

ABSTRAK

Solusi dari permasalahan panasnya suhu udara di wilayah Indonesia kini dapat diatasi dengan pembuatan suatu alat yang bisa mendinginkan udara di dalam ruangan. Alat tersebut adalah mesin pendingin *water chiller*. Tujuan dari penelitian ini adalah : (a) merancang dan merakit mesin *water chiller* yang digunakan untuk sistem pengkondisian udara yang menggunakan siklus kompresi uap, (b) mengetahui karakteristik *water chiller* yang telah dibuat atau dirakit, meliputi : (1) W_{in} , (2) Q_{out} , (3) Q_{in} , (4) COP_{ideal} , (5) COP_{aktual} , (6) efisiensi (η), (7) laju aliran refrigeran (\dot{m}).

Penelitian dilakukan secara eksperimen di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Sanata Dharma Yogyakarta. Pada penelitian ini dirancang dan dirakit *water chiller* yang bekerja dengan siklus kompresi uap, yang memiliki komponen utama ; kompresor, kondensor, pipa kapiler dan evaporator. Daya kompresor 3/4 PK. Refrigeran yang digunakan adalah R-22. Variasi pada penelitian ini adalah kecepatan putaran kipas udara balik pada ruangan yang dikondisikan yaitu: 0 rpm, 1700 rpm, dan 1800 rpm.

Dari hasil penelitian diperoleh kesimpulan : (a) *water chiller* dapat bekerja dengan baik, (b) untuk karakteristik mesin *water chiller* yang mampu memberikan hasil terbaik : (1) Nilai energi yang digunakan untuk menggerakkan kompresor per satuan massa refrigeran (W_{in}) sebesar 50,2 kJ/kg pada putaran kipas udara balik 0 rpm, (2) Nilai energi kalor yang dilepas kondensor per satuan massa refrigeran (Q_{out}) sebesar 182,6 kJ/kg pada putaran kipas udara balik 1800 rpm, (3) Nilai energi kalor yang diserap evaporator per satuan massa refrigeran (Q_{in}) sebesar 134,2 kJ/kg pada putaran kipas udara balik 1800 rpm, (4) Nilai *Ideal Coefficient of Performance* (COP_{ideal}) yang diperoleh adalah 3,9 pada putaran kipas udara balik 1800 rpm, (5) Nilai *Actual Coefficient of Performance* (COP_{aktual}) yang diperoleh sebesar 2,7 pada putaran kipas udara balik 1800 rpm, (6) Nilai efisiensi (η) tertinggi sebesar 71,4 % pada putaran kipas udara balik 1700 rpm, (7) Nilai laju aliran massa refrigeran (\dot{m}) tertinggi sebesar 0,0090 kg/s pada putaran kipas udara balik 1800 rpm.

Kata Kunci : *Water chiller*, karakteristik, siklus kompresi uap, refrigeran.

ABSTRACT

The solution for the heat of the air temperature in the region of Indonesia can now be overcome by the creation of a device that can cool the air in the room. The tool is the engine cooling water chiller. The purpose of this study was: (a) to design and assemble the machine water chiller is used for an air conditioning system that uses a vapor compression cycle, (b) determine the characteristics of water chiller that has been made or assembled, includes: (1) W_{in} , (2) Q_{out} , (3) Q_{in} , (4) COP_{ideal} , (5) COP_{actual} , (6) efficiency (η), (7) the refrigerant flow rate (\dot{m}).

Research conducted experiments at the Laboratory of Mechanical Engineering of Sanata Dharma University in Yogyakarta. In this study was designed and assembled water chiller that works with the vapor compression cycle, which has a main component; compressor, condenser, evaporator and capillary tube. Compressor power 3/4 PK. The refrigerant used is R-22. Variations in this study is the return air fan rotation speeds in the conditioned room: 0 rpm, 1700 rpm and 1800 rpm.

The results were obtained conclusions: (a) water chiller can work well, (b) for the characteristics of the water chiller machine that is able to provide the best results: (1) The value of the energy used to drive the compressor per unit mass of refrigerant (W_{in}) by 50,2 kJ/kg in the return air fan rotation 0 rpm, (2) Value of heat energy released per unit mass of refrigerant condensers (Q_{out}) of 182,6 kJ/kg in the return air fan rotation 1800 rpm, (3) energy value heat absorbed by the evaporator per unit mass of refrigerant (Q_{in}) of 134,2 kJ/kg in the round air fan behind 1800 rpm, (4) Value Ideal Coefficient of Performance (COP_{ideal}) obtained is 3,9 round air fan behind 1800 rpm, (5) Actual value Coefficient of Performance (COP_{actual}) obtained at 2,7 on the return air fan rotation 1800 rpm, (6) The efficiency value (η) is the highest of 71,4 % on the return air fan rotation 1700 rpm, (7) The value of the refrigerant mass flow rate (\dot{m}) is the highest of 0,0090 kg/s in the return air fan rotation 1800 rpm.

Keywords : Water chiller, characteristics, vapor compression cycle, refrigerant.