

**SKRIPSI**

**KAJI EKSPERIMENTAL  
PENGARUH TEBAL PAD DAN TEMPERATUR AIR  
PENDINGIN TERHADAP EFEK PENDINGINAN  
SISTEM PENDINGIN EVAPORATIF**



**AHMAD DWI NOVRIANDY  
03091005022**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2014**

S  
897.907  
Ahm  
k  
2014

R.26484/27045



**SKRIPSI**

**KAJI EKSPERIMENTAL  
PENGARUH TEBAL *PAD* DAN TEMPERATUR AIR  
PENDINGIN TERHADAP EFEK PENDINGINAN  
SISTEM PENDINGIN EVAPORATIF**



**AHMAD DWI NOVRIANDY  
03091005022**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2014**

**SKRIPSI**

**KAJI EKSPERIMENTAL  
PENGARUH TEBAL *PAD* DAN TEMPERATUR AIR  
PENDINGIN TERHADAP EFEK PENDINGINAN  
SISTEM PENDINGIN EVAPORATIF**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Teknik Mesin



**AHMAD DWI NOVRIANDY  
03091005022**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2014**

## HALAMAN PENGESAHAN

### KAJI EKSPERIMENTAL PENGARUH TEBAL *PAD* DAN TEMPERATUR AIR PENDINGIN TERHADAP EFEK PENDINGINAN SISTEM PENDINGIN EVAPORATIF

### SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana pada  
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :

**AHMAD DWI NOVRIANDY**  
03091005022

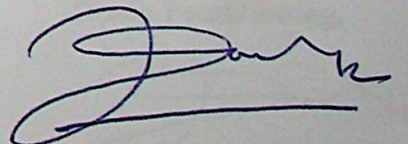
Inderalaya, Juni 2014

Mengetahui :  
Ketua Jurusan Teknik Mesin,



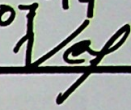
**Oomarul Hadi, ST, MT**  
NIP. 19690213 199503 1 001

Diperiksa dan Disetujui Oleh :  
Dosen Pembimbing,



**Ir. H. M. Zahri Kadir, MT**  
NIP. 19590823 198903 1 001

UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK MESIN

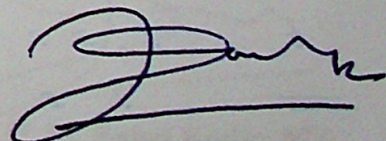
Agenda No : 001/TA/TA/20  
Diterima Tanggal : 11/07-14  
Paraf : 

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Nama : AHMAD DWI NOVRIANDY  
NIM : 03091005022  
Jurusan : TEKNIK MESIN  
Bidang Studi : KONVERSI  
Judul : KAJI EKSPERIMENTAL PENGARUH TEBAL PAD  
DAN TEMPERATUR AIR PENDINGIN TERHADAP  
EFEK PENDINGINAN SISTEM PENDINGIN  
EVAPORATIF  
Diberikan : November 2013  
Selesai : Juni 2014

Inderalaya, Juni 2014

Diperiksa dan Disetujui Oleh :  
Dosen Pembimbing,



Ir. H. M. Zahri Kadir, MT  
NIP. 19590823 198903 1 001

Mengetahui :  
Ketua Jurusan Teknik Mesin,



Oomarul Hadi, ST, MT  
NIP. 19690213 199503 1 001

## HALAMAN PERSETUJUAN

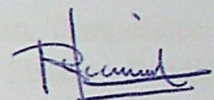
Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “ Kaji Eksperimental Pengaruh Tebal *Pad* dan Temperatur Air Pendingin Terhadap Efek Pendinginan Sistem Pendingin Evaporatif ” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 9 Juni 2014.

