

ABSTRAK

Kondisi cuaca yang selalu berubah dan tidak bisa diprediksi mengharuskan diciptakannya inovasi baru yang lebih baik dari sebelumnya. 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. Kompresor yang digunakan mempunyai daya sebesar 1 HP dengan fluida kerja refrigeran R-410a. Ukuran mesin pengering pakaian memiliki panjang 120 cm, lebar 120 cm, dan tinggi 120 cm. Variasi dilakukan terhadap kondisi awal pakaian (a) peras tangan, (b) peras mesin cuci, dengan tanpa kipas dan dua kipas.

Mesin pengering pakaian yang dibuat dengan sistem udara terbuka, dapat bekerja dengan baik. Untuk mengeringkan 20 pakaian hasil peras tangan dan tanpa kipas memerlukan waktu 134 menit, sedangkan untuk hasil peras mesin cuci dan tanpa kipas memerlukan waktu 67 menit. Untuk mengeringkan 20 pakaian hasil peras tangan dan dua kipas memerlukan waktu 93 menit, sedangkan untuk hasil peras mesin cuci dan dua kipas memerlukan waktu 45 menit. Dari penelitian yang telah dilakukan, diperoleh karakteristik mesin siklus kompresi uap yang memberikan waktu pengeringan tercepat yakni hasil peras mesin cuci dan dua kipas, yang memiliki suhu rata-rata; suhu udara kering sebelum masuk mesin pengering pakaian ($T_{A_{db}}$) sebesar $28,9^{\circ}\text{C}$, suhu udara basah sebelum masuk mesin pengering pakaian ($T_{A_{wb}}$) sebesar $27,1^{\circ}\text{C}$, suhu udara kering setelah melewati evaporator ($T_{B_{db}}$) sebesar $15,9^{\circ}\text{C}$, suhu udara kering setelah keluar kondensor ($T_{C_{db}}$) $44,9^{\circ}\text{C}$, suhu udara kering setelah keluar dari ruang pengering ($T_{D_{db}}$) sebesar $36,9^{\circ}\text{C}$, suhu udara basah setelah keluar dari ruang pengering ($T_{D_{wb}}$) sebesar $35,7^{\circ}\text{C}$, sedangkan suhu kerja evaporator sebesar $5,9^{\circ}\text{C}$ dengan tekanan kerja yang dihasilkan sebesar $0,84\text{ MPa}$, suhu kerja kondensor sebesar $54,9^{\circ}\text{C}$ dengan tekanan kerja yang dihasilkan $3,5\text{ MPa}$. Energi yang diserap evaporator dari udara yang melintasi evaporator persatuan massa refrigeran (Q_{in}) sebesar $126,2\text{ kJ/kg}$, sedangkan untuk kalor yang dilepas kondensor ke udara di sekitar kondensor persatuan massa refrigeran (Q_{out}) sebesar 161 kJ/kg . Kerja yang dihasilkan kompresor persatuan massa refrigeran (W_{in}) sebesar $34,8\text{ kJ/kg}$, dengan unjuk kerja sesungguhnya ($\text{COP}_{\text{aktual}}$) adalah $3,62$ dan unjuk kerja ideal mesin siklus kompresi uap ($\text{COP}_{\text{ideal}}$) sebesar $5,69$. Efisiensi yang mampu dihasilkan sebesar 63% .

Kata Kunci : Mesin pengering pakaian, komponen utama AC split, sistem udara terbuka

ABSTRACT

Constantly changing and unpredictable weather conditions require the creation of new innovations that are better than ever are better than ever. One of them is the process of clothes drying, a process that initially relies only on solar energy sources, has now begun to be developed in other ways. The aims of this research are: (a) designing and assembling clothes dryes machine wich is safe, practical, environmentally friendly and independent of solar energy. (b) to know the duration of the drying of the clothing. (c) knowing the machine characteristics of the vapor compression cycle used which gives the fastest drying time of the clothes.

This research was conducted at Energy Conversion Laboratory, Mechanical Engineering University Sanata Dharma, Yogyakarta. The machine used in this case uses a vapor compression cycle. The main components of the compression cycle machine are: evaporator, compressor, condenser, and capillary pipe. The compressor used has a power of 1 HP with working fluid R-410a refrigerant. The size of the clothes dryer machine is 120 cm in length, 120 cm in width and 120 cm in height. Variations were made to the initial condition of the clothing (a) squeeze the hand, (b) squeeze the washing machine, with no fan and two fans.

Clothes drying machine made with open air system, can work well. To dry 20 clothes squeezes of the hand and without fan to take 134 minutes, while for the washing machine and without fan takes about 67 minutes. To dry 20 clothes squeeze of the hand and two fans to take 93 minutes, while for the washing machine and two fans to take 45 minutes. From the research that has been done, obtained the characteristics of the vapor compression cycle engine that provides the fastest drying time of the washing machine and two fans have an average temperature the dry air temperature before entering clothes drying machine ($T_{A_{db}}$) is 28,9°C, the wet air temperature before entering clothes drying machine ($T_{A_{wb}}$) is 27,1°C, the dry air temperature after passing the evaporator ($T_{B_{db}}$) is 15,9°C, the dry air temperature after condenser out ($T_{C_{db}}$) is 44,9°C, the dry air temperature after exit from dryer room ($T_{D_{db}}$) is 36,9°C, the wet air temperature after exiting the dryer room ($T_{D_{wb}}$) is 35,7°C, while the evaporator working temperature is 5,9°C with a working pressure is 0,84 Mpa, condenser working temperature is 54,9 Mpa with a working pressure is 3,5 Mpa. The energy absorbed by the evaporator from the air through the refrigerant mass refrigerant evaporator (Q_{in}) is 126,2 kJ/kg, for energy released the condenser into the air around the refrigerant mass condenser (Q_{out}) is 161 kJ/kg. The work produced by compressor of refrigerant mass unity (W_{in}) is 34,8 kJ/kg, with actual performance (COP_{actual}) is 3,62 and the ideal performance of steam compression cycle (COP_{ideal}) is 5,69. Efficiency can be generated is 63%.

Keywords : clothes dryer, main component split AC, open air system.