

## ABSTRAK

Pada era teknologi sekarang ini, alat pendingin ruangan udara atau biasa disebut AC (*Air Conditioning*) telah banyak digunakan oleh setiap masyarakat. Tujuan dari penelitian ini adalah (a) merancang mesin pendingin udara ruangan dengan energi motor, (b) mengetahui pengaruh aliran udara balik terhadap karakteristik dari mesin pengkondisian udara, meliputi :  $Q_{out}$ ,  $Q_{in}$ ,  $W_{in}$ ,  $COP_{aktual}$  dan  $COP_{ideal}$ , efisiensi mesin siklus kompresi uap dan laju aliran massa refrigeran yang mengalir pada mesin siklus kompresi uap.

Metode penelitian ini menggunakan metode eksperimen yang dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta. AC ruangan ini bekerja dengan menggunakan siklus kompresi uap dengan energi motor bakar, yang mempergunakan refrigeran R-134a, dengan ukuran ruangan panjang 4 m x lebar 3 x tinggi 3 m. AC ruangan ini menggunakan beberapa komponen utama, yaitu: kompresor, kondensor, evaporator, katup ekspansi, *filter receiver drier*. Variasi penelitian ini dilakukan terhadap debit aliran udara balik menggunakan kecepatan putar kipas yang berbeda, yaitu : (a) tanpa kipas udara balik (*OFF*), (b) dengan kecepatan putaran kipas 2600 RPM, (c) dengan kecepatan putaran kipas 3000 RPM.

Hasil dari penelitian ini adalah : (a) Bahwa mesin AC ruangan yang dirancang dan dirakit dapat bekerja dengan baik dan sesuai fungsinya. (b)  $W_{in}$  sebesar 39 kJ/kg yang didapat pada variasi putaran kipas udara balik 3000 RPM,  $Q_{out}$  sebesar 162 kJ/kg yang didapat pada variasi putaran kipas udara balik 3000 RPM,  $Q_{in}$  sebesar 123 kJ/kg yang didapat pada variasi putaran kipas udara balik 3000 RPM,  $COP_{aktual}$  sebesar 3,27 yang didapat pada variasi putaran kipas udara balik *OFF* dan  $COP_{ideal}$  sebesar 4,55 yang didapat pada ketiga variasi putaran kipas udara balik, efisiensi ac ruangan adalah 71,83 % yang didapat pada variasi putaran kipas udara balik *OFF*, dan laju aliran massa sebesar 0,1108 kg/s yang didapat pada variasi putaran kipas udara balik *OFF*.

*Kata kunci* : pendingin ruangan, siklus kompresi uap, energi motor bakar, COP.

## ABSTRACT

In this technological era, air conditioning equipment or commonly called as AC (Air Conditioning) has been widely used by every people. The purposes of this research are (a) designing air conditioning machine with motor fuel energy, (b) finding the effect of return air on characteristics of the air conditioning machine, including :  $Q_{in}$ ,  $Q_{out}$ ,  $W_{in}$ ,  $COP_{actual}$  and  $COP_{ideal}$ , efficiency vapor compression cycle machine, and refrigerant mass flow rate which flows into vapor compression cycle machine.

The research uses an experimental method conducted at the Mechanical Engineering Laboratory of Sanata Dharma University, Yogyakarta. This air conditioner works by using a vapor compression cycle, which uses R-134a refrigerant, with a room length 4 m x width 3 m, height 3 m. This air conditioner uses several main components, namely: compressor, condenser, evaporator, expansion valve, receiver drier filter. The variations in this study are done on return airflow discharge with different fan rotate speed : (a) without fans (OFF) , (b) with 2600 RPM fan rotate speed, (b) with 3000 rpm fan rotate speed.

The results of this study are: (a) air conditioning machines designed and built could work well as its functions. (b)  $W_{in}$  with the amount 39 kJ/kg was gotten at the variation of return air fan rotation speed 3000 RPM,  $Q_{out}$  with the amount 162 kJ/kg was gotten at the variation of return air fan rotation speed 3000 RPM,  $Q_{in}$  with the amount 123 kJ/kg was gotten at the variation of return air fan rotation speed 3000 RPM,  $COP_{aktual}$  with the amount 3.27 was gotten at the variation of return air fan rotation speed OFF and  $COP_{ideal}$  with the amount 4.55 was gotten at the three variations of return air fan rotations, the efficiency of room air-conditioner is 71.83 % which was gotten at variation of return air fan rotation speed OFF, and the mass flow rate is 0.1108 kg/s which was gotten at the variation of return air fan rotation speed OFF.

Keywords : air conditioning, vapor compression cycle, motor fuel energy, COP.