Inderalaya, Juni 2014

Tim Penguji Skripsi

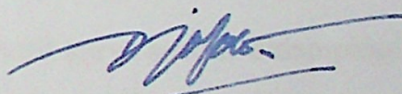
Ketua :

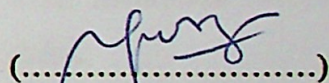
1. Dr. Ir. Riman Sipahutar, M.Sc  
NIP. 19560604 198602 1 001

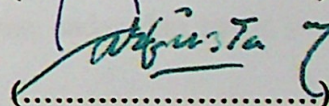
  
(.....)

Anggota :

2. Ir. Dyos Santoso, MT  
NIP. 19601223 199102 1 001
3. Ir. Hj. Marwani, MT  
NIP. 19650322 199102 2 001
4. Aneka Firdaus, ST, MT  
NIP. 19750226 199903 1 001

  
(.....)

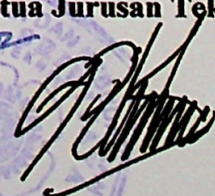
  
(.....)

  
(.....)

Inderalaya, Juni 2014

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknik Mesin,

  
Qomarul Hadi, ST, MT  
NIP. 19690213 199503 1 001

Dosen Pembimbing,

  
Ir. H. M. Zahri Kadir, MT  
NIP. 19590823 198903 1 001



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK MESIN**

Kampus UNSRI Jl. Raya Prabumulih – Indralaya Ogan Ilir Telp. (0711) 580272

**HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ahmad Dwi Novriandy

NIM : 03091005022

Judul : Kaji Eksperimental Pengaruh Tebal Pad dan Temperatur Air Pendingin Terhadap Efek Pendinginan Sistem Pendingin Evaporatif

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Inderalaya, Juni 2014

Penulis,



**Ahmad Dwi Novriandy**  
**NIM. 03091005022**



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK MESIN**

Kampus UNSRI Jl. Raya Prabumulih – Indralaya Ogan Ilir Telp. (0711) 580272

---

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ahmad Dwi Novriandy  
NIM : 03091005022  
Judul : Kaji Eksperimental Pengaruh Tebal Pad dan Temperatur Air Pendingin Terhadap Efek Pendinginan Sistem Pendingin Evaporatif

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (Corresponding author).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Inderalaya, Juni 2014

**Penulis,**

**Ahmad Dwi Novriandy**  
**NIM. 03091005022**



## **MOTO SERTA PERSEMBAHAN**

- *Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. (Q.S Al-Insyirah .6)*
- *Ilmu itu hanya akan didapatkan dengan merendahkan diri dan memperhatikan. (Al-Imam Ghozali)*
- *Jangan belajar untuk menjadi sukses, tapi untuk membesarkan jiwa. (Ranchodas Shamaldas Chanchad)*

*Karya kecil ini kupersembahkan untuk:*

- *ALLAH SWT ,segala puji hanya bagi-Mu ,Tuhan semesta alam.*
- *Bapak dan Ibu.*
- *Keluarga besar Teknik Mesin Unsri.*
- *Almamaterku (Universitas Sriwijaya)*

## RINGKASAN

**JURUSAN TEKNIK MESIN, FAKULTAS TEKNIK, UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi, 9 Juni 2014

Ahmad Dwi Novriandy, Dibimbing oleh M. Zahri Kadir.

**Kaji Eksperimental Pengaruh Tebal *Pad* dan Temperatur Air Pendingin Terhadap Efek Pendinginan Sistem Pendingin Evaporatif.**

