

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Tenis meja merupakan olahraga yang banyak diminati oleh orang-orang, baik dari kalangan muda maupun kalangan tua. Dalam sesi latihan tenis meja diperlukan banyak bola untuk mengasah kemampuan pemain tenis meja dalam memukul bola. Untuk memungut bola tenis meja yang telah berserakan akibat latihan diperlukan usaha yang cukup besar.

Untuk menanggapi hal tersebut dibutuhkan suatu alat yang dapat memungut bola tenis meja sehingga harapannya dengan adanya alat tersebut pemain tenis meja tidak perlu melakukan usaha untuk memungut bola tersebut akibat dari kegiatan latihan dan pemain dapat lebih fokus dalam latihannya.

Teknologi robot terus berkembang mengikuti kemajuan ilmu pengetahuan. Robot banyak digunakan dalam bidang industri, kesehatan, maupun militer dengan tujuan untuk membantu manusia dalam melakukan suatu pekerjaan. Robot dapat dibagi menjadi dua berdasarkan alat gerak yang digunakan, yaitu robot berkaki dan robot beroda. Pada dasarnya robot mempunyai empat karakteristik dasar, yaitu, sensor, sistem kendali, aktuator, dan sumber daya[1]. Salah satu jenis robot adalah robot otonom. Robot otonom adalah robot yang dapat membuat keputusan sendiri dan kemudian dapat melakukan tindakan yang sudah diatur oleh manusia[2].

Pada penelitian sebelumnya [3] telah dirancang robot otonom pemungut bola tenis meja dengan *scanning* lingkungan robot menggunakan kamera secara kontinu untuk mengetahui keberadaan bola. Robot dirancang dengan pergerakan robot menggunakan empat roda mekanum dan pengambilan bola menggunakan metode *suction* dan *2-DOF active nozzle*. Pengambilan bola menggunakan metode *suction* memerlukan *suction motor* 24 V 160 W dan bola hanya dapat diambil satu per satu.

Pada penelitian [2] robot pemungut bola tenis dirancang tanpa menggunakan kamera dan pergerakan roda robot diatur dengan menggunakan tiga *limit switch*. Robot bergerak menjelajahi seluruh medan lapangan tenis tanpa mengetahui

dimana bola atau menggunakan teknik *sweeping area* sehingga tidak ada kendali posisi robot terhadap bola.

Agar robot dapat bergerak efektif sesuai dengan bola yang ada di lingkungan robot maka diperlukan *path planning* robot. Di penelitian ini akan dirancang robot otonom pemungut bola tenis meja dengan *scanning* sebanyak satu kali lingkungan robot menggunakan kamera sebelum memungut semua bola di lingkungan robot. Setelah *scanning* lingkungan robot, robot memiliki jalur atau *path planning* untuk memungut seluruh bola di lingkungan tanpa melakukan *scanning* bola satu per satu.

Karena pergerakan posisi robot sudah ditentukan dari hasil *path planning* maka diperlukan perancangan pengendalian posisi robot untuk mengikuti hasil *path planning* agar semua bola yang berada di lingkungan robot dapat dituju dan diambil dan untuk pengambilan bola oleh robot perlu dirancang sistem pengambilan dan pengumpulan bola tenis meja pada robot. Agar robot dapat bergerak sesuai dengan hasil *path planning* maka pergerakan roda robot harus dikontrol. Salah satu metode kontrol pergerakan untuk *mobile robot* adalah *differential drive* dimana penggerak robot antara satu dengan yang lain dapat bebas bergerak sehingga robot dapat bergerak lurus dan berbelok.

Dari permasalahan diatas, pada penelitian ini akan dirancang kontrol pergerakan robot otonom berjenis *mobile robot* beroda dimana metode *differential drive* digunakan untuk mengontrol pergerakan robot. Penggerak roda menggunakan motor dc yang dilengkapi *magnetic encoder* sehingga jarak tempuh aktual robot dapat dibaca dan robot diharapkan dapat bergerak sesuai jarak tempuh hasil *path planning* serta berbelok sesuai sudut belok hasil *path planning*. Untuk perancangan pengambilan bola tenis meja akan digunakan *roller* yang digerakkan oleh motor dc dengan dua bilah agar bola masuk ke dalam *storage* yang berada di badan robot.

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang masalah diatas maka didapatkan satu rumusan masalah, yaitu, bagaimana cara agar robot otonom bergerak sesuai dengan jalur yang dihasilkan dari *path planning*.

1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Merancang sistem pengambilan bola tenis meja pada *mobile robot* dengan tingkat keberhasilan pengambilan bola lebih dari 75%.
2. Merancang pergerakan roda *mobile robot* sehingga robot dapat bergerak lurus sesuai dengan jarak tempuh yang diinginkan dan robot dapat berbelok sesuai dengan sudut belok yang diinginkan.
3. Merancang algoritma *mobile robot* agar robot bergerak sesuai dengan jalur yang diberikan dari hasil *path planning*.

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah untuk membantu pemain tenis meja dalam mengumpulkan bola yang berserakan pada saat latihan.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Lapangan yang digunakan sebesar 2 m x 2 m
2. Bola tenis meja yang digunakan berwarna jingga
3. Kapasitas maksimum bola tenis meja yang dapat ditampung oleh robot adalah 40 buah.

1.5. Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan pada Tugas Akhir ini adalah dengan cara:

1. Studi Literatur, dilakukan untuk memahami konsep dan ilmu apa saja yang dipakai untuk menunjang pengerjaan penelitian ini
2. Pengukuran empirik, melakukan pengambilan data robot
3. Analisa statistik, menganalisa data pergerakan robot
4. Perancangan, melakukan desain robot dari segi mekanika, elektronika dan algoritma agar robot bisa berjalan sesuai tujuan
5. Simulasi, melakukan *trial error* pada pergerakan robot
6. Implementasi, mencoba langsung robot untuk mengambil bola dan mengumpulkannya.

1.6. Jadwal Pelaksanaan

Untuk memudahkan pengerjaan dan evaluasi Tugas Akhir maka diperlukan jadwal dan milestone. Berikut adalah Tabel Jadwal Pengerjaan Tugas Akhir.

Tabel I-1 Jadwal dan Milestone Pengerjaan Tugas Akhir

	Deskripsi Tahapan	Durasi	Tanggal Selesai	Milestone
1	Desain Robot	2 minggu	24 Jan 2020	Membuat desain robot dan daftar <i>hardware</i> robot
2	Pembelian Komponen	1 minggu	31 Jan 2020	Membeli komponen yang akan digunakan
3	Implementasi Perangkat Keras	2 minggu	14 Feb 2020	Robot sudah jadi
4	Implementasi <i>Coding</i>	2 minggu	28 Feb 2020	Robot dapat memungut bola dan bergerak sesuai <i>path planning</i>
5	Pengujian	1 minggu	13 Mar 2020	Hasil data
6	Pengolahan Data	2 minggu	27 Mar 2020	Analisis dan kesimpulan
7	Penyusunan Buku TA	2 minggu	10 Apr 2020	Buku TA