

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pengendalian kecepatan motor AC berbasis mikrokontroler dengan menggunakan metode kontrol PI (Proportional-Integral). Sistem ini dirancang untuk menjaga kestabilan kecepatan motor AC dalam aplikasi perajang tembakau. Metode kontrol PI digunakan untuk mengatur kecepatan motor AC dengan membaca nilai umpan balik dari sensor *encoder* yang dipasang pada konveyor. Sistem ini melibatkan pembacaan nilai kecepatan aktual dari *encoder*, perbandingan dengan nilai *setpoint*, serta penghitungan *error* yang digunakan dalam algoritma kontrol PI untuk menghasilkan sinyal kendali guna menjaga kecepatan motor tetap stabil. Sistem ini menggunakan motor AC tiga fasa sebagai aktuator utama, yang kecepatannya diatur melalui *Variable Frequency Drive* (VFD). Mikrokontroler Arduino digunakan sebagai unit kendali yang memproses data kecepatan dari *encoder* dan menjalankan algoritma kontrol PI. Nilai *error* yang dihasilkan akan dikalkulasi dalam bentuk komponen *proportional* (K_p) dan *integral* (K_i), yang kemudian digunakan untuk menghasilkan sinyal PWM guna mengatur tegangan input VFD. Pengujian dilakukan sebanyak 10 kali dengan nilai *setpoint* sebesar 550 RPM. Hasil pengujian menunjukkan bahwa rata-rata kecepatan aktual yang dicapai adalah sebesar 542.66 RPM. Dari hasil tersebut, diperoleh nilai rata-rata *error* absolut sebesar 8.34 RPM dan rata-rata *error* relatif sebesar 1.52%. Nilai *error* yang relatif kecil ini menunjukkan bahwa sistem kontrol yang dirancang mampu menjaga kestabilan kecepatan motor secara efektif, meskipun terdapat sedikit fluktuasi selama proses berlangsung.

Kata kunci: Motor AC, Kontrol PI, Mikrokontroler, VFD, Encoder, Pengendalian Kecepatan, Perajang Tembakau.

ABSTRACT

This research aims to develop a microcontroller-based AC motor speed control system using the PI (Proportional-Integral) control method. This system is designed to maintain the stability of the AC motor speed in tobacco chopping applications. The PI control method is used to regulate the AC motor speed by reading the feedback value from the encoder sensor installed on the conveyor. This system includes reading the actual speed value from the encoder, comparing it with the setpoint value, and calculating the error used in the PI control algorithm to generate a control signal to maintain a stable motor speed. This system uses a three-phase AC motor as the main actuator, whose speed is controlled by a Variable Frequency Drive (VFD). An Arduino microcontroller is used as a control unit that processes the speed data from the encoder and runs the PI control algorithm. The resulting error value will be calculated in the form of proportional (K_p) and integral (K_i) components, which are then used to generate a PWM signal to regulate the VFD input voltage. Tests were carried out 10 times with a setpoint value of 550 RPM. The test results showed that the average actual speed achieved was 542.66 RPM. The results yielded an average absolute error of 8.34 RPM and an average relative error of 1.52%. This relatively small error indicates that the designed control system is capable of effectively maintaining stable motor speed, despite slight freezing during the process.

Keywords: AC Motor, PI Control, Microcontroller, VFD, Encoder, Speed Control, Tobacco Chopper.