

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Robot adalah alat mekanik yang dapat melakukan tugas fisik, baik menggunakan pengawasan, kontrol manusia, maupun menggunakan program yang telah ditanamkan ke dalam sistem. Robot bertujuan untuk membantu pekerjaan manusia yang semula manual menjadi otomatis. Hal ini menyebabkan perkembangan dunia robotik sangat berkembang pesat. Kontes Robot Indonesia adalah kompetisi robotik dengan tema bervariasi yang diselenggarakan setiap tahun di Indonesia (Panitia Pusat Kontes Robot Indonesia, 2020a). Salah satu kompetisi yang diadakan yaitu Kontes Robot Sepak Bola Indonesia kategori beroda (Panitia Pusat Kontes Robot Indonesia, 2020b). Kontes Robot Indonesia kategori beroda sendiri dituntut untuk memiliki kemampuan untuk mencari bola (Dikarinata & Haq, 2020), menghindari lawan (Takahashi et al., 2020), koordinasi permainan antar robot, mencari rute perjalanan (Lazarowska, 2019), menendang bola dan mencetak gol. Beberapa permasalahan yang sering terjadi pada saat pertandingan langsung yaitu sering terjadi tabrakan antar robot, baik tabrakan dengan robot lawan atau dengan robot kawan.

Dengan berkembangnya teknologi dalam bidang teknik informatika, permasalahan utama yang sering terjadi dapat diminimalisir dengan menggunakan kecerdasan buatan. Kecerdasan buatan, dapat dilakukan dengan pencarian rute terdekat menggunakan algoritma *path planning* (Guruji et al., 2016). Pencarian rute robot dengan menggunakan algoritma *path planning* dapat dipetakan untuk mengetahui posisi robot lawan, robot kawan dan titik-titik tujuan yang dapat dilewati robot secara efektif dan efisien berdasarkan jarak. Hasil dari perencanaan rute terdekat adalah posisi yang harus dilewati robot dengan menghindari beberapa objek halangan untuk mencapai posisi tujuan.

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang berjudul “Perencanaan Jalur Robot Sepak Bola Ummiros Menggunakan Algoritma A*” dari hasil pengujian menyatakan bahwa efisiensi jalur pada algoritma A* bergantung pada resolusi map yang dibuat. Jika dalam lingkungan statis maka resolusi rendah dapat digunakan dengan baik. Akan tetapi, jika lingkungan dinamis maka efisiensi dari algoritma

sangat diperlukan. Selain itu algoritma A* dapat menghindari halangan dengan baik dan menghasilkan jalur yang optimal (Setyawan et al., 2019). Penelitian lain yang berjudul “*An improved A* algorithm for the industrial robot path planning with high success rate and short length*” dari hasil pengujian menyatakan bahwa tingkat keberhasilan dari Algoritma *Improved A** sangat tinggi dibandingkan dengan Algoritma *A**. Untuk rute yang diambil oleh Algoritma *Improved A** lebih pendek dibandingkan dengan Algoritma *A**. Akurasi tingkat keberhasilan dari *Improved A** sendiri mencapai 80% dari sampel poin 100 dan 100% dari sampel poin 1200 (Fu et al., 2018).

Dengan pemaparan tersebut, tujuan penelitian ini terhadap permasalahan yang diangkat yaitu, penulis membuat sistem perencanaan jalur terdekat pada robot sepak bola beroda Politeknik Negeri Malang dengan menggunakan *Improved A-star Search (A*)*. Algoritma *Improved A-star Search (A*)* dipilih karena memiliki kelebihan yaitu normalisasi rute perjalanan yang telah didapatkan menggunakan algoritma *A-star Search (A*)* dengan hasil rute perjalanan yang lebih sedikit dan efisien dibandingkan dengan algoritma *A-star Search (A*)* asli (Fu et al., 2018). Algoritma *Improved A-star Search (A*)* lebih baik dibandingkan dengan algoritma *A-star Search (A*)* dari segi keefektifan penentuan rute perencanaan, tabrakan terhadap hambatan dan menutupi kekurangan algoritma *A** (Liu et al., 2019). Algoritma *A** memiliki output yang sama dengan algoritma *Dijkstra*, dan memiliki output yang lebih baik daripada algoritma *Ant Pathfinding* terhadap perencanaan rute dengan hasil yang optimal dalam waktu yang cukup cepat (L. Santoso, A. Setiawan, 2010). Diharapkan dengan adanya sistem perencanaan jalur ini dapat menghasilkan penentuan akurasi arah gerak robot yang lebih baik untuk menghindari terjadinya tabrakan dengan robot lawan, dan robot kawan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana implementasi atau penerapan pemilihan rute perjalanan pada robot sepak bola beroda Politeknik Negeri Malang?

