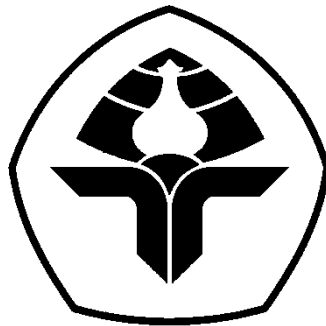


**PROYEK AKHIR**

**PENGARUH TEMPERATUR AIR PENDINGINAN  
*COOLING PAD* TERHADAP PERFORMANSI SISTEM  
*EVAPORATIVE COOLING***



**POLITEKNIK NEGERI BALI**

**Oleh**

**I PUTU DIDIK SURYA DIPTA**

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

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI BALI  
2022**

**PROYEK AKHIR**

**PENGARUH TEMPERATUR AIR PENDINGINAN  
*COOLING PAD* TERHADAP PERFORMANSI SISTEM  
*EVAPORATIVE COOLING***



**POLITEKNIK NEGERI BALI**

Oleh

**I PUTU DIDIK SURYA DIPTA**

NIM. 1915223019

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

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI BALI**

**2022**

## LEMBAR PENGESAHAN

### **PENGARUH TEMPERATUR AIR PENDINGINAN COOLING PAD TERHADAP PERFORMANSI SISTEM EVAPORATIVE COOLING**


Oleh

**I PUTU DIDIK SURYA DIPTA**  
NIM. 1915223019

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

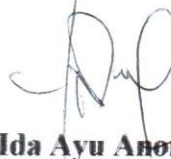
Disetujui oleh:

Pembimbing I



**Dr. Luh Ritu Ike Midiani, ST., MT**  
NIP. 197206021999032002

Pembimbing II



**Dr. Ida Ayu Anom Arsani, SSi. MPd**  
NIP. 197008191998022001

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin


**Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg.**  
NIP. 196609241993031003

## LEMBAR PERSETUJUAN

### **PENGARUH TEMPERATUR AIR *PENDINGINAN* *COOLING PAD* TERHADAP PERFORMANSI SISTEM *EVAPORATIVE COOLING***

Oleh

**I PUTU DIDIK SURYA DIPTA**  
NIM. 1915223019

Proyek Akhir ini telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan diterima untuk  
dapat dicetak sebagai Buku Proyek Akhir pada hari/tanggal:  
Senin, 29 Agustus 2022


#### **Tim Penguji**

Ketua Penguji : Sudirman, S.T., M.T.  
NIP : 196703131991031001

Penguji I : Dr. Eng. I G. A. Bagus Wirajati, ST., M.Eng (  
NIP : 197104151999031002

Penguji II : Dr. Drs. I Ketut Darma, M.Pd  
NIP : 196112311992031008

#### **Tanda Tangan**

(  )

(  )  
(  )

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : I Putu Didik Surya Dipta

NIM : 1915223019

Program Studi : D3 Teknik Pendingin dan Tata Udara

Judul Proyek Akhir : Pengaruh Temperatur Air Pendinginan *Cooling Pad*  
Terhadap Performansi Sistem *Evaporative Cooling*

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

Badung, 29 Agustus 2022

Yang membuat Pernyataan



**I PUTU DIDIK SURYA DIPTA**

NIM. 1915223019

## UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan Buku Proyek Akhir ini, penulis banyak menerima bimbingan, petunjuk serta dorongan dan bantuan dari berbagai pihak baik yang bersifat moral maupun material. Penulis secara khusus mengucapkan terima 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 Wiryanata, S.T., M.T, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin.
4. Bapak Ir. I Wayan Adi Subagia, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Pendingin dan Taat Udara.
5. Ibu Dr. Luh Putu Ike Midiani, ST, MT, selaku dosen pembimbing-1 yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dorongan, dan semangat kepada penulis, sehingga Buku Proyek Akhir ini dapat diselesaikan.
6. Ibu Dr. Ida Ayu Anom Arsani, SSi. MPd, 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 ini telah membantu penulis dalam bentuk perhatian, kasih sayang, semangat, serta doa demi kelancaran dan kesuksesan dalam menyelesaikan Buku Proyek Akhir ini.
9. Teman – teman seperjuangan dalam menyelesaikan Buku Proyek Akhir yang telah memberikan banyak masukan serta dukungan kepada penulis
10. Serta masih banyak lagi pihak – pihak yang sangat berpengaruh dalam proses penyelesaian Buku Proyek Akhir yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Semoga Tuhan Yang Maha Kuasa senantiasa membalas semua kebaikan yang telah diberikan.

