



**UMSurabaya**

**PENGARUH PEMBERIAN AIR PADA  
KONDENSOR TERHADAP UNJUK KERJA AC  
SPLIT 1 PK**

**SKRIPSI**

**HENDRA EKA PRASETYA PUTRA  
NIM : 20171331044**

**DOSEN PEMBIMBING :  
IR. SUHARIYANTO, M.T.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA  
2019**



**UMSurabaya**

**PENGARUH PEMBERIAN AIR PADA  
KONDENSOR TERHADAP UNJUK KERJA AC  
SPLIT 1 PK**

**SKRIPSI**

**HENDRA EKA PRASETYA PUTRA  
NIM : 20171331044**

**DOSEN PEMBIMBING :  
IR. SUHARIYANTO, M.T.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA  
2019**

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Hendra Eka Prasetya Putra  
NIM : 20171331044  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenar – benarnya bahwa skripsi ini saya tulis dengan berdasarkan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan mengambil Salinan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi saya ini hasil jiplakan. Maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, Januari 2019  
Yang membuat pernyataan,



(Hendra Eka Prasetya Putra)

## BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Hendra Eka Prasetya Putra  
 NIM : 20171331044  
 Jurusan : Teknik Mesin  
 Judul : **Pengaruh Pendinginan Kondensor Dengan Menggunakan Air Terhadap Unjuk Kerja AC Split 1 PK**  
 Tanggal Pengajuan Skripsi : 20 Desember 2018  
 Tanggal Selesai Skripsi : 26 Januari 2019

No.	Tgl	Materi	Paraf Pembimbing		Paraf Mahasiswa
			U <sup>1</sup>	ps <sup>2</sup>	
1	2/12/18	Pembahasan topik penelitian	<i>Jp</i>		<i>Hep</i>
2	9/12/18	Liter. terkait, tujuan dan Rumus	<i>Jp</i>		<i>Hep</i>
3	15/12/18	Revisi: tujuan dan rumusan	<i>Jp</i>		<i>Hep</i>
4	14/12/18	Penelitian 2 terdahulu	<i>Jp</i>		<i>Hep</i>
5	22/12/18	Skema komponen up dan p.h	<i>Jp</i>		<i>Hep</i>
6	30/12/18	Diring alih penelitian	<i>Jp</i>		<i>Hep</i>
7	3/1/19	Peralatan 2 unit pendingin	<i>Jp</i>		<i>Hep</i>
8	11/1/19	Prosedur percobaan	<i>Jp</i>		<i>Hep</i>
9	18/1/19	tema 3 percobaan	<i>Jp</i>		<i>Hep</i>
10	20/1/19	tema 2 perhitungan	<i>Jp</i>		<i>Hep</i>
11	25/1/19	Pembahasan 2 komposisi	<i>Jp</i>		<i>Hep</i>
12		sketsa dan daftar pustaka	<i>Jp</i>		<i>Hep</i>
13					
14					

Menyetujui,  
Pembimbing

Ir. Suhariyanto, M.T.  
(NIDN.0024046208 )

Menyetujui,  
Kaprodi Teknik Mesin

Hadi Kusnanto, S.T., M.T.  
(NIDN.071707701 )

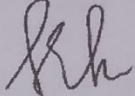
## LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini telah diuji dan dinyatakan sah oleh panitia ujian tingkat sarjana (S1) Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana.

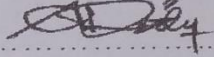
Disetujui dan disahkan oleh :

Dosen Penguji :

1. Hadi Kusnanto, S.T., M.T.

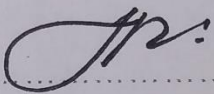
(.....)

2. Ir. Anastas Rizaly, M.T.

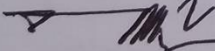
(.....)

Dosen Pembimbing :

1. Ir. Suhariyanto, M.T

(.....)

