

ABSTRAK

Pada saat musim hujan mengeringkan pakaian dengan menggunakan energi matahari tidak dapat diandalkan. Diperlukan alternatif lain untuk mengeringkan pakaian dimana proses pengeringan dapat berlangsung walau musim hujan tiba dan tidak ada batasan waktu. Tujuan dari penelitian ini adalah : (a) merancang dan membuat mesin pengering pakaian dengan menggunakan energi listrik yang dapat digunakan setiap waktu tanpa menggunakan energi matahari, (b) mengetahui lama waktu pengeringan pakaian untuk berbagai kondisi awal pakaian yang berbeda yaitu dengan (1) hasil perasan tangan, (2) hasil perasan mesin cuci, dengan berbagai variasi jumlah kipas dan tanpa kipas, (c) mengetahui karakteristik mesin siklus kompresi uap yang dipergunakan pada mesin pengering pakaian yang memberikan waktu pengeringan tercepat, meliputi (1) kondisi udara di dalam ruang pengering, (2) suhu dan tekanan kerja evaporator dan kondensor, (3) perhitungan siklus kompresi uap pada P-h diagram.

Mesin pengering pakaian ini bekerja dengan menggunakan komponen siklus kompresi uap. Komponen siklus kompresi uap meliputi : kompresor, evaporator, kondensor, pipa kapiler dan filter. Kompresor yang digunakan berdaya 1 HP dengan fluida kerja refrigeran R410A. Mesin pengering pakaian ini bekerja dengan sistem udara terbuka yang berukuran 120 cm x 120 cm x 120 cm. Variasi penelitian adalah kondisi awal pakaian (1) hasil perasan tangan (2) hasil perasan mesin cuci, dengan berbagai variasi jumlah kipas dan tanpa kipas dengan jumlah pakaian sebanyak 20 pakaian. Penelitian dilakukan di Laboratorium Perpindahan Panas, Teknik Mesin, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.

Mesin pengering pakaian sistem udara terbuka dapat bekerja dengan baik. Mesin pengering pakaian mampu mengeringkan 20 pakaian dengan lama waktu pengeringan untuk kondisi awal peras mesin cuci dengan menggunakan satu kipas selama 56 menit dan untuk yang tanpa menggunakan kipas selama 67 menit dengan berat pakaian basah 4,97 kg, sedangkan untuk kondisi awal peras tangan dengan menggunakan satu kipas selama 118 menit dan untuk yang tanpa menggunakan kipas 137 menit dengan berat pakaian basah 7,07 kg. Karakteristik mesin siklus kompresi uap yang dipergunakan pada mesin pengering pakaian yang memberikan pengeringan tercepat adalah kondisi awal perasan mesin cuci dengan menggunakan satu kipas dengan suhu rata-rata T_{DBin} sebesar 28,8°C, T_{WBin} sebesar 27,2°C, T_1 sebesar 17,1°C, T_2 sebesar 45°C, T_{DBout} sebesar 38,9°C, T_{WBout} sebesar 36,8°C dan memiliki suhu kerja evaporator sebesar 7,1°C dan tekanan kerja evaporator sebesar 1 MPa, sedangkan untuk suhu kerja kondensor sebesar 55°C dan tekanan kerja kondensor sebesar 3,5 MPa, serta memiliki Q_{in} sebesar 129,1 kJ/kg, Q_{out} sebesar 164,1 kJ/kg, W_{in} sebesar 35 kJ/kg, COP_{aktual} sebesar 3,68, COP_{ideal} sebesar 5,85, serta untuk efisiensi sebesar 62,9%.

Kata Kunci : Mesin Pengering Pakaian, Siklus Kompresi Uap, Sistem Udara Terbuka.

ABSTRACT

In rainy season dry the clothes with use of solar energy could be unreliable. Required an alternative to dry the clothes by which the processes of drying can last although the rainy season and there is no time limit. The purpose of this research is: (a) designing and build a machine a clothes dryer by using electrical energy that can be used every time without drawing energy from the sun, (b) to examine a long time drying clothes to varying conditions early different clothes namely by (1) the results of hand squeezing, (2) the results of the washing machine squeezing, with various variations in the quantity of a with and without a fan, (c) knowing the characteristics of vapor compression cycle engines used on the clothes dryer provide the fastest drying time, include (1) the condition of the air in the dryer room, (2) temperature and the working pressure evaporator and condenser, (3) the calculation of vapor compression cycle on P-h diagram.

This clothes dryer machine works by using compression vapor cycle components. Vapor compression cycle components include : compressor, evaporator, condenser, capillary pipes and filters. The compressor that used inert 1 HP with refrigeration in this vapor compression system uses R410A. This clothes dryer works with open air system with the size 120 cm x 120 cm x 120 cm. Variations of the initial condition is a research, (1) results of hand squeezing (2) results of washing machine squeezing, with a wide variation in the amount of fan and no fan with the 20 clothes pieces. The research was conducted at the Heat Transfer Laboratory, Mechanical Engineering, Sanata Dharma University, Yogyakarta.

Clothes dryer open air system can work well. The machine is capable of drying clothes dryers 20 clothes with long drying time for the initial conditions squeeze a washing machine with use a fan for 56 minutes and to that without the use of a fan during a 67 minutes heavy wet clothes 4,97 kg, as for the initial conditions using hands squeeze one fan during 118 minutes and without using fan 137 minutes with heavy wet clothes 7,07 kg. Characteristics of compression cycle vapor engine to be used on machines clothes dryers that provide the fastest drying is the initial condition of washing machine squeezing by using a fan with an average temperature of T_{DBin} is 28,8°C, T_{WBin} is 27,2°C, T_1 is 17,1°C, T_2 is 45°C, T_{DBout} is 38,9°C, T_{WBout} is 36,8°C and have a working temperature of evaporator is 7,1°C working pressure evaporator is 1MPa, while for the working temperature of the condenser is 55°C and pressure work of the condenser is 3,5 MPa, as well as having Q_{in} is 129,1 kJ/kg, Q_{out} is 164,1 kJ/kg, W_{in} is 35 kJ/kg, COP_{aktual} is 3,68, COP_{ideal} is 5,85, as well as to the efficiency is 62,9%.

Keywords: Clothes Dryer, Vapor Compression Cycle, Open Air System.