

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara yang beriklim tropis, memiliki 2 musim, yaitu musim kemarau dan musim hujan. Kondisi udara saat musim kemarau terasa sangat panas di dalam maupun di luar ruangan. Polusi udara menambah peningkatan suhu yang begitu berdampak pada kenyamanan masyarakat saat 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 bervariasi laju aliran udara yang masuk *air cooler*, 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 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*.

Penelitian dilakukan secara eksperimen di Laboratorium Perpindahan Kalor Teknik Mesin Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta. Penelitian ini dilakukan dengan bervariasi laju aliran udara masuk *air cooler*, yaitu 2,5 m/s, 2,7 m/s, dan 3,0 m/s. *Cooling pad* terbuat dari anti selip. Komponen utama *air cooler* lainnya meliputi pompa celup, penampungan air bagian atas, penampungan air bagian bawah, dan saluran air. Fluida kerja *air cooler* adalah air. Pencatatan data dilakukan pada saat kondisi udara saat masuk *air cooler* dan saat keluar *air cooler*.

Hasil dari penelitian yang dilakukan, menunjukkan bahwa : (a) mesin penyejuk udara (*air cooler*) berhasil dirakit dengan baik dan bekerja sesuai dengan fungsinya. (b) karakteristik dari *air cooler* dengan variasi laju aliran udara meliputi : (1) laju aliran volume udara (Q_{udara}) terbesar sebesar $0,12 \text{ m}^3/\text{s}$ (2) laju aliran massa udara (m_{udara}) yang paling besar pada semua variasi penelitian sebesar $0,1366 \text{ kg}_{udara}/\text{s}$ (3) penambahan kelembapan spesifik udara (ΔW) yang paling besar dari semua variasi penelitian sebesar $0,0014 \text{ kg}_{air}/\text{kg}_{udara}$ (4) penurunan suhu udara kering dari kondisi udara sebelum masuk *air cooler* sampai udara keluar *air cooler* yang paling besar pada semua variasi penelitian, $T_{db} = 2,7^\circ\text{C}$. (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 $3 \text{ kJ}/\text{kg}_{udara}$ (6) efektivitas *air cooler* yang paling terbaik dari setiap penelitian adalah $0,70\%$.

Kata kunci : *air cooler*, laju aliran udara, penyejuk udara

ABSTRACT

Indonesia is a country with a tropical climate, has 2 seasons, namely the dry season and the rainy season. The air condition during the dry season feels very hot inside and outside the room. Air pollution adds to the increase in temperature which has an impact on people's comfort when on the move. The aims of this research are: (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 air flow rate that enters the air cooler, which includes: (1) the rate the air flow flowing 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 condition before entering the air cooler until the air leaving the air cooler (4) the decrease in dry air temperature from the air condition before enter the air cooler until the air comes out of the air cooler (5) the energy transferred from the air to evaporate water into water vapor in the air (6) the effectiveness of the air cooler.

The research was conducted experimentally at the Mechanical Engineering Heat Transfer Laboratory, Sanata Dharma University, Yogyakarta. This research was conducted by varying the flow rate of air entering the air cooler, namely 2.5 m/s, 2.7 m/s, and 3.0 m/s. The cooling pad is made of non-slip material. 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 recording is carried out when the air condition enters the air cooler and when the air cooler exits.

The results of the research conducted show that: (a) the air conditioning machine (air cooler) was successfully assembled properly and worked according to its function. (b) the characteristics of the air cooler with variations in air flow rates include: (1) volume air flow rate (Q_{udara}) of 0,12 m³/s (2) mass air flow rate (m_{udara}) which is the greatest in all research variations of 0.0694 kgair/ s (3) the largest increase in air specific humidity (ΔW) of all the research variations of 0,1366 kgwater/kgair (4) the decrease in dry air temperature from the condition of the air before entering the air cooler until the air leaving the air cooler is the largest in all research variations, $T_{db} = 2,7^{\circ}\text{C}$ (5) the energy transferred from the air to evaporate water into water vapor in the air (Q_{out}) which is the greatest in all research variations of 3 kJ/kg_{air} (6) the effectiveness of the air cooler is the best of each study 0.70%.

Keywords: air cooler, flow rate air, air conditioning