

## ABSTRAK

Kekurangan mesin mesin penyejuk udara yang ada di pasaran saat ini adalah masih memerlukan daya listrik yang cukup besar untuk bekerjanya. Dengan memahami masih ada kekurangan pada mesin penyejuk udara, maka penulis tertantang untuk mendapatkan mesin penyejuk udara menggunakan daya rendah Tujuan penelitian terhadap mesin penyejuk udara dengan menggunakan siklus kompresi uap ini adalah (a) merancang dan merakit mesin penyejuk udara dengan daya listrik yang rendah (b) mengetahui karakteristik dari mesin penyejuk udara yang dibuat, meliputi: COP dan Efisiensi mesin penyejuk udara (c) Mengetahui waktu terlalu lama yang mampu dihasilkan mesin penyejuk udara di antara setiap variasi untuk mencapai suhu 24,9°C.

Penelitian mesin penyejuk udara dilaksanakan di Laboratorium Prodi Teknik Mesin USD. Batasan-batasan dalam pembuatan mesin penyejuk udara sebagai berikut : (a) mesin penyejuk udara yang dirakit bekerja dengan siklus kompresi uap (b) komponen utama mesin siklus kompresi uap meliputi kompresor, evaporator, kondensor, dan pipa kapiler (c) daya kompresor yang dipergunakan sebesar 1/6 PK, komponen utama yang lain besarnya menyesuaikan dengan besarnya kompresor (d) komponen utama siklus kompresi uap yang dipakai merupakan komponen standar yang ada di pasaran (e) fluida kerja dari siklus kompresi uap adalah R134a (f) mesin penyejuk udara mempergunakan *ice pack* dengan ukuran *ice pack*: 25 cm x 14 cm x 1,5 cm. *Ice pack* dibekukan pada freezer bersuhu -20°C selama 12 jam (g) mempergunakan kipas angin berdaya: 30 watt, dengan ukuran kipas: 200mm (h) mempergunakan kipas evaporator berdaya: 8 watt, dengan ukuran kipas: 90mm (i) semua komponen utama mesin pendingin dan *ice pack*, di peroleh dipasaran. Variasi penelitian mesin penyejuk udara tanpa *ice pack*, menggunakan 5 *ice pack*, dan menggunakan 15 *ice pack*.

Hasil penelitian memberikan kesimpulan : (a) alat penyejuk udara dengan siklus kompresi uap telah berhasil dibuat dan bekerja dengan baik serta memiliki daya yang rendah (b) hasil penelitian karakteristik siklus kompresi uap mesin penyejuk udara tanpa *ice pack* sebagai berikut: nilai COP<sub>aktual</sub> tertinggi 2,57; nilai COP<sub>ideal</sub> tertinggi 3,66; nilai efisiensi tertinggi 71,95% (c) hasil penelitian karakteristik siklus kompresi uap mesin penyejuk udara menggunakan 5 *ice pack* sebagai berikut: nilai COP<sub>aktual</sub> tertinggi 2,82; nilai COP<sub>ideal</sub> tertinggi 4,27; nilai efisiensi tertinggi 77,49% (d) hasil penelitian karakteristik siklus kompresi uap mesin penyejuk udara menggunakan 15 *ice pack* sebagai berikut: nilai COP<sub>aktual</sub> tertinggi 2,95; nilai COP<sub>ideal</sub> tertinggi 3,71; nilai efisiensi tertinggi 80,34% (e) waktu terlalu lama yang didapat pada mesin penyejuk udara untuk mencapai suhu 24,9°C adalah 240 menit pada variasi 15 *ice pack*.

Kata kunci : siklus kompresi uap, mesin pendingin, mesin penyejuk udara

## ABSTRACT

The lack of air conditioning machine on the market today are still requiring large enough electricity power to make it work. By understanding the lack of air conditioner power, the writer is challenged to make a research in low power air conditioner machine. The research objectives from steam compression air conditioner machine are (a) Design and assemble air conditioner machine with low power electricity (b) Find out the characteristics from air conditioning engine made, including: COP and air conditioner efficiency (c) Find out the longest time an air conditioning machine can generate between each variation to reach a temperature 24,9 °C.

Air conditioning machine research was conducted at the Mechanical Engineering Laboratory Department of Sanata Dharma University. Limitations in the manufacturing air conditioner machines are as follows: (a) Air conditioner machines assembled with steam compression cycles (b) The main components of steam compression cycle machines include compressors, evaporators, condensers and capillaries (c) The compressor power used for 1/6 PK, the other main component size adjusted to the size of compressor (d) The main component of steam compression cycle used standard component on the market (e) The working fluid of the steam compression cycle is R134a (f) Air conditioner used ice pack with size: 25 cm x 14 cm x 1.5 cm. Ice pack had been frozen before at temperature -20°C for 12 hours (g) Using a power fan 30 watts, with fan size: 200mm (h) Using an evaporator fan with power 8 watts and fan size: 90mm (i) All major component from conditioner machine and ice pack obtained from the market. Variation of air conditioning machine research are without ice pack, using 5 ice pack, and using 15 ice pack.

The research results concludes : (a) Air conditioner with steam compression cycle has been successfully made and works well and also has low power (b) The research result of steam compression cycle air conditioning machine characteristic without ice pack as follows : Highest COP actual value is 2,57; Highest COP ideal value is 3,66; Highest efficiency value is 71,95%. (c) The research result of steam compression cycle air conditioning machine characteristic with 5 ice pack as follows : Highest COP actual value is 2,82; Highest COP ideal value is 4,27; Highest efficiency value is 77,49%. (d) The research result of steam compression cycle air conditioning machine characteristic with 15 ice pack as follows : Highest COP actual value is 2,95; Highest COP ideal value is 3,71; Highest efficiency value is 80,34%. (e) The longest time gained on air conditioning machines to reach a temperature of 24,9 °C is 240 minutes on a variation of 15 ice packs.

Keywords : steam compression cycle, cooling machine, air conditioning machine

