

TUGAS AKHIR

PENGONTROLAN BEBAN EVAPORATOR
BERBASIS MIKROKONTROLER PADA MESIN
PENDINGIN KOMPRESI UAP

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan
Pendidikan Tahap Sarjana

Oleh:

Leni Permata Sari

NIM. 1910911012



DEPARTEMEN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2023

ABSTRACT

Technological developments and industrial advances that occur in the era of globalization require a number of effective and efficient work equipment, one of which is refrigeration machine technology. Currently, cooling machines have been used in various sectors supporting human life. But behind its function in supporting cooling needs, the use of cooling machines has an impact on increasing electrical energy consumption. Therefore, efforts are needed to save energy on refrigeration equipment by increasing the work efficiency of equipment, one of which is to add a control system to the fan motor in the evaporator and condenser. In controlling the components of this vapor compression refrigeration, it is also necessary to consider the aspect of the cooling load owned by the cooling engine itself. In previous studies, a vapor compression refrigeration system has been designed by controlling the varying cooling load on the evaporator. In this final project to find out more about the efficiency of the vapor compression refrigeration, a cooling load system in the form of an incandescent lamp was added as an additional heat that varied in the evaporator at minutes 3 to 5, minutes 10 to 12, and minutes 15 to 17, so it can be known the effect of adding varying coolant loads on the vapor compression refrigeration evaporator and to obtain the characteristics of the system. The application of the control system is carried out by applying 2 methods, namely control with an on-off system and motor control based on motor speed. The final result obtained is the most optimal control method for vapor compression refrigeration is the control method using VSD (variable speed drive) with lower electrical energy consumption compared to the control method with an on-off system. Variations in cooling load can affect the cooling speed of vapor compression refrigeration systems. As the cooling load increases, the cooling speed decreases. Vice versa, if the cooling load decreases, the cooling speed increases.

Keywords: *vapor compression refrigeration, evaporator, condenser, on-off control system, variable speed drive (VSD) control system, microcontroller, coefficient of performance (COP)*

ABSTRAK

Perkembangan teknologi dan kemajuan industri yang terjadi pada era globalisasi memerlukan sejumlah peralatan kerja yang efektif dan efisien, salah satunya adalah teknologi mesin pendingin (refrigerasi). Saat ini mesin pendingin sudah digunakan dalam berbagai sektor penunjang kehidupan manusia. Namun di balik fungsinya dalam menunjang kebutuhan pendinginan, penggunaan mesin pendingin memiliki dampak dalam peningkatan konsumsi energi listrik. Oleh karena itu, diperlukan usaha untuk menghemat energi terhadap peralatan refrigerasi dengan meningkatkan efisiensi kerja peralatan salah satunya adalah dengan menambahkan sistem kontrol pada motor kipas angin di bagian evaporator dan kondensor. Dalam melakukan pengontrolan pada komponen-komponen mesin pendingin kompresi uap ini, perlu dipertimbangkan juga aspek beban pendinginan yang dimiliki oleh mesin pendingin itu sendiri. Pada penelitian sebelumnya, telah dilakukan perancangan sistem refrigerasi kompresi uap dengan mengontrol beban pendinginan yang bervariasi pada evaporator. Pada tugas akhir ini untuk mengetahui lebih lanjut mengenai efisiensi mesin pendingin kompresi uap, ditambahkan sebuah sistem yang diberi beban pendinginan yang bervariasi pada evaporator, sehingga dapat diketahui pengaruh penambahan beban pendingin yang bervariasi pada evaporator mesin pendingin kompresi uap dan untuk mendapatkan karakteristik dari sistem tersebut. Penerapan sistem kendali dilakukan dengan menerapkan 2 metode, yaitu pengendalian dengan sistem *on-off* dan kontrol motor berdasarkan kecepatan motor. Hasil akhir yang didapatkan yaitu metode kontrol yang paling optimal untuk mesin pendingin kompresi uap adalah metode pengontrolan dengan menggunakan VSD (*variable speed drive*) dengan konsumsi energi listrik yang lebih rendah dibandingkan dengan metode kontrol *on-off*. Variasi beban pendinginan dapat mempengaruhi kecepatan pendinginan sistem refrigerasi kompresi uap. Apabila beban pendinginan bertambah, maka kecepatan pendinginan menurun. Begitupun sebaliknya, apabila beban pendinginan berkurang, maka kecepatan pendinginan meningkat.

Kata kunci: mesin pendingin kompresi uap, evaporator, kondensor, sistem kontrol on-off, sistem kontrol variable speed drive (VSD), mikrokontroler, koefisien prestasi (COP)

