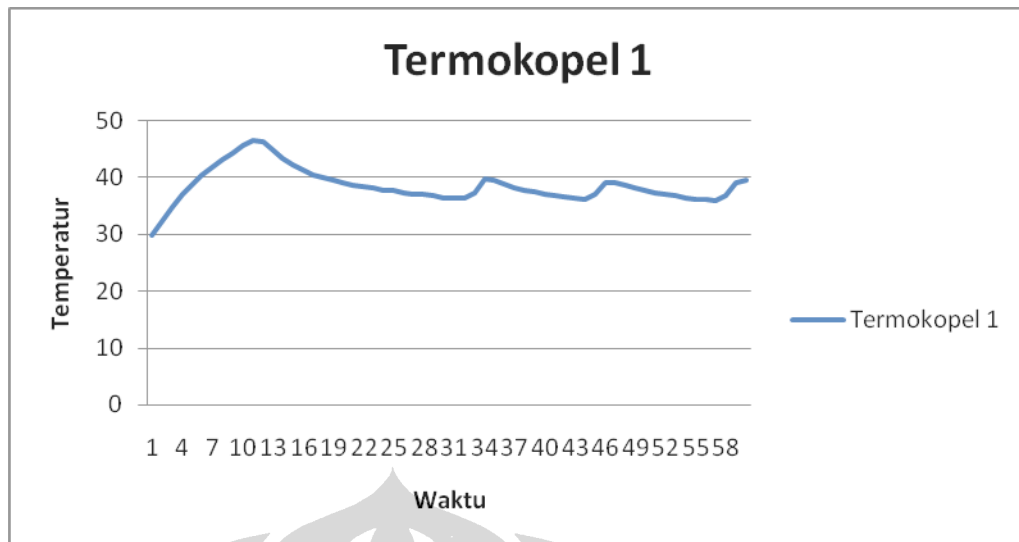
Data hasil pengujian :

WAKTU	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T1	29,9	32,4	34,9	37,1	38,7	40,5	41,9	43,2	44,3	45,6	46,6	46,4
T2	29,6	31,9	33,8	34,9	36,4	37,7	38,6	39,5	40,6	41,3	42,7	42,5
T3	29,2	30,3	31,6	32,7	33,9	34,9	35,9	37	37,8	38,9	39,7	39,8
T4	29,9	31,5	33	34,3	35,5	36,5	37,7	38,6	39,5	40,3	41,1	41,2
T in	30,5	30,8	31,4	32	32,6	33,3	33,8	34,5	35	35,6	36,2	36,6
T. Kelembaban	27,9	28	28,1	28,1	28,3	28,4	28,7	28,8	29	29,3	29,5	29,8
suhu rata-rata	29,65	31,52	33,32	34,75	36,12	37,4	38,52	39,57	40,55	41,52	42,52	42,47
relative humidity	85	78	69	62	55	53	49	46	45	42	40	40,5

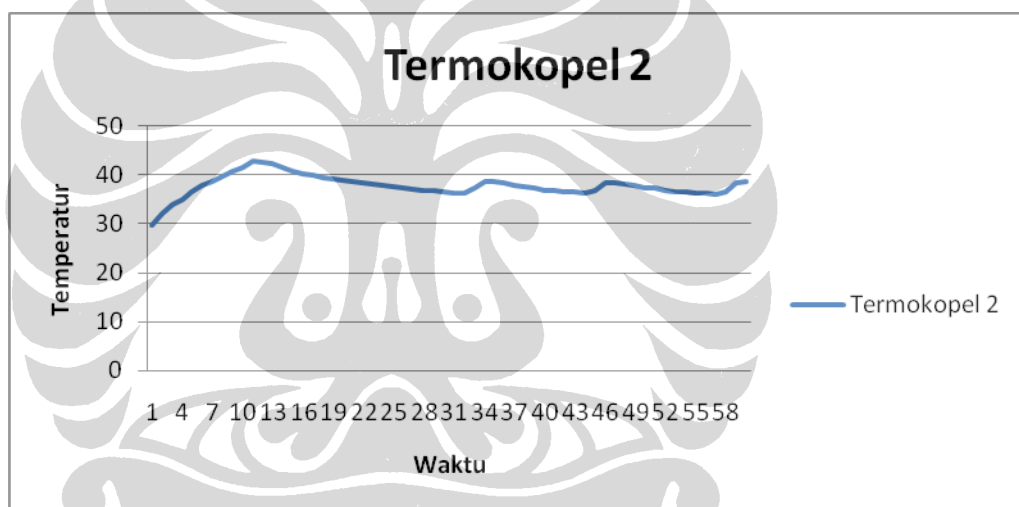
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
45,1	43,5	42,4	41,4	40,6	40,1	39,6	39,2	38,8	38,5	38,2	37,9	37,7	37,4	37,1	37,1
42,3	41,4	40,7	40,1	39,8	39,3	39	38,7	38,5	38,2	37,9	37,6	37,5	37,1	36,9	36,8
39,4	38,8	38,2	37,8	37,7	37,4	37,2	37	36,8	36,6	36,5	36,2	36,1	36	35,8	35,8
40,4	39,6	39	38,6	38,3	38	37,7	37,4	37,4	37,1	36,9	36,7	36,6	36,4	36,1	36,1
36,8	36,8	36,8	36,8	36,8	36,8	36,8	36,6	36,6	36,6	36,6	36,5	36,4	36,5	36,3	36,2
30	30,2	30,5	30,7	31	31,2	31,5	31,6	31,8	32	32,1	32,3	32,5	32,6	32,6	32,9
41,8	40,82	40,07	39,47	39,1	38,7	38,37	38,07	37,87	37,6	37,37	37,1	36,97	36,72	36,47	36,45
44	49	50,5	54	56	59,5	60,5	61	65	69	69,5	70	75	75,5	76	76,5

29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
36,8	36,5	36,4	36,4	37,4	39,8	39,6	38,9	38,3	37,9	37,5	37,2	36,9	36,6	36,5	36,3
36,6	36,4	36,2	36,1	37,3	38,6	38,6	38,2	37,8	37,4	37,2	36,8	36,6	36,5	36,3	36,1
35,6	35,5	35,4	35,4	35,8	36,9	36,9	36,7	36,4	36,1	36	35,8	35,7	35,5	35,5	35,4
35,9	35,8	35,6	35,7	36,8	37,9	37,6	37,2	36,9	36,5	36,4	36,1	36	35,8	35,8	35,6
36,2	36	36	36	36	36,3	36,5	36,5	36,5	36,5	36,3	36,3	36,2	36,2	36	36
32,9	33	33	33,2	33,2	33,4	33,5	33,5	33,6	33,6	33,7	33,8	33,8	33,8	34	34
36,22	36,05	35,9	35,9	36,82	38,3	38,17	37,75	37,35	36,97	36,77	36,47	36,3	36,1	36,02	35,85
76,55	79,5	80	80,5	79	71	72	75	76	77	78	79	78,5	79	81	84

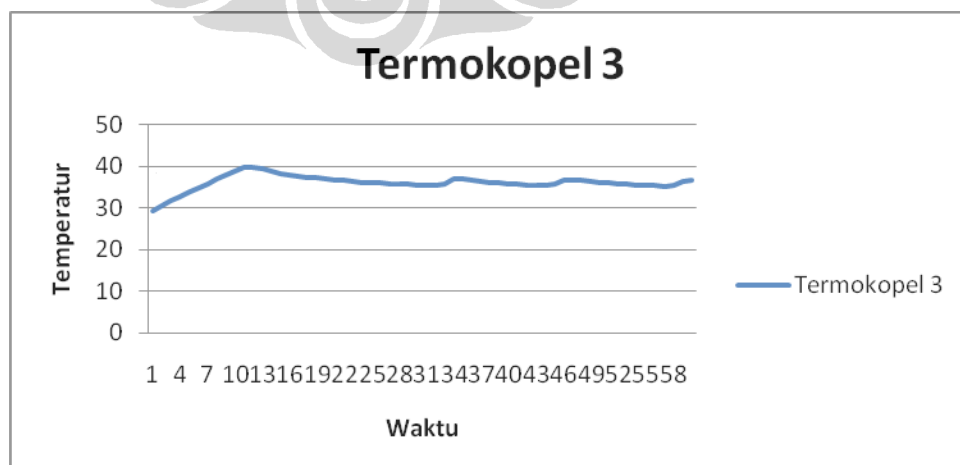
45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
37,1	39,2	39,2	38,6	38,3	37,7	37,4	37,1	36,8	36,5	36,3	36,2	36,1	36,8	39,1	39,6
36,8	38,3	38,3	38	37,7	37,3	37,1	36,8	36,5	36,3	36,1	36,1	35,8	36,5	38,3	38,5
35,6	36,7	36,8	36,7	36,5	36,2	36	35,8	35,6	35,5	35,3	35,3	35,2	35,5	36,5	36,8
36,5	37,5	37,4	37,1	36,8	36,5	36,4	36,1	35,9	35,8	35,7	35,6	35,5	36,1	37,5	37,5
36	36,3	36,5	36,5	36,5	36,4	36,3	36,2	36,2	36,2	36,1	36	35,9	36	36,3	36,5
34	34	34	34	34,2	34,2	34,2	34,3	34,3	34,3	34,3	34,3	34,3	34,3	34,4	34,4
36,5	37,92	37,92	37,6	37,32	36,92	36,72	36,45	36,2	36,02	35,85	35,8	35,65	36,22	37,85	38,1
89	78	78	77	79	81	82	83	84	85	88	88,5	89	90	85	77



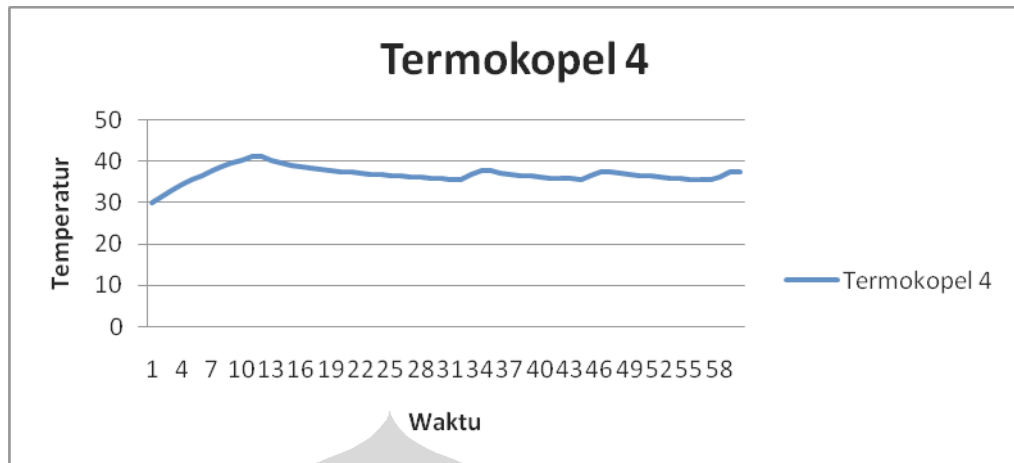
Gambar: Grafik suhu terhadap waktu untuk termokopel pada posisi 1



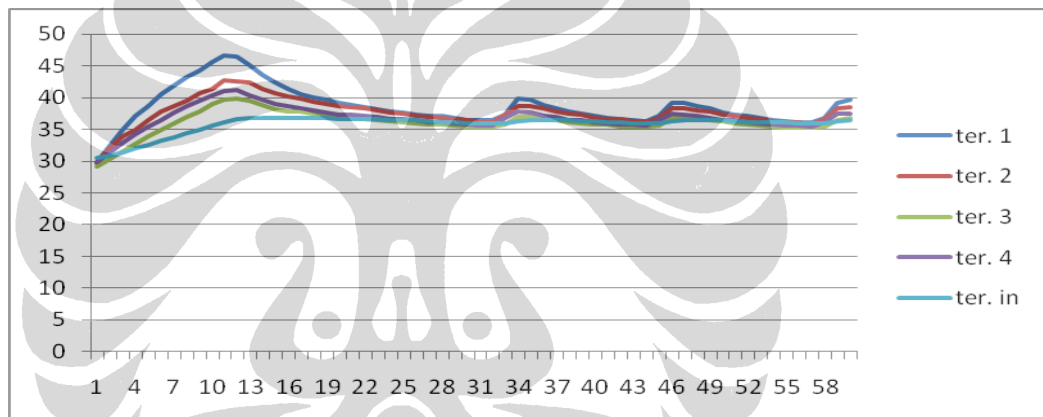
Gambar: Grafik suhu terhadap waktu untuk termokopel pada posisi 2



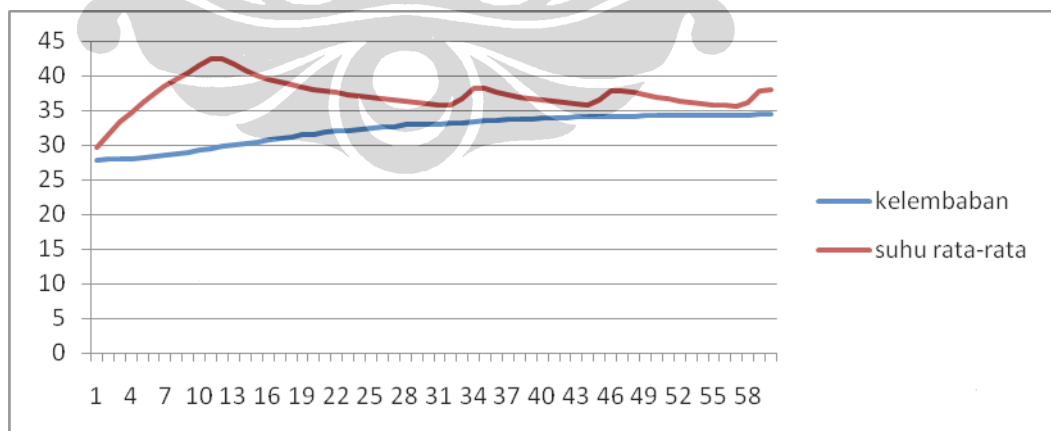
Gambar: Grafik suhu terhadap waktu untuk termokopel pada posisi 3



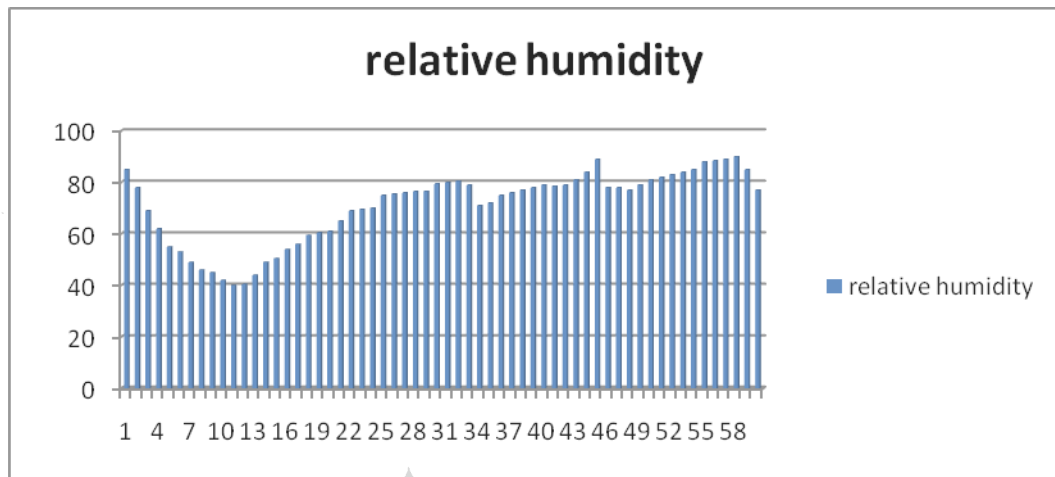
Gambar: Grafik suhu terhadap waktu untuk termokopel pada posisi 3



Gambar: Grafik suhu terhadap waktu untuk termokopel pada posisi 1, 2, 3, 4



Grafik suhu terhadap waktu untuk kelembaban dan suhu rata-rata



Gambar: Grafik nilai kelembaban (relative humidity) terhadap waktu lamanya pengujian

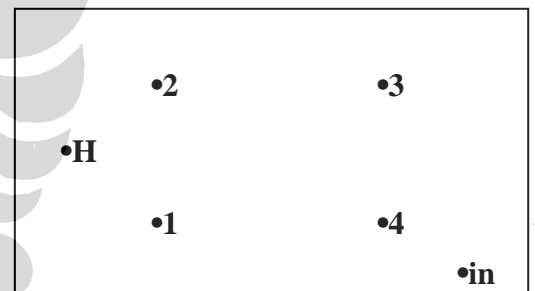
2. Suhu yang ingin dikontrol 33 °C

Setting control :

pengujian :

- Suhu yang ingin dikontrol : 33 °C
- Alarm hidup pada : ± 3
- Emergency power : ± 4
- Mati-hidup heater : $\pm 0,2$

Posisi termokopel saat



Kondisi awal (sebelum heater dihidupkan) :

- Suhu luar ruang incubator : 26,5 °C
- $T_1 = 26,8$ °C
- $T_2 = 26,8$ °C
- $T_3 = 26,8$ °C
- $T_4 = 26,8$ °C
- $T_{in} = 28,0$ °C
- $T_H = 26,3$ °C

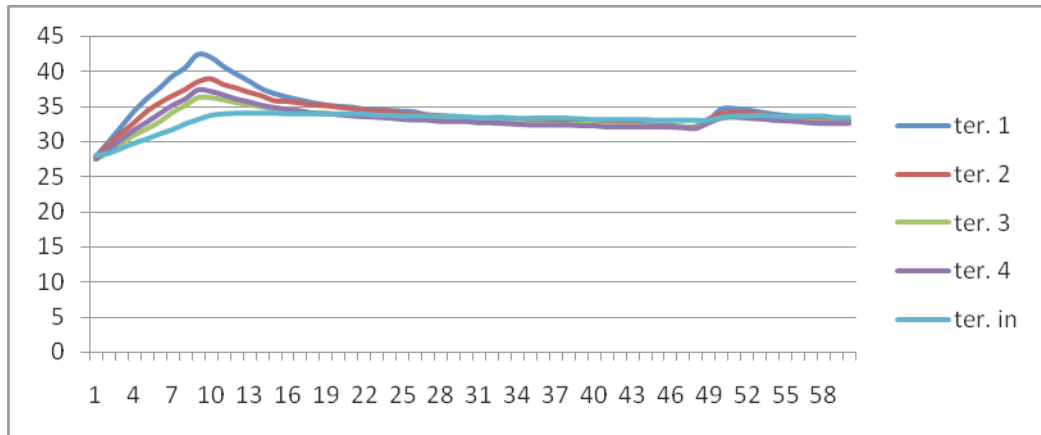
Data hasil pengujian :

WAKTU	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T1	27,8	29,9	32,1	34,3	36,1	37,6	39,3	40,5	42,4	42	40,7	39,6
T2	27,7	29,6	31,2	32,7	34,3	35,5	36,5	37,4	38,5	38,9	38,1	37,6
T3	27,5	28,5	29,7	30,9	31,8	32,8	34,1	35,1	36,2	36,2	35,9	35,5
T4	27,5	28,9	30,3	31,7	32,8	34	35,2	36,1	37,4	37,2	36,7	36,1
T in	28,1	28,4	29,1	29,8	30,4	31,1	31,7	32,5	33,1	33,7	33,9	34
wet-bulb	27,9	28	28,1	28,1	28,3	28,4	28,7	28,8	29	29,3	29,5	29,8
dry-bulb	27,62	29,22	30,82	32,4	33,75	34,97	36,27	37,27	38,62	38,57	37,85	37,2
relative humidity	95	90,2	82	72	69	62	59	55	50	51	56	59

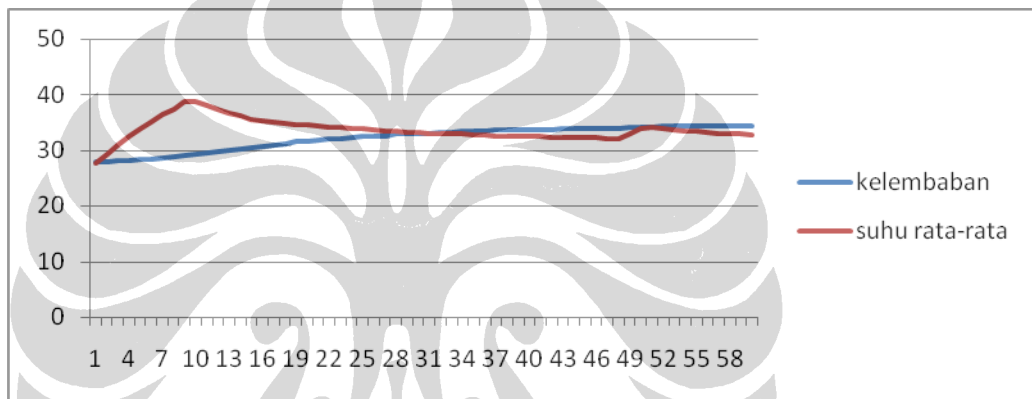
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
38,6	37,5	36,8	36,3	35,9	35,5	35,2	35	34,9	34,6	34,5	34,4	34,3	34,2	33,7	33,5
37	36,5	35,8	35,7	35,5	35,2	35,1	34,9	34,7	34,5	34,3	34,3	34	33,8	33,8	33,7
35,2	34,9	34,6	34,5	34,3	34	34	33,8	33,7	33,6	33,5	33,4	33,3	33,2	33,1	33
35,7	35,2	34,9	34,6	34,4	34,1	34	33,9	33,7	33,6	33,5	33,4	33,2	33,1	33,1	32,9
34	34	34	33,9	33,9	33,9	33,9	33,9	33,9	33,9	33,7	33,7	33,6	33,6	33,6	33,6
30	30,2	30,5	30,7	31	31,2	31,5	31,6	31,8	32	32,1	32,3	32,5	32,6	32,6	32,9
36,62	36,02	35,52	35,27	35,02	34,7	34,57	34,4	34,25	34,07	33,95	33,87	33,7	33,57	33,42	33,27
61	65	70	70,5	75	79	80	80,2	81	86	89	90	90,1	90,2	91	93

