

## ABSTRAK

*Air Conditioner (AC)* merupakan salah satu mesin pendingin ruangan. Biasanya AC yang digunakan untuk ruangan bersumber dari energi listrik. Hal tersebut menjadi salah satu masalah untuk daerah pantai seperti pantai Gunung Kidul yang memiliki pantai tebing dengan pemandangan yang indah dan susah untuk disalurkan listrik atau berada di daerah yang terpencil namun memiliki potensi wisata yang tinggi termasuk pada tempat penginapan. Hal ini juga akan mempengaruhi kenyamanan wisatawan. Oleh karena itu, kita perlu suatu solusi pengganti listrik sebagai sumber energi AC yaitu dengan menerapkan sistem AC dengan penggerak mula motor bakar. Penelitian ini bertujuan untuk: (a) merancang mesin pengkondisian udara dengan penggerak mula motor bakar, (b) mengetahui karakteristik mesin pengkondisian udara dengan penggerak mula motor bakar meliputi: (1) nilai  $W_{in}$ , (2) nilai  $Q_{out}$ , (3) nilai  $Q_{in}$ , (4) nilai  $COP_{aktual}$ , (5) nilai  $COP_{ideal}$ , (6) nilai efisiensi, dan (7) laju aliran massa, (c) mengetahui pengaruh beban pendinginan terhadap karakteristik mesin pengkondisian udara dengan penggerak mula motor bakar.

Metode penelitian ini dilakukan secara eksperimen di Laboratorium Teknik Mesin, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta. Mesin pengkondisian udara dengan penggerak mula motor bakar bekerja dengan siklus kompresi uap dan sistem udara balik. Mesin pengkondisian udara dengan penggerak mula motor bakar menggunakan komponen utama yang terdiri dari kompresor, kondensor, katup ekspansi, *receiver drier*, evaporator dan fluida refrigeran R134a. Variasi penelitian dilakukan terhadap besarnya beban pendingin yaitu (a) tanpa beban, (b) dengan lampu 200 watt, (c) dengan lampu 400 watt.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa: (a) mesin pengkondisian udara dengan penggerak mula motor bakar dapat bekerja dengan baik, (b) karakteristik mesin pengkondisian udara dengan penggerak mula motor bakar sebagai berikut: (1) nilai  $W_{in}$  tertinggi sebesar 40 kJ/kg pada variasi beban lampu 400 watt, nilai  $Q_{out}$  tertinggi sebesar 162 kJ/kg pada variasi beban lampu 400 watt, nilai  $Q_{in}$  tertinggi sebesar 122 kJ/kg pada variasi beban lampu 200 watt dan 400 watt, nilai  $COP_{aktual}$  tertinggi sebesar 3,27 pada variasi tanpa beban pendingin, nilai  $COP_{ideal}$  pada setiap variasi yaitu sebesar 4,55, nilai efisiensi tertinggi sebesar 71,83% pada variasi tanpa beban pendingin, dan laju aliran massa ( $\dot{m}$ ) tertinggi sebesar 110,81 g/s pada variasi tanpa beban pendingin.

Kata kunci: mesin pendingin, kompresi uap, penggerak mula motor bakar

## ABSTRACT

*Air Conditioner (AC) is one of the room cooler machines. Usually the source of the air conditioner comes from electricity. This is one of the problems for coastal areas such as Gunung Kidul beach which has a cliff beach with beautiful views and is difficult to be supplied with electricity but have high tourism potential, including lodging. This will also affect the visitors' convenience. Therefore we need a solution to replace electricity as a source of AC energy, by implementing an AC system using fuel motor movers. This research aims to: (a) design an air conditioning machine using fuel motor movers, (b) know the characteristics of the air conditioning machine using fuel motor movers including: (1) Win value, (2) Qout value, (3) Qin value, (4) COPactual value, (5) COPideal value, (6) efficiency value, and (7) mass flow rate, (c) know the effect of cooling load on the characteristics of the air conditioning machine using fuel motor movers.*

*The research method was carried out experimentally at the Mechanical Engineering Laboratory, Sanata Dharma University Yogyakarta. An air conditioning machine using fuel motor movers operates with a steam compression cycle and a return air system. An air conditioning machine using fuel motor movers uses the main components consisting of a compressor, condenser, expansion valve, receiver drier, evaporator and refrigerant fluid R134a. Variations in the research were carried out on the amount of cooling load, namely (a) without load, (b) with a 200 watt lamp, (c) with a 400 watt lamp.*

*The result of the research indicate that: (a) The air conditioning machine using fuel motor movers can operate properly, (b) the characteristics of air conditioning machine using fuel motor movers as follows: (1) the highest Win value is 40 kJ / kg at 400 watt lamp load variations, the highest Qout value is 162 kJ / kg at 400 watt lamp load variations, the highest Qin value is 122 kJ / kg at 200 watt and 400 watt lamp load variations, the highest COPactual value is 3,27 for the variation without cooling load, the COPideal value for each variation is 4,55, the highest efficiency value is 71,83% in the variation without cooling load, and the highest mass flow rate ( $\dot{m}$ ) is 110,81 g / s for the variation without cooling load.*

*Keywords: cooling machine, steam compression cycle, starting drive of combustion motor*