

Perancangan Pengendali PID Orde Fraksi pada Aktuator Hidrolik Elektrik = Design of a Fractional Order PID Controller for Electro Hydraulic Actuator

Erinna Dyah Atsari, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20525424&lokasi=lokal>

Abstrak

Aktuator hidrolik elektrik banyak digunakan dalam bidang industri dengan menggunakan pengendali yang tepat. Sistem aktuator hidrolik elektrik membutuhkan akurasi dari hasil posisi piston dan overshoots yang relatif rendah. Aliran fluida yang mengalir di daerah piston akan menghasilkan tekanan. Ada kendala yang mengakibatkan aliran fluida tidak memberikan respon yang baik seperti adanya kebocoran seal pada area piston. Dibutuhkan pengendali posisi perpindahan katup piston yang dapat digunakan untuk mengendalikan berbagai aliran fluida dan permasalahan kebocoran namun pada penelitian ini pengendali lokal kebocoran seal piston masih kurang bagus sehingga dirancang PID Orde Fraksi yang diharapkan dapat memberikan respon yang lebih baik. Proses tuning parameter PID menggunakan metode tuning Ziegler Nichols, modifikasi Ziegler Nichols, dan Cohen Coon. Metode-metode tuning di analisis dengan mempertimbangkan kestabilan, respon waktu dan steady state error yang paling sesuai spesifikasi. Pada penelitian ini, metode yang paling sesuai modifikasi Ziegler Nichols untuk parameter K_p , K_i , K_d dan perhitungan 2 persamaan non linear untuk mendapatkan parameter. Pengujian disimulasikan untuk mendapatkan perbandingan hasil PID Klasik dan PID Orde Fraksi. Sistem dengan pengendali PID Klasik dapat mencapai kestabilan pada set point dengan dan maksimum overshoots sebesar 32,542% dan PID Orde Fraksi dapat mencapai maksimum overshoots sebesar 10,556%. Steady state error yang dihasilkan dengan menggunakan pengendali PID Klasik sebesar 0,006% dan pengendali PID Orde Fraksi yaitu sebesar $4,6199 \times 10^{-4}$ %. Dari hasil ini dapat diketahui bahwa pengendali PID Orde Fraksi lebih baik dari PID klasik.

.....Electro hydraulic actuators are often used in industry by using precise controllers. Electro hydraulic actuator systems require relatively low accuracy of piston position results and relatively low overshoots. The fluid flow that flows in the piston area will produce pressure. There are problem that result in fluid flow not giving a good response, such as a seal leak in the piston area. It takes a piston valve displacement position controller that can be used to control various fluid flows and leakage problems, but in this study the local controller for piston seal leakage is still not good enough so that a Fractional Order PID is designed which is expected to provide a better response. The PID parameter tuning process uses the Ziegler Nichols tuning method, Ziegler Nichols modification, and Cohen Coon. The tuning methods are analyzed by considering the stability, response time and steady state error that best fit the specifications. In this study, the most suitable method is the Ziegler Nichols modification for the parameters K_p , K_i , K_d and the calculation of 2 non-linear equations to get the parameters. The test is simulated to get a comparison of the results of the Classical PID and the Fractional Order PID. The system with Classical PID controller can achieve stability at the set point with maximum overshoots of 32.542% and PID Fractional Order can achieve maximum overshoots of 10.556%. The steady state error generated by using the Classical PID controller is 0.006% and the Fractional Order PID controller is $4,6199 \times 10^{-4}$ %. From these results, it can be seen that the Fractional Order PID controller is better than the classic PID.