

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi di bidang robotika pada saat ini mulai berkembang pesat dan menjadi ketertarikan. Hal ini karena peran robot yang sudah dapat menggantikan pekerjaan manusia. Lapangan pekerjaan manusia hampir sebagian sudah digantikan oleh peran robot. Karena yang namanya manusia pasti pernah melakukan kelalaian pada pekerjaannya dan membuat terjadinya kecelakaan kerja. Jika sebagian pekerjaan manusia bisa digantikan dengan sistem otomatisasi, maka akan mengurangi kesalahan pada pekerjaan, waktu akan lebih efisien dan dapat mengurangi terjadinya kecelakaan kerja. Salah satu teknologi di bidang robot yang sudah dibuat saat ini yaitu *Automated Guided Vehicle* (AGV).

AGV adalah sebuah robot *mobile* yang mengikuti sebuah petunjuk atau garis yang diberikan di lantai, atau menggunakan *vision* atau laser untuk bergerak ke arah tertentu [4]. AGV memerlukan sebuah sensor untuk dapat bergerak dengan otomatis tanpa operator. *Vision* adalah pilihan yang baik untuk sensor robot karena cukup fleksibel untuk mendeteksi atau mengenali fitur apa pun dengan warna dan ukuran apa pun [2]. Sistem *vision* atau kombinasi sistem penglihatan dengan sensor telah digunakan di banyak sistem lokalisasi dan navigasi [3].

Dalam penelitian Sulistyono (2009), navigasi robot menggunakan algoritma *fuzzy*. Proses *fuzzy* yang dilakukan meliputi fuzzifikasi, evaluasi *rule* dan defuzzifikasi. Dengan menggunakan algoritma ini robot dapat bergerak mengikuti jalur [1]. Logika *fuzzy* adalah peningkatan dari logika boolean yang mengenalkan konsep kebenaran sebagian. Di mana logika klasik menyatakan bahwa segala hal dapat diekspresikan dalam istilah biner (1 atau 0, hitam atau putih, ya atau tidak), logika *fuzzy* menggantikan logika boolean dengan tingkat kebenaran.

Permasalahan yang dihadapi yaitu semakin berkembangnya teknologi pada robot otomasi industri dan ingin menggantikan teknologi lama menjadi teknologi baru, yaitu jika dahulu AGV dapat mengikuti jalur warna hitam maka pada kesempatan kali ini penulis akan merancang teknologi terbaru. Penulis akan

melakukan perancangan robot otomasi industri dengan menggunakan *vision sensor* atau kamera untuk menangkap objek garis berwarna. Oleh sebab itu pada tugas akhir ini akan mencoba untuk mengimplementasikan *vision sensor* pada AGV.

## 2. Rumusan Masalah

Dari permasalahan di atas, dapat disimpulkan beberapa rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana penerapan *vision sensor* dapat menangkap objek jalur warna (merah, kuning, hijau dan hitam) di lantai yang efektif sebagai sistem navigasi untuk AGV ?
2. Bagaimana penerapan *vision sensor* pada sistem kendali AGV untuk mengatur gerak AGV ?
3. Bagaimana performansi AGV menggunakan *vision sensor* dengan kontrol logika fuzzy ?

## 3. Tujuan

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. *Vision sensor* dapat menangkap objek jalur warna (merah, kuning, hijau dan hitam) dengan lebar maksimal 15cm. AGV dapat terintegrasi dengan *vision sensor* dan kontrol logika *fuzzy* sehingga dapat berjalan otomatis mengikuti jalur warna (merah, kuning, hijau dan hitam) tanpa operator dengan simpangan terbesar 2,4 cm setiap jalur warna.
2. Sinyal atau data yang dikirim oleh *vision sensor* dapat diterima oleh kendali AGV berupa nilai pergeseran jalur warna yang dideteksi. Sinyal atau data yang dapat diterima yaitu dengan kecepatan aliran data 9600 *bit-per-second* dan dengan jeda waktu inisialisasi pengiriman data 3 detik. Kendali AGV akan mengelompokkan nilai pergeseran yang diterima, jika nilai pergeseran negatif untuk belok kiri, nilai pergeseran positif untuk belok kanan dan nilai pergeseran sama dengan 0 untuk lurus.

3. Menerapkan *vision sensor* dengan kontrol logika fuzzy supaya AGV dapat mengikuti jalur warna dengan baik dan juga pergerakan lurus, belok kanan, belok kiri dapat sesuai dengan yang diinginkan.