29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
33,5	33,3	33,3	33,3	33,2	33	33	32,9	32,7	32,7	32,7	32,7	32,5	32,4	32,4	32,4
33,5	33,4	33,2	33,2	33	33	32,8	32,8	32,7	32,7	32,7	32,6	32,5	32,4	32,4	32,3
33	33	32,8	32,8	32,7	32,7	32,5	32,5	32,4	32,4	32,4	32,4	32,3	32,2	32,2	32,2
32,9	32,9	32,7	32,7	32,6	32,5	32,4	32,4	32,4	32,4	32,3	32,3	32,1	32,1	32,1	32,1
33,6	33,5	33,4	33,4	33,4	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,2	33,1	33,1	33,1	33,1	33,1
32,9	33	33	33,2	33,2	33,4	33,5	33,5	33,6	33,6	33,7	33,8	33,8	33,8	34	34
33,22	33,15	33	33	32,87	32,8	32,67	32,65	32,55	32,55	32,52	32,5	32,35	32,27	32,27	32,25
93,1	94	95	95,5	96	96,5	97	96,7	97,1	97,1	97,2	97,2	97,3	97,4	97,6	97,8

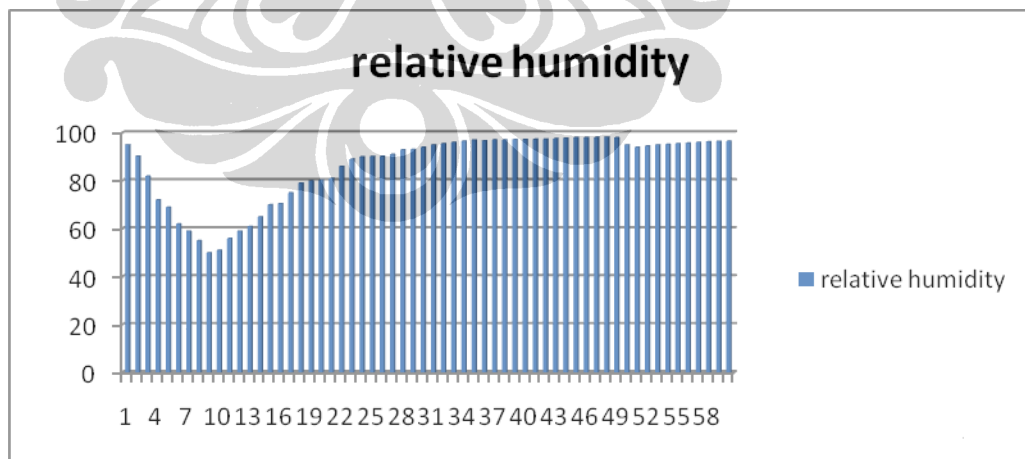
45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
32,3	32,3	32,1	32,1	33	34,6	34,7	34,5	34,2	33,9	33,7	33,4	33,3	33,1	33	33
32,2	32,2	32,1	32,1	33,2	34	34,2	34,1	33,9	33,7	33,5	33,2	33,2	33	33	32,9
32,1	32,1	32,1	32	32,7	33,3	33,4	33,3	33,2	33,1	33	32,9	32,8	32,7	32,7	32,6
32,1	32,1	32	31,9	32,7	33,4	33,6	33,4	33,3	33,1	33	32,9	32,7	32,6	32,6	32,6
33	33	33	33	33	33,4	33,6	33,6	33,7	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6	33,4	33,4
34	34	34	34	34,2	34,2	34,2	34,3	34,3	34,3	34,3	34,3	34,3	34,3	34,4	34,4
32,17	32,17	32,07	32,02	32,9	33,82	33,97	33,82	33,65	33,45	33,3	33,1	33	32,85	32,82	32,77
98	98	98,1	98,2	98	95	94	94,5	95	95,2	95,5	95,7	96	96,3	96,4	96,6



Gambar: Grafik suhu terhadap waktu untuk termokopel pada posisi 1, 2, 3, 4



Grafik suhu terhadap waktu untuk kelembaban dan suhu rata-rata



Gambar: Grafik nilai kelembaban (relative humadity) terhadap waktu lamanya pengujian

Dengan sirip

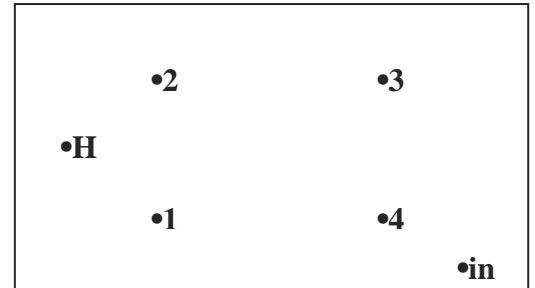
3. Suhu yang ingin dikontrol 31 °C

Setting control :

Posisi termokopel saat

pengujian :

- Suhu yang ingin dikontrol : 31 °C
- Alarm hidup pada : ± 3
- Emergency power : ± 4
- Mati-hidup heater : $\pm 0,2$



Kondisi awal (sebelum heater dihidupkan) :

- Suhu luar ruang incubator : 26,5 °C
- $T_1 = 26,8$ °C
- $T_2 = 26,8$ °C
- $T_3 = 26,8$ °C
- $T_4 = 26,8$ °C
- $T_{in} = 27,8$ °C
- $T_H = 26,2$ °C

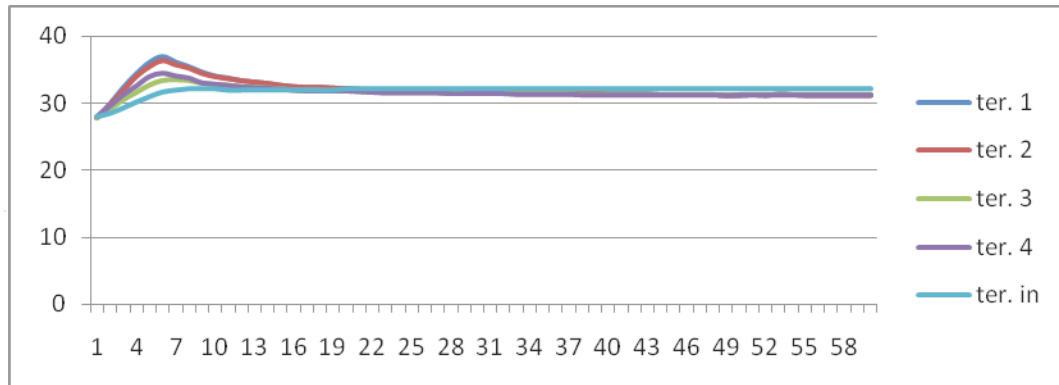
Data hasil pengujian :

WAKTU	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T1	27,8	29,9	32,3	34,4	36,1	37	36,2	35,5	34,7	34,1	33,8	33,4
T2	27,8	29,8	31,9	34	35,5	36,4	35,8	35,3	34,5	34	33,7	33,4
T3	27,7	29	30,4	31,5	32,6	33,3	33,4	33,3	32,9	32,7	32,6	32,4
T4	28	29,6	31,2	32,5	33,9	34,4	34	33,7	33	32,8	32,6	32,4
T in	28	28,5	29,3	30,2	31	31,7	32	32,2	32,2	32,2	32	32
Wet-bulb	26,3	26,3	26,5	26,7	26,9	27,2	27,6	27,8	27,9	28,1	28,3	28,4
Dry-bulb	27,825	29,575	31,45	33,1	34,525	35,275	34,85	34,45	33,775	33,4	33,175	32,9
Relative Humidity	89	79	69	60	55	52	59	60	62	69	69,5	71

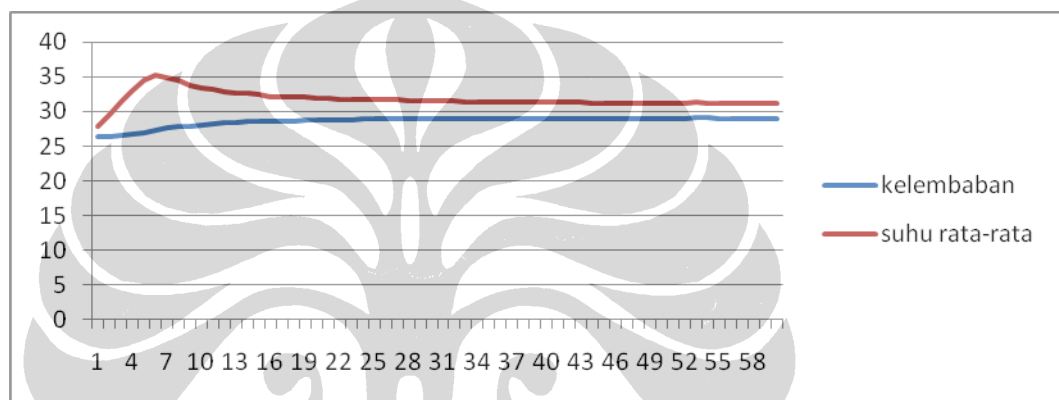
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
33,2	33	32,7	32,5	32,4	32,4	32,3	32,2	32,1	32	31,9	31,9	31,8	31,8	31,8	31,7
33,2	33	32,7	32,5	32,4	32,4	32,3	32,2	32,1	32	31,9	31,9	31,8	31,8	31,8	31,7
32,3	32,2	32,1	31,9	31,8	31,8	31,8	31,8	31,7	31,6	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,4
32,3	32,2	32,1	31,9	31,8	31,8	31,8	31,8	31,7	31,6	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,4
32	32	32	32	32	32	32	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2
28,5	28,6	28,6	28,6	28,7	28,7	28,8	28,9	28,9	28,9	28,9	29	29	29	29	29
32,75	32,6	32,4	32,2	32,1	32,1	32,05	32	31,9	31,8	31,7	31,7	31,65	31,65	31,65	31,55
72	73	74	75	76	76	78	79	79,3	79,5	80	80,5	81	81	81	82

29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
31,7	31,6	31,6	31,6	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4	31,3
31,7	31,6	31,6	31,6	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,4	31,4	31,4	31,4	31,3
31,4	31,4	31,4	31,4	31,3	31,3	31,3	31,3	31,3	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2
31,4	31,4	31,4	31,4	31,3	31,3	31,3	31,3	31,3	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2
32,2	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2
29	29	29	29,1	29	29	29,1	29,1	29,1	29,1	29,1	29,1	29,1	29,1	29,1	29,1
31,55	31,5	31,5	31,5	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4	31,325	31,325	31,3	31,3	31,3	31,3	31,25
82	82,2	82,2	82,5	83	83	83,2	83,2	83,2	83,3	83,3	83,5	83,5	83,5	83,5	83,7

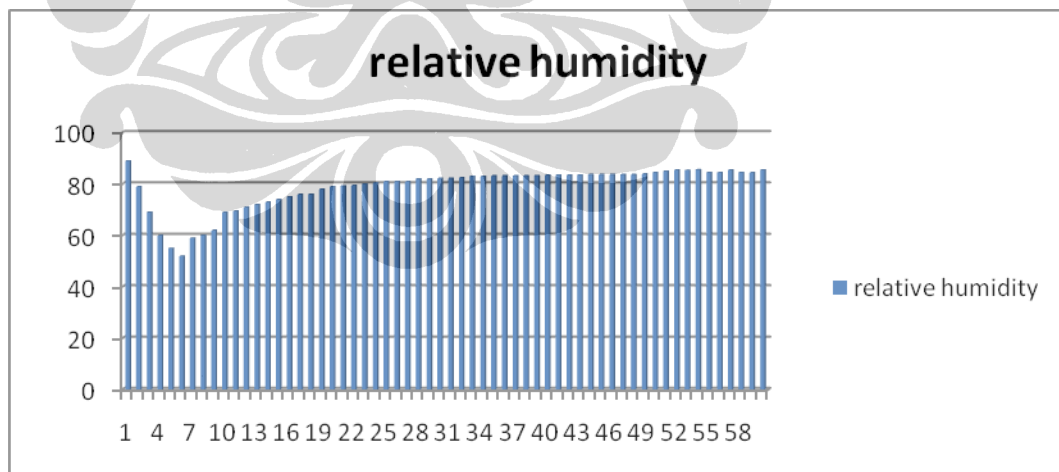
45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
31,3	31,3	31,3	31,3	31,2	31,2	31,3	31,2	31,4	31,3	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2
31,3	31,3	31,3	31,3	31,2	31,2	31,3	31,2	31,4	31,3	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2
31,2	31,2	31,2	31,2	31,1	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2
31,2	31,2	31,2	31,2	31,1	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2
32,2	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2
29,1	29,1	29,1	29,1	29	29	29,1	29,1	29,2	29,2	29	29	29,1	29	29	29,1
31,25	31,25	31,25	31,25	31,15	31,2	31,25	31,2	31,3	31,25	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2
83,7	83,7	83,7	83,7	84	84,5	85	85,5	85,4	85,6	84,5	84,5	85,5	84,5	84,5	85,5



Gambar: Grafik suhu terhadap waktu untuk termokopel pada posisi 1, 2, 3, 4



Grafik suhu terhadap waktu untuk kelembaban dan suhu rata-rata



Gambar: Grafik nilai kelembaban (relative humadity) terhadap waktu lamanya pengujian

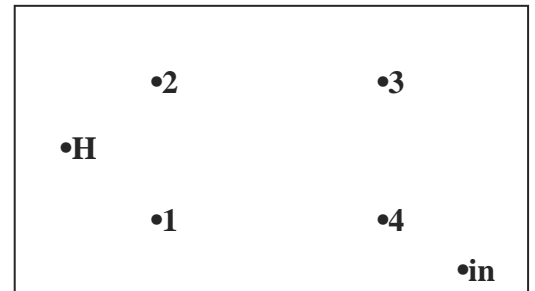
4. Suhu yang ingin dikontrol 32 °C

Setting control :

Posisi termokopel saat

pengujian :

- Suhu yang ingin dikontrol : 32 °C
- Alarm hidup pada : ± 3
- Emergency power : ± 4
- Mati-hidup heater : $\pm 0,2$



Kondisi awal (sebelum heater dihidupkan) :

- Suhu luar ruang incubator : 26,5 °C
- $T_1 = 27,5$ °C
- $T_2 = 27,5$ °C
- $T_3 = 27,5$ °C
- $T_4 = 27,5$ °C
- $T_{in} = 29,6$ °C
- $T_H = 27,5$ °C

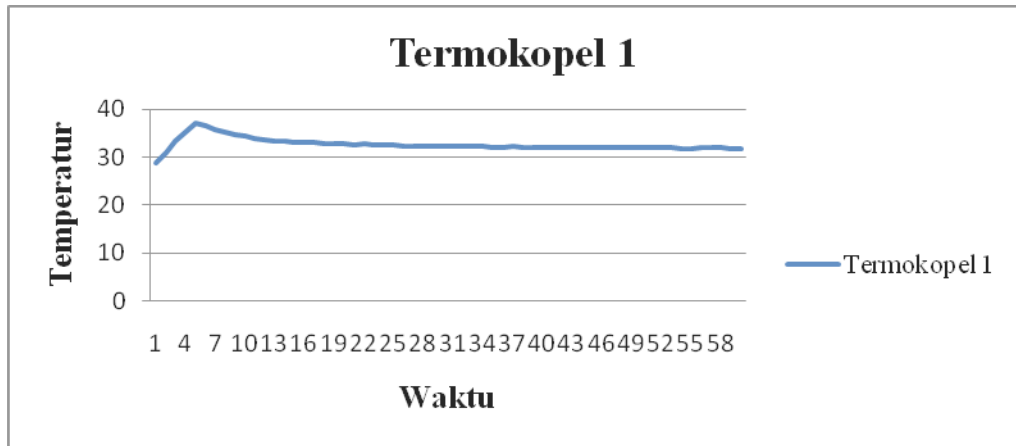
Data hasil pengujian :

WAKTU	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T1	28,7	30,9	33,3	35,2	37	36,5	35,7	35,1	34,5	34,2	33,8	33,5
T2	28,9	30,8	32,8	34,3	35,7	35,3	35	34,9	34,5	34,2	33,8	33,6
T3	28,9	30,3	31,5	32,3	33,2	33,3	33,3	33,3	33,3	33,2	33	32,9
T4	29,1	30,7	32,4	34	34,9	34,6	34,2	33,8	33,4	33,3	33	32,9
T in	29,8	30,2	31	31,9	32,7	33,1	33,1	33,1	33,1	33,1	33,1	33,1
Wet-bulb	27,5	27,5	27,7	27,8	28,2	28,4	28,6	28,7	28,8	29	29	29,2
Dry-bulb	28,9	30,675	32,5	33,95	35,2	34,925	34,55	34,275	33,925	33,725	33,4	33,225
Relative Humidity	89	79	69	62	59,5	61	65	64,5	69	70	70,5	72

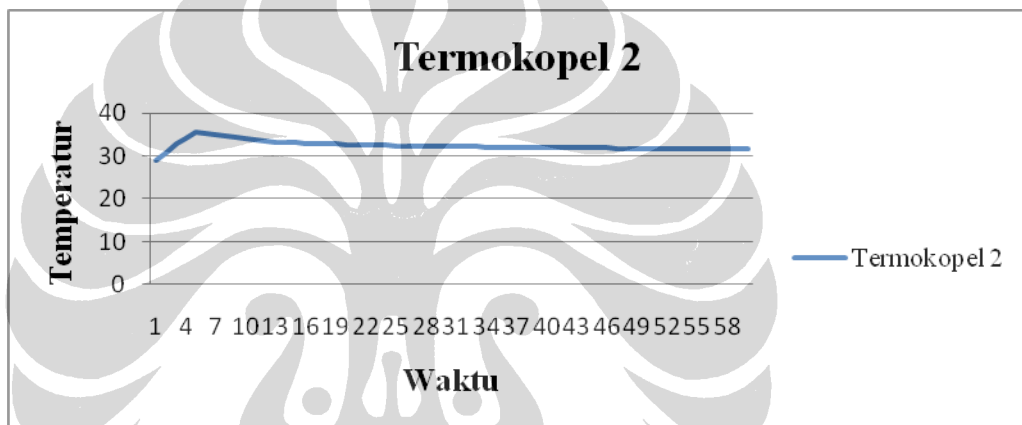
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
33,3	33,2	33	33	32,9	32,8	32,8	32,7	32,5	32,6	32,4	32,4	32,4	32,3	32,3	32,2
33,3	33,3	33,1	33	32,9	32,8	32,8	32,7	32,6	32,7	32,5	32,5	32,4	32,4	32,4	32,4
32,8	32,7	32,7	32,6	32,5	32,4	32,4	32,4	32,3	32,4	32,2	32,2	32,1	32,1	32,1	32,1
32,7	32,7	32,6	32,6	32,5	32,4	32,4	32,4	32,3	32,3	32,2	32,2	32,1	32,1	32,1	32,1
33,1	33,1	33,1	33,1	33,1	33,1	33,1	33,1	33,1	33,1	33,1	33,1	33,1	33,1	33	33
29,3	29,3	29,4	29,5	29,6	29,6	29,6	29,6	29,6	29,7	29,7	29,8	29,8	29,8	29,9	29,9
33,025	32,975	32,85	32,8	32,7	32,6	32,6	32,55	32,425	32,5	32,325	32,325	32,25	32,225	32,225	32,2
76	77	78	79	80	80,5	80,5	81	81,5	82	82,5	83	83,2	83,3	83,4	83,6

29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
32,2	32,2	32,1	32,1	32,1	32,1	32	31,9	32,1	31,9	32	31,9	31,9	31,9	31,8	31,8
32,3	32,3	32,2	32,2	32,2	32,1	32	32	32,1	32	32	31,9	32	32	31,9	31,9
32,1	32,1	32,1	32	32	32	31,9	31,8	32	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8
32,1	32,1	32,1	32	32	32	31,9	31,8	32	31,9	31,9	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8
33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
29,9	29,9	29,9	29,9	30	29,9	29,9	29,9	30	29,9	30	30	30	30	30	29,9
32,17	32,17	32,12	32,07	32,07	32,05	31,95	31,87	32,05	31,9	31,92	31,85	31,87	31,87	31,82	31,82
83,7	83,7	84	84,2	84,4	84,5	85	85,2	85	85,5	86	86,3	86,2	86,2	86,4	86,3

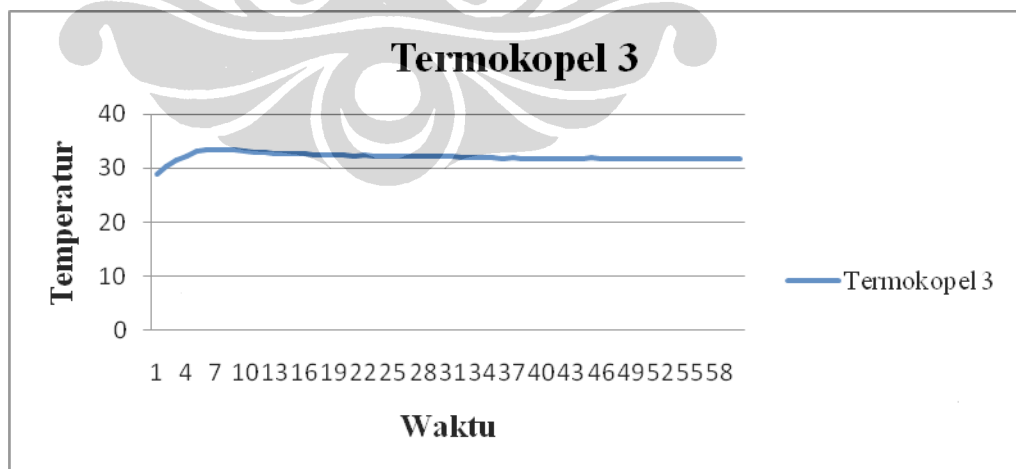
45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
31,9	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,7	31,7	31,8	31,8	31,8	31,7	31,7
31,9	31,9	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,7	31,8	31,8	31,8	31,8	31,7	31,7
31,9	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,7	31,7	31,8	31,8	31,8	31,7	31,7
31,9	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,7	31,7	31,8	31,8	31,8	31,7	31,7
33	33	33	33	33	32,9	33	33	33	32,9	32,9	33	33	33	33	32,9
30	30	30	30	29,9	29,9	30	30	30	29,9	29,9	30	30	30	30	30
31,9	31,825	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,7	31,725	31,8	31,8	31,8	31,7	31,7
86	86,4	86,4	86,4	86,5	86,5	86,4	86,4	86,4	86,6	86,6	86,4	86,4	86,4	86,3	86,3



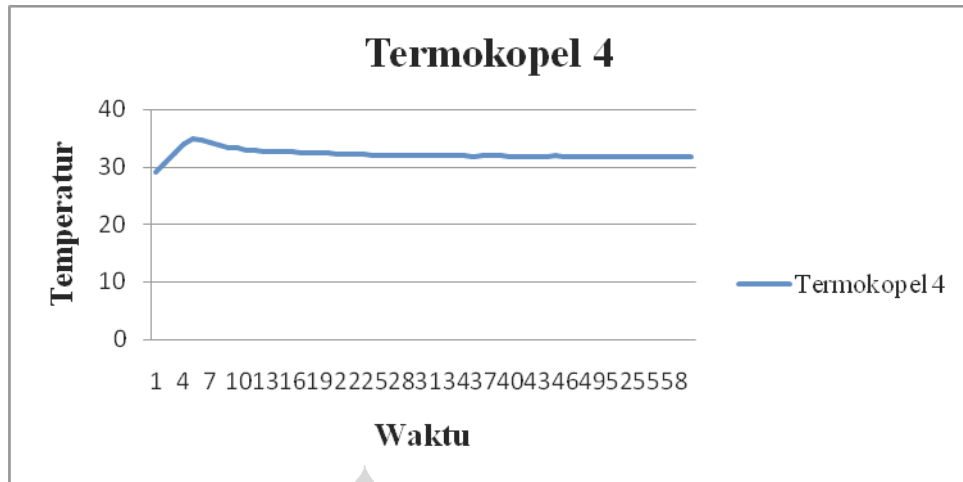
Gambar: Grafik suhu terhadap waktu untuk termokopel pada posisi 1



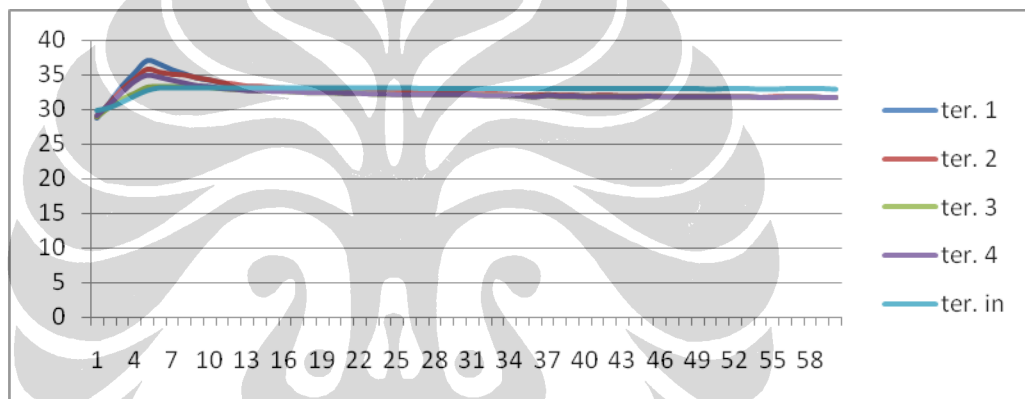
Gambar: Grafik suhu terhadap waktu untuk termokopel pada posisi 2



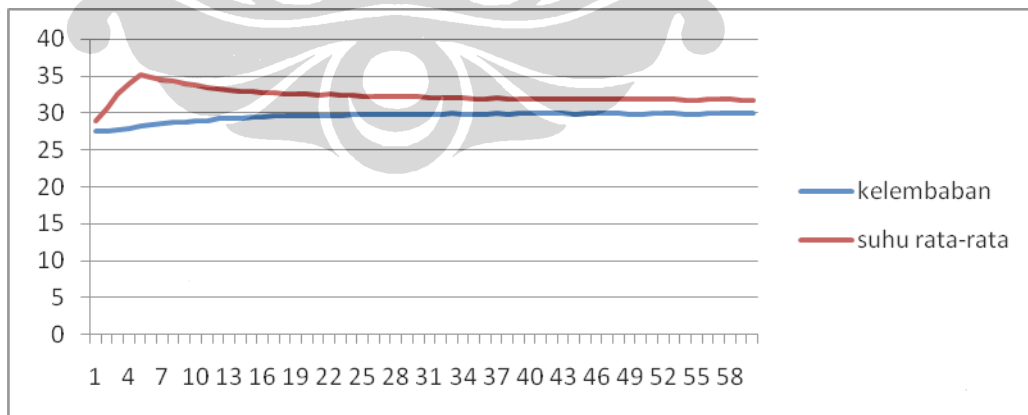
Gambar: Grafik suhu terhadap waktu untuk termokopel pada posisi 3



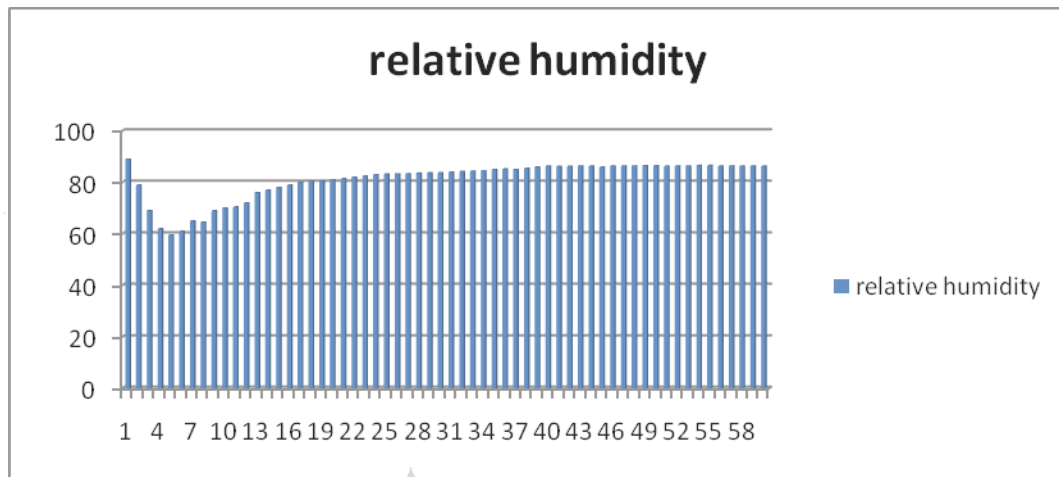
Gambar: Grafik suhu terhadap waktu untuk termokopel pada posisi 4



Gambar: Grafik suhu terhadap waktu untuk termokopel pada posisi 1, 2, 3, 4



Grafik suhu terhadap waktu untuk kelembaban dan suhu rata-rata



Gambar: Grafik nilai kelembaban (relative humidity) terhadap waktu lamanya pengujian

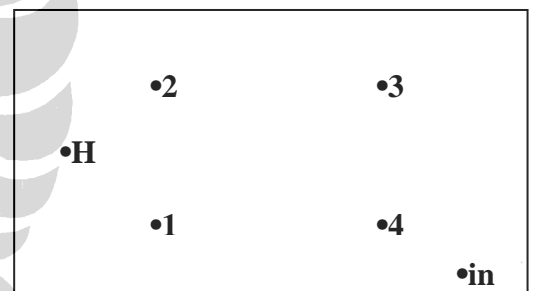
5. Suhu yang ingin dikontrol 33 °C

Setting control :

Posisi termokopel saat

pengujian :

- Suhu yang ingin dikontrol : 33 °C
- Alarm hidup pada : ± 3
- Emergency power : ± 4
- Mati-hidup heater : $\pm 0,2$



Kondisi awal (sebelum heater dihidupkan) :

- Suhu luar ruang incubator : 26,5 °C
- $T_1 = 26,8$ °C
- $T_2 = 26,8$ °C
- $T_3 = 26,8$ °C
- $T_4 = 26,8$ °C
- $T_{in} = 28$ °C
- $T_H = 26,3$ °C

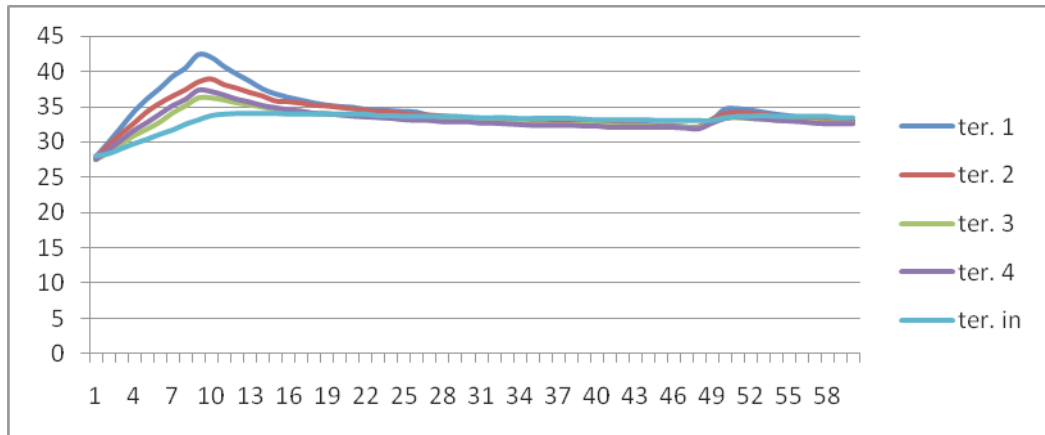
Data hasil pengujian :

WAKTU	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T1	27,8	29,9	32,1	34,3	36,1	37,6	39,3	40,5	42,4	42	40,7	39,6
T2	27,7	29,6	31,2	32,7	34,3	35,5	36,5	37,4	38,5	38,9	38,1	37,6
T3	27,5	28,5	29,7	30,9	31,8	32,8	34,1	35,1	36,2	36,2	35,9	35,5
T4	27,5	28,9	30,3	31,7	32,8	34	35,2	36,1	37,4	37,2	36,7	36,1
T in	28,1	28,4	29,1	29,8	30,4	31,1	31,7	32,5	33,1	33,7	33,9	34
Wet-bulb	27,9	28	28,1	28,1	28,3	28,4	28,7	28,8	29	29,3	29,5	29,8
Dry-bulb	27,625	29,225	30,825	32,4	33,75	34,975	36,275	37,275	38,625	38,575	37,85	37,2
Relative Humidity	95	90,2	82	72	69	62	59	55	50	51	56	59

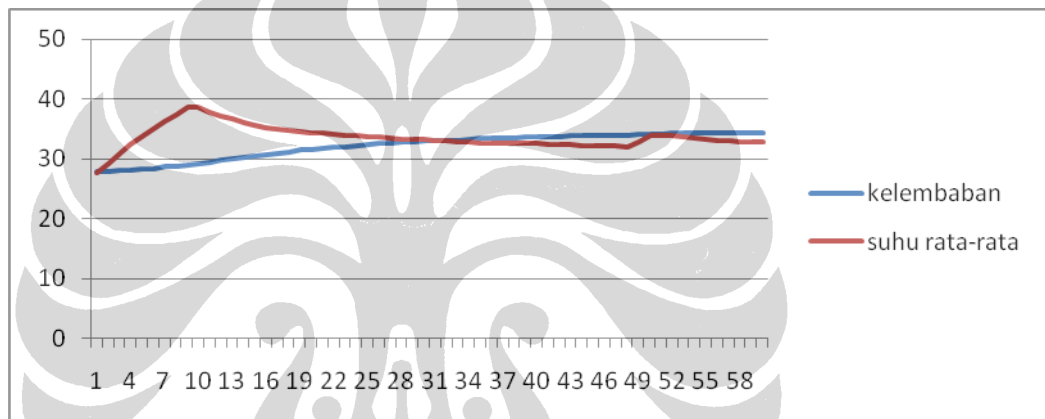
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
38,6	37,5	36,8	36,3	35,9	35,5	35,2	35	34,9	34,6	34,5	34,4	34,3	34,2	33,7	33,5
37	36,5	35,8	35,7	35,5	35,2	35,1	34,9	34,7	34,5	34,3	34,3	34	33,8	33,8	33,7
35,2	34,9	34,6	34,5	34,3	34	34	33,8	33,7	33,6	33,5	33,4	33,3	33,2	33,1	33
35,7	35,2	34,9	34,6	34,4	34,1	34	33,9	33,7	33,6	33,5	33,4	33,2	33,1	33,1	32,9
34	34	34	33,9	33,9	33,9	33,9	33,9	33,9	33,9	33,7	33,7	33,6	33,6	33,6	33,6
30	30,2	30,5	30,7	31	31,2	31,5	31,6	31,8	32	32,1	32,3	32,5	32,6	32,6	32,9
36,625	36,025	35,525	35,275	35,025	34,7	34,575	34,4	34,25	34,075	33,95	33,875	33,7	33,575	33,425	33,275
61	65	70	70,5	75	79	80	80,2	81	86	89	90	90,1	90,2	91	93

29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
33,5	33,3	33,3	33,3	33,2	33	33	32,9	32,7	32,7	32,7	32,7	32,5	32,4	32,4	32,4
33,5	33,4	33,2	33,2	33	33	32,8	32,8	32,7	32,7	32,7	32,6	32,5	32,4	32,4	32,3
33	33	32,8	32,8	32,7	32,7	32,5	32,5	32,4	32,4	32,4	32,4	32,3	32,2	32,2	32,2
32,9	32,9	32,7	32,7	32,6	32,5	32,4	32,4	32,4	32,4	32,3	32,3	32,1	32,1	32,1	32,1
33,6	33,5	33,4	33,4	33,4	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,2	33,1	33,1	33,1	33,1	33,1
32,9	33	33	33,2	33,2	33,4	33,5	33,5	33,6	33,6	33,7	33,8	33,8	33,8	34	34
33,225	33,15	33	33	32,875	32,8	32,675	32,65	32,55	32,55	32,525	32,5	32,35	32,275	32,275	32,25
93,1	94	95	95,5	96	96,5	97	96,7	97,1	97,1	97,2	97,2	97,3	97,4	97,6	97,8

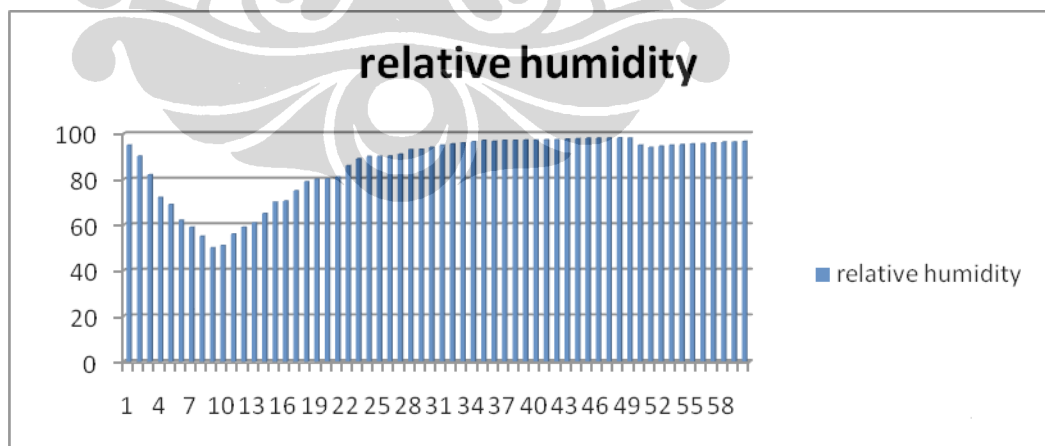
45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
32,3	32,3	32,1	32,1	33	34,6	34,7	34,5	34,2	33,9	33,7	33,4	33,3	33,1	33	33
32,2	32,2	32,1	32,1	33,2	34	34,2	34,1	33,9	33,7	33,5	33,2	33,2	33	33	32,9
32,1	32,1	32,1	32	32,7	33,3	33,4	33,3	33,2	33,1	33	32,9	32,8	32,7	32,7	32,6
32,1	32,1	32	31,9	32,7	33,4	33,6	33,4	33,3	33,1	33	32,9	32,7	32,6	32,6	32,6
33	33	33	33	33	33,4	33,6	33,6	33,7	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6	33,4	33,4
34	34	34	34	34,2	34,2	34,2	34,3	34,3	34,3	34,3	34,3	34,3	34,3	34,4	34,4
32,175	32,175	32,075	32,025	32,9	33,825	33,975	33,825	33,65	33,45	33,3	33,1	33	32,85	32,825	32,775
98	98	98,1	98,2	98	95	94	94,5	95	95,2	95,5	95,7	96	96,3	96,4	96,6



Gambar: Grafik suhu terhadap waktu untuk termokopel pada posisi 1, 2, 3, 4



Grafik suhu terhadap waktu untuk kelembaban dan suhu rata-rata



Gambar: Grafik nilai kelembaban (relative humadity) terhadap waktu lamanya pengujian

C. Pengujian Di Ruang Ber AC

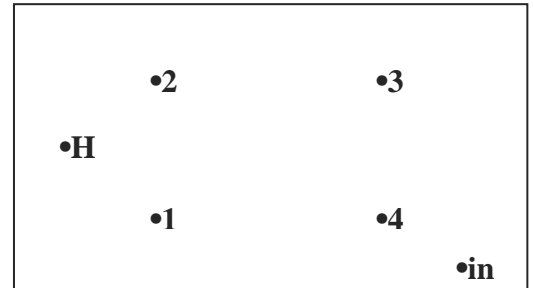
1. Suhu yang ingin dikontrol 31 °C

Setting control :

Posisi termokopel saat

pengujian :

- Suhu yang ingin dikontrol : 31 °C
- Alarm hidup pada : ± 3
- Emergency power : ± 4
- Mati-hidup heater : $\pm 0,2$



Kondisi awal (sebelum heater dihidupkan) :

- Suhu luar ruang incubator : 22,2 °C
- $T_1 = 25,3$ °C
- $T_2 = 25,4$ °C
- $T_3 = 25,2$ °C
- $T_4 = 25,2$ °C
- $T_{in} = 26.6$ °C
- $T_H = 24,4$ °C

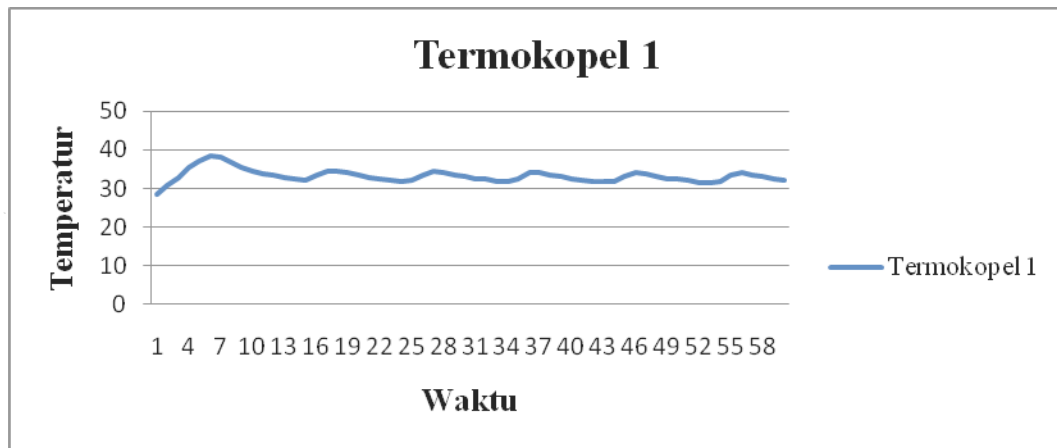
Data hasil pengujian :

WAKTU	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T1	28,5	31	33	35,6	37,1	38,6	38,1	36,8	35,6	34,7	34	33,4
T2	28,3	30,6	32,1	33,4	34,7	36,1	35,8	35,2	34,7	34,1	33,7	33,2
T3	27,6	29	29,9	31,2	32,2	33,2	33,1	32,5	32,3	32	31,6	31,5
T4	28	29,9	31,2	32,6	33,7	34,6	34,3	33,3	32,9	32,3	31,7	31,5
T in	27,4	28,1	28,8	29,8	30,5	31,3	31,7	31,9	31,7	31,6	31,4	31,3
Wet-bulb	24,6	25	25,3	25,8	26,3	26,8	27,3	27,6	28	28,1	28,2	28,4
Dry-bulb	28,1	30,125	31,55	33,2	34,425	35,625	35,325	34,45	33,875	33,275	32,75	32,4
Relative Humidity	72	66	61	55	53	50,5	54	60	65	67	70	73

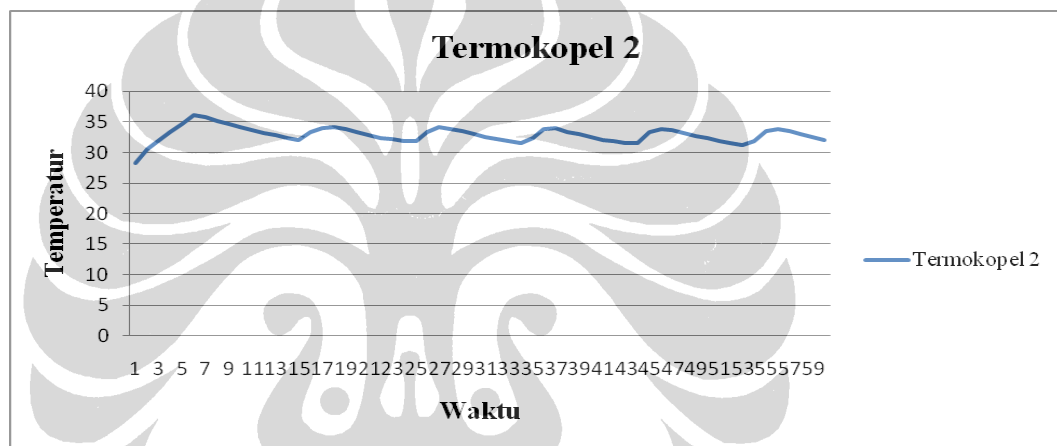
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
33	32,5	32,1	33,5	34,7	34,6	34,2	33,5	33	32,6	32,3	32	32,1	33,5	34,6	34,3
32,8	32,4	32	33,4	34	34,2	33,9	33,3	32,8	32,4	32,2	31,8	31,8	33,3	34,2	33,8
31,2	30,8	30,6	31,3	31,9	31,7	31,8	31,5	31,2	30,9	30,8	30,5	30,4	31,4	31,8	31,8
31,2	30,8	30,5	32	32,5	32,3	32	31,5	31,2	30,8	30,6	30,3	30,3	32	32,3	32
31,1	31	31	31,1	31,4	31,7	31,7	31,5	31,4	31,2	31,1	31	30,8	31,1	31,6	31,7
28,4	28,4	28,3	28,4	28,5	28,6	28,8	28,7	28,8	28,8	28,9	28,7	28,7	28,7	28,8	29
32,05	31,625	31,3	32,55	33,275	33,2	32,975	32,45	32,05	31,675	31,475	31,15	31,15	32,55	33,225	32,975
75	78	79	71	69	69,5	71	75	77	80	81	80,5	80,5	75	70	76

29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
33,7	33,1	32,7	32,4	32	31,8	32,4	34,3	34,3	33,7	33,2	32,7	32,3	32	31,8	31,8
33,5	33	32,5	32,2	31,8	31,6	32,4	33,8	34	33,4	33	32,6	32,1	31,9	31,5	31,6
31,6	31,3	31	30,9	30,5	30,2	30,9	31,7	31,9	31,5	31,3	30,9	30,7	30,6	30,2	30,2
31,6	31,3	30,9	30,7	30,4	30,2	31,2	32,3	32,2	31,8	31,3	30,9	30,6	30,5	30,1	30,2
31,6	31,4	31,3	31,1	31	30,8	31	31,3	31,6	31,6	31,4	31,4	31,1	31,1	31	30,8
29	29	29	29	28,9	28,9	28,8	28,9	29	29,1	29	29	29	29	28,9	28,8
32,6	32,175	31,775	31,55	31,175	30,95	31,725	33,025	33,1	32,6	32,2	31,775	31,425	31,25	30,9	30,95
77	79	81	82	82	85	80	71	70,5	76	79	81	82	83	84	83,5

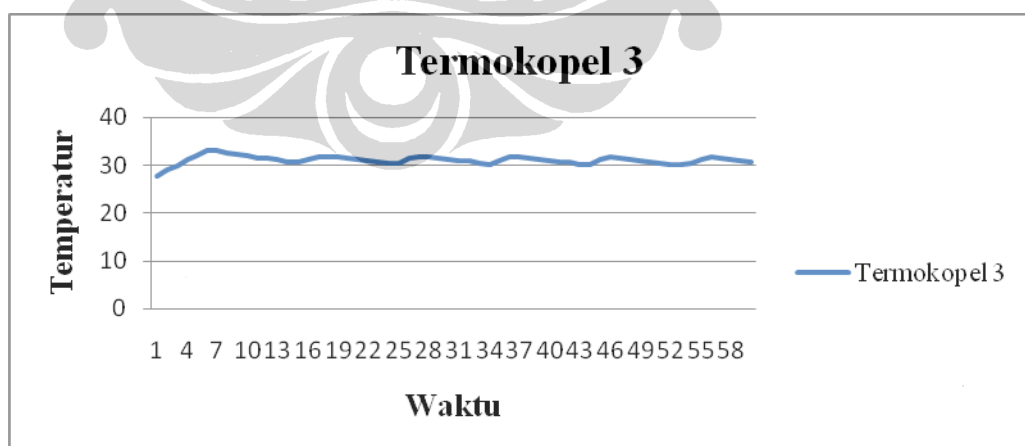
45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
33,3	34,3	34	33,3	32,7	32,4	32,1	31,6	31,5	31,8	33,7	34,2	33,7	33,1	32,7	32,3
33,3	33,9	33,6	33,1	32,7	32,3	31,9	31,5	31,3	31,9	33,5	33,8	33,5	33	32,5	32,1
31,2	31,8	31,5	31,2	30,9	30,7	30,5	30,2	30,1	30,5	31,3	31,7	31,5	31,2	31	30,8
31,8	32,1	31,8	31,4	30,9	30,6	30,4	30,1	30	30,8	32	32,1	31,7	31,2	30,9	30,6
31,1	31,6	31,6	31,6	31,4	31,3	31,1	31	30,8	30,9	31,3	31,6	31,6	31,4	31,4	31,3
28,8	28,8	29	29	29	29	29	28,8	28,9	28,8	28,8	29	29	29,1	29,1	29,1
32,4	33,025	32,725	32,25	31,8	31,5	31,225	30,85	30,725	31,25	32,625	32,95	32,6	32,125	31,775	31,45
75	71	76	79	80,5	82	82,5	85	86	83	75	74,5	75	86,4	86,3	86,3



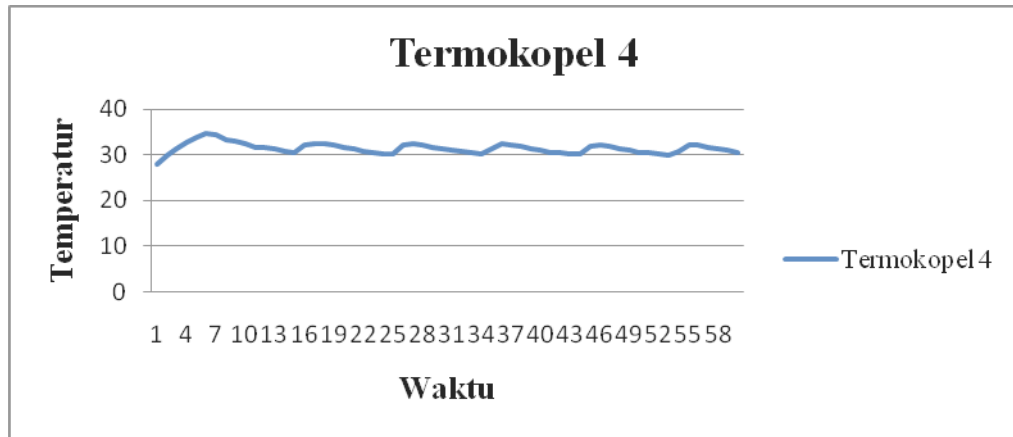
Gambar: Grafik suhu terhadap waktu untuk termokopel pada posisi 1



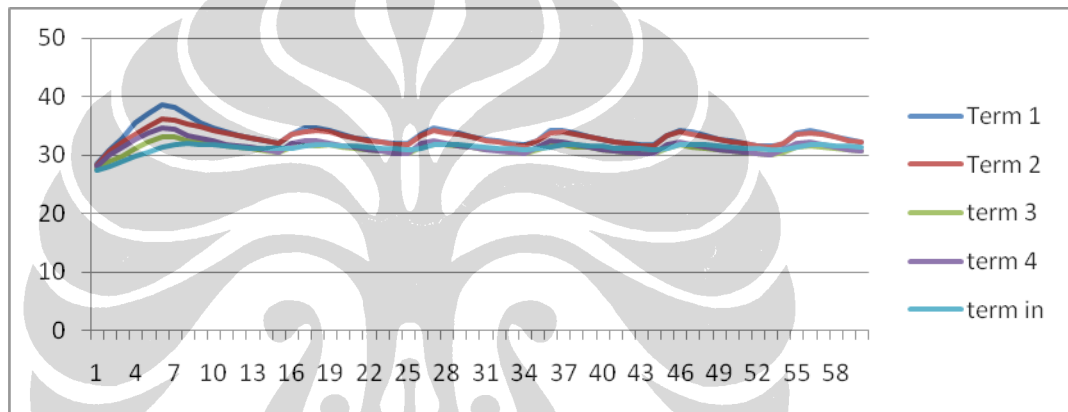
Gambar: Grafik suhu terhadap waktu untuk termokopel pada posisi 2



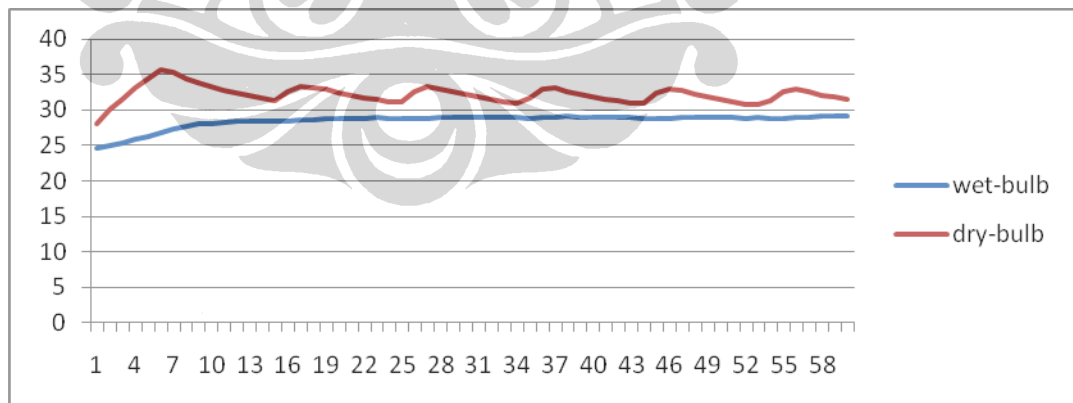
Gambar: Grafik suhu terhadap waktu untuk termokopel pada posisi 3



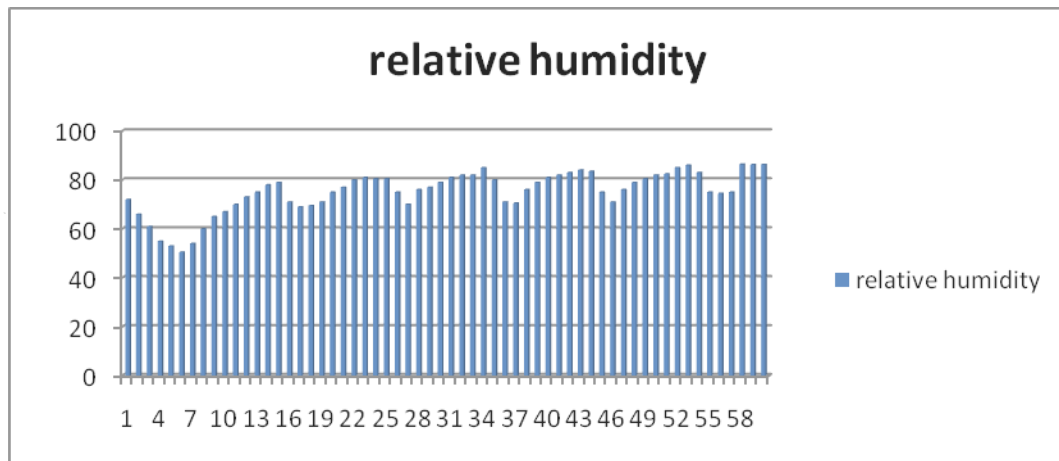
Gambar: Grafik suhu terhadap waktu untuk termokopel pada posisi 4



Gambar: Grafik suhu terhadap waktu untuk termokopel pada posisi 1, 2, 3, 4



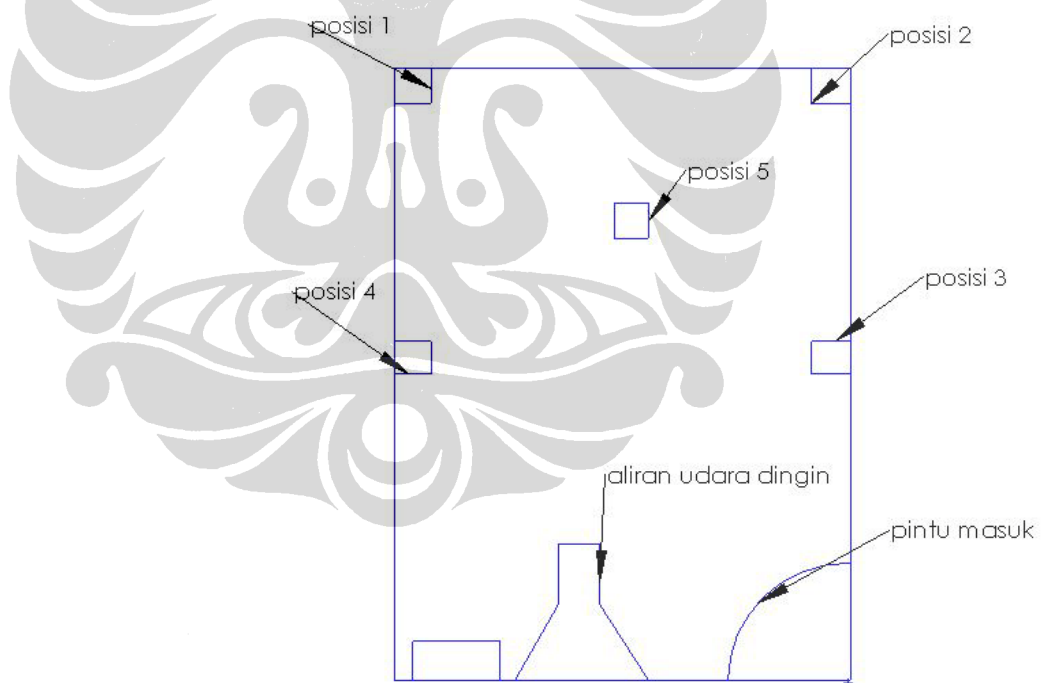
Grafik suhu terhadap waktu untuk kelembaban dan suhu rata-rata



Gambar: Grafik nilai kelembaban (relative humidity) terhadap waktu lamanya pengujian

D. Pengujian Awal Ruang Pendingin (Cool Storage)

1. Buka pintu Coll Storage 90°



Gambar: Posisi pengambilan temperatur

Setting refrigerator : 12°C

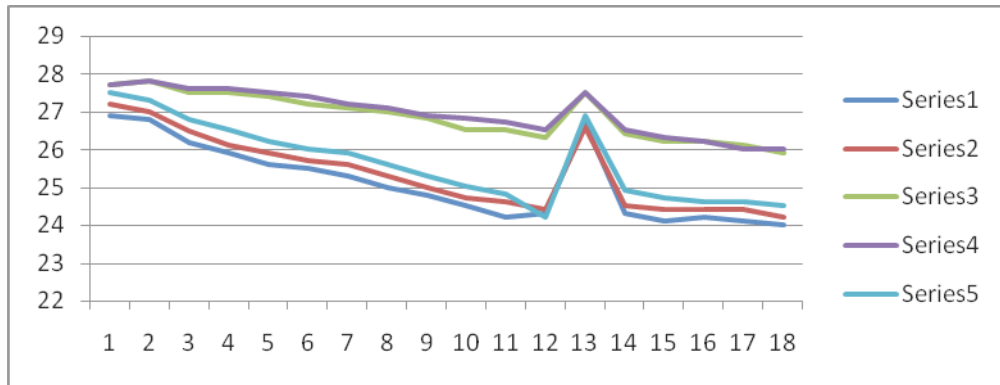
Kondisi awal (sebelum refrigerator dihidupkan) :

- $T_1 = 31,2\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_2 = 31,5\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_3 = 29,3\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_4 = 29,0\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_5 = 31,5\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_L = 34,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

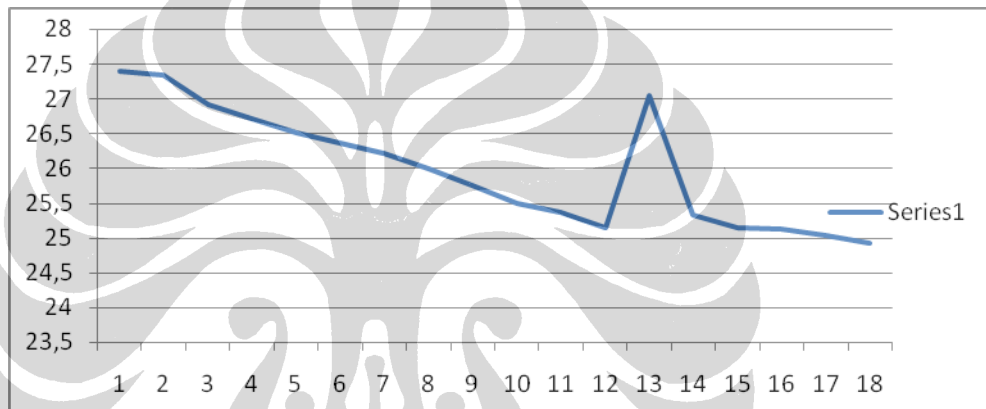
Data hasil pengujian :

WAKTU	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
T1	26,9	26,8	26,2	25,9	25,6	25,5	25,3	25	24,8	24,5
T2	27,2	27	26,5	26,1	25,9	25,7	25,6	25,3	25	24,7
T3	27,7	27,8	27,5	27,5	27,4	27,2	27,1	27	26,8	26,5
T4	27,7	27,8	27,6	27,6	27,5	27,4	27,2	27,1	26,9	26,8
T5	27,5	27,3	26,8	26,5	26,2	26	25,9	25,6	25,3	25
Rata-rata	27,4	27,34	26,92	26,72	26,52	26,36	26,22	26	25,76	25,5

11	12	13	14	15	16	17	18
24,2	24,3	26,7	24,3	24,1	24,2	24,1	24
24,6	24,4	26,6	24,5	24,4	24,4	24,4	24,2
26,5	26,3	27,5	26,4	26,2	26,2	26,1	25,9
26,7	26,5	27,5	26,5	26,3	26,2	26	26
24,8	24,2	26,9	24,9	24,7	24,6	24,6	24,5
25,36	25,14	27,04	25,32	25,14	25,12	25,04	24,92



Gambar: Grafik suhu terhadap waktu untuk termokopel pada posisi 1, 2, 3, 4 dan 5



Grafik suhu terhadap waktu untuk suhu rata-rata

2. Buka pintu Coll Storage 72°

Setting refrigerator : 12°C

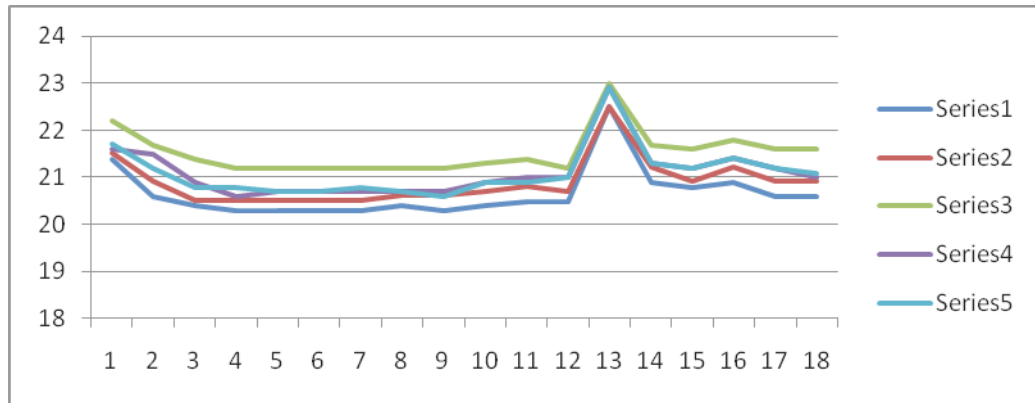
Kondisi awal (sebelum refrigerator dihidupkan) :

- $T_1 = 24,4\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_2 = 24,0\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_3 = 23,9\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_4 = 24,5\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_5 = 24,2\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_L = 27,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Data hasil pengujian :

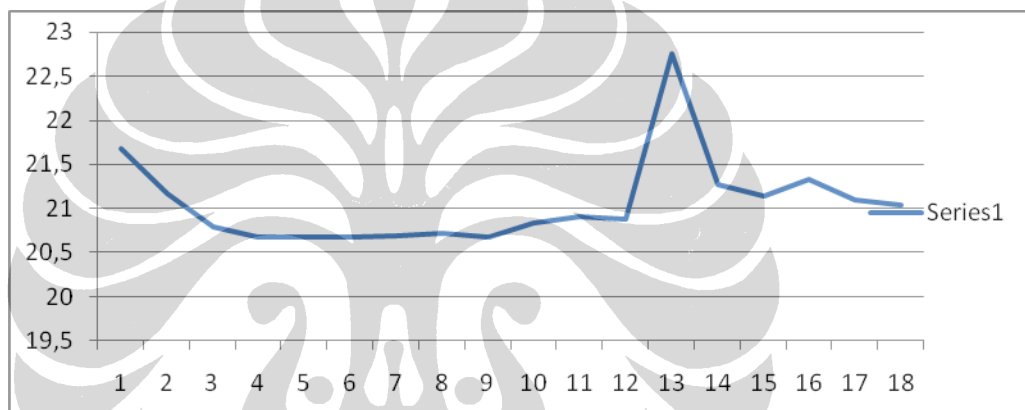
WAKTU	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
T1	21,4	20,6	20,4	20,3	20,3	20,3	20,3	20,4	20,3	20,4
T2	21,5	20,9	20,5	20,5	20,5	20,5	20,5	20,6	20,6	20,7
T3	22,2	21,7	21,4	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,3
T4	21,6	21,5	20,9	20,6	20,7	20,7	20,7	20,7	20,7	20,9
T5	21,7	21,2	20,8	20,8	20,7	20,7	20,8	20,7	20,6	20,9
Rata-rata	21,68	21,18	20,8	20,68	20,68	20,68	20,7	20,72	20,68	20,84

