

ABSTRAK

Pada saat ini mesin pengering pakaian yang ramah lingkungan, aman, praktis serta dapat digunakan kapan saja tanpa bergantung cuaca dan waktu, sangat penting dan sangat dibutuhkan bagi pengusaha maupun masyarakat. Tujuan penelitian ini adalah (a) merancang dan merakit mesin pengering pakaian dengan menggunakan energi listrik yang aman, praktis, ramah lingkungan dan dapat digunakan setiap waktu tanpa menggunakan energi matahari (b) mengetahui lama waktu pengeringan pakaian dan laju pengeringan pakaian untuk berbagai kondisi awal pakaian yang berbeda yaitu dengan (1) hasil perasan tangan, (2) hasil perasan mesin cuci, dengan berbagai variasi jumlah fan.

Penelitian dilakukan di Laboratorium Perpindahan Panas, Teknik Mesin, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta. Mesin pengering pakaian yang dirakit menggunakan mesin yang bekerja dengan siklus kompresi uap. Mesin pengering ini menggunakan mesin AC Split. Komponen utama dari mesin AC split, yaitu satu kompresor dengan daya 1 HP, satu kondensor, satu evaporator, satu pipa kapiler serta filter yang ukurannya menyesuaikan dengan besarnya daya kompresor. Ukuran lemari pengering pakaian yang digunakan memiliki panjang 120 cm, lebar 120 cm, serta tinggi 120 cm. Refrijeran dalam sistem kompresi uap ini menggunakan R410A. Jumlah pakaian sebanyak 20 buah. Variasi penelitian dilakukan dengan kondisi awal pakaian peras tangan dan peras mesin cuci, serta menggunakan bantuan dua kipas dan tanpa kipas. Mesin pengering bekerja dengan sistem tertutup.

Mesin pengering pakaian sistem tertutup hasil rakitan ini dapat bekerja dengan baik. Kondisi udara masuk ke dalam ruang pengering pakaian memiliki suhu udara bola kering sekitar $43,72^{\circ}\text{C}$, suhu udara basah sekitar $33,85^{\circ}\text{C}$, serta RH sekitar 31%, dengan kelembaban spesifik sekitar $0,00436 \text{ kg}_{\text{air}}/\text{kg}_{\text{udara}}$. Waktu yang dibutuhkan untuk mengeringkan 20 pakaian dengan kondisi awal peras tangan dan tanpa kipas selama 120 menit dengan besarnya laju pengeringan $0,030 \text{ kg}_{\text{air}}/\text{menit}$, waktu yang dibutuhkan untuk mengeringkan 20 pakaian dengan kondisi awal peras mesin cuci dan tanpa kipas selama 60 menit dengan besarnya laju pengeringan $0,024 \text{ kg}_{\text{air}}/\text{menit}$, waktu yang dibutuhkan untuk mengeringkan 20 pakaian dengan kondisi awal peras tangan dan dengan bantuan dua kipas selama 100 menit dengan besarnya laju pengeringan $0,037 \text{ kg}_{\text{air}}/\text{menit}$, waktu yang dibutuhkan untuk mengeringkan 20 pakaian dengan kondisi awal peras mesin cuci dan dengan bantuan dua kipas selama 40 menit dengan besarnya laju pengeringan $0,036 \text{ kg}_{\text{air}}/\text{menit}$.

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

ABSTRACT

Nowadays, clothes dryers that are environmentally friendly, safe, handy and can be used anytime, regardless of weather and time, are vital and indispensable to entrepreneurs and society. The aims of this study are (a) designing and assembling clothing dryers using safe, practical, environmentally friendly electrical energy and can be used at any time without using solar energy (b) knowing the duration and the rate of clothes drying for various initial conditions of clothes which are different with (1) the result of hand squeezing, (2) the result of washing machine squeezing, with various fan number variations.

The research was conducted at the Heat Transfer Laboratory, Mechanical Engineering, Sanata Dharma University, Yogyakarta. Clothes dryer is assembled by using machines that work with vapor compression cycles. This clothes dryer uses split air conditioner (split AC). The main component of a split AC machine consists of one compressor with 1 HP power, one condenser, one evaporator, one capillary pipe and a filter which size adjusts to the magnitude of the compressor power. The size of the clothes dryer cupboard used has a length of 120 cm, a width of 120 cm, and height of 120 cm. Refrigeration in this vapor compression system uses R410A. The number of clothes are 20 pieces. Variations of the study were carried out with the initial clothes condition using hand-squeezing method and washing machine-squeezing method, and using the help of two fans and using no fan. The clothes dryer works with a closed system.

This assembled closed-system clothes dryer can work well. The air condition entering into the clothes drying chamber has a dry air ball temperature around $43,72^{\circ}\text{C}$, wet air temperature around $33,85^{\circ}\text{C}$, as well as RH around 31%, with specific moisture around $0,00436 \text{ kg}_{\text{air}}/\text{kg}_{\text{udara}}$. The time that is needed to dry 20 pieces of clothes with the initial condition using hand-squeezing method and with no fan is 120 minutes with the rate of clothes drying is $0,030 \text{ kg}_{\text{air}}/\text{menit}$, the time that is needed to dry 20 pieces of clothes with the initial condition using washing machine squeezing method and with no fan is 60 minutes with the rate of clothes drying is $0,024 \text{ kg}_{\text{air}}/\text{menit}$, the time that is needed to dry 20 pieces of clothes with the initial condition using hand-squeezing method and with two fans is 100 minutes with the rate of clothes drying is $0,037 \text{ kg}_{\text{air}}/\text{menit}$, the time that is needed to dry 20 pieces of clothes with the initial condition using washing machine squeezing method and with two fans is 40 minutes with the rate of clothes drying is $0,036 \text{ kg}_{\text{air}}/\text{menit}$.

Keywords: Clothes dryer, vapor compression cycle, closed system