

# TUGAS AKHIR

## Perancangan Dan Pembuatan Alat Peraga Praktikum AC (*Air Conditioner*) Mobil

*Diajukan Guna Memenuhi Syarat Kelulusan Mata Kuliah Tugas Akhir Pada  
Program Sarjana Strata Satu (S1)*



Disusun Oleh :

Nama : Salim Agung Musofan

NIM : 41311110054

Program Studi : Teknik Mesin

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2015**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Salim Agung Musofan

NIM : 41311110054

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Perancangan dan Pembuatan Alat Peraga Praktikum AC(*Air Conditioner*) Mobil.

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Jakarta , 10 Agustus 2015

Yang membuat pernyataan



{Salim Agung Musofan}

## LEMBAR PENGESAHAN

*Diajukan untuk memenuhi persyaratan kurikulum Sarjana Strata Satu (S-1)*

*Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik*

*Universitas Mercu Buana*

*Jakarta*

Dengan judul

### **PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PERAGA PRAKTIKUM AC (*AIR CONDITIONER*) MOBIL**

**Disusun Oleh :**

**Salim Agung Musofan**

**41311110054**


UNIVERSITAS

MERCU BUANA

Tugas ini telah diperiksa dan disetujui Oleh :

Jakarta, Agustus 2015

Pembimbing



{Dr. Darwin Sebayang}

Koordinator Tugas Akhir



{Imam Hidayat ST , MT}

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbilalamin, Segala Puji syukur penulis panjatkan kepada kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kelancaran untuk melaksanakan dan menyelesaikan Tugas Akhir (TA) ini. Sholawat serta salam kita panjatkan untuk Nabi Besar Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan kepada kita umatnya.

Amin...

Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan sarjana (S1) di Universitas Mercubuana. Laporan Tugas Akhir ini dibuat berdasarkan data-data dan informasi yang penulis dapatkan dari kegiatan pengamatan maupun analisa dari berbagai aspek mengenai *Air Conditioner* mobil.

Dalam melakukan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini banyak hambatan yang ditemui penulis. Namun, dengan adanya bimbingan dari banyak pihak dan bantuan dari pembimbing, penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Maka dari itu, dalam kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang telah memberkati dan melindungi penulis.
2. Bapak Dr.Ir.Arissetyanto Nugroho MM selaku Rektor Universitas Mercu Buana
3. Orang Tua serta keluarga saya yang selalu memberikan doa, nasehat serta dukungan baik secara moril maupun material sehingga penulis bersemangat.
4. Prof. Dr. Chandrasa Soekardi, selaku Dekan Mercu Buana Jakarta

5. Bapak Prof. Darwin Sebayang, selaku ketua Kaprodi Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana dan juga sebagai pembimbing Tugas Akhir.
6. Kepada PT. Sarana Mandala Utama yang telah mengizinkan dan menyediakan *workshop* sebagai tempat pembuatan alat peraga ini.
7. Teman-teman Teknik Mesin Universitas Mercu Buana angkatan 19 yang selalu memberikan pengalaman dan masukan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir.
8. Karyawan-karyawan di PT. Sarana Mandala Utama yang sudah membantu saya dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, secara langsung atau pun tidak langsung telah memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis.

Penulis sadar bahwa laporan kerja praktik ini masih memiliki banyak kekurangan, maka dari itu, penulis berharap adanya saran dan kritik yang membangun dari pembaca semua. Semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua dan bagi kemajuan perkembangan ilmu pengetahuan terutama bagi mahasiswa Teknik Mesin Universitas Mercu Buana. Amin ya rabbal alamin...



Jakarta, 14 Agustus 2015

Salim Agung Musofan

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR NOTASI</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
2.1 Latar Belakang Masalah .....	1
2.2 Rumusan Masalah .....	2
2.3 Tujuan Penelitian .....	2
2.4 Batasan Masalah .....	2
2.5 Manfaat Penelitian .....	3
2.6 Sistematika Penulisan .....	3


BAB II	LANDASAN TEORI .....	5
2.1	Pengertian Sistem Pendingin .....	5
2.2	Jenis-Jenis Sistem Pendingin .....	6
2.3	Dasar-Dasar Psikometrik .....	7
2.4	Proses-Proses Pada <i>Air Conditioner</i> .....	13
2.5	Siklus Kompresi Uap .....	20
2.6	Diagram PV .....	23
2.7	Skema Alat Peraga .....	25
BAB III	METODE PENELITIAN .....	26
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian .....	26
3.1.1	Alat .....	26
3.1.2	Bahan .....	27
3.2	Prosedur/Langkah Kerja .....	27
3.2.1	Prosedur/Langkah Perancangan .....	27
3.2.1	Flow Chart .....	29



