

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Robot Sepak Bola Beroda merupakan jenis robot yang sering dikompetisikan, diantaranya pada Kontes Robot Indonesia (KRI) pada divisi Kontes Robot Sepak Bola Indonesia – Beroda (KRSBI-B) dan RoboCup pada divisi *Middle Size League (MSL) Soccer League*. Robot Sepak Bola Beroda adalah suatu robot yang bekerja secara tim untuk melakukan permainan sepak bola. Dibutuhkan strategi bermain yang cerdas untuk melawan musuh dan memenangkan pertandingan. Dalam divisi ini tim yang lolos seleksi wilayah akan berhadapan langsung di nasional. Tiap tiap tim membawa minimal 3 robot termasuk 1 penjaga gawang. Pertandingan dilakukan layaknya manusia bermain bola, strategi umpan mengumpan, bertukar informasi keberadaan bola, strategi bertahan, strategi menyerang dan lain-lain. Setiap robot dibuat *autonomus* menggunakan sensor kamera sebagai sensor utama yang berfungsi sebagai mata robot [1]. Dengan menggunakan sensor kamera, robot dapat mengenali objek disekitar robot seperti, bola, halangan, garis lapangan dan lain-lain. Informasi data dari sensor kamera berupa posisi objek dan posisi robot di lapangan, data tersebut dikelola untuk membuat robot agar mampu bermain sepak bola.

Ketika membangun representasi lingkungan robot sepak bola, informasi posisi bola cenderung mendapatkan prioritas pada pendeteksian dan validasisnya. Dalam pertandingan sepak bola, bola adalah elemen terpenting dari permainan, karena ini adalah instrumen yang digunakan oleh pemain untuk menentukan hasil pertandingan. Layaknya permainan sepak bola. Robot sepak bola memiliki elemen penting lainnya seperti peran robot dalam pertandingan, salah satunya peran sebagai penjaga gawang. Robot penjaga gawang dalam pertandingan bertugas untuk menghalang bola dari serangan robot lawan, agar lawan tidak mudah mencetak goal [2].

Menjaga gawang agar tidak kemasukan bola merupakan masalah sulit untuk ditangani mengingat dinamika dan kecepatan objek bergerak. Oleh karena itu dibutuhkan sistem pengelola citra dan kontrol gerak yang mampu memprediksi arah

datang bola pada robot penjaga gawang. Dalam upaya untuk meningkatkan efisiensi gerak dan kinerja robot penjaga gawang. Salah satu pendekatan yang menjanjikan adalah penggunaan *Vision Detection* dan *Kalman Filter* yang memungkinkan pengaturan yang adaptif dan *responsive* terhadap perubahan lingkungan.

Vision Detection adalah kemampuan komputasi mengolah data vision untuk mengenali objek yang terdapat didalamnya, hal ini berguna untuk pendeteksian objek yang dikenali oleh manusia juga dapat dikenali oleh mesin atau komputer. Pada robot sepak bola beroda objek yang diperlukan untuk dideteksi oleh *Vision Detection* di antaranya ada 6 yaitu; lapangan, garis, gawang, bola, robot teman dan *Obstacle*. Selain mengenali objek *Vision Detection*, pada robot sepak bola beroda juga harus mengenali jarak dan sudut antar objek dan robot, jarak ini [3]. Adapun metode pada *Vision Detection* untuk mendeteksi objek salah satunya adalah menggunakan *color threshold* yaitu untuk memisahkan warna objek yang ingin dideteksi dengan mengkonversi dari citra RGB ke HSV dan memberi *range* HSV sehingga didapatkan nilai *color threshold* dari objek yang ingin dideteksi [4].

Kalman Filter merupakan suatu metode yang biasa digunakan untuk melakukan prediksi atau estimasi suatu nilai. *Kalman Filter* juga digunakan untuk meminimalisir nilai *error* dari estimasi pada linier stokastik. Penggunaan *Kalman Filter* ditujukan untuk permasalahan yang umum saat melakukan estimasi suatu keadaan dari pemrosesan kontrol diskrit dari penurunan persamaan stokastik linier [5].

Penelitian ini lebih difokuskan untuk meningkatkan efisiensi gerak pada robot penjaga gawang. Cara kerja sistem ini adalah sebagai berikut: Pertama, sensor kamera akan mengambil citra dari lingkungan sekitar robot, dan data tersebut akan dianalisis untuk mengidentifikasi posisi bola. Kalman Filter akan digunakan untuk memprediksi pergerakan bola dan robot dalam beberapa langkah ke depan. Kemudian, algoritma Kalman Filter, akan digunakan untuk menepis bola datang dan mengoptimalkan jalur gerak robot penjaga gawang.

Sinyal kontrol yang dihasilkan oleh Kalman Filter akan diterapkan pada aktuator, menggerakkan robot penjaga gawang dengan cara yang optimal. Aktuator yang digunakan adalah tiga motor DC dengan *feedback encoder hall effect* serta menggunakan driver motor TB6612FNG. Untuk mengantisipasi pergerakan bola

dan mencapai tujuan menghalangi serangan lawan. Dengan integrasi yang efektif antara sensor, aktuator, dan algoritma kontrol, diharapkan sistem ini mampu meningkatkan kinerja dan efisiensi gerak pada robot penjaga gawang dalam pertandingan sepak bola robotika.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah yang didapat adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana sistem dapat mengetahui posisi robot berdasarkan *Vector Cartesian*?
2. Bagaimana robot dapat mengetahui arah hadap robot terhadap bola dari pembacaan sensor kamera yang terintegrasi data dari sensor IMU(MPU6050)?
3. Bagaimana mengimplementasikan Kalman Filter untuk mendeteksi arah datang bola?

