

PROYEK AKHIR

**PENGARUH LAJU ALIRAN AIR MELEWATI
EVAPORATOR TERHADAP KINERJA MESIN ES**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

I GUSTI NGURAH SEMARA PUTRA

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK PENDINGIN DAN TATA
UDARA**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI**

2022

PROYEK AKHIR

**PENGARUH LAJU ALIRAN AIR MELEWATI
EVAPORATOR TERHADAP KINERJA MESIN ES**



Oleh

I GUSTI NGURAH SEMARA PUTRA
NIM. 1915223046

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK PENDINGIN DAN TATA
UDARA
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH LAJU ALIRAN AIR MELEWATI EVAPORATOR TERHADAP KINERJA MESIN ES

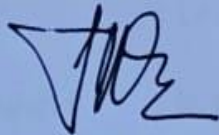
Oleh

I GUSTI NGURAH SEMARA PUTRA
NIM. 1915223046

Diajukan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Proyek Akhir
Program D3 pada Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Bali

Disetujui oleh:

Pembimbing I



Dr. Putu Wijaya Sunu, S.T., M.T.
NIP. 198006142006041004

Pembimbing II



I Dewa Gede Agus Tri Putra, S.T.M.T
NIP. 197610102008121003

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg.

NIP. 196609241993031003

LEMBAR PERSETUJUAN

PENGARUH LAJU ALIRAN AIR MELEWATI EVAPORATOR TERHADAP KINERJA MESIN ES

Oleh

I GUSTI NGURAH SEMARA PUTRA

NIM. 1915223046

Proposal Proyek Akhir ini telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan diterima untuk dapat dilanjutkan sebagai Proyek Akhir pada hari/tanggal:


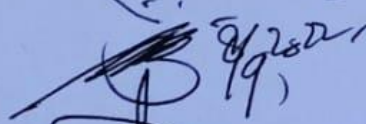

Tim Penguji

Ketua Penguji : Dr. Luh Putu Ike Midiani, S.T., M.T.
NIP : 197206021999032002

Penguji I : Ir. I Wayan Adi Subagia, MT
NIP : 196211241990031001

Penguji II : Ir. Putu Darmawa, M. Pd
NIP : 196108081992031002

Tanda Tangan

()
()
()

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : I Gusti Ngurah Semara Putra

NIM : 1915223046

Program Studi : D3 Teknik Pendingin dan Tata Udara

Judul Proposal Proyek Akhir : PENGARUH LAJU ALIRAN AIR MELEWATI
EVAPORATOR TERHADAP KINERJA MESIN
ES

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah Proyek Akhir ini bebas plagiat. Apabila di kemudian hari terbukti plagiat dalam Proyek Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai Peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan Perundang-undangan yang berlaku.

Badung, 23 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan



I GUSTI NGURAH SEMARA PUTRA

NIM. 1915223046

UCAPAN TRIMA KASIH

Dalam penyusunan Buku Proyek Akhir ini, Penulis banyak menerima bimbingan, petunjuk dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak baik yang bersifat moral maupun material. Penulis secara khusus mengucapkan trima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu. Dengan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, penulis pada kesempatan ini menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.eCom., selaku Direktur Politeknik Negeri Bali
2. Bapak Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin
3. Bapak I Kadek Ervan Hadi Wirayata, ST., MT., selaku sekretaris Jurusan Teknik Mesin
4. Bapak Ir. I Wayan Adi Subagia, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Pendingin dan Tata Udara
5. Bapak Dr. Putu Wijaya Sunu, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing 1 yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dorongan, dan semangat kepada penulis, sehingga Buku Proyek Akhir ini dapat terselesaikan.
6. Bapak I Dewa Gede Agus Tri Putra, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 2 yang selalu memberikan dukungan, perhatian, semangat dari awal menjadi mahasiswa hingga saat ini.
7. Segenap dosen dan seluruh staf akademik serta PLP yang selalu membantu dalam memberikan fasilitas, ilmu, serta pendidikan pada penulis hingga dapat menunjang dalam penyelesaian Buku Proyek Akhir ini.
8. Kedua orang tua tercinta yang selama telah membantu penulisan dalam bentuk perhatian, kasih sayang, semangat, serta doa demi kelancaran dan kesuksesan dalam menyelesaikan Buku Proyek Akhir ini.
9. Kemudian terima kasih banyak untuk kakak tercinta yang telah memberikan dukungan dan perhatian kepada penulis.
10. Teman teman seperjuangan dalam menyelesaikan Buku Proyek Akhir tahun tahun 2022 yang telah memberikan banyak masukan serta dukungan kepada penulis.

11. Sahabat-sahabat yang selalu bersama, terima kasih telah menjadi sahabat terbaik bagi penulis yang selalu memberikan dukungan, semangat motivasi, serta doa hingga penulis dapat dapat menyelesaikan Buku Proyek Akhir ini.

Badung, 23 Agustus 2022
I Gusti Ngurah Semara Putra

ABSTRAK

Mesin pendingin merupakan salah satu mesin yang mempunyai fungsi utama untuk mendinginkan zat sehingga temperaturnya lebih rendah dari temperature lingkungan. Komponen utama dari mesin pendingin yaitu kompresor, kondensor, alat ekspansi dan evaporator, serta refrigerant sebagai fluida kerja yang bersirkulasi pada bagian- bagian mesin pendingin. Rangka merupakan salah satu bagian penting pada mesin pembuat es yang harus mempunyai konstruksi satu bagian penting pada mesin pembuat es yang harus mempunyai konstruksi kuat untuk menahan beban dari tiap tiap komponen mesin pendingin. Tujuan penelitian adalah mengembangkan mesin es *cube* yang sederhana sehingga terjangkau bagi industri nantinya. Dalam mesin es ini agar mengetahui bagaimana pengaruh laju aliran air melewati evaporator terhadap kinerja mesin es yang bisa di lihat dari perhitungan nilai cop adanya kenaikan dan penurunan hasil cop yang merupakan hasil dari kinerja mesin es pada saat proses pembuatan es.

Kata kunci : Mesin es cube.

EFFECT OF WATER FLOW RATE ON ICE MACHINE PERFORMANCE

ABSTRACT

The cooling machine is one of the machines that has the main function to cool the substance so that its temperature is lower than the temperature of the environment. The main components of the cooling machine are compressor, condenser, expansion and evaporator, and refrigerant as the working fluid circulating in the cooling machine parts. Frames are an essential part of ice-making machines that must have strong construction to withstand the load of each of the cooling machine components. The aim of the research is to develop a construction on a simple ice cube machine that is affordable for the small industry later on. In this ice machine, in order to find out how the effect of the flow rate of water through the evaporator on the performance of the ice machine, which can be seen from the calculation of the COP value, there is an increase and decrease in the COP result which is the result of the performance of the ice machine during the ice making process

Keywords : *ice cube machine*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini yang berjudul “pengaruh laju aliran air melewati evaporator terhadap kinerja mesin es” tepat pada waktunya. Penyusunan Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk kelulusan program pendidikan pada jenjang Diploma 3 Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

Penulis menyadari Proyek Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran sebagai pembelajaran demi penyempurnaan karya-karya ilmiah penulis di masa yang akan datang.

Badung, 23 Agustus 2022
I Gusti Ngurah Semara Putra

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN OLEH PEMBINGBING	i
PERSETUJUAN DOSEN PENGUJI	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.4.1 Tujuan Umum	2
1.4.2 Tujuan Khusus	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
1.5.1 Bagi Penulis	3
1.5.2 Bagi Politeknik Negeri Bali	3
1.5.3 Bagi Masyarakat	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Siklus Refrigrasi Kompresi Uap	4
2.2 Komponen Utama Mesin Es <i>Cube</i>	5
2.2.1 Kompresor	5
2.2.2 Kondensor	6
2.2.3 Evaporator	7
2.2.4 Pipa kapiler	8

2.3	Komponen Bantu	8
2.3.1	<i>Fan Motor</i>	8
2.3.2	Thermo Elektrik	9
2.3.3	<i>Strainer</i>	10
2.3.4	<i>Solenoid Valve</i>	10
2.3.5	Tangki thermo elektrik dan fan.	11
2.3.6	Pompa 1	12
2.3.7	Pompa 2.	12
2.3.8	Valve.....	13
2.5	Kerja Kompresi	13
2.5.1	COP (<i>Coeffision of performance</i>).....	14
2.6	P-h Diagram	14
2.6.1	Proses Kompresi	16
2.7	Proses pembuatan es	16
BAB III METODE PENELITIAN		18
3.1	Jenis Penelitian	18
3.1.1	Pembahasan kinerja mesin es saat beroperasi	19
3.2	Alur pembuatan.....	21
3.3	Lokasi dan waktu penelitian.....	22
3.4	penentuan sumber data	23
3.4.1	Langkah pengambilan data.	23
3.5	Sumber Daya Penelitian	23
3.6	Instrumen Penelitian	24
3.6.1	Langkah Persiapan	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.		32
4.1	Data hasil penelitian.	32
4.1.1	Grafik data cop.....	40
4.1.2	Grafik data cop dari rata - rata.....	46
4.2	Pembahasan.....	48
4.2.1	Hasil pembentukan es.....	49
BAB V PENUTUP.....		52

