

ABSTRAK

Pengeringan pakaian selain mempergunakan energi matahari dapat dilakukan dengan mempergunakan alat pengering energi listrik yang memiliki efektifitas yang tinggi. Tujuan penelitian ini adalah (a) membuat mesin pengering pakaian dengan energi listrik yang praktis, aman, cepat dan ramah lingkungan, dapat digunakan setiap waktu tanpa menggunakan energi matahari. (b) mengetahui karakteristik mesin pengering pakaian yang bekerja dengan siklus kompresi uap dengan daya listrik 830 watt dan dengan daya listrik 200 watt yang dipergunakan untuk mengeringkan pakaian.

Penelitian dilakukan secara eksperimen. Komponen utama mesin pengering yang diteliti meliputi : kompresor, kondensor, pipa kapiler dan evaporator. Fluida kerja yang dipergunakan pada mesin siklus kompresi uap adalah refrigeran. Ukuran kotak pengering pakaian ini adalah 200 cm x 120 cm x 100 cm, jumlah pakaian yang dikeringkan sebanyak 30 pakaian. Di dalam ruang pengering terdapat satu kipas yang berfungsi untuk mempercepat aliran udara, dengan daya 35 watt.

Hasil penelitian (a) diperoleh mesin pengering energi listrik yang bekerja dengan baik. (b) Karakteristik mesin pengering berdaya 830 watt: pengeringan tercepat memiliki kondisi suhu udara basah sebelum masuk evaporator (T_{Awb}) 24,4°C, suhu udara kering sebelum masuk evaporator (T_{Adb}) 29°C, suhu udara kering setelah keluar evaporator (T_{Bdb}) 13,5°C, suhu udara kering setelah keluar kondensor (T_{Dbd}) 43,5°C. Energi kalor yang diserap evaporator persatuan massa refrigeran (Q_{in}) sebesar 128,79 kJ/kg, energi kalor yang dilepas kondensor persatuan massa refrigeran (Q_{out}) sebesar 154,81 kJ/kg, kerja kompresor persatuan massa refrigeran (W_{in}) sebesar 71,02 kJ/kg, unjuk kerja aktual (COP_{aktual}) sebesar 3,99 dan laju aliran massa refrigeran (\dot{m}_{ref}) sebesar 0,031 kg/detik. Lama pengeringan 150 menit atau 2,5 jam. Karakteristik mesin pengering energi listrik daya 200 watt: energi kalor yang diserap *dehumidifier* persatuan massa refrigeran (Q_{in}) sebesar 84 kJ/kg, energi kalor yang dilepas *dehumidifier* persatuan massa refrigeran (Q_{out}) sebesar 113 kJ/kg, kerja *dehumidifier* persatuan massa refrigeran (W_{in}) sebesar 29 kJ/kg, unjuk kerja aktual *dehumidifier* (COP_{aktual}) sebesar 6,79, laju aliran massa refrigeran *dehumidifier* (\dot{m}_{ref}) sebesar 0,007 kg/detik. Lama pengeringan 390 menit atau 6,5 jam

Kata kunci : Pengering pakaian, sistem udara terbuka, siklus kompresi uap, *dehumidifier*.

ABSTRACT

Drying clothes besides using solar energy can be done by using an electric energy dryer which has high effectiveness. The aims of this research are (a) to make a clothes dryer with electric energy that is practical, safe, fast and environmentally friendly, can be used at any time without using solar energy. (b) determine the characteristics of a clothes dryer that works with a vapor compression cycle with an electric power of 830 watts and with an electric power of 200 watts which is used to dry clothes.

The research was conducted experimentally. The main components of the drying machine studied include: compressor, condenser, capillary tube and evaporator. The working fluid used in the vapor compression cycle machine is refrigerant. The size of this clothes dryer box is 200 cm x 120 cm x 100 cm, the number of clothes to dry is 30 clothes. Inside the drying chamber there is a fan that functions to accelerate air flow, with a power of 35 watts.

The results of the study (a) obtained that the electric energy drying machine works well. (b) Characteristics of a 830 watt dryer: the fastest drying conditions are wet air temperature before entering the evaporator (T_{Awb}) 24.4°C, dry air temperature before entering the evaporator (T_{Adb}) 29°C, dry air temperature after leaving the evaporator (T_{Bdb}) 13.5°C, dry air temperature after leaving the condenser (T_{Dbd}) 43.5°C. The heat energy absorbed by the refrigerant mass unity evaporator (Q_{in}) is 128.79 kJ/kg, the heat energy released by the refrigerant mass unity condenser (Q_{out}) is 154.81 kJ/kg, the refrigerant mass unity compressor work (W_{in}) is 71.02 kJ/kg, actual performance (COP_{actual}) of 3.99 and refrigerant mass flow rate (\dot{m}_{ref}) of 0.031 kg/sec. Drying time 150 minutes or 2.5 hours. Characteristics of a 200 watt electric power dryer: heat energy absorbed by the refrigerant mass per unit dehumidifier (Q_{in}) is 84 kJ/kg, the heat energy released by the refrigerant mass per unit dehumidifier (Q_{out}) is 113 kJ/kg, refrigerant mass per unit dehumidifier (W_{in}) dehumidifier work of 29 kJ/kg, actual dehumidifier performance (COP_{aktual}) of 6.79, dehumidifier refrigerant mass flow rate (\dot{m}_{ref}) of 0.007 kg/sec. Drying time 390 minutes or 6.5 hours

Keywords : Clothes dryer, open air system, vapor compression cycle, dehumidifier.