

## ABSTRAK

Perkembangan mesin pendingin saat ini sangat pesat. Terlihat dari inovasi-inovasi yang menerapkan sistem refrigerasi menjadi mesin-mesin yang di gunakan setiap hari. Ada mesin pendingin yang berfungsi untuk mendinginkan, membekukan dan untuk pengkondisian udara. 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  $COP_{aktual}$ , (5) nilai  $COP_{ideal}$ , (6) efisiensi, (7) laju aliran massa refrigeran ( $\dot{m}$ ).

Penelitian dilakukan secara eksperimen di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Sanata Dharma Yogyakarta. Mesin *water chiller* bekerja dengan siklus kompresi uap. Komponen utama terdiri dari kompresor berdaya  $\frac{3}{4}$  PK, kondensor berpendingin udara, pipa kapiler, dan evaporator berjenis sirip. Refrigeran yang digunakan adalah R-22. Variasi pada penelitian adalah kecepatan putar kipas : (a) 1160 rpm, (b) 1260 rpm, (c) 1360 rpm.

Dari hasil penelitian diperoleh : (a). penulis dapat merancang dan merakit *water chiller* yang bekerja dengan siklus kompresi uap. (b). Penulis dapat mengetahui karakteristik yang dimiliki mesin *water chiller* sebagai berikut : (1) nilai  $Q_{in}$  tertinggi yang dapat dicapai oleh mesin *water chiller* sebesar 135,38 kJ/kg pada putaran kipas 1360 rpm, (2) nilai  $Q_{out}$  tertinggi yang dapat dicapai oleh mesin *water chiller* sebesar 183,16 kJ/kg pada putaran kipas 1360 rpm, (3) nilai  $COP_{aktual}$  tertinggi yang dapat dicapai oleh mesin *water chiller* sebesar 2,85 pada putaran kipas 1160 rpm, (4) nilai  $COP_{ideal}$  tertinggi yang dapat dicapai oleh mesin *water chiller* sebesar 2,91 pada putaran kipas 1160 rpm, (5) nilai  $W_{in}$  tertinggi yang dapat dicapai oleh mesin *water chiller* sebesar 47,78 kJ/kg pada putaran kipas 1360 rpm, (6) nilai efisiensi tertinggi yang dapat dicapai oleh mesin *water chiller* sebesar 72,89 % pada putaran kipas 1160 rpm, (7) laju aliran massa refrigeran ( $\dot{m}$ ) yang dapat dicapai oleh mesin *water chiller* sebesar 0,0093 kg/s terjadi pada putaran kipas 1360 rpm dan 1160 rpm. Setelah melakukan penelitian dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi kecepatan putaran kipas evaporator ruang, maka semakin rendah nilai efisiensi yang didapatkan.

Kata kunci : *water chiller* , variasi putaran kipas, siklus kompresi uap, refrigeran,

## ABSTRACT

The development of the cooling engine is currently very rapid. Seen from innovations that apply refrigeration systems into machines that are used every day. There is a cooling machine that functions to cooling, freeze it and for air conditioning. The purpose of this study are: (a) designing and assembling a water chiller that works with a vapor compression cycle, (b) knowing the characteristics of a water chiller that has been made or assembled: (1)  $W_{in}$ , (2)  $Q_{out}$ , (3)  $Q_{in}$ , (4) COP<sub>actual</sub>, (5) COP<sub>ideal</sub>, (6) efficiency, (7) refrigerant mass flow rate ( $\dot{m}$ ).

The study was conducted experimentally at the Mechanical Engineering Laboratory of Sanata Dharma University Yogyakarta. The water chiller works with a vapor compression cycle. The main components consist of ¾ PK-powered compressors, air-cooled condensers, capillary pipes, and fin-type evaporators. The refrigerant used is R-22. Variations in the study are fan rotational speeds: (a) 1160 rpm, (b) 1260 rpm, (c) 1360 rpm.

From the research results obtained: (a). the author can design and assemble a water chiller that works with a vapor compression cycle. (b). The author can find out the characteristics of the water chiller machine as follows: (1) the highest  $Q_{in}$  value that can be achieved by a water chiller machine is 135.38 kJ / kg at a fan rotation of 1360 rpm, (2) the highest  $Q_{out}$  value that can be achieved by a water chiller machine is 183.16 kJ / kg at 1360 rpm fan speed, (3) the highest COP<sub>actual</sub> value that can be achieved by a water chiller is 2.85 at 1160 rpm fan rotation, (4) the highest COP<sub>ideal</sub> value that can be achieved by a water chiller is 2.91 at 1160 rpm fan rotation, (5) the highest  $W_{in}$  value that can be achieved by a water chiller machine is 47,78 kJ / kg at 1360 rpm fan speed, (6) the highest efficiency value that can be achieved by the water chiller machine is 72,89 % at 1160 rpm fan rotation, (7) refrigerant mass flow rate ( $\dot{m}$ ) which can be achieved by a water chiller machine of 0,0093 kg/s occurs at a fan rotation of 1360 rpm and of 1160 rpm. After conducting research it can be concluded that the higher the rotation speed of the space evaporator fan, the lower the value of the efficiency obtained.

Keywords: water chiller, fan rotation variation, vapor compression cycle, refrigerant