BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Melihat dari sejarah, perkembangan teknologi beberapa tahun terakhir melesat sangat cepat. Beberapa di antaranya ada yang sudah menjadi alat pendukung produktivitas atau sudah menjadi bagian dari kehidupan manusia. Mulai dari *smartphone* sampai robot-robot canggih yang menjadi pendukung produktivitas sehari-hari. Robot saat ini sudah bisa melakukan beberapa pekerjaan manusia maupun pekerjaan yang sulit dilakukan secara cepat oleh manusia. Beberapa contoh robot seperti *Mobile Robot*, *Industrial Robot*, *Humanoid*, *Hobby and Competition Robot*, dsb. Fungsi dari robot yang diciptakan pun semakin beragam mulai dari membantu proses produksi produk, militer, asisten pribadi, permainan, maupun untuk keperluan kompetisi.

Kecanggihan robot tak terlepas dari beberapa komponen yang saling mendukung satu sama lain. Dari beberapa komponen tersebut terdapat salah satu yang merupakan alat indra dari robot tersebut, yaitu sensor. Sensor yang bisa ditemukan di pasaran untuk membuat sangat banyak macamnya. Untuk penglihatan sebuah robot, bisa menggunakan kamera. Salah satu informasi dasar yang bisa didapatkan berupa nilai *Red – Green – Blue* (RGB) dari setiap kumpulan titik yang membangun gambar tersebut. Kemudian informasi tersebut bisa diproses lebih lanjut agar bisa diperoleh informasi lainnya. Pada tahap selanjutnya, bisa dilakukan proses *filtering* warna, pendeteksian objek, ataupun menggunakan metode pendeteksian lainnya untuk bisa mendapatkan informasi yang ingin diperoleh dari gambar tersebut.

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Ratnasari Nur Rohmah dan Laksono Budi Prianggodo [1], menerapkan sistem pendeteksian objek untuk menggerakkan robot *mobile*. Menggunakan modul kamera *Raspberry PI* untuk menangkap gambar yang kemudian gambar tersebut akan diproses oleh *board Raspberry PI*. Metode yang digunakan untuk mendeteksi objek berbentuk lingkaran yang terdapat dalam gambar yang tertangkap modul kamera adalah *Circle Hough Transform* dan

filtering warna *HSV*. Kemudian, dari hasil pendeteksian tersebut *Raspberry PI* mengirimkan sinyal perintah ke motor DC untuk menggerakkan robot.

Pada penelitian tugas akhir ini akan menggunakan kamera yang terdapat pada *smartphone* berbasis Android. Proses pendeteksian objek maupun penginstruksian perintah gerak robot *mobile* juga akan dilakukan oleh aplikasi yang dijalankan pada *smartphone* Android. Selain itu, juga terdapat board *DFRobot* digunakan untuk mengontrol motor DC. Komunikasi data antara *smartphone* Android dan *board* DFRobot Romeo BLE menggunakan *Bluetooth 4.0.* Adapun metode pendeteksian objek yang akan digunakan pada penelitian ini adalah *Canny Edge Detection* dan *Contour Extraction*. Maka penelitian tugas akhir ini mengambil judul "**Pemanfaatan Sensor Kamera *Smartphone* Android pada *Object Follower Robot***".

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan yang telah dipaparkan dalam latar belakang sebelumnya, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana cara memanfaatkan kamera pada *smartphone* Android untuk mendeteksi objek dan menggerakkan robot *mobile* dengan menggunakan metode *Canny Edge Detection* dan *Contour Extraction*.

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian yang akan dilakukan adalah membuat robot bergerak otomatis mengikuti objek yang terdeteksi oleh kamera *smartphone* Android.

