

ABSTRAK

Kebutuhan akan pendinginan ruang yang digunakan untuk mendinginkan ruang mobil semakin meningkat. Tujuan penelitian ini adalah : (a) Merancang dan merakit mesin AC mobil. (b) Mengetahui karakteristik mesin AC mobil, meliputi : energi kalor yang diserap evaporator, mengetahui energi kalor yang dilepas kondensor, mengetahui nilai COP_{aktual} dan COP_{ideal} , mengetahui nilai kerja kompresor, efisiensi AC mobil.

Motode yang dilakukan adalah metode eksperimen yang dilaksanakan ditempat laboratorium Teknik Mesin Universitas Sanata Dharma Yogyakarta. Eksperimen AC mobi ini menggunakan siklus kompresi uap dengan menggunakan *refrigerant* R-134a dan dimensi kabin panjang 150 cm x lebar 100 cm x tinggi 100 cm dengan bahan kabin menggunakan triplek yang dilapisi *styrofoam* didinding dalam kabin. Komponen utama AC mobil yaitu : kompresor, evaporator, *filter receiver drier*, katup ekspansi, Daya penggerak motor bakar sebesar 5,5 PK. Variasi penelitian ini menggunakan variasi kecepatan poros kompresor dengan 3 kecepatan : 1800 rpm, 1900 rpm, 2000 rpm.

Hasil penelitian memberikan kesimpulan : (a) Mesin AC mobil berhasil dirancang dan dirakit, mesin AC mobil juga dapat bekerja dengan baik. (b) Mesin AC mobil bekerja dengan siklus kompresi uap dengan baik. (1) Kerja kompresor persatuan massa *refrigerant* (W_{in}) terendah sebesar 37,984 kJ/kg pada kecepatan putar poros kompresor 1800 rpm dan tertinggi sebesar 53,68 kJ/kg pada kecepatan putar poros kompresor 2000 rpm. (2) Kalor persatuan massa *refrigerant* yang diserap evaporator (Q_{in}) terendah sebesar 163,416 kJ/kg pada kecepatan putar poros kompresor 1800 rpm dan tertinggi sebesar 168,07 kJ/kg pada kecepatan putar poros kompresor 1900 rpm. (3) Kalor persatuan massa *refrigerant* yang dilepas kondensor (Q_{out}) terendah sebesar 211,4 kJ/kg pada kecepatan putar poros kompresor 1800 rpm dan tertinggi sebesar 221,52 kJ/kg pada kecepatan poros kompresor 2000 rpm. (4) COP_{aktual} mesin AC mobil yang dibuat mempunyai nilai terendah sebesar 3,127 pada kecepatan putar poros kompresor 2000 rpm dan nilai tertinggi 3,406 pada kecepatan putar poros kompresor 1800 rpm. (5) COP_{ideal} mesin AC mobil yang dibuat mempunyai nilai terendah 4,301 pada kecepatan putar poros kompresor 2000 rpm dan nilai tertinggi 4.525 pada kecepatan putar poros kompresor 1900 rpm. (6) Efisiensi yang dihasilkan AC mobil terendah 72,688 % pada kecepatan putar poros kompresor 2000 rpm dan tertinggi 76,977 % pada kecepatan putar poros kompresor 1800 rpm.

Kata kunci : AC mobil dan siklus kompresi uap

ABSTRACT

The need for air conditioner which used for car is increasing. The objectives of this study are: (a) Designing and assembling car air conditioner engine. (b) Knowing the characteristics of the car air conditioner engine, including: heat energy absorbed by the evaporator, knowing the heat energy released by the condenser, knowing the COP_{actual} and COP_{ideal} values, knowing the working values of the compressor, the efficiency of car air conditioner.

The researcher used experimental method which was carried out at the mechanical laboratory of Sanata Dharma University in Yogyakarta. This experiment of car air conditioner uses a vapor compression cycle using R-134a refrigerant and cabin dimensions length 150 cm x width 100 cm x high 100 cm with cabin material using styrofoam-coated plywood on the walls of cabin. The main component of car air conditioner are: compressor, evaporator, filter receiver drier, expansion valve, and fuel motor driving power of 5.5 PK. The variations of this study uses the variations in straight compressors with three speeds: 1800 rpm, 1900 rpm, 2000 rpm.

The result of this study provides conclusions: (a) the car air conditioner engine is successfully designed and assembles, also the car air conditioner engine can work well. (b) The car air conditioner engine work with a vapor compression cycle properly. (1) The lowest compressor work of the refrigerant (W_{in}) mass is 37,984 kJ / kg at the straight compressor rotational speed of 1800 rpm and the highest is 53, 68 kJ / kg at the straight compressor rotational speed of 2000 rpm. (2) The lowest heat of the refrigerant absorbed by the evaporator (Q_{in}) is 163.416 kJ / kg at the straight compressor rotational speed 1800 rpm and the highest is 168.07 kJ / kg at the compressor shaft rotational speed of 1900 rpm. (3) The lowest heat of the condenser (Q_{out}) released refrigerant mass is 211.4 kJ / kg at straight compressor rotational speed 1800 rpm and the highest is 221.52 kJ / kg at straight compressor speed of 2000 rpm. (4) COP_{actual} car air conditioning machine made has the lowest value of 3.127 at the straight compressor rotational speed of 2000 rpm and the highest value of 3.406 at the speed rotary of straight compressor is 1800 rpm. (5) COP_{ideal} of a car air conditioner engine made has the lowest value of 4,301 at the straight compressor rotational speed of 2000 rpm and the highest value of 4,525 at the compressor shaft rotational speed of 1900 rpm. (6) The efficiency of the lowest car air conditioner produced is 72,688% at the straight compressor rotational speed of 2000 rpm and the highest is 76,977% at the speed of straight compressor on 1800 rpm.

Keyword : the car air conditioner and vapor compression cycle