

ABSTRAK

Udara adalah suatu energi yang berasal dari alam. Semua makhluk hidup membutuhkan udara. Terlebih pada manusia udara tidak hanya digunakan untuk bernapas tetapi udara dapat juga mempengaruhi tingkat kenyamanan. Udara dingin dalam suatu ruangan mampu menambah tingkat kenyamanan seseorang terlebih dalam melakukan pekerjaan yang menguras energi. Tujuan penelitian ini adalah (a) merancang dan membuat *air cooler* dengan *cooling pad* dari bahan marlon. (b) mengetahui pengaruh jumlah *cooling pad* yang terbuat dari bahan marlon terhadap (1) kondisi udara yang dihasilkan pada *air cooler*, (2) jumlah air yang menguap per menitnya, (3) besarnya kalor yang dilepas udara untuk menguapkan air, (4) efektivitas *air cooler*. Penelitian dilakukan secara eksperimen di Laboratorium Perpindahan Kalor Teknik Mesin, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta. Mesin penyejuk udara (*air cooler*), dirancang dengan ukuran p x l x t : 120 cm x 56 cm x 73 cm dengan menggunakan sistem *evaporative cooling*. Penelitian ini dilakukan dengan memvariasikan jumlah *cooling pad* pada *air cooler*, (a) menggunakan dua *cooling pad*, (b) menggunakan empat *cooling pad*, dan (c) menggunakan enam *cooling pad*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (a) *air cooler* dengan mempergunakan sistem *evaporative cooling* berhasil dirakit dan dapat bekerja sesuai fungsinya, (b) kondisi udara yang dihasilkan *air cooler* memiliki nilai suhu yang berbeda-beda untuk setiap variasinya. (1) suhu udara yang dihasilkan rata-rata per tiap 50 menitnya dengan menggunakan 2 *cooling pad* suhu kondisi udara sekitar, kondisi udara yang dihasilkan dari 2 *cooling pad* dengan T_{dbA} 30,3°C, T_{dbB} : 26,5°C, T_{wb} : 23°C, RH : 78%, dengan menggunakan 4 *cooling pad* dengan T_{dbA} : 30,3°C, T_{dbB} : 25,6°C, T_{wb} : 23, RH : 80%, dengan menggunakan 6 *cooling pad* dengan T_{dbA} : 30,3°C, T_{dbB} : 25,2°C T_{wb} : 23°C, RH : 84%. (2) jumlah air yang menguap per menitnya (\dot{m}) dengan menggunakan 2 *cooling pad* : 0,033 $\text{kg}_{\text{air}}/\text{menit}$, untuk 4 *cooling pad* sebesar : 0,048 $\text{kg}_{\text{air}}/\text{menit}$, dan dengan menggunakan 6 *cooling pad* sebesar : 0,051 $\text{kg}_{\text{air}}/\text{menit}$. (3) besar energi kalor yang dilepas udara (Q_{out}) untuk 2 *cooling pad* sebesar : 1,926 kJ/s, untuk 4 *cooling pad* sebesar : 2,140 kJ/s, dan dengan menggunakan 6 *cooling pad* sebesar : 2,225 kJ/s. (4) efektivitas yang diperoleh (ϵ) dengan menggunakan 2 *cooling pad* diperoleh : 0,520, untuk 4 *cooling pad* diperoleh : 0,643, dan dengan menggunakan 6 *cooling pad* diperoleh : 0,698.

Kata kunci : *evaporative cooling*, *air cooler*, pendingin, *cooling pad*, marlon

ABSTRACT

Air is energy derived from nature and becomes an essential need for all living things. For humans, the air is not only used for breathing, but it can also affect the level of human comfort. Fresh air in a room can increase one's comfort level, especially when they're doing tiring work. The aims of this study are (a) to design and make an air cooler with a cooling pad made from Marlon material. (b) determine the effects of different amounts of cooling pad made from Marlon material on (1) the condition of the air produced by air cooler, (2) the numbers of the water's evaporations per minute, (3) the amounts of heat released by air to evaporate water, (4) the air cooler's effectiveness. This study was conducted experimentally at the Mechanical Engineering Heat Transfer Lab, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta. Air conditioning machine (air cooler) designed with size $l \times w \times h$: 120 cm x 56 cm x 73 cm using the Evaporative Cooling system. This study was conducted by varying the amounts of cooling pads on the air cooler, (a) using two cooling pads, (b) using four cooling pads, and (c) using six cooling pads.

The results showed that: (a) the air cooler which made using the Evaporative Cooling system was successfully assembled and could work properly, (b) the air's condition produced by the air cooler had a different temperature for each variation. (1) the average air temperature's results per 50 minutes using two cooling pads were T_{dbA} : 30.3°C, T_{dbB} : 26.5°C, T_{wb} : 23°C, RH: 78%, using four cooling pads were T_{dbA} : 30.3°C, T_{dbB} : 25.6°C, T_{wb} : 23°C, RH: 80%, and using six cooling pads were T_{dbA} : 30.3°C, T_{dbB} : 25.2°C T_{wb} : 23°C, RH: 84%. (2) the number of water's evaporations per minute (\dot{m}) by using two cooling pads was : 0.033 kg water/minute, by using four cooling pads was: 0.048 kg water/minute, and by using six cooling pads was: 0.051 kg water/minute. (3) the amount of heat energy released by air (Q_{out}) that resulted from two cooling pads was: 1.926 kJ / s, resulted from four cooling pads was : 2.140 kJ / s, and resulted from six cooling pads was : 2.225 kJ / s. (4) the effectiveness (ϵ) obtained by using two cooling pads was : 0.520, four cooling pads obtained: 0.643, and six cooling pads obtained : 0.698.

Keywords: evaporative cooler, air cooler, cooling pad, marlon