5.1 Kesimpulan.....	52
5.2 Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN.....	54

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Time schedule	22
Tabel 4.1 Data hasil pengujian siklus 1 flow keseluruhan	33
Tabel 4.2 Data hasil pengujian siklus 2 flow keseluruhan.....	34
Tabel 4.3 Data hasil pengujian siklus 3 flow keseluruhan	35
Tabel 4.4 Data hasil pengujian siklus 4 flow keseluruhan.....	37
Tabel 4.5 Data hasil pengujian siklus 5 flow keseluruhan.....	38
Tabel 4.6 Data hasil pengujian cop siklus 1.....	40
Tabel 4.7 Data hasil pengujian cop siklus 2.....	41
Tabel 4.8 Data hasil pengujian cop siklus 3.....	42
Tabel 4.9 Data hasil pengejian cop siklus 4	44
Tabel 4.10 Data hasil pengujian cop siklus 5.....	45
Tabel 4.11 Data hasil pengujian cop rata – rata.....	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus Kompresi Uap	4
Gambar 2.1 Kompresor Hermetik	6
Gambar 2.2 Kondensor	7
Gambar 2.3 Evaporator.....	7
Gambar 2.4 Pipa kapiler.....	8
Gambar 2.5 <i>Fan Motor</i>	9
Gambar 2.6 Thermoelektrik	9
Gambar 2.7 <i>Strainer</i>	10
Gambar 2.8 <i>Solenoid Valve</i>	11
Gambar 2.9 Tangki thermo elektrik dan fan.....	12
Gambar 2.10,Pompa 1.....	12
Gambar 2.11 Pompa 2.....	13
Gambar 2.12 Valve.....	13
Gambar 2.13 P-h Diagram	14
Gambar 3.1 Penempatan Komponen	18
Gambar 3.2 Siklus aliran air.....	19
Gambar 3.3 Diagram alur tahap pelaksanaan.....	21
Gambar 3.4 <i>Thermocople</i>	24
Gambar 3.5 <i>Stopwatch</i>	25
Gambar 3.6 <i>Tube Cutter</i>	26
Gambar 3.7 <i>Flaring Tool</i>	26
Gambar 3.8 Obeng	27
Gambar 3.9 Tang Kombinasi	27
Gambar 3.10 Kunci Inggris	28
Gambar 3.11 Kunci <i>Pass</i>	28
Gambar 3.12 <i>Manifold gauge</i>	29
Gambar 3.13 Pompa Vakum	29
Gambar 3.14 Refrigerant	30

Gambar 4.1 Mesin es cube berbasis thermo elektrik.	32
Gambar 4.2 Data tabel grafik Q evaporator siklus 1.....	34
Gambar 4.3 Data tabel grafik Q evaporator siklus 2.....	35
Gambar 4.4 Data tabel grafik Q evaporator siklus 3.....	36
Gambar 4.5 Data tabel grafik Q evaporator siklus 4.....	38
Gambar 4.6 Data tabel grafik Q evaporator siklus 5.....	39
Gambar 4.7 Data tabel grafik cop siklus 1.....	40
Gambar 4.8 Data tabel grafik cop siklus 2.....	42
Gambar 4.9 Data tabel grafik cop siklus 3.....	43
Gambar 4.10 Data tabel grafik cop siklus 4.....	44
Gambar 4.11 Data tabel grafik cop siklus 5.....	45
Gambar 4.12 Grafik cop rata – rata.....	47
Gambar 4.13 Hasil pembentukan es flow 812.5 tanpa thermo elektrik.	49
Gambar 4.14 Hasil pembentukan es flow 712.5 tanpa thermo elektrik.	50
Gambar 4.15 Hasil pembentukan es flow 600 tanpa thermo elektrik.	50
Gambar 4.16 Hasil pembentukan es flow 500 tanpa thermo elektrik.	51



POLITEKNIK NEGERI BALI

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mesin es adalah mesin yang secara instan dengan mesin modern menjadi prioritas untuk kebutuhan sehari-hari. Khususnya masyarakat Indonesia yang tinggal di daerah beriklim tropis. Mesin es dengan thermo elektrik ini mengedepankan supaya proses pembuatan es menjadi lebih singkat dengan hasil yang memuaskan. Bagi anda yang menjalankan usaha seperti restoran, cafe, rumah makan, dan bar, atau warung. Mesin es ini berfungsi untuk membuat es batu berukuran kecil, dan es batu menjadi salah satu bahan utama untuk membuat minuman dingin dan memberikan sensasi segar. Dalam pengaruh laju aliran air melewati evaporator ini agar membuat masyarakat lebih memahami tentang bagaimana laju aliran air melewati evaporator terhadap kinerja mesin es yang dimana Mesin es ini dapat mempermudah masyarakat dalam pembuatan es *cube* dalam waktu yang cukup singkat.

Dalam pembuatan es batu ini di butuhkan mesin pembuat es batu. Prinsip kerja mesin es ini menggunakan siklus kompresi uap. Secara umum cara kerja Mesin es ini adalah sama dengan cara kerja alat pendingin lainnya yaitu memanfaatkan proses perpindahan panas dan terjadi proses pendinginan.

