

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Mobil merupakan alat transportasi vital yang ada di dunia saat ini. Dengan menggunakan mobil, orang-orang dapat mengangkut barang dan bepergian kemana pun mereka mau, baik sendiri atau bersama-sama dengan yang lain.

Namun sayangnya, dibalik fungsionalitasnya yang tinggi, mobil kerap kali mengalami kecelakaan yang sering menyebabkan korban. Menurut data dari Kepolisian Indonesia tahun 2009, kecelakaan lalulintas rata-rata mengorbankan nyawa 20.000 jiwa per tahun (<http://polri.go.id/news-all/news/rn/>, Juli 2010).

Banyak penyebab dari kecelakaan tersebut adalah akibat dari kesalahan pengemudi (*human error*). Menurut riset yang telah dilakukan *National Highway Traffic Safety Administration* (NHTSA), enam hal penyebab kecelakaan yang utama adalah kehilangan konsentrasi (30%), lelah atau mengantuk (25%), pengaruh alkohol dan obat (16%), kecepatan melebihi batas (16%), cuaca (7%), dan kerusakan komponen kendaraan (5%) (<http://www.sixwise.com/newsletters/05/07/20/the-6-most-common-causes-of-automobile-crashes.htm>, Oktober 2010).

Dari data di atas, dapat dilihat bahwa penyebab kecelakaan paling utama adalah akibat kehilangan konsentrasi. Kehilangan konsentrasi dapat diakibatkan oleh mengemudi dalam jangka waktu lama. Oleh karena itu, digunakan alat bantu yang biasa disebut *Cruise Control* untuk meminimalkan kecelakaan akibat kehilangan konsentrasi.

Implementasi *Cruise Control* yang akan dibuat ini menganut konsep menganalisis kecepatan kendaraan di depan untuk menyamakan dengan kecepatan kendaraan kita, kemudian mengikuti kecepatan kendaraan tersebut dengan jarak aman tertentu. Sebagai input sistem ini dapat menggunakan *webcam* yang akan memindai kendaraan di depan pada jarak tertentu. Digunakan *webcam* karena harganya yang relatif terjangkau dengan kualitas yang memadai.

Data input dari *webcam* akan diolah menggunakan Algoritma Deteksi Warna (*Color Detection Algorithm*) dan dikenali bahwa objek tersebut adalah

mobil. Kemudian besar-kecilnya gambar mobil akan dicocokkan dengan frame semu yang sudah dikalibrasi sebelumnya dan direpresentasikan sebagai jarak antara di depan dengan kendaraan pengamat. Jarak tersebut akan dikunci oleh sistem dan di-assign sebagai inisiasi jarak kendaraan di depan dengan jarak kendaraan pengamat.

Setelah jarak dikunci, sistem pengolah sinyal akan menginstruksikan sistem pengendali untuk menjaga jarak antara kendaraan di depan dengan kendaraan pengamat dengan cara menambah kecepatan atau memperlambat kecepatan kendaraan pengamat. Instruksi yang digunakan menggunakan *Fuzzy Logic* untuk memperhalus respon aktuator. Karena pada *fuzzy logic* mengenal kesamaran, tidak hanya benar atau salah.

Sebagai otak dari sistem pengendali digunakan *Microcontroller Atmega16*. Alasan menggunakan *microcontroller Atmega16* adalah *microcontroller* ini memiliki performa yang baik untuk sistem yang akan diimplementasikan. Dengan kecepatan *clock* hingga 16MHz, *8-bit RISC instruction*, *8KB flash memory*, dan *8 Channel 10-bit A/D Converter* dirasa cukup untuk memenuhi kebutuhan sistem ini. Selain itu, *microcontroller* ini cukup banyak tersedia di pasaran dengan harga yang relatif terjangkau.

Sistem pengendali yang terdapat *microcontroller Atmega16* di dalamnya, akan mengendalikan aktuator yang berupa *Servo Motor* yang akan mengendalikan gas dan rem yang ada di mobil pengamat. Alasan mengapa digunakannya *servo motor* karena sudut putar pada *servo motor* dapat diatur untuk menyesuaikan dengan kendali yang kita inginkan.

Untuk mengurangi tingkat kecelakaan lalulintas, khususnya akibat kehilangan konsentrasi saat mengemudi, kami termotivasi untuk mengimplementasikan sistem yang sudah dideskripsikan sebelumnya, yaitu Implementasi *Adaptive Cruise Control* Berbasis *Fuzzy Logic* Untuk Kendali Pedal Gas dan Rem pada Mobil.

1.2 TUJUAN

Tujuan akhir yang ingin dicapai melalui penelitian ini adalah membangun *prototype* sistem *cruise control* pada mobil yang dapat membantu mengurangi kecelakaan lalulintas yang diakibatkan hilangnya konsentrasi pengemudi.