xvi + 40 halaman, 5 lampiran

Proses pendinginan evaporatif terjadi saat uap air ditambahkan ke udara yang memiliki kelembaban relatif di bawah 100%. Semakin besar selisih antara temperatur bola kering dan temperatur bola basah udara, makin besar pula penurunan temperatur yang dapat dicapai. Penggunaan kipas elektrik untuk menghembuskan udara pada permukaan media basah (*pad*) adalah pengembangan dari konsep evaporative cooler. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui penurunan temperatur bola kering udara, rasio kelembaban, kelembaban relatif, efektifitas pendinginan dan kerugian pada aliran udara. Variabel yang diukur selama pengujian adalah temperatur udara bola basah dan temperatur udara bola kering pada masukan dan keluaran, temperatur air pendingin, serta kecepatan aliran udara. Berdasarkan data hasil pengujian dan analisa yang telah dilakukan didapat bahwa suatu pendingin evaporatif jika ditinjau dari tebal *pad* dan temperatur air pendingin yang digunakan dapat menghasilkan efektifitas yang berbeda. Hasil pengujian pada kipas pendingin evaporatif menunjukkan bahwa nilai efektifitas pendinginan rata-rata pada *pad* 4 cm > 2 cm > 1 cm. Nilai efektifitas pendinginan rata-rata pada *pad* yang menggunakan air + es secara berturut-turut yaitu 29,67 %, 42,21 % dan 56,26 % dan efektifitas pendinginan rata-rata pada *pad* 4 cm yang menggunakan air saja secara berturut-turut yaitu 23,90 %, 33,94 % dan 42,64 %.

**Kata kunci :** temperatur bola kering, temperatur bola basah, kecepatan udara, *pad*, pendingin evaporatif.

## SUMMARY

**DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING, FACULTY OF  
ENGINEERING, SRIWIJAYA UNIVERSITY**

Scientific Paper in the form of Skripsi, 9th June 2014

Ahmad Dwi Novriandy, supervised by M. Zahri Kadir

**Kaji Eksperimental Pengaruh Tebal Pad dan Temperatur Air Pendingin Terhadap  
Efek Pendinginan Sistem Pendingin Evaporatif.**

xvi + 40 pages, 5 attachment

The process of evaporative cooling occurs when moisture is added to air which has a relative humidity below 100 %. The greater the temperature difference between the dry bulb and wet bulb temperature of the air, the greater the drop in temperature that can be achieved. The use of an electric fan to blow air on the surface of wet media ( pad ) is a development of the concept of evaporative cooler. This study was conducted to determine the decrease in air dry bulb temperature, humidity ratio, relative humidity, and a loss in the effectiveness of the cooling air flow. Variables measured during the test is the wet-bulb air temperature and dry bulb air temperature at the input and output, cooling water temperature, and air velocity. Based on the results of the testing and analysis of data that have been done found that an evaporative cooler when viewed from a thick pad and temperature of the cooling water used to produce different effectiveness. Test results on evaporative cooling fan shows that the value of the average cooling effectiveness on the pad 4 cm > 2 cm > 1 cm. Effectiveness values on the pad 4 cm that uses water + ice respectively are 29.67%, 42.21% and 56.26% while effectiveness values on the pad 4 cm that only uses water respectively are 23.90%, 33.94%, and 42.64%.

**Keywords** : dry bulb temperature, wet bulb temperature, air velocity, pad, evaporative cooling.

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat, karunia, dan anugrah-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi ini merupakan salah satu syarat bagi seorang mahasiswa untuk menyelesaikan studi di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu hingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, adapun pihak tersebut :

1. Allah SWT atas segala limpahan rahmat-Nya.
2. Bapak Ir. H. M. Zahri Kadir, M.T. Dosen Pembimbing yang dengan ikhlas dan tulus telah membimbing, mengarahkan, mendidik, dan memotivasi penulis dari awal hingga selesainya skripsi ini.
3. Bapak Ir.Irwin Bizzy, M.T.yang telah bersedia meminjamkan alat ukur dan laboratorium sebagai tempat penelitian dalam skripsi ini.
4. Bapak Qomarul Hadi, S.T. M.T. Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
5. Bapak. Ir. Dyos Santoso, M.T Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
6. Bapak Ir. Helmy Alian, M.T selaku dosen pembimbing akademik.
7. Staf Pengajar di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah banyak memberikan ilmu, pengetahuan, dan wawasan.
8. Staf Administrasi di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
9. Keluarga Penulis, terutama buat Bapak dan ibu atas harapan doa dan dukungannya hingga yang selalu memberikan dukungan mental, materil, dan spiritual, serta doa.
10. Teman-teman KBK Konversi Energi 2009, terima kasih untuk dukungan dan semangatnya.