Refrigerasi adalah zat yang di gunakan untuk mentransfer panas dalam sistem pendinginan. Refrigerasi mempunyai pengaruh yang cukup besar dalam kinerja sistem. Pemilihan refrigrasi akan menjadi faktor penting dalam mempengaruhi sistem alat refrigran. Refrigran akan menyerap panas dengan evaporasi pada temperatur dan tekanan rendah.

Dalam pembuatan mesin es ini refrigerant R290 adalah refrigeran hidrokarbon alami yang dapat diperoleh langsung dari gas yang di cairkan. Dibandingkan dengan refrigeran sintesis seperti Freon, cairan kerja alami R290 tidak mengandung atom klorin dalam molekul, sehingga nilai ODP adalah nol, dan tidak memiliki efek destruktif pada lapisan ozon.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh laju aliran air melewati evaporator terhadap kinerja mesin es?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada proyek akhir ini hanya mencakup tentang hal – hal yang berkaitan dengan pengaruh laju aliran air melewati evaporator terhadap kinerja mesin es.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan umum dan tujuan khusus yang akan di capai pada pembuatan laporan tugas akhir dengan pengaruh laju aliran air melewati evaporator terhadap kinerja mesin es.

1.4.1 Tujuan Umum

Adapun tujuan umum pengujian alat ini adalah untuk menambah wawasan dalam mengatasi permasalahan di bidang refrigerasi yang didapat di bangku perkuliahan yang nantinya di terapkan di lapangan.

1.4.2 Tujuan Khusus

Untuk mengetahui pengaruh laju aliran air melewati evaporator terhadap kinerja mesin es.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dan pengaruh laju aliran air melewati evaporator terhadap kinerja mesin es di harapkan dapat bermanfaat bagi penulis, instansi pendidikan khususnya di Politeknik Negeri Bali, dan juga bagi masyarakat umumnya.

1.5.1 Bagi Penulis

Rancang bangun dan pengujian ini sebagai sarana untuk menerapkan dan mengembangkan ilmu - ilmu yang di dapat selama mengikuti perkuliahan di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali baik secara teori maupun praktek.

1.5.2 Bagi Politeknik Negeri Bali

Sebagai bahan pendidikan atau ilmu pengetahuan di bidang refrigerasi di kemudian hari dan sebagai salah satu pertimbangan untuk dapat di kembangkan lebih lanjut.

1.5.3 Bagi Masyarakat

Agar mempermudah masyarakat dalam pembuatan es dengan waktu yang cukup singkat.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil data pengujian pengaruh laju aliran air melewati evaporator terhadap kinerja mesin es ada beberapa faktor yang bisa di simpulkan adalah hasil dari q evaporator menunjukkan bahwa dari siklus 1 sampai siklus 5 dari 4 flow yang berbeda mengalami penurunan temperatur evaporator dikarenakan temperatur pada aliran air menurun yang menunjukkan rendahnya temperatur air pada proses pembuatan es.

Maka dapat disimpulkan pengaruh laju aliran air yang efektif adalah menggunakan flow 712,5ml/menit karena laju aliran dari flow ini tidak terlalu deras dan tidak terlalu lambat. Flow ini cukup bagus di gunakan pada laju aliran air ini karena kinerja pada mesin efisien dan hasil pembentukan es yang cukup sempurna dan semakin rendah temperatur air yang di dapat maka semakin cepat dan semakin bagus hasil es yang di dapat dan kinerja pada mesin dapat maksimal.

5.2 Saran

Dalam pengujian pengaruh laju aliran air melewati evaporator terhadap kinerja mesin es *cube* ini saran yang ingin penulis sampaikan dalam pembuatan Proyek Akhir pada kesempatan ini adalah.

Dalam pengujian pengaruh laju aliran air melewati evaporator terhadap kinerja mesin es *cube* ini harus harus mengetahui bagaimana laju aliran air melewati evaporator dan pengaruh pada mesin es ini dan harus di teliti lebih dalam jika memiliki cukup waktu bisa melakukan pengujian sebanyak 8 kali pembuatan es agar mengetahui apakah ada penurunan atau kenaikan kinerja mesin selama pembuatan es tersebut berjalan.



POLITEKNIK NEGERI BALI

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, C. (2014). *UJI PERFORMANSI SISTEM REFRIGERASI KOMPRESI UAP PADA SEED STORAGE*. Politeknik Negeri Bandung. Di akses Tanggal 2 januari 2022. Diakses pada tanggal 22 januari 2022
- Adjis, K. (2016). *Diagram Tekanan - Entalpi*. Universitas Islam Indonesia. Diakses Pada Tanggal: 17 Januari 2022
- Handbook, A (1981). *Teknik Lemari Es*. Jakarta: PT. letiar Baru. Diakses pada tanggal 19 januari 2022.
- I Gede Wahyu Kusuma (2020) *rancang bangun mesin es balok mini dengan kapasitas 24 kg*. (jurnal metode jenis penelitian)vol.17.
- I Gede Wayu Kusuma (2020) *Rancang Bamgun Es balok mini dengan kapasitas 24kg* (jurnal *filter dryer*) Vol.12. Diakses pada tanggal 25 januari 2022
- Ilmu teknik.id *ilmu refrigasi sistem pada evaporator electric defrost system*. Di akses pada tanggal 28 agustus 2022
- MR Rahmat *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, (2015) gambar stopwatch* Di akses pada tanggal 25 agustus 2022



POLITEKNIK NEGERI BALI

LAMPIRAN

POLITEKNIK NEGERI BALI
JURUSAN TEKNIK MESIN

FORM BIMBINGAN TUGAS AKHIR TAHUN AKADEMIK 2021/2022

NAMA	: I Gusti Nyurah Senara Putra
NIM	: 1915223046
PROGRAM STUDI	: D3 Teknik Pendingin dan Tata Udara
PEMBIMBING	: Dr. Putu Wijaya Suro, ST., M.T.


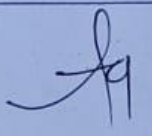
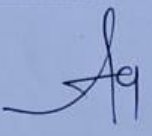

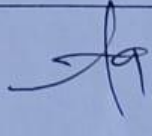
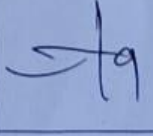
(I II)

NO.	TGL/BLN/THN	URAIAN PERKEMBANGAN	PARAF PEMBIMBING
1.	15/8 22	Perubahan judul Projele akhir	f
2.	16/8 22	Revisi Bab I	f
3.	18/8 22	Perbaikan ucapan terima kasih	f
4.	19/8 22	Perubahan Tabel data Grafite	f
5.	22/8 22	Perbaikan Daftar pustaka	f
6.	23/8 22	Perbaikan Grafite	f

POLITEKNIK NEGERI BALI
JURUSAN TEKNIK MESIN

FORM BIMBINGAN TUGAS AKHIR TAHUN AKADEMIK 2021/2022

NAMA	: I Gusti Agung Semara Putra
NIM	: 1915223046
PROGRAM STUDI	: D3 Teknik Pendingin dan Tata Udara
PEMBIMBING (1/1)	: Dewa Gede Agus Tri Putra, S.T.M.T

NO.	TGL/BLN/THN	URAIAN PERKEMBANGAN	PARAF PEMBIMBING
1	20/8 22	Perbaikan spesi Gambar	
2.	22/8 22	Revisi Bab W	
3	23/8 22	Perbaikan Tata letak tabel	
4	20/8 22	Perbaikan Tata letak Gambar	
5.	25/8 22	Perbaikan tata belahang	
6.	28/8 22	Ace	

DATA LOGER FLOW 812,5 TANPA THERMO ELEKTRIK

Detik	T1 Out evaporator	T2 Kompresor	T3 Kondensor	T4 In evaporator	T1 water In tangki 2	T2 Temperatur air dari cetakan	T3 Water In Tangki 1	T4 Water In galon
1	6.8	68.7	43.3	2	8.9	7.9	26.4	27.8
2	6.8	68.8	43.4	2	8.8	7.8	26.4	27.8
3	6.7	68.9	43.4	2	8.8	7.8	26.4	27.8
4	6.6	68.9	43.4	1.9	8.7	7.8	26.4	27.8
5	6.6	69	43.4	1.9	8.6	7.8	26.4	27.8
6	6.5	69.1	43.4	1.8	8.6	7.7	26.4	27.8
7	6.5	69.2	43.4	1.8	8.6	7.7	26.4	27.8
8	6.4	69.2	43.4	1.8	8.5	7.6	26.4	27.8
9	6.4	69.2	43.4	1.7	8.5	7.6	26.4	27.8
10	6.3	69.3	43.4	1.7	8.4	7.5	26.4	27.8
11	6.3	69.4	43.4	1.7	8.4	7.5	26.4	27.8
12	6.2	69.4	43.4	1.7	8.3	7.5	26.5	27.8
13	6.2	69.5	43.4	1.7	8.3	7.4	26.5	27.8
14	6.2	69.5	43.4	1.7	8.3	7.4	26.5	27.8
15	6.1	69.6	43.4	1.7	8.2	7.4	26.5	27.8
16	6.1	69.7	43.4	1.6	8.2	7.4	26.5	27.8
17	6.1	69.7	43.4	1.6	8.1	7.3	26.5	27.8
18	6.1	69.7	43.5	1.5	8.1	7.3	26.5	27.8
19	6.1	69.8	43.5	1.5	8	7.2	26.5	27.8
20	6	69.8	43.5	1.5	8	7.2	26.5	27.8
21	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-	-	-	-	-	-	-	-
Rata – rata 5400	0.30	76.34	45.08	1.53	2.21	2.01	26.77	27.84

