

ABSTRAK

Air merupakan salah satu kebutuhan utama bagi keberlangsungan kehidupan manusia. Namun dengan pertumbuhan industri-industri khususnya pada daerah perkotaan mengakibatkan penurunan kualitas air akibat pembuangan limbah. Permasalahan air juga dapat datang akibat musim panas berkepanjangan di beberapa daerah di Indonesia yang mengakibatkan kualitas dan kuantitas air semakin menurun. Oleh karena itu dibutuhkan solusi yang tepat guna sebagai alternatif untuk mendapatkan air bersih. Penelitian ini bertujuan untuk: (a) merancang sebuah mesin penghasil air dari udara, (b) mengetahui karakteristik mesin air meliputi (1) besarnya nilai W_{in} , (2) besarnya nilai Q_{in} , (3) besarnya nilai Q_{out} , (4) besarnya nilai COP_{aktual} dan COP_{ideal} , (5) efisiensi dari mesin penghasil air dari udara serta (c) mengetahui berapa liter air yang dapat dihasilkan per jam.

Penelitian ini dilakukan dengan cara melakukan eksperimen di Laboratorium Teknik Mesin, Sanata Dharma, Yogyakarta. Dalam penelitian ini dirancang dan dirakit sebuah alat penghasil air dengan menggunakan siklus kompresi uap. Alat yang dirancang menggunakan sistem pendingin *air conditioner*, yang terdiri dari kompresor berdaya $\frac{3}{4}$ PK, kondensor dengan media pendingin udara, pipa kapiler dan evaporator bertipe sirip. *Refrigerant* yang digunakan adalah *refrigerant* jenis R410a. Variasi atau variabel tambahan dalam mesin penghasil air ini dua buah kipas angin yang berfungsi untuk memadatkan udara dan dihembuskan langsung ke *intake* evaporator.

Dari hasil penelitian yang dilakukan dihasilkan : (a) Mesin penghasil air dari udara yang bekerja dengan baik, serta didapatkan beberapa (b) karakteristik mesin penghasil air dari udara seperti (1) nilai W_{in} tertinggi adalah 34,8 kJ/kg (4,7 m/s dan 3,2 m/s), (2) nilai Q_{in} tertinggi adalah 106 kJ/kg (4,7 m/s dan 3,2 m/s), (3) nilai Q_{out} tertinggi adalah 141 kJ/kg (4,7 m/s dan 3,2 m/s), (4) nilai COP_{aktual} tertinggi adalah 3,06 (4,7 m/s dan 3,2 m/s) dan besarnya nilai COP_{ideal} tertinggi adalah 5,36 (4,7 m/s dan 3,2 m/s) dengan (5) persentase efisiensi terbesar sebesar 57 % (4,7 m/s dan 5,2 m/s), (c) volume air terbanyak yang dihasilkan adalah sebanyak 2,01 liter/jam (6,7 m/s dan 5,5 m/s)

Kata kunci : Mesin penghasil air dari udara, siklus kompresi uap, *psychrometric chart*, diagram P-h, perpindahan kalor

ABSTRACT

Water is one of the main needs for the survival of human life. But with the growth of industries especially in urban areas resulting in a decrease in water quality due to waste disposal. Water problems can also come due to prolonged summers in several regions in Indonesia which result in decreasing water quality and quantity. Therefore an appropriate solution is needed as an alternative to get clean water. The purpose of this study is to: (a) design a water generating machine from air, (b) knowing the characteristics of the water machine include (1) value of W_{in} , (2) value of Q_{in} , (3) value of Q_{out} , (4) values of COP_{actual} and COP_{ideal} , (5) the efficiency of water generating machine from air and (c) knowing how many liters of water can be produced per hour.

This research was conducted by conducting experiments at the Mechanical Engineering Laboratory, Sanata Dharma, Yogyakarta. In this study a water-producing device was designed and assembled using a vapor compression cycle. The tool is designed to use an air conditioner cooling system, which consists of a compressor with power of $\frac{3}{4}$ PK, a condenser with air cooling media, a capillary pipe and a fin type evaporator. The refrigerant used is R410a. Additional variations or variables in this water generating machine are two fans that function to compress the air and blow directly into the intake evaporator.

From the results of the research conducted: (a) Air-producing water engines that work well, and obtained some (b) characteristics of air-producing water engines such as (1) the highest value of W_{in} is 34,8 kJ/kg (4,7 m/s and 3,2 m/s), (2) the highest value of Q_{in} is 106 kJ/kg (4,7 m/s and 3,2 m/s), (3) the highest value of Q_{out} is 141 kJ/kg (4,7 m/s and 3,2 m/s), (4) the highest value of COP_{actual} is 3,06 (4,7 m/s and 3,2 m/s) and the highest value COP_{ideal} is 5,36 with (5) the largest efficiency percentage is 57 %, (c) the highest volume of water produced is 2,01 liter / hour (6,7 m/s dan 5,5 m/s).

Keywords: Water generating machine from air, vapor compression cycles, psychrometric chart, P-h diagram, heat transfer