

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Robot Sepak Bola Beroda merupakan jenis robot yang sering dikompertisikan, 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. Strategi *Passing* atau mengumpan bola merupakan salah satu strategi permainan yang paling penting dilakukan oleh robot sepak bola untuk menguasai bola dalam permainan agar bola tidak diambil oleh lawan, dibutuhkan informasi yang tepat untuk mengetahui arah *Passing* yang akurat.

Mapping pada robot sepak bola beroda adalah kemampuan robot untuk mengetahui posisi robot terhadap lapangan. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk *mapping* adalah kinematika lokalisasi yaitu melakukan perekaman dari titik awal sampai titik akhir pergerakan robot, dimana perekaman titik tersebut dapat diperoleh salah satunya dari sensor *Rotary Encoder* [1]. Salah satu metode untuk mengkalkulasi jarak dan sudut yang diperoleh oleh sensor *Rotary Encoder* adalah *odometry*, metode ini akan menghasilkan titik koordinat Cartesian (x,y) sebagai *output mapping* robot [2].

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* diantaranya adalah 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].

Strategi *Passing* pada robot sepak bola beroda dapat dilakukan dengan metode *mapping odometry* menggunakan *Rotary Encoder* yaitu dengan mengkalkulasi data berupa koordinat Cartesian (x,y) antar robot menjadikan koordinat polar (r, α) antar robot, sehingga didapatkan

jarak dan sudut hadap antar robot yang akan menjadi acuan dari pergerakan robot melakukan *Passing*. Metode *mapping odometry* menggunakan *Rotary Encoder* mempunyai kelemahan pada tingkat presisi dalam memetakan area karena kemampuan *Rotary Encoder* dalam melakukan pembacaan sering terjadi selip antar roda dengan lapangan sehingga terjadi *loss data* yang mempengaruhi tingkat presisi sensor. Strategi *Passing* pada robot sepak bola beroda juga dapat dilakukan dengan menggunakan *Vision Detection* yaitu pengenalan objek dengan citra kamera, metode ini dilakukan dengan mendeteksi objek bola dan objek robot teman dan mengkalkulasi koordinat (*piksel*) menjadi jarak dan sudut hadap untuk menjadi acuan pergerakan *Passing*. *Vision Detection* menggunakan citra kamera juga mempunyai kelemahan, yaitu terhadap keterbatasan cakupan area deteksi, pada robot sepak bola beroda terdapat dua kamera yang keduanya mempunyai keterbatasan masing – masing yang pertama yaitu *Omni-Camera* yang mempunyai sudut pandang 360° akan tetapi terbatas akan jarak pandang yang disebabkan oleh citra *spherical* yang dihasilkan membuat objek pada jarak yang jauh terlihat buram, selanjutnya yaitu *Front-Camera*, kamera ini mempunyai jarak pandang yang cukup jauh akan tetapi mempunyai sudut pandang yang terbatas karena kamera hanya fokus mengambil citra di depan robot. Oleh karena itu untuk mengatasi kekurangan pada setiap metode yang digunakan maka dibutuhkan penggabungan antara *mapping* menggunakan *Rotary Encoder*, *Vision Detection* menggunakan *Omni-Camera* dan *Front-Camera*, dengan demikian setiap kekurangan dari masing-masing metode dapat diselesaikan oleh metode lainnya.

Sinkronisasi merupakan proses untuk menyetarakan beberapa proses data secara bersamaan untuk mendapatkan *output* data yang lebih presisi. Pada sistem *Passing* kali ini dilakukan sinkronisasi antara data dari metode *odometry* dan data dari *Vision Detection*. Metode *odometry* pada teknik *Passing* robot akan memberikan informasi koordinat robot teman melalui komunikasi antar robot tersebut, maka dari itu metode ini digunakan sebagai pembantu dalam *Vision Detection* agar robot teman masuk dalam *range detection* dan kemudian pendeteksian arah *Passing* dapat dilakukan dengan *Vision Detection*. *Output* yang diperoleh metode *odometry* selalu mempunyai selisih nilai terhadap *vision detection*, untuk mengatasi hal tersebut sinkronisasi metode diperlukan untuk mengurangi nilai selisih pada strategi pergerakan yang akan dilakukan selanjutnya, sinkronisasi nilai *output* dilakukan saat *Vision Detection* telah mencapai nilai *Passing* yang sesuai dengan toleransi tertentu, sudut arah *Passing* akan digunakan untuk menyesuaikan sudut dari *mapping odometry*, dengan demikian *Vision Detection* dan *mapping odometry* mempunyai nilai yang sama, diharapkan untuk *Passing* selanjutnya nilai selisih pada metode *mapping odometry* dengan *Vision Detection* akan lebih kecil dan penyesuaian sudut robot saat perpindahan metode lebih cepat dilakukan.