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	30
4.1 Mencari dan Mengumpulkan Data .....	30
4.2 Pemilihan Alternatif.....	30
4.2.1 Alternatif 1.....	30
4.2.2 Alternatif 2.....	31
4.2.3 Alat Peraga yang dibuat.....	33
4.2.4 Perbandingan dengan Alat Peraga yang lain .....	34
4.2.5 Evaluasi terhadap komponen alat peraga .....	37
4.3 Metode Perancangan .....	39
4.4 Perhitungan Komponen.....	39
4.4.1 Perencanaan Puli.....	39
4.4.2 Perencanaan Sabuk.....	40
4.5 Konsep .....	41
4.6 Desain Perwujudan .....	41
4.6.1 Bentuk Desain.....	41
4.6.2 Tata letak awal komponen .....	42
4.7 Detail Desain.....	44



4.8	Prosedur/Langkah Kerja.....	45
4.8.1	Mengukur dan Memotong Bahan .....	45
4.8.2	Langkah Pembuatan Komponen.....	46
4.8.3	Langkah Perakitan .....	48
4.9	Perancangan Sistem Kelistrikan.....	50
4.10	Pengisian Zat Pendingin.....	50
4.11	Pengujian Sistem <i>Air Conditioner</i> .....	51
4.11.1	Tes Kebocoran .....	51
4.11.2	Tes Tekanan.....	51
4.11.3	Tes Temperatur.....	52
4.12	Keunggulan Alat Peraga .....	56
		
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	57
5.1	Kesimpulan .....	57
5.2	Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA .....		59
DAFTAR ACUAN .....		60
LAMPIRAN.....		61

## DAFTAR GAMBAR

2.1	Sistem Air Conditioner Pada Mobil .....	7
2.2	Diagram Psikometrik .....	8
2.3	Tipikal pemetaan garis skala Psikrometrik chart .....	8
2.4	Pembacaan Psikometrik Chart .....	9
2.5	Pemanasan Sensible .....	13
2.6	Pendinginan Sensible .....	14
2.7	Proses Pelembaban.....	15
2.8	Penurunan Kelembaban .....	15
2.9	Pemanasan dan Pelembaban .....	16
2.10	Pemanasan dan Penurunan Kelembaban.....	17
2.11	Pendinginan dan Penurunan Kelembaban.....	18
2.12	Siklus Tekanan Pada Masing-Masing Komponen .....	20
2.13	Diagram Sistem Kompresi .....	21
2.14	Diagram PH.....	21
2.15	Diagram <i>pressure enthalpy</i> .....	22
2.16	Diagram PV.....	23

2.15 Skema Alat Peraga .....	25
3.1 Diagram Alir Pembuatan .....	29
4.1 Contoh Alat Peraga Air Conditioner .....	31
4.2 Contoh Alat Peraga Air Conditioner .....	32
4.3 Alat Peraga yang dibuat .....	33
4.4 Konsep Desain Alat Peraga .....	41
4.5 Desain Alat Peraga .....	41
4.6 Detail Desain Alat Peraga .....	44
4.7 Sketsa Rangkaian Kelistrikan .....	50
4.8 Tekanan Standar <i>Testing Manifold</i> .....	52
4.9 Testing Manifold ketika Sistem AC mati .....	52



## DAFTAR TABEL

4.1	Perbandingan Alat Peraga yang dibuat dengan Alat Peraga yang lain .....	34
4.2	Tabel Pengujian.....	50



L = Jarak (cm)

r = jari-jari (cm)

psi = Per Square Inch (Pound/in)

n = Putaran (rpm)

$\pi$  = Gravitasi (m/s)<sup>2</sup>



## DAFTAR NOTASI

$P_w$  = Tekanan parsial uap air

$P_{ws}$  = Tekanan jenuh uap air

$W$  = Kelembaban spesifik

$M_w$  = Massa uap air

$M_a$  = Massa udara kering

$Q_c$  = Banyaknya kalor yang diserap di evaporator per satuan waktu (kJ/s).

$m^{\circ}$  = Laju aliran massa *refrigerant* (kg/s).

$h_2 - h_1$  = Efek *refrigerasi* (kJ/kg).

$Q_w$  = Kapasitas pemanasan (kJ/s).

$m^{\circ}$  = Laju aliran massa *refrigerant* (kg/s)

$h_3 - h_2$  = Kerja kompresi (kJ/kg).

$q_c$  = Kalor yang dilepas di kondensator (kJ/kg)

$h_3$  = Entalpi *refrigerant* yang keluar dari kompresor (kJ/kg)

$h_4$  = Entalpi *refrigerant* cair jenuh (kJ/kg)

$N$  = Putaran (rpm)

$d$  = Diameter (cm)