

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Robot merupakan perangkat mekanis yang dirancang untuk melaksanakan tugas tertentu secara otonom atau dengan bantuan manusia. Robot memberikan banyak manfaat dalam berbagai aplikasi, mulai dari industri manufaktur, perawatan kesehatan, pertanian, penjelajahan luar angkasa, dan masih banyak lagi[1]. Robot dapat bergerak secara otomatis dengan menggunakan sensor dan perangkat lunak untuk mengidentifikasi dan memproses informasi dari lingkungannya, serta melakukan tindakan berdasarkan informasi tersebut.

Robot sepak bola khususnya beroda merupakan robot yang didesain untuk bermain sepak bola, robot ini diharuskan untuk bisa bergerak bebas dan lincah, pergerakan lincah ini menggunakan robot yang bernama robot holonomic. Robot holonomic dirancang dengan kemampuan untuk bergerak bebas di segala arah tanpa harus berputar atau berbelok, bahkan dapat bergerak diagonal[2]. di Indonesia kompetisi robot sepak bola beroda diselenggarakan oleh Balai Pengembangan Talenta Indonesia (BPTI) Pusat Prestasi Nasional (Puspresnas), Kemendikbud Ristek, kompetisi ini bernama KRSBI-B (Kontes Robot Sepak Bola Indonesia Beroda). Dikarenakan robot harus bisa bermain sepak bola, robot perlu mengetahui posisinya agar bisa menjalankan tugas-tugas yang ada di lapangan, deteksi posisi menjadi bagian penting dalam sebuah robot, khususnya robot KRSBI beroda yang menggunakan 3 roda omnidirectional, deteksi menjadi syarat sebuah robot untuk melakukan pergerakan maupun navigasi pada arena lapangan[3].

Untuk deteksi posisi memerlukan sebuah data masukan dari sensor yang nantinya diolah oleh suatu sistem. Pada prosesnya data keadaan lapangan yang dibaca oleh sensor sering terjadi derau atau noise, noise pada data sensor merupakan data yang dihasilkan dari gangguan internal maupun eksternal pada sensor[4]. Deteksi posisi sangat krusial dalam menentukan strategi dan pengambilan keputusan yang tepat. Namun demikian, informasi yang dihasilkan oleh sensor yang digunakan untuk mengidentifikasi posisi sering kali mengalami ketidakakuratan, terutama dalam hal menentukan orientasi robot. Hal ini menunjukkan perlunya pendekatan atau algoritma yang sesuai untuk mengurangi gangguan dari data keadaan aktual di lapangan yang diperoleh langsung oleh sensor.

Salah satu metode yang bisa diaplikasikan adalah pendekatan melalui pemanfaatan Kalman Filter. Seperti yang tercatat dalam penelitian[5], mereka menyimpulkan bahwa metode Kalman Filter memberikan solusi yang efisien dalam mengurangi gangguan pada sensor accelerometer dan gyroscope, yang pada akhirnya mampu meningkatkan akurasi hasil pembacaan sensor. Dengan menerapkan pendekatan ini, diharapkan performa sensor akan mengalami peningkatan dalam menghasilkan data yang lebih akurat.

. Berdasarkan salah satu pernyataan tersebut pada tugas akhir ini merancang solusi untuk menggunakan pendekatan Kalman Filter dalam mengolah data sensor IMU (*Inertial Measurement Unit*), yang nantinya data yang sudah diolah tersebut digabungkan dengan sensor Rotary Encoder. Fungsi sensor IMU adalah mengukur orientasi robot, sedangkan sensor Rotary Encoder akan menghitung perpindahan robot di dalam area pengujian, dimana arena pengujian merupakan arena datar dalam bentuk koordinat kartesius x dan y . Selain itu tugas akhir ini juga merancang perangkat lunak yang dapat berkomunikasi dengan robot guna memberi perintah dan memonitoring kondisi robot secara *real time*. Diharapkan tugas akhir ini dapat meningkatkan akurasi deteksi posisi robot ketika melakukan navigasi di arena pengujian.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan memperhatikan konteks masalah yang dipaparkan sebelumnya, didapatkan inti permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang *prototype* robot KRSBI-B penggerak 3 roda?
2. Bagaimana mengimplementasikan metode Kalman Filter pada pengolahan keluaran data sensor IMU (*Inertial Measurement Unit* untuk mengukur orientasi robot?
3. Bagaimana merancang perangkat lunak di laptop yang bisa memberi perintah dan memonitoring kondisi robot?

