

ABSTRAK

Tercemarnya sumber air bersih dari dalam tanah di Indonesia saat ini mengakibatkan menurunnya kualitas dan kuantitas air bersih bahkan juga sulitnya mendapatkan sumber air bersih dari dalam tanah. Hal ini berdampak diperlukan solusi yang tepat guna menemukan sumber air alternatif yang layak konsumsi untuk masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk : (a) melakukan perancangan dan perakitan mesin pemanen air yang dapat menghasilkan air dari udara, (b) mengetahui karakteristik mesin siklus kompresi uap yang dipergunakan dalam mesin pemanen air dari udara yang menghasilkan volume air terbanyak meliputi : (1) nilai W_{in} , (2) nilai Q_{in} , (3) nilai Q_{out} , (4) nilai COP_{aktual} , COP_{ideal} , Efisiensi, (5) nilai laju aliran massa refrigeran, (c) mengetahui volume air yang dihasilkan mesin pemanen air dari udara per jam dalam satuan liter untuk berbagai variasi penelitian.

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Sanata Dharma Yogyakarta. Mesin pemanen air dari udara ini dirakit dengan menggunakan komponen AC yang terdiri dari kompresor berdaya 1 PK, kondensor, pipa kapiler, dan evaporator. Alat ini bekerja menggunakan siklus kompresi uap. Penelitian menggunakan refrigeran R22 dengan tambahan 2 buah kipas dan 1 blower yang berada didepan evaporator yang berfungsi untuk memadatkan udara. Variasi dilakukan terhadap peralatan yang digunakan untuk memasukkan udara, yaitu: (a) 2 kipas dengan 1 blower, (b) 1 kipas dengan 1 blower, (3) 1 blower.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa : (a) Mesin pemanen air dari udara berhasil dirancang dan dirakit serta dapat bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan, (b) Mesin pemanen air dari udara yang menghasilkan volume air terbanyak memiliki; (1) nilai W_{in} sebesar 45,1 kJ/kg, (2) nilai Q_{in} sebesar 103,8 kJ/kg, (3) nilai Q_{out} sebesar 148,9 kJ/kg, (4) nilai COP_{aktual} sebesar 2,302, nilai COP_{ideal} sebesar 4,296, nilai efisiensi sebesar 53,57 %, (c) banyaknya air yang dihasilkan mesin pemanen air dari udara yaitu sebesar 2,692 liter/jam (dengan 2 kipas dan 1 blower), 2,284 liter/jam (dengan 1 kipas dan 1 blower), 1,867 liter/jam (dengan 1 blower).

Kata kunci : mesin pemanen air dari udara, siklus kompresi uap, refrigeran

ABSTRACT

The current pollution of sources of clean water in Indonesia has resulted a decrease in quality and quantity of clean water even the difficulty in obtaining sources of clean water from the ground, a solution is needed to find out alternative sources of water that are suitable to consume. This research aims to : (a) design and assemble water harvesting machines that can produce water from the air, (b) know the characteristics of the vapor compression cycle used in air harvesting that produce how rate including: (1) W_{in} , (2) Q_{in} , (3) Q_{out} , (4) COP_{actual} , COP_{ideal} , Efficiency, (5) refrigerant mass flow rate, (c) how rate of water produced from an air harvesting machine hourly in liter units for various research variations.

This research was carried out experimentally at the Mechanical Engineering Laboratory of Sanata Dharma University. This air water harvesting machine is assembled by refrigerant components consist of 1 PK compressor, condenser, capillary pipe, and evaporator and working on a vapor compression cycle. The research used R22 refrigerant with an additional 2 pieces of fan and blower in front of the evaporator which serves to compress the air. Variations are made on the equipment used to enter air, namely: (a) 2 fans with 1 blower, (b) 1 fan with 1 blower, (3) 1 blower.

The results of the study show that: (a) The water harvesting machine from the air is successfully designed and assembled and can work well as expected, (b) The water harvesting machine from the air which produces the most volume of water has; (1) W_{in} value is 45,1 kJ/kg, (2) Q_{in} value is 103,8 kJ/kg, (3) Q_{out} value is 148,9 kJ/kg, (4) COP_{actual} value is 2,302, COP_{ideal} value is 4,296, efficiency value is 53,57 %, (c) the amount of water produced by the water harvesting machine from the air is equal to 2,692 liters/hour (with 2 fans and 1 blower), 2,284 liters/hour (with 1 fan and 1 blower), 1,867 liter/hour (with 1 blower).

Keywords : water harvesting machines from air, vapor compression cycles,

refrigerants