

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Teknologi dalam kehidupan manusia terus berkembang dan penggunaannya semakin luas. Hal ini ditunjukkan dari penggunaannya pada berbagai bidang, salah satunya di bidang transportasi. Teknologi di bidang transportasi telah mengalami perkembangan yang begitu besar dan memberikan banyak manfaat kepada manusia. Mulai dari efektivitas waktu berkendara, monitoring kondisi pengemudi sampai menghindari kecelakaan lalu lintas yang sering terjadi.

Kecelakaan lalu lintas di Indonesia berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) disebutkan pada 2015, jumlah kecelakaan lalu lintas mencapai 98.9 ribu kasus. Angka ini meningkat 3.19 % dibanding tahun sebelumnya yang mencapai 95.5 ribu kasus. Jumlah kecelakaan lalu lintas dalam 10 tahun terakhir mengalami fluktuasi, peningkatan paling tinggi terjadi pada 2011, yakni mencapai 108 ribu kasus. Padahal, pada 2010 hanya terjadi 66.5 ribu kasus. Kasus kecelakaan paling banyak terjadi pada 2012 dengan 117.9 ribu kasus. Kasus kecelakaan lalu lintas menimbulkan banyak kerugian seperti korban jiwa, korban luka dan kerugian materi[1].

Usaha yang dilakukan untuk mengurangi tingkat kecelakaan lalu lintas yang dilakukan instansi pemerintah seperti polisi dan dinas perhubungan telah mengurangi kasus kecelakaan namun penurunan tingkat dan korban kecelakaan tersebut belum signifikan. Untuk itu dibutuhkan teknologi yang dapat menghindari tabrakan yang terjadi agar bisa menurunkan tingkat dan korban kecelakaan di Indonesia.

Teknologi yang sedang berkembang saat ini dan berhubungan dengan informasi kecelakaan kendaraan adalah *Vehicular Communications*. *Vehicular Communications* ini memungkinkan kendaraan bertukar informasi dengan

kendaraan lain (*vehicle to vehicle*, V2V), pejalan kaki (*vehicle to pedestrian*, V2P) dan infrastruktur (*vehicle to infrastructure*, V2I). Komunikasi antar kendaraan ini diharapkan dapat mendukung beberapa contoh pengaplikasian mulai dari transportasi yang cerdas dan keamanan dalam bertransportasi[2].

Penelitian sebelumnya, telah membahas tentang sistem pengendali dan monitoring kecelakaan berdasarkan benturan kemudian mengirimkan informasi kepada kendaraan yang berada di belakangnya agar tidak terjadi kecelakaan beruntun[3]. Kelemahan penelitian sebelumnya adalah informasi diberikan setelah kecelakaan terjadi. Walaupun bisa menghindari kecelakaan beruntun, namun tingkat penghindaran terhadap kecelakaan masih minim. Penelitian dilakukan dengan membuat *prototype* mobil yang dikendalikan secara manual.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya untuk mengurangi tingkat dan korban kecelakaan diperlukan suatu sistem pencegahan tabrakan dengan memanfaatkan teknologi *vehicular communications*. Oleh karena itu, judul penelitian tugas akhir ini adalah **“Simulasi Monitoring dan Pencegahan Tabrakan *Prototype* Mobil menggunakan Sistem Komunikasi *Wireless* Berbasis Mikrokontroler”**. Sistem ini diