

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kata robot berasal dari bahasa Czech yaitu *robota* yang berarti pekerja yang tidak memiliki rasa lelah [1]. Jenis pengendalian robot dimulai dari yang pengendalian secara statis sampai yang pada zaman sekarang ini robot sudah serba dinamis. Salah satu peralatan yang dikendalikan berupa sebuah robot yang dilengkapi dengan kamera untuk keperluan pengendalian dan pemantauan sehingga operator tetap dapat mengendalikan robot tanpa harus melihat posisi robot. Banyak sekali Robot yang proses kendalinya menggunakan *board* mikrokontroler seperti Arduino Uno sehingga proses pergerakannya mejadi sangat terbatas [2].

Seiring perkembangan teknologi dalam bidang komputer sangat pesat hal ini dibuktikan dengan banyak sekali robot yang dikendalikan oleh *single-board circuit* contohnya adalah Raspberry Pi yang seukuran dengan kartu ATM. Meskipun ukurannya kecil akan tetapi Raspberry Pi dapat berfungsi layaknya komputer seperti umumnya dengan menggunakan sistem operasi Linux. Raspberry Pi dapat digunakan dalam berbagai jenis proyek untuk penelitian ringan atau berat [3]. Raspberry Pi juga dilengkapi dengan *General Purpose I/O* (GPIO), USB 2.0, HDMI *output*, *audio jack* 3.5mm, LAN, dan *mini USB input* 5volt DC sehingga memudahkan kita untuk berinteraksi dengan alat atau robot.

Robot Vision adalah robot digital yang memiliki penglihatan berupa Webcam. Prinsip kerja *robot vision* sebenarnya sama dengan konsep robot digital yang lain. Pada *robot vision* Webcam berfungsi sebagai sensor penglihatan yang dapat mendeteksi objek di sekitarnya. Konsep *robot vision* adalah objek akan dideteksi oleh Webcam. Sistem pendeteksian ini menggunakan konsep *image* atau *video processing* biasa secara *real time*. Pada perkembangannya, masih sedikit robot bermodel *mobile robot* yang dapat mengenali wajah dan mengikuti warna.

Salah satu proses kendali sebuah robot adalah proses citra digital yaitu pembentukan oleh kumpulan titik yang dinamakan piksel. Setiap piksel digambarkan sebagai

sebuah kotak kecil. Setiap piksel mempunyai kordinat posisi. Kordinat ini dinyatakan oleh (X, Y) dimana X menyatakan posisi kolom, dan Y menyatakan posisi baris [4].

Sebelum adanya Raspberry Pi, *Personal Computer* (PC) tidak bisa mengatur pergerakan robot secara langsung sehingga membutuhkan mikrokontroler untuk menerjemahkan perintah dari PC ke robot [5]. Raspberry Pi tidak memerlukan mikrokontroler lagi karena sudah dilengkapi dengan GPIO yang berfungsi sebagai terminal tambahan untuk *input output* yang khusus dipasang pada *board* Raspberry Pi untuk koneksi ke perangkat luar robot menggunakan USB Webcam yang terhubung ke komputer. Pada komputer dilakukan *image processing* menghasilkan keputusan untuk mengatur aktuator robot [6]. Raspberry Pi dapat melakukan *image processing* yang sudah sepadan dengan sebuah komputer karena spesifikasi pada Raspberry Pi sudah melebihi batas minimal untuk menjalankan berbagai proses dan aplikasi.

Robot pada penelitian ini menggunakan Webcam yaitu sebuah *device* yang dapat digunakan sebagai sensor dalam mendeteksi sebuah benda bergerak melalui proses pengolahan citra [7]. Webcam juga dapat digunakan dalam pengambilan gambar (*capture image*). Apabila Webcam sudah mendeteksi orientasi objek maka akan diteruskan yang sampai ke aktuator.

Orientasi objek ini menggunakan *face recognition* yaitu salah satu teknik *biometric* yang memungkinkan komputer atau mesin autentik untuk mengenal wajah manusia. Salah satu penerapan dari pengenalan wajah adalah pengenalan banyak wajah, yaitu pengenalan wajah dari suatu citra yang terdiri dari banyak wajah. Untuk membedakan beberapa wajah manusia dalam suatu citra sangat sulit bagi sistem pengenalan wajah. Selain itu juga terdapat beberapa masalah pada sistem pengenalan wajah otomatis, yaitu ekspresi wajah, iluminasi atau pencahayaan, dan jarak. *Object Tracking* adalah proses mengikuti suatu objek yang bergerak dan berpindah posisi dan *Computer Vision* didefinisikan sebagai salah satu cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari bagaimana komputer dapat mengenali objek yang diamati [8].