1.3. Tujuan Penulisan

Setiap penelitian yang dilakukan diharapkan memiliki tujuan yang baik serta dapat memberi manfaat yang besar, berikut tujuan dan manfaat dilakukannya penelitian ini.

1.3.1 Tujuan

Adapun tujuan yang diharapkan dapat tercapai dengan dilaksanakannya penelitian pada skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat diketahui posisi robot dalam bentuk *Vector Cartesian* (x, y)
2. Dapat diketahui arah hadap robot menggunakan sensor IMU(MPU6050).
3. Dapat mendeteksi arah datang bola menggunakan Kalman Filter.

1.3.2 Manfaat

Adapun manfaat yang akan diperoleh pada penelitian pada skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat teoritis

Memberikan wawasan tentang metode yang dapat digunakan pada robot sepak bola beroda untuk melakukan prediksi gerak dari sebuah objek, memberikan wawasan tentang faktor-faktor yang memengaruhi tingkat

akurasi dan presisi pada implementasi Kalman Filter untuk prediksi arah datang bola robot sepak bola beroda.

2. Manfaat Praktis

Manfaat praktis guna pemecahan masalah dari penelitian ini, antara lain:

- a. Menjadi sarana untuk mengimplementasikan pengetahuan penulis tentang metode Kalman Filter pada sistem navigasi robot sepak bola beroda.
- b. Memberikan referensi data bagi penulis data bagi peneliti selanjutnya untuk berkontribusi dalam pengembangan teori mengenai penerapan metode Kalman Filter.
- c. Membantu kegiatan riset tim robot Universitas Trunojoyo Madura dalam menganalisa metode untuk robot sepak bola beroda dalam melakukan navigasi.

1.4. Batasan Masalah

Terdapat beberapa parameter sebagai batasan ruang lingkup masalah pada penelitian ini, antara lain:

1. Hanya *Obstacle moving* yang berada dalam jangkauan pandang sekitar ± 150 cm dari pergerakan sensor *front cam* yang dapat diproses
2. Hanya dapat dilakukan di dalam ruangan
3. Menggunakan bentuk bola dengan diameter 10-21 cm dengan warna oranye

1.5. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian pada skripsi yang akan dikerjakan ini memiliki 4 tahap utama antara lain:

1. Studi kasus

Tahap studi kasus merupakan kegiatan melakukan observasi pada objek penelitian untuk mempelajari sistem, menemukan pokok permasalahan dan menentukan tema penelitian. Dalam penelitian ini studi kasus berfokus pada mekanisme kerja robot sepak bola beroda, penggunaan sistem navigasi dan metode Kalman Filter.

2. Pengumpulan literatur.

Merupakan tahap pengumpulan referensi dari penelitian sebelumnya untuk menunjang argumentasi dan pemilihan data yang digunakan dalam metode penelitian berdasarkan pokok permasalahan dan tema penelitian yang telah ditentukan.

3. Analisis permasalahan

Tahap ini merupakan tahap untuk menemukan solusi, metode yang tepat, inti penelitian dan tujuan penelitian dari pokok permasalahan berdasarkan tema penelitian yang telah ditentukan.

4. Perancangan sistem.

Perancangan sistem merupakan tahapan untuk mengimplementasikan metode yang diperoleh dari analisis permasalahan berupa serangkaian algoritma pada objek penelitian.

1.6. Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan laporan skripsi ini, kerangka penulisan dibagi menjadi beberapa bab yang diuraikan dalam sistematika penulisan, berikut;

1. BAB I: Pendahuluan

Pendahuluan berisi mengenai konsep dasar dilakukannya penelitian. Bab ini berisi mengenai latar belakang, rumusan masalah, manfaat & tujuan, metodologi, sistematika penulisan, dan jadwal pelaksanaan pada rencana penelitian.

2. BAB II: Teori Penunjang

Bagian kedua dalam laporan penelitian ini berisi uraian hasil tinjauan pustaka dan penelitian sebelumnya yang mendukung teori dalam penelitian ini.

3. BAB III: Perancangan Sistem

Pada bab ini ditunjukkan gambaran mengenai konsep dan desain sistem yang dijalankan untuk mendukung penelitian. Perancangan sistem berisi mengenai desain sistem, *Flowchart* dan diagram sistem, serta perlengkapan yang mendukung sistem

4. BAB IV: Pengujian dan Analisis

Hasil sistem yang telah dibuat akan dilakukan pengujian dan analisis kerja sistem berdasarkan judul penelitian. Bagian ini menguraikan hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap sistem dan analisis yang terbentuk dari hasil uji.

5. BAB V: Kesimpulan

Bab ini berisi garis besar atau kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian ini setelah dilakukan uji coba dan analisis terhadap sistem.

1.7. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Rancangan jadwal pelaksanaan penelitian penting dilakukan untuk mengkordinasi kegiatan yang akan dilakukan demi tercapainya tujuan penelitian. Penelitian skripsi ini dikerjakan selama 6 (bulan) bulan dengan jadwal pelaksanaan yang telah direncanakan sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1. Jadwal Kegiatan Penelitian

No	Kegiatan	Bulan Ke-					
		I	II	III	IV	V	VI
1	Penyusunan dan uji proposal						
2	Pengumpulan data						
3	Analisis dan penafsiran data						
4	Perancangan Desain Robot						
5	Perancangan Elektronika Robot						
6	Perancangan diagram dan <i>flowchart</i>						
7	Penyusunan laporan akhir						
8	Seminar (uji) hasil penelitian						
9	Perbaikan Hasil seminar						
10	Penyelesaian bimbingan skripsi						
11	Siding Skripsi						
12	Perbaikan hasil siding skripsi						
13	Pengumpulan Skripsi						