

ABSTRAK

Perkembangan perkeretaapian modern didorong oleh sistem kendali yang mumpuni, terutama dalam efisiensi penggunaan motor AC yang handal dalam propulsi kereta. Kontrol PID diimplementasikan melalui PLC untuk mengatur kecepatan motor secara efektif, dengan dukungan sistem kendali dan komunikasi terpusat yang mengintegrasikan IoT, memungkinkan pertukaran data *real-time* hingga 0,001 detik. Penelitian ini merumuskan masalah dalam merancang kendali kecepatan untuk multi motor AC 3 Fasa pada simulasi kereta *Electrical Multiple Unit* (EMU) dengan menggunakan kontrol PID berbasis PLC dan IoT. Tujuan utama adalah merancang sistem pengendalian kecepatan menggunakan metode PID pada PLC Omron dengan integrasi IoT, serta mengukur performa kecepatan dari sistem kendali PID yang diimplementasikan. Eksperimen dilakukan dengan merancang PLC dengan koneksi Modbus ke VFD lalu Motor AC 3 Fasa dan mengimplementasikan kontrol PID. Hasil pengujian dengan metode PID-AT (*Auto Tunning*) dengan nilai rata rata Motor 1 *Rise Time*: 5.67 detik, *Overshoot*: 0 RPM (0%), *Settling Time*: 17.33 dan *Steady State Error*: 6.67 RPM (1.11%). Motor 2 *Rise Time*: 6.33 detik, *Overshoot*: 0 RPM (0%), *Settling Time*: 15.67 detik, *Steady State Error*: 2.33 RPM (0.32%). Sistem kendali PID-AT dapat mengendalikan kecepatan multi motor AC 3 fasa meskipun diberikan pembebanan 3,5 kg (1:22.500) dari kereta aktual. Sistem kendali PID dapat memperkecil nilai eror pada respon kecepatan motor AC 3 fasa tersebut.

Kata Kunci : *PLC, PID, Modbus, Motor AC 3 Fasa, VFD*

ABSTRACT

The development of modern railways is driven by capable control systems, especially in the efficient use of reliable AC motors in train propulsion. PID control is implemented through PLC to effectively regulate motor speed, with the support of a centralised control and communication system that integrates IoT, enabling real-time data exchange down to 0.001 seconds. This research formulates the problem of designing speed control for multiple 3-phase AC motors on a simulated Electrical Multiple Unit (EMU) train using PLC-based PID control and IoT. The main objective is to design a speed control system using the PID method on an Omron PLC with IoT integration, and measure the speed performance of the implemented PID control system. Experiments were conducted by designing a PLC with a Modbus connection to a VFD and then a 3 Phase AC Motor and implementing PID control. The test results were conducted using the PID-AT (Auto Tunning) method with an average value of Motor 1 Rise Time: 5.67 seconds, Overshoot: 0 RPM (0%), Settling Time: 17.33 and Steady State Error: 6.67 RPM (1.11%). Motor 2 Rise Time: 6.33 seconds, Overshoot: 0 RPM (0%), Settling Time: 15.67 seconds, Steady State Error: 2.33 RPM (0.32%). The PID-AT control system can control the speed of 3-phase AC multi-motor even given the load of 3.5 kg (1:22,500) of the actual train. The PID control system can minimize the error value in the speed response of the 3-phase AC motor.

Keywords : PLC, PID, Modbus, 3 Phase AC Motor, VFD