

## BAB 1 PENDAHULUAN

---

### 1.1 Latar Belakang

Pada abad ke 21 perkembangan revolusi industri sudah memasuki ke tahap revolusi industri 4.0 yang dimana teknologi seperti kecerdasan buatan, *robot*, Internet of Things, bioteknologi, percetakan 3D sudah bukan hal fiksi seperti yang ada pada cerita ataupun film.

Salah satu teknologi robotika pada abad ini merupakan teknologi lokalisasi *robot* yang merupakan sebuah mesin yang dapat bergerak tanpa bantuan dari manusia sehingga dapat membantu atau melakukan pekerjaan yang pada dasarnya tidak dapat dilakukan oleh manusia. Hal ini dapat dihasilkan dari proses komputasi komputer yang salah satunya adalah pengolahan citra gambar yang memungkinkan *robot* untuk melakukan lokalisasi area untuk mengenali lingkungan sehingga dapat menghasilkan output yang dapat diproses oleh *microcontroller* yang akan membuat mesin atau *robot* dapat bergerak tanpa bantuan kendali dari manusia.

Salah satu kegunaan dari teknologi ini yaitu teknologi *autonomous car* yang membuat kendaraan yang sebelumnya harus dikemudikan seseorang menjadi tanpa pengemudi atau bisa disebut *driverless* yang memiliki kelebihan mengurangi dampak kecelakaan karena 94% kecelakaan saat berkendara disebabkan oleh *human error* seperti berkendara saat keadaan mabuk atau berkendara tanpa mematuhi peraturan lalu lintas.

Untuk mengikuti atau membantu mengembangkan teknologi robotika pada saat ini, maka dilakukanlah penelitian tentang *computer vision* dan sistem *localization robot* yang akan diimplementasikan pada *robot* sepak bola beroda ukuran sedang yang diharapkan dapat bermain bola layaknya manusia yang memiliki kemampuan mengenali bola, mengatur posisi di lapangan, mengenali posisi gawang lawan, dan menendang bola ke gawang.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Ismail dengan judul Implementasi Sistem Deteksi Bola Berbasis *Computer Vision* Pada Navigasi *Robot Sepak Bola Beroda* masih memiliki kekurangan pada deteksi bola khususnya banyaknya gangguan warna saat mendeteksi bola dan *robot* belum dapat memposisikan diri di dalam lapangan sehingga untuk mendeteksi gawang masih menggunakan metode deteksi warna pada gawang yang berwarna putih sehingga saat pendeteksian sering sekali terjadi gangguan dari *background* saat di lapangan.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka dikembangkanlah algoritma pendeteksi bola menggunakan metode *convex hull* yang akan mendeteksi lapangan dan juga bola dengan syarat bola harus ada di dalam lapangan, dan juga mengembangkan navigasi atau lokalisasi robot dengan metode *monte carlo* atau *particle filter* menggunakan *sensor camera omnidirectional* supaya dapat memposisikan diri di dalam lapangan dan juga mengetahui arah gawang lawan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dibahas, maka rumusan masalah dalam proyek akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana *robot* dapat mendeteksi bola di dalam lapangan ?
2. Bagaimana *robot* dapat memposisikan diri di dalam lapangan ?
3. Bagaimana *robot* dapat mengenali gawang milik lawan ?

## 1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diutarakan, maka tujuan dari proyek akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Membangun sistem deteksi bola yang dikhususkan berada pada lapangan.
2. Membangun sistem lokalisasi robot untuk mengetahui posisi *robot* di lapangan.
3. Memanfaatkan navigasi robot untuk deteksi posisi gawang lawan.

## 1.4 Batasan Masalah

Untuk membatasi meluasnya bahasan masalah yang akan diteliti, maka dibatasilah masalah yang berkaitan dengan pengembangan *computer vision* dan sistem lokalisasi pada *robot* sepak bola ini, yaitu sebagai berikut.

1. Alat yang digunakan berupa *microcontroller* ARM Teensy, kamera OV5640 dengan lensa *omnidirectional*, dan *mini pc* intel NUC717BNH.
2. *Framework* yang digunakan merupakan *framework* robotika ROS pada sistem operasi ubuntu.
3. Tidak membahas penggunaan keseluruhan *library* yang dipakai selain *OpenCV*, *AMCL* (ROS), *PID\_v1*.
4. Tidak membahas lebih luas tentang *particle filter*.
5. Tidak membahas lebih luas mekanika *robot*.
6. Tidak membahas lebih luas protokol komunikasi *robot* dengan *groundstation*
7. Tidak membahas sistem *robot* lainnya selain sistem lokalisasi dan *computer vision*.

## 1.5 Definisi Operasional

### 1.5.1 Robot Localization

*Robot Localization* adalah proses untuk menentukan posisi robot berada di dalam suatu lingkungan. Lokalisasi adalah salah satu dasar yang sangat dibutuhkan pada robot *autonomous* sebagai sumber informasi untuk robot ketika akan melakukan misi atau aksi – aksi kedepannya.



Gambar 1.1 *Robot Localization*

## 1.5.2 Computer Vision

*Computer Vision* adalah metode komputasi yang berhubungan dengan cara komputer dapat dibuat untuk mendapatkan pemahaman tingkat tinggi dari gambar *digital* atau *video*. Dari perspektif teknik, komputer berusaha untuk mengotomatisasi tugas-tugas yang dapat dilakukan oleh sistem *visual* manusia. *Computer Vision* berkaitan dengan ekstraksi otomatis, analisis dan pemahaman informasi yang berguna dari satu gambar atau rangkaian gambar. Tahap ini melibatkan pengembangan dasar teoretis dan algoritmik untuk mencapai pemahaman *visual* otomatis.



Gambar 1.2 *Computer Vision*

## 1.6 Metode Pengerjaan

Metode yang dilakukan untuk menyelesaikan lokalisasi dan *Computer Vision* pada robot sepak bola beroda ini adalah :

- Studi Pustaka

Studi Pustaka adalah sebuah cara yang dilakukan oleh peneliti untuk memperoleh dan menghimpun segala informasi tertulis yang relevan dengan masalah yang diteliti. Informasi ini diperoleh dari buku-buku, laporan penelitian, dan sumber – sumber lain. Pada metode ini penulis mendapatkan informasi dengan mempelajari buku-buku, artikel *online*, dan *course online* yang berkaitan dengan *computer vision*, *localization*, dan *ROS*

- Pengumpulan dan Pengolahan Data

Proses pengumpulan data yang dilakukan oleh penulis yaitu berdasarkan studi pustaka yang telah dilakukan oleh penulis. Setelah itu mengolah data – data tersebut agar dapat melanjutkan ke proses selanjutnya.

➤ Perancangan Sistem

Pada tahap ini dilakukan perancangan pada sistem yang akan dibuat serta perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) dan kemungkinannya untuk diimplementasikan.

➤ Implementasi dan pengujian

Pembuatan alat project berdasarkan desain sistem dan perancangan sistem yang sudah diteliti.

➤ Evaluasi dan Penarikan kesimpulan

Implementasi yang dilakukan sesuai dengan hasil analisa dan perancangan desain sistem. Mengumpulkan data-data parameter yang telah ditentukan berdasarkan pengujian

➤ Penyusunan laporan

Pada tahap ini dilakukan selama proses uji coba, pengguna dapat memberikan pernyataan singkat tentang *localization* dan *computer vision* pada *robot* sepak bola beroda dan memberikan saran untuk pengembangan sistem ini sehingga lebih sempurna.

## 1.7 Jadwal Pengerjaan

Tabel 1.1 Tabel Pengerjaan

No	Kegiatan	2018												2019											
		October				November				Desember				Januari				Mei							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	Studi Pustaka	█	█	█	█	█	█	█	█																
2	Pengumpulan dan pengolahan data					█	█	█	█																
3	Perancangan sistem							█	█	█	█	█	█												
4	Implementasi dan pengujian										█	█	█	█	█										
5	Evaluasi dan Penarikan kesimpulan														█	█	█								
6	Penyusunan laporan					█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█