2. Bagaimana cara mengukur kinerja algoritma *Improved A-star search* (A*) dalam pemilihan rute perjalanan dengan jarak terpendek pada robot sepak bola beroda Politeknik Negeri Malang terhadap tabrakan dengan robot lain?

1.3. Tujuan

Tujuan dari dilakukannya skripsi dengan judul “Penerapan Algoritma *Path Planning* pada Robot Sepak Bola Beroda Politeknik Negeri Malang”, adalah sebagai berikut:

1. Merancang sistem yang dapat menentukan pemilihan rute perjalanan terpendek untuk sampai ke titik tujuan dengan menggunakan Algoritma *Improved A-star search* (A*).
2. Menganalisis hasil kinerja algoritma *Improved A-star search* (A*) dalam pemilihan rute perjalanan dengan jarak terpendek pada robot sepak bola beroda Politeknik Negeri Malang terhadap tabrakan dengan robot lain.

1.4. Batasan Masalah

Permasalahan yang dibahas pada penelitian ini memiliki beberapa batasan sebagai berikut:

1. Penentuan titik koordinat untuk robot lawan atau *obstacle* dilakukan secara manual pada aplikasi.
2. Penentuan koordinat titik tujuan akhir *end node* dilakukan secara manual pada aplikasi.
3. Ukuran lapangan yang digunakan 6m x 4m, setengah dari ukuran lapangan asli yaitu 9m x 6m.
4. Membutuhkan jaringan lokal untuk melakukan komunikasi terhadap robot.
5. Menggunakan bahasa pemrograman *Python 3.x*
6. Objek simulasi robot pada aplikasi berbentuk 2 dimensi.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan bertujuan untuk memudahkan dalam memahami isi Laporan Akhir ini. Penyusunan sistematika penulisan diuraikan sebagai berikut:

BAB I – PENDAHULUAN

Bab ini membahas masalah umum yang meliputi 1.1 latar belakang, 1.2 rumusan masalah, 1.3 tujuan, 1.4 batasan masalah, 1.5 sistematika penulisan.

BAB II – LANDASAN TEORI

Bab ini membahas teori-teori yang berkaitan dengan masalah perencanaan dan pembuatan aplikasi yang digunakan untuk memudahkan pemahaman dan pemecahan masalah yang meliputi 2.1 studi literatur, 2.2 dasar teori.

BAB III – METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai metode penelitian berisi uraian tentang metode pengambilan data, metode pengembangan sistem, fase-fase pengembangan sistem yang meliputi 3.1 waktu dan tempat penelitian, 3.2 metode pengumpulan data, 3.3 metode pengolahan data, 3.4 desain sistem, dan 3.5 rancangan dan uji coba sistem.

BAB IV – ANALISIS DAN PERANCANGAN

Bab ini membahas perancangan umum dan raian lebih lanjut mengenai perancangan sistem dalam pembuatan perangkat lunak. Uraian perancangan sistem ini tentang metode perancangan, analisis kebutuhan sistem, perancangan data dan antarmuka sistem yang meliputi 4.1 Analisis dan 4.2 Perancangan.

BAB V – IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini membahas mengenai implementasi dan analisis dari hasil pengujian sistem aplikasi yang telah direncanakan dan dibuat, meliputi 5.1

BAB VI – HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas pengujian system dan pembahasan aplikasi yang telah direncanakan dan dibuat, meliputi 6.1, 6.2

BAB VII – KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas kesimpulan yang diperoleh setelah melakukan analisa, desain, implementasi dan pengujian terhadap aplikasi serta berisi saran-saran dari penulis, meliputi 7.1 Kesimpulan dan 7.2 Saran.