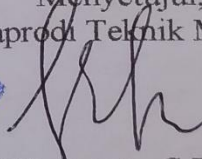
Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik



Ir. Gunawan, M.T.  
(NIDN.0701028102)



Menyetujui,  
Kaprodik Teknik Mesin



Hadi Kusnanto, S.T., M.T.  
(NIDN.071707701)

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah Subhānahu Wa Ta'Ala atas berkah, rahmat dan pertolongan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul **“Pengaruh Pemberian Air pada Kondensor terhadap Unjuk Kerja AC Split 1 PK”**. Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi sebelum menyelesaikan pendidikan di Program Studi S1 Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surabaya yang merupakan integrasi dari semua materi yang telah diberikan selama perkuliahan.

Pada proses penyusunan tugas akhir ini, penulis terus mendapatkan doa, bantuan serta motivasi dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih serta penghargaan yang sebesar – besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Suhariyanto, M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan ilmu, saran serta bimbingannya sehingga penulis mampu menyelesaikan pengerjaan tugas akhir.
2. Bapak Hadi Kusnanto, ST. selaku kepala program studi S1 Teknik Mesin dan dosen wali.
3. Orang tua dan adik – adik tercinta beserta seluruh keluarga dan kerabat yang selalu memberikan dukungan dan doa.
4. Teman – teman di **workshop PT Gudang Garam**, tbk yang telah membantu selama penelitian di perusahaan.
5. Seluruh dosen dan staff pengajar Jurusan S1 Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surabaya, yang telah memberikan ilmunya selama duduk di bangku kuliah.
6. Dian Rana Lestari yang telah memberikan motivasi dan dukungan sepenuhnya.

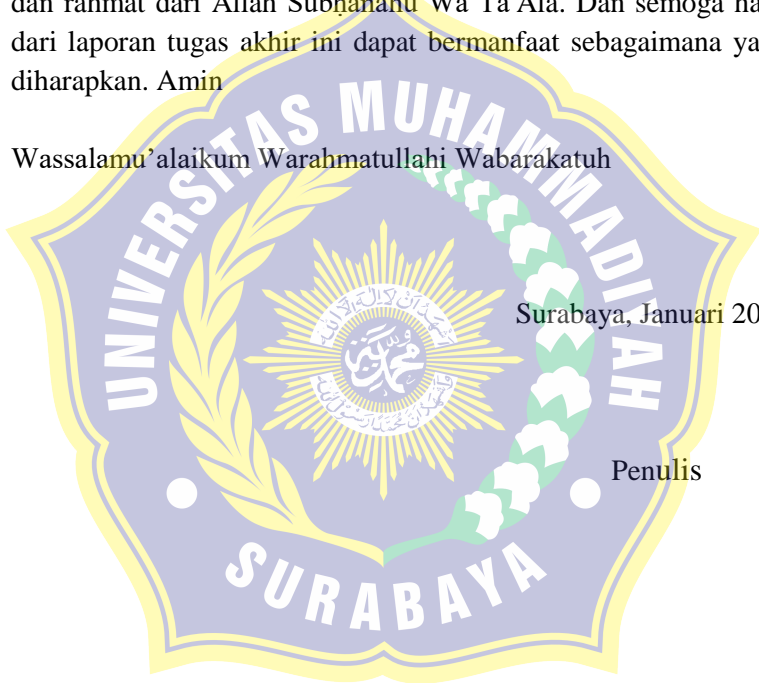
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, penulis mengucapkan terima kasih.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan laporan tugas akhir ini masih belum sempurna, untuk itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata penulis berdoa agar segala bantuan yang diberikan akan mendapat balasan dan rahmat dari Allah Subhānuh Wa Ta'Ala. Dan semoga hasil dari laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat sebagaimana yang diharapkan. Amin

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Surabaya, Januari 2019

Penulis



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI .....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....	iii
ABSTRAK .....	iv
ABSTRACT .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II DASAR TEORI</b>	
2.1. Prinsip kerja <i>Air Conditioner</i> (AC).....	5
2.2. Jenis – Jenis AC.....	6
2.3. Komponen – Komponen AC Split.....	12
2.3.1. Refrigerant / Freon.....	12
2.3.2. Evaporator.....	13
2.3.3. Kondensor.....	14
2.3.4. Kompresor .....	17
2.3.5. Katup Ekspansi .....	18
2.4. Termodinamika <i>Air Conditioner</i> (AC).....	19
2.4.1. Siklus Refrigerasi <i>Carnot</i> .....	19
2.4.2. Siklus Kompresi Uap Standar.....	20