11	12	13	14	15	16	17	18
20,5	20,5	22,5	20,9	20,8	20,9	20,6	20,6
20,8	20,7	22,5	21,2	20,9	21,2	20,9	20,9
21,4	21,2	23	21,7	21,6	21,8	21,6	21,6
21	21	22,9	21,3	21,2	21,4	21,2	21
20,9	21	22,9	21,3	21,2	21,4	21,2	21,1
20,92	20,88	22,76	21,28	21,14	21,34	21,1	21,04



Gambar: Grafik suhu terhadap waktu untuk termokopel pada posisi 1, 2, 3, 4 dan

5



Grafik suhu terhadap waktu untuk suhu rata-rata

3. Buka pintu Coll Storage 54°

Setting refrigerator : 12°C

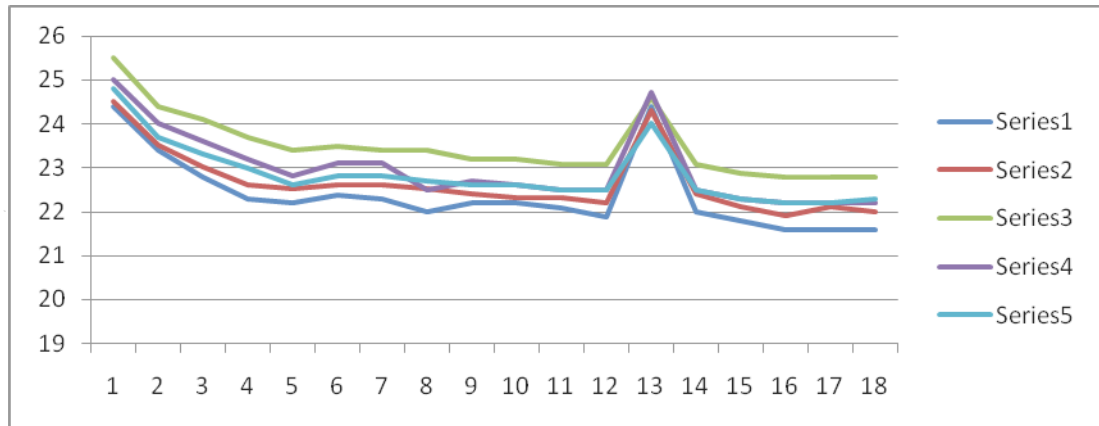
Kondisi awal (sebelum refrigerator dihidupkan) :

- $T_1 = 28,4\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_2 = 27,5\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_3 = 27,6\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_4 = 28,4\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_5 = 27,9\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_L = 29,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Data hasil pengujian :

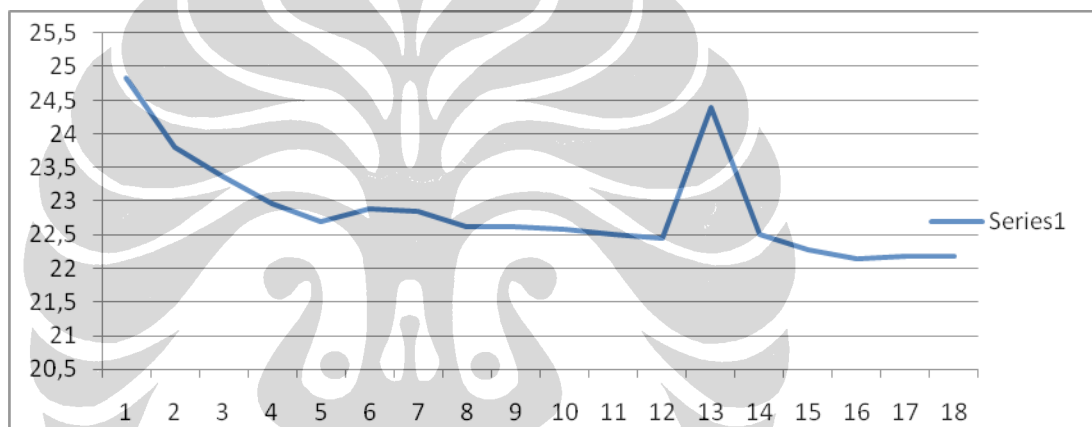
WAKTU	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
T1	24,4	23,4	22,8	22,3	22,2	22,4	22,3	22	22,2	22,2
T2	24,5	23,5	23	22,6	22,5	22,6	22,6	22,5	22,4	22,3
T3	25,5	24,4	24,1	23,7	23,4	23,5	23,4	23,4	23,2	23,2
T4	25	24	23,6	23,2	22,8	23,1	23,1	22,5	22,7	22,6
T5	24,8	23,7	23,3	23	22,6	22,8	22,8	22,7	22,6	22,6
Rata-rata	24,84	23,8	23,36	22,96	22,7	22,88	22,84	22,62	22,62	22,58

11	12	13	14	15	16	17	18
22,1	21,9	24,4	22	21,8	21,6	21,6	21,6
22,3	22,2	24,3	22,4	22,1	21,9	22,1	22
23,1	23,1	24,6	23,1	22,9	22,8	22,8	22,8
22,5	22,5	24,7	22,5	22,3	22,2	22,2	22,2
22,5	22,5	24	22,5	22,3	22,2	22,2	22,3
22,5	22,44	24,4	22,5	22,28	22,14	22,18	22,18



Gambar: Grafik suhu terhadap waktu untuk termokopel pada posisi 1, 2, 3, 4 dan

5



Grafik suhu terhadap waktu untuk suhu rata-rata

4. Buka pintu Coll Storage 36°

Setting refrigerator : 12°C

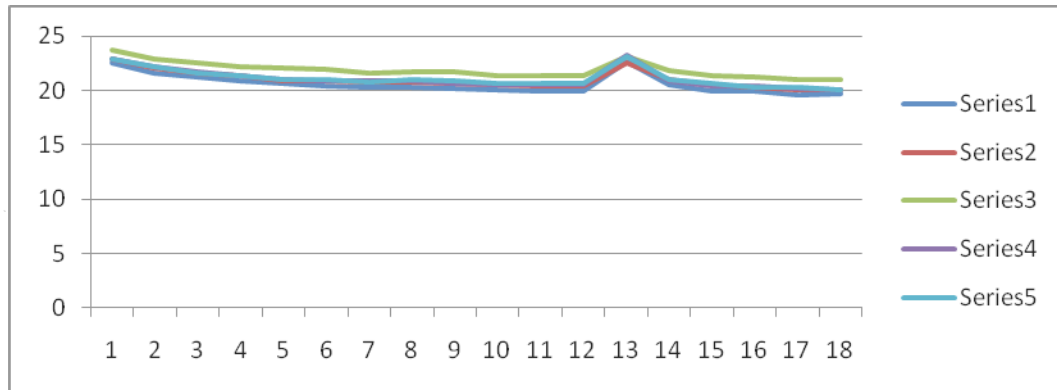
Kondisi awal (sebelum refrigerator dihidupkan) :

- $T_1 = 25,1\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_2 = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_3 = 25,6\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_4 = 25,8\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_5 = 25,4\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_L = 27,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

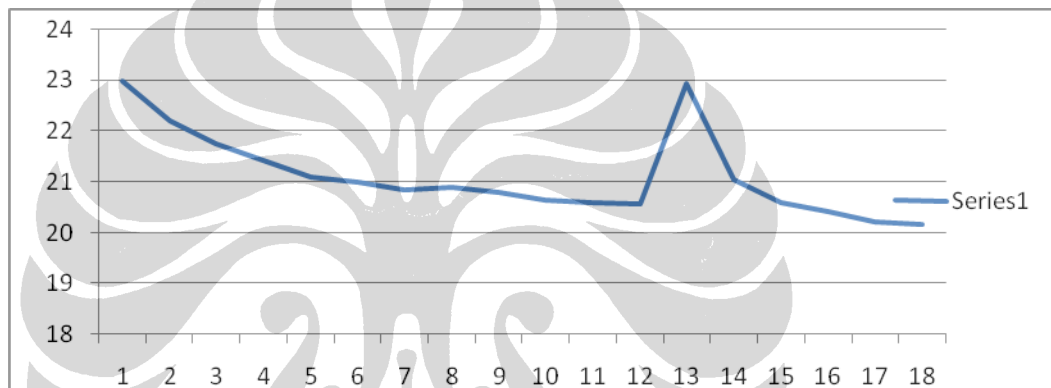
Data hasil pengujian :

WAKTU	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
T1	22,5	21,6	21,2	20,9	20,6	20,4	20,3	20,3	20,2	20,1
T2	22,9	22,1	21,6	21,3	20,9	20,8	20,7	20,7	20,6	20,5
T3	23,7	22,9	22,5	22,2	22	21,9	21,6	21,7	21,7	21,4
T4	22,9	22,2	21,8	21,4	21	20,9	20,9	20,9	20,7	20,6
T5	22,9	22,2	21,6	21,3	21	20,9	20,7	20,9	20,8	20,6
Rata-rata	22,98	22,2	21,74	21,42	21,1	20,98	20,84	20,9	20,8	20,64

11	12	13	14	15	16	17	18
20	19,9	22,6	20,5	20	19,9	19,6	19,7
20,4	20,4	22,5	21	20,5	20,3	20	20
21,3	21,3	23,1	21,8	21,3	21,2	21	21
20,6	20,6	23,3	20,9	20,5	20,4	20,2	20,1
20,6	20,6	23,1	21	20,6	20,2	20,2	20
20,58	20,56	22,92	21,04	20,58	20,4	20,2	20,16



Gambar: Grafik suhu terhadap waktu untuk termokopel pada posisi 1, 2, 3, 4 dan 5



Grafik suhu terhadap waktu untuk suhu rata-rata

5. Buka pintu Coll Storage 18°

Setting refrigerator : 12°C

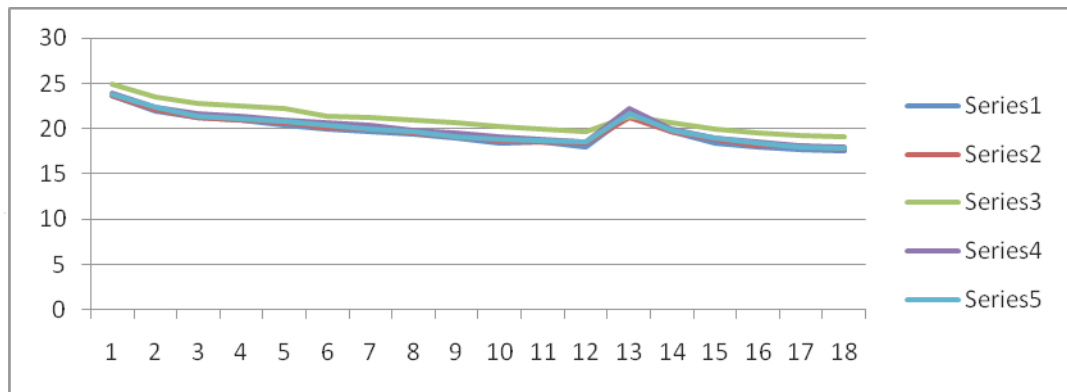
Kondisi awal (sebelum refrigerator dihidupkan) :

- $T_1 = 27,3\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_2 = 26,9\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_3 = 27,2\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_4 = 27,8\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_5 = 27,2\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_L = 29,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

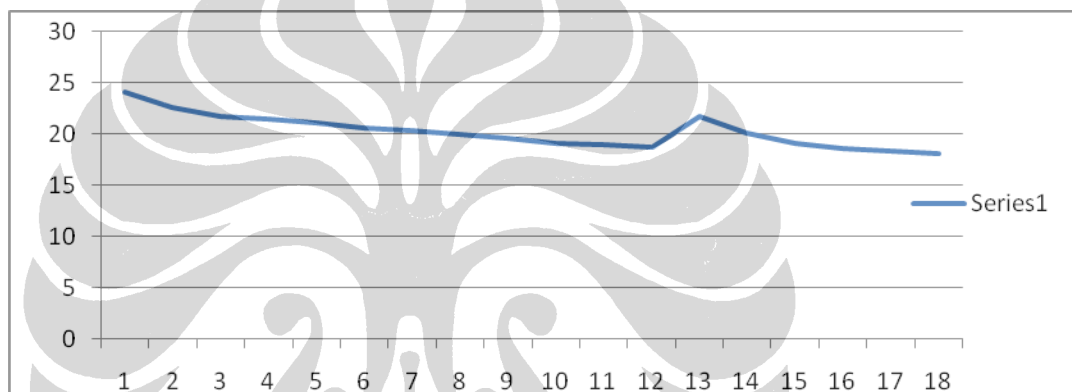
Data hasil pengujian :

WAKTU	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
T1	23,7	21,9	21,2	21	20,4	20	19,7	19,4	19	18,4
T2	23,7	22,2	21,3	21	20,7	20,2	20	19,5	19,1	18,7
T3	24,9	23,5	22,8	22,5	22,2	21,4	21,2	20,9	20,6	20,2
T4	23,9	22,3	21,6	21,3	20,9	20,6	20,3	19,7	19,4	19
T5	23,8	22,3	21,4	21,1	20,8	20,3	20	19,6	19,1	18,8
Rata-rata	24	22,44	21,66	21,38	21	20,5	20,24	19,82	19,44	19,02

11	12	13	14	15	16	17	18
18,5	18	21,6	19,6	18,4	18	17,7	17,5
18,5	18,4	21,3	19,7	18,8	18,2	18,1	17,7
20	19,7	21,4	20,7	20	19,5	19,3	19,1
18,8	18,5	22,2	19,9	18,9	18,5	18,1	17,9
18,6	18,5	21,6	19,8	18,9	18,3	18	17,8
18,88	18,62	21,62	19,94	19	18,5	18,24	18



Gambar: Grafik suhu terhadap waktu untuk termokopel pada posisi 1, 2, 3, 4 dan 5



Grafik suhu terhadap waktu untuk suhu rata-rata

6. Buka pintu Coll Storage 0° (pintu tertutup)

Setting refrigerator : 12°C

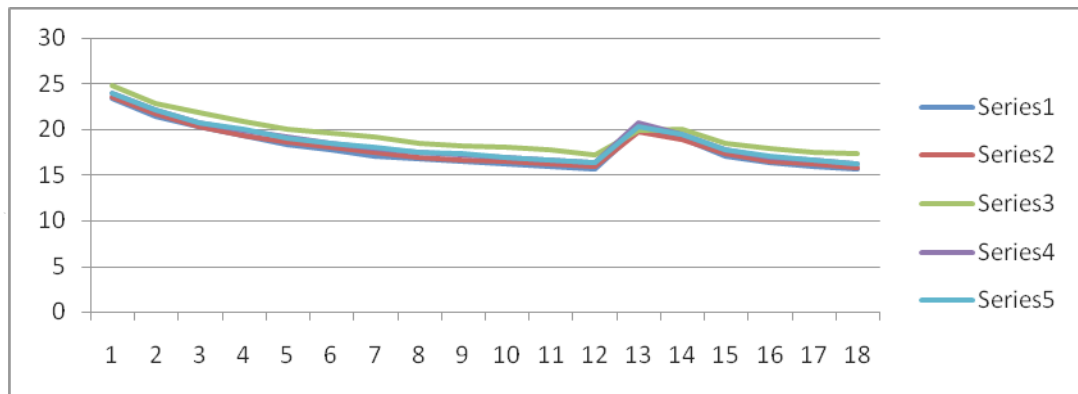
Kondisi awal (sebelum refrigerator dihidupkan) :

- $T_1 = 27,2\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_2 = 26,8\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_3 = 26,9\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_4 = 27,5\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_5 = 27,2\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_L = 28,5\text{ }^{\circ}\text{C}$

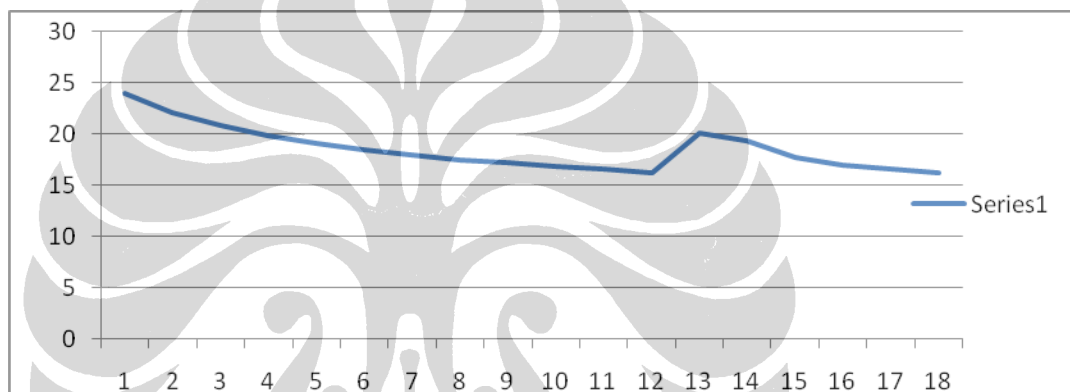
Data hasil pengujian :

WAKTU	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
T1	23,4	21,5	20,3	19,3	18,4	17,8	17,1	16,8	16,6	16,3
T2	23,6	21,7	20,3	19,4	18,7	18	17,5	16,9	16,7	16,5
T3	24,8	22,9	21,9	20,9	20	19,6	19,1	18,5	18,2	18
T4	23,9	22,1	20,7	19,9	19,1	18,5	17,9	17,5	17,2	16,9
T5	24	22,2	20,7	20	19,1	18,5	18,1	17,5	17,3	16,9
Rata-rata	23,94	22,08	20,78	19,9	19,06	18,48	17,94	17,44	17,2	16,92

11	12	13	14	15	16	17	18
16	15,7	20	19,1	17,1	16,4	16	15,7
16,2	15,9	19,8	18,9	17,4	16,5	16,2	15,8
17,8	17,2	19,9	20	18,5	17,9	17,5	17,3
16,6	16,3	20,7	19,4	17,8	16,9	16,6	16,2
16,6	16,3	20,3	19,4	17,7	17	16,6	16,2
16,64	16,28	20,14	19,36	17,7	16,94	16,58	16,24



Gambar: Grafik suhu terhadap waktu untuk termokopel pada posisi 1, 2, 3, 4 dan 5



Grafik suhu terhadap waktu untuk suhu rata-rata

E. Pengujian di Ruang Pendingin (di Cool Storage)

1. Suhu yang ingin dikontrol 25 °C

Posisi termokopel saat

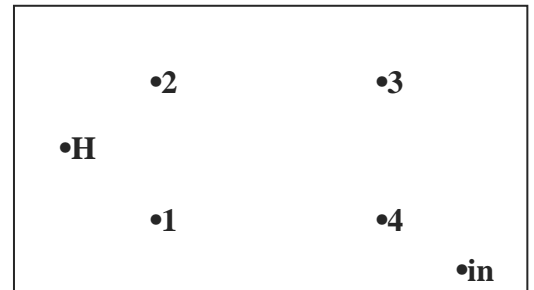
pengujian :

Setting refrigerator : 12 °C

Setting control : 32 °C

Kondisi awal (sebelum heater dihidupkan) :

- $T_1 = 27,3\text{ °C}$
- $T_2 = 27,2\text{ °C}$
- $T_3 = 26,8\text{ °C}$
- $T_4 = 26,7\text{ °C}$
- $T_{in} = 20,0\text{ °C}$
- $T_H = 26,8\text{ °C}$
- $T_{CS} = 25,7\text{ °C}$



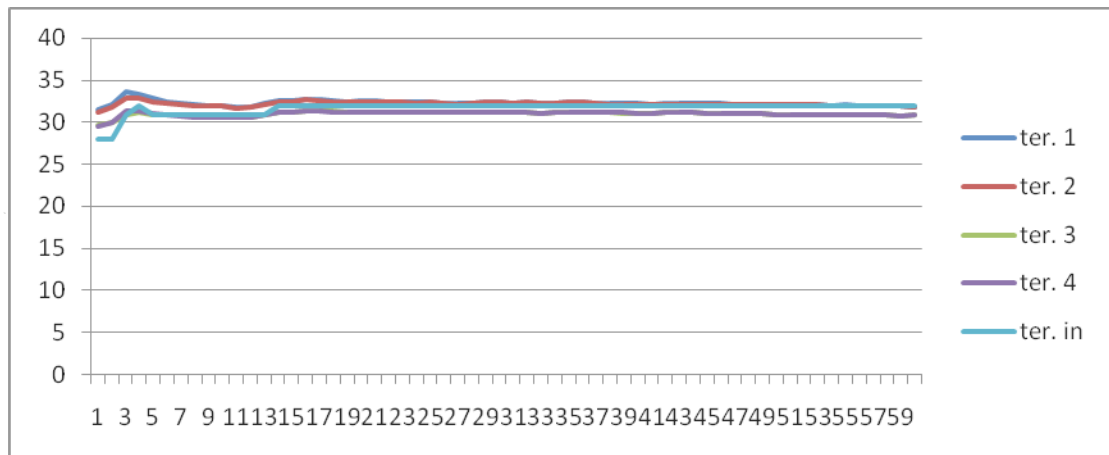
Data hasil pengujian :

