

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kecelakaan lalu lintas yang terjadi di Indonesia merupakan permasalahan yang serius hingga saat ini. Berdasarkan data dari [2] *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2019, Indonesia menempati urutan ketiga dengan jumlah kematian terbanyak akibat kecelakaan lalu lintas di dunia. Masih tingginya jumlah kecelakaan lalu lintas menandakan bahwa perilaku berkendara di masyarakat ini masih sangat mengkhawatirkan akan keselamatan dalam berkendara.

Perilaku dalam berkendara merupakan faktor penting dalam menghindari kecelakaan lalu lintas, karena menurut [1] 61% kecelakaan lalu lintas disebabkan oleh *human error* yang terkait dengan keterampilan mengemudi, 9% disebabkan karena faktor kendaraan yang bermasalah seperti ban pecah di jalan atau rem tidak berfungsi dengan baik, dan 30% disebabkan oleh faktor prasarana dan lingkungan seperti jalan yang rusak atau bergelombang. Data yang disajikan pada penelitian [4], 90% kecelakaan lalu lintas disebabkan oleh *human error*. Kedua sumber memiliki perbedaan persentase pada penyebab kecelakaan yang disebabkan oleh *human error*. Perbedaan persentase data tersebut dikarenakan sumber [1] merupakan sumber pada tahun 2017 dan sumber [4] merupakan sumber pada tahun sebelum 2010 (1978, 2003, 2004, 2007). Hal tersebut menandakan bahwa persentase kecelakaan lalu lintas yang disebabkan *human error* menurun seiring bertambahnya tahun namun masih menjadi penyebab utama dari kecelakaan lalu lintas.

Terdapat pula empat faktor utama yang menggambarkan kondisi *human error* yaitu *recognition error* dimana pengemudi tidak fokus saat menyetir karena ada gangguan dari luar maupun dari dalam diri sendiri, *decision error* dimana mengemudi terlalu cepat atau keliru dalam memperkirakan jarak dan kecepatan antara kendaraan sendiri dengan kendaraan orang lain, *performance error* dimana

kontrol yang lemah, dan kesalahan lain seperti mengantuk atau kelelahan. Berdasarkan pada data [19], mengantuk menjadi faktor penyebab kecelakaan terbesar dengan persentase sebesar 53,61% pada ruas jalan tol Serang Timur – Merak pada KM 73, 74, 77, 78, 88, dan 91.

Dari sejumlah faktor utama dari *human error* yang menyebabkan terjadinya tabrakan, penulis memberikan solusi dengan mendesain *driver assistance systems* untuk keamanan pengendara saat mengendarai mobil dengan dua fitur, yaitu *driver drowsiness detection* dan AEB-FCW (*Automatic Emergency Braking - Forward Collision Warning*). Fitur sistem *driver drowsiness detection* diperlukan untuk mencegah terjadinya kecelakaan yang diakibatkan oleh pengemudi yang mengantuk saat berkendara dimana sistem ini akan memberikan suara peringatan kepada pengemudi ketika pengemudi terdeteksi mengantuk. Fitur sistem AEB-FCW diperlukan untuk menghindari tabrakan *rear-end* (tabrakan dengan bagian belakang kendaraan) karena sistem dapat memberikan suara peringatan kepada pengemudi akan kemungkinan terjadinya tabrakan *rear-end* dan dapat melakukan rem otomatis ketika pengemudi tidak melakukan aksi pencegahan tabrakan agar dapat mencegah tabrakan atau mengurangi dampak tabrakan. *Prototype* berupa mobil RC digunakan untuk memudahkan pengujian sistem AEB-FCW jika ada kegagalan testing dan juga meminimalkan biaya untuk *prototype*. Penggunaan sensor ultrasonic sebagai deteksi jarak memiliki alasan yang sama yaitu meminimalkan biaya untuk *prototype*.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan pada permasalahan dalam penelitian ini dapat diidentifikasi sebagai berikut :

- 1) Berapa tingkat *precision* dan *recall* yang didapatkan dari sistem *driver drowsiness detection* ketika diujikan pada responden?
- 2) Apakah sistem *driver drowsiness detection* dapat mendeteksi mata ketika responden menyipitkan mata dan ketika kepala responden sedang menghadap ke bawah?

- 3) Apakah sistem AEB-FCW dapat mencegah terjadinya tabrakan *rear-end*?

### 1.3 Batasan Penelitian

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Pengujian sistem rem otomatis (AEB dan FCW) menggunakan *prototype* berupa mobil RC untuk memudahkan pelaksanaan simulasi sistem rem otomatis dengan biaya yang terjangkau.
- 2) Putaran ban secara *counter clockwise* digunakan sebagai mekanisme perlambatan mobil RC karena keterbatasan sumber daya yang dimiliki oleh mobil RC seperti tidak adanya rem cakram.
- 3) Bahan ban karet mobil RC memiliki traksi yang berbeda dengan bahan ban karet mobil nyata saat menempel pada permukaan jalan sehingga tidak dapat mencerminkan kondisi mobil nyata pada permukaan aspal.
- 4) Mobil RC memiliki massa yang relatif ringan dan mobil nyata massanya relatif berat, sehingga momentum dorong antara mobil RC dan mobil nyata berbanding terbalik (mobil RC kecil, mobil nyata besar). Perbedaan bobot momentum antara mobil RC dan mobil nyata menjadi gambaran bahwa mobil RC tidak dapat mencerminkan kemampuan untuk berhenti seperti mobil nyata.
- 5) FPS (*Frame Per Second*) saat memproses *driver drowsiness detection system* pada Raspberry Pi 4 Model B RAM 4GB sangat kecil sehingga untuk pengujian sistem dilakukan pada laptop karena dapat memproses algoritma dan video lebih lancar dan baik dengan FPS yang tinggi.
- 6) Sensor *ultrasonic* HC-SR04 tidak konsisten dalam mendeteksi *obstacle* ketika masih berjarak lebih dari 65 cm sehingga memungkinkan terjadi *false alert* saat berada di jarak lebih dari 65 cm, maka dari itu pengujian dilakukan pada jarak start yang disesuaikan dengan kondisi tempat pengujian dimana tidak membunyikan *false alert*.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut :

- 1) Mengantisipasi adanya ancaman keselamatan berkendara
- 2) Mengembalikan fokus dan kesadaran pengemudi saat menyetir
- 3) Menghindari tabrakan dengan kendaraan atau *obstacle* di depan

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Dari penelitian yang dilakukan, diharapkan dapat mempunyai manfaat sebagai berikut :

- 1) Menyediakan sistem keamanan bagi pengendara mobil yang dapat mengembalikan fokus saat menyetir
- 2) Menyediakan sistem keamanan bagi pengendara mobil untuk menghindari kemungkinan kecelakaan