2.4.3. Siklus Kompresi Uap Aktual .....	24
2.4.4. Dampak Refrigerasi .....	25
2.4.5. Daya Spesifik dan Daya Total Kompresor .....	26
2.4.6. Laju Aliran Massa.....	26
2.4.7. Panas Buang Kondensor .....	27
2.4.8. Kalor Buang Total Kondensor .....	27
2.4.9. <i>Coefficient Of Performance</i> .....	27
2.5. Penelitian Terdahulu.....	28
2.6. Hipotesis Penelitian .....	30

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1. Metodologi Pengujian .....	31
3.2. Tempat dan Waktu Pelaksanaan.....	33
3.3. Alat – Alat Percobaan.....	34
3.4. Skematik Prosedur Percobaan .....	36

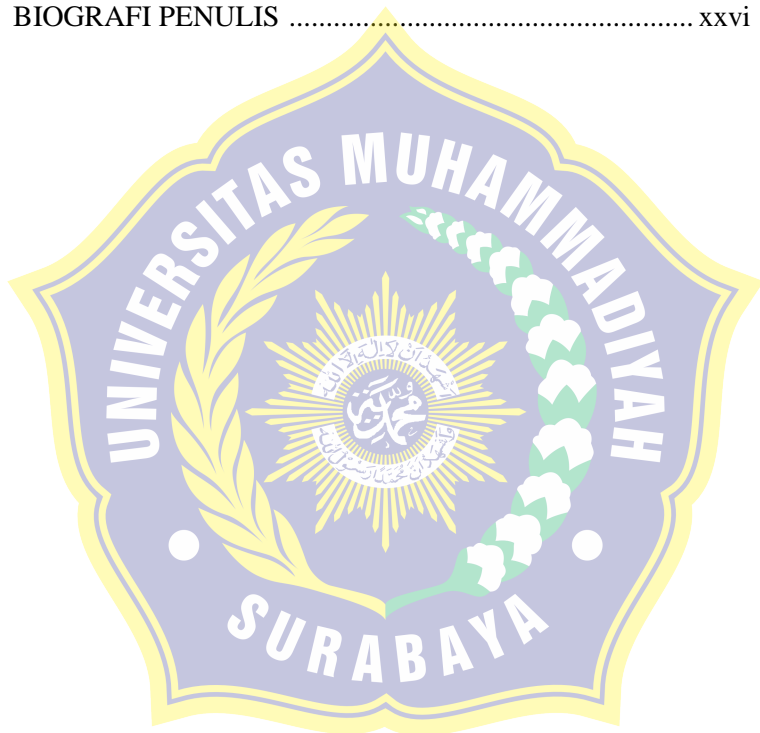
### **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

4.1. Hasil Percobaan Unjuk Kerja AC Split .....	38
4.2. Hasil Perhitungan Unjuk Kerja AC Split .....	39
4.2.1. Hasil Perhitungan Percobaan Pertama (Tanpa air pendingin) .....	39
4.2.2. Hasil Perhitungan Percobaan Kedua ( <i>valve 1/2 open</i> , $\dot{V} = 0,08$ L/dtk).....	41
4.2.3. Hasil Perhitungan Percobaan Ketiga ( <i>valve full open</i> , $\dot{V} = 0.15$ L/dtk) .....	42
4.2.4. Ringkasan Hasil Perhitungan.....	43
4.3. Analisa Hasil Percobaan dan Perhitungan.....	44

