

## INTISARI

Robot manipulator banyak digunakan dalam berbagai aplikasi, terutama dalam otomasi industri seperti untuk *pick and place*, sehingga dibutuhkan kendali untuk penempatan yang akurat dan presisi. Perancangan kendali membutuhkan model dinamis dengan perhitungan nilai parameter yang akurat dari setiap komponen robot. Pada tugas akhir ini akan dirancang kendali FOPD untuk robot manipulator dengan parameter komponen yang akurat, selanjutnya hasilnya akan dibandingkan dengan kendali konvensional PD. Perancangan kendali berangkat dari model sistem di ranah frekuensi dengan linearisasi model, hal ini untuk membuktikan kendali FOPD lebih robust daripada kendali PD. Pada penelitian-penelitian sebelumnya membuktikan bahwa kendali PD *robust* dan efektif untuk sistem yang linear, sedangkan robot manipulator adalah sistem *non-linear* dan *high order*, sehingga kendali PD kurang efektif, padahal kendali PD umum digunakan dalam industri.

Penalaan parameter kendali baik PD maupun FOPD menggunakan PSO karena metode ini merupakan metode komputasi evolusioner yang sederhana dan efektif. Untuk *cost function* menggunakan tiga indikator performa yaitu ISE, IAE dan ITAE.

Hasilnya menunjukkan kendali FOPD yang berangkat dari ranah frekuensi dengan linearisasi lebih robust dari kendali PD ketika diterapkan pada sistem sebenarnya tanpa linearisasi. Hasilnya untuk kendali FOPD ditunjukkan oleh karakteristik tanggapan sistem dengan *rise time* 0,0076 detik, *overshoot* sebesar 0,5%, *settling time* 0,011 detik, *steady state error* sebesar 0,33%, demikian juga ketika diaplikasikan pada kendali posisi menggunakan simulasi Peter Corke Robotic Toolbox menunjukkan kendali FOPD bekerja lebih optimal daripadakendali PD.

Kata kunci: Kendali FOPD, Robot Manipulator, PSO, Kendali Posisi Robot Manipulator, 1DOF Manipulator.

## **ABSTRACT**

*Robot manipulators are widely used in a variety of applications, especially in industrial automation such as pick and place, control is needed for accurate and precise placement. Control design requires a dynamic model with the calculation of accurate parameter values of each robot component. In this final project, the FOPD control for robot manipulator with accurate component parameters will be designed, the results will be compared with conventional PD control. The control design departs from the system model in the frequency domain by linearizing the model, this is to prove that the FOPD control is more robust than the PD control. Previous studies have shown that PD control is robust and effective for linear systems, whereas robot manipulators are non-linear and high-order systems, so PD control is less effective, whereas PD control is commonly used in industry.*

*The tuning of control parameters both PD and FOPD uses PSO because this method is a simple and effective evolutionary computational method. The cost function uses three performance indicators ISE, IAE and ITAE.*

*The results show that FOPD control departing from the frequency domain by linearization is more robust than PD control when applied to the actual system without linearize. The results for FOPD control are shown by the response characteristics of the system with a rise time 0.0076 seconds, overshoot 0.5%, settling time 0.011 seconds, steady state error 0.33%, Likewise, when applied to position control using the Peter Corke Robotic Toolbox simulation shows the FOPD control works more optimally than PD.*

**Keywords:** *FOPD Controller, Manipulator Robot, PSO, Position Control Robot Manipulator, 1DOF Manipulator*