#### 4. Batasan Masalah

Untuk membatasi cakupan pembahasan masalah pada Tugas Akhir ini, maka diberikan batasan-batasan sebagai berikut :

1. Tidak membahas tentang perancangan pada sensor *vision*, tetapi membahas tentang sistem navigasi dan kontrol gerak AGV menggunakan *vision sensor* dan kendali *fuzzy logic*.
2. Tidak membahas ketika AGV membawa beban.
3. Bahasa pemrograman yang digunakan untuk kendali *fuzzy logic* adalah Bahasa C.
4. *Library* pemrograman *fuzzy logic* yang digunakan adalah *ArduinoIDE*.
5. Warna garis yang di deteksi sensor *vision* adalah merah, kuning, hijau dan hitam.
6. Bahasa pemrograman yang digunakan untuk pengolahan citra adalah *Phyton* versi 3.8.1.
7. *Library* pemrograman *computer vision* yang digunakan adalah *OpenCV* versi 4.1.2.
8. Menggunakan *main board* yaitu *Personal Computer* sebagai *master* dan *Arduino Uno* sebagai *slave* untuk komunikasi antar pengolahan citra dengan kendali *fuzzy logic*.
9. Percobaan, pengujian dan pengambilan data dilakukan pada lantai ruangan Laboratorium INACOS N315 dengan luas ruangan yaitu 49,40 m<sup>2</sup>.
10. Lintasan yang dilalui harus terdeteksi dengan kamera sebagai *vision sensor*.
11. Intensitas cahaya harus cukup, tidak bisa menggunakan bantuan cahaya lampu ruangan, harus cahaya matahari.

## 5. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

### 1. Studi Literatur

Pada tugas akhir ini, studi literatur dilakukan dengan mempelajari teori dasar *fuzzy logic* atau logika fuzzy untuk kontrol pergerakan AGV dan mempelajari beberapa teori mengenai *sensor vision* yang dipakai untuk mendapatkan data yang dibutuhkan untuk kontrol pergerakan AGV.

### 2. Analisis Masalah

Menganalisis masalah pada sistem kendali *fuzzy logic* dan komunikasi serial yang digunakan. Mencari solusi agar pengiriman data yang dilakukan dapat akurat dan meminimalkan eror yang terjadi.

### 3. Perancangan dan Realisasi Perangkat Keras

Melakukan perancangan diagram blok sistem *fuzzy logic* dan komunikasi serial berdasarkan data yang diperoleh dengan memanfaatkan hasil studi literatur dan analisis masalah.

### 4. Pengujian Perangkat Keras

Setelah perancangan dan realisasi diselesaikan, tahap selanjutnya yaitu melakukan pengujian pada perangkat keras dan perangkat lunak untuk mendapatkan data yang diperlukan dalam Tugas Akhir yang dibuat dan mengetahui kinerja dari sistem tersebut.

### 5. Evaluasi dan Analisis Hasil

Setelah pengujian selesai, selanjutnya mengevaluasi hasil kinerja dari sistem. Apakah dari sistem tersebut perlu dilakukan perbaikan atau tidak dan menganalisis hasil dari kinerja sistem tersebut kemudian menyimpulkan penelitian yang dilakukan pada Tugas Akhir.

### 6. Penyusunan Buku

Penyusunan buku merupakan tahap yang dilakukan seiring dengan penerapan hasil perancangan, realisasi, pengujian, evaluasi serta analisis Tugas Akhir.

## **6. Sistematika Penulisan**

Penulisan pada Tugas Akhir ini mengacu pada aturan Kamus Besar Bahasa Indonesia. Sistematika penulisan yang digunakan dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini akan membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan Tugas Akhir.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini akan membahas tentang prinsip kerja konsep dari sistem yang dibuat dan dasar teori dalam merancang dan mengimplementasikan sistem dalam pembuatan Tugas Akhir.

### **BAB III PERANCANGAN SISTEM**

Pada bab ini akan membahas tentang sistem deteksi garis warna, perancangan sistem kontrol pergerakan, perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

### **BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA DATA**

Pada bab ini diuraikan mengenai pengujian sudut yang didapat oleh *vision sensor* dan pengujian kontrol pergerakan pada AGV yang telah dirancang dan analisa data yang didapat dari pengujian.

### **BAB V PENUTUP**

Pada bab ini berisikan kesimpulan dari keseluruhan pembahasan pada tugas akhir dan saran untuk pengembangan selanjutnya.