11. Teman-teman seperjuangan Teknik Mesin angkatan 2009, "*solidarity forever*".
12. Keluarga Besar Fakultas Teknik Unsri.
13. Seluruh keluarga besar civitas akademika Universitas Sriwijaya.

Dalam penulisan skripsi ini, mungkin terdapat kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran serta masukan yang bersifat membangun sangat Penulis diharapkan untuk membantu dalam perbaikan.

Penulis mengharapkan semoga skripsi dengan judul "*Kaji Eksperimental Pengaruh Tebal Pad dan Temperatur Air Pendingin Terhadap Efek Pendinginan Sistem Pendingin Evaporatif*" dapat berguna dan memberikan manfaat untuk kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi serta menjadi referensi bagi yang akan mengkajinya di masa yang akan datang.

Indralaya, Juni 2014

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	v
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	vi
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR SIMBOL</b> .....	xv
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	2
1.5 Manfaat Penelitian .....	2
1.6 Metode Penelitian .....	3
1.7 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Definisi <i>Air Conditioning</i> dan Penyebaran Udara .....	5
2.2. Sistem Pendingin Udara Evaporatif.....	6
2.2.1. Pendinginan Evaporatif Langsung.....	7
2.2.2. Pendinginan Evaporatif tidak langsung .....	8
2.3. Psikrometrik untuk Proses <i>Air Conditioning</i> .....	8
2.3.1. Psikrometrik pada Pendingin Evaporatif Langsung .....	9
2.3.2. Psikrometrik pada Pendingin Evaporatif tidak Langsung	10
2.4 Istilah dan Definisi.....	10
2.4.1. Temperatur Bola Kering.....	10
2.4.2. Tekanan Uap jenuh.....	10
2.4.3. Kelembaban Relatif .....	10
2.4.4. Rasio kelembaban.....	11
2.4.5. Entalpi.....	11
2.4.6. Kalor Spesifik Kelembaban.....	12

2.4.7. Temperatur Bola Basah .....	12
2.5. Aliran Fluida Pendingin Evaporatif.....	12
2.5.1. Persamaan Kontinuitas .....	12
2.5.2. Persamaan Energi .....	13

### **BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN**

3.1. Prosedur Penelitian .....	14
3.1.1. Pengumpulan Data dan Informasi .....	14
3.1.2. Perancangan Peralatan Uji.....	14
3.1.3. Pembuatan Peralatan Uji .....	14
3.1.4. Pengambilan Data Hasil penelitian.....	14
3.1.5. Analisa dan Perhitungan Hasil Penelitian .....	15
3.2. Deskripsi Alat Uji .....	15
3.2.1. <i>Pad</i> .....	15
3.2.2. Kipas Pendingin.....	15
3.3. Alat Ukur .....	18
3.3.1. <i>Thermocouple</i> dan Termometer.....	18
3.3.2. Anemometer .....	18
3.3.3. Gelas Ukur.....	19
3.3.4. <i>Stopwatch</i> .....	19
3.4. Prosedur Pengujian .....	20
3.3. Diagram Alir .....	21

### **BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1. Tempat Pengujian .....	22
4.2. Data Hasil Pengujian .....	22
4.3. Perhitungan Data .....	27
4.3.1. Perhitungan Penurunan Temperatur Bola Kering .....	27
4.3.2. Perhitungan Rasio Kelembaban dan RH .....	28
4.3.3. Perhitungan Efektifitas Kipas Pendingin.....	29
4.3.4. Perhitungan Kerugian Energi pada Aliran Udara.....	29
4.4. Analisa dan Pembahasan .....	35

