

ABSTRAK

Saat ini mesin pendingin udara sangat berperan penting bagi masyarakat. Pada negara beriklim tropis mesin pendingin udara dapat digunakan untuk mengkondisikan udara. *Water chiller* merupakan salah satunya yang dapat digunakan untuk mengkondisikan suhu udara pada suatu ruangan. Tujuan dari penelitian ini adalah : (a) merancang dan merakit *water chiller* yang bekerja dengan siklus kompresi uap, (b) mengetahui karakteristik *water chiller* yang telah dibuat : (1) nilai W_{in} , (2) nilai Q_{in} , (3) nilai Q_{out} , (4) nilai COP_{aktual} , (5) nilai COP_{ideal} , (6) efisiensi, (7) laju aliran massa (\dot{m}).

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen di Laboratorium Teknik Mesin, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta. Dalam penelitian ini dirancang dan dirakit *water chiller* dengan komponen-komponen utama yang tersusun atas : kompresor berdaya $\frac{3}{4}$ PK, kondensor dengan pendingin udara, pipa kapiler, dan evaporator jenis pipa bersirip. Refrigeran yang digunakan adalah R-22. Variasi pada penelitian ini adalah panjang pipa kapiler, pipa kapiler yang digunakan yaitu : 130 cm, 150 cm, dan 180 cm.

Dari hasil penelitian diperoleh : (a) mesin pendingin *water chiller* dapat bekerja dengan baik, (b) Karakteristik yang dimiliki *water chiller* sebagai berikut : (1) nilai W_{in} tertinggi sebesar 48,20 kJ/kg pada panjang pipa kapiler 180 cm, (2) nilai Q_{in} tertinggi sebesar 136,60 kJ/kg pada panjang pipa kapiler 180 cm, (3) nilai Q_{out} tertinggi sebesar 184,80 kJ/kg pada panjang pipa kapiler 180 cm, (4) nilai COP_{aktual} tertinggi sebesar 2,83 kJ/kg pada panjang pipa kapiler 180 cm, (5) nilai COP_{ideal} tertinggi sebesar 4,01 kJ/kg pada panjang pipa kapiler 180 cm, (6) nilai efisiensi tertinggi sebesar 73,35 % pada panjang pipa kapiler 180, (7) laju aliran massa refrigeran (\dot{m}) sebesar 0,00913 kg/s pada panjang pipa kapiler 180 cm.

Kata kunci : *water chiller*, siklus kompresi uap, pipa kapiler, refrigeran.

ABSTRACT

At this time air conditioning machine is very important role for the community. In tropical countries, air conditioning machines can be used to condition the air. Water chiller is one of them that can be used to condition the air temperature in a room. The purpose of this study is: (a) designing and assembling a water chiller that works with a steam compression cycle, (b) knowing the characteristics of the water chiller that has been made: (1) the W_{in} value, (2) the Q_{in} value, (3) the Q_{out} value, (4) COP_{actual} value, (5) COP_{ideal} value, (6) efficiency, (7) mass flow rate (\dot{m}).

This research was conducted experimentally at the Mechanical Engineering Laboratory of Sanata Dharma University, Yogyakarta. In this study a water chiller was designed and assembled with the main components composed of: $\frac{3}{4}$ PK-powered compressor, air-cooled condenser, capillary pipe, and finned pipe type evaporator. The refrigerant used is R-22. Variations in this study are the length of capillary tubes, capillary pipes used are: 130 cm, 150 cm, and 180 cm.

From the research results obtained: (a) the water chiller cooling machine can work well, (b) The characteristics of the water chiller are as follows: (1) the highest W_{in} value is 48,20 kJ/kg on capillary pipe length 180 cm, (2) the highest Q_{in} value is 136,60 kJ/kg on capillary pipe length 180 cm, (3) the highest Q_{out} value is 184,80 kJ/kg on capillary pipe length 180 cm, (4) highest COP_{actual} value of 2,83 kJ/kg on capillary pipe length 180 cm, (5) the highest COP_{ideal} value of 4,01 kJ/kg at capillary pipe length 180 cm, (6) the highest efficiency value of 73,35 % at capillary pipe length 180, (7) refrigerant mass flow rate (\dot{m}) of 0,00913 kg/s at 180 cm capillary pipe length.

Keywords : water chiller, vapor compression cycle, capillary pipes, refrigerant