

ABSTRAK

Penggunaan AC (*Air Conditioner*) pada mobil di era globalisasi saat ini bukan merupakan hal yang asing lagi. Udara yang semakin panas akibat pemanasan global ditambah polusi udara menjadikan penggunaan AC pada kendaraan umum atau mobil pribadi menjadi sangat dibutuhkan untuk menunjang faktor kenyamanan saat berkendara, sehingga kebutuhan AC saat ini sangatlah penting. Tujuan dari penelitian ini adalah : (a). Mengetahui dan memahami sistem pendingin udara pada mobil. (b) Merakit sistem mesin AC pada mobil dengan komponen-komponen AC yang ada di pasaran. (c) Mengetahui karakteristik sistem mesin AC pada mobil yang meliputi : Q_{in} , W_{in} , Q_{out} , COP dan efisiensi serta laju aliran massa refrigeran.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Perpindahan Panas Teknik Mesin, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta. Mesin yang diteliti adalah AC dengan siklus kompresi uap dengan komponen standar dari AC mobil yang tersedia di pasaran. AC mobil bekerja dengan siklus kompresi uap yang disertai pemanasan lanjut dan pendinginan lanjut, dengan putaran kompresor 1100 rpm. Proses pendinginan yang terjadi dalam AC mobil ini dengan cara menghembuskan udara melewati evaporator. Udara dingin yang dihasilkan kemudian dialirkan ke ruang kabin mobil. Variasi penelitian ini menggunakan puli berukuran 4 inci, sehingga menghasilkan putaran 1100 rpm, serta menggunakan sirkulasi udara luar dan sirkulasi udara dalam.

Mesin AC mobil telah selesai dibuat dan dapat bekerja dengan baik, hasil dari penelitian mendapatkan beberapa kesimpulan : (a) Mesin AC mobil yang bekerja dengan siklus kompresi uap telah berhasil dirakit dan dapat bekerja dengan baik. Suhu kerja kondensor rata-rata sekitar $43,5^{\circ}\text{C}$ dan suhu kerja evaporator rata-rata sekitar $-7,75^{\circ}\text{C}$. (b) Kerja kompresor per satuan massa refrigeran terendah sebesar 37 kJ/kg , dan tertinggi sebesar 43 kJ/kg . (c) Kalor per satuan massa refrigeran yang diserap evaporator terendah sebesar 171 kJ/kg , dan tertinggi yang diserap evaporator sebesar 187 kJ/kg . (d) Kalor per satuan massa refrigeran yang dilepas kondensor terendah sebesar 212 kJ/kg , dan tertinggi yang dilepas kondensor sebesar 227 kJ/kg . (e) $\text{COP}_{\text{aktual}}$ terendah mesin AC mobil sebesar $4,02$, dan tertinggi sebesar $4,7$. (f) $\text{COP}_{\text{ideal}}$ mesin AC mobil terendah sebesar $5,0$, dan tertinggi sebesar $5,36$. (g) Efisiensi mesin AC mobil terendah sebesar 75% , tertinggi sebesar 94% . (h) Laju aliran massa terendah adalah $0,0488 \text{ kg/s}$, tertinggi sebesar $0,06321 \text{ kg/s}$.

Kata kunci : AC mobil, siklus kompresi uap, putaran kompresor, p-h diagram, kelistrikan AC mobil.

ABSTRACT

The use of AC (Air Conditioner) in cars in the current era of globalization is not a stranger anymore. Increasingly heated air due to global warming plus air pollution makes the use of air conditioning in public or private cars become indispensable to support the comfort factor while driving, so the needs of current AC is very important. The purpose of this study is: (a). Know and understand the car air conditioning system. (b). Assembly the air conditioner system on the car with components on the market. (c). Know the characteristics of the air conditioner system of the car includes: Q_{in} , W_{in} , Q_{out} , COP and efficiency as well as The rate of flow of mass.

The research was conducted at the Heat Transfer Laboratory of Mechanical Engineering, Sanata Dharma University, Yogyakarta. The engine whose observation is an air conditioner with a vapor compression cycle, then the components of the car air conditioner available on the market. The car air conditioner works with a vapor compression cycle accompanied by further warming and further cooling, with 1100 rpm compressor rotation. The cooling process that occurs in this car air conditioner by blowing air through the evaporator. The result cold air then flowed into the cabin space of the car. Variations of this study using a 4-inch pulleys, and then produce in 1100 rpm rotation, as well as using external air circulation and deep air circulation.

The car air conditioning engine has been completed and can work well, the results of the research get some conclusions: (a). The car air conditioning engine that works with the steam compression cycle has been successfully assembled and can work well. The temperature condenser working averaged about 43.5°C and the average temperature of evaporator was about -7.75°C . (b). The work of compressor per unit of refrigerant mass, the lowest is 37 kJ / kg , and highest is 43 kJ / kg . (c). The heat per unit of refrigerant mass absorbed by the lowest evaporator is 171 kJ / kg , and the highest absorbed by the evaporator is 187 kJ / kg . (d). Heat per unit of refrigerant mass released by the lowest condenser is 212 kJ / kg , and the highest released condenser is 227 kJ / kg . (e). The lowest $\text{COP}_{\text{actual}}$ car air conditioning engine is 4.02, and the highest is 4.7. (f). The lowest $\text{COP}_{\text{ideal}}$ car air conditioning engine is 5,0, and the highest is 5,36. (g). The lowest efficiency car air conditioner is 75%, the highest is 94%. (h). The lowest mass flow rate is 0.0488 kg / s , the highest is 0.06321 kg / s .

Keywords : car air conditioner, vapor compression cycle, lap compressor, p-h diagram, electric car air conditioner.