### **BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1. Kesimpulan .....	40
5.2. Saran .....	40

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar :	Halaman
2.1 Proses Pendinginan Evaporatif Langsung.....	7
2.2 Proses Pendinginan Evaporatif tidak Langsung.....	8
2.3 Skema Diagram Psikrometrik .....	9
2.4 Psikrometrik Pendingin Evaporatif Langsung .....	9
2.5 Psikrometrik Pendingin Evaporatif tidak Langsung .....	10
3.1 Spons Selulosa .....	15
3.2 Komponen Kipas Pendingin .....	16
3.3 <i>Pad</i> pendingin pada alat uji.....	16
3.4 Skema kerja alat uji.....	17
3.5 Kipas pendingin yang diuji .....	17
3.6 <i>Thermocoupe</i> l.....	18
3.7 Termometer .....	18
3.8 <i>Anemometer</i> .....	19
3.9 Gelas Ukur .....	19
3.10 <i>Stopwatch</i> .....	19
3.11 Diagram Alir Penelitian .....	21
4.1 Gambar Alat Uji.....	22
4.2 Diagram Psikrometrik Perubahan Temperatur Udara.....	28
4.3 Grafik Pengaruh tebal <i>Pad</i> Terhadap $\Delta \bar{T}_{db}$ Udara.....	35
4.4 Grafik Pengaruh tebal <i>Pad</i> Terhadap Rasio Kelembaban.....	36
4.5 Grafik Pengaruh tebal <i>Pad</i> Terhadap Kelembaban Relatif.....	37
4.6 Grafik Pengaruh tebal <i>Pad</i> Terhadap Efektifitas .....	38
4.7 Grafik Pengaruh tebal <i>Pad</i> Terhadap Kerugian Energi .....	39



## DAFTAR TABEL

Tabel :	Halaman
4.1 Data Temperatur Tebal <i>Pad</i> 1 cm dengan Air + Es.....	22
4.2 Data Temperatur Tebal <i>Pad</i> 2 cm dengan Air + Es.....	23
4.3 Data Temperatur Tebal <i>Pad</i> 4 cm dengan Air + Es.....	24
4.4 Data Temperatur Tebal <i>Pad</i> 1 cm dengan Air .....	25
4.5 Data Temperatur Tebal <i>Pad</i> 2 cm dengan Air.....	26
4.6 Data Temperatur Tebal <i>Pad</i> 4 cm dengan Air.....	26
4.7 Data Pengujian Kecepatan Udara Kipas Pendingin.....	27
4.8 Data Hasil Perhitungan Tebal <i>Pad</i> 1 cm dengan Air + Es.....	30
4.9 Data Hasil Perhitungan Tebal <i>Pad</i> 2 cm dengan Air + Es.....	31
4.10 Data Hasil Perhitungan Tebal <i>Pad</i> 4 cm dengan Air + Es.....	32
4.11 Data Hasil Perhitungan Tebal <i>Pad</i> 1 cm dengan Air.....	33
4.12 Data Hasil Perhitungan Tebal <i>Pad</i> 2 cm dengan Air.....	33
4.13 Data Hasil Perhitungan Tebal <i>Pad</i> 4 cm dengan Air.....	34
4.14 Data Hasil Perhitungan Kerugian Energi pada Aliran Udara.....	35

## DAFTAR SIMBOL

### Simbol Umum

$\varepsilon$	=	Efektifitas sistem pendingin, (%)
$T_{in,db}$	=	Temperatur bola kering udara masuk, ( $^{\circ}C$ )
$T_{out,db}$	=	Temperatur bola kering udara keluar, ( $^{\circ}C$ )
$T_{in,wb}$	=	Temperatur bola basah udara masuk, ( $^{\circ}C$ )
$T_{out,wb}$	=	Temperatur bola basah udara keluar, ( $^{\circ}C$ )
$T_{air}$	=	Temperatur air pendingin, ( $^{\circ}C$ )
$RH$	=	Kelembaban relatif, (%)
$W$	=	Rasio kelembaban, ( <i>gram uap air/kg udara kering</i> )
$H_L$	=	Kerugian energi, ( <i>m</i> )
$v_{in}$	=	Kecepatan udara masuk, ( <i>m/s</i> )
$v_{out}$	=	Kecepatan udara keluar, ( <i>m/s</i> )
$t$	=	Waktu pengujian, ( <i>menit</i> )
$p$	=	Tekanan pada penampang, ( $kg/m^2$ )
$\gamma$	=	Berat jenis fluida, ( $N/m^3$ )
$z$	=	Ketinggian, ( <i>m</i> )

