

## ABSTRAK

Seiring meningkatnya kebutuhan industri terhadap sistem pengeringan yang efisien, presisi, dan hemat energi, teknologi pengering berbasis kompresi uap dengan sistem tertutup muncul sebagai alternatif unggulan. Penelitian ini berfokus pada analisis karakteristik energi mesin pengering dalam kondisi tanpa beban untuk mengetahui titik nol (*baseline*) dari kinerja sistem sebagai dasar evaluasi performa saat beroperasi secara penuh. Pengujian dilakukan untuk mengamati kestabilan suhu, kelembaban relatif, serta efisiensi termal yang ditunjukkan dengan kalor yang dilepas kondensor, kalor yang diserap evaporator, usaha yang diterima beban dan usaha pada kompresor. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kalor yang dilepas kondensor sebesar 223.20 kJ/s, kalor yang diserap evaporator sebesar 315.75 kJ/s, usaha yang diterima beban sebesar 123.31 kJ/s dan usaha pada kompresor sebesar 67.69 kJ/s. Stabilitas ini menjadi dasar penting dalam pengembangan sistem kontrol dan optimalisasi proses pengeringan berbeban. Dengan pendekatan ini, penelitian memberikan kontribusi awal dalam pengembangan teknologi pengering cerdas yang adaptif, presisi, dan mendukung efisiensi energi secara berkelanjutan.

**Kata Kunci:** pengeringan tanpa beban, sistem tertutup, kompresi uap,

## ***ABSTRACT***

As industrial demand for efficient, precise, and energy-saving drying systems continues to grow, vapor compression-based dryers with a closed-loop system have emerged as a leading alternative. This study focuses on analyzing the energy characteristics of a drying machine under no-load conditions to establish a baseline for system performance evaluation during full-load operation. The experiment was conducted to observe temperature stability of temperature, relative humidity, and thermal efficiency, as indicated heat released by condenser, heat absorbed by evaporator, work delivered to the load, and work performed by the compressor. The results show that condenser heat released, evaporator heat absorbed, work delivered to the load, and compressor work were 223.20 kJ/s, 315.97 kJ/s, 123.31 kJ/s, and 67.65 kJ/s, respectively. These stability parameters serve as a critical foundation for the development of control systems and optimization of drying processes under load conditions. Through this approach, the study provides an initial contribution to the advancement of intelligent drying technologies that are adaptive, precise, and capable of supporting sustainable energy efficiency.

**Keywords:** no-load drying, closed-loop system, steam compression