WAKTU	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T1	31,5	32,1	33,6	33,3	32,9	32,4	32,2	32,1	32	32	31,8	31,8
T2	31,2	31,8	32,9	32,9	32,5	32,3	32,1	32	31,9	31,9	31,7	31,8
T3	29,6	29,9	30,9	31,1	30,9	30,9	30,8	30,7	30,7	30,7	30,5	30,6
T4	29,5	29,9	31,3	31,3	31	30,9	30,7	30,6	30,6	30,6	30,5	30,6
T in	28	28	31	32	31	31	31	31	31	31	31	31
T. Kelembaban	26,6	26,8	27	27,1	27,2	27,4	27,5	27,5	27,5	27,6	27,5	27,8
Suhu Rata-rata	30,45	30,925	32,175	32,15	31,825	31,625	31,45	31,35	31,3	31,3	31,125	31,2
T. Cs	26,4	25,9	25,6	25,4	25,6	25,4	25,5	25,4	25,4	25,5	25,6	25,6

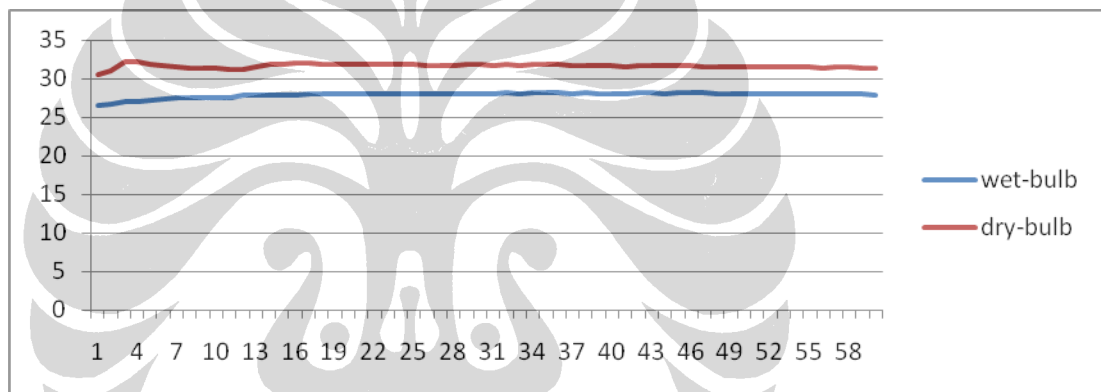
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
32,2	32,5	32,5	32,7	32,7	32,6	32,4	32,6	32,5	32,4	32,4	32,4	32,4	32,3	32,3	32,3
32,1	32,4	32,5	32,7	32,6	32,5	32,4	32,5	32,4	32,4	32,4	32,3	32,4	32,3	32,2	32,3
30,9	31,1	31,1	31,3	31,3	31,3	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2
30,9	31,1	31,2	31,3	31,3	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2	31,1	31,1	31,1
31	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
27,8	27,8	27,8	27,9	28	28	28	28,1	28,1	28,1	28,1	28,1	28,1	28,1	28,1	28,1
31,525	31,775	31,825	32	31,975	31,9	31,8	31,875	31,825	31,8	31,8	31,775	31,8	31,725	31,7	31,725
25,6	25,5	25,3	25,6	25,5	25,3	25,3	25,3	25,4	25,5	25,4	25,2	25,2	25,2	25,3	25,3

29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
32,4	32,4	32,3	32,4	32,3	32,3	32,4	32,4	32,3	32,2	32,2	32,2	32,1	32,2	32,2	32,2
32,4	32,4	32,3	32,4	32,3	32,3	32,4	32,4	32,3	32,2	32,2	32,2	32,1	32,2	32,2	32,2
31,2	31,2	31,1	31,2	31	31,2	31,2	31,2	31,1	31,1	31	31	31	31,1	31,1	31,1
31,2	31,2	31,1	31,2	31	31,2	31,2	31,2	31,1	31,1	31,1	31	31	31,1	31,1	31,1
32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
28,1	28,1	28,1	28,2	28,1	28,2	28,2	28,2	28,1	28,2	28,1	28,1	28,1	28,2	28,2	28,1
31,8	31,8	31,7	31,8	31,65	31,75	31,8	31,8	31,7	31,65	31,625	31,6	31,55	31,65	31,65	31,65
25,2	25,1	25	25,1	25	25,3	25,2	25,2	25,1	25	25,3	25	25	25	25	24,8

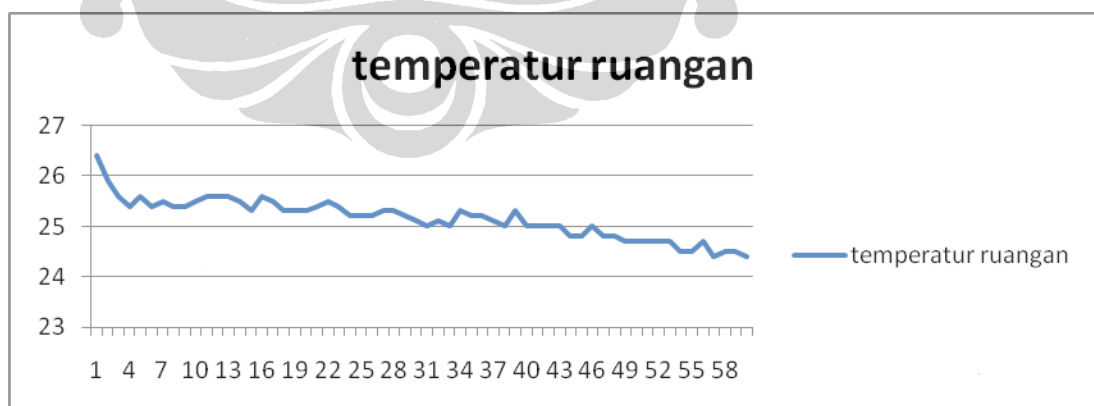
45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
32,2	32,2	32,1	32,1	32,1	32,1	32,1	32,1	32,1	32	32,1	31,9	32	32	31,9	31,8
32,2	32,2	32,1	32,1	32,1	32,1	32,1	32,1	32,1	32	32	31,9	32	32	31,9	31,8
31	31	31	31	31	30,9	30,9	30,9	30,9	30,9	30,9	30,8	30,8	30,8	30,7	30,8
31	31	31	31	31	30,9	30,9	30,9	30,9	30,9	30,9	30,8	30,8	30,8	30,7	30,8
32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
28,2	28,2	28,2	28,1	28,1	28,1	28,1	28,1	28,1	28,1	28,1	28	28	28	28	27,9
31,6	31,6	31,55	31,55	31,55	31,5	31,5	31,5	31,5	31,45	31,475	31,35	31,4	31,4	31,3	31,3
24,8	25	24,8	24,8	24,7	24,7	24,7	24,7	24,7	24,5	24,5	24,7	24,4	24,5	24,5	24,4



Gambar: Grafik suhu terhadap waktu untuk termokopel pada posisi 1, 2, 3, 4 dan in



Grafik suhu terhadap waktu untuk kelembaban dan suhu rata-rata



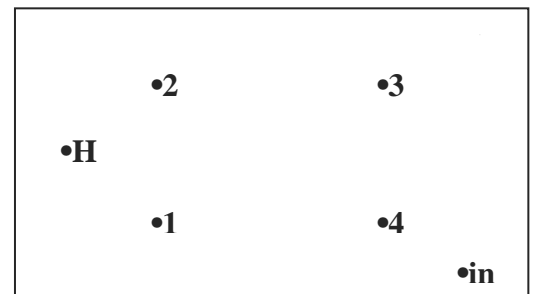
Grafik suhu terhadap waktu untuk temperatur ruangan pendingin

2. Suhu yang ingin dikontrol 22 °C
pengujian :

Setting refrigerator : 12 °C

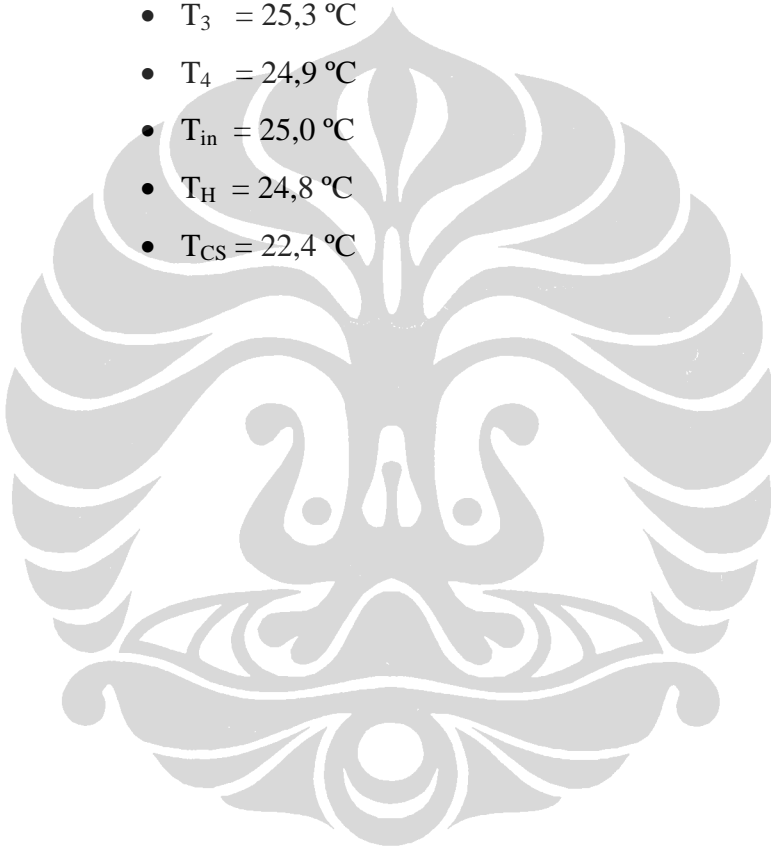
Setting control : 32 °C

Posisi termokopel saat



Kondisi awal (sebelum heater dihidupkan) :

- $T_1 = 25,4\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_2 = 25,5\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_3 = 25,3\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_4 = 24,9\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_{in} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_H = 24,8\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_{CS} = 22,4\text{ }^{\circ}\text{C}$



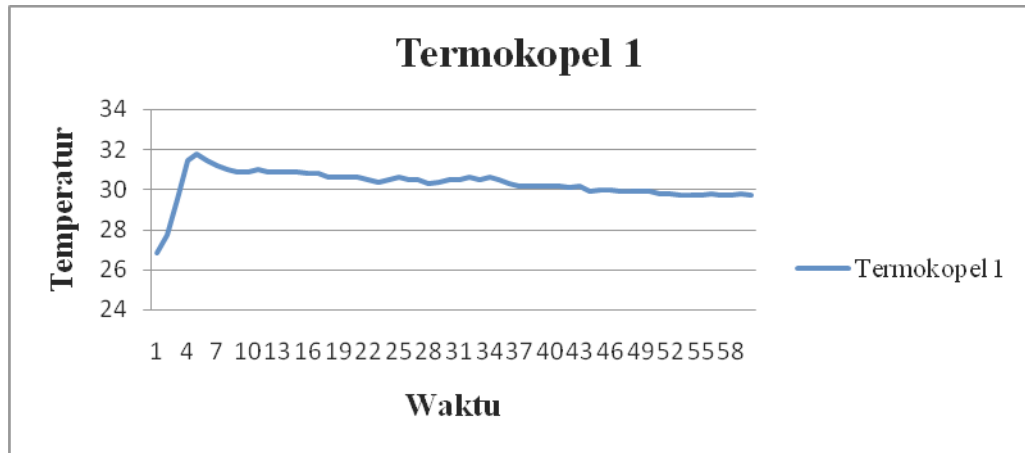
Data hasil pengujian :

WAKTU	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T1	26,8	27,7	29,5	31,5	31,8	31,5	31,2	31	30,9	30,9	31	30,9
T2	26,6	27,5	29,2	30,5	30,8	30,8	30,8	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6
T3	25,9	26,5	27,3	28,4	28,8	29	29	29	29	29,1	29,2	29,1
T4	25,6	26,3	27,7	29	29,3	29,3	29,2	29,2	29,1	29,3	29,3	29,3
T in	26	26	28	31	32	32	32	32	32	32	32	32
T. Kelembaban	24,6	24,7	24,7	24,8	24,9	25	25,1	25,3	25,3	25,5	25,6	25,6
Suhu Rata-rata	26,225	27	28,425	29,85	30,175	30,15	30,05	29,95	29,9	29,975	30,025	29,975
T. Cs	23,1	22,8	22,5	22,6	22,8	22,8	22,8	22,7	22,7	22,6	22,8	22,6

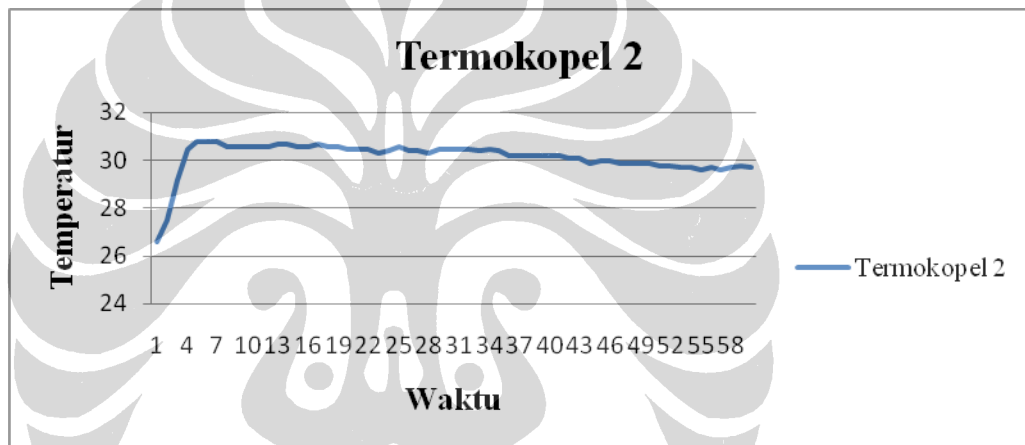
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
30,9	30,9	30,9	30,8	30,8	30,6	30,6	30,6	30,6	30,5	30,4	30,5	30,6	30,5	30,5	30,3
30,7	30,7	30,6	30,6	30,7	30,6	30,6	30,5	30,5	30,5	30,3	30,4	30,6	30,4	30,4	30,3
29,3	29,2	29,2	29,2	29,3	29,2	29,2	29,2	29,2	29,1	29	29,2	29,3	29,1	29,1	29
29,3	29,3	29,4	29,3	29,3	29,3	29,3	29,1	29,2	29,2	29,1	29,2	29,3	29,1	29,1	29
32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
25,6	25,7	25,8	25,9	25,9	25,9	25,9	25,9	26	26	26	26,1	26,1	26,2	26,1	26,1
30,0	30,02	30,02	29,97	30,02	29,92	29,92	29,8	29,87	29,82		29,82	29,9	29,77	29,77	29,6
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	29,7	5	5	5	5	5
22,9	22,7	22,6	22,7	22,7	22,8	22,9	22,7	22,7	22,8	22,7	22,8	22,9	22,6	22,7	23,1

29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
30,4	30,5	30,5	30,6	30,5	30,6	30,5	30,3	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,1	30,2	29,9
30,5	30,5	30,5	30,5	30,4	30,5	30,4	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,1	30,1	29,9
29	29,1	29,2	29,2	29,2	29,1	29,1	29	29	29	28,9	28,9	29	28,8	28,9	28,7
29,1	29,2	29,2	29,3	29,2	29,3	29,2	29	29	29	28,9	29	29	28,8	28,9	28,8
32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
26,1	26,1	26,1	26,1	26,1	26,1	26,2	26,2	26,1	26	26,1	26	26	26	26	26,1
29,75	29,825	29,85	29,9	29,825	29,875	29,8	29,625	29,6	29,6	29,55	29,575	29,6	29,45	29,525	29,325
22,9	22,7	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,2	22,3	22,2	22,2	22,2	22,2	22,1	22,1	22

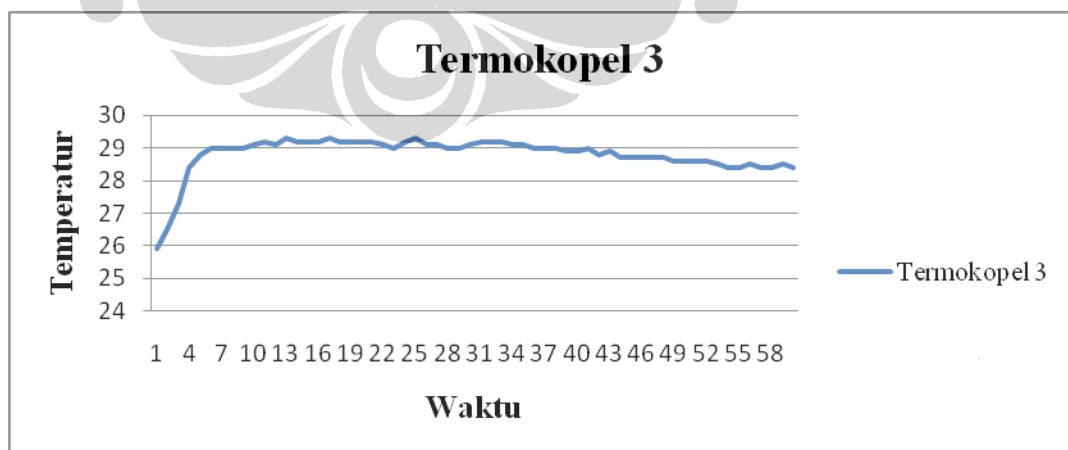
45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
30	30	29,9	29,9	29,9	29,9	29,8	29,8	29,7	29,7	29,7	29,8	29,7	29,7	29,8	29,7
30	30	29,9	29,9	29,9	29,9	29,8	29,8	29,7	29,7	29,6	29,7	29,6	29,7	29,8	29,7
28,7	28,7	28,7	28,7	28,6	28,6	28,6	28,6	28,5	28,4	28,4	28,5	28,4	28,4	28,5	28,4
28,8	28,7	28,7	28,7	28,7	28,7	28,6	28,6	28,6	28,5	28,5	28,5	28,5	28,4	28,5	28,5
32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
25,9	25,9	25,9	26	25,9	25,9	25,9	25,8	25,7	25,7	25,7	25,8	25,8	25,7	25,6	25,6
29,375	29,35	29,3	29,3	29,275	29,275	29,2	29,2	29,125	29,075	29,05	29,125	29,05	29,05	29,15	29,075
21,9	21,9	21,8	21,9	22	21,9	21,8	21,8	21,8	21,8	21,6	21,9	21,8	21,9	21,9	21,7



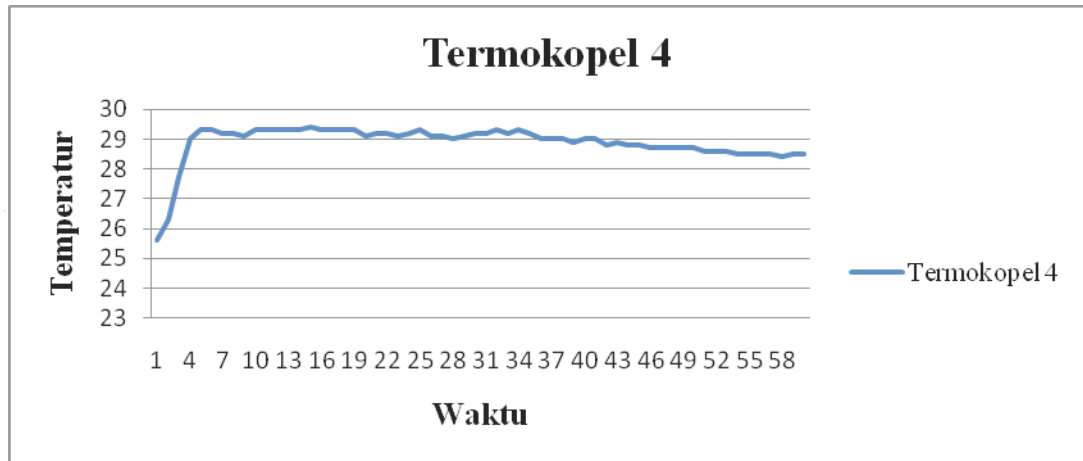
Gambar: Grafik suhu terhadap waktu untuk termokopel pada posisi 1



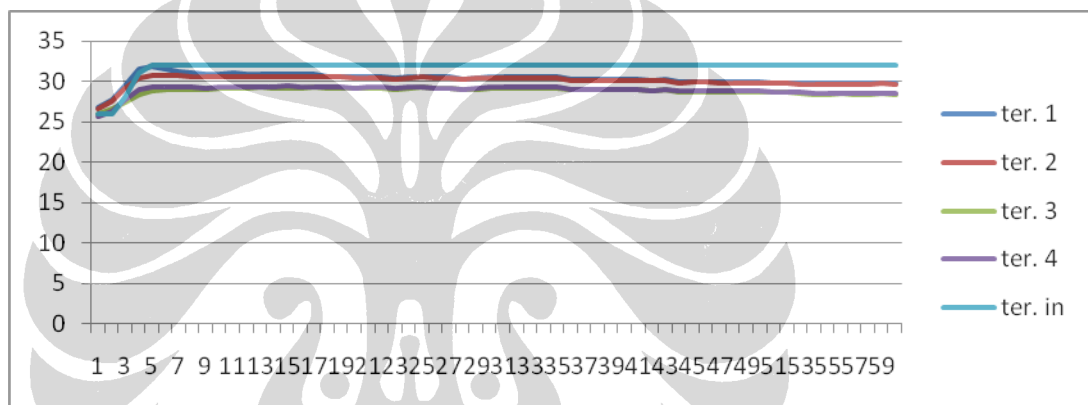
Gambar: Grafik suhu terhadap waktu untuk termokopel pada posisi 2