Semoga buku proyek akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca umumnya, peneliti atau penulis, dan khususnya kepada civitas akademik Politeknik Negeri Bali.

Badung, 29 Agustus 2022  
I Putu Didik Surya Dipta

## ABSTRAK

*Evaporative cooling* merupakan sistem pengkondisian udara yang menggunakan air sebagai media pendinginan dan tidak menggunakan refrigeran dan relatif ramah lingkungan serta memerlukan daya yang minim.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh air pendinginan *cooling pad* dengan air biasa dan dengan air yang didinginkan terhadap performansi sistem *evaporative cooling*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, untuk mengetahui bagaimana pengaruh temperatur air pendinginan *cooling pad* terhadap performansi sistem *evaporative cooling*. Instrumen yang dipergunakan untuk pengambilan data yaitu *thermocouple*, *anemometer*, *stopwatch*, *hygrometer*.

Hasil dari penelitian yang telah dilakukan yaitu temperatur air pendinginan *cooling pad* dengan air biasa menghasilkan performansi sistem *evaporative cooling* (*EER*) sebesar 3.6, mampu membuang panas ( $Q_{out}$ ) sebesar 0.151 kJ/s, dengan efektivitas ( $\epsilon$ ) 0.66. Temperatur air pendinginan *cooling pad* dengan air yang didinginkan menghasilkan performansi sistem *evaporative cooling* (*EER*) sebesar 2.3, mampu membuang panas ( $Q_{out}$ ) sebesar 0.100 kJ/s, dengan efektivitas ( $\epsilon$ ) 1.42. Daya listrik yang dibutuhkan pada sistem *evaporative cooling* sebesar 0.043 kw untuk menggerakkan pompa dan *fan*.

**Kata kunci:** *evaporative cooling*, temperatur, performansi.

***THE EFFECT OF COOLING PAD COOLING WATER  
TEMPERATURE ON EVAPORATIVE COOLING SYSTEM  
PERFORMANCE***

***ABSTRACT***

*Evaporative cooling is an air conditioning system that uses water as a cooling medium and does not use refrigerant and is relatively environmentally friendly and requires minimal power.*

*The purpose of this study was to determine the effect of cooling pad cooling water with plain water and with cooled water on the performance of the evaporative cooling system. The method that I used in this research is an experimental method, to find out how the effect of the cooling water temperature on the cooling pad on the performance of the evaporative cooling system. The instruments used for data collection are thermocouple, anemometer, stopwatch, and hygrometer.*

*The results of the research that has been carried out are the temperature of the cooling pad cooling water with plain water resulting in an evaporative cooling (EER) system performance of 3.6, capable of dissipating heat ( $Q_{out}$ ) of 0.151 kJ/s, with an effectiveness ( $\epsilon$ ) of 0.66. The cooling water temperature of the cooling pad with the water being cooled produces an evaporative cooling (EER) system performance of 2.3, capable of dissipating heat ( $Q_{out}$ ) of 0.100 kJ/s, with an effectiveness ( $\epsilon$ ) of 1.42. The electrical power required in the evaporative cooling system is 0.043 kw to drive the pump and fan.*

***Keywords:*** *evaporative cooling, temperature, performance.*



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini yang berjudul ”Pengaruh Temperatur Air Pendinginan *Cooling Pad* Terhadap Performansi Sistem *Evaporative Cooling*” 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 pada pembuatan Proyek Akhir ini ditemukan banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis berharap kritik dan saran dari pembaca sebagai pelajaran bagi penulis agar dapat menyempurnakan karya-karya ilmiah lainnya di masa yang akan datang.

