

## ABSTRAK

Pada zaman sekarang ini kenyamanan menjadi suatu tuntutan hidup untuk bekerja atau beraktivitas adalah suatu kebutuhan hidup setiap orang. Kenyamanan di dalam beraktivitas didapatkan dengan tersedianya suatu lingkungan yang bersih, sejuk, dan bebas polusi, agar dapat bekerja dengan maksimal.

Tujuan dari penelitian ini adalah : (a) merancang dan membuat mesin penyejuk udara *air cooler* yang bekerja dengan prinsip *evaporative cooling* (b) dapat mengetahui karakteristik dari mesin penyejuk udara *air cooler* yang telah dibuat 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 masuk sebelum *air cooler* sampai pada kondisi udara keluar *air cooler*. (4) penurunan suhu udara kering dari kondisi udara sebelum masuk *air cooler* sampai udara keluar *air cooler*. (5) energy yang dipindahkan dari udara untuk menguapkan air menjadi uap air di dalam udara. (6) efisiensi *air cooler*. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Perpindahan Kalor Teknik Mesin Univeristas Sanata Dharma, Yogyakarta. Penelitian dilakukan dengan memvariasikan suhu udara masuk rata-rata sebesar (a) 37,32°C, (b) 39,12°C, (c) 48,70°C, (d) 28°C.

Dari penelitian ini didapatkan hasil penelitian sebagai berikut. (a) *air cooler* yang dibuat dapat berfungsi dengan baik ( b ) *air cooler* memiliki karakteristik sebagai berikut : (1) laju aliran udara ( $Q_{udara}$ ) untuk semua kondisi suhu udara masuk 0,136m<sup>3</sup>/S. (2) laju aliran massa udara ( $\dot{m}_{udara}$ ) untuk semua kondisi suhu udara masuk sebesar 0,146kg<sub>udara</sub>/S sampai dengan 0,155 kg<sub>udara</sub>/S. (3) hasil penambahan kelembapan spesifik ( $\Delta w$ ) 0,0037 kg<sub>air</sub>/kg<sub>udara</sub> untuk suhu udara masuk rata-rata 37,32°C, 0,005 kg<sub>air</sub>/kg<sub>udara</sub> untuk suhu udara masuk rata-rata 39,12°C, 0,0081kg<sub>air</sub>/kg<sub>udara</sub> suhu udara masuk rata-rata 48,70°C, 0,0017 kg<sub>air</sub>/kg<sub>udara</sub> suhu udara masuk rata-rata 28°C. (4) suhu udara kering ( $T_{db}$ ) udara masuk rata-rata 37,32°C menjadi 28,79°C, suhu udara masuk rata-rata 39,12°C menjadi 29,20°C, suhu udara masuk 48,70°C menjadi 29,46°C, dari suhu udara masuk rata-rata 28°C menjadi 26°C (5) energi yang dilepas udara ( $Q_{out}$ ) suhu udara masuk rata-rata 37,32°C sebesar 7,5 kJ/kg<sub>udara</sub>, suhu udara masuk rata-rata 39,12°C sebesar 10 kJ/kg<sub>udara</sub>, suhu udara masuk rata-rata 48,70°C sebesar 20 kJ/kg<sub>udara</sub>, suhu udara masuk rata-rata 28°C sebesar 4 kJ/kg<sub>udara</sub> (6) efisiensi terbaik yang dihasilkan adalah suhu udara masuk rata-rata 48,70°C sebesar 82,9%, suhu udara masuk rata-rata 39,12°C sebesar 75,8%, suhu udara masuk rata-rata 37,32°C sebesar 71,7%, suhu udara masuk rata-rata 28°C sebesar 100%.

Kata kunci : *Air cooler*, *evaporative cooler*, pendinginan, suhu udara Keluar.

## ABSTRACT

In this day and age, comfort becomes a requirement of life for work or activity is a necessity for everyone's life. Comfort in activities is obtained by providing a clean, cool, and pollution-free environment, in order to work optimally.

The objectives of this research are: (a) design and manufacture an air cooler air conditioning machine that works with the evaporative cooling principle (b) can determine the characteristics of the air cooler air conditioning machine that has been made including: (1) the flow rate of air flowing inside water 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 condition of the air entering before the air cooler to the condition of the air leaving the air cooler. (4) the decrease in dry air temperature from the air condition before entering the air cooler until the air exits the air cooler. (5) the energy transferred from the air to evaporate water into water vapor in the air. (6) water cooler efficiency. This research was conducted at the Laboratory of Mechanical Engineering Heat Transfer, Sanata Dharma University, Yogyakarta. The research was conducted by varying the average inlet air temperature by (a) 37.32°C, (b) 39.12°C, (c) 48.70°C, (d) 28°C.

From this study, the following research results were obtained. (a) the air cooler that is made to function properly (b) the air cooler has the following characteristics: (1) air flow rate ( $Q_{udara}$ ) for all conditions of 0.136m<sup>3</sup>/S intake air temperature. (2) the mass flow rate of air ( $\dot{m}_{air}$ ) for all conditions of intake air temperature is 0.146kgair/S to 0.155kgair/S. (3) the result of the increase in specific humidity ( $\Delta w$ ) of 0.0037 kgwater/kgair for an average inlet air temperature of 37.32°C, 0.005 kgwater/kgair for an average inlet air temperature of 39.12°C, 0.0081kgair/kgair an intake air temperature an average of 48.70°C, 0.0017 kgwater/kgair the average inlet air temperature is 28°C. (4) the average dry air temperature ( $T_{db}$ ) of the incoming air is 37.32°C to 28.79°C, the average incoming air temperature is 39.12°C to 29.20°C, the incoming air temperature is 48.70°C to 29.46°C, from the average intake is 28°C to 26°C (5) the energy released by the air ( $Q_{out}$ ) the average inlet air temperature is 37.32°C at 7.5 kJ/kgair, the intake air temperature is 39.12°C on average 10 kJ/kgair, the the average inlet air is 48.70oC at 20 kJ/kgair, the average inlet air temperature is 28°C at 4 kJ/kgair (6) the best efficiency produced is an average intake air temperature of 48.70°C by 82.9%, the average intake air is 39.12°C by 75.8%, the average inlet air temperature is 37.32°C by 71.7%, the average inlet air temperature is 28°C by 100%.

Keywords: Air cooler, evaporative cooler, cooling, exit air temperatur.