

ABSTRAK

Kondisi cuaca yang tidak dapat diprediksi dan selalu berubah membuat para pengusaha *laundry* mengharuskan memiliki mesin pengering pakaian, tetapi harga mesin pengering yang dipergunakan untuk usaha *laundry* relatif lebih mahal dibandingkan dengan mesin pengering skala rumahan. Bayangkan saja mesin cuci elektrolux yang biasa saja harganya bisa mencapai belasan juta, apalagi mesin yang kapasitas lebih besar. Solusi dari permasalahan tersebut adalah dengan memanfaatkan energi yang terbuang pada sistem AC untuk mengeringkan pakaian. Tujuan dari penelitian ini adalah (a) membuat mesin pengering pakaian dengan energi listrik yang praktis, aman, cepat dan ramah lingkungan. (b) mengetahui lama waktu pengeringan pakaian menggunakan mesin yang bekerja dengan siklus kompresi uap sistem udara tertutup. (c) mengetahui perbandingan karakteristik mesin pengering pakaian yang memberikan waktu pengeringan pakaian tercepat.

Mesin pengering yang dibuat adalah mesin yang menggunakan prinsip siklus kompresi uap. Komponen utama mesin pengering ini yaitu, kompresor, kondensor, pipa kapiler, evaporator, dan komponen tambahan filter. Mesin siklus kompresi ini bekerja dengan menggunakan refrigerant R-22. Kompresor yang digunakan sebanyak 1 buah dengan jenis kompresor rotari dan berdaya sebesar 1 PK. Lemari pengering pakaian dirancang untuk kapasitas 30 pakaian, dimensi panjang 200 cm, lebar 120 cm, dan tinggi 110 cm.

Hasil dari penelitian mesin pengering pakaian sistem udara tertutup yang dibuat dapat berjalan dengan baik. Untuk mengeringkan 30 pakaian jenis kaos *cotton combed 30s* membutuhkan waktu selama 120 menit atau 2 jam. Karakteristik mesin siklus kompresi uap pada mesin pakaian yang memberikan waktu pengeringan tercepat memiliki kondisi suhu udara basah sebelum masuk evaporator (T_{Awb}) 33°C , suhu udara kering sebelum masuk evaporator (T_{Adb}) 39°C , suhu udara kering setelah keluar evaporator (T_{Bdb}) 30°C , suhu udara kering setelah keluar kondensor (T_{Ddb}) 54°C . Pada mesin siklus kompresi uap, energi kalor yang diserap evaporator per satuan massa refrigeran (Q_{in}) sebesar $126,32\text{ kJ/kg}$, energi kalor yang dilepas kondensor per satuan massa refrigeran (Q_{out}) sebesar $157,50\text{ kJ/kg}$, kerja kompresor per satuan massa refrigeran (W_{in}) sebesar $31,2\text{ kJ/kg}$, $\text{COP}_{\text{actual}}$ mesin siklus kompresi uap sebesar 9,1, dan laju aliran massa refrigeran (\dot{m}_{ref}) yang digunakan $0,028\text{ kg/detik}$.

Kata Kunci: Mesin pengering pakaian, siklus kompresi uap, sistem udara tertutup, *dehumidifier*

ABSTRACT

Unpredictable and ever-changing weather conditions make laundry entrepreneurs obligated to have a clothes dryer, but the price of a dryer used for a laundry business is relatively more expensive compared to a home-scale dryer. Just imagine an ordinary Electrolux washing machine that can cost tens of millions, let alone a machine with a larger capacity. The solution to this problem is to use the wasted energy in the AC system to dry clothes. The aims of this research are (a) to make a practical, safe, fast and environmentally friendly clothes dryer using electricity. (b) determine the length of time for drying clothes using a machine that works with a closed air system vapor compression cycle. (c) find out the comparison of the characteristics of the clothes dryer which gives the fastest clothes drying time.

The dryer made is a machine that uses the principle of the vapor compression cycle. The main components of this dryer are compressor, condenser, capillary tube, evaporator, and additional filter components. This compression cycle machine works by using refrigerant R-22. The compressor used is 1 unit with a rotary compressor type and a power of 1 PK. The clothes drying cabinet is designed for a capacity of 30 clothes, the dimensions are 200 cm long, 120 cm wide and 110 cm high.

The results of the research on a closed air system clothes dryer were made to work well. To dry 30 cotton combed 30s t-shirts, it takes 120 minutes or 2 hours. The characteristics of the vapor compression cycle machine on the clothing machine that provide the fastest drying time have conditions of wet air temperature before entering the evaporator (T_{Awb}) 33 °C, dry air temperature before entering the evaporator (T_{Adb}) 39 °C, dry air temperature after leaving the evaporator (T_{Bdb}) 30°C, dry air temperature after leaving the condenser (T_{Ddb}) 54°C. In the vapor compression cycle machine, the heat energy absorbed by the evaporator per unit mass of refrigerant (Q_{in}) is 126.32 kJ/kg, the heat energy released by the condenser per unit mass of refrigerant (Q_{out}) is 157.50 kJ/kg, the compressor work per unit refrigerant mass flow rate (W_{in}) was 31.2 kJ/kg, COP_{actual} of the vapor compression cycle machine was 9.1, and the refrigerant mass flow rate (\dot{m}_{ref}) used was 0.028 kg/second.

Keywords: clothes dryer, vapor compression cycle, closed air sistem, dehumidifier