

ABSTRAK

Udara adalah salah satu energi terbarukan yang tidak akan pernah habis. 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 dengan siklus kompresi uap. (b) Mengetahui karakteristik mesin penyejuk udara lokal yang meliputi: (1) Kerja kompresor (W_{in}) persatuan massa refrigeran. (2) energi kalor persatuan massa refrigeran yang diserap evaporator (Q_{in}). (3) energi kalor persatuan massa jenis refrigeran yang dilepaskan oleh kondensor (Q_{out}). (4) COP_{actual} dan COP_{ideal} mesin penyejuk udara lokal. (5) Efisiensi (η) mesin penyejuk udara lokal.

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 dirancang menggunakan daya kompresor 1/4 PK, sedangkan komponen lain seperti kompresor, kondensor, pipa kapiler, evaporator menyesuaikan dengan besarnya daya pada kompresor. Mesin dirancang dengan ukuran p x l x 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 8 *ice pack*, dan (c) menggunakan 16 *ice pack*.

Mesin penyejuk udara lokal telah berhasil dibuat dan dapat bekerja dengan baik. Hasil dari penelitian dapat disimpulkan bahwa mesin penyejuk udara lokal dengan variasi tanpa menggunakan *ice pack* mencapai suhu maksimal yaitu 21,4 °C dalam waktu 240 menit dan memberikan nilai: : (1) W_{in} sebesar 65 kJ/kg, (2) Q_{in} sebesar 181 kJ/kg, (3) Q_{out} sebesar 246 kJ/kg, (4) COP_{actual} sebesar 2,82 dan COP_{ideal} sebesar 3,38, (5) Efisiensi (η) sebesar 83,68%. Sedangkan untuk mesin penyejuk udara dengan variasi menggunakan 8 *ice pack* mencapai suhu maksimal 21,3 °C dalam waktu 300 menit, dan memberikan nilai: (1) W_{in} sebesar 58,4 kJ/kg, (2) Q_{in} sebesar 184,2 kJ/kg, (3) Q_{out} sebesar 242,6 kJ/kg, (4) COP_{actual} sebesar 3,17 dan COP_{ideal} sebesar 3,53, (5) Efisiensi (η) sebesar 89,82 %. Sedangkan untuk mesin penyejuk udara dengan variasi menggunakan 16 *ice pack* mencapai suhu maksimal 21,3 °C dalam waktu 360 menit, dan memberikan nilai: (1) W_{in} sebesar 61 kJ/kg, (2) Q_{in} sebesar 188,8 kJ/kg, (3) Q_{out} sebesar 249,8 kJ/kg, (4) COP_{actual} sebesar 3,04 dan COP_{ideal} sebesar 3,68, (5) Efisiensi (η) sebesar 84,47 %.

Kata Kunci : Mesin penyejuk udara lokal, Siklus Kompresi Uap, P-h Diagram, *Psychrometric Chart*.

ABSTRACT

Air is one of the renewable energy that will never run out. Cold air a room can increase one is comfort level especially in doing energy draining work. The aims of this research are : (a) to design and assemble the local air conditioning machine with vapor compressor cycle. (b) to know the the local air conditioning machine characteristics that include: (1) compressor work (W_{in}) in regfrigerant mass unity. (2) heat energy of refrigerant mass unity that is absorbed with evaporator (Q_{in}). (3) heat energy of refrigerant mass unity that is released with condenser (Q_{out}). (4) COP_{actual} and COP_{ideal} the local air conditioning machine. (5) the effiiciency of (η) the local air conditioning machine.

The research was conducted at the heat transfer laboratory of mechaincal engineering, Sanata Dharma university, Yogyakarta. The local air conditioning machine that works with vapor compression cycle. Local air conditioning machine is designed by using 1/4 PK compressor, while other components such as compressor, condenser, capillary pipe, evaporator are adjusted with the size of compressor power. The designed machine with size p x l x t : 67 cm x 46 cm x 117 cm. Research on local air conditioning machine done by variation : (a) without using ice pack, (b) using 8 ice pack, and (c) using 16 ice pack.

The Local air conditioning machine has been successfully built and works well . The research result shows the conclusion that local air conditioning machine with variation without using ice pack the temperature maximum that can be reached ,that is 21,4 °C at the minute 240, and shows the values: (1) W_{in} of 65 kJ/kg, (2) Q_{in} of 181 kJ/kg, (3) Q_{out} of 246 kJ/kg, (4) COP_{actual} of 2,82 and COP_{ideal} of 3,38, (5) efficiency (η) of 83,68 %. Meanwhile, the local air conditioning machine with variation by using 8 ice pack the temperature maximum that can be reached 21,3 °C at the minute 300, and shows the values: (1) W_{in} of 58,4 kJ/kg, (2) Q_{in} of 184,2 kJ/kg, (3) Q_{out} of 242,6 kJ/kg, (4) COP_{actual} of 3,17 dan COP_{ideal} of 3,53, (5) efficiency (η) of 89,82 %. On the other hand, the local air conditioning machine with variation by using 16 ice pack the temperature maximum that can be reached 21,3 °C at the minute 360, and shows the values: (1) W_{in} of 61 kJ/kg, (2) Q_{in} of 188,8 kJ/kg, (3) Q_{out} of 249,8 kJ/kg, (4) COP_{actual} of 3,04 dan COP_{ideal} of 3,68, (5) efficiency (η) of 84,47%.

Keywords : *local air conditioning machine, vapor compressor cycle, P-h Diagram, Psychrometric Chart.*