

## ABSTRAK

Robot adalah sebuah alat mekanik yang dapat melakukan tugas fisik, baik menggunakan pengawasan dan kendali manusia. Salah satu jenis robot yang sangat populer dan paling sederhana adalah sistem lengan robot (*robot arm system*). Lengan robot adalah suatu sistem mekanik yang digunakan dalam memanipulasi pergerakan mengangkat, memindahkan, dan memanipulasi benda kerja untuk meringankan kerja manusia.

Pada tugas akhir ini penulis akan menggunakan metode logika fuzzy dan kalman filter pada sistem lengan robot yang dikendalikan dengan memanfaatkan gestur pada tangan manusia. Sensor *accelerometer*, *gyroscope* dan *magnetometer* yang dipasang pada tangan pengguna digunakan untuk mengendalikan pergerakan *base rotation*, *elbow flex*, *wrist pitch* pada lengan robot. Sedangkan sensor *flex* yang dipasang pada jari digunakan untuk mengendalikan pergerakan *gripper*. Pada sistem ini, kalman filter digunakan untuk mendapatkan nilai yang akurat pada sensor *accelerometer* dan *gyroscope* sedangkan pada sensor *magnetometer* untuk menghindari kesalahan pengukuran pada keadaan sensor miring digunakan perhitungan kompensasi kemiringan<sup>[16]</sup>. Sementara untuk mengendalikan kecepatan motor DC digunakan metode kontrol logika fuzzy agar mendapatkan kendali yang meminimalisir tingkat error posisi dan mempersingkat waktu respon yang dibutuhkan lengan robot untuk mencapai posisi yang diinginkan sesuai gestur tangan pengguna.

Untuk mengendalikan sudut pada robot menggunakan gesture tangan manusia, digunakan sensor *accelerometer* dan *gyroscope* yang digabungkan dengan kalman filter. Setelah mendapat nilai pembacaan yang baik, data akan diproses dengan Kontroler Logika Fuzzy untuk mengatur arah dan kecepatan motor DC agar sesuai posisi yang diinginkan. Dari hasil percobaan kalman filter dan Logika Fuzzy, diperoleh nilai parameter kalman filter yang optimal adalah  $Q_{accelerometer} = 0,001$ ;  $Q_{gyroscope} = 0,003$  dan  $R_{pengukuran} = 0,03$  dan pengujian logika fuzzy pada tiap joint menghasilkan error rata-rata masing-masing, 1,1% untuk *wrist*, 19,21% untuk *shoulder*, dan 12,9 % untuk *base*. Berdasarkan respon kontrol logika fuzzy dari hasil pengujian saat awal, pada perbedaan sudut di atas 40 memiliki respon yang relatif lebih baik dibandingkan dengan perbedaan sudut di bawah 40 dengan respon yang lebih lambat. Pada Pengujian magnetometer menunjukkan alat dapat berfungsi dengan baik mengukur sudut berdasarkan gerak pitch hingga kemiringan  $-30^\circ$  dari bidang datar.

**Kata kunci:** Kalman Filter, Logika Fuzzy, Lengan Robot, *accelerometer*, *gyroscope*, *magnetometer*, *flex*, *base rotation*, *elbow flex*, *wrist pitch*, *gripper*.