1.3 MANFAAT

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi pengemudi mobil khususnya yang tinggal di perkotaan untuk membantu mengendalikan mobilnya terutama dalam kondisi berjalan pelan (macet). Sehingga dapat mengurangi angka kecelakaan yang terjadi akibat hilangnya konsentrasi dalam mengemudi.

1.4 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan di atas, perumusan masalah yang menjadi koridor penelitian ini antara lain:

1. Bagaimana melakukan pengenalan objek mobil menggunakan algoritma deteksi warna (*Color Detection Algorithm*).
2. Bagaimana merepresentasi jarak antara kendaraan di depan dengan kendaraan pengamat dan menjadikannya suatu perintah pada sistem pengendali untuk mempertahankan jarak tersebut.
3. Bagaimana menghubungkan sistem pengolah sinyal dengan sistem kendali.
4. Bagaimana kerja sistem *fuzzy logic* pada sistem.
5. Bagaimana kerja sistem kendali *microcontroller*.
6. Bagaimana mengendalikan aktuator berupa *servo motor*.
7. Bagaimana realisasi sistem ini.

1.5 BATASAN MASALAH

Untuk menjaga agar penelitian ini tetap berada dalam koridornya serta membatasi masalah yang tidak dikaji dalam penelitian ini, maka batasan masalah yang digunakan antara lain:

1. Kendaraan pengamat yang digunakan harus menggunakan transmisi otomatis (*automatic transmission*) sehingga hanya terdapat pedal gas dan rem.

2. Kecepatan kendaraan di depan berkisar antara 0-40 Km/jam.
3. Jenis kendaraan di depan yang diikuti oleh kendaraan pengamat terbatas hanya mobil (sedan/minibus) yang berwarna selain merah.
4. Kondisi jalan harus rata dan kondisi kedua mobil sejajar.
5. Kondisi kerja system adalah pagi menjeang siang hari (pukul 08:30-10.30) ataaau siang menjelang sore (pukul 14:30-16:00) dengan kondisi cuaca tidak mendung untuk mengoptimalkan kondisi pencahayaan dalam akuisisi gambar dari webcam.
6. Pengendalian stir mobil (*steering control*) diluar kendali sistem, dengan kata lain, stir harus dikendalikan sendiri oleh pengemudi.
7. Untuk alasan keamanan, pengemudi dapat melakukan menginjakan pedal rem dan/atau gas dan dapat menonaktifkan sistem dalam keadaan darurat.
8. Kamera yang dipakai menggunakan *webcam* dan dipasang di bagian depan-tengah mobil pengamat.
9. Sistem pemroses sinyal digital termasuk di dalamnya algoritma deteksi warna (*color detection algorithm*) sebagai pengenalan objek dan orientasi jarak, dan *fuzzy logic*.
10. Sistem pemroses sinyal yang dimaksud adalah sistem komputer atau sejenisnya yang di-*install* program MATLAB R2011a.

1.6 METODOLOGI

Metodologi yang digunakan dalam penulisan proposal tugas akhir ini menggunakan metode eksperimen. Eksperimen dilakukan dengan mengintegrasikan sistem ke mobil yang digunakan sebagai mobil pengamat. Sistem yang dimaksud yaitu menggunakan *webcam* yang diletakkan di depan-tengah mobil, menghadap ke depan, kemudian dihubungkan dengan laptop untuk mengenali mobil yang diamati, menentukan jaraknya, kemudian mengirim datanya ke *microcontroller*. Di *microcontroller* dilakukan proses perhitungan dengan metode *fuzzy* dengan input data jarak, posisi gas, dan posisi rem. Outputnya digunakan untuk mengontrol *servo motor* yang dihubungkan ke pedal gas dan rem.

1.7 SISTEMATIKA PENELITIAN

Sistematika penulisan pada proposal tugas akhir ini terbagi dalam beberapa bab yang meliputi:

BAB 1 PENDAHULUAN

Pendahuluan berisi mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian dan sistematika penelitian.

BAB 2 DASAR TEORI

Dalam bab ini, penulis membahas teori pendukung diantaranya: cruise control, algoritma deteksi tepi (*edge detection algorithm*), *fuzzy logic*, *ATmega16* dan stepper motor.

BAB 3 MODEL DAN DESAIN SISTEM

Dalam bab ini akan dijelaskan model dan sistem yang diajukan pada proposal ini sekaligus membahas proses yang terjadi pada tiap sub-sistem hingga terbentuk sistem cruise control ini.

BAB 4 SIMULASI DAN ANALISIS

Pada bab ini akan dibahas hal-hal yang berkaitan dengan simulasi dari sistem dan analisisnya sedemikian sehingga sistem bekerja seperti yang diharapkan.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan dirangkum kesimpulan dari penelitian ini dan saran yang berkaitan dengan penelitian ini.