

ABSTRAK

Kondisi cuaca yang selalu berubah dan tidak bisa diprediksi mengharuskan diciptakannya sebuah inovasi baru. Salah satunya adalah proses pengeringan pakaian. Tujuan dari penelitian ini adalah : (a) merancang dan merakit mesin pengering pakaian yang aman, praktis dan ramah lingkungan serta tidak tergantung pada energi matahari. (b) mengetahui lama waktu pengeringan pakaian. (c) mengetahui karakteristik mesin siklus kompresi uap yang dipergunakan yang memberikan waktu pengeringan pakaian tercepat.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Konversi Energi, Teknik Mesin, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta. Mesin yang digunakan dalam hal ini menggunakan siklus kompresi uap. Komponen utama mesin siklus kompresi uap adalah : evaporator, kompresor, kondensor dan pipa kapiler. Terdapat dua mesin yang dipergunakan dalam penelitian ini. Kompresor yang digunakan mempunyai daya sebesar 1 HP dengan fluida kerja refrigeran R-22. Mesin pengering pakaian ini memiliki ukuran panjang 200 cm, lebar 150 cm, dan tinggi 200 cm. Variasi dilakukan terhadap kondisi awal pakaian (a) perasan tangan, (b) perasan mesin cuci, dengan tanpa kipas dan menggunakan kipas.

Mesin pengering pakaian yang dibuat dengan sistem udara terbuka dapat bekerja dengan baik. Untuk mengeringkan 50 pakaian hasil peras tangan dan tanpa kipas memerlukan waktu 118 menit, sedangkan untuk hasil peras mesin cuci dan tanpa kipas memerlukan waktu 53 menit. Untuk mengeringkan 50 pakaian hasil peras tangan menggunakan kipas memerlukan waktu 78 menit, sedangkan untuk hasil peras mesin cuci menggunakan kipas memerlukan waktu 32 menit. Dari penelitian tersebut diperoleh karakteristik mesin siklus kompresi uap yang memberikan waktu pengeringan tercepat adalah hasil peras mesin cuci menggunakan kipas, memiliki suhu rata-rata: suhu udara kering sebelum masuk mesin pengering (T_{db}) sebesar $29,31^{\circ}\text{C}$, suhu udara basah sebelum masuk mesin pengering (T_{wb}) sebesar $25,53^{\circ}\text{C}$, suhu udara kering setelah melewati evaporator (T_{db}) sebesar $17,48^{\circ}\text{C}$, suhu udara kering setelah keluar kondensor (T_{db}) sebesar $47,77^{\circ}\text{C}$, suhu udara kering setelah keluar dari ruang pengering (T_{db}) sebesar $36,55^{\circ}\text{C}$, suhu udara basah setelah keluar dari ruang pengering (T_{wb}) sebesar $27,78^{\circ}\text{C}$. Energi yang diserap evaporator dari udara yang melintasi evaporator persatuan massa refrigeran (Q_{in}) sebesar $130,5 \text{ kJ/kg}$, sedangkan untuk kalor yang dilepas kondensor ke udara di sekitar kondensor persatuan massa refrigeran (Q_{out}) sebesar $161,6 \text{ kJ/kg}$. Kerja yang dihasilkan kompresor persatuan massa refrigeran (W_{in}) sebesar $31,2 \text{ kJ/kg}$, dengan unjuk kerja sesungguhnya (COP_{aktual}) adalah $4,19$ dan unjuk kerja ideal mesin siklus kompresi uap (COP_{ideal}) sebesar $6,40$ Efisiensi yang mampu dihasilkan sebesar 65% .

Kata Kunci : Mesin pengering pakaian, sistem udara terbuka, komponen utama mesin siklus kompresi uap

ABSTRACT

A changing weather conditions and cannot be predicted that it must be used to create a new innovation. One of these is the process of drying clothes. Objective of the study are : (a) design and assemble the machine a clothes dryer that safe, practical and environmentally friendly and not dependent on solar energy. (b) to examine a long time drying clothes. (c) know characteristic of machine compression cycle steam which used that gives the fastest time drying clothes.

The study is done in the Laboratory Conversion Energy, Engineering, Sanata Dharma University, Yogyakarta. Machine used in this using compression steam cycle. A major component a cycle compression steam is : evaporator, compressor, condenser, and pipe capillary. There are two machine be used in this research. Compressor used has its of 1 hp with the fluid refrigerant R-22 work. The clothes dryer it has a measure of length 200 cm, 150 cm wide, and high 200 cm. Variation do with the initial conditions clothing (a) squeeze the hand, (b) squeeze washing machine, with no fan and use fan.

Drying machine garment made by system the open air can work well. To dry 50 clothing the results of wring hands and without a fan need the time 118 minutes, while to yield wring a washer and without a fan need the time 53 minutes. To dry 50 clothing the results of wring hand use fan need the time 78 minutes, while to yield wring the washing machine use fan need 32 minutes. Of the study were obtained characteristic machine cycle compression the steam give time drying the fastest is the result wring the washing machine use fan, having an average temperature of : temperature dry air before entering drying machine (T_{db}) is 29,31 °C, wet air temperature before entering the drying machine (T_{wb}) is 25,53 °C, the air temperature is dry after passing the evaporator (T_{db}) of 17,48 °C, the air temperature is dry after the condenser exits (T_{db}) of 47,77 °C, the air temperature is dry after exiting the drying chamber (T_{db}) of 36,55 °C, the temperature of the wet air after exiting the drying chamber (T_{wb}) is 27,78 °C. The energy absorbed by the evaporator from the air that crosses the evaporator unity of the refrigerant mass (Q_{in}) is 130,5 kJ/kg, while for the heat released by the condenser to the air around the unity condenser the mass of refrigerant (Q_{out}) is 161,6 kJ/kg. The work produced by the compressor unit of refrigerant mass (W_{in}) is 31,2 kJ/kg, with actual performance (COP_{aktual}) is 4,19 and the ideal performance of the vapor compression cycle engine (COP_{ideal}) is 6,40 efficiency that can be produced by 65 %.

Keyword : a machine a clothes dryer, system the open air, components main engines cycle compression steam.