

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang pesat saat ini berdampak pada dunia perindustrian. Pertumbuhan industri melaju dengan cepat sehingga proses produksi dituntut untuk lebih andal dan efisien dalam waktu, tenaga, dan biaya. Dalam proses produksi terdapat sistem yang vital yaitu sistem distribusi barang. Material barang menghabiskan lebih banyak waktu pada proses distribusi dibandingkan di dalam mesin. Oleh sebab itu, efisiensi dalam sistem distribusi barang sangat dituntut agar proses produksi menghasilkan hasil yang maksimal.

Sistem distribusi barang pada bidang industri saat ini sudah menggunakan *Automated Guided Vehicle* untuk meningkatkan kinerja dan efisiensi proses produksi. *Automated Guided Vehicle* merupakan kendaraan terprogram yang dapat memindahkan barang ke alamat yang diinginkan pengguna secara otomatis. Pada proses distribusi barang menggunakan *Automated Guided Vehicle*, kecepatan pergerakan kendaraan tidak stabil pada saat mengangkat barang dengan beban yang bervariasi. Beban barang angkut yang berubah dan kontur jalan yang bervariasi selama proses distribusi menjadi faktor utama ketidakstabilan pergerakan *Automated Guided Vehicle* tersebut. Kecepatan *Automated Guided Vehicle* yang tidak stabil menimbulkan guncangan sehingga berdampak pada keamanan proses pengangkutan barang. Dibutuhkan *Automated Guided Vehicle* yang dapat bergerak dengan kecepatan stabil pada saat mengangkat beban barang yang bervariasi.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis merancang, mengimplementasikan, dan menganalisa tugas akhir yang merupakan pengendalian kecepatan *Automated Guided Vehicle* dengan variasi beban ditinjau dari jarak dan posisi kemiringan *Automated Guided Vehicle* tersebut terhadap dinding. Metode pengendalian kecepatan *Automated Guided Vehicle* yang digunakan adalah metode *Fuzzy Inference System* yang diintegrasikan dengan kendali PID (*fuzzy-PID*). Data jarak dan kemiringan *Automated Guided Vehicle* dari susur dinding kiri serta kanan menjadi masukan sistem dan diolah menggunakan *Fuzzy Inference System 1*. Keluaran dari proses *fuzzy* pertama adalah kecepatan roda kanan serta kiri *Automated Guided Vehicle* berupa *Pulse Width Modulation*. Selisih kecepatan hasil dari *Fuzzy Inference System 1* dan kecepatan aktual roda yang dibaca oleh *encoder* yang merupakan galat kecepatan diolah menggunakan *Fuzzy Inference System 2* dan

menghasilkan nilai konstanta proporsional, integral, dan derivatif. Kecepatan dan konstanta tersebut berturut-turut akan menjadi *setpoint* dan parameter bagi kendali PID pada sistem. Kendali PID digunakan untuk memperbaiki respon sistem sehingga *Automated Guided Vehicle* bergerak stabil dan dapat beroperasi lebih optimal.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang pada tugas akhir ini terdapat beberapa permasalahan yang muncul, yaitu:

1. Bagaimana merancang algoritma sistem kendali kecepatan roda *Automated Guided Vehicle* dengan variasi beban menggunakan metode *fuzzy-PID*.
2. Bagaimana merancang fungsi *Fuzzy Inference System 1* yang digunakan untuk menentukan *setpoint* kecepatan pada sistem.
3. Bagaimana merancang fungsi *Fuzzy Inference System 2* yang digunakan untuk menentukan nilai konstanta kendali proporsional, integral, dan derivatif bagi sistem kendali PID.

## 1.3 Batasan Masalah

Masalah yang diangkat dalam tugas akhir ini dibatasi oleh beberapa hal, yaitu

1. Objek kendali adalah kecepatan roda pada *Automated Guided Vehicle* dengan beban yang bervariasi.
2. Sistem pengendalian kecepatan menggunakan metode *Fuzzy Inference System* model Sugeno yang diintegrasikan dengan kendali PID.
3. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa C.
4. Motor penggerak yang digunakan adalah motor DC 12V dengan kecepatan 40 rpm.
5. Sensor yang digunakan adalah sensor ultrasonik.
6. *Microcontroller* yang digunakan adalah Atmega 182.
7. *Driver motor* yang digunakan adalah tipe EMS 30 Ampere *H-Bridge*.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah

1. Merancang sistem untuk mengendalikan kecepatan *Automated Guided Vehicle* menggunakan *fuzzy inference system* yang diintegrasikan dengan sistem kendali PID.

2. Merancang sistem kendali PID dengan nilai konstanta proporsional, integral, dan derivatif yang dinamik.

### **1.5 Manfaat**

Manfaat dari Tugas Akhir ini antara lain

1. Meningkatkan hasil produksi industri.
2. Mengurangi kesalahan dan tingkat kecelakaan yang disebabkan faktor manusia.
3. Mengurangi biaya proses produksi terutama pada bagian logistik internal.
4. Meningkatkan kecepatan proses distribusi barang di industri.

### **1.6 Metodologi Penyelesaian Masalah**

Metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam Tugas Akhir antara lain

#### **1. Studi Literatur**

Pada tahap ini dilakukan observasi dan studi pustaka melalui jurnal-jurnal atau artikel sebelumnya yang hampir mirip dengan penelitian.

#### **2. Perancangan sistem**

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap teknik pemecahan masalah melalui perancangan sistem dan pembuatan modelnya. Dalam perancangan sistem dan pembuatan model ini berfokus pada *software*. Perancangan sistem menggunakan metode *fuzzy inference system* yang diintegrasikan dengan sistem kendali PID (*fuzzy-PID*) dengan bahasa C.

#### **3. Pengujian Alat dan Analisis Performansi**

Pada tahap ini rancangan sistem diimplementasikan pada alat dan diuji untuk melihat performansi dari hasil rancangan. Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang dirancang dapat berjalan dengan baik dan sesuai serta analisis parameter-parameter terhadap performansi alat.

#### **4. Penyusunan Laporan dan Pengambilan Keputusan**

### **1.7 Sistematika Penulisan**

Penulisan tugas akhir ini mengacu pada aturan sistematika penulisan dalam kamus besar Bahasa Indonesia. Sistematika penulisan yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut

#### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Pada bab ini dijelaskan permasalahan yang akan dibahas secara umum dengan memperhatikan perumusan masalah, tujuan tugas akhir, pembahasan masalah, dan sistematika pembahasan.

## BAB 2 LANDASAN TEORI

Pada bab ini dijelaskan dasar teori yang digunakan untuk merancang dan mengimplementasikan pembuatan tugas akhir.

## BAB 3 PERANCANGAN ALAT

Pada bab ini dijelaskan perancangan alat pada *hardware* dan *software*.

## BAB 4 PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini dijelaskan hasil pengujian dan analisis dari sistem yang telah dirancang dan diimplementasikan.

## BAB 5 PENUTUP

Pada bab ini disampaikan akhir dari seluruh penulisan tugas akhir berupa kesimpulan dan saran untuk pengembangan lebih lanjut dari perencanaan sistem.