

ABSTRAK

Sistem AC yang banyak digunakan untuk gedung-gedung bertingkat adalah water cooled chilled water system dimana chilled water didistribusikan menggunakan chilled water pump yang dilengkapi dengan sistem kontrol sensorless variable speed drive (VSD). Dengan kondisi sistem kontrol valve yang tidak sempurna, sensorless VSD pada chilled water pump tidak bisa beroperasi secara optimal sehingga pemakaian energi menjadi tidak efisien. Dengan kondisi tersebut maka dirumuskan masalah yang akan diteliti yaitu bagaimana meningkatkan energi effisiensi pada chilled water pumping system dan berapa nilai effisiensi yang dapat dicapai dengan menggunakan metode yang diusulkan. Metode yang diusulkan pada penelitian berikut adalah pengontrolan VSD pada chilled water pump dengan metode thermomekanika yaitu kombinasi antara metode kontrol berdasarkan perubahan karakteristik pressure berdasarkan hukum Bernauli dan metode kontrol berdasarkan perubahan karakteristik beban AC berdasarkan hukum Thermodinamika. Untuk pengontrolan dengan metode thermomekanika maka diperlukan input kondisi sistem chilled water dengan cara memasang beberapa sensor yaitu temperatur sensor, pressure sensor dan flow sensor yang terhubung ke controller menggunakan sistem wireless sensor dengan komunikasi wireless Zigbee. Metode ini akan diuji melalui suatu simulasi pada suatu prototipe menggunakan bantuan microkontroler Arduino. Simulasi 1 mensimulasikan sistem pada kondisi abnormal yaitu beban AC mengalami fluktuasi tetapi pressure tidak mengalami perubahan dan hasil yang diperoleh adalah nilai Coefisien of Performance (COP) yang dicapai sebesar 1.07 dengan effisiensi margin sebesar 16.4%. Simulasi 2 mensimulasikan sistem dalam kondisi normal yaitu pada kondisi beban AC mengalami fluktuasi dan pressure mengalami perubahan. Hasil yang diperoleh adalah nilai COP yang dicapai sebesar 1.67 dengan effisiensi margin sebesar 37.2%. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa meningkatkan energi efisiensi dapat dilakukan bila sistem pemipaan chiled water dan sistem kontrol valve beroperasi dengan normal dan baik. Metode thermomekanika mampu memberikan peningkatan efisiensi bila kondisi sistem kontrol valve dalam kondisi normal. Sedangkan saat kondisi kontrol valve mengalami kerusakan, metode thermomekanika belum mampu memberikan total effisiensi sebaik seperti saat sistem kontrol valve beroperasi dengan normal. Walaupun demikian, metode thermomekanika mampu meningkatkan effisiensi margin pada saat sistem kontrol valve mengalami kerusakan.

Key word : chilled water pump, energi efisiensi, wireless controller

ABSTRACT

AC systems are widely used for high-rise buildings is water cooled chilled water system in which chilled water is distributed using the chilled water pump equipped with sensorless control system of variable speed drive (VSD). With the condition of the valve control system is not perfect, sensorles VSD in chilled water pump can not operate optimally so that the use of energy become inefficient. Under these conditions then formulated the issues to be studied are how to improve energy efficiency in the chilled water pumping system and how effiesiensi value that can be achieved by using the proposed method. The method proposed in the following research is controlling the VSD to the chilled water pump with thermomekanika method is a combination of the control method is based on changes in the characteristics of pressure by law Bernauli and control methods based on changes in the characteristics of the AC load under the laws of thermodynamics. Thermomekanika method for controlling the input conditions will require chilled water system by installing multiple sensors are temperature sensors, pressure sensors and flow sensors connected to the controller using a wireless sensor system with Zigbee wireless communication. This method will be tested through a simulation on a prototype using Arduino microcontroler assistance. 1 simulation to simulate the system under abnormal conditions ie air conditioning load is fluctuating but pressure does not change and the results obtained are coefisien value of Performance (COP), which reached \$ 1.07 with a margin of 16.4% efficiency. Simulation 2 simulate the system under normal conditions ie the condition of the AC load fluctuation and pressure changes. The results obtained are achieved COP value of 1.67 with a margin of 37.2% efficiency. Based on these results we can conclude that increasing energy efficiency can be made when chiled water piping systems and valve control systems to operate normally and well. Thermomekanika method capable of providing increased efficiency when the condition of the valve control system under normal conditions. Meanwhile, when the condition of the control valve is damaged, methods thermomekanika unable to give total efficiency as well as when the valve control system to operate normally. However, the method is able to increase the efficiency margin thermomekanika when the valve control system is damaged.

Key word: chilled water pump, energy efficiency, wireless controller