DATA LOGER FLOW 712,5 TANPA THERMO ELEKTRIK

Detik	T1 Out evaporator	T2 Kompresor	T3 Kondensor	T4 In evaporator	T1 water In tangki 2	T2 Temperatur air dari cetakan	T3 Water In Tangki 1	T4 Water In galon
1	14.5	62.8	41.8	12.2	7.9	7.6	24.2	27.3
2	14.4	62.8	41.8	10.8	7.9	7.5	24.2	27.3
3	14.2	63	41.9	10	7.9	7.4	24.2	27.3
4	14.2	63.2	42	9.4	7.8	7.3	24.2	27.3
5	14.1	63.4	42	8.5	7.8	7.2	24.3	27.3
6	13.9	63.5	42.1	7.5	7.8	7.1	24.3	27.3
7	13.8	63.6	42.1	6.8	7.8	7.1	24.3	27.3
8	13.6	63.7	42.1	6.8	7.7	7.1	24.3	27.3
9	13.4	63.8	42.1	6.2	7.7	7.1	24.3	27.4
10	13.3	63.8	42	6.2	7.7	7	24.3	27.4
11	13.2	63.8	41.9	6.2	7.6	6.9	24.3	27.4
12	13.2	63.8	41.7	5.3	7.6	6.9	24.3	27.4
13	13	63.9	41.6	4.5	7.5	6.8	24.2	27.4
14	12.8	63.9	41.5	4.5	7.4	6.8	24.2	27.4
15	12.7	63.9	41.4	4.5	7.4	6.7	24.3	27.4
16	12.5	63.9	41.4	4.5	7.4	6.7	24.3	27.4
17	12.4	63.9	41.3	4.5	7.3	6.7	24.3	27.4
18	12.2	63.9	41.2	4.4	7.2	6.6	24.3	27.4
19	12.1	63.9	41.1	4.3	7.2	6.6	24.3	27.4
20	12.1	63.9	41	4.2	7.1	6.5	24.2	27.4
21	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-	-	-	-	-	-	-	-
Rata – rata 5400	3.7	71.8	42.1	0.3	1.9	1.6	24.3	27.3

DATA LOGER FLOW 600 TAPA THERMO ELEKTRIK

Detik	T1 Out evaporator	T2 Kompresor	T3 Kondensor	T4 In evaporator	T1 water In tangki 2	T2 Temperatur air dari cetakan	T3 Water In Tangki 1	T4 Water In galon
1	6.9	67.5	42.6	2.4	4.9	4.3	25.7	28.2
2	6.9	67.5	42.6	2.4	4.8	4.3	25.7	28.2
3	6.8	67.6	42.6	2.4	4.8	4.3	25.7	28.2
4	6.8	67.6	42.7	2.4	4.7	4.2	25.7	28.2
5	6.8	67.6	42.7	2.3	4.7	4.2	25.8	28.2
6	6.7	67.7	42.7	2.3	4.7	4.2	25.7	28.2
7	6.7	67.7	42.7	2.4	4.7	4.1	25.7	28.2
8	6.7	67.8	42.7	2.4	4.7	4.1	25.7	28.2
9	6.7	67.8	42.7	2.4	4.7	4.1	25.7	28.2
10	6.7	67.8	42.7	2.4	4.7	4.1	25.7	28.2
11	6.5	67.9	42.7	2.4	4.6	4.1	25.7	28.2
12	6.5	67.9	42.7	2.3	4.6	4	25.7	28.2
13	6.5	67.9	42.7	2.2	4.5	4	25.7	28.2
14	6.5	67.9	42.7	2.2	4.5	4	25.7	28.2
15	6.5	67.9	42.7	2.2	4.4	3.9	25.7	28.2
16	6.4	67.9	42.8	2.1	4.4	3.9	25.7	28.2
17	6.5	68	42.8	2.1	4.4	3.8	25.7	28.2
18	6.5	68	42.8	2.2	4.3	3.8	25.7	28.2
19	6.4	68.1	42.8	2.2	4.3	3.8	25.7	28.2
20	6.4	68.1	42.8	2.2	4.3	3.8	25.7	28.2
21	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-	-	-	-	-	-	-	-
Rata – rata 5400	2.6	72.7	43.8	2.2	1.6	1.5	26.3	28.26

