

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi ialah tantangan yang tidak dapat dihentikan dalam kehidupan manusia. Dalam konteks tersebut, penting untuk memanfaatkan perkembangan teknologi secara cerdas agar teknologi menjadi alat yang dapat kita manfaatkan untuk mengembangkan potensi yang kita miliki. Contohnya adalah perkembangan teknologi robotika [1]. Pembaruan teknologi terjadi karena seseorang menggunakan pikirannya untuk memecahkan permasalahan salah satunya yaitu ketika seorang pemain tenis meja berlatih, dibutuhkan tenaga untuk mengambil bola tenis yang jatuh sehingga pemain mengeluarkan usaha lebih untuk mengumpulkan bola. Oleh karena itu, dengan adanya robot pengambil bola tenis secara otomatis, maka suatu pekerjaan yang dilakukan akan lebih efektif dan efisien.

Robot pengambil bola tenis meja telah dibuat dan dipelihara oleh manusia, misalnya pada analisis sebelumnya tentang robot pengumpul tenis meja oleh Julianto dkk. Robot tersebut bertugas mengumpulkan bola pingpong yang tersebar di sepanjang jalur yang telah ditentukan. Dengan cara ini, pemain tidak perlu lagi melakukan upaya ekstra untuk mengambil bola dengan tangannya. Tingkat akurasi penelitian ini dalam mendeteksi bola dan jarak mencapai 80% dan dioperasikan secara manual [2]. Peneliti ini menerapkan pemetaan jalur pada area yang dilalui oleh robot pengambil bola tenis dengan kamera untuk mengetahui posisi keberadaan bola dan menggunakan sensor *rotary encoder* untuk mengetahui jarak yang dilalui robot. Sehingga peneliti ini akan membuat robot pengambil bola secara otomatis dengan jalur yang sudah ditetapkan.

Penelitian ini menggunakan metode Algoritma *Probabilistic Roadmap Method* (PRM), yaitu Algoritma yang digunakan untuk menyelesaikan masalah perencanaan jalur (*path planning*) dalam ruang berdimensi tinggi. PRM adalah metode *sampling-based* yang efektif dalam menangani permasalahan perencanaan jalur untuk robot atau agen dalam lingkungan yang kompleks dan memiliki banyak rintangan. Robot pengambil bola tenis ini diperlukan motor DC sebagai penggerak

roda obot ini menggunakan sensor kamera digunakan untuk mendeteksi warna dan bentuk bola tenis, memungkinkan robot untuk mengenali bola tersebut.

Robot pengambil bola tenis meja telah dikembangkan dengan pergerakan yang manual dengan remot kontrol sebagai pengontrolan utama [3]. Untuk meningkatkan kinerja robot pengambil bola tenis meja, peneliti mengoperasikan pergerakan robot dengan menganalisis jalur yang sudah ditentukan dengan area 200 x 200 cm. Kemudian robot bergerak ke koordinat-koordinat yang telah terbentuk secara acak, sehingga robot dapat mengambil bola tenis dengan pencapit. Berdasarkan jalur yang dilewati robot, maka diperlukan sensor untuk mengetahui jarak yang dilalui robot melalui serial pulsa yang digerakkan dengan motor DC. Setelah itu bola diletakkan pada keranjang yang tersedia pada badan robot.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun dari latar belakang yang telah diuraikan didapatkan rumusan masalah pada penelitian ini meliputi sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat desain mekanik robot pengambil bola tenis meja?
2. Bagaimana mengontrol pergerakan robot pengambil bola tenis meja dari koordinat awal (*start*) menuju tujuan posisi bola dan kembali ke koordinat awal?
3. Bagaimana mengendalikan sistem pergerakan robot pengambil bola tenis meja menggunakan PRM?

1.3. Tujuan dan Manfaat

1.3.1. Tujuan

Adapun dari rumusan masalah diatas didapatkan tujuan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Membuat desain mekanik robot pengambilan bola yang efektif.
2. Mengontrol pergerakan robot menggunakan kamera untuk mengetahui posisi bola tenis meja, kemudian motor DC sebagai penggerak robot dan sensor *rotary encoder* untuk mengetahui jarak dari koordinat awal menuju tujuan posisi bola sehingga servo dapat mengambil bola tenis meja dan kembali ke posisi awal robot.

3. Mengimplementasikan Algoritma *Probabilistic Roadmap Method* (PRM) pada sistem pergerakan robot pengambil bola tenis meja.

1.3.2. Manfaat

Penelitian robot pengambil bola tenis meja dengan menggunakan metode Algoritma *Probabilistic Roadmap Method* (PRM) untuk mencari jalur yang akan dilewati menuju posisi bola. Sistem pada robot dapat bergerak secara otomatis dan mengenali rute dan fitur jalan sesuai titik (*node*) pada area untuk menuju tujuan. Hal ini dengan adanya pembuatan robot dapat mengatur kecepatan dan arah pergerakan sesuai dengan trayek optimal serta menghasilkan sistem yang lebih efisien dan *responsive*. Selain itu manfaat dari robot ini dapat meringankan tenaga manusia untuk mengumpulkan bola secara otomatis dan mengurangi bola berserakan di area.