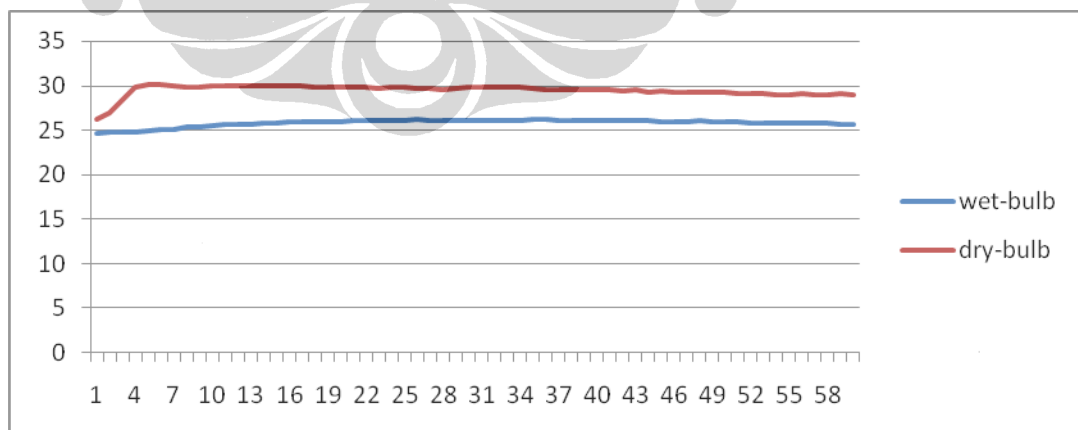
Gambar: Grafik suhu terhadap waktu untuk termokopel pada posisi 3



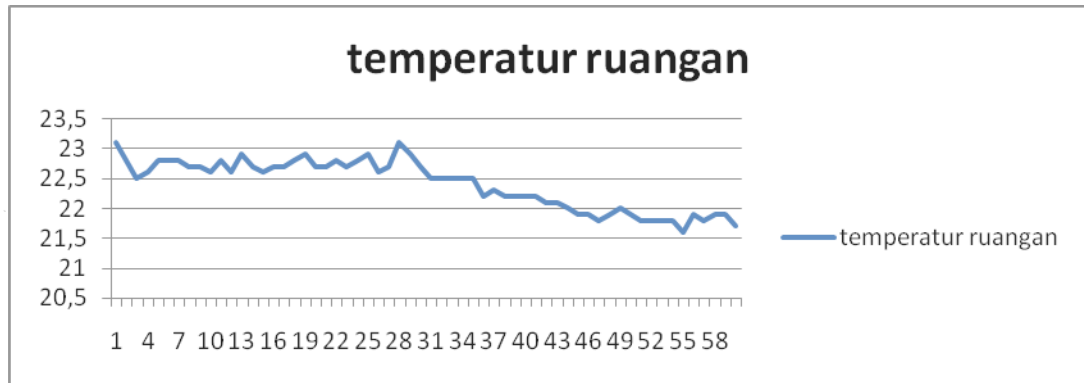
Gambar: Grafik suhu terhadap waktu untuk termokopel pada posisi 4



Gambar: Grafik suhu terhadap waktu untuk termokopel pada posisi 1, 2, 3, 4 dan in



Grafik suhu terhadap waktu untuk kelembaban dan suhu rata-rata



Grafik suhu terhadap waktu untuk temperatur ruangan pendingin

3. Suhu yang ingin dikontrol 20 °C
pengujian :

Setting refrigerator : 12 °C

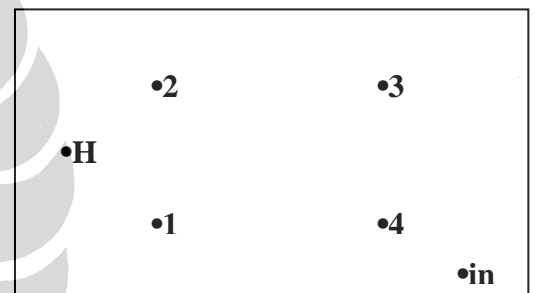
Setting control : 34 °C

Daya Heater : 300 watt

Kondisi awal (sebelum heater dihidupkan) :

- $T_1 = 22,8\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_2 = 22,7\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_3 = 22,3\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_4 = 22,2\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_{in} = 24,0\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_H = 22,4\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_{CS} = 20,4\text{ }^{\circ}\text{C}$

Posisi termokopel saat



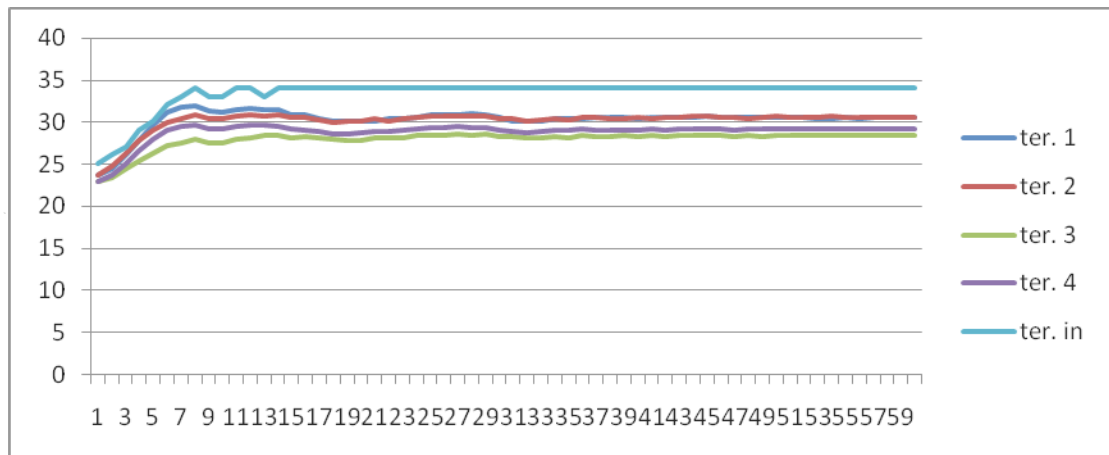
Data hasil pengujian :

WAKTU	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T1	23,7	24,5	26,1	27,9	29,7	31,2	31,8	32	31,4	31,2	31,5	31,7
T2	23,7	24,7	26,3	27,8	29	30	30,4	30,9	30,5	30,5	30,8	30,9
T3	23	23,5	24,5	25,4	26,4	27,2	27,6	28	27,5	27,5	28	28,2
T4	22,9	23,7	25	26,5	28	29	29,4	29,6	29,2	29,1	29,4	29,6
T in	25	26	27	29	30	32	33	34	33	33	34	34
T. Kelembaban	22,1	22,2	22,5	22,8	23,3	23,7	24	24,4	24,5	24,6	24,7	25
Suhu Rata-rata	23,325	24,1	25,475	26,9	28,275	29,35	29,8	30,125	29,65	29,575	29,925	30,1
T. Cs	21,5	21,2	21,2	21,1	21,1	21,2	21,2	21,2	21,4	21,2	21,2	21,1

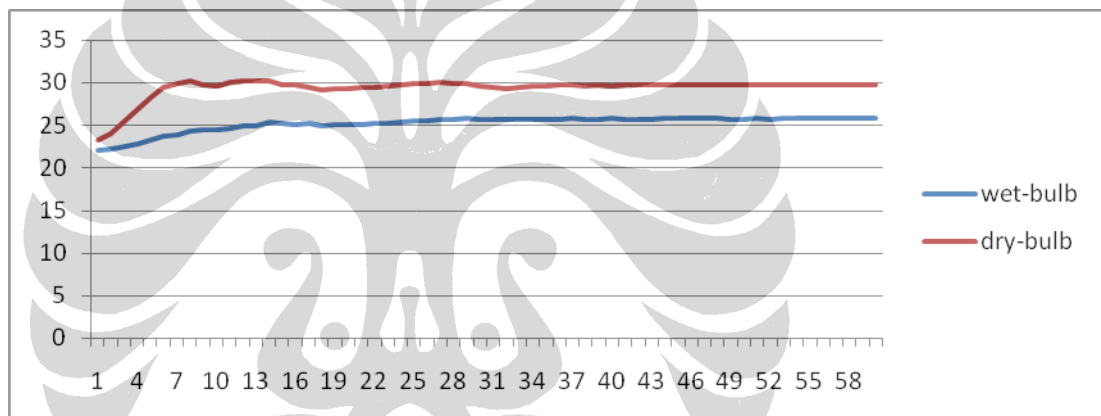
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
31,6	31,5	31	30,9	30,5	30,1	30,2	30,2	30,2	30,5	30,5	30,6	30,9	30,9	31	31,1
30,8	30,9	30,6	30,6	30,3	30	30,1	30,2	30,4	30,2	30,4	30,6	30,8	30,8	30,8	30,7
28,4	28,4	28,2	28,3	28,1	28	27,9	27,9	28,1	28,1	28,2	28,4	28,4	28,4	28,6	28,5
29,6	29,5	29,1	29	28,8	28,5	28,6	28,7	28,9	28,9	29	29,2	29,3	29,3	29,4	29,3
33	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
25	25,5	25,3	25,2	25,3	25	25,1	25,1	25,2	25,3	25,3	25,5	25,6	25,6	25,8	25,8
30,1	30,075	29,725	29,7	29,425	29,15	29,2	29,25	29,4	29,425	29,525	29,7	29,85	29,85	29,95	29,9
20,9	20,6	20,4	20,3	20,4	20,3	20,4	20,5	20,7	20,5	20,6	20,8	20,9	20,7	20,7	20,5

29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
30,9	30,6	30,2	30,2	30,2	30,4	30,5	30,5	30,6	30,6	30,6	30,5	30,6	30,6	30,6	30,6
30,7	30,5	30,4	30,2	30,3	30,4	30,3	30,6	30,6	30,4	30,5	30,6	30,5	30,6	30,6	30,8
28,6	28,3	28,3	28,1	28,1	28,3	28,1	28,4	28,3	28,3	28,4	28,3	28,4	28,3	28,4	28,4
29,3	29	28,9	28,7	28,9	29	29	29,1	29	29	29	29	29,1	29	29,1	29,2
34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
25,9	25,8	25,7	25,7	25,7	25,7	25,8	25,7	25,9	25,7	25,8	25,9	25,8	25,8	25,8	25,9
29,875	29,6	29,45	29,3	29,375	29,525	29,475	29,65	29,625	29,575	29,625	29,6	29,65	29,625	29,675	29,75
20,4	20,3	20,2	20,3	20,4	20,4	20,3	20,4	20,5	20,5	20,3	20,4	20,4	20,4	20,5	20,4

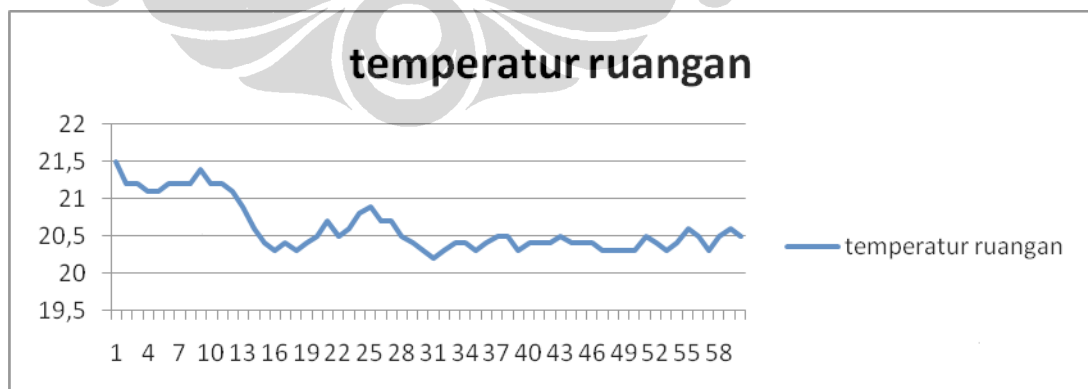
45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
30,7	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6	30,5	30,5	30,6	30,5	30,6	30,6	30,6	30,6
30,7	30,6	30,6	30,5	30,6	30,7	30,6	30,6	30,6	30,7	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6
28,4	28,4	28,3	28,4	28,3	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4
29,2	29,1	29	29,2	29,2	29,2	29,2	29,1	29,1	29,1	29,1	29,1	29,1	29,1	29,1	29,1
34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
25,9	25,9	25,9	25,9	25,8	25,8	25,9	25,8	25,9	25,9	25,9	25,9	25,9	25,9	25,9	25,9
29,75	29,67	29,62	29,67	29,67	29,72	29,7	29,67	29,6	29,67	29,67	29,65	29,7	29,67	29,675	29,675
20,4	20,4	20,3	20,3	20,3	20,3	20,5	20,4	20,3	20,4	20,6	20,5	20,3	20,5	20,6	20,5



Gambar: Grafik suhu terhadap waktu untuk termokopel pada posisi 1, 2, 3, 4 dan in



Grafik suhu terhadap waktu untuk kelembaban dan suhu rata-rata



Grafik suhu terhadap waktu untuk temperatur ruangan pendingin

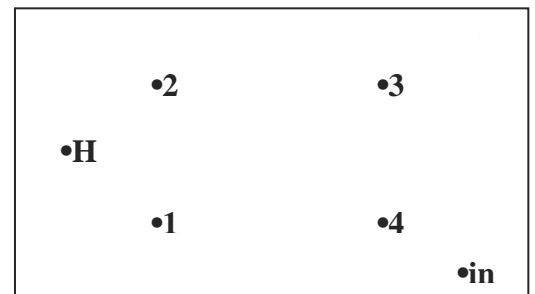
4. Suhu yang ingin dikontrol 20 °C
pengujian :

Setting refrigerator : 12 °C

Setting control : 34 °C

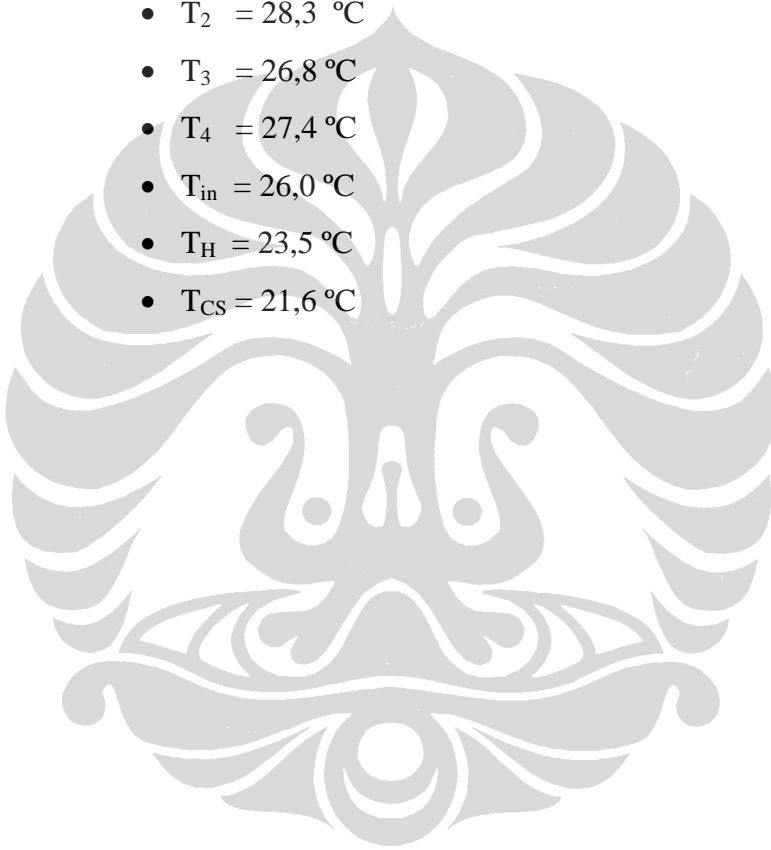
Daya Heater : 250 watt

Posisi termokopel saat



Kondisi awal (sebelum heater dihidupkan) :

- $T_1 = 28,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_2 = 28,3 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_3 = 26,8 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_4 = 27,4 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_{in} = 26,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_H = 23,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_{CS} = 21,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$



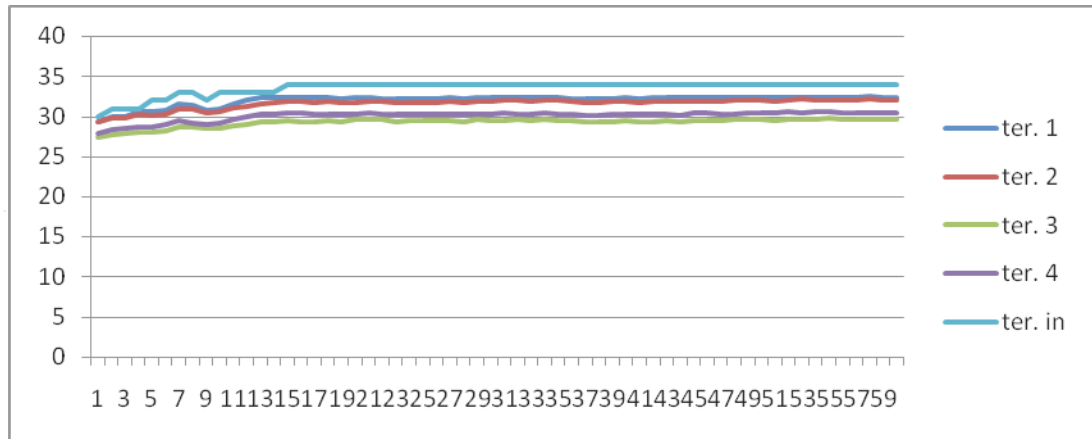
Data hasil pengujian :

WAKTU	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T1	29,3	29,9	30	30,5	30,6	30,7	31,5	31,4	30,8	30,9	31,5	32
T2	29,3	29,7	29,7	30,2	30,1	30,2	30,9	30,8	30,4	30,6	31	31,1
T3	27,4	27,7	27,8	28	28	28,1	28,6	28,7	28,4	28,5	28,8	29
T4	27,9	28,4	28,5	28,7	28,7	28,9	29,5	29,2	29	29,1	29,6	29,9
T in	30	31	31	31	32	32	33	33	32	33	33	33
T. Kelembaban	23,7	23,8	23,9	24	24	24,2	24,5	24,7	24,7	24,9	25	25
suhu rata-rata	28,475	28,925	29	29,35	29,35	29,475	30,125	30,025	29,65	29,775	30,225	30,5
T. Cs	21,2	21,1	20,8	20,9	20,5	20,6	20,7	20,7	20,6	20,4	20,3	20,6

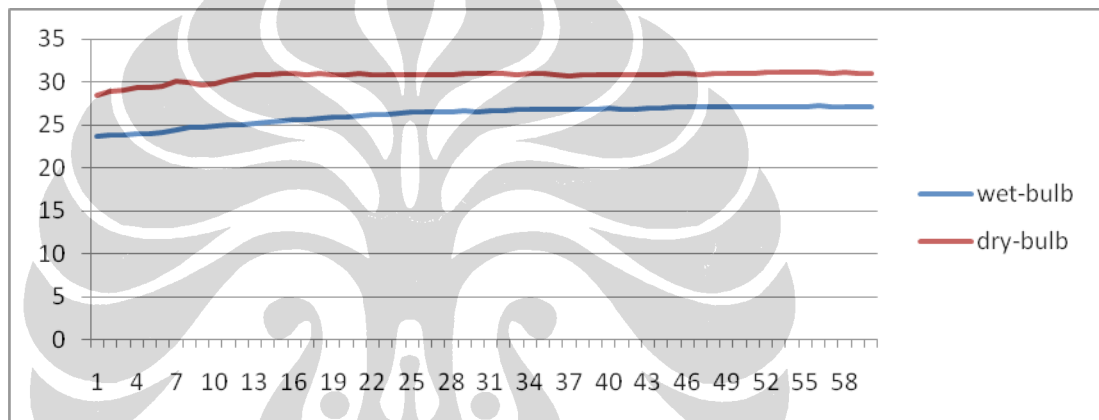
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
32,3	32,4	32,4	32,4	32,4	32,4	32,2	32,3	32,4	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2	32,3	32,1
31,5	31,6	31,8	31,8	31,7	31,8	31,7	31,7	31,8	31,8	31,7	31,7	31,6	31,7	31,8	31,7
29,2	29,3	29,4	29,3	29,3	29,4	29,3	29,5	29,6	29,5	29,3	29,4	29,4	29,4	29,4	29,3
30,2	30,2	30,3	30,3	30,2	30,2	30,2	30,2	30,3	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2
33	33	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
25,2	25,3	25,4	25,6	25,6	25,8	25,9	25,9	26,1	26,2	26,2	26,3	26,4	26,4	26,5	26,5
30,8	30,87	30,97	30,95	30,9	30,95	30,85	30,92	31,02	30,92	30,85	30,87	30,85	30,87	30,92	30,82
20,2	20,1	20,2	20,4	20,1	20,2	20	20,2	20,1	20	19,9	20,2	20	20	20,1	20

29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
32,3	32,4	32,3	32,3	32,3	32,4	32,3	32,2	32,1	32,1	32,2	32,3	32,1	32,3	32,3	32,3
31,8	31,8	31,9	32	31,8	32	31,9	31,8	31,6	31,7	31,8	31,8	31,6	31,8	31,8	31,8
29,6	29,4	29,4	29,5	29,4	29,6	29,4	29,4	29,3	29,3	29,3	29,4	29,3	29,3	29,4	29,3
30,2	30,2	30,3	30,2	30,2	30,3	30,2	30,2	30,1	30,1	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,1
34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
26,6	26,5	26,6	26,6	26,7	26,8	26,7	26,8	26,8	26,8	26,8	26,9	26,8	26,8	26,9	26,9
30,97	30,95	30,97	31	30,92	31,07	30,9	30,9	30,775	30,8	30,875	30,925	30,8	30,9	30,925	30,875
20,3	20	20	20	20	20	19,9	20	20,1	20	20	20,2	20,1	19,9	19,9	20

