

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

“Kecelakaan lalu lintas merupakan suatu peristiwa di jalan yang tidak diduga dan tidak disengaja, melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pengguna jalan lain serta mengakibatkan korban manusia dan/atau kerugian harta benda” [1]. Aturan berkendara dibuat dengan tujuan mengurangi risiko kecelakaan ketika berlalu lintas. Salah satu aturan yang harus dipatuhi adalah menjaga jarak aman antara kendaraan pengemudi, dengan kendaraan yang berada di depannya.

Jarak aman minimum antar kendaraan, berbanding lurus dengan kecepatan pengemudi [2]. Semakin tinggi kecepatan suatu kendaraan, maka jarak untuk menghentikan kendaraan tersebut juga semakin besar [3]. Mengabaikan jarak aman berkendara berpotensi meningkatkan risiko kecelakaan. Korps Lalu Lintas Kepolisian Republik Indonesia (Korlantas POLRI) mencatat, hingga 13 Oktober 2020 telah terjadi sebanyak 103 kasus kecelakaan di Indonesia. Dengan tipe kecelakaan lalu lintas tertinggi adalah tipe kecelakaan beruntun sebanyak 33 kasus [4]. Manusia sebagai pengemudi, merupakan faktor yang paling dominan sebagai penyebab kecelakaan lalu lintas akibat rendahnya disiplin pengemudi dalam berlalu lintas [5].

Berbagai penelitian dilakukan untuk membantu pengemudi dalam berkendara. Salah satunya dengan menerapkan teknologi pada kendaraan yang dikenal sebagai *Advanced Driver Assistance Systems* (ADAS). Penelitian ADAS berkembang pesat dari yang hanya sekadar sebuah peringatan untuk mengurangi kelalaian manusia, hingga mengambil alih peran manusia sebagai pengemudi. Pada Tabel 1.1, merupakan uraian singkat 6 level peran teknologi dalam membantu manusia ketika berkendara. Level terendah merupakan kategori kendaraan yang dikendalikan oleh manusia sepenuhnya tanpa bantuan teknologi sedangkan level tertinggi berarti kendaraan sepenuhnya dikendalikan oleh teknologi [6].

Tabel 1.1 Level otomasi

Level	Nama	Definisi
0	<i>No Automation</i>	Manusia mengendalikan sepenuhnya tanpa teknologi
1	<i>Driver Assistance</i>	ADAS membantu pengemudi hanya dengan menyetir atau pengereman/akselerasi saja, tidak keduanya secara bersamaan
2	<i>Partial Automation</i>	ADAS pada kendaraan dapat menyetir dan pengereman/akselerasi secara bersamaan. Namun pengemudi tetap harus memperhatikan keadaan sekitar kendaraan
3	<i>Conditional Automation</i>	Sistem <i>Automated Driving System</i> (ADS) pada kendaraan mampu mengambil alih kemudi pada keadaan tertentu. Pengemudi harus siap mengambil alih kembali kendali kapan saja saat ADS meminta pengemudi untuk melakukannya.
4	<i>High Automation</i>	Sistem ADS dapat melakukan semua tugas mengemudi dan memantau lingkungan sekitar kendaraan.
5	<i>Full Automation</i>	Sistem ADS dapat melakukan semua tugas mengemudi di setiap keadaan. Manusia hanya sebagai penumpang dan tidak perlu terlibat sama sekali untuk mengemudikan kendaraan.

Salah satu penelitian yang dikembangkan pada ADAS adalah *Adaptive Cruise Control* (ACC) [7]. ACC adalah sebuah fitur pada kendaraan berupa sistem kendali kecepatan kendaraan yang dapat beradaptasi terhadap situasi lalu lintas [8]. Pengolahan informasi dari sensor dan variasi teknik kendali menjadi topik utama pada penelitian ACC. ACC mengolah informasi berupa keadaan di sekitar kendaraan dari sebuah sensor atau kombinasi dari gabungan beberapa sensor. Kombinasi dari gabungan beberapa sensor seperti sensor *radar-based* dan *vision system* dibutuhkan untuk melengkapi kelebihan dan kekurangan masing-masing. Kemudian kecepatan kendaraan dikendalikan berdasarkan posisi kendaraan yang terdeteksi dan jalur berkendara [9].

Sebagian besar penelitian tentang ACC yang dipublikasikan pada akses terbuka dikembangkan secara simulasi [10]. Gurjashan Singh Pannu, Mohammad Dawud Ansari dan Pritha Gupta [11] mendesain sebuah prototipe mobil otonom

menggunakan kombinasi dari sebuah kamera dan sensor ultrasonik yang diolah melalui sebuah *single board computer* Raspberry Pi. Kamera digunakan untuk mendeteksi objek dan marka berupa garis jalan. Sedangkan sensor ultrasonik digunakan untuk mendapatkan jarak objek yang terdeteksi. Semua informasi diolah sehingga prototipe mobil otonom berhasil mendekati objek dan tidak menabrak objek tersebut.

