

OPTIMASI *PID* CONTROLLER PADA LENGAN ROBOT 2 *DOF* MENGGUNAKAN METODE *GENETIC ALGORITHM*

Sheehan Rafif Ramadhan

ABSTRAK

Lengan robot 2-*DOF* memerlukan sistem kendali yang presisi untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi kerja. Penelitian ini bertujuan mengoptimalkan parameter pengendali *PID* (*Proportional-Integral-Derivative*) menggunakan metode *Genetic Algorithm*. Pendekatan ini dipilih karena metode tuning konvensional seperti *Ziegler-Nichols* sering kali menghasilkan respon sistem yang kurang optimal, terutama pada sistem nonlinier. Proses optimasi dilakukan dengan membandingkan performa hasil tuning *Ziegler-Nichols* dengan hasil optimasi *GA* berdasarkan parameter K_p , K_i , dan K_d . Evaluasi dilakukan melalui simulasi *MATLAB/Simulink* dengan kriteria penilaian berupa overshoot, waktu tunak, dan kesalahan *steady-state*. Hasil menunjukkan bahwa pengendali *PID* yang dioptimalkan dengan *GA* menghasilkan respon sistem yang lebih stabil, cepat, dan akurat dibandingkan metode konvensional. Dengan demikian, metode *GA* terbukti efektif untuk meningkatkan kinerja sistem kendali pada lengan robot 2-*DOF*.

Kata Kunci: *PID Controller, Lengan Robot, Genetic Algorithm, Simulink, Optimasi.*

OPTIMASI *PID* CONTROLLER PADA LENGAN ROBOT 2 *DOF* MENGGUNAKAN METODE *GENETIC* *ALGORITHM*

Sheehan Rafif Ramadhan

ABSTRACT

A 2-DOF robotic arm requires a precise control system to enhance accuracy and operational efficiency. This study aims to optimize the parameters of a Proportional-Integral-Derivative (PID) controller using the Genetic Algorithm (GA) method. GA is selected as a solution to the limitations of conventional tuning methods such as Ziegler-Nichols, which often yield suboptimal results in nonlinear systems. The optimization process compares the control performance between Ziegler-Nichols and GA-tuned PID parameters (K_p , K_i , K_d). Evaluations were conducted through MATLAB/Simulink simulations, with performance assessed using overshoot, settling time, and steady-state error. The results indicate that the PID controller optimized with GA provides faster, more stable, and accurate responses than conventional tuning. Thus, GA proves to be an effective approach for enhancing control performance in 2-DOF robotic arm systems.

Keywords: *PID Controller, Robotic Arm, Genetic Algorithm, Simulink, Optimization.*