

TUGAS AKHIR

**PENGARUH PERUBAHAN PUTARAN MESIN
TERHADAP NILAI COP (*Coefficient of Performance*)
AC MOBIL**



Disusun Oleh

NAMA : YOHAN ADWIOKO HIRNAWAN
NIM : 0130212-068

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA**

2007

LEMBAR PENGESAHAN 1

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Judul : Pengaruh Putaran Mesin Terhadap Nilai COP (*Coefficient Of Performance*) AC Mobil
Nama : Yohan Adwioko Hirnawan
Nim : 0130212-068
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

Tugas ini telah diperiksa dan disetujui:

Jakarta, November 2007

Pembimbing Tugas Akhir

Dr. Mardani Alisera MEng

LEMBAR PENGESAHAN 2

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Judul : Pengaruh Putaran Mesin Terhadap Nilai COP (*Coefficient Of Performance*) AC Mobil

Nama : Yohan Adwioko Hirnawan

Nim : 0130212-068

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Mesin

Tugas ini telah diperiksa dan disetujui:

Jakarta, November 2007

Koordinator Tugas Akhir

Nanang Ruhyat ST.MT

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan kehadirat Tuhan YME, yang telah memberikan, berkat rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir. Penulisan Tugas Akhir merupakan bagian dari kurikulum yang harus dipenuhi oleh setiap mahasiswa dalam menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) di Universitas Mercu Buana Jakarta

Penulis sangat menyadari bahwa masih banyak kekurangan yang harus diperbaiki baik dalam susunan penulisan, tata bahasa, hingga penyajian materi didalamnya. Tanpa adanya bimbingan dan dorongan dari semua pihak, penulisan Tugas Akhir ini mungkin tidak akan terlaksana dengan baik. Oleh sebab itu izinkanlah penulis untuk menyampaikan ucapan terima kasih yang dalam kepada :

1. Bapak Dr. Mardani Alisera MEng, yang telah memberikan bimbingan, saran dan dorongan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Ir. Ruly Nutrantra MEng, sebagai Ketua Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana Jakarta.
3. Bapak Nanang Ruhyat ST.MT, sebagai Koordinator Tugas Akhir Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana Jakarta.
4. Seluruh staff pengajar Fakultas Teknik yang selama ini telah memberikan sumbangsuhnya dalam pendidikan dan bimbingan dengan tulus dan sepenuh hati.
5. Kedua orang tuaku yang telah mendukungku sehingga saya dapat menyelesaikan pendidikan Strata Satu di Universitas Mercu Buana Jakarta.

6. Kepada Yesus Kristus yang telah memberikan kekuatan sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Kepada kakakku Anton Hirmawan dan keluarganya yang telah mendukungku sehingga aku dapat menyelesaikan pendidikan Strata Satu di Universitas Mercu Buana Jakarta.
8. Kepada Wiwit Agus Supriyanto, Heri Tri Widodo, Dadang Sukmawan, Widodo (Whowor) dan keluarganya, mendukungku sehingga aku dapat menyelesaikan pendidikan Strata Satu di Universitas Mercu Buana Jakarta.
9. Dan semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan Strata Satu di Universitas Mercu Buana Jakarta.

Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Karena keterbatasan pengetahuan dan kemampuan kami. Namun demikian penulis berharap penulisan tugas akhir ini bermanfaat bagi pembaca dan penulis khususnya.

Jakarta, Oktober 2007

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	vi
Notasi	viii
Daftar Gambar	ix
Daftar Tabel	x
Lampiran	xi
Abstrak	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Rumusan Masalah	3
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Prinsip Dasar Refrigerant	6
2.2 Sifat-sifat Thermal	7
2.2.1 Istilah-istilah dalam Pengkondisian Udara	7
2.2.2 Beban Pendinginan dan Kapasitas Pendinginan	8
2.3 Mesin Refrigerasi	8
2.3.1 Mesin Refrigerasi Daur Kompresi Uap	10
2.3.2 Mesin Refrigerasi Absorsi	13
2.4 Teori Perhitungan COP (<i>Coefficient of Performance</i>)	14
2.5 Pengkondisian Udara Pada Mobil	15
2.6 Sistem Refrigerasi AC Mobil	18
2.6.1 Kompresor	18
2.6.2 Kondensor	20
2.6.3 <i>Receiver</i>	21
2.6.4 <i>Expansion Valve</i>	22
2.6.5 <i>Evaporator</i>	23
2.6.6 <i>Magnetic Clutch</i>	25
2.6.7 <i>Refrigerant</i>	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1 Metode Penelitian	27
3.2 Populasi dan Sampel	27
3.2.1 Populasi	27
3.2.2 Sampel	27
3.3 Teknik Pengumpulan Data	28