Sebuah kamera, selain mampu mendeteksi objek, juga mampu memperkirakan jarak objek. Yu-Min Chiang, No-Zen Hsu, dan Kuan-Liang Lin [12] melakukan sebuah penelitian dengan membuat asisten berkendara menggunakan sebuah kamera. Nilai *focal length* kamera dicari terlebih dahulu menggunakan *triangle similarity*. Setelah nilai *focal length* didapatkan, kamera mendeteksi objek di depan kamera dan marka berupa garis jalan. Kemudian jarak objek yang terdeteksi diperkirakan melalui *triangle similarity*. Semua informasi tersebut diperoleh dari sebuah kamera dan akan digunakan untuk memberi peringatan kepada pengemudi.

Prototipe penelitian ACC dengan menggunakan sensor ultrasonik dilakukan oleh Devaraj. M, dkk. [13]. Namun penelitian ini menggunakan dua buah Raspberry Pi. Salah satu Raspberry Pi bertindak sebagai *Slave* yang bertanggung jawab mendapatkan informasi jarak kendaraan, lokasi kendaraan, kecepatan kendaraan, cuaca, suhu, kemiringan jalan dan kerusakan pada jalan. Raspberry Pi yang bertindak sebagai *Slave* mengirim informasi kepada Raspberry Pi yang bertindak sebagai *Master* berbasis protokol TCP/IP. *Master* akan membuat keputusan berdasarkan informasi yang diterima dengan mengatur kecepatan sebuah Motor DC menggunakan sinyal *Pulse Width Modulation (PWM)*.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian terkait ACC khususnya deteksi serta pengukuran jarak objek perlu diteliti dan dapat dilakukan dengan membuat prototipe untuk menguji akurasi pengolahan informasi sensor. Penelitian Tugas Akhir ini diberi judul **“Perancangan Sensor Jarak Menggunakan Sistem *Monocular-Vision* dengan Algoritma *Triangle Similarity* untuk Pengontrolan Motor DC”**. Sistem yang akan dirancang merupakan sebuah prototipe dari konsep ACC berupa kendali kecepatan Motor DC berdasarkan pengukuran jarak objek *dummy* yang didapatkan oleh sebuah kamera. Sebuah *single board computer* akan

digunakan untuk melakukan pengolahan citra dari kamera sehingga jarak objek *dummy* didapatkan. Ketika pengemudi mengaktifkan fitur ACC, maka *microcontroller* akan mengubah kecepatan sudut Motor DC berdasarkan jarak yang diterima dari *single board computer*. Penelitian akan dilakukan di sebuah ruangan dan kecepatan Motor DC diukur hanya dengan memanfaatkan informasi dari sensor pada Motor DC.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana proses pengukuran jarak menggunakan sistem *monocular-vision* dengan algoritma *triangle similarity*?
2. Bagaimana kemampuan algoritma pengolahan gambar berdasarkan kecepatan proses pengolahan gambar dan akurasi pengukuran jarak yang mampu dideteksi?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Prototipe pengukuran jarak pada penelitian ini dibuat dengan tujuan:

1. Mengetahui proses pengukuran jarak menggunakan sistem *monocular-vision* dengan algoritma *triangle similarity*.
2. Mengetahui kemampuan algoritma pengolahan gambar berdasarkan kecepatan proses pengolahan gambar dan akurasi pengukuran jarak yang mampu dideteksi.

## 1.4 Batasan Masalah

Untuk menghindari luasnya permasalahan yang dibahas, maka penulis membuat batasan masalah sebagai berikut :

1. Pengujian dilakukan di sebuah ruangan dengan asumsi jalan berupa jalur lurus mendatar.
2. Objek yang akan dideteksi merupakan sebuah objek *dummy* berupa bangun datar berwarna putih berbentuk persegi dengan ukuran 30x30 cm berlatar belakang hitam pada rentang jarak pengujian 60-200 cm.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat menjadi penelitian lanjutan khususnya terhadap kendaraan cerdas tanpa awak yang sesuai dengan keadaan di Indonesia.

## 1.6 Sistematika Penulisan Laporan

Tugas Akhir ini terdiri dalam beberapa bab dan ditulis dengan sistematika tertentu agar lebih mudah dipahami oleh pembaca. Dengan sistematika Tugas Akhir terdiri dari sebagai berikut :

- Bab 1 Pendahuluan, bab ini membahas mengenai latar belakang dari masalah dalam pembuatan Tugas Akhir ini, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan yang akan dicapai, dan sistematika penulisan. Bab ini memberikan gambaran singkat mengenai “Perancangan Sensor Jarak Menggunakan Sistem *Monocular-Vision* dengan Algoritma *Triangle Similarity* untuk Pengontrolan Motor DC”.
- Bab 2 Tinjauan Pustaka, bab ini membahas tentang teori-teori pendukung berupa komponen yang digunakan dalam pembuatan prototipe, prinsip kerja dan konsep-konsep yang digunakan dalam penyelesaian masalah pada Tugas Akhir ini.
- Bab 3 Perancangan, bab ini membahas mengenai metode penelitian yang digunakan untuk memecahkan masalah, tahapan penelitian, blok diagram sistem dan peralatan yang dibutuhkan baik perangkat keras maupun perangkat lunak.
- Bab 4 Hasil dan Pembahasan, bab ini berisi hasil dari pengujian dan pembahasan yang dilakukan terhadap alat secara keseluruhan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan alat, sehingga dapat dilakukan perbaikan dan pengembangan pada masa mendatang.
- Bab 5 Penutup, bab ini berisi kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini beserta saran yang disampaikan penulis berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dari penelitian.