Badung, 29 Agustus 2022

I Putu Didik Surya Dipta

## DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	ii
Lembar Pengesahan .....	iii
Lembar Persetujuan.....	iv
Surat Pernyataan Bebas Plagiat.....	v
Ucapan Terimakasih.....	vi
Abstrak .....	vii
<i>Abstract</i> .....	viii
Kata Pengantar .....	ix
Daftar Isi.....	x
Daftar Tabel .....	xii
Daftar Gambar.....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	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 .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.5.1 Bagi Penulis .....	3
1.5.2 Bagi Politeknik Negeri Bali .....	3
1.5.3 Bagi Masyarakat.....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	4
2.1 <i>Evaporative Cooling</i> .....	4
2.2 Cara Kerja <i>Evaporative Cooling</i> .....	4
2.3 Tipe Desain <i>Evaporative Cooling</i> .....	5
2.4 Jenis <i>Evaporative Cooling</i> yang sudah pernah diteliti .....	7
2.5 Komponen <i>Evaporative Cooling</i> dan Fungsi Komponennya .....	8

2.6 <i>Cooling Pad</i> .....	10
2.7 Jenis Bahan <i>Cooling Pad</i> yang sudah pernah diteliti.....	11
2.8 Pasir Zeolit .....	12
2.9 <i>Psychometric chart</i> .....	13
2.9.1 Parameter pada <i>psychometric chart</i> .....	13
2.10 Performansi Pendinginan <i>Evaporative Cooling</i> .....	16
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	19
3.1 Jenis Penelitian.....	19
3.1.1 Desain penempatan komponen utama.....	20
3.1.2 Desain Penempatan alat ukur .....	20
3.2 Alur Penelitian .....	22
3.3 Lokasi dan Waktu penelitian.....	23
3.4 Penentuan Sumber Data .....	23
3.5 Sumber Daya Penelitian.....	24
3.6 Instrumen Penelitian.....	24
3.7 Prosedur Penelitian.....	26
3.7.1 Langkah Persiapan .....	26
3.7.2 Langkah Pengambilan Data .....	26
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	28
4.1 Hasil Penelitian .....	28
4.1.1 Data Penelitian Menggunakan Air Biasa .....	29
4.1.2 Data Penelitian Menggunakan Air Yang Didinginkan .....	32
4.2 Perhitungan .....	35
4.2.1 Pertambahan Kandungan Uap Air .....	36
4.2.2 Laju Aliran Volume Udara ( $Q_{udara}$ ) .....	37
4.2.3 Laju aliran massa udara ( $\dot{m}_{udara}$ ) .....	37
4.2.4 Energi Kalor Sensibel Yang Dilepas Udara ( $Q_{out}$ ) .....	38
4.2.5 Efektivitas pendinginan <i>cooling pad</i> ( $\epsilon$ ) .....	38
4.2.6 Total Daya.....	39
4.2.7 <i>Energy efficiency ratio</i> (EER).....	39
4.3 Pembahasan.....	41