3.3.1	Identifikasi Variabel.....	28
3.3.2	Desain Ekperimen.....	39
3.4	Teknik Analisa Data.....	30
3.4.1	Uji Pra Syarat Analisis.....	30
3.4.2	Uji Analisa Data.....	33
BAB IV	HASIL PENELITIAN.....	36
4.1	Deskripsi Data.....	36
4.2	Pengujian Persyaratan Analisis.....	39
4.3	Pengujian Hipotesis.....	41
4.3.1	Hasil Pengujian Hipotesis Dengan Anova Satu Arah...	41
4.3.2	Hasil Komparasi antar Kolom Pasca Anova Satu Arah.....	42
4.4	Pembahasan Hasil Analisa Data.....	43
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	45
5.1	Kesimpulan.....	45
5.2	Saran.....	45

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

NOTASI

A_y	= variasi antar kelompok
d_k	= derajat kebebasan
F_n	= percobaan ke-n (1,2,3,...)
F_{zi}	= distribusi normal baku
H_0	= hipotesis nol
H_1	= hipotesis yang tidak sama, lebih besar atau lebih kecil dari H_0
h_1	= Entalpi uap <i>refrigerant</i> jenis pada P_1 .
h_2	= Entalpi uap pada titik 2, uap adalah <i>superheated</i> .
h_3	= Entalpi cairan jenuh <i>refrigerant</i> pada P_2 .
h_4	= Entalpi pada titik 4 (uap basah) pada P_1 .
J_K	= jumlah kuadrat
L_0	= selisih dari nilai distribusi normal baku dengan simpangan baku
n	= sample acak untuk ukura ke-n
N_i	= ukuran sample ke-i(1,2,3,...)
N_j	= ukuran sample ke-j(1,2,3,...)
P_1	= Tekanan awal pada <i>refrigerator</i>
P_2	= Tekanan pada <i>evaporator</i>
P_3	= Tekanan pada kompresor
P_4	= Tekanan pada kondensor
R_{KG}	= Rataan kuadrat galat, yang diperoleh dari perhitungan analisa variannya.
R_y	= varian rata-rata
s	= simpangan baku sample

s^2	= varians sample
T_1	= Temperatur pada kondisi awal (<i>refrigerator</i>)
T_2	= Temperatur pada <i>evaporator</i>
T_3	= Temperatur pada kompresor
T_4	= Temperatur pada kondensor
x_i	= sample percobaan ke-i (1,2,3....)
X^2	= daftar distribusi chi kuadrat
Y_{ij}	= data ke-j dalam sample ke-i ($i= 1,2,\dots,k$) dan ($j = 1,2, \dots, n_i$)
z	= distribusi normal baku
z_i	= simpangan baku
α	= taraf signifikan
ΣY^2	= variasi dalam kelompok
μ	= rata-rata
σ^2	= varians
σ	= simpangan baku

