

## ABSTRAK

Perkembangan zaman dan penambahan penduduk saat ini membuat berbagai kebutuhan manusia untuk menunjang kenyamanan hidupnya semakin meningkat. Kebutuhan untuk menunjang kenyamanan hidup manusia dalam sehari-hari salah satunya adalah mesin pendingin. Tujuan penelitian *showcase* ini adalah: (a) merakit mesin pendingin *showcase* dengan siklus kompresi uap yang digunakan untuk mendinginkan minuman. (b) mengetahui dan membandingkan karakteristik mesin *showcase* yang dirakit meliputi: (1) kerja kompresor persatuan massa refrigeran ( $W_{in}$ ), (2) energi kalor yang dilepas kondensor persatuan massa refrigeran ( $Q_{out}$ ), (3) energi kalor yang diserap evaporator persatuan massa refrigeran ( $Q_{in}$ ), (4)  $COP_{aktual}$  mesin *showcase*, (5)  $COP_{ideal}$  mesin *showcase*, (6) laju aliran massa refrigeran ( $\dot{m}$ ) dan (7) efisiensi mesin *showcase* ( $\eta$ )

Dalam penelitian ini menggunakan mesin *showcase* yang bekerja dengan siklus kompresi uap hasil rancangan sendiri. Komponen utama *showcase* meliputi: kompresor, kondensor, filter, pipa kapiler dan evaporator. Menggunakan kompresor hermetik dengan daya 1/3 HP, panjang pipa kapiler 1 m, refrigeran yang digunakan adalah R134a dan komponen utama yang lain menyesuaikan dengan besarnya daya kompresor. Penelitian dilakukan dengan cara memvariasikan jumlah kipas pendingin kondensor yaitu: (1) tanpa menggunakan kipas pendingin kondensor, (2) menggunakan 1 kipas pendingin kondensor dan (3) menggunakan 3 kipas pendingin kondensor.

Penelitian ini memberikan kesimpulan: (a) *showcase* yang dirakit bekerja dengan baik, (b) karakteristik *showcase* meliputi: untuk mesin *showcase* tanpa kipas pendingin kondensor (1)  $W_{in}$  sekitar 64,3 kJ/kg, (2)  $Q_{out}$  sekitar 212,0 kJ/kg, (3)  $Q_{in}$  sekitar 147,7 kJ/kg, (4)  $COP_{aktual}$  sekitar 2,30, (5)  $COP_{ideal}$  sekitar 3,38, (6)  $\dot{m}$  sekitar 3,09 kg/s, (7)  $\eta$  sekitar 68 %. Untuk mesin *showcase* yang menggunakan 1 kipas pendingin kondensor (1)  $W_{in}$  sekitar 62,7 kJ/kg, (2)  $Q_{out}$  sekitar 232,4 kJ/kg, (3)  $Q_{in}$  sekitar 169,7 kJ/kg, (4)  $COP_{aktual}$  sekitar 2,71, (5)  $COP_{ideal}$  sekitar 3,59, (6)  $\dot{m}$  sekitar 3,37 kg/s, (7)  $\eta$  sekitar 75 %. Sedangkan untuk mesin *showcase* yang menggunakan 3 kipas pendingin kondensor (1)  $W_{in}$  sekitar 60,2 kJ/kg, (2)  $Q_{out}$  sekitar 238,2 kJ/kg, (3)  $Q_{in}$  sekitar 178,0 kJ/kg, (4)  $COP_{aktual}$  sekitar 2,96, (5)  $COP_{ideal}$  sekitar 3,54, (6)  $\dot{m}$  sekitar 3,84 kg/s, (7)  $\eta$  sekitar 81 %.

Kata Kunci: *Showcase*, kipas, karakteristik, siklus kompresi uap, R134a.

## ABSTRACT

The development of the times and the growth of current population make the various human needs to support their comfort life are increasing. One of the needs to support humans' everyday comfort life is a cooling machine. The goals of this showcase are: (a) assembling a showcase cooling machine with a vapor compression cycle used to cool drinks. (b) discovering and comparing the characteristics of the assembled showcase machine include: (1) compressor working unity mass refrigerant ( $W_{in}$ ), (2) heating energy released by condenser unity mass refrigerant ( $Q_{out}$ ), (3) heating energy absorbed by evaporator unity mass refrigerant ( $Q_{in}$ ), (4)  $COP_{actual}$  of the showcase machine, (5)  $COP_{ideal}$  of the showcase machine, (6) mass flowing rate of the refrigerant ( $\dot{m}$ ) and (7) showcase machine efficiency ( $\eta$ ).

In this study, the researcher uses a showcase machine that works with self-designed vapor compression cycles. The main components of the showcase include: compressors, condensers, filters, capillary pipes, and evaporators. Using a 1/3 HP hermetic compressor, 1 meter long capillary pipe, the refrigerant used is R134a and the other main components adjust to the magnitude of the compressor power. The study was conducted by varying the number of condenser cooling fans: (1) without using condenser cooling fans, (2) using a condenser cooling fan, and (3) using 3 condenser cooling fans.

This study concludes: (a) assembled showcase works well, (b) showcase characteristics include: for showcase machine without cooling fan condenser (1)  $W_{in}$  is about 64,3 kJ/kg, (2)  $Q_{out}$  is about 212,0 kJ/kg, (3)  $Q_{in}$  is about 147,7 kJ/kg, (4)  $COP_{actual}$  is about 2,30, (5)  $COP_{ideal}$  is about 3,38, (6)  $\dot{m}$  is about 3,09 kg/s, (7)  $\eta$  is about 68 %. Results for the showcase machine using a condenser cooling fan (1)  $W_{in}$  is about 62,7 kJ/kg, (2)  $Q_{out}$  is about 232,4 kJ/kg, (3)  $Q_{in}$  is about 169,7 kJ/kg, (4)  $COP_{actual}$  is about 2,71, (5)  $COP_{ideal}$  is about 3,59, (6)  $\dot{m}$  is about 3,37 kg/s, (7)  $\eta$  is about 75 %. As for the showcase machine using 3 condenser cooling fans (1)  $W_{in}$  is about 60,2 kJ/kg, (2)  $Q_{out}$  is about 238,2 kJ/kg, (3)  $Q_{in}$  is about 178,0 kJ/kg, (4)  $COP_{actual}$  is about 2,96, (5)  $COP_{ideal}$  is about 3,54, (6)  $\dot{m}$  is about 3,84 kg/s, (7)  $\eta$  is about 81 %.

Keywords: Showcase, fan, characteristics, vapor compression cycle, R134a.