

## ABSTRAK

Air aki berjenis aquades merupakan air murni hasil proses destilasi atau penyulingan, yang dapat dimanfaatkan untuk isi ulang air aki. Tujuan dari penelitian ini adalah : (a) Merancang dan merakit mesin penghasil air aki dengan siklus kompresi uap. (b) Mengetahui banyaknya jumlah air yang dihasilkan oleh mesin penghasil air aki dengan variasi kecepatan putar kipas udara masuk. (c) Mengetahui karakteristik mesin siklus kompresi uap pada mesin penghasil air aki yang menghasilkan volume air terbanyak, meliputi  $Q_{in}$ ,  $Q_{out}$ ,  $W_{in}$ ,  $COP_{actual}$ ,  $COP_{ideal}$ , efisiensi, dan laju aliran massa refrigeran.

Penelitian ini di laksanakan di Laboratorium Energi Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta. Mesin Penghasil Air Aki ini bekerja dengan siklus kompresi uap dengan penambahan sistem pencurah air. Komponen utamanya adalah Kompresor, Kondensor, Evaporator, Pipa Kapiler dan Kipas. Mesin ini bekerja dengan sistem terbuka dengan menggunakan fluida kerja refrigeran R410a dan kompresor berdaya 1 PK. Penelitian ini dilakukan dengan variasi kecepatan putar kipas udara masuk (1) 0 rpm, (2) 2000 rpm, (3) 3800 rpm, (4) 4900 rpm. Penelitian dilakukan selama 120 menit untuk setiap variasi dan akan dilakukan 2 kali pengambilan data pada setiap variasi yang dilakukan.

Dari hasil penelitian diperoleh hasil (a) Mesin penghasil air aki dengan siklus kompresi uap dan menggunakan tambahan pencurah air (*humidifier*) telah berhasil dirakit dan dapat bekerja sesuai dengan fungsinya (b) Volume air aki yang dihasilkan mesin penghasil air aki dengan siklus kompresi uap rata – rata per jamnya, untuk variasi kecepatan putar kipas 0 rpm sebesar 2,29 liter/jam, untuk variasi kecepatan putar kipas 2000 rpm sebesar 2,385 liter/jam, untuk variasi kecepatan putar kipas 3800 rpm sebesar 2,36 liter/jam, dan untuk kecepatan putar kipas 4900 rpm sebesar 2,26 liter/jam. (c) Karakteristik mesin siklus kompresi uap pada mesin penghasil air aki yang memberikan volume air aki terbanyak per jamnya memiliki nilai kalor yang diserap evaporator per satuan massa refrigeran ( $Q_{in}$ ) sebesar 151,7 kJ/kg, nilai kalor yang dilepas kondensor per satuan massa refrigeran ( $Q_{out}$ ) sebesar 177,4 kJ/kg, nilai kerja kompresor per satuan massa refrigeran ( $W_{in}$ ) sebesar 25,7 kJ/kg,  $COP_{aktual}$  sebesar 5,9,  $COP_{ideal}$  sebesar 7,84, efisiensi ( $\eta$ ) sebesar 75,21 %, dan nilai laju aliran massa refrigeran ( $\dot{m}_{ref}$ ) sebesar 0,0171 kg/s.

Kata Kunci : Mesin penghasil air aki, Siklus kompresi uap, *Psychrometric Chart*, P-h diagram.

## ABSTRACT

Aquades water is pure water from distillation or distillation process, which can be used to refill the accu water. The aims of this research are: (a) Designing and assembling an accu water producing machine with a vapor compression cycle. (b) Knowing the amount of water produced by the accu water producing machine with fan rotation speed variation. (c) Knowing the characteristics of vapor compression cycle machine on the accu water producing machine which produced the most volume water, including  $Q_{in}$ ,  $Q_{out}$ ,  $W_{in}$ ,  $COP_{actual}$ ,  $COP_{ideal}$ , efficiency, and mass flow rate of refrigerants.

This research was conducted in the Mechanical Engineering Laboratory, Faculty of Science and Technology, Sanata Dharma University, Yogyakarta. The accu water producing machine worked with vapor compression cycle using additional humidifier. The main components are compressors, condensers, evaporators, capillary pipes, and fan. This machine worked with an open system using R410a refrigerant working fluid and 1 PK compressor. This research was conducted with fan rotation speed variations at (1) 0 rpm, (2) 2000 rpm, (3) 3800 rpm, (4) 4900 rpm. In this research, each variation lasted for 120 minutes and the data collection was done two times in each variation.

The results of this study showed that (a) The accu water producing machine with a vapor compression cycle and using additional humidifier has been successfully assembled and can work according to its function. (b) The volume of the accu water produced by accu water producing machine with an average vapor compression cycle per hour, for variations at 0 rpm was 2,29 liters/hour, for variations at 2000 rpm was 2,385 liters/hour, for variations at 3800 rpm was 2,36 liters/hour, and for variations at 4900 rpm was 2,26 liters/hour. (c) The characteristics of the vapor compression cycle machine in the accu water producing machine that generated the most accu water had a heating value absorbed by the evaporator per unit mass of refrigerant ( $Q_{in}$ ) of 151,7 kJ/kg, the calorific value released by the condenser per mass unit refrigerant ( $Q_{out}$ ) was 177,4 kJ/kg, the work value of the compressor per mass unit of refrigerant ( $W_{in}$ ) was 25,7 kJ/kg,  $COP_{actual}$  was 5,9,  $COP_{ideal}$  was 7,84, efficiency ( $\eta$ ) was 75,21%, and the value of the mass flow rate of the refrigerant ( $\dot{m}_{ref}$ ) was 0,0171 kg/s.

Keywords: Mesin penghasil air aki, Siklus kompresi uap, *Psychrometric Chart*, Ph diagram.