# BAB 1

## PENDAHULUAN



### 1.1 Latar Belakang

Dalam suatu sistem pengkondisian udara yang sehat harus memasukkan udara segar yang kaya oksigen ke dalam gedung. Namun bagi negara tropis termasuk Indonesia, hal ini meningkatkan beban pendinginan yang pada akhirnya membuat kapasitas mesin pendinginan yang terpasang menjadi lebih besar dan penggunaan energi listrik untuk operasional juga lebih besar. Sebenarnya udara segar dari luar ini dapat didinginkan dengan proses pendinginan evaporatif. Proses ini dapat digunakan sebagai pendamping dalam sistem tata udara sentral yang sehat. Proses pendinginan evaporatif sangat ramah terhadap lingkungan karena tidak menggunakan bahan yang merusak lapisan ozon atau menimbulkan efek pemanasan global (Ekadewi, 2007).

Dasar pemikiran teknologi *evaporative cooler* berawal dari konsep pendinginan udara dengan media air. Dimana *evaporative* merupakan komponen refrigerasi yang berfungsi untuk memindahkan panas dari udara, air atau obyek lainnya dengan cara menyerap kalor untuk proses penguapan refrigeran (IKG Wirawan, 2007). Bagian utama dari peralatan *evaporative cooler* selain *fan* adalah *pad*. *Pad* yang banyak dipakai di negara yang mengalami musim panas yang kering adalah terbuat dari *Aspewood fiber* dan *Paper cellulose*. Kedua material ini belum populer di negara Indonesia. Saat ini *evaporative cooler* yang dijual secara komersial menggunakan semacam kain sebagai *pad* ataupun menggunakan *nozzle* yang berfungsi untuk menyemburkan air secara langsung. Keadaan ini memicu dilakukannya penelitian untuk mencari dan meneliti *pad* yang dapat dipakai pada *evaporative cooler*.

Kriteria material yang dapat dipakai sebagai *pad* adalah berkapilaritas tinggi dan dapat melewati aliran udara yang dihembuskan dalam arah tegak lurus. Material *pad* sebisa mungkin mudah didapat di negara kita, tidak beracun dan ramah terhadap lingkungan. Material yang diteliti dalam kesempatan ini adalah spons selulosa. Ketebalan *pad* dan temperatur air pendingin berpengaruh pada kapasitas efek pendinginan. Untuk mengetahui pengaruh tersebut maka dilakukan

penelitian ini. Udara keluaran harus bersuhu rendah namun kelembabannya tidak boleh berlebihan untuk menghasilkan udara segar yang nyaman digunakan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan permasalahan-nya sebagai berikut :

1. Efek pendinginan kipas evaporatif sangat dipengaruhi oleh ketebalan dari *pad* pendingin yang digunakan.
2. Temperatur air pendingin juga akan mempengaruhi kapasitas efek pendinginan kipas evaporatif.
3. Ketebalan *pad* mempengaruhi kecepatan udara yang dihasilkan.

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah *pad* pendingin menggunakan bahan spons selulosa datar yang berlubang hampir merata. Ketebalan *pad* antara lain 1 cm, 2 cm, dan 4 cm. Media pendingin yang digunakan yaitu air dan campuran air + es. Alat uji menggunakan kipas pendingin evaporatif yang dirancang dan dibuat sendiri.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari dan mengetahui pengaruh ketebalan *pad* serta temperatur air pendingin terhadap efek pendinginan kipas evaporatif secara optimal dalam menghasilkan udara segar yang dingin namun tidak berlebihan kelembabannya dengan menggunakan *pad* berbahan spons selulosa.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan pengetahuan, pemahaman dan keterampilan bagi peneliti untuk perancangan kipas pendingin evaporatif.
2. Memberikan kontribusi positif pada dunia pendidikan, pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam pemanfaatan *air conditioning* khususnya *evaporative cooler*.

