

**STUDI PRESTASI EFISIENSI *SYSTEM WATER CHILLER*  
*TYPE 750 TR* DI GEDUNG PLUIT VILLAGE**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Mesin**



**Disusun Oleh :**

Nama : Mogana Putra SM Pardede  
NIM : 41310010046  
Program Studi : Teknik Mesin

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2014**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mogana Putra Saut Mangapul Pardede  
N.I.M : 41310010046  
Jurusan : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Tugas Akhir : Studi Prestasi Efisiensi *System Water Chiller type*  
750 TR di Gedung Pluit Village

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Tugas Akhir ini merupakan plagiat terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan tata tertib di Universitas Mercu Buana. Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 11 Agustus 2014

Penulis,



Mogana Putra Saut Mangapul Pardede

**LEMBAR PENGESAHAN**


**STUDI PRESTASI EFISIENSI *SYSTEM WATER CHILLER*  
*TYPE 750 TR* DI GEDUNG PLUIT VILLAGE**

**TUGAS AKHIR**

**Disusun Oleh :**

Nama : Mogana Putra Saut Mangapul  
NIM : 41310010046  
Program Studi : Teknik Mesin

Mengetahui,



**Ir. Yuriadi Kusuma, M.Sc**  
(Pembimbing)

Mengetahui,



**Prof. Dr. Chandrasa Soekardi**

(Koordinator Tugas Akhir/Kaprodi)

## KATA PENGANTAR

Saya bersyukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Saya menyadari, Tugas Akhir yang saya tulis ini bukan merupakan suatu yang instant. Ini buah dari suatu proses yang relatif panjang, menyita segenap tenaga dan fikiran. Penulisan Tugas Akhir ini saya lakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Mesin dari Fakultas Teknik Industri, UMB. Yang pasti, tanpa segenap motivasi, kesabaran, kerja keras, dan do'a – tidak akan mungkin saya sanggup untuk menjalani tahap demi tahap dalam kehidupan akademik saya demi menyelesaikan studi S1 ini.



## DAFTAR ISI

COVER .....	i
LEMBAR PERNYATAAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR NOTASI.....	x
ABSTRAK .....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Batasan Masalah .....	4
1.4. Tujuan Penelitian .....	4
1.5. Sistematika penulisan .....	5
BAB II LANDASAN TEORI .....	6

<b>2.1. Sistem Termodinamika</b> .....	<b>6</b>
<b>2.1.1. Hukum Termodinamika</b> .....	<b>6</b>
<b>2.1.2. Siklus Termodinamika</b> .....	<b>7</b>
<b>2.2. Perpindahan Panas</b> .....	<b>8</b>
<b>2.2.1. Konduksi</b> .....	<b>8</b>
<b>2.2.2. Konveksi</b> .....	<b>8</b>
<b>2.2.3. Radiasi</b> .....	<b>8</b>
<b>2.3. Dasar Pendingin Ruangan</b> .....	<b>9</b>
<b>2.3.1. Evaporator</b> .....	<b>9</b>
<b>2.3.2. Kompresor</b> .....	<b>9</b>
<b>2.3.3. Kondesor</b> .....	<b>10</b>
<b>2.3.4. Katup Ekspansi</b> .....	<b>11</b>
<b>2.4. Pengkondisian Udara Pada Bangunan</b> .....	<b>11</b>
<b>2.5. Pengertian Chiller</b> .....	<b>12</b>
<b>2.5.1. Reciprocating Water Chiller</b> .....	<b>17</b>
<b>2.5.1.1. Karakteristik Performa</b> .....	<b>15</b>
<b>2.5.1.2. Bagian-bagian Reciprocating Water Chiller</b> .....	<b>16</b>
<b>2.5.2. Centrifugal Water Chiller</b> .....	<b>19</b>

2.5.2.1. Bagian-bagian <i>Centrifugal Water Chiller</i> .....	20
2.5.2.2. Sistem Pengolahan Kapasitas.....	21
2.6. Standar Efisiensi ARI 550/590 .....	25
2.7. Performa <i>System Water Chiller</i> .....	23
2.8. Faktor Beban ( <i>Load Factor</i> ) .....	26
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>27</b>
3.1. Metode Penelitian.....	27
3.3.1. Daya Motor/Pompa.....	29
3.3.2. Suhu Evaporator .....	30
3.3.3. Laju Aliran ( <i>Flow Rate</i> ).....	31
<b>BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>32</b>
3.1. Spesifikasi <i>Water Chiller</i> .....	32
3.2. Pengukuran Performa Chiller dan Faktor Beban .....	33
3.2.1. Performa Chiller dan Faktor Beban Pukul 10.00 .....	33
3.2.2. Performa Chiller dan Faktor Beban Pukul 11.00 .....	35
3.2.3. Performa Chiller dan Faktor Beban Pukul 12.00 .....	37
3.2.4. Performa Chiller dan Faktor Beban Pukul 13.00 .....	39
3.2.5. Performa Chiller dan Faktor Beban Pukul 14.00 .....	41

3.2.6. Performa Chiller dan Faktor Beban Pukul 15.00 .....	43
3.2.7. Performa Chiller dan Faktor Beban Pukul 16.00 .....	45
3.2.8. Performa Chiller dan Faktor Beban Pukul 17.00.....	47
3.2.9. Performa Chiller dan Faktor Beban Pukul 18.00 .....	49
3.2.10. Performa Chiller dan Faktor Beban Pukul 19.00 .....	51
3.2.11. Performa Chiller dan Faktor Beban Pukul 20.00 .....	53
3.2.12. Performa Chiller dan Faktor Beban Pukul 21.00 .....	55
3.3. Tabel dan Grafik Hasil Pengukuran .....	57
3.5. Hasil Analisa .....	58
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>59</b>
4.1. Kesimpulan .....	59
4.2. Saran .....	60
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>61</b>
<b>DAFTAR ACUAN.....</b>	<b>62</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>63</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.5. Bagian-bagian <i>water cooled chiller</i> .....</b>	<b>13</b>
<b>Tabel 2.6.1. Standar efisiensi <i>air cooled chiller</i> .....</b>	<b>22</b>
<b>Tabel 2.6.2. Standar efisiensi <i>water cooled chiller</i> .....</b>	<b>23</b>
<b>Gambar 3.1. Diagram alir metode penelitian .....</b>	<b>28</b>
<b>Tabel 3.1. Data pengukuran daya listrik motor/pompa .....</b>	<b>30</b>
<b>Tabel 3.2. Pengukuran suhu (<i>temperatur</i>) evaporator .....</b>	<b>30</b>
<b>Tabel 3.3. Data hasil perhitungan <i>system water chiller 750 TR</i>.....</b>	<b>57</b>
<b>Tabel 3.2. Grafik <i>performance chiller</i> dan <i>load factor</i> .....</b>	<b>57</b>



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR NOTASI

1. Tegangan (V) = Voltase
2. Kuat Arus (I) = Amper
3. Massa Laju aliran ( $\dot{m}$ ) =  $\text{m}^3/\text{min}$
4. Massa jenis Air ( $\rho$ ) =  $\text{kg}/\text{m}^3$
5. Temperatur ( $^{\circ}\text{C}$ ) = Celcius
6. Coefisien Panas ( $C_p$ ) =  $\text{kWh}/\text{kg}$
7. Waktu = Menit/jam
8. Tekanan (P) =  $\text{Kg}/\text{cm}^2$
9. Daya = Watt



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA