

## ABSTRAK

Di jaman yang serba cepat, dan canggih, alat pengering pakaian yang aman dan praktis diperlukan bagi pemakaian pribadi maupun pengusaha *laundry*. Untuk meningkatkan kecepatan pengeringan pada alat pengering pakaian dapat dilakukan penambahan pemanasan terhadap udara yang dipergunakan dalam proses pengeringan pakaian. Tujuan dari penelitian ini adalah (a) membuat mesin pengering pakaian menggunakan *dehumidifier* energi listrik dengan sistem aliran udara tertutup dengan dan tanpa lampu pemanas, (b) mengetahui dan menganalisis waktu yang diperlukan untuk proses pengeringan pakaian menggunakan mesin pengering pakaian dengan lampu dan tanpa lampu pemanas, untuk kapasitas 25 pakaian basah, (c) mengetahui karakteristik mesin yang dipergunakan untuk proses pengering pakaian dalam waktu tercepat, (d) mengetahui siklus udara pada proses pengering pakaian dengan lampu dan tanpa lampu pemanas. Penelitian dilakukan secara eksperimen, variasi penelitian yang dilakukan (a) tanpa penambahan lampu pemanas, (b) dengan penambahan lampu pemanas. Alat pengering pakaian mempergunakan mesin *dehumidifier*. Fluida yang dipakai untuk proses pengering pakaian adalah udara dengan sistem aliran udara tertutup. Mesin *dehumidifier* bekerja dengan fluida refrigeran R134a dengan daya 200 watt dan lampu pemanas dengan daya 375 watt. Lemari pengering pakaian berukuran  $p \times l \times t : 120 \text{ cm} \times 120 \text{ cm} \times 120 \text{ cm}$  dan atap berukuran  $p \times l \times t : 120 \text{ cm} \times 120 \text{ cm} \times 32 \text{ cm}$  dengan kemiringan  $8^\circ$ . jumlah pakaian yang dikeringkan pada penelitian ini sebanyak 25 pakaian. Hasil dari penelitian ini adalah (a) alat pengering pakaian yang dibuat dapat beroperasi dengan normal dan tidak mengalami kemacetan saat beroperasi, (b) dapat mempersingkat waktu dalam proses pengeringan pakaian berjumlah 25 pakaian dengan variasi pengeringan pakaian menggunakan *dehumidifier* memerlukan waktu 433 menit, pengeringan pakaian menggunakan *dehumidifier* ditambah lampu pemanas memerlukan waktu 342 menit, (c) karakteristik mesin pengering pakaian dengan variasi tercepat pada menit ke 330 yaitu: (1) kalor yang diserap evaporator per satuan massa refrigeran ( $Q_{in}$ ) sebesar 113,74 kJ/kg, (2) energi kalor yang dilepas oleh kondensor per satuan massa refrigeran ( $Q_{out}$ ) sebesar 160,35 kJ/kg, (3) kerja kompresor per satuan massa refrigeran ( $W_{in}$ ) sebesar 26,61 kJ/kg dan (4) unjuk kerja aktual mesin kompresi uap ( $COP_{aktual}$ ) sebesar 10,30 (5) laju pengeringan pakaian ( $\dot{m}_{air}$ ) sebesar 0,0112 kg<sub>air</sub>/menit, (6) laju aliran udara ( $\dot{m}_{udara}$ ) sebesar 3,723 kg<sub>udara</sub>/menit (7) debit aliran udara ( $Q_{udara}$ ) sebesar 3,103 m<sup>3</sup>/menit.

Kata kunci: waktu pengeringan, lampu pemanas, *dehumidifier*, karakteristik, pengering pakaian

## ABSTRACT

In this fast-paced and advanced era, a safe and practical clothes dryer is needed for personal use as well as laundry businesses. To enhance the drying speed of the clothes drying appliance, the addition of heating to the air used in clothes drying process can be implemented. The objectives of this research are: (a) to create a clothes dryer machine using an electric energy dehumidifier with a closed airflow system, with and without a heating lamp, (b) to determine and analyze the time required for drying clothes using a clothes dryer machine with and without a heating lamp, for a capacity of 25 wet garments, (c) to understand the characteristics of the machine used for the fastest clothes drying process, and (d) to determine the air cycle in the clothes drying process with and without a heating lamp. The research was conducted through experimental methods, with the following variations: (a) without the addition of a heating lamp, and (b) with the addition of a heating lamp. The clothes dryer device utilizes a dehumidifier machine. The fluid used for the clothes drying process is air with a closed airflow system. The dehumidifier machine operates with R134a refrigerant fluid with a power of 200 watts, and the heating lamp has a power of 375 watts. The clothes drying cabinet has dimensions of p x l x h: 120 cm x 120 cm x 120 cm, and the roof has dimensions of p x l x h: 120 cm x 120 cm x 32 cm with an inclination of 8°. The number of clothes dried in this study was 25 garments. The results of this research are as follows: (a) the created clothes dryer device can operate normally without any malfunctions, (b) it can reduce the drying time for 25 garments, with the dehumidifier requiring 433 minutes, the dehumidifier with a heating lamp requiring 342 minutes, (c) the characteristics of the clothes dryer machine with the fastest variation at the 330th minute are: (1) heat absorbed by the evaporator per unit mass of refrigerant ( $Q_{in}$ ) is 113.74 kJ/kg, (2) heat energy released by the condenser per unit mass of refrigerant ( $Q_{out}$ ) is 160.35 kJ/kg, (3) compressor work per unit mass of refrigerant ( $W_{in}$ ) is 26.61 kJ/kg, (4) actual performance of the vapor compression machine ( $COP_{aktual}$ ) is 10.30, (5) clothes drying rate ( $\dot{m}_{air}$ ) is 0.0112 kg<sub>air</sub>/minute, (6) air flow rate ( $\dot{m}_{udara}$ ) is 3.723 kg<sub>udara</sub>/minute, and (7) air flow rate ( $Q_{udara}$ ) is 3.103 m<sup>3</sup>/minute.

Keywords: drying time, heating lamp, dehumidifier, characteristics, clothes dryer