

## ABSTRAK

Solusi dari permasalahan panasnya suhu udara di wilayah Indonesia kini dapat diatasi dengan pembuatan suatu alat yang bisa mendinginkan udara didalam ruangan. Alat tersebut adalah mesin pendingin *water chiller*. 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 atau dirakit : (1) nilai  $W_{in}$ , (2) nilai  $Q_{out}$ , (3) nilai  $Q_{in}$ , (4) nilai  $COP_{aktual}$ ,  $COP_{ideal}$ , dan Efisiensi, (5) laju aliran massa refrigeran( $\dot{m}$ ).

Penelitian dilakukan secara eksperimen di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Sanata Dharma Yogyakarta. Mesin pendingin *water chiller* ini berjenis sistem tertutup. Dengan menggunakan komponen dari mesin AC dan Kulkas  $\frac{1}{2}$  PK, dan tambahan dua kipas yang digunakan untuk menyedot dan menghembuskan udara dengan daya 6,5 watt. Refrigeran yang digunakan adalah R-410. Variasi pada penelitian adalah kecepatan putaran kipas udara segar 800 rpm, 1140 rpm, 1380 rpm.

Dari hasil penelitian diperoleh : (a) mesin pendingin *water chiller* dapat bekerja dengan baik (b) mengetahui karakteristik *water chiller* meliputi : (1) nilai  $W_{in}$  tertinggi yang dapat dicapai oleh *water chiller* sebesar 23,05 kJ/kg yang didapat dari variasi putaran kipas udara segar 800 rpm, (2) Nilai  $Q_{out}$  tertinggi yang dapat dicapai oleh *water chiller* sebesar 176,46 kJ/kg yang didapat dari variasi putaran kipas udara segar 1380 rpm, (3) Nilai  $Q_{in}$  tertinggi yang dapat dicapai oleh mesin *water chiller* sebesar 153,53 kJ/kg yang didapat dari variasi putaran kipas udara segar 1380 rpm, (4) Nilai  $COP_{aktual}$  tertinggi yang dapat dicapai oleh *water chiller* sebesar 6,75 yang didapat dari variasi putaran kipas udara segar 1140 rpm, Nilai  $COP_{ideal}$  tertinggi yang dapat dicapai oleh *water chiller* sebesar 8,74 yang didapat dari variasi putaran kipas udara segar 1140 rpm, Nilai efisiensi tertinggi yang dapat dicapai oleh *water chiller* sebesar 77,45 % yang didapat dari variasi putaran kipas udara segar 1380 rpm, laju aliran massa refrigeran( $\dot{m}$ ) yang dapat dicapai oleh *water chiller* sebesar 0,0125 kg/s yang didapat dari variasi putaran kipas udara segar 1140 rpm.

Kata kunci : Mesin *water chiller*, kelembapan udara, siklus kompresi uap.

### **ABSTRACT**

The solution to the problem of heat in the Indonesian region can now be overcome by making a device that can cool the air in the room. The tool is a water chiller cooling machine. The objectives of this study are: (a) designing and assembling water chillers that work with vapor compression cycles, (b) knowing the characteristics of water chillers that have been made or assembled: (1)  $W_{in}$  values, (2)  $Q_{out}$  values, (3) values  $Q_{in}$ , (4)  $COP_{actual}$ ,  $COP_{ideal}$ , and Efficiency values, (5) refrigerant mass flow rate ( $\dot{m}$ ).

The study was conducted experimentally at the Mechanical Engineering Laboratory of Sanata Dharma University, Yogyakarta. This water chiller cooling machine is a closed system type. By using components from the AC and Fridge engines of 1/2 PK, and additional two fans are used to suck and blow air with the power 6,5 watt. The refrigerant used is R-410. Variations in the study are the speed of fan fresh air 800 rpm, 1140 rpm and 1380 rpm.

From the results of the study obtained: (a) the water chiller cooling machine can work well (b) knowing the water chiller characteristics include: (1) the highest  $W_{in}$  value that can be achieved by a water chiller of 23,05 kJ/kg obtained from variations in the rotation of the fresh air fan 800 rpm, (2) The highest  $Q_{out}$  value that can be achieved by a water chiller is 176,46 kJ/kg obtained from variations in the fresh air fan rotation 1380 rpm, (3) The highest  $Q_{in}$  value that can be achieved by a water chiller machine is 153,53 kJ/kg obtained from variations in the fan rotation of fresh air 1380 rpm, (4 ) The highest  $COP_{actual}$  value that can be achieved by a water chiller is 6,75 obtained from variations in the fan rotation of fresh air 1140 rpm, the highest  $COP_{ideal}$  value that can be achieved by a water chiller is 8,74 obtained from variations in the fresh air fan rotation of fresh air 1140 rpm, the highest efficiency value that can be achieved by a water chiller of 77,45 % is obtained from variations in the rotation of the fresh air fan 1380 rpm, the mass flow rate of the refrigerant ( $\dot{m}$ ) that can be achieved by a water chiller of 0,0125 kg/s obtained from variations in the fan rotation of fresh air 1140 rpm.

Keywords: Water chiller machine, air humidity, vapor compression cycle