1.3 Batasan Masalah

Agar mempermudah dalam pengembangan tugas akhir ini, maka dibutuhkan batasan masalah sebagai berikut:

1. Output hanya berdasarkan sensor *IMU* (*Inertial Measurement Unit*) dan sensor rotary encoder,
2. Deteksi kesalahan dengan metode Kalman Filter ,

3. Objek tugas akhir merupakan robot dengan penggerak 3 roda *omnidirectional*,
4. Tugas akhir ini merupakan *prototype* robot KRSBI tidak dengan penendang dan deteksi bola.
5. Pengujian dilakukan pada arena datar 1,5 x 1,5 meter, dengan memasukan Koordinat x dan y sesuai dengan keadaan asli arena, bukan nilai negatif.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan Tugas Akhir

Berdasarkan rumusan masalah tersebut maka tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang *prototype* robot KRSBI Beroda khususnya pada bagian penggerak.
2. Merancang dan mengimplementasikan metode Kalman Filter dalam pengolahan data sensor IMU yang kemudian diimplementasikan pada robot untuk meningkatkan akurasi deteksi posisi robot berdasarkan koordinat kartesius x dan y.
3. Membuat perangkat lunak yang dapat berkomunikasi dengan robot untuk memudahkan dalam memantau kondisi robot saat berjalan.

1.4.2 Manfaat Tugas Akhir

Hasil dari tugas akhir ini diharapkan dapat meningkatkan performa pada robot sepak bola beroda khususnya pada saat melakukan navigasi dan juga output dari tugas akhir ini dapat diolah dan dikembangkan menjadi dasar pengolahan data sebuah sensor sebelum data tersebut digunakan pada sebuah sistem kontrol.

1.5 Metodologi

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini, dilakukan metodologi sebagai berikut:

2.2.1 Studi literatur

Studi literatur dimaksudkan untuk menelaah penelitian sebelumnya guna mempermudah dalam penyelesaian tugas akhir ini.

2.2.2 Perancangan dan pembuatan sistem

Perancangan alat dimulai dari pembuatan desain berdasarkan studi literatur yang sudah dilakukan, setelah itu perancangan komponen

elektrik beserta jalur *supply* daya, dan perancangan program sistemnya.

2.2.3 Pengujian dan analisa sistem

Pada metode ini dilakukan pengujian sekaligus analisa dari sistem yang dibuat untuk menyesuaikan hasil dari sistem yang dibuat dan data acuan yang digunakan.

2.2.4 Penyusunan laporan

Sebagai tahap akhir dari tugas akhir ini adalah penyusunan laporan yang dimulai dari tahap awal perencanaan alat sampai tahap akhir pengujian alat

1.6 Sistem Penulisan

1. **BAB I PENDAHULUAN**

Bagian ini berisi pengantar tugas akhir, meliputi latar belakang, rumusan masalah, definisi masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi yang digunakan, dan sistematika penulisan laporan.

2. **BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**

Dalam Pada bab ini akan dijelaskan tinjauan pustaka mengenai penggunaan robot KRSBI beroda dalam deteksi posisi. Selain itu juga akan dibahas landasan teori terkait metode Kalman Filter yang digunakan dalam pengendalian *error* pada robot.

2. **BAB III METODOLOGI DAN PEMODELAN APLIKASI**

Pada bab ini akan menjelaskan langkah-langkah metodologi yang digunakan dalam penelitian, meliputi analisis kebutuhan sistem, pemodelan perangkat lunak, dan perancangan sistem kontrol untuk mengimplementasikan metode Kalman Filter dalam pendeteksian posisi robot KRSBI beroda.

3. **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Dalam bagian ini akan dipaparkan hasil tugas akhir yang meliputi implementasi metode Kalman Filter pada robot KRSBI beroda untuk deteksi posisi. Selanjutnya, hasil tersebut akan dianalisis secara mendalam.

4. **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan yang diambil dari hasil penelitian, serta rekomendasi yang diberikan berdasarkan temuan dan pembahasan sebelumnya. Kesimpulan dan rekomendasi ini akan menjadi pedoman untuk pengembangan dan perbaikan sistem kendali robot beroda KRSBI ke depan.

5. LAMPIRAN

Bab Bagian ini berisi lampiran-lampiran yang mendukung isi tugas akhir, seperti kode program, data yang digunakan, dan dokumentasi tambahan yang relevan.