

ABSTRAK

Pengondisian udara pada bangunan besar biasanya mempergunakan sistem sentral dengan *water chiller*. Tujuan dari penelitian ini adalah : (a) membuat model *water chiller* yang bekerja dengan siklus kompresi uap, (b) mengetahui karakteristik dari model *water chiller* yang dibuat, meliputi : (1) besarnya nilai W_{in} , (2) besarnya nilai Q_{out} , (3) besarnya nilai Q_{in} , (4) besarnya nilai COP_{aktual} , (5) besarnya COP_{ideal} , (6) efisiensi *water chiller*, dan (7) laju aliran refrigeran.

Penelitian dilakukan secara eksperimental di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Sanata Dharma Yogyakarta. *Water Chiller* ini dalam bekerjanya menggunakan siklus kompresi uap yang memiliki komponen utama ; kompresor, kondensor, pipa kapiler dan evaporator. Daya kompresor 1/2 PK. Terdapat tiga kipas yang digunakan untuk menghembuskan udara dingin ke dalam ruangan, mensirkulasi udara balik di dalam ruangan dan mensuplai udara segar. Refrigeran yang digunakan adalah R410. Variasi pada penelitian ini adalah kecepatan putaran kipas udara balik yang berada di pojokan ruangan yang dikondisikan.

Dari hasil penelitian diperoleh : (a) *water chiller* dapat bekerja dengan baik, (b) untuk karakteristik mesin *water chiller* yang mampu memberikan hasil terbaik : (1) nilai energi yang digunakan untuk menggerakkan kompresor per satuan massa refrigeran (W_{in}) adalah 22,57 kJ/kg yang didapat dari variasi laju aliran massa udara 0,0301 kg/s, (2) nilai energi kalor yang dilepas kondensor per satuan massa refrigeran (Q_{out}) adalah 177,87 kJ/kg yang didapat dari variasi laju aliran massa udara 0,0301 kg/s, (3) nilai energi kalor yang diserap evaporator per satuan massa refrigeran (Q_{in}) adalah 153,53 kJ/kg yang didapat dari variasi laju aliran massa udara 0,0301 kg/s, (4) nilai *Coefficient of Performance* COP_{ideal} yang diperoleh adalah 6,88 yang didapat dari variasi laju aliran massa udara 0,0301 kg/s, (5) nilai *Coefficient of Performance* COP_{aktual} yang diperoleh adalah 8,82 yang didapat dari variasi laju aliran massa udara 0,0301 kg/s, (6) nilai efisiensi tertinggi yang dapat dicapai oleh mesin siklus kompresi uap dari mesin *water chiller* sebesar 78 % yang didapat dari variasi laju aliran massa udara 0,0301 kg/s, (7) nilai laju aliran massa refrigeran tertinggi yang dapat dicapai oleh mesin siklus kompresi uap dari mesin *water chiller* 0,012769 kg/s yang didapat dari variasi putaran laju aliran massa udara 0,0301 kg/s.

Kata kunci : Mesin pendingin *water chiller*, kelembaban udara, siklus kompresi

ABSTRACT

Air conditioning in large buildings usually uses a central system with a water chiller. The objectives of this study are: (a) to make a water chiller model that works with the vapor compression cycle, (b) to know the characteristics of the water chiller model that is made, including: (1) the value of W_{in} , (2) the value of Q_{out} , (3) the value of Q_{in} , (4) the amount of COP_{actual} value, (5) the magnitude of COP_{ideal} , (6) the efficiency of the water chiller, and (7) the flow rate of the refrigerant.

The study was conducted experimentally at the Mechanical Engineering Laboratory of Sanata Dharma University, Yogyakarta. This water chiller in its operation uses a vapor compression cycle that has a main component; compressors, condensers, capillary pipes and evaporators. 1/2 PK compressor power. There are three fans that are used to blow cold air into the room, circulate back air in the room and supply fresh air. The refrigerant used is R410. The variation in this study is the speed of the turning air fan in the corner of the conditioned room.

From the research results: (a) the water chiller can work well, (b) for the characteristics of the water chiller machine that is able to provide the best results: (1) the energy value used to drive the compressor per mass unit of refrigerant (W_{in}) is 22.57 kJ / kg obtained from variations in the air mass flow rate of 0,0301 kg/s, (2) the value of heat energy released by the condenser per unit mass of refrigerant (Q_{out}) is 177.87 kJ / kg obtained from variations in the air mass flow rate of 0,0301 kg/s, (3) the value of heat energy absorbed by the evaporator per unit mass of refrigerant (Q_{in}) is 153.53 kJ / kg obtained from variations in the air mass flow rate of 0,0301 kg/s, (4) the value of Coefficient of Performance obtained is 6.88 obtained from round variations 0,0301 kg/s air mass flow rate, (5) COP_{actual} Coefficient of Performance value obtained is 8.82 obtained from the variation of the air mass flow rate of 0,0301 kg/s, (6) the highest efficiency value that can be achieved by the cycle engine 78% of the vapor compression of the water chiller machine is obtained from the variation of 0,0301 kg/s air mass flow rate, (7) the highest value of the mass refrigerant flow rate that can be achieved by the water chiller machine from 0.012769 kg / s obtained from variation of the reverse air mass flow rate 0,0301 kg/s.

Keywords: Water chiller, air humidity, compression cycle