

ABSTRAK

Pada era modern saat ini, mesin pengering udara menjadi sangat penting bagi masyarakat umum, terutama bagi pengusaha yang membutuhkan mesin pengering udara. Penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut: (a) membuat mesin pengering udara yang bekerja menggunakan siklus kompresi uap yang disertai penyerap kelembaban, (b) mengetahui pengaruh putaran kipas terhadap karakteristik mesin pengering udara berbasis siklus kompresi uap yang disertai penyerap kelembaban dengan putaran kipas 360 rpm, 800 rpm, 1300 rpm, meliputi: (1) Besarnya kalor yang diserap oleh evaporator persatuan massa refrigeran (Q_{in}), (2) Besarnya kalor yang dilepaskan oleh kondensor persatuan massa refrigeran (Q_{out}), (3) besarnya kerja yang dilakukan oleh kompresor persatuan massa refrigeran (W_{in}), (4) Besarnya *Actual Coefficient Of Performance* (COP_{actual}), (5) Kondisi udara yang dihasilkan oleh mesin pengering udara (suhu udara basah dan suhu udara kering), (6) Jumlah air total yang dihasilkan mesin pengering udara dalam setiap putaran selama 3 jam.

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Sanata Dharma Yogyakarta. Mesin pengering udara ini bekerja dengan menggunakan siklus kompresi uap yang disertai dengan penyerap kelembaban sistem tertutup yang memanfaatkan udara yang keluar dari kondensor untuk menguapkan udara sehingga udara yang berada pada ruangan menjadi kering. Mesin pengering udara memiliki beberapa komponen utama antara lain: kondensor, evaporator, kompresor, dan pipa kapiler. Dengan tambahan penyerap kelembaban yang dibeli di pasaran. Penelitian ini menggunakan variasi putaran kipas evaporator mulai dari 360 rpm, 800 rpm, dan 1300 rpm. Pada setiap variasi dilaksanakan pengambilan data sebanyak 3 kali percobaan dengan durasi selama 3 jam.

Penelitian ini membuktikan bahwa waktu yang dibutuhkan untuk menguapkan air yang terkandung di udara setiap variasi berbeda-beda. Untuk variasi putaran kipas 1 (360 rpm) dengan massa penyerap kelembaban awal 1 kg sampai dengan massa penyerap kelembaban akhir 0,738 kg, yang berlangsung selama 3 jam mampu menghasilkan air sebanyak 1060 ml, untuk variasi putaran kipas 2 (800 rpm) dengan massa penyerap awal 1 kg sampai dengan berat 0,645 kg yang berlangsung selama 3 jam mampu menghasilkan air sebanyak 1240 ml, untuk variasi putaran kipas 3 (1300 rpm) dengan massa penyerap kelembaban 1 kg sampai dengan berat massa penyerap kelembaban akhir 545 kg yang berlangsung selama 3 jam mampu menghasilkan air sebanyak 1450 ml.

Kata kunci: Mesin pengering udara, Sistem udara tertutup, Siklus Kompresi uap

ABSTRACT

In the modern era, air dryers have become crucial for the general public, especially for entrepreneurs who require air-drying machines. This research aims to: (a) create an air drying machine operating using a vapor compression cycle accompanied by a moisture absorber, (b) determine the effect of fan rotation on the characteristics of the vapor compression cycle-based air drying machine accompanied by a moisture absorber with fan rotation of 360 rpm, 800 rpm, 1300 rpm including: (1) The amount of heat absorbed by the refrigerant per unit mass (Q_{in}) in the evaporator, (2) The amount of heat released by the refrigerant per unit mass (Q_{out}) in the condenser, (3) The work done by the compressor per unit mass of refrigerant (W_{in}), (4) The actual Coefficient Of Performance (COP_{actual}), (5) The air conditions produced by the air drying machine (wet air temperature and dry air temperature), (6) The total amount of water produced by the air drying machine in each rotation over a 3-hour period.

This research was conducted experimentally in the Mechanical Engineering Laboratory of Sanata Dharma University, Yogyakarta. The air drying machine operates using a vapor compression cycle accompanied by a closed-system moisture absorber that utilizes air exiting the condenser to vaporize moisture from the air, thereby making the room air dry. The air drying machine consists of several main components, including a condenser, evaporator, compressor, and capillary tube, with the addition of a moisture absorber purchased from the market. This study used variations in evaporator fan rotation ranging from 360 rpm, 800 rpm, and 1300 rpm. Data collection was conducted three times for each variation, with a duration of three hours for each experiment.

This research prove that the time required to evaporate the water contained in the air varies for each variation. For fan rotation variation 1 (360 rpm) with an initial moisture absorber mass of 1 kg decreasing to a final moisture absorber mass of 0,738 kg over 3 hours, it produced 1060 ml of water. For fan rotation variation 2 (800 rpm) with an initial moisture absorber mass of 1 kg decreasing to a final mass of 0,645 kg over 3 hours, it produced 1240 ml of water. For fan rotation variation 3 (1300 rpm) with a moisture absorber mass of 1 kg decreasing to a final of 0,545 kg over 3 hours, it produced 1450 ml of water.

Keywords: air drying machine, Closed-air system, Vapor compression cycle