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang dapat disampaikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membangun *mobile robot real time vision* agar dapat mengenali wajah dan mengikuti warna?
2. Bagaimana kinerja dari *mobile robot real time vision* untuk mengenali wajah dan mengikuti warna?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun *mobile robot real time vision* agar bisa mengenali wajah dan mengikuti warna.
2. Mengetahui kinerja dari *mobile robot real time vision* untuk mengenali wajah dan mengikuti warna.

1.4 Manfaat

Penelitian ini memiliki dua manfaat, yaitu manfaat akademis dan manfaat praktis. Manfaat yang diharapkan adalah sebagai berikut:

1.4.1 Manfaat Akademis

Adapun manfaat akademis yang didapatkan dari penelitian ini yaitu diharapkan mampu menambah pengetahuan mengenai *mobile robot* dalam bidang kontrol. sehingga diharapkan para akademis dan praktisi dapat mengetahui apa yang harus dilakukan dalam melakukan pembuatan *mobile robot* menggunakan Raspberry Pi.

1.4.2 Manfaat Praktis

Kemudian manfaat praktis yang didapatkan dari penelitian ini yaitu membantu pekerjaan manusia dalam memonitoring. Bagi masyarakat dan lembaga yaitu menambah referensi mengenai *mobile robot* menggunakan Raspberry Pi dan bagi peserta didik hasil penelitian berupa *mobile robot real time vision* dapat membantu dalam mempelajari sistem robotik pada mata pelajaran atau kegiatan ekstrakurikuler robotika.

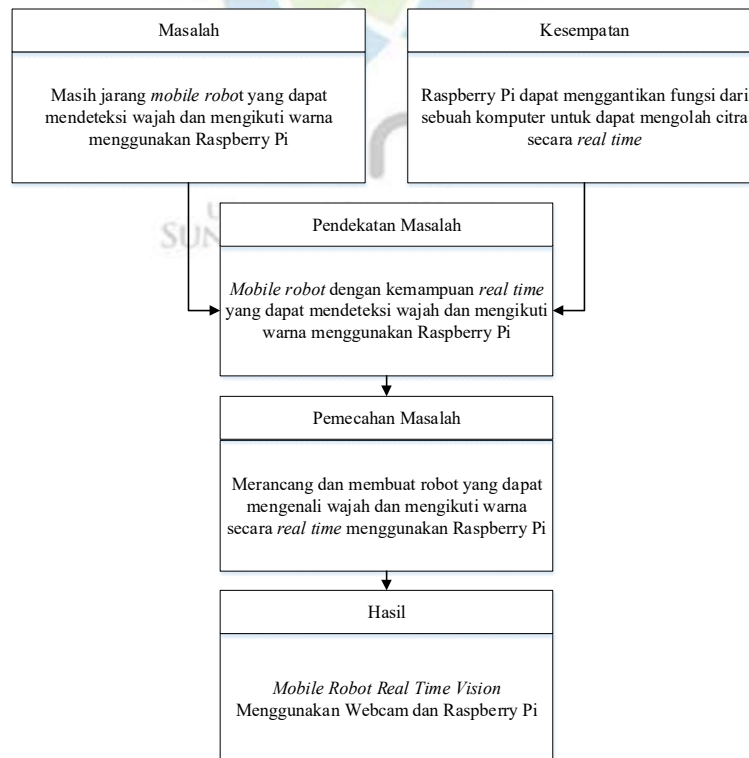
1.5 Batasan Masalah

Agar dapat membuat robot kontrol digital sesuai dengan yang diharapkan, maka perlu di pahami beberapa batasan masalahnya yaitu :

1. Robot menggunakan Raspberry Pi 2 Model B.
2. *Software* yang dipakai pada robot menggunakan Python versi 2.7.9 dan OpenCV versi 2.4.9.2.
3. Warna yang dideteksi berupa tiga warna yaitu warna merah dengan *range* (0,150,0) - (5,255,255), warna hijau dengan *range* (38,120,60) - (75,255,255), dan warna biru dengan *range* (99,115,150) -(110,255,255).

1.6 Kerangka Pemikiran

Pada Penelitian ini ditemukan permasalahan yang digambarkan dalam **Gambar 1. 1** yang menjelaskan secara garis besar alur logika berjalannya penelitian ini.



