

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Robot merupakan sebuah alat yang terdiri dari perangkat mekanik dan elektronik yang ditanami program sehingga dapat melakukan tugas fisik, baik dengan cara kontrol manusia melalui *remote* maupun *autonomous*. Setiap robot memiliki 3 komponen utama yaitu sensor, mikrokontroler dan aktuator. Sensor digunakan sebagai pengindra robot dalam membaca area disekelilingnya. Mikrokontroler digunakan sebagai pemroses data dan pengambilan keputusan berdasarkan data yang diterima oleh sensor, sedangkan aktuator berfungsi sebagai bentuk aksi dari sebuah robot.

Perkembangan teknologi robotika berdampak besar diberbagai bidang industri, pendidikan, pertanian, kesehatan, bahkan olahraga. Pada bidang olahraga robotika digunakan sebagai alat untuk membantu meringankan pekerjaan manusia. Beberapa robot juga telah mampu menggantikan peranan manusia dalam bidang olahraga. Adanya teknologi robot dinilai lebih efisien, lebih murah, lebih cepat dan juga lebih presisi dibanding menggunakan tenaga manusia. Tenaga manusia sering terjadi *human error* apabila manusia tidak dalam kondisi tubuh yang optimal dan pikiran yang tenang. Robot dapat bekerja 24 jam *non-stop* apabila mendapatkan *supply* catu daya secara terus-menerus [1]. Setiap robot memiliki fungsi yang berbeda-beda, sesuai dengan keinginan dari pembuat robot itu sendiri. Salah satu pemanfaatan robot dalam bidang olahraga adalah pengambilan bola pada olahraga tenis lapangan.

Tenis lapangan merupakan salah satu cabang olahraga yang dapat dimainkan secara tunggal dan ganda, olahraga ini menggunakan bola kecil berukuran diameter 6.54-6.86 cm dan alat pemukul berbentuk raket yang dimainkan diarea lapangan berukuran 23,77 m x 8,2 m untuk tunggal dan 23,77 m x 10,97 m untuk ganda dengan net sebagai pembatas. Tujuan permainan ini adalah untuk memenangkan poin dengan mengirim bola ke dalam area lawan yang tidak dapat dikembalikan, pemain atau pasangan bertukar pukulan dengan saling memukul bola kembali ke sisi lawan. Olahraga ini juga masuk sebagai daftar

cabang olahraga yang dilombakan dalam SEA Games [2]. Tennis lapangan sebagai olahraga yang membutuhkan keterampilan dan kecepatan dalam mengambil dan mengembalikan bola, salah satu tantangannya adalah mengumpulkan bola-bola yang tersebar di lapangan setelah latihan atau pertandingan. Terdapat beberapa alat yang digunakan sebagai pengumpul bola yang berserakan seperti sistem penggulung berongga, pemungut bola menggunakan jaring, dan alat penumbuk berongga. Tetapi alat-alat tersebut masih dikendalikan secara manual, proses pengumpulan bola secara manual inilah dapat memakan waktu dan tenaga [3]. Menjadi salah satu cabang olahraga penting yang mendapatkan popularitas dalam beberapa tahun terakhir, robot pengambil bola sudah seharusnya digunakan dalam olahraga ini.

Berdasarkan masalah tersebut, sesuai dengan berkembangnya penggunaan robot dalam bidang olahraga. Penulis merancang sebuah robot pengambil bola tennis lapangan dengan jenis *differential drive* yang menggunakan empat roda penggerak, dengan dilengkapi tempat penampung yang memanfaatkan metode pengolahan citra. Citra tersebut ditangkap oleh sensor kamera berupa *webcam* yang memiliki resolusi sebesar 1080p HD dan dapat memproses pixel gambar dengan cukup jelas dengan jarak sampai 10 meter yang dilengkapi bantuan LED ring untuk membantu meningkatkan koreksi kecerahan dan mempunyai fitur *auto focus*, kemudian diolah dengan menggunakan metode perbandingan nilai RGB, hasil dari pembacaan tersebut akan digunakan sebagai *input plant* untuk diproses menggunakan metode YOLO. Gerak dari robot ini yaitu dengan indikator atau pemicu ketika mendeteksi bola, mikrokontroler menggerakkan aktuator sesuai dengan informasi dari citra menuju titik objek dan menggerakkan papan pendorong untuk dimasukkan kedalam penampung melalui bantuan area U agar bola tepat sasaran. Penampung disini berada didalam perut robot yang dapat menampung bola dengan kapasitas sembilan bola. Setelah penampung bola mencapai batas maksimal, robot kembali pada titik awal untuk membuang bola yang terdapat dalam penampungan, pembuangan bola ini akan dilakukan manual oleh *user*. Dalam perancangannya robot ini akan dirancang dengan ukuran 21 x 14 cm. Dengan adanya robot pengambil bola tennis, proses pengumpulan bola bisa diotomatisasi, menghemat waktu dan tenaga manusia.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang dipaparkan, maka rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini antara lain :

1. Bagaimana membuat robot pengambil bola tenis lapangan dengan pemanfaatan teknologi citra digital?
2. Bagaimana kerja metode *you only look once* dalam proses pengambilan bola dalam lapangan?
3. Bagaimana peran kamera sebagai pengolah citra untuk mendeteksi adanya keberadaan bola dalam lapangan?

1.3. Tujuan

Tujuan yang diharapkan dengan dilaksanakannya penyusunan proposal skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat membuat robot pengambil bola tenis lapangan dengan teknologi citra digital.
2. Dapat melakukan pengambilan bola tenis lapangan menggunakan metode *you only look once*.
3. Dapat mengetahui penerapan kamera sebagai pengolahan citra untuk mendeteksi keberadaan bola dalam lapangan.

1.4. Manfaat

Adapun manfaat dari adanya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Terciptanya robot pengambil bola secara otomatis melalui teknologi citra digital.
2. Meringankan beban kerja pemain dan *official team* permainan olahraga tenis lapangan dalam pemungutan bola.

1.5. Batasan Masalah

Hal yang menjadi batasan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Jumlah roda sebanyak empat.
2. Robot hanya bergerak di dalam lapangan ukuran 150x300 cm.
3. Objek yang digunakan adalah bola tenis lapangan warna hijau.

4. Penampung bola memiliki batas maksimal.
5. Lapangan yang digunakan harus berwarna putih.
6. Metode YOLO yang digunakan adalah versi 11 dan menggunakan *library*.
7. Menggunakan dataset dari google kaggle.

1.6. Metodologi Penulisan Skripsi

Metodologi penelitian merupakan tahapan untuk memberikan batasan dan memperjelas pokok permasalahan dengan tujuan dan kegunaan tertentu dari penelitian yang sedang dilakukan. Berikut merupakan metode dalam penyusunan laporan yang memiliki 7 tahapan, sebagaimana dipaparkan berikut ini :

1. Merancang konsep robot pengambil bola

Pada tahap ini pendefinisian masalah sebagai langkah awal dalam upaya mendefinisikan suatu permasalahan yang ada serta membuat permasalahan tersebut dapat diukur dan diuji. Pendefinisian masalah diharapkan dapat memunculkan sebuah ide atau gagasan sebagai penyelesaian dari permasalahan yang ada. Pada penelitian ini permasalahan yang diangkat yaitu pengambilan bola pada tenis lapangan yang dilakukan secara manual sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama.

2. Mencari referensi jurnal dan data

Tahap mencari referensi merupakan salah satu tahapan penting dalam memulai pengerjaan proposal skripsi, tujuan dari pencarian sumber referensi adalah menambah wawasan atau informasi secara mendalam mengenai robot pengambil bola dalam bidang olahraga.

3. Tahap pembuatan desain rangkaian robot

Tahap ini merupakan tahapan perancangan dari mulai perancangan mekanik, elektronik hingga pada perancangan sistem yang sudah dirancang berdasarkan gambaran awal ketika tahap persiapan.

4. Membuat program dengan metode YOLO

Tahap ini merupakan tahap lanjutan ketika sistem telah dirancang dan dibuat, pengujian sistem adalah sarana untuk mengukur tingkat keberhasilan suatu sistem yang telah dibuat dan agar dapat meminimalisir nilai *error* yang terdapat pada alat.

5. Pengumpulan data

Setelah perancangan sistem dan pengumpulan data dari hasil uji coba selesai dilakukan, selanjutnya data akan dianalisa untuk menghasilkan suatu kesimpulan dari hasil uji coba.

6. Pengambilan data dan analisis data

Setelah beberapa data telah dikumpulkan, dilakukan pengolahan data dan analisis penelitian untuk dapat merubah data kedalam bentuk informasi lain. Sehingga data yang nantinya akan dianalisis mudah untuk dipahami.

7. Penyusunan laporan skripsi

Penyusunan laporan penelitian merupakan sarana untuk memberitahukan kegiatan penelitian mulai dari proses pengumpulan data dan menggabungkan seluruh data yang didapat untuk mendapatkan sebuah jawaban atas penelitian sesuai yang direncanakan.

1.7. Jadwal Penelitian

Jadwal pelaksanaan penelitian dibuat dengan tujuan menjadi acuan batas penelitian, sehingga kegiatan penelitian selesai sesuai waktu yang ditentukan. Adapun rincian dan waktu pelaksanaan penelitian sesuai pada Tabel 1.1.

Tabel 1. 1. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No.	Nama Kegiatan	Bulan Ke-					
		I	II	III	IV	V	VI
1.	Merancang konsep robot pengambil bola						
2.	Mencari referensi jurnal dan data						
3.	Pembuatan desain rangkaian robot						
4.	Membuat program dengan metode YOLO						
5.	Pengumpulan data bentuk dan warna bola dengan metode YOLO						
6.	Pengambilan data dan analisis data						
7.	Penyusunan laporan skripsi						