

## ABSTRAK

Udara adalah suatu energi yang berasal dari alam semua makhluk hidup membutuhkan udara. Terlebih pada manusia udara tidak hanya digunakan untuk bernapas tetapi udara dapat juga mempengaruhi tingkat kenyamanan. Udara dingin dalam suatu ruangan mampu menambah tingkat kenyamanan seseorang terlebih dalam melakukan pekerjaan yang menguras energi. Tujuan dari penelitian ini adalah: (a) Merancang dan merakit mesin penyejuk udara lokal menggunakan komponen mesin kulkas dengan daya kompresor 1/5 PK dan *ice pack*. (b) Mengetahui nilai tertinggi  $COP_{\text{aktual}}$ ,  $COP_{\text{ideal}}$ , dan efisiensi. (c) Mengetahui lamanya waktu mesin penyejuk udara lokal menghasilkan suhu udara dibawah atau sama dengan  $23,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Perpindahan Panas Teknik Mesin, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta. Mesin penyejuk udara lokal bekerja dengan siklus kompresi uap. Mesin penyejuk udara lokal yang di rancang menggunakan daya kompresor 1/5 PK, sedangkan komponen lain seperti kompresor, kondensor, pipa kapiler, evaporator menyesuaikan dengan besarnya daya pada kompresor. Mesin dirancang dengan ukuran  $p \times l \times t$  : 67 cm x 46 cm x 117 cm. Penelitian pada mesin penyejuk udara lokal dilakukan dengan variasi : (a) tanpa menggunakan *ice pack*, (b) menggunakan 7 *ice pack*, (c) menggunakan 15 *ice pack*.

Hasil dari penelitian dapat disimpulkan bahwa (a) mesin penyejuk udara lokal menggunakan komponen mesin kulkas dengan daya kompresor 1/5 PK dan *ice pack* berhasil dibuat dan dapat bekerja dengan baik. (b) Nilai tertinggi  $COP_{\text{aktual}}$  yang dicapai yaitu 3,12 pada variasi tanpa menggunakan *ice pack*, nilai tertinggi  $COP_{\text{ideal}}$  yang dicapai yaitu 4,94 pada variasi tanpa menggunakan *ice pack* dan nilai efisiensi tertinggi yang dicapai yaitu 63,1% pada variasi tanpa menggunakan *ice pack*. (c) Waktu yang dibutuhkan mesin penyejuk udara lokal untuk mencapai suhu  $23,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  pada variasi menggunakan 7 *ice pack* memerlukan waktu 280 menit dengan kondisi suhu awal  $22,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Pada variasi menggunakan 15 *ice pack* memerlukan waktu 420 menit dengan kondisi suhu awal  $21,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

**Kata Kunci :** Mesin penyejuk udara, Siklus Kompresi Uap, P-h Diagram, *Ice pack*, COP.

## ABSTRACT

*Air is an energy that comes from nature and is needed by all living creature. Especially for human, air is not only for breathing but also can affect the level of being comfort. Cool air in a room can increase the level of being comfort in working that needs much energy. The aim of this study is: (a) designing and crafting local air conditioner by using the component of refrigerator with 1/5 PK compression power and ice pack, identifying the highest score of actual COP, ideal COP, and the efficiency rate, identifying the needed time for the local air conditioner to produce the temperature under or as same as 23,5 °C.*

*This research is conducted in Laboratorium Perpindahan Panas Teknik Mesin, Sanata Dharma University, Yogyakarta. The way the air conditioner works is as same as the steam compression cycle. The designed local air conditioner uses 1/5 PK compression power, while other components such as compressor, condenser, capillary pipe, evaporator are crafted according to the power rate of the compressor. The machine is designed with the size of p x l x t: 67 cm x 46 cm x 117 cm. The research on local air conditioner is conducted by using three variations of experiment: (a) by not using ice pack, (b) by using 7 ice pack, (c) by using 15 ice pack.*

*The result of the research concludes that (a) local air conditioner made by using refrigerator's component with 1/5 PK compression power and ice pack can be crafted and works well; (b) the highest score of actual COP that is accomplished is 3,12 in the experiment without using ice pack, the highest score of ideal COP that is accomplished is 4,94 in the experiment without using ice pack, and the highest efficiency rate that is accomplished is 61,14% in the experiment of using 7 ice pack. (c) the needed time for the local air conditioner to produce the temperature of 23,5 °C in the experiment of using 7 ice pack is 280 minutes with the beginning temperature of 22,4 °C, and it needs 420 minutes with beginning temperature of 21,3 °C in the experiment of using 15 ice pack.*

**Keywords:** *Air Conditioner, Steam Compression Cycle, P-h Diagram, Ice pack, COP.*