

## Mesin Pendingin Udara Menggunakan Sistem *Water Chiller* dengan Variasi Putaran Kipas

### ABSTRAK

Kebutuhan masyarakat akan mesin pendingin udara semakin hari semakin meningkat. Tujuan penelitian terhadap mesin pendingin udara dengan menggunakan siklus kompresi uap ini adalah (1) merancang dan merakit mesin *water chiller* untuk pendinginan udara. (2) mengetahui kondisi udara yang dapat dihasilkan *water chiller* untuk berbagai variasi putaran kipas. (3) mengetahui karakteristik mesin siklus kompresi uap dari *water chiller* yang dipergunakan tersebut.

Penelitian dilakukan secara eksperimen di Laboratorium Prodi Teknik Mesin Universitas Sanata Dharma. Batasan-batasan dalam pembuatan mesin pendingin udara sebagai berikut (1) *water chiller* menggunakan mesin dengan siklus kompresi uap yang berfungsi untuk mendinginkan air (2) komponen utama dari *water chiller* adalah kompresor, kondensor, pipa kapiler, evaporator (3) daya kompresor yang dipergunakan sebesar 1/4 PK, ukuran komponen utama yang lain besarnya menyesuaikan dengan besarnya daya kompresor (4) refrigeran yang digunakan adalah R-134 (5) mempergunakan kipas angin berdaya 110 watt (6) jenis evaporator: pipa (7) jenis kondensor: pipa dengan jari-jari penguat.

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 54,4 kJ/kg yang didapat dari putaran kipas udara segar 1500 rpm, (2)  $Q_{out}$  tertinggi yang dapat dicapai oleh *water chiller* sebesar 155,4 kJ/kg yang didapat dari putaran kipas udara segar 2500 rpm, (3) Nilai  $Q_{in}$  tertinggi yang dapat dicapai oleh *water chiller* sebesar 113,6 kJ/kg yang didapat dari putaran kipas udara segar 2500 rpm, (4) Nilai  $COP_{aktual}$  tertinggi yang dapat dicapai oleh *water chiller* sebesar 2,72 yang didapat dari putaran kipas udara segar 2500 rpm, Nilai  $COP_{ideal}$  tertinggi yang dapat dicapai oleh *water chiller* sebesar 4,61 yang didapat dari putaran kipas udara segar 2500 rpm, Nilai efisiensi tertinggi yang dapat dicapai oleh *water chiller* sebesar 59% yang didapat dari putaran kipas udara segar 2500 rpm, laju aliran massa refrigeran ( $\dot{m}$ ) yang dapat dicapai oleh *water chiller* sebesar 0,010 kg/s yang didapat dari putaran kipas udara segar 2500 rpm.

Kata kunci: *water chiller*, sistem kompresi uap, sistem pendingin udara

## ABSTRACT

People's need for air conditioner is increased everyday. The purposes of this research towards air conditioner using vapour compression cycle are (1) to design and assemble the water chiller machine into air conditioner. (2) to discover the air condition produced by the water chiller for various kinds of propeller rotation. (3) to discover the characteristics of vapour compression cycle machine from the use of water chiller.

This research is experimentally done at Sanata Dharma Univeristy's Mechanical Engineering Laboratory. The limitations of the making of this air conditioner are (1) the water chiller using steam compression cycle machine to cool down the water (2) the main components of the water chiller such as condenser, compressor, capillary tube and evaporator (3) the use of 1/4PK compressor power, the size adjustment of the other main components to the size of the compressor power (4) the use of R-134 refrigerant (5) the use of a fan with a power of 110 watts (6) evaporator type: tube (7) condenser type: tube with plate fins.

From the research it is known that: (a) water chiller's cooling machine works well (b) the characteristics of water chillers including: (1) the highest number of  $W_{in}$  reached by the water chiller is 54,4 kJ/kg as the result of 1500 rpm fresh air fan rotations (2) the highest number of  $Q_{out}$  reached by the water chiller is 155,4 kJ/kg as the result of 2500 rpm fresh air fan rotations (3) the highest number of  $Q_{in}$  reached by the water chiller is 113,6 kJ/kg as the result of 2500 rpm fresh air fan rotations (4) the highest number of  $COP_{actual}$  reached by the water chiller is 2,72 as the result of 2500 rpm fresh air fan rotations, the highest number of  $COP_{ideal}$  reached by the water chiller is 4,61 as the result of 2500 rpm fresh air fan rotations, the highest efficiency number reached by the water chiller is 59% as the result of 2500 rpm fresh air fan rotations, the refrigerant mass flow rate ( $\dot{m}$ ) reached by the water chiller is 0,010 kg/s as the result of 2500 rpm fresh air fan rotations.

Keywords: water chiller, vapour compression system, air conditioning system