

ABSTRAK

Pada zaman modern ini, alat pengkondisi udara AC (*Air Conditioner*) sudah bukan merupakan sesuatu hal yang tidak asing untuk kita temukan. Fungsi dari (*Air Conditioner*) sendiri adalah suatu alat yang digunakan untuk mengkondisikan udara didalam ruangan tertentu agar mencapai temperatur udara ruangan seperti yang diinginkan. Tujuan Penelitian ini adalah (a) merancang dan merakit AC mobil (b) mengetahui pengaruh putaran kipas kondensor terhadap waktu kerja kompresor AC mobil untuk mendapatkan kondisi udara di dalam ruang kabin seperti yang diinginkan (c) mengetahui dan memahami pengaruh putaran kipas kondensor terhadap karakteristik AC mobil, meliputi: Besar kerja kompresore persatuan massa refrigeran (W_{in}), besar kalor persatuan massa refrigeran (Q_{in}), besar kalor persatuan massa refrigeran (Q_{out}), koefisien prestasi mesin AC mobil aktual (COP_{aktual}), koefisien prestasi mesin AC mobil ideal (COP_{ideal}), efisiensi (η) dan laju aliran massa refrigeran.

Metode yang digunakan adalah dengan metode eksperimental yang dilakukan di laboratorium Teknik Mesin Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Sanata Dharma. Mesin AC mobil mempergunakan siklus kompresi uap, daya penggerak motor listrik 2 hp, putaran kompresor 1350 rpm, menggunakan refrigeran R-134a, dimensi kabin berukuran 1 m x 0,7 m x 1 m. Kabin terbuat dari bahan aclyric dengan tebal 1,5 mm. Variasi penelitian dilakukan terhadap putaran kipas pendingin kondensor. Penelitian dilakukan dengan tiga variasi putaran kipas kondensor yaitu 1500 rpm, 1350 rpm dan 1200 rpm. Proses pengambilan data pada AC mobil meliputi Tekanan refrigeran masuk kompresor (P_1), Tekanan refrigeran keluar kompresor (P_2), Tegangan (V), Arus listrik (I). Setelah pengambilan data pada AC mobil, data tersebut dianalisis secara teoritis dengan menggunakan *Thermodynamics Properties Of HFC-134a* untuk menentukan kondisi refrigeran pada setiap titik siklus.

Mesin AC mobil yang telah dibuat dapat bekerja dengan siklus kompresi uap secara baik. Pengaruh putaran kipas kondensor terhadap kompresor yaitu semakin tinggi putaran kipas kondensor, waktu kerja kompresor menjadi lebih cepat. Untuk putaran kipas 1500 rpm dibutuhkan waktu rata-rata 10 detik, untuk variasi 1350 rpm dibutuhkan waktu rata-rata 12 detik, dan untuk variasi putaran kipas 1200 rpm dibutuhkan waktu rata-rata 14 detik. Karakteristik mesin AC mobil : (a). COP_{aktual} untuk putaran kipas 1500 rpm rata-rata sebesar 4,71, untuk variasi putaran kipas 1350 rpm rata-rata sebesar 4,66, dan untuk variasi kipas 1200 rpm rata-rata sebesar 4,0 (b). Efisiensi kalor (η) untuk putaran kipas 1500 rpm rata-rata sebesar 77,5 %, untuk variasi putaran kipas 1350 rpm rata-rata sebesar 76,3 %, dan untuk variasi kipas 1200 rpm rata-rata sebesar 72,6 %.

Kata Kunci : Mesin AC mobil, siklus kompresi uap, putaran kipas kondensor

ABSTRACT

On this era, Air Conditioner is not familiar thing to be found. The function of Air Conditioner is a tool used to set up air in a particular room to get air temperature as what we expect. The objectives of this study are a) to design and assemble car Air Conditioner, b) to know the effect of fan rotation toward the working time of car Air Conditioner compressor to get air conditioned in the cabin like the expectation, c) to know and comprehend the effect of condenser fan rotation toward the characteristic of car Air Conditioner, such as: the compressor's workload of all mass refrigerant (W_{in}), the heat of all mass refrigerant (Q_{in}), the heat of all mass refrigerant (Q_{out}), the coefficient of actual Car Air Conditioner machine's achievement (COP_{actual}), the coefficient of ideal Car Air Conditioner machine's achievement (COP_{ideal}), efficiency (η) and the flow rate of mass refrigerant.

This study uses experimental method which is held on Mechanical Engineering Department laboratory; Science and Technology Faculty; Sanata Dharma University. Car Air Conditioner machine uses vapor compression cycle, propulsion of electric motorbike 2 hp, compressor rotation 1350rpm, and uses R-134a refrigerant, cabin's size 1 m x 0,7 m x 1 m. The cabin is made from acrylic with its thick 1,5 mm. The variation of this study is held on the fan rotation of cooling condenser. There are three variants of condenser fan rotation; 1500 rpm, 1350 rpm dan 1200 rpm. The process of taking the data of car Air Conditioner consists of refrigerant's pressure into compressor (P_1), refrigerant's pressure outside compressor (P_2), Voltage (V), Electric current (I). After taking these data, it is analyzed theoretically using *Thermodynamics Properties Of HFC-134a* to define refrigerant condition on each cycle.

Car Air Conditioner machine made can work well with the vapor compression cycle. The effect of condenser fan rotation toward the compressor is the faster of condenser fan rotation, it makes compressor's working time becomes faster too. For 1500 rpm fan rotation we need average time is around 10 seconds, and for 1350 rpm is around 12 seconds, and for 1200 rpm is around 14 seconds. The characteristics of car Air Conditioner are a) COP_{actual} for 1500 rpm fan rotation, the average is about 4,71, for 1350 rpm is about 4,66, and for 1200 rpm fan rotation, the average is about 4,0, b). The heat efficiency (η) for 1500 rpm fan rotation, the average is about 77,5 %, for 1350 rpm is about 76,3 %, and for variant 1200 rpm is about 72,6 %.

Key Words : Car Air Conditioner machine, vapor compression cycle, condenser fan rotation