## 1.6 Metode Penelitian

Untuk mencapai tujuan dan sasaran, dalam tugas akhir ini di gunakan metode sebagai berikut :

### 1. Studi Pustaka

Kajian pustaka dilakukan terhadap beberapa tulisan, artikel, jurnal, dan buku yang berkaitan dengan *evaporative cooler*.

### 2. Eksperimental

Eksperimen yang dilakukan meliputi proses pengumpulan data dan pembuatan peralatan uji meliputi spesifikasi kipas pendingin secara keseluruhan. Kemudian pengujian kipas pendingin yang dibutuhkan untuk perhitungan efek pendinginan sesaat sistem sehingga didapat suatu efektifitas pendinginan terbaik dari kipas pendingin.

### 3. Konsultasi

Penulis melakukan konsultasi dengan pembimbing dan dosen pengajar untuk mencari solusi terhadap permasalahan yang ada.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis membaginya dalam beberapa bab pokok dengan menggunakan sistematika penulisan atau langkah penyusunan laporan sebagai berikut:

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Berisi tentang latar belakang, pokok masalah, batasan masalah, maksud dan tujuan, metode penelitian, dan sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir.

### **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini membahas tentang pengetahuan umum tentang sistem pendingin evaporatif, psikrometrik untuk sistem pendingin udara evaporatif, dan analisa pendingin evaporatif.

### **BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini berisi tentang metode yang digunakan dalam penyelesaian permasalahan dan penyusunan laporan.

**BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini berisi hasil pengambilan data berupa temperatur bola basah, temperatur bola kering, temperatur air pendingin dan kecepatan udara, yang kemudian dibahas dan dianalisa untuk mendapatkan efek pendinginan dari kipas evaporatif.

**BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini akan disajikan secara garis besar hasil dari seluruh analisis yang telah dilakukan berupa kesimpulan dan saran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arismunandar, Wiranto dan Heizo, Saito, 1995. *Penyegaran Udara*. Edisi Kelima. Jakarta : PT. Pradnya Paramita.
- EE IIT, Kharagpur, 2008. *Refrigeration & Air Conditioning*. India : Industrial Training University.
- Ekadewi, Fandi, Selrianus, 2008. *Penggunaan Serabut Kelapa Sebagai Bantalan pada Evaporative Cooler*. Surabaya : Seminar Nasional Teknik Mesin 3.
- Ekadewi, Fandi, Selrianus, 2007. *Analisa Berbagai Material Pad pada Evaporative Cooler Sebagai Alternatif Sistem Pendingin yang Ramah Lingkungan*. Universitas Kristen Petra : Jurnal online.
- IKG Wirawan, Ngurah Putra Wibawa, 2007. *Analisis Penggunaan Water Cooled Condenser pada Mesin Pengkondisian Udara*. Jurnal online.
- Toni, Nurida. *Pengaruh Perubahan Temperatur Media Pendingin pada Direct Evaporative Cooler*. Jurnal online.
- W.F Stoecker, J.W. JONES, 1992. *Refrigerasi dan Pengkondisian Udara*. Edisi kedua, Jakarta : Erlangga.
- <http://elib.pdii.lipi.go.id/katalog/index.php/searchkatalog/byId/51030> : diakses pada tanggal 07 November 2013 pukul 13.00.
- <http://web.ipb.ac.id/~tepfeta/elearning/media/Teknik%20Pendinginan/bab9.php> : diakses pada tanggal 07 November 2013 pukul 13.05.
- <http://www.scribd.com/doc/112389824/Pendingin-Evaporatif> : diakses pada tanggal 07 November 2013 pukul 13.20.