DATA LOGER FLOW 500 TANPA THERMO ELEKTRIK

Detik	T1 Out evaporator	T2 Kompresor	T3 Kondensor	T4 In evaporator	T1 water In tangki 2	T2 Temperatur air dari cetakan	T3 Water In Tangki 1	T4 Water In galon
1	14.1	64.1	44	10.4	7.8	7.7	25.2	27.8
2	14.1	64.1	44	9.2	7.8	7.6	25.1	27.8
3	14	64.2	43.8	8.3	7.8	7.5	25.1	27.8
4	14	64.3	43.7	8.3	7.7	7.4	25.1	27.8
5	13.9	64.3	43.6	7.4	7.7	7.3	25.1	27.8
6	13.8	64.3	43.6	7.4	7.7	7.3	25.1	27.8
7	13.7	64.4	43.4	6.7	7.7	7.2	25.1	27.8
8	13.7	64.5	43.2	6.7	7.7	7.1	25.1	27.8
9	13.6	64.5	43.1	6.7	7.7	7.1	25.1	27.8
10	13.6	64.5	43	6.7	7.7	7	25.1	27.8
11	13.5	64.6	42.9	6.6	7.6	6.9	25.1	27.8
12	13.4	64.6	42.9	6.6	7.6	6.9	25.1	27.8
13	13.3	64.6	42.8	6.5	7.6	6.8	25.1	27.8
14	13.2	64.6	42.7	6.4	7.5	6.8	25.1	27.8
15	13.1	64.6	42.6	6.3	7.4	6.8	25.1	27.8
16	13.1	64.6	42.5	6.2	7.4	6.8	25.1	27.8
17	13	64.6	42.5	6.1	7.4	6.7	25.1	27.8
18	12.9	64.7	42.5	6.1	7.3	6.7	25.1	27.8
19	12.7	64.7	42.5	6.1	7.2	6.7	25.1	27.8
20	12.6	64.8	42.5	6	7.2	6.6	25.1	27.8
21	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-	-	-	-	-	-	-	-
Rata – rata 5400	3.7	3.7	44.1	1.5	2.2	1.8	25.3	28.6

DATALOGER FLOW 812,5 DENGAN THERMO ELEKTRIK

Detik	T1 Out evaporator	T2 Kompresor	T3 Kondensor	T4 In evaporator	T1 water In tangki 2	T2 Temperatur air dari cetakan	T3 Water In Tangki 1	T4 Water In galon
1	16	62	42.7	10.6	4.2	4.4	22.3	27.9
2	16	62.1	42.6	10.6	4.2	4.4	22.3	27.9
3	15.8	62.1	42.5	9.5	4.2	5.5	22.4	27.9
4	15.6	62.1	42.4	9.5	4.2	5.5	22.5	27.9
5	15.5	62.1	42.2	8.7	4.3	6.6	22.7	27.9
6	15.2	62.1	42.2	8.7	4.3	7.2	22.9	27.9
7	15	62	42.1	8.1	4.4	7.9	23.1	27.9
8	14.8	62	42	8.1	4.4	7.9	23.1	27.9
9	14.5	61.9	41.8	7.5	4.5	7.9	23.2	27.9
10	14.5	61.9	41.7	7.5	5.4	7.9	23.4	27.9
11	14.3	61.8	41.7	7.5	6	7.9	23.4	27.9
12	14.1	61.8	41.6	7.5	6	7.9	23.6	27.9
13	13.9	61.8	41.5	7.5	6	8	23.6	27.9
14	13.7	61.8	41.5	7.4	6	8	23.8	27.9
15	13.5	61.9	41.5	7.3	6	8.1	23.9	27.9
16	13.4	61.9	41.5	7.1	6	8.1	23.9	27.9
17	13.3	61.9	41.5	7	6.1	8.1	24	27.9
18	13.3	62	41.5	6.8	6.2	8.1	24.1	27.9
19	13.1	62	41.5	6.6	6.2	7.9	24.1	27.9
20	13	62.1	41.5	6.6	6.2	7.8	24.1	27.9
21	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-	-	-	-	-	-	-	-
Rata – rata 5400	5.17	70.42	42.83	2.075	2.68	2.55	24.66	27.84

DATA LOGER FLOW 712,5 DENGAN THERMO ELEKTRIK

Detik	T1 Out evaporator	T2 Kompresor	T3 Kondensor	T4 In evaporator	T1 water In tangki 2	T2 Temperatur air dari cetakan	T3 Water In Tangki 1	T4 Water In galon
1	13.9	60.8	41.5	7.2	2.9	3.1	26.3	28.1
2	13.7	60.8	41.5	7.1	2.9	3.2	26.3	28.1
3	13.5	60.9	41.5	6.9	2.9	3.2	26.3	28.1
4	13.5	60.9	41.5	6.8	2.9	3.1	26.3	28.1
5	13.4	60.9	41.5	6.8	2.9	3.1	26.3	28.1
6	13.2	61	41.5	6.7	2.9	3.9	26.4	28.1
7	13.1	61	41.5	6.6	2.9	3.9	26.4	28.1
8	12.9	61.1	41.5	6.6	4.1	3.9	26.5	28.1
9	12.8	61.1	41.5	6.4	6.5	3.9	26.5	28.1
10	12.7	61.1	41.5	6.3	7.2	9	26.6	28.1
11	12.5	61.2	41.5	6.1	7.2	9.9	26.6	28.1
12	12.5	61.3	41.5	6	8.6	9.9	26.6	28.1
13	12.4	61.4	41.5	5.9	8.6	9.9	26.6	28.1
14	12.3	61.5	41.5	5.8	8.6	9.9	26.7	28.1
15	12.2	61.5	41.5	5.7	8.6	9.9	26.7	28.1
16	12	61.6	41.5	5.7	8.6	9.3	26.6	28.1
17	11.9	61.7	41.6	5.7	8.6	9.3	26.6	28.1
18	11.8	61.7	41.6	5.6	8.6	9.3	26.6	28.1
19	11.6	61.7	41.6	5.5	8.7	9.3	26.6	28.1
20	11.6	61.8	41.6	5.4	8.7	9.2	26.6	28.1
21	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-	-	-	-	-	-	-	-
Rata – rata 5400	3.4	71.21	43.78	2.6	2.32	2.1	24.16	28.1