Adapun tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah menguji sejauh mana *smartphone* Android mampu mendeteksi objek dengan menggunakan metode *Canny Edge Detection dan Contour Extraction* serta menguji apakah robot dapat mengikuti objek dengan baik. Hasil dari pendeteksian dengan menggunakan metode *Canny Edge Detection* dan *Contour Extraction* akan dibandingkan dengan hasil pendeteksian dengan menggunakan metode *Circle Hough Transform*.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini dibatasi dengan beberapa batasan penelitian agar ruang lingkup permasalahan tidak melebar sehingga menjadi lebih jelas dan terarah. Batasan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Robot yang digunakan merupakan robot mobil yang menggunakan mikrokontroler DFRobot Romeo BLE dan motor DC sebagai penggerak utamanya.
2. *Smartphone* akan ditempatkan pada bagian atas robot.
3. *Smartphone* yang digunakan menggunakan sistem operasi Android.
4. *Smartphone* memiliki kamera 13MP (*mega pixel*).
5. Pengiriman data antara *smartphone* dan mikrokontroler menggunakan media nirkabel *Bluetooth 4.0.*
6. Perancangan perangkat lunak pada *smartphone* Android menggunakan Android Studio dengan menggunakan bahasa pemrograman Java dan C++. Bahasa C++ digunakan untuk melakukan pemrosesan gambar.
7. Menggunakan Android *Native Development Kit* (NDK) agar Android Studio dapat mengompilasi kode C++.
8. Pemrosesan data akan dilakukan pada aplikasi yang akan dibangun untuk *smartphone* Android.
9. Mikrokontroler hanya akan menerima data kecepatan motor dan menggerakkan motor DC.
10. Pemrosesan gambar dilakukan dengan menggunakan *library* OpenCV Android.
11. Perancangan perangkat lunak pada mikrokontroler menggunakan *Arduino IDE*.
12. *PID Controller* digunakan untuk mengontrol perbedaan kecepatan motor bagian kiri dan kanan robot agar bisa berbelok kiri dan kanan dan mengatur kecepatan setir motor.
13. Pendeteksian objek akan menggunakan metode *Canny Edge Detection* dan *Contour Extraction.*

14. Objek yang akan digunakan untuk dideteksi yaitu bola pingpong berwarna oranye.
15. Robot tidak menggunakan *servo motor* untuk menggerakan *smartphone Android.*

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metodologi kualitatif. Karena penelitian ini bersifat kompleks dan dapat berubah-berubah sesuai degan kondisi lapangan [2].

1.5.1 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam tahap pengumpulan data adalah studi literatur, yaitu mempelajari artikel, jurnal, karya tulis, buku, atau publikasi-publikasi lainnya yang berkaitan dengan *penelitian* yang akan dilakukan.

1.5.2 Metode Pembangunan Perangkat Lunak

Pada pengembangan perangkat lunak yang akan digunakan pada sistem, metode yang akan digunakan adalah *System Development Life Cycle* (SDLC), yaitu mencakup:



Gambar 1.1 Alur model *System Development Life Cycle*

1. *Planning* (Perencanaan)

   Pada langkah awal akan dilakukan persiapan pembuatan perangkat lunak untuk sistem yang akan dibuat untuk mendeteksi objek yang akan ditangkap kamera.

2. *Analysis* (Analisis)

   Setelah didapatkan beberapa poin dari tahap perencanaan, maka dilakukan analisa untuk menentukan titik permasalahan dan poin-poin yang harus dapat diselesaikan oleh sistem seperti cara sistem mendeteksi bola pingpong.

3. *Design* (Desain)

   Mendesain sistem yang akan dibangun untuk menyelesaikan beberapa poin-poin yang telah ditetapkan pada tahap analisis.

4. *Implementation* (Implementasi)

   Mengimplementasikan hasil desain ke dalam bahasa pemrograman yang akan digunakan di sistem yaitu Java dan C/C++.

5. *Maintenance* (Pemeliharaan)

   Mengoreksi setiap kesalahan yang terjadi dan meningkatkan tingkat akurasi sistem ataupun tingkat efisien sistem.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini disusun agar memberikan gambaran umum tentang penelitian yang akan dilakukan. Sistematika penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan latar belakang maslah yang diambil, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan pada penulisan dalam penelitian ini.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang tinjauan pustaka yang akan membahas teori mengenai robot, pengolahan citra, serta hal lainnya yang mendukung dalam penelitian ini.

BAB 3 ANALISA DAN PERANCANGAN

Bab ini membahas tentang perancangan sistem yang akan dibuat seperti perancangan robot, perangkat lunak, antarmuka sistem perangkat lunak, dan algoritma yang akan digunakan pada sistem robot yang akan dibuat.

BAB 4 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Bab ini Membahas tentang implementasi dan perancangan sistem yang telah dirancang sebelumnya serta menjelaskan proses uji coba sampai dengan hasil dari kerja robot tersebut.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yang diambil dari penelitian yang telah dilakukan dan saran-saran penulis untuk proses pengembangan selanjutnya.