<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>43</b>
5.1 Kesimpulan .....	43
5.2 Saran.....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>44</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>45</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis <i>evaporative cooling</i> yang sudah pernah diteliti.....	7
Tabel 2.2 Jenis bahan <i>cooling pad</i> yang sudah pernah diteliti.....	11
Tabel 3.1 Jadwal pelaksanaan penelitian proyek akhir .....	23
Tabel 3.2 Data hasil pengujian menggunakan air dengan temperatur lingkungan .....	27
Tabel 3.3 Data hasil pengujian dengan menggunakan air yang didinginkan .....	27
Tabel 4.1 Data penelitian menggunakan air biasa .....	29
Tabel 4.2 Data penelitian menggunakan air yang didinginkan .....	32
Tabel 4.3 Data hasil diplot pada <i>psychrometric chart</i> untuk pengujian menggunakan air biasa dan menggunakan menggunakan air yang didinginkan .....	36
Tabel 4.4 Data hasil perhitungan $\Delta w$ .....	40
Tabel 4.5 Data hasil perhitungan $Q_{udara}$ dan $\dot{m}_{udara}$ .....	40
Tabel 4.6 Data hasil perhitungan energi kalor sensibel yang dilepas udara ( $Q_{out}$ ) .....	40
Tabel 4.7 Data hasil perhitungan efektivitas pendinginan <i>cooling pad</i> ( $\epsilon$ ).....	41
Tabel 4.8 Data hasil perhitungan total daya ( $p$ ) dan <i>EER</i> .....	41

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Direct Evaporative Cooling</i> .....	5
Gambar 2.2 <i>Indirect Evaporative Cooling</i> .....	6
Gambar 2.3 <i>Box Styrofoam</i> .....	8
Gambar 2.4 <i>Fan / Kipas</i> .....	8
Gambar 2.5 <i>Cooling Pad</i> .....	9
Gambar 2.6 Pompa Air.....	9
Gambar 2.7 Bak penampung air.....	10
Gambar 2.8 Pipa air.....	10
Gambar 2.9 <i>Psychometric Chart</i> .....	12
Gambar 2.10 <i>Dry-bulb temperature</i> .....	13
Gambar 2.11 <i>Wet-bulb temperature</i> .....	13
Gambar 2.12 <i>Dew-point temperature</i> .....	14
Gambar 2.13 <i>Specific Humidity</i> .....	14
Gambar 2.14 <i>Relative Humidity</i> .....	15
Gambar 2.15 <i>Enthalpi</i> .....	15
Gambar 2.16 <i>Specific volume</i> .....	16
Gambar 3.1 Desain penempatan komponen utama .....	20
Gambar 3.2 Desain penempatan alat ukur.....	20
Gambar 3.3 Diagram alur penelitian .....	22
Gambar 3.4 Display dan kabel <i>thermocouple</i> .....	24
Gambar 3.5 <i>Anemometer</i> .....	25
Gambar 3.6 <i>Stopwatch</i> .....	25
Gambar 3.7 <i>Higrometer</i> .....	26
Gambar 4.1 Hasil rancangan sistem <i>evaporative cooling</i> .....	28
Gambar 4.2 Grafik pengujian temperatur menggunakan air dengan temperatur lingkungan .....	30
Gambar 4.3 Grafik pengujian RH menggunakan air dengan temperatur lingkungan .....	31

Gambar 4.4 Grafik pengujian temperatur menggunakan air yang didinginkan.	33
Gambar 4.5 Grafik pengujian RH menggunakan air yang didinginkan.....	34
Gambar 4.6 Grafik perbandingan temperatur menggunakan air biasa dan air yang didinginkan.....	35

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Indonesia merupakan Negara yang beriklim tropis sehingga pemakaian sistem pengkondisian udara sangat di butuhkan oleh masyarakat. Teknik pengkondisian udara sudah banyak digunakan, antara lain pada bidang industri, rumah tinggal, pertokoan, perkantoran, hotel, dan penyimpanan produk makanan. Teknik pengkondisian udara yang banyak digunakan saat ini yaitu dengan sistem kompresi uap dikarenakan memiliki nilai COP (*Coefficient Of Performance*) yang baik.

Pendinginan yang menggunakan sistem kompresi uap memiliki beberapa kelemahan yaitu ancaman pencemaran lingkungan dan pengeroposan lapisan ozon karena menggunakan bahan refrigeran yang mengandung CFC (*Cloro Fluoro Carbon*), disamping itu juga memerlukan daya yang besar sehingga pemakaian listrik semakin tinggi, harganya yang mahal. Oleh karena itu dicarilah alternatif pendinginan lainnya yang lebih ramah lingkungan dan relatif lebih terjangkau maka dipilihlah sistem *evaporative cooling*.

*Evaporative cooling* merupakan sistem pengkondisian udara yang menggunakan air sebagai media pendinginan dan menambah kelembaban pada aliran udara, sehingga temperatur bola kering menjadi lebih dingin sebelum mengalami proses penguapan. Pada sistem *evaporative cooling* tidak menggunakan kompresor dan refrigeran sebagai zat pendingin. Pada *evaporative cooling* udara mengalir melalui media *pad* basah sehingga menurunkan temperatur udara ruangan. Dalam penelitian ini bahan *pad* yang digunakan terbuat dari pasir zeolit. Proses pendinginan pada *evaporative cooling* berlangsung dengan dua cara yaitu: proses pendinginan secara langsung dan proses pendinginan secara tidak langsung.

Dibandingkan dengan pendinginan yang bekerja dengan menggunakan sistem kompresi uap, sistem *evaporative cooling* relatif lebih ramah lingkungan



dan tidak merusak ozon karena tidak menggunakan refrigeran sebagai media pendinginnya. Selain itu daya listrik yang dibutuhkan lebih rendah dan harganya lebih murah. Maka dari itu dengan memperhatikan hal-hal yang ada di atas, penulis ingin melakukan penelitian tentang bagaimana” pengaruh temperatur air pendinginan *cooling pad* terhadap performansi sistem *evaporative cooling*”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah yang akan dibahas pada Proyek Akhir yang berjudul “Pengaruh Temperatur Air Pendinginan *Cooling Pad* Terhadap Performansi Sistem *Evaporative Cooling*” ini di antaranya:

1. Bagaimana pengaruh temperatur air pendinginan *cooling pad* dengan air biasa terhadap performansi sistem *evaporative cooling*?
2. Bagaimana pengaruh temperatur air pendinginan *cooling pad* dengan air yang didinginkan terhadap performansi sistem *evaporative cooling*?
3. Bagaimana daya listrik yang di butuhkan pada sistem *evaporative cooling*?

## **1.3 Batasan Masalah**

Dalam Proyek Akhir ini penulis akan membahas mengenai pengaruh temperatur air pendinginan *cooling pad* dengan air biasa dan pengaruh temperatur air pendinginan *cooling pad* dengan air yang didinginkan terhadap performansi sistem *evaporative cooling*.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari dibuatnya penelitian proyek akhir ini sebagai berikut:

### **1.4.1 Tujuan Umum**

Sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan Diploma 3 pada jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

### **1.4.2 Tujuan Khusus**

Untuk penulis secara khusus bertujuan untuk:

1. Mengetahui pengaruh temperatur air pendinginan *cooling pad* dengan air biasa terhadap performansi sistem *evaporative cooling*.
2. Mengetahui pengaruh temperatur air pendinginan *cooling pad* dengan air yang didinginkan terhadap performansi sistem *evaporative cooling*.
3. Mengetahui daya listrik yang di butuhkan pada sistem *evaporative cooling*.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Penulis berharap dengan adanya penelitian ini dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

#### **1.5.1 Bagi Penulis**

1. Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan wawasan bagi penulis tentang sistem *evaporative cooling*.
2. Dengan adanya penelitian ini penulis dapat menerapkan ilmu yang telah dipelajari selama mengikuti perkuliahan di Politeknik Negeri Bali khususnya Program Studi Teknik Pendingin dan Tata Udara.

#### **1.5.2 Bagi Politeknik Negeri Bali**

1. Diharapkan adanya pengembangan peralatan praktik di Laboratorium Program Studi Teknik Pendingin dan Tata Udara.
2. Menambah literatur dan dapat dipergunakan sebagai acuan bagi mahasiswa Politeknik Negeri Bali.

