

TUGAS AKHIR

IMPROVISASI MESIN PENDINGIN KOMPRESI UAP DENGAN MENGONTROL EVAPORATOR DAN KONDENSOR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan

Pendidikan Tahap Sarjana

Oleh :

OKIM KORNIO PRASETIO

NBP: 1710912022

Pembimbing :

1. Zulkifli Amin, Ph.D.

2. Iskandar R, M.T.



DEPARTEMEN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG, 2022

ABSTRAK

Saat ini teknologi pendingin udara tidak lagi dianggap sebagai kemewahan melainkan kebutuhan yang sangat penting untuk meningkatkan kenyamanan hidup manusia. Ini dibuktikan dengan peningkatan permintaan untuk aplikasi pada fasilitas publik, industri, perkantoran dan perumahan. Sistem refrigerasi kompresi uap merupakan sistem pendinginan yang menggunakan fluida kerja yang disebut refrigeran. Sistem refrigerasi kompresi uap memiliki komponen utama seperti kompresor, kondensor, katup ekspansi, dan evaporator. Komponen-komponen dirakit untuk menjalankan sistem. Panas yang diserap oleh evaporator per satuan massa disebut efek refrigerasi. R-22 adalah refrigeran yang digunakan dalam siklus kompresi uap. Kondensor dan evaporator merupakan komponen yang menukarkan energi pada refrigeran yang mengalir sistem refrigerasi kompresi uap dengan lingkungan sekitarnya. Untuk mengoptimalkan pertukaran panas evaporator dan kondensor memerlukan kipas angin sebagai pendorong udara untuk mempercepat laju aliran udara. Pada saat ini, kebanyakan pengontrolan kipas angin sistem refrigerasi kompresi uap masih menggunakan sistem pengontrolan yang konvensional dimana penggunaannya kurang efektif. Pada tugas akhir ini, desain sistem pengontrolan motor fan mesin pendingin kompresi uap digabungkan dengan sensor termokopel dan arduino sebagai mikrokontroler. Motor kipas pada evaporator dan motor kipas kondensor akan dikendalikan dengan menggunakan arduino dengan menangkap input yang diberikan oleh sensor. Pengendalian tersebut menggunakan dua metode yaitu sistem kendali konvensional dan *variable speed drive (VSD)* berdasarkan pengaturan temperatur. Ini mempengaruhi kecepatan pendinginan, konsumsi daya, dan koefisien kinerja (COP) sistem. Hasil akhir yang di dapatkan setelah menambahkan pengaturan kecepatan dengan metoda kontrol VSD yaitu meningkatkan kinerja sistem mesin refrigerasi kompresi uap jika dibandingkan dengan sistem kontrol on-off/konvensional. Pengaruh penambahan kontrol pada komponen kondensor membuat temperatur keluaran evaporator lebih stabil pada temperatur pengaturan namun untuk nilai COP menjadi berkurang dan pendinginan sedikit melambat.

Kata kunci: *sistem refrigerasi kompresi uap, evaporator, kondensor, sistem kontrol konvensional, sistem kontrol variable speed drive, mikrokontroler, koefisien kerja (COP)*

ABSTRACT

Currently air conditioning technology is no longer considered a luxury but a very important need to improve the comfort of human life as shown by the increasing demand for applications in public, industrial, office and residential facilities. Vapor compression refrigeration system is a cooling system that uses a working fluid called refrigerant. The vapor compression refrigeration system has main components such as compressor, condenser, expansion valve and evaporator. The components that are assembled to run the system. The heat absorbed by the evaporator per unit mass is called the refrigeration effect. R-22 is the refrigerant used in the vapor compression cycle. The condenser and evaporator are components that exchange the temperature of the refrigerant flowing through the vapor compression refrigeration system with the surrounding environment. To optimize heat exchange the evaporator and condenser require a fan as an air booster to accelerate the air flow rate. Nowadays, most of the fan control for the vapor compression refrigeration system still uses a control system which is less effective. In this final project, the design of a vapor compression engine fan control system is combined with the thermocouple sensor and arduino as the microcontroller. The evaporator and condenser motor will be controlled using arduino by capturing the input given by the sensor. The control is using two methods, namely the conventional control system and variable speed drive (VSD) based on the temperature settings. This affects the cooling speed, power consumption, and coefficient of performance (COP) of the system. The final result obtained after adding speed regulation with the VSD method is to improve the performance of the vapor compression refrigeration engine system when compared to the on-off/conventional control system. The effect of adding control on the condenser component makes the evaporator output temperature more stable at the setting temperature, but the COP value decreases and cooling slows down a bit.

Keywords: *vapor compression refrigeration system, conventional control system, variable speed drive system, microcontroller, coefficient of performance (COP)*