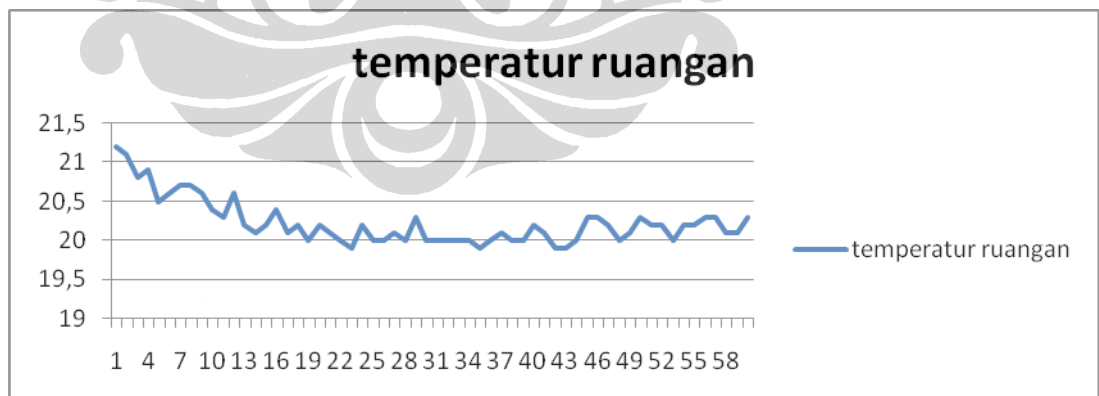
45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
32,4	32,3	32,3	32,3	32,4	32,4	32,4	32,4	32,4	32,4	32,4	32,4	32,4	32,5	32,4	32,3
31,8	31,8	31,8	31,9	31,9	31,9	31,8	32	32,1	31,9	31,9	32	31,9	32,1	31,9	31,9
29,4	29,4	29,4	29,5	29,5	29,6	29,4	29,6	29,6	29,6	29,7	29,6	29,6	29,6	29,5	29,5
30,3	30,3	30,2	30,2	30,3	30,4	30,3	30,5	30,4	30,5	30,5	30,4	30,4	30,4	30,3	30,3
34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
27	27	27	27	27,1	27	27	27,1	27,1	27,1	27,1	27,2	27,1	27,1	27,1	27,1
30,97	30,95	30,92	30,97	31,02	31,07	30,97	31,12	31,12	31,1	31,12	31,1	31,075	31,15	31,025	31
20,3	20,3	20,2	20	20,1	20,3	20,2	20,2	20	20,2	20,2	20,3	20,3	20,1	20,1	20,3



Gambar: Grafik suhu terhadap waktu untuk termokopel pada posisi 1, 2, 3, 4 dan in



Grafik suhu terhadap waktu untuk kelembaban dan suhu rata-rata



Grafik suhu terhadap waktu untuk temperatur ruangan pendingin

2. Standar Nasional Indonesia; SNI 16-4942-1998 Inkubator Transportasi

Pasal	Uraian	Pengamatan
3.2	Inkubator transportasi adalah selungkup diperuntukkan bagi bayi, memiliki bagian transparan untuk dapat melihat bayi, dilengkapi dengan alat pengontrol lingkungan bayi terutama suhu, menggunakan udara yang dipanaskan, dan memenuhi keselamatan pengangkutan bayi.	Hood terbuat dari bahan acrylic yang transparan
3.3	Kompartemen bayi adalah bagian dari incubator transportasi untuk meletakkan bayi.	Tersedia tempat tidur bayi yang terletak di tengah-tengah inkubator
3.10	Suhu incubator transportasi adalah suhu udara pada titik 10 cm di atas permukaan kasur dalam kompartemen bayi (lihat Gambar 2)	Suhu udara pada titik 10 cm di atas permukaan kasur dalam kompartemen bayi adalah 31,8 °C
3.11	Suhu rata-rata incubator transportasi adalah suhu incubator transportasi maksimum dan minimum rata-rata tercapai selama kondisi suhu mantap (lihat Gambar 1)	Suhu incubator transportasi maksimum dan minimum rata-rata yang tercapai selama kondisi suhu mantap adalah 31,8 °C
3.12	Kondisi suhu mantap adalah kondisi yang dicapai jika suhu incubator transportasi tidak berubah lebih dari 2 °C selama periode waktu satu jam (lihat Gambar 1)	Perubahan suhu incubator transportasi yang tercapai pada kondisi suhu mantap kurang dari 2

		°C yaitu 33 °C dan 31,7 °C selama periode waktu satu jam
8.18	Pernyataan tentang massa dan ukuran luar incubator transportasi termasuk besar sumber daya eksternal yang dapat ditransportasikan dan system pemindahan oksigen dan troli jika ada	Bahan hood dan tempat kasur terbuat dari acrylic yang ringan
13.1	Bayi harus tetap aman dalam kompartemen bayi dengan pembatas dinding atau panel samping. Pembatas dapat dibuka atau dipindahkan guna memungkinkan memasukkan bayi, seperti pintu harus tertutup sedemikian sehingga tidak terbuka pada kondisi uji.	Pintu di sisi depan hood dilengkapi dengan kunci yang memudahkan membuka dan menutupnya.
16.5	Jika tempat kasur dapat ke luar dari selungkup, harus ditahan untuk memastikan bahwa tempat tersebut tetap melekat pada incubator transportasi, disangga dan tidak turun oleh bayi	Tempat kasur ditahan dan disangga dengan pengatur yang dapat menaikkan dan menurunkannya.
19.1.2	Suhu permukaan yang bersentuhan dengan bayi tidak melebihi 40 °C	Suhu tertinggi permukaan yang bersentuhan dengan bayi 33 °C
19.3.2	Inkubator transportasi harus didisain sedemikian hingga tumpahan cairan tidak membasahi bagian yang membahayakan	Dengan menggunakan sponge untuk kelembapan
19.4	Pembersihan, sterilisasi dan desinfeksi Jika dilengkapi alat pengatur kelembapan, harus didisain sedemikian agar dapat	Hood dapat dibuka dan dipisahkan dari box untuk memudahkan

	dilakukan dekontaminasi mikroba sebelum digunakan.	pembersihan
20.1	Ketelitian data pengoperasian	Perbedaan suhu incubator
20.1.1	Selama kondisi suhu mantap, suhu incubator transportasi harus tidak berbeda lebih 1 °C dari suhu rata-rata incubator transportasi	transportasi kurang 1 °C dari suhu rata-rata incubator transportasi selama kondisi suhu mantap.
22.2	Selungkup dan pelindung Inkubator transportasi harus sedemikian sehingga bayi dapat dimasukkan dan dikeluarkan tanpa membuka kanopi seluruhnya, atau melepaskan tabung, kabel, lead san sejenisnya dari bayi.	Tersedia pintu di sisi depan hood sehingga bayi dapat dimasukkan dan dikeluarkan tanpa membuka kanopi seluruhnya
23.3	Unit pengatur kelembapan harus diberikan tanda maksimum dan minimum	Dengan menggunakan sponge jumlah air dapat dilihat dari kering atau tidaknya sponge

Rasional :

5.1 Persyaratan yang relatif teliti terhadap ketepatan dan kestabilan suhu incubator transportasi sangat penting untuk keamanan penanganan bayi. Persyaratan tersebut harus dibatasi hanya untuk kemungkinan keteknikan secara umum dalam julat suhu sekitar yang normal untuk incubator transportasi bayi dalam ruang lingkup standar ini. Karena itu julat suhu sekitar waktu pengujian dibatasi dari 21 °C sampai 25 °C.

8.2 Yang perlu diperhatikan pada disain dan fungsi incubator transportasi adalah bahwa yang efektif untuk satu pasien, mungkin berbahaya untuk yang lain. Oleh karena itu perlu, personil yang mampu mengetahui informasi individu pasien dan memiliki pengetahuan medis, bertanggung jawab terhadap semua aspek penggunaan incubator transportasi.

8.3 Sistem control suhu udara incubator transportasi tidak dapat diharapkan akan melindungi bayi terhadap panas berlebihan yang disebabkan radiasi panas matahari langsung atau sumber radiasi lainnya. Bayi pada dasarnya merupakan “black body” akan menjadi panas lebih cepat dari pada udara yang mengakibatkan pemanasan bayi yang berlebihan. Perlindungan terhadap bahaya ini hanya dipenuhi dengan mencegah terjadinya peristiwa tersebut.

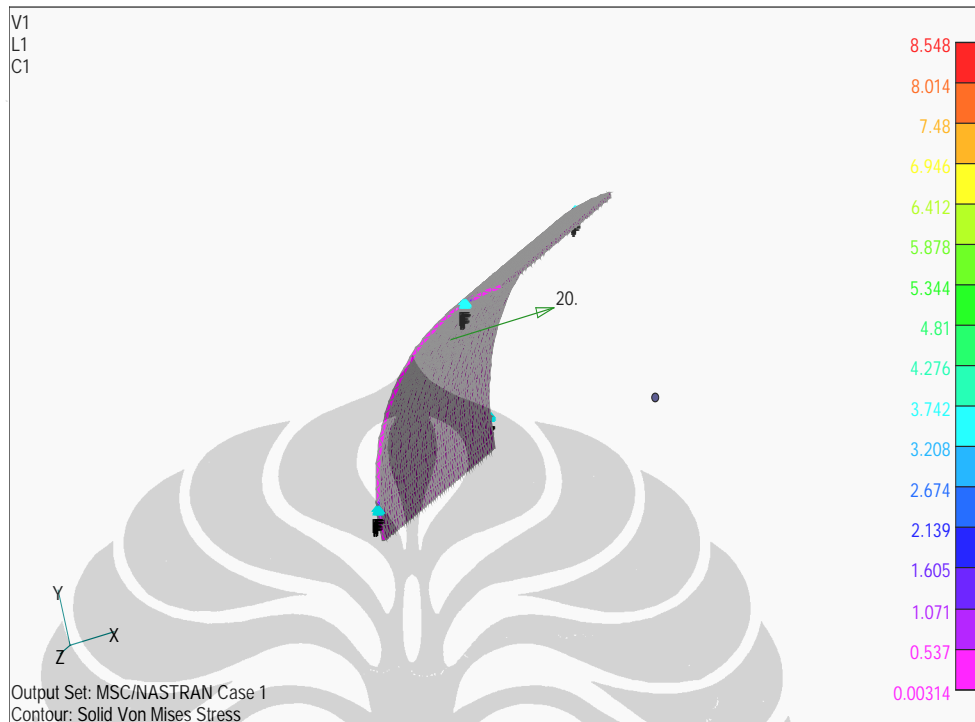
13.1 Bayi dapat merangkak ke luar dari bagian incubator transportasi yang terbuka dan dapat jatuh ke lantai. Panel samping dapat jatuh jika bayi mengguling di kasur. Disain yang tidak baik tidak dapat menahan bayi.

16.6 Kemampuan mengunci roda menghindarkan gerakan dari peralatan yang tidak diinginkan, yang dapat menimbulkan bahaya bagi pasien.

16.8 Selama perjalanan, seperti didalam ambulans, dapat terjadi tingkat getaran yang tinggi. Untuk memperkecil kemungkinan bahaya yang terjadi pada bayi harus ada piranti untuk memperkecil getaran, seperti peredam kejut atau pegas. Selama belum ada pengujian persyaratan, ini merupakan informasi untuk pabrikan incubator transportasi dan ambulans.

3. Hasil Pengujian Nastran

3.1 Hasil Pengujian Pintu



Element 19971

Output Set 1 - MSC/NASTRAN Case 1

Output Vector 60010	- Solid X Normal Stress	= -0.13441
Output Vector 60011	- Solid Y Normal Stress	= -0.12884
Output Vector 60012	- Solid Z Normal Stress	= -1.08464
Output Vector 60013	- Solid XY Shear Stress	= -0.029364
Output Vector 60014	- Solid YZ Shear Stress	= -0.28912
Output Vector 60015	- Solid ZX Shear Stress	= -1.00457
Output Vector 60016	- Solid Max Prin Stress	= 0.52861
Output Vector 60017	- Solid Min Prin Stress	= -1.76235
Output Vector 60018	- Solid Int Prin Stress	= -0.11416
Output Vector 60028	- Solid Max Shear Stress	= 1.14548
Output Vector 60029	- Solid Mean Stress	= 0.4493
Output Vector 60031	- Solid Von Mises Stress	= 2.04673
Output Vector 70010	- SolidC1 X Normal Stress	= 0.40113
Output Vector 70011	- SolidC1 Y Normal Stress	= -0.024533
Output Vector 70012	- SolidC1 Z Normal Stress	= -1.93754

Output Vector 70013 - SolidC1 XY Shear Stress = -0.1883
 Output Vector 70014 - SolidC1 YZ Shear Stress = -1.68338
 Output Vector 70015 - SolidC1 ZX Shear Stress = -1.72522
 Output Vector 70016 - SolidC1 Max Prin Stress = 1.65796
 Output Vector 70017 - SolidC1 Min Prin Stress = -3.5687
 Output Vector 70018 - SolidC1 Int Prin Stress = 0.34979
 Output Vector 70028 - SolidC1 Max Shear Stress = 2.61333
 Output Vector 70029 - SolidC1 Mean Stress = 0.52032
 Output Vector 70031 - SolidC1 Von Mises Stress = 4.71083
 Output Vector 70210 - SolidC2 X Normal Stress = -0.71049
 Output Vector 70211 - SolidC2 Y Normal Stress = -0.16901
 Output Vector 70212 - SolidC2 Z Normal Stress = 3.65646
 Output Vector 70213 - SolidC2 XY Shear Stress = -0.3649
 Output Vector 70214 - SolidC2 YZ Shear Stress = 0.237
 Output Vector 70215 - SolidC2 ZX Shear Stress = 0.20158
 Output Vector 70216 - SolidC2 Max Prin Stress = 3.67843
 Output Vector 70217 - SolidC2 Min Prin Stress = -0.91215
 Output Vector 70218 - SolidC2 Int Prin Stress = 0.010695
 Output Vector 70228 - SolidC2 Max Shear Stress = 2.29529
 Output Vector 70229 - SolidC2 Mean Stress = -0.92566
 Output Vector 70231 - SolidC2 Von Mises Stress = 4.20579
 Output Vector 70410 - SolidC3 X Normal Stress = 0.23651
 Output Vector 70411 - SolidC3 Y Normal Stress = -0.16561
 Output Vector 70412 - SolidC3 Z Normal Stress = 0.38457
 Output Vector 70413 - SolidC3 XY Shear Stress = 0.12522
 Output Vector 70414 - SolidC3 YZ Shear Stress = 0.51261
 Output Vector 70415 - SolidC3 ZX Shear Stress = 0.28892
 Output Vector 70416 - SolidC3 Max Prin Stress = 0.85038
 Output Vector 70417 - SolidC3 Min Prin Stress = -0.47494
 Output Vector 70418 - SolidC3 Int Prin Stress = 0.080041
 Output Vector 70428 - SolidC3 Max Shear Stress = 0.66266
 Output Vector 70429 - SolidC3 Mean Stress = -0.15183

Output Vector 70431 - SolidC3 Von Mises Stress = 1.1528
 Output Vector 70810 - SolidC5 X Normal Stress = -0.46481
 Output Vector 70811 - SolidC5 Y Normal Stress = -0.15623
 Output Vector 70812 - SolidC5 Z Normal Stress = -6.44205
 Output Vector 70813 - SolidC5 XY Shear Stress = 0.31052
 Output Vector 70814 - SolidC5 YZ Shear Stress = -0.22273
 Output Vector 70815 - SolidC5 ZX Shear Stress = -2.78355
 Output Vector 70816 - SolidC5 Max Prin Stress = 0.77782
 Output Vector 70817 - SolidC5 Min Prin Stress = -7.53873
 Output Vector 70818 - SolidC5 Int Prin Stress = -0.30218
 Output Vector 70828 - SolidC5 Max Shear Stress = 4.15828
 Output Vector 70829 - SolidC5 Mean Stress = 2.35436
 Output Vector 70831 - SolidC5 Von Mises Stress = 7.8326

3.2 Hasil Pengujian Bed



Gambar : Hasil pengujian bed

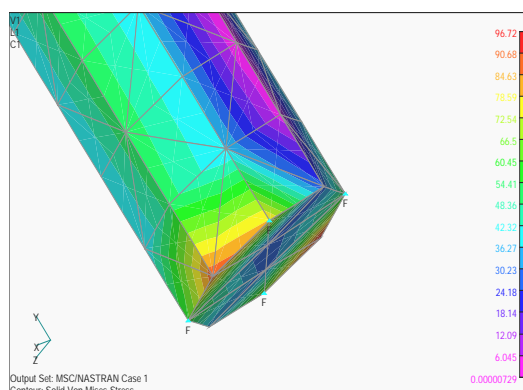
Element 2403

Output Set 1 - MSC/NASTRAN Case 1

Output Vector 60010 - Solid X Normal Stress = 2.73245
 Output Vector 60011 - Solid Y Normal Stress = 36.3506
 Output Vector 60012 - Solid Z Normal Stress = 6.35211
 Output Vector 60013 - Solid XY Shear Stress = -5.76296

Output Vector 60014 - Solid YZ Shear Stress = 1.86249
 Output Vector 60015 - Solid ZX Shear Stress = 0.38494
 Output Vector 60016 - Solid Max Prin Stress = 37.4124
 Output Vector 60017 - Solid Min Prin Stress = 1.66958
 Output Vector 60018 - Solid Int Prin Stress = 6.35316
 Output Vector 60028 - Solid Max Shear Stress = 17.8714
 Output Vector 60029 - Solid Mean Stress = -15.1451
 Output Vector 60031 - Solid Von Mises Stress = 33.6464
 Output Vector 70010 - SolidC1 X Normal Stress = 10.6763
 Output Vector 70011 - SolidC1 Y Normal Stress = 36.2264
 Output Vector 70012 - SolidC1 Z Normal Stress = 4.95447
 Output Vector 70013 - SolidC1 XY Shear Stress = 0.27401
 Output Vector 70014 - SolidC1 YZ Shear Stress = 3.37678
 Output Vector 70015 - SolidC1 ZX Shear Stress = -0.10925
 Output Vector 70016 - SolidC1 Max Prin Stress = 36.5895
 Output Vector 70017 - SolidC1 Min Prin Stress = 4.59088
 Output Vector 70018 - SolidC1 Int Prin Stress = 10.6768
 Output Vector 70028 - SolidC1 Max Shear Stress = 15.9993
 Output Vector 70029 - SolidC1 Mean Stress = -17.2857
 Output Vector 70031 - SolidC1 Von Mises Stress = 29.4315
 Output Vector 70210 - SolidC2 X Normal Stress = 6.17639
 Output Vector 70211 - SolidC2 Y Normal Stress = 60.9519
 Output Vector 70212 - SolidC2 Z Normal Stress = 6.58314
 Output Vector 70213 - SolidC2 XY Shear Stress = -7.44884
 Output Vector 70214 - SolidC2 YZ Shear Stress = 1.35681
 Output Vector 70215 - SolidC2 ZX Shear Stress = 1.21656
 Output Vector 70216 - SolidC2 Max Prin Stress = 61.9721
 Output Vector 70217 - SolidC2 Min Prin Stress = 4.32297
 Output Vector 70218 - SolidC2 Int Prin Stress = 7.41635
 Output Vector 70228 - SolidC2 Max Shear Stress = 28.8246
 Output Vector 70229 - SolidC2 Mean Stress = -24.5705
 Output Vector 70231 - SolidC2 Von Mises Stress = 56.1664

Output Vector 70410 - SolidC3 X Normal Stress = -4.14975
 Output Vector 70411 - SolidC3 Y Normal Stress = -30.3134
 Output Vector 70412 - SolidC3 Z Normal Stress = -6.18113
 Output Vector 70413 - SolidC3 XY Shear Stress = 13.8368
 Output Vector 70414 - SolidC3 YZ Shear Stress = -4.0018
 Output Vector 70415 - SolidC3 ZX Shear Stress = -0.98445
 Output Vector 70416 - SolidC3 Max Prin Stress = 2.54274
 Output Vector 70417 - SolidC3 Min Prin Stress = -36.6299
 Output Vector 70418 - SolidC3 Int Prin Stress = -6.55714
 Output Vector 70428 - SolidC3 Max Shear Stress = 19.5863
 Output Vector 70429 - SolidC3 Mean Stress = 13.5481
 Output Vector 70431 - SolidC3 Von Mises Stress = 35.5083
 Output Vector 70810 - SolidC5 X Normal Stress = -1.77312
 Output Vector 70811 - SolidC5 Y Normal Stress = 78.5375
 Output Vector 70812 - SolidC5 Z Normal Stress = 20.052
 Output Vector 70813 - SolidC5 XY Shear Stress = -29.7138
 Output Vector 70814 - SolidC5 YZ Shear Stress = 6.71817
 Output Vector 70815 - SolidC5 ZX Shear Stress = 1.41689
 Output Vector 70816 - SolidC5 Max Prin Stress = 88.8489
 Output Vector 70817 - SolidC5 Min Prin Stress = -11.9474
 Output Vector 70818 - SolidC5 Int Prin Stress = 19.9148
 Output Vector 70828 - SolidC5 Max Shear Stress = 50.3981
 Output Vector 70829 - SolidC5 Mean Stress = -32.2721
 Output Vector 70831 - SolidC5 Von Mises Stress = 89.2384



Gambar : Hasil pengujian bed

4 Psychrometrics Chart