#### **1.5.3 Bagi masyarakat**

1. Hasil pengujian dapat menjadi pengetahuan yang baru bagi masyarakat
2. Agar masyarakat dapat mengetahui terdapat sistem pendingin selain dari kompresi uap yaitu sistem pendingin *evaporative cooling*.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Temperatur air pendinginan *cooling pad* dengan air biasa menghasilkan performansi sistem *evaporative cooling (EER)* sebesar 3.6, mampu membuang panas ( $Q_{out}$ ) sebesar 0.151 kJ/s, dengan efektivitas ( $\epsilon$ ) 0.66.
2. Temperatur air pendinginan *cooling pad* dengan air yang didinginkan menghasilkan performansi sistem *evaporative cooling (EER)* sebesar 2.3, mampu membuang panas ( $Q_{out}$ ) sebesar 0.100 kJ/s, dengan efektivitas ( $\epsilon$ ) 1.42
3. Daya listrik yang dibutuhkan pada sistem *evaporative cooling* sebesar 0.043 kw untuk menggerakkan pompa dan *fan*.

#### **5.2 Saran**

Adapun beberapa saran yang dapat penulis tambahkan dalam pengembangan proyek akhir ini sebagai berikut:

1. Pada penelitian selanjutnya, disarankan untuk memperbanyak jumlah *cooling pad* yang akan mengalir air dari bak penampung air ke bagian atas *cooling pad*, agar mendapatkan temperatur ruangan yang lebih rendah.
2. Pada penelitian selanjutnya disarankan pada saat melakukan pengambilan data harus menggunakan alat ukur yang baik serta melakukan proses kalibrasi alat ukur, agar dalam pengambilan data mendapatkan hasil yang tepat dan maksimal, dan disarankan untuk merapatkan bagian-bagian yang memungkinkan udara untuk keluar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amer, Boukhanouf, and Ibrahim. 2015. "A Review of Evaporative Cooling Technologies." *International Journal of Environmental Science and Development* 6 (2): 111–17. <https://doi.org/10.7763/ijesd.2015.v6.571>.
- Carbonari, Naticchia, and M. D'Orazio. 2015. "Innovative Evaporative Cooling Walls." *Eco-Efficient Materials for Mitigating Building Cooling Needs: Design, Properties and Applications*, 215–40. <https://doi.org/10.1016/B978-1-78242-380-5.00008-X>.
- Hidayati, Baiti, Ferry Irawan, and Yolanda Biola Herawati. 2021. "Analisis Kelembaban Udara Pada AC Split Wall Usia Pakai 8 Tahun Dengan Kapasitas 18000 Btu/Hr." *Jurnal Austenit* 13 (1): 8–12. <https://jurnal.polsri.ac.id/index.php/austenit/article/view/3263/1418>.
- Juniarta, P. (2014, September). "Study Eksperimental Performansi Pendinginan Evaporative Portable Dengan Pad Berbahan Sumbu Kompur Dengan Ketebalan Berbeda". *Jurnal Ilmiah TEKNIK DESAIN MEKANIKA*, VOL1.
- Reksa Anestyan, Dhanu, Hendra Wijaksana, I Nengah Suarnadwipa. 2018. "Study Eksperimental Performansi Evaporative Cooling Pad Dengan Penggunaan Aliran Paksa Udara Dingin Dengan Saluran Udara Berbentuk Persegi Empat." *Jurnal Ilmiah TEKNIK DESAIN MEKANIKA* 7 (2): 182–88.
- Stanfield, Carter, and David Skaves. 2013. *Fundamentals of HVACR*. United States of America.
- Suryana, Nyoman, Nengah Suarnadwipa, and Hendra Wijaksana. 2014. "Studi Eksperimental Performansi Pendingin Evaporative Portable Dengan." *Jurnal Ilmiah TEKNIK DESAIN MEKANIKA* 1 (1).
- Wang, Shan K. 1994. *Handbook of Air Conditioning and Refrigeration*. Choice Reviews Online. Vol. 32. <https://doi.org/10.5860/choice.32-0959>.