

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu perkembangan teknologi yang populer adalah teknologi bidang robotika. Robot mengambil peran yang penting dalam menangani tugas-tugas yang biasanya ditangani oleh manusia. Semua orang berlomba-lomba untuk mengembangkan robot dengan berbagai fungsi. Misalnya dalam dunia industri kimia, robot digunakan untuk memindahkan barang yang berbahaya ke tempat penyimpanan sehingga dapat mengurangi resiko pada manusia. Selain itu robot memiliki kelebihan yang tidak dimiliki manusia yaitu menghasilkan output yang sama ketika mengerjakan suatu pekerjaan secara berulang-ulang, tidak lelah, dapat diprogram ulang sehingga dapat difungsikan untuk beberapa tugas yang berbeda, serta berbagai keuntungan lainnya.

Salah satu aplikasi yang dapat memudahkan pengguna yaitu mengendalikan robot dengan menggunakan gestur tangan. Gestur tangan yang merupakan salah satu media alami manusia dalam berkomunikasi dapat diterapkan pada interaksi manusia dengan mesin agar mampu memberikan keleluasaan pada penggunanya dalam mengendalikan sistem. Pada tugas akhir akan digunakan lengan robot dengan 3 DOF dan *gripper* yang pergerakan *shoulder* dan *wrist pitch* lengan robot dapat dikendalikan oleh pengguna dengan sensor *accelerometer* dan *gyroscope* yang diletakkan pada punggung tangan dan diantara pergelangan tangan sampai siku. Serta sensor *magnetometer* digunakan untuk menggerakkan *base rotation* pada lengan robot dan sensor *flex* digunakan untuk mengendalikan pergerakan *gripper*. Pada sistem kontrol ini menggunakan metode logika fuzzy agar mendapatkan kendali yang meminimalisir tingkat error posisi dan mempersingkat waktu respon serta kalman filter digunakan untuk meminimalisir noise yang dihasilkan dari pembacaan sensor *accelerometer* dan *gyroscope* dalam IMU 6050. Pada sensor *magnetometer* untuk menghindari kesalahan pengukuran pada keadaan sensor miring digunakan perhitungan kompensasi kemiringan. Dengan rancangan sistem kontrol ini

diharapkan menciptakan lengan robot yang mampu meniru pergerakan tangan manusia.

1.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah pada tugas akhir ini adalah perancangan kendali lengan robot berbasis gestur tangan menggunakan sensor *accelerometer*, *gyroscope*, *flex*, *magnetometer*.

1.3 Rumusan Masalah

Perumusan masalah dalam Tugas Akhir ini yaitu:

1. Bagaimana cara merancang dan merealisasikan kontrol lengan robot berbasis gestur tangan menggunakan sensor *accelerometer*, *gyroscope*, *magnetometer*, dan *flex*?
2. Bagaimana menerapkan algoritma kalman filter pada sensor *accelerometer* dan *gyroscope*?
3. Bagaimana menerapkan kontrol dengan metode logika *fuzzy* pada sistem?

1.4 Tujuan

Tujuan pembuatan tugas akhir ini adalah:

1. Merancang dan merealisasikan kendali lengan robot menggunakan gestur tangan berbasis sensor *accelerometer*, *gyroscope*, *magnetometer*, dan *flex*.
2. Dapat memperbaiki respon sistem dengan menggunakan metode logika *fuzzy* pada kendali lengan robot melalui gestur tangan manusia.
3. Meminimalkan *noise* yang dihasilkan dari pembacaan sensor *accelerometer* dan *gyroscope*.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah:

1. Algoritma kontrol yang digunakan adalah kontrol logika *fuzzy*.

2. Sensor *accelerometer*, *gyroscope*, *magnetometer* dan sensor *flex* dipasang pada tangan pengguna.
3. Filter yang digunakan untuk meminimalisir noise yang dihasilkan dari pembacaan sensor *accelerometer* dan *gyroscope* adalah kalman filter.
4. Lengan robot yang digunakan memiliki 4 DOF tetapi pada tugas akhir ini hanya menggunakan 3 DOF yaitu *shoulder*, *wrist pitch*, *base*, dan menggunakan *gripper*.
5. Gerakan lengan robot mengikuti gerakan lengan pengguna yaitu:
 - a. gerakan *base rotation* berdasarkan gerakan rotasi siku,
 - b. gerakan *shoulder* berdasarkan gerakan *flex* siku,
 - c. gerakan *wrist pitch* berdasarkan gerakan angguk pergelangan tangan,
 - d. gerakan *gripper* berdasarkan gerakan lekukan jari.
6. Perangkat mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Mega 2560 .
7. Sensor potensiometer yang ada pada lengan robot akan digunakan sebagai *feedback*.

1.6 Metodologi

Dalam penyusunan tugas akhir ini metodologi yang digunakan adalah:

1. Studi Literatur
Pada tahap ini akan dipelajari materi-materi yang berhubungan dengan tugas akhir seperti permasalahan pada lengan robot , metode kontrol logika *fuzzy* , dan kalman filter.
2. Pengumpulan Data
Pada tahap ini mengumpulkan artikel artikel yang membahas masalah penggunaan, *accelerometer*, *gyroscope*, *magnetometer*, *flex*.
3. Perancangan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak
Setelah tahap pengumpulan data selesai, selanjutnya dilakukan untuk mendesain dan merancang rangkaian untuk *accelerometer* dan *gyroscope*, selain itu Merancang perangkat lunak untuk setiap gerak robot, sensor.
4. Pengujian Sistem

Pada tahap ini dilakukan pengujian gerak lengan robot, motor dc serta pengujian sensor *flex*, *accelerometer*, *gyroscope*, dan *magnetometer*.

5. Analisis

Menganalisis gerak lengan robot mengikuti gestur tangan pengguna.

1.7 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang masalah, tujuan, perumusan masalah, batasan masalah, serta metodologi penelitian dan sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini berisi teori yang akan digunakan untuk merancang dan merealisasikan aplikasi, *accelerometer*, sensor *flex*, dan Arduino untuk lengan robot yang meliputi pembahasan robotika, Arduino Mega, sensor *accelerometer*, *gyroscope*, *flex*, dan *magnetometer*, logika *fuzzy* serta teori kalman filter.

BAB III PERANCANGAN

Berisi blok-blok sistem yang dirancang beserta penjelasannya, parameter-parameter sistem, flow chart pekerjaan dan hal-hal yang berhubungan dengan hal tersebut.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini berisi pengamatan gerakan lengan robot, dan analisis data yang diperoleh dari lengan robot.

BAB V KESIMPULAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang berisi hal yang mungkin dilakukan untuk pengembangan lebih lanjut.