DATA LOGER FLOW 600 DENGAN THERMO ELEKTRIK

Detik	T1 Out evaporator	T2 Kompresor	T3 Kondensor	T4 In evaporator	T1 water In tangki 2	T2 Temperatur air dari cetakan	T3 Water In Tangki 1	T4 Water In galon
1	9.9	63.9	41.6	3.1	6.9	6.8	18.2	28
2	9.8	64	41.6	3.1	6.9	6.7	18.2	28
3	9.7	64	41.6	3.1	6.8	6.6	18.2	28
4	9.6	64.1	41.6	2.2	6.8	6.5	18.2	28
5	9.6	64.1	41.6	2.2	6.7	6.4	18.2	28
6	9.5	64.1	41.7	2.2	6.7	6.4	18.2	28
7	9.5	64.2	41.7	2.2	6.6	6.3	18.2	28
8	9.4	64.2	41.7	2.2	6.6	6.2	18.2	28
9	9.3	64.3	41.7	2.2	6.5	6.1	18.2	28
10	9.2	64.3	41.7	2.2	6.5	6	18.2	28
11	9.2	64.4	41.7	2.2	6.4	6	18.2	28
12	9.1	64.4	41.7	2.1	6.3	6	18.2	28
13	9.1	64.4	41.7	2.1	6.2	5.9	18.2	28
14	9	64.5	41.8	2	6.2	5.8	18.2	28
15	9	64.6	41.8	1.4	6.2	5.8	18.2	28
16	8.9	64.7	41.8	1.4	6.1	5.7	18.2	28
17	8.9	64.8	41.8	1.4	6.1	5.7	18.2	28
18	8.8	64.9	41.8	1.4	6.1	5.6	18.2	28
19	8.8	64.9	41.8	1.4	6	5.6	18.2	28
20	8.7	65	41.8	1.3	6	5.6	18.2	28
21	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-	-	-	-	-	-	-	-
Rata – rata 5400	3.2	71.48	43.23	0.9	1.8	1.6	18.8	27.9

DATA LOGER FLOW 500 DENGAN THERMO ELEKTRIK

Detik	T1 Out evaporator	T2 Kompresor	T3 Kondensor	T4 In evaporator	T1 water In tangki 2	T2 Temperatur air dari cetakan	T3 Water In Tangki 1	T4 Water In galon
1	9.9	61.6	39.8	5.8	5.1	5.3	19.9	27.5
2	9.8	61.6	39.7	5.7	5.1	5.3	19.9	27.5
3	9.7	61.7	39.7	5.5	5	5.3	19.9	27.5
4	9.5	61.7	39.7	5.5	5	5.2	20	27.5
5	9.4	61.7	39.7	5.3	4.9	5.2	19.9	27.5
6	9.2	61.7	39.7	5.1	4.9	5.1	19.9	27.5
7	9.1	61.8	39.7	4.8	4.9	5.1	19.9	27.5
8	9.1	61.8	39.7	4.5	4.9	5	19.9	27.5
9	9	61.8	39.8	4.3	4.8	5	19.9	27.5
10	8.8	61.9	39.8	4.3	4.8	5	19.9	27.5
11	8.7	62	39.8	4.1	4.8	4.9	19.9	27.5
12	8.6	62	39.8	4	4.8	4.9	19.9	27.5
13	8.5	62.1	39.8	3.8	4.8	4.8	19.9	27.5
14	8.4	62.1	39.8	3.6	4.8	4.7	19.9	27.5
15	8.3	62.1	39.8	3.4	4.7	4.6	19.9	27.5
16	8.3	62.2	39.8	3.2	4.7	4.6	19.9	27.5
17	8.2	62.3	39.8	2.9	4.7	4.5	19.9	27.5
18	8.1	62.3	39.8	2.9	4.6	4.5	19.9	27.5
19	8	62.4	39.8	2.7	4.6	4.4	19.9	27.5
20	7.9	62.5	39.8	2.5	4.6	4.3	19.9	27.5
21	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-	-	-	-	-	-	-	-
Rata – rata 5400	2.2	69.47	41.06	1.01	1.5	1.4	19.3	27.5