## **BAB V PENUTUP**

5.1. Kesimpulan .....	47
5.2. Saran .....	47

DAFTAR PUSTAKA .....	xvi
LAMPIRAN .....	xvii
BIOGRAFI PENULIS .....	xxvi



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Prinsip Kerja AC.....	6
<b>Gambar 2.2</b> AC Split.....	7
<b>Gambar 2.3</b> AC <i>Cassette</i> .....	8
<b>Gambar 2.4</b> AC <i>Split Duct</i> .....	9
<b>Gambar 2.5</b> AC <i>Floor Standing</i> .....	10
<b>Gambar 2.6</b> AC VRV.....	11
<b>Gambar 2.7</b> <i>Air Handling Unit</i> .....	11
<b>Gambar 2.8</b> Tabung jenis <i>refrigerant</i> .....	12
<b>Gambar 2.9</b> Evaporator.....	13
<b>Gambar 2.10</b> Kondensor.....	14
<b>Gambar 2.11</b> Kondensor tabung dan pipa <i>horizontal</i> .....	15
<b>Gambar 2.12</b> Kondensor tabung dan koil.....	16
<b>Gambar 2.13</b> Kondensor jenis pipa ganda.....	16
<b>Gambar 2.14</b> Kompresor.....	17
<b>Gambar 2.15</b> Katup Ekspansi.....	19
<b>Gambar 2.16</b> Siklus Refrigerasi <i>Carnot</i> .....	20
<b>Gambar 2.17</b> Diagram daur kompresi uap standar.....	21
<b>Gambar 2.18</b> Diagram T-S.....	22
<b>Gambar 2.19</b> Diagram P-H.....	22
<b>Gambar 2.20</b> Diagram kinerja AC.....	23
<b>Gambar 2.21</b> Daur Kompresi uap nyata dibanding daur kompresi uap standar.....	25
<b>Gambar 3.1</b> Flow Chart Metodologi Penelitian.....	31
<b>Gambar 3.2</b> Indoor AC.....	34
<b>Gambar 3.3</b> Outdoor AC tanpa Cover.....	34
<b>Gambar 3.4</b> Termometer.....	34
<b>Gambar 3.5</b> Pressure Gauge.....	35
<b>Gambar 3.6</b> Amperemeter.....	35
<b>Gambar 3.7</b> Freon R-22.....	35

**Gambar 3.8** Flow Chart Skematik Prosedur Percobaan.... 36

**Gambar 4.1** Grafik hubungan antara  $\dot{W}_c$ ,  $m$ ,  
dengan  $t$  pencapaian waktu di setiap  $\dot{V}$ ..... 49

**Gambar 4.2** Grafik hubungan antara  $\dot{Q}_c$ ,  $\dot{Q}_e$ ,  
dengan COP di setiap  $\dot{V}$ ..... 49



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3.1</b> Jadwal Pelaksanaan Proyek Akhir .....	33
<b>Tabel 4.1</b> Data Hasil Percobaan.....	38
<b>Tabel 4.2</b> Data Hasil Perhitungan .....	43
<b>Tabel 5.1</b> Kesimpulan .....	47



## DAFTAR PUSTAKA

1. M. J., and Shapiro, H. N., 2000. *Fundamentals of Engineering Thermodynamics*, 4<sup>th</sup> Edition, New York.
2. W. F., Stoecker & J. W., Jones, 1996. **Refrigerasi dan Pengkondisian Udara edisi kedua.**
3. Karyanto. E. dkk., 2004. **Penuntun Praktikum Teknik Mesin Pendingin**, Restu Agung, Jakarta.
4. Santoso, S. J., 2011. **Analisa Perbandingan Konsumsi Listrik pada AC Split Berbahan Pendingin R-22 Dengan AC Split Berbahan Pendingin MC-22**, Semarang: Universitas Diponegoro.
5. K. Iwan, 2002. **Merawat & Memperbaiki AC**, Puspa Swara, Jakarta.
6. H. Juni, 2007. **Merawat & Memperbaiki AC**, Kawan Pustaka, Jakarta.
7. E. P. Yusuf Janur, 2017. **Pengaruh Penggunaan Internal Heat Exchanger terhadap COP AC Split**. Skripsi, Makassar. Universitas Negeri Makassar.
8. Daryanto, 2016. **Teknik Pendingin AC, Freezer dan Kulkas**. Yrama Widya, Bandung.
9. H. Supratman, 1982. **Refrigerasi Dan Pengkondisian Udara Edisi Kedua**, Erlangga, Jakarta.
10. Patamah Siti, 2008. **Analisis Pengaruh Elevasi Aliran Air Pendingin Kondensor Terhadap Laju Perpindahan Kalor Dan Efisiensi Kerja Mesin**, Universitas Islam Negeri Malang.