

ABSTRAK

Pengaturan pintu kereta yang diproduksi saat ini belum menggunakan sistem pengaturan kecepatan dengan kendali *close loop*, pengaturan kecepatan dilakukan dengan *manual tuning* untuk menyamakan kecepatan antara pintu. Skripsi berjudul “Rancang Bangun *Rolling Stock Door Control Unit* (DCU) Berbasis *Programmable Logic Controller* (PLC)” membahas mengenai pengembangan produk *Door Control Unit* (DCU) yang berfungsi mengatur kondisi pintu pada kereta dan mengontrol kecepatan buka tutup dengan mengatur output PWM *Duty Cycle* dan sistem *close loop* metode kendali PID, perhitungan dengan menggunakan metode kendali PID Ziegler-Nichol’s tipe 1 mendapatkan nilai $K_p = 2,4$, $K_i = 12$, dan $K_d = 0,12$. Hasil pengujian yang dilakukan mendapatkan karakteristik dengan waktu tunda = 0,2s, waktu naik = 0,1s, waktu tunak = 0,8s, *overshoot* (%mp) = 28,75%, dan error waktu tunak = 1%. Sistem DCU ini berbasis *Programmable Logic Controller* (PLC) yang memiliki kemampuan untuk berkomunikasi dengan PLC lain melalui jalur komunikasi RS485 menggunakan protokol Modbus RTU sebagai *master* dan *slave* yang memungkinkan dikombinasikan dengan perangkat kendali lain.

Kata Kunci: *Door Control Unit* (DCU), *Programmable Logic Controller* (PLC), PID, Ziegler-Nichol’s, Modbus RTU

ABSTRACT

The current door control system used in train production does not utilize a closed-loop speed control system. The speed control is manually tuned to ensure uniform speed between doors. The thesis titled "Design and Development of Rolling Stock Door Control Unit (DCU) Based on Programmable Logic Controller (PLC)" discusses the development of a Door Control Unit (DCU) product that regulates door conditions in trains and controls the opening and closing speed by adjusting the PWM Duty Cycle output and implementing a closed-loop system with a PID control method. The PID Ziegler-Nichol's type 1 control method was used for calculation, resulting in the values of $K_p = 2,4$, $K_i = 12$, and $K_d = 0.12$. The conducted testing yielded the following characteristics: delay time = 0.2s, rise time = 0.1s, settling time = 0.8s, overshoot (%mp) = 28.75%, and settling time error = 1%. This DCU system is based on a Programmable Logic Controller (PLC) that has the capability to communicate with other PLCs via RS485 communication using the Modbus RTU protocol as a master and slave, allowing it to be combined with other control devices.

Keyword: Door Control Unit (DCU), Programmable Logic Controller (PLC), PID, Ziegler-Nichol's, Modbus RTU