Gambar 1. 2 Alur Kerangka Pemikiran Penelitian

Alur kerangka pemikiran pada **Gambar 1. 1** dimulai dari adanya masalah pada saat ini *mobile robot* yang dapat mendeteksi wajah dan mengikuti warna menggunakan

Raspberry Pi. Dengan mengambil kesempatan menggunakan papan sirkuit tunggal, Raspberry Pi memiliki kemampuan yang sudah setara dengan komputer untuk dapat mengolah citra secara *real time*. Dari masalah dan kesempatan dapat diambil pendekatan masalah yaitu *mobile robot* dengan kemampuan *real time* yang dapat mendeteksi wajah dan mengikuti warna menggunakan Raspberry Pi. Pemecahan masalah dilakukan dengan merancang dan membuat robot yang dapat mendeteksi wajah dan mengikuti warna secara *real time*. Hasil dari penelitian ini berupa *Mobile Robot Real Time Vision Menggunakan Webcam dan Raspberry Pi*.

1.7 *State of The Art*

State of the Art merupakan pencapaian paling tinggi dari sebuah proses pengembangan (bisa berupa *device*, prosedur, proses, teknik atau sains) yang akan diselesaikan. Merupakan hasil penelitian yang menggunakan metode baru, alat baru, atau metode yang canggih yang bisa menyelesaikan masalah yang dihadapi dalam penelitian serta menunjukkan posisi penelitian tugas akhir. Dalam bagian ini akan diuraikan secara singkat penelitian sebelumnya yang bersesuaian dengan penelitian tugas akhir ini. Adapun *state of the art* dipaparkan pada **Tabel 1. 1** berikut

Tabel 1. 1 Referensi Penelitian

Judul	Peneliti	Tahun	Deskripsi
Membuat <i>Robot Vision Eye-Botic Raspberry Pi</i> Bersama Profesor Bolabot	Mada Sanjaya, Ph.D	2017	Dalam buku ini dibahas bagaimana Raspberry Pi memiliki banyak sekali <i>project</i> . Dimulai dari robot instrumentasi sampai robot <i>vision</i> yang dilengkapi dengan kecerdasan buatan seperti <i>face detetction color tracking</i> menggunakan Webcam.

Judul	Peneliti	Tahun	Deskripsi
<i>Real-Time Object Detection and Tracking Using Color Feature and Motion</i>	B. B. V. L. Deepak	2015	Penelitian ini dilakukan teknik untuk mengotomatisasi metodologi mendeteksi dan melacak objek menggunakan fitur warna dan gerakan menggunakan kamera. Tujuan utama dari pelacakan video adalah untuk menghubungkan mendeteksi objek target dalam <i>frame</i> video yang berurutan.
<i>Real time Motion and Color Detection</i>	Fatima K. Faek, Velar Elias	2015	<i>Real time motion</i> dan <i>color detection</i> disajikan berdasarkan perbedaan dua <i>frame</i> berurutan gambar setelah membagi gambar menjadi blok, ukuran blok yang berbeda diuji (2×2 , 4×4 , dan 8×8) menggunakan sistem warna YcbCr.

Berdasarkan **Tabel 1. 1** penelitian ini akan dilakukan *face recognition* and *color tracking*. Buku oleh Mada Sanjaya membahas mengenai project yang menggunakan Raspberry Pi dengan kamera sehingga menjadikan dasar konsep utama dalam penelitian ini. Diambil beberapa dari jurnal internasional berjudul *Real time Motion and Color Detection* oleh Fatima K. Faek, Velar Elias yang membahas deteksi *Real time motion* dan *color detection* disajikan berdasarkan perbedaan dua *frame* berurutan gambar ukuran blok yang berbeda diuji (2×2 , 4×4 , dan 8×8) dan *Real-Time Object Detection and Tracking Using Color Feature and Motion* oleh B. B. V. L. Deepak yang membahas teknik untuk mengotomatisasi metodologi mendeteksi dan melacak objek menggunakan fitur warna dan gerakan menggunakan kamera. Dari ketiga referensi tersebut maka dilakukan penelitian *face recognition* dan *color tracking* secara *real time*.

1.8 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini memiliki sistematika penulisan dengan jumlah enam bab, dimana setiap masing-masing bab mempunyai isi sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang dari penelitian ini, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, posisi penelitian, kerangka berpikir, dan sistematika penulisan yang akan dilakukan dalam tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tinjauan pustaka yang bersesuaian dengan penelitian tugas akhir ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan metode penelitian yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian tugas akhir yang dimulai dari studi literatur, prosedur penelitian, perencanaan sistem, dan rancang bangun sistem yang menjadi inti dari penelitian ini untuk memperoleh hasil yang ingin dicapai.

BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Bab ini berisi rancangan seluruh sistem meliputi *hardware* dan *software*.

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas hasil pengujian dan analisis terhadap simulasi yang telah dibuat.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi mengenai kesimpulan berdasarkan hasil pengujian dan saran-saran untuk penelitian selanjutnya.