

## ABSTRAK

Kondisi cuaca di Indonesia pada saat musim kemarau terasa sangat panas di dalam maupun di luar ruangan. Apalagi ditambah dengan berbagai macam polusi udara yang membuat peningkatan suhu udara sangat begitu dirasakan. Hal ini tentu berdampak pada kenyamanan masyarakat dalam beraktivitas. Tujuan dari penelitian ini adalah : (a) membuat mesin penyejuk *air cooler* dengan menggunakan sistem *evaporative cooling* dan (b) mengetahui karakteristik dari mesin penyejuk udara *air cooler* yang dibuat dengan memvariasikan jumlah *cooling pad*, yang meliputi : (1) laju aliran udara yang mengalir di dalam *air cooler* (2) laju aliran massa udara yang mengalir di dalam *air cooler* (3) penambahan kelembapan spesifik udara dari kondisi udara sebelum masuk *air cooler* sampai udara keluar *air cooler* (4) penurunan suhu udara kering dari kondisi udara sebelum masuk *air cooler* sampai udara keluar dari *air cooler* (5) energi yang dipindahkan dari udara untuk menguapkan air menjadi uap air di dalam udara (6) efektivitas *air cooler*.

Metode penelitian dilakukan secara eksperimen di Laboratorium Perpindahan Kalor Teknik Mesin Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta. Penelitian dilakukan dengan memvariasikan jumlah *cooling pad* yaitu variasi 2 buah, 4 buah, dan 6 buah *cooling pad*. *Cooling pad* terbuat dari anti selip. Komponen utama *air cooler* yang lain meliputi pompa celup, penampungan air bagian atas, penampungan air bagian bawah, dan saluran air. Fluida kerja *air cooler* adalah air. Pencatatan data dilakukan pada kondisi udara saat masuk *air cooler* dan pada saat keluar dari *air cooler*.

Dari penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil sebagai berikut: (a) *air cooler* dapat dirakit dengan baik, dan dapat bekerja sesuai dengan fungsinya. (b) karakteristik dari *air cooler* dengan variasi *cooling pad* meliputi : (1) laju aliran udara ( $Q_{udara}$ ) sebesar  $0,0608 \text{ m}^3/\text{s}$  (2) laju aliran massa udara ( $m_{udara}$ ) yang paling besar pada semua variasi penelitian sebesar  $0,0704 \text{ kg}_{udara}/\text{s}$  (3) penambahan kelembapan spesifik udara ( $\Delta W$ ) yang paling besar pada semua variasi penelitian sebesar  $0,0019 \text{ kg}_{air}/\text{kg}_{udara}$  (4) penurunan suhu udara kering dari kondisi udara sebelum masuk *air cooler* sampai udara keluar *air cooler* yang paling besar pada semua variasi penelitian,  $T_{db} = 4,7^\circ\text{C}$  (5) energi yang dipindahkan dari udara untuk menguapkan air menjadi uap air di dalam udara ( $Q_{out}$ ) yang paling besar pada semua variasi penelitian sebesar  $5,3 \text{ kJ}/\text{kg}_{udara}$  (6) efektivitas *air cooler* yang paling terbaik dari setiap penelitian sebesar  $0,87\%$ .

Kata kunci : *air cooler*, jumlah *cooling pad*, penyejuk udara

## ABSTRACT

The weather conditions in Indonesia during the dry season are very hot indoors and outdoors. Moreover, coupled with various kinds of air pollution that makes the increase in air temperature felt so much. This certainly has an impact on the comfort of the community in their activities. The aims of this study were: (a) to make an air cooler machine using an evaporative cooling system and (b) to find out the characteristics of an air cooler machine made by varying the number of cooling pads, which include: (1) the airflow rate flowing in in the air cooler (2) the mass flow rate of air flowing in the air cooler (3) the increase in the specific humidity of the air from the air condition before entering the air cooler until the air comes out of the air cooler (4) the decrease in dry air temperature from the air condition before entering the air cooler until air comes out of the air cooler (5) energy transferred from the air to evaporate water into water vapor in the air (6) effectiveness of the air cooler.

The research method was carried out experimentally at the Mechanical Engineering Heat Transfer Laboratory, Sanata Dharma University, Yogyakarta. The research was conducted by varying the number of cooling pads, namely variations of 2, 4, and 6 cooling pads. The cooling pad is made of *anti selip*. Other main components of the air cooler include submersible pumps, upper water reservoirs, lower water reservoirs and drains. The working fluid of the air cooler is water. Data is recorded on the condition of the air when it enters the air cooler and when it leaves the air cooler.

From the research that has been done, the following results are obtained: (a) the air cooler can be assembled properly, and can work according to its function. (b) the characteristics of the air cooler with cooling pad variations include: (1) the air flow rate ( $Q_{udara}$ ) of 0.0608 m<sup>3</sup>/s (2) the mass flow rate of air ( $\dot{m}_{udara}$ ) which is the greatest in all research variations of 0.0704 kgair/s (3) the largest increase in air specific humidity ( $\Delta W$ ) in all research variations of 0.0019 kgair/kgair (4) decrease in dry air temperature from the air condition before entering the air cooler until the air leaving the air cooler is greatest at for all research variations,  $T_{db} = 4.7^{\circ}\text{C}$  (5) the energy transferred from the air to evaporate water into water vapor in the air ( $Q_{out}$ ) is the largest in all research variations of 5.3 kJ/kgair (6) the effectiveness of the air cooler the best of each study of 0.87%.

Keywords: air cooler, number of cooling pads, air conditioning