

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Beberapa robot otomatis yang sekarang cukup populer untuk dikembangkan sekarang ini salah satunya adalah robot mobil. Beberapa kecerdasan ditanamkan ke dalam robot untuk dapat membantu tugas dan pekerjaan manusia. Salah satu pengembangan dalam untuk aplikasi dunia industri adalah robot pengikut garis atau biasa disebut *line follower robot*. Robot jenis ini dapat dipakai untuk mengatur logistik di gudang-gudang industri dan distribusi barang.

Robot pengikut garis sendiri biasanya menggunakan sensor proximity cahaya yang terdiri dari komponen photodiode. Akan tetapi, biasanya sensor ini hanya bisa mendeteksi garis secara horizontal terhadap garis. Sehingga, untuk pembacaan lintasan garis yang lebih luas akan lebih baik jika menggunakan kamera. Pada penelitian Jean-Francois Dupuis and Marc Parizeau, mereka sudah merancang sebuah robot pengikut garis yang akan merespon terhadap garis dan menentukan perilaku robot terhadap citra garis yang didapat<sup>[4]</sup>. Untuk itu, penggunaan sensor kamera dapat memberikan kemampuan yang lebih dari pada sensor proximity cahaya photodiode, sehingga robot dapat berjalan sesuai yang diharapkan. Begitu juga pada penelitian yang dilakukan oleh Angga Rusdinar, Jungmin Kim, Junha Lee dan Sungshin Kim, dengan judul penelitian *Implementation of real-time positioning system using extended Kalman filter and artificial landmark on ceiling* menggunakan kamera sebagai penentu posisi robot berdasarkan *landmark* (ciri yang khas dari suatu tempat) yang terpasang pada langit-langit ruangan.<sup>[9]</sup>

Dengan menggunakan sensor kamera, dapat disisipkan sebuah algoritma pengenalan tempat berdasarkan *landmark* dengan menggunakan satu sensor saja, yaitu sensor kamera. Sehingga dapat meminimalkan penggunaan banyak sensor.

Hal ini tentu akan bermanfaat dari segi efisiensi biaya. Sebagai sensor kamera, digunakan sebuah webcam karena harganya yang terjangkau dan mudah dikoneksikan dengan komputer (sebuah komputer akan digunakan untuk mengolah data citra). Sedangkan algoritma yang akan digunakan adalah filter warna.

Nilai *threshold* dari tiap komponen filter warna diatur dan disesuaikan dengan lingkungan dimana robot bekerja. Selain itu, hasil output dari filter warna diolah sehingga menghasilkan kurva prediksi dari arah gerak robot.

*Landmark* digunakan agar robot mampu mengenali dimana posisinya. Sehingga robot tidak tersesat dan dapat mencapai posisi yang menjadi targetnya. Setiap *landmark* adalah sebuah huruf yang dirancang khusus yang dipasang pada setiap percabangan pada lintasan robot.

## **1.2. Tujuan**

Adapun tujuan dari tugas akhir ini adalah:

1. Merancang algoritma yang mampu mendeteksi garis dengan metode filter warna.
2. Robot dapat berjalan mengikuti garis dengan toleransi kesalahan di bawah 20% pada lingkungan cahaya bervariasi.
3. Dengan menggunakan metode filter warna, robot mampu mendeteksi keberadaan *landmark*.
4. Membuat sebuah algoritma berbasis PCA yang mampu mengenali posisi robot berdasarkan citra *landmark* kemudian dihitung akurasi pengenalannya.

## **1.3. Rumusan Masalah**

Dengan merujuk pada latar belakang masalah, maka dirumuskan beberapa rumusan masalah yang dibahas pada tugas akhir ini :

1. Metode filter warna digunakan untuk membedakan antara warna garis dan warna permukaan lantai pada data citra yang diambil secara real time.
2. Prediksi arah garis yang akan diikuti didapat berdasarkan pengolahan citra yang didapat dari algoritma filter warna.

3. Untuk mendapatkan ROI *landmark*, maka digunakan algoritma filter warna untuk kemudian dapat memudahkan proses *cropping* pada citra asal.
4. Pengenalan posisi didapat dari pengenalan *landmark* yang diolah dengan metode PCA.
5. Integrasi kerja sensor kamera dalam hal ini kamera, komputer sebagai pengolah data dan nilai output pengolahan citra yang stabil agar menjadi sistem berjalan dengan baik.
6. Kinerja robot mobil pengikut garis secara keseluruhan.

#### **1.4. Batasan Masalah**

Dengan merujuk kepada rumusan masalah di subbab 1.3 diatas. Perlu diadakan pembatasan masalah untuk memperjelas pembahasan. Pembatasan masalah yang dilakukan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Menggunakan komputer (PC) sebagai pengolah data dan pengambil keputusan utama.
2. Sensor kamera yang digunakan adalah sebuah webcam dengan resolusi dibawah 3 megapixel.
3. Metode pengolahan citra yang digunakan adalah algoritma filter warna dengan nilai *threshold* yang sudah dikondisikan dengan lingkungan robot sebelumnya.
4. Pola *landmark* adalah sebuah area dengan latar berwarna merah dan mempunyai pola huruf di dalamnya.
5. Lingkungan pengujian robot adalah sebuah ruangan dengan intensitas cahaya yang terkondisikan.
6. Lingkungan pengujian robot mempunyai dasar lantai berwarna lebih cerah dan sebuah garis dengan warna lebih gelap.

## **1.5. Metodologi Penelitian**

Metodologi penelitian yang akan digunakan pada tugas akhir ini adalah :

### **a. Studi Literatur**

Digunakan untuk mengetahui teori-teori dasar dan sebagai sarana pendukung dalam menganalisis permasalahan yang ada. Adapun sumbernya antara lain buku referensi, internet, dan diskusi.

### **b. Analisis Masalah**

Menganalisis semua permasalahan berdasarkan sumber – sumber dan pengamatan terhadap permasalahan itu.

### **c. Perancangan dan Realisasi Alat**

Membuat perancangan terhadap alat berdasarkan parameter – parameter yang diinginkan dalam merealisasikannya.

### **d. Simulasi Alat**

Melakukan simulasi alat untuk melihat performansi dari alat yang telah dirancang.

## **1.6. Sistematika Penulisan**

Penulisan laporan tugas akhir ini dibagi menjadi lima bab dengan sistematika sebagai berikut.

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Pada bab ini dijelaskan gambaran secara umum tentang tugas akhir yang dikerjakan yang terdiri dari latar belakang masalah, maksud dan tujuan penelitian, batasan masalah, metoda penelitian, dan sistematika penulisan.

### **BAB II : DASAR TEORI**

Berupa uraian konsep dan teori dasar secara umum yang mendukung dalam pemecahan masalah yang berkaitan dengan sistem maupun perangkat.

### **BAB III : PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI**

Membahas mengenai perancangan sistem robot seperti blok diagram dan gambar rangkaian

#### **BAB IV : PENGUJIAN DAN ANALISA**

Membahas mengenai bentuk keluaran atau hasil akhir yang diharapkan dari pembuatan Tugas Akhir ini.

#### **BAB V : PENUTUP**

Membahas mengenai rencana kerja sebagai target dalam pencapaian pelaksanaan Tugas Akhir ini.