DAFTAR GAMBAR

		Hal
Gambar 2.3	Daur Refrigerasi Carnot.....	9
Gambar 2.3.1a	Diagram Tekanan <i>Entalphy</i>	10
Gambar 2.3.1b	Diagram Aliran Daur Kompresi Uap.....	12
Gambar 2.3.2	Metode Pengubahan Uap Tekanan Rendah Menjadi Uap Tekanan Tinggi dalam Suatu Sistim Refrigerasi	13
Gambar 2.5a	Sistim AC Mobil	16
Gambar 2.5.b	<i>Refrigeration Cycle</i> AC Mobil	17
Gambar 2.6.1	Kontruksi Kompresor	19
Gambar 2.6.1a	Langkah Hisap	20
Gambar 2.6.1b	Langkah Kompresi	20
Gambar 2.6.3	<i>Receiver</i>	21
Gambar 2.6.4	<i>Expansion Valve</i>	23
Gambar 2.6.5	<i>Evaporator</i>	24
Gambar 2.6.6	<i>Magnetic Clucth</i>	25
Gambar 3.4.1	Grafik Penerimaan Atau Penolakan Distribusi Normal.....	32
Gambar 4.1a	Grafik Hasil Nilai Rata-rata COP AC Mobil	38
Gambar 4.1b	Histogram Kecepatan Putaran Mesin.....	38

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 1 Desain Eksperimen Faktorial	30
Tabel 2 Harga-harga untuk Uji Bartlett	33
Tabel 3 Rumus Uji Analisa Varian Satu Arah (ANOVA)	34
Tabel 4 Hasil Penelitian Nilai COP AC Mobil	35
Tabel 5 Data Nilai COP AC Mobil Berbagai Tingkat Kecepatan.....	37
Tabel 6 Hasil Perhitungan Uji Lilliefors	39
Tabel 7 Hasil Perhitungan Uji Bartlett	40
Tabel 8 Ringkasan ANOVA Satu Arah	42
Tabel 9 Hasil Komparasi Antar Kelompok Dengan Metode Scheffe .	43

LAMPIRAN

- Lampiran 1 Data Pengukuran Tekanan dan Suhu
- Lampiran 2 Data Perhitungan Temperatur dan Entalphy
- Lampiran 3 Data Perhitungan Dampak Pendinginan
- Lampiran 4 Data Perhitungan Kerja Kompresi
- Lampiran 5 Data Pengukuran Entalphy dan COP
- Lampiran 6 Data Perhitungan COP AC Mobil
- Lampiran 7 Hasil Uji ANOVA Satu Arah
- Lampiran 8 Hasil Pengujian Rata-rata Sesudah Eksperimen dengan Uji Scheffe
- Lampiran 9 Peluang Normal Baku
- Lampiran 10 Nilai Kritik Uji Lilliefors
- Lampiran 11 Nilai Presentil Untuk Distribusi X
- Lampiran 12 Nilai Presentil Untuk Distribusi F

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya pengaruh perubahan putaran mesin pada kecepatan putaran 1000 rpm, 1500 rpm, 2000 rpm, 2500 rpm dan 3000 rpm, terhadap nilai COP (*Coefficient of Performance*) atau nilai unjuk kerja dari AC mobil.

Benda uji yang digunakan motor bensin 4 langkah merk Toyota tahun keluaran 2003. Metode penelitian yang digunakan adalah metode ekperimental kualitatif. Eksperimen dilakukan dengan merubah kecepatan putaran mesin pada kecepatan putaran 1000 rpm, 1500 rpm, 2000 rpm, 2500 rpm dan 3000 rpm. Setiap perlakuan dilakukan replikasi sebanyak lima kali, sehingga akan diperoleh 25 sample.

Uji persyaratan analisis data dilakukan dua tahap, yaitu Uji Normalitas dan Uji Homogenitas. Untuk uji normalitas Lilliefors dan untuk Uji Homogenitas menggunakan Uji Homogenitas Bartlet. Analisis data menggunakan Analisis Varian (ANOVA) satu jalan, kemudian dilanjutkan dengan Uji komparasi antar kolom dengan Uji Scheffe.

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa: (1) Perubahan putaran mesin pada kecepatan 1000 rpm, 1500 rpm, 2000 rpm, 2500 rpm dan 3000 rpm berpengaruh terhadap nilai *Coefficient Of Performance* (COP) atau nilai unjuk kerja pada AC mobil. (2) Nilai *Coefficient Of Performance* (COP) atau nilai unjuk kerja dari AC mobil akan optimal pada kecepatan putaran mesin 2000 rpm, ini ditunjukkan dengan hasil perhitungan rata-rata pada kecepatan 2000 rpm.