1.2. Rumusan Masalah

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

- a. Bagaimana sistem dapat mengetahui posisi robot berdasarkan vektor Cartesien?
- b. Bagaimana sistem dapat menunjukkan arah *Passing* pada koordinat yang telah diketahui?
- c. Bagaimana sistem pendeteksian robot menggunakan *Vision Detection* pada strategi *Passing*?
- d. Bagaimana melakukan strategi *Passing* menggunakan *Vision Detection* dan *mapping odometry* dengan *Obstacle* ?

1.3. Tujuan Penelitian

Setiap penelitian yang dilakukan diharapkan memiliki tujuan yang baik serta dapat memberikan 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 :

- a. Dapat diketahui posisi robot dalam bentuk vektor Cartesien (x,y).
- b. Dapat diketahui arah *Passing* berdasarkan koordinat robot.
- c. Dapat mendeteksi bola, robot teman dan *Obstacle* menggunakan *Vision Detection*.
- d. Dapat diketahui arah *Passing* dalam vektor polar (r, α) hasil *mapping* dan *Vision Detection*.

1.3.2. Manfaat

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

- a. Manfaat teoritis

Memberikan wawasan tentang metode yang dapat digunakan pada robot sepak bola beroda untuk melakukan *Passing*, memberikan wawasan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat akurasi dan presisi pada implementasi *odometry* dan *Vision Detection* untuk *Passing* robot sepak bola beroda.

- b. Manfaat praktis

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

- Menjadi sarana untuk mengimplementasikan pengetahuan penulis tentang metode *odometry* dan *Vision Detection* pada sistem *Passing* robot sepak bola beroda.

- Memberikan referensi data bagi peneliti selanjutnya untuk berkontribusi dalam pengembangan teori mengenai penerapan metode *odometry* dan *Vision Detection*.
- Membantu kegiatan riset tim robot Universitas Trunojoyo Madura dalam menganalisis metode untuk robot sepak bola beroda dalam melakukan *Passing*.

1.4. Batasan Masalah

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

- a. Penggunaan penelitian ini hanya pada robot sepak bola beroda.
- b. Robot dijalankan pada arena lapangan karpet berukuran 6x4,5 meter.
- c. Robot melakukan koordinasi dengan 1 (satu) robot teman dan tidak dipengaruhi robot lawan.

1.5. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian pada skripsi yang akan dikerjakan ini memiliki 5 tahap utama antara lain :

- a. 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 *vision detection* dan metode *odometry*, serta strategi *passing* robot sepak bola beroda.

- b. 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.

- c. 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.

- d. Perancangan sistem.

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

e. Pengujian sistem

Tahap pengujian sistem merupakan proses pengambilan data dari hasil percobaan untuk menghasilkan keluaran sesuai dengan tujuan penelitian. Pengujian sistem ini dilakukan untuk memperoleh nilai akurasi dan presisi sistem passing robot sepak bola beroda menggunakan *vision detection* dan metode *odometry*.

f. Analisa dan kesimpulan

Setelah pengujian sistem dan diperoleh beberapa data yang berhubungan dengan penelitian, data hasil tersebut akan dianalisa untuk menghasilkan kesimpulan pengujian.

1.6. Sistematika Penulisan

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

a. BAB I: Pendahuluan

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

b. Bab II: Teori Penunjang

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

c. Bab III: Perancangan Sistem

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

d. 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.

e. 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 mengkoordinasi kegiatan yang akan dilakukan demi tercapainya tujuan penelitian. Penelitian skripsi ini

