

ABSTRAK

Robot biasanya digunakan untuk tugas yang berat, berbahaya, pekerjaan yang berulang dan kotor. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun lengan robot model SCARA (*Selective Compliance Assembly/Articulated Robot Arm*) dengan tiga derajat kebebasan (3 DOF) menggunakan motor DC sebagai aktuator utama dan kontrol PID (*Proportional–Integral–Derivative*). Lengan robot ini dirancang untuk memenuhi kebutuhan aplikasi otomatisasi industri, dengan fokus pada kemampuan pergerakan yang presisi dan efisien. Sistem ini menggunakan encoder sebagai sensor dan *limit switch* untuk mengatur batas gerak serta menerapkan *inverse kinematics* untuk mengubah koordinat target menjadi nilai sudut pada setiap sendi. Adapun PID menjadi metode kontrol yang diterapkan untuk mencapai posisi yang diinginkan dengan stabil, cepat, dan akurat. Adapun secara mekanik, robot dirancang dengan material yang kokoh namun tetap ringan. Sementara mekanisme transmisi menggunakan *pulley* dan *belt* untuk memastikan efisiensi dan stabilitas pergerakan robot.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lengan robot yang dirancang mampu mencapai posisi target dengan tingkat akurasi tinggi dan stabilitas yang baik. Parameter kontrol PID yakni K_p , K_i , dan K_d dioptimalkan melalui proses *tuning manual* untuk memastikan sistem responsif terhadap perubahan posisi tanpa menghasilkan osilasi. Sistem ini diuji pada berbagai skenario untuk memvalidasi kinerja kontrol posisi dan kemampuan mekanisnya, seperti memindahkan objek ke koordinat tertentu. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi robotika untuk aplikasi industri dan pendidikan.

Kata Kunci: *DOF 3, Kontrol PID, Lengan Robot, Model SCARA, Sendi*