1.4. Batasan Masalah

Penulisan skripsi ini dapat sesuai dengan tujuan di atas, serta menghindari permasalahan yang muncul, maka perlu adanya batasan-batasan masalah yang di buat antara lain :

1. Robot bergerak ketika kamera telah mengidentifikasi posisi bola pada area yang sudah ditetapkan.
2. Robot hanya dapat berjalan pada permukaan yang datar.
3. Area robot yang digunakan berukuran 200 x 200 cm.
4. Kamera dapat mengidentifikasi keberadaan bola tenis meja warna *orange* pada area.
5. Robot hanya mengambil satu bola tenis meja lalu kembali ke posisi titik awal robot

1.5. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian merupakan proses atau penelitian ilmiah yang digunakan untuk proses atau penelitian ilmiah yang digunakan untuk memperoleh data secara optimal pada penelitian. Langkah-langkah yang dilakukan untuk penelitian ini dapat diuraikan secara ringkas sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah

Tahap ini merupakan tahap awal yang dilakukan yaitu dengan mengidentifikasi masalah yang mejadi ide pokok utama pembahasan untuk melakukan penelitian. Oleh karena itu, dengan adanya ide pokok pembahasan suatu masalah akan dijadikan sebagai rumusan masalah yang terjadi pada perancangan pembuatan alat. Pada perumusan masalah penelitian ini yang nantinya akan dikembangkan sehingga dari permasalahan ini akan memperoleh pemecahan masalah.

2. Pencarian Sumber Referensi

Tahap pencarian sumber referensi merupakan proses untuk mencari dan mendapatkan beberapa sumber referensi pada bebeapa referensi dari buku, *e-book*, jurnal tugas akhir, artikel dan internet yang berhubungan dengan judul skripsi. Selain itu pencarian referensi ini juga dapat dijadikan sebagai acuan atau bahan pendukung untuk mendapatkan solusi dan mengumpulkan data yang berkaitan dengan robot pengambil bola tenis meja pada penelitian ini.

3. Perancangan Sistem Pada Robot Pengambil Bola

Perancangan sistem ini merupakan tahap untuk mendesain dari perangkat keras dengan mempertimbangkan bahan dan alat serta mobilitas yang diperlukan untuk mengambil bola, selain itu perencanaan desain perangkat elektronika untuk mengetahui komponen elektronika yang akan dipakai pada proses pembuatan robot serta dirancang sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan berdasarkan data yang diperoleh dari sumber referensi.

4. Pembuatan Algoritma Sistem

Tahap ini merupakan sistem dengan penggunaan algoritma pemograman yang akan memproses dari sistem kontrol pergerakan robot pengambil bola tenis meja secara keseluruhan. Program dibuat dengan menyesuaikan rancangan pembuatan robot agar sistem dapat membaca area yang akan dilewati, identifikasi bola, pergerakan robot dapat bergerak menuju ke arah bola dan berjalan sesuai yang diharapkan.

5. Pembuatan Alat

Tahap pembuatan alat ini merupakan proses penyusunan kerangka, rangkaian elektronika yang mencakup mikrokontroler, sensor, aktuator secara

keseluruhan dengan memperhatikan penempatan agar menghasilkan sistem yang berfungsi dengan baik. Kemudian tahap selanjutnya yaitu dengan memasukan pemrograman pada mikrokontroler untuk mengendalikan fungsi robot. Oleh karena itu alat yang dibuat akan menjadi satu kesatuan dari sebuah sistem yang dapat dilakukan pengujian alat secara keseluruhan.

6. Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan sebuah tahapan pengujian dari perancangan pembuatan robot pengambil bola tenis meja dan kontrolnya menggunakan metode yang dirancang dengan kode program yang dibuat untuk mengetahui pembacaan sensor dan aktuator yang digunakan. Pada pengujian sistem ini berfungsi untuk mengukur tingkat keberhasilan alat yang telah direncanakan sebelumnya, dengan perencanaan yang meliputi uji coba perangkat keras, perangkat elektronik dan juga pengujian pergerakan dengan metode Algoritma *Probabilistic Roadmap Method* (PRM).

7. Penulisan Laporan

Tahap penulisan laporan penelitian merupakan tahap terakhir dari proses penulisan skripsi yang menjadi sarana penggabungan seluruh data yang telah didapatkan. Sehingga dari data penelitian dapat dilakukan analisis untuk mengetahui tingkat keberhasilan yang diperoleh sistem. Kemudian disusun secara terstruktur dengan cara dibuat laporan penelitian. Laporan penelitian ini dibuat untuk dijadikan bukti bahwa penulis telah menyelesaikan skripsi yang telah disetujui oleh penguji dan pembimbing.

1.6. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian perlu pembuatan jadwal tahapan-tahapan agar kegiatan penelitian ini dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Adapun kegiatan ini dimulai dari identifikasi masalah, perancangan, pembuatan alat, pengujian dan penyelesaian. Berikut merupakan rincian dan jadwal pelaksanaan penelitian tentang “Kontrol Pergerakan Robot Pengambil Bola Tenis Meja Menggunakan Algoritma *Probabilistic Roadmap Method* (PRM)” yang terdapat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1. Jadwal pelaksanaan penelitian.

No	Nama Tahapan Penelitian	Bulan				
		Ke-1	Ke-2	Ke-3	Ke-5	Ke-6
1	Tahap Persiapan					
	a. Identifikasi masalah					
	b. Pencarian Referensi					
2	Tahap Perancangan					
	a. Perancangan Sistem dan Algoritma					
	b. Pembuatan Alat					
3	Tahap Pengujian					
	a. Pemograman pada Alat					
	b. Pengujian Alat					
4	Tahap Penyelesaian					
	a. Pengumpulan data					
	b. Kesimpulan					