

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Robot merupakan sebuah sistem mekanik yang memiliki fungsi gerak analog yang dapat menirukan fungsi dan gerak dari organisme hidup. Robot diciptakan oleh manusia mempunyai tujuan untuk memudahkan pekerjaan manusia maka dari itu tidak sedikit bidang pekerjaan yang sudah digantikan oleh robot. Dalam bidang industri terdapat dua jenis robot yang beredar dipasaran yaitu robot yang dikendalikan oleh manusia dan robot kontrol otomatis yang sudah diprogramkan terlebih dahulu [1]. Terdapat berbagai macam jenis robot yang dipakai di bidang industri seperti robot AGV (*Automated Guided Vehicle*), SCARA (*Selective Compliance Assembly Robot Arm*), robot Cartesian, serta robot Delta.

Penerapan robot AGV pada bidang industri dapat difungsikan sebagai robot pengangkut barang yang menggunakan sistem navigasi dengan cara mengikuti sebuah garis pada lantai atau menggunakan pantulan laser agar bergerak ke arah yang telah di tentukan. Selain itu robot AGV dapat disesuaikan dengan berbagai jenis pekerjaan dan dapat diatur untuk melakukan tugas yang berbeda-beda seperti mengangkut material, menjalankan proses produksi atau bahkan dapat digunakan untuk memberikan pelayanan. Robot AGV memiliki beberapa kelebihan yaitu: bobot yang ringan, mekanisme yang sederhana, mampu mengangkat barang dengan kapasitas besar, serta memiliki efisiensi dan otomatisasi yang tinggi. Namun penggunaan robot AGV terdapat kekurangan seperti pengenalan objek sehingga memungkinkan adanya kesalahan perhitungan jarak terhadap *obstacle* yang ada didepannya [2].

Jenis *industrial robot* dapat digunakan sensor kamera yang difungsikan sebagai visualisasi atau penggambaran terhadap objek tertentu. sensor kamera dapat digunakan untuk mendeteksi *landmark* atau penunjuk agar robot dapat mengikuti arahan yang diberikan. Sensor visual atau dapat disebut juga dengan *sensor vision* dapat diartikan sebagai fungsi untuk proses ekstraksi, karakteristik dan menafsirkan informasi dari dunia gambar tiga dimensi [3]. Selain dengan sensor kamera, metode yang digunakan adalah *fuzzy logic control* Mamdani agar robot dapat bergerak dengan kemampuan yang baik, seperti mengatur kecepatan motor DC yang lebih akurat pada pergerakan robot. *Fuzzy logic control* merupakan metode yang dapat

digunakan untuk mengatur beberapa variabel agar keluaran yang didapatkan sesuai dengan kebutuhan [4].

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Muhammad Fasha Aqillah dengan judul Rancang Bangun Prototipe Sistem Navigasi Pergerakan Robot Menggunakan Pixy Camera (CMUCAM5) dilakukan penelitian menggunakan *Pixy Camera* sebagai sensor *vision* dari *mobile robot* yang dibangun dengan parameter inputnya yaitu nilai posisi dan area. Pada sensor *vision Pixy Camera* untuk melakukan *learning* objek yang dikenal oleh sensor tersebut adalah warna dari objek dan terbatas hanya tujuh warna saja [5].

Berdasarkan latar belakang tersebut, dilakukan penelitian dengan membuat sebuah robot AGV dengan sistem navigasi menggunakan kamera Huskylens sebagai sensor visual AI yang ditempatkan pada bagian depan robot dengan menggunakan metode *fuzzy logic control*. Robot akan mengikuti arahan untuk mengikuti *landmark* yang telah dipasangkan pada sebuah objek dan dapat bergerak sesuai arah pergi dari objek tersebut, serta menggunakan Arduino UNO sebagai mikrokontroler dengan basis robot beroda tiga. Penelitian yang dilakukan berjudul Rancang Bangun Prototipe Robot AGV Menggunakan Kamera Huskylens..

1.2 State of The Art

Pada penelitian ini, *state of the art* berisi uraian singkat dan perbandingan terhadap riset yang telah dilakukan sebelumnya, dan menjadi acuan literasi dalam pembuatan tugas akhir ini. Referensi jurnal penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Tabel referensi.

| Peneliti | Tahun | Judul |
|------------------------------|--------------|--|
| Abdul Mutolib, dkk | 2020 | <i>Design of Automatic Goods Carrier Robot System Based on Line Sensor and Fuzzy Logic Control Mamdani</i> |
| Okokpujie Kennedy, dkk | 2022 | <i>Implementation of an Embedded Masked Face Recognition System Using Huskylens System On Chip Module</i> |
| M. F. Aqillah, dkk | 2022 | <i>Prototype of Robot Movement Navigation System Using Pixy Camera (CMUCAM5)</i> |
| Dongyu Han dan Yonggang Peng | 2020 | <i>Human-Following of Mobile Robots Based on Object Tracking and Depth Vision</i> |
| Nathan Marunga, dkk | 2021 | <i>Dynamic Target Tracking & Object Avoiding Using an Arduino Based Quadcopter</i> |

Pada tahun 2020 telah dilakukan penelitian oleh Abdul Mutolib dkk, dengan judul *Design of Automatic Goods Carrier Robot System Based on Line Sensor and Fuzzy Logic Control Mamdani* merancang suatu sistem robot pengangkut barang berbasis sensor garis dan kontrol logika fuzzy dengan parameter input light dan weight yang diperoleh dari sensor BFD 100 dan sensor barometrik dan nilai output dari sistem fuzzy merupakan kecepatan motor kanan dan kiri yang digunakan untuk menstabilkan pergerakan robot ketika terdeteksi beban [6]. Hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa logika fuzzy diimplementasikan dengan baik untuk mengatur kecepatan robot dengan nilai error yang kecil dibandingkan perhitungan dan simulasi secara manual.

Penelitian tentang kamera Huskylens sebelumnya telah dilakukan oleh Okokpujie Kennedy dkk, dengan judul *Implementation of an Embedded Masked Face Recognition System Using Huskylens System On Chip Module* [7] merancang suatu sistem pengenalan wajah bertopeng yang dapat mengenali dan mengidentifikasi individu secara akurat saat mengenakan wajah menggunakan modul SoC Huskylens. Hasil dari penelitian ini didapatkan nilai *True Positive Rate* (TPR)

sebesar 95,6%, nilai *False Positive Rate* (FPR) sebesar 4,17%, nilai *True Negative Rate* (TNR) sebesar 95,83%, dan nilai *False Negative Rate* (FNR) sebesar 4,4%. Hasil dari penelitian ini merupakan keakuratan sistem untuk mengenali individu yang memakai topeng serta mampu menutup kesenjangan antara variasi intra personal dalam hal sistem pengenalan bertopeng.

Penelitian mengenai robot AGV telah banyak dilakukan salah satunya yang dilakukan oleh Muhammad Fasha Aqillah dkk, dengan judul *Prototype of Robot Movement Navigation System Using Pixy Camera (CMUCAM 5)*, merancang *mobile robot* yang dapat melacak serta mengikuti objek yang telah di *landmark* menggunakan fuzzy logic control yang digunakan untuk pergerakan motor [5].

Pada tahun 2020 telah dilakukan penelitian oleh Dongyu Han, Yonggang Peng dengan judul *Human-Following of Mobile Robots Based on Object Tracking and Depth Vision*, merancang *mobile robot* yang dapat melacak serta mengikuti objek yang telah dikenali menggunakan kamera Depth Vision sebagai sensor visualnya dan metode Peak Side-lobe Rate (PSR) yang digunakan untuk mengetahui tingkat akurasi pelacakan objek yang telah dikenali [8].

Pada tahun 2021 telah dilakukan penelitian oleh Nathan Marunga dkk, dengan judul *Dynamic Target Tracking & Object Avoiding Using an Arduino Based Quadcopter*, membuat robot yang dapat mendeteksi objek dengan menggunakan Arduino UNO sebagai mikrokontrollernya dan kamera Kinect sebagai sensor visualnya serta menggunakan sensor ultrasonic untuk mengetahui jarak benda yang dikenali [9].

Setelah dilakukan Analisa dari ke-5 penelitian terdahulu mengenai robot pelacakan objek, terdapat beberapa perbedaan dari segi sistem, metode yang digunakan, serta komponen yang dibutuhkan. Pada penelitian tugas akhir ini akan dilakukan perancangan sebuah alat Rancang Bangun Prototipe Robot AGV Menggunakan Kamera Huskylens. Penelitian ini difokuskan pada pendeteksian objek dan pergerakan robot untuk mengarah ke objek. Pada penelitian ini menggunakan kamera Huskylens sebagai sensor *vision*, *image processing* untuk mendeteksi objek yang sudah dikenali, serta metode *Fuzzy Logic Control*, mikrokontroller yang digunakan adalah Arduino UNO sebagai sistem utama dalam pemrosesan data sesuai dengan program yang telah dibuat. Berdasarkan pemaparan diatas, dalam penelitian ini terdapat inovasi dari penelitian sebelumnya.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan, ada beberapa masalah yang perlu dirumuskan:

1. Bagaimana rancang bangun sistem navigasi pergerakan robot menggunakan kamera Huskylens dengan metode *Fuzzy Logic Control*?
2. Bagaimana analisis rancang bangun sistem pergerakan robot menggunakan kamera Huskylens dengan metode *Fuzzy Logic Control*?

1.4 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem *object tracking* dan *following* robot menggunakan Huskylens sebagai sensor vision.
2. Menguji kinerja sistem *object tracking* dan *following* robot menggunakan Huskylens dengan metode *Fuzzy Logic Control*.

1.5 Manfaat

Pada penelitian ini terdapat dua manfaat yang ingin di capai yaitu :

1. Manfaat Akademis

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam upaya pengembangan ilmu *object tracking* khususnya dalam mobile robot dan metode *Fuzzy Logic Control* serta penelitian ini diharapkan dapat menambah pustaka keilmuan mengenai sistem kontrol, terutama dalam penerapan komponen Huskylens sehingga kedepannya penelitian ini dapat dikembangkan lebih baik lagi.

2. Manfaat Praktis

Penggunaan metode *object tracking* dapat diimplementasikan kepada sebuah sistem sehingga dapat digunakan dan dimanfaatkan sebagai rujukan dalam berbagai bidang.

1.6 Batasan Masalah

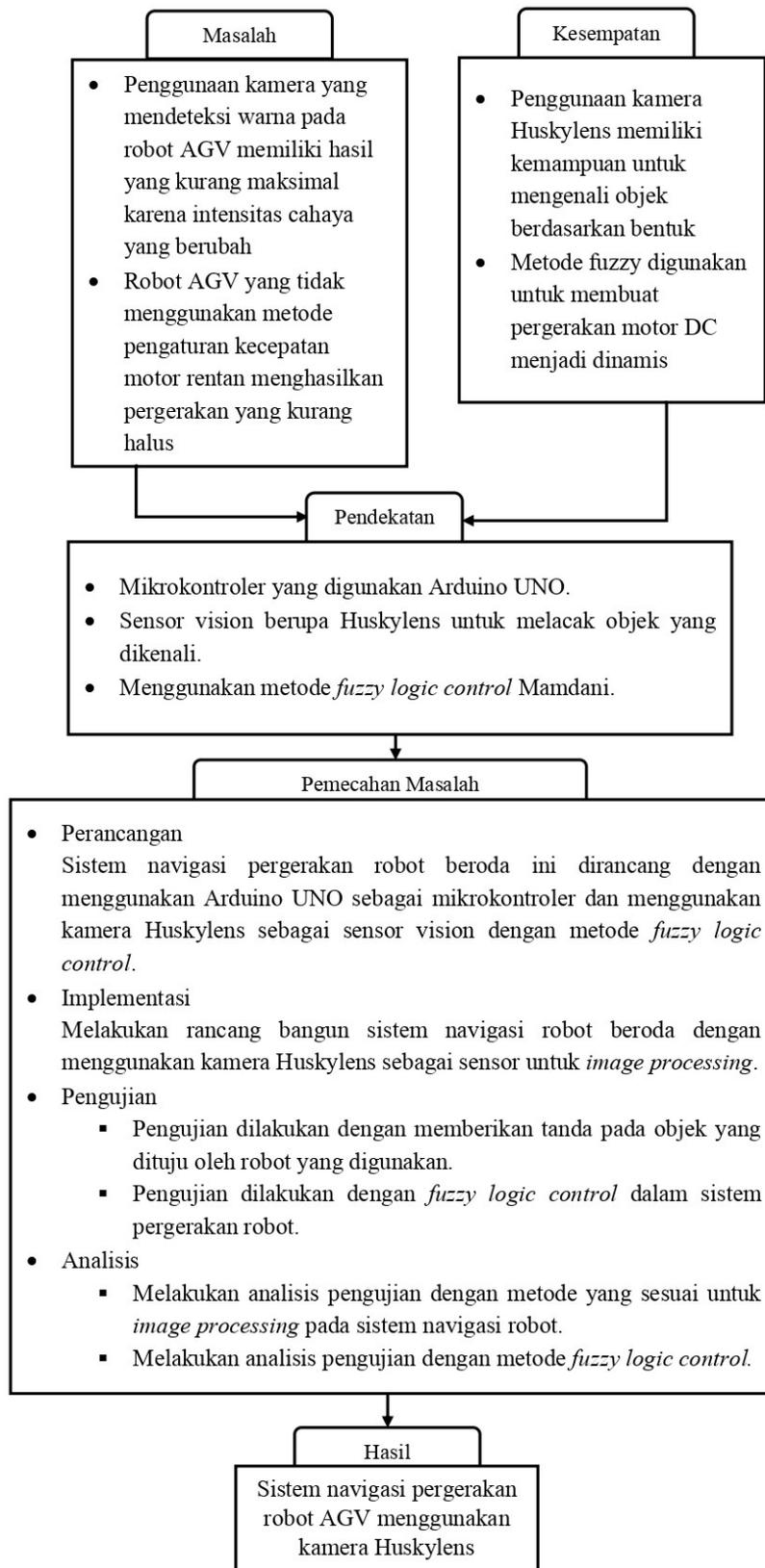
Dalam penelitian ini diharapkan mempunyai fokus penelitian yang jelas, sehingga perlu adanya batasan masalah untuk menghindari meluasnya topik. Batasan-batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Robot yang digunakan berjenis robot beroda.

2. Digunakan metode *Fuzzy Logic Control Mamdani* pada sistem pergerakan robot
3. Digunakan Arduino UNO sebagai mikrokontroler
4. Digunakan Bahasa C dan Arduino IDE
5. Digunakan kamera Huskylens sebagai sensor *vision*
6. Sistem yang dibuat hanya mendeteksi objek yang telah dikenali.
7. Objek yang dideteksi berbentuk robot tank dengan pergerakan yang tidak terarah.
8. Kamera diletakkan pada bagian depan robot.
9. Tidak terdapat *obstacle* atau halangan.
10. Motor driver yang dipakai L293D.
11. Perangkat lunak BARDI digunakan untuk mengatur intensitas cahaya

1.7 Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir yaitu berisi alur pemikiran yang memuat uraian sistematis tentang hasil perumusan masalah penelitian yang diperkirakan dapat diselesaikan melalui pendekatan yang dibutuhkan untuk Robot AGV menggunakan kamera Huskylens. Untuk mengatasi masalah tersebut, kerangka berpikir penelitian ini dapat dijelaskan pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Kerangka berpikir penelitian

1.8 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan merupakan aturan penyusunan data dan penulisan agar dapat menghasilkan penulisan yang baik. Sistematika penulisan Tugas Akhir ini terdiri dari:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini merupakan awal dari penulisan Tugas Akhir. Dalam bab ini dimuat hal-hal pokok dari awal sebuah tulisan, yaitu: latar belakang, *state of the art*, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, kerangka pemikiran serta sistematika penulisan.

BAB II TEORI DASAR

Bab ini menjelaskan mengenai hal-hal pokok sebelum melakukan penelitian, karena menyangkut dengan penelitian perlu adanya penguasaan teori yang berhubungan dan menunjang dalam penelitian mengenai sistem navigasi pergerakan robot menggunakan kamera.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi diagram alur atau langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian. Bab ini juga berisikan mengenai jadwal perencanaan untuk melakukan penelitian mengenai rancang bangun sistem navigasi pergerakan robot menggunakan kamera Huskylens mulai dari studi literatur hingga penulisan tugas akhir selesai.

BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ALAT

Bab ini menjelaskan alur tahap-tahap perancangan, mulai dari analisis kebutuhan hingga implementasi baik dalam segi *software* maupun *hardware* untuk rancang bangun sistem navigasi pergerakan robot menggunakan kamera Huskylens.

BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini memaparkan hasil pengujian-pengujian yang telah dilakukan serta menganalisis data yang diperoleh pada saat pengujian sistem navigasi pergerakan robot menggunakan kamera Huskylens.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan tentang bagian penutup dari penelitian. Bagian ini berisi mengenai kesimpulan dari penelitian, serta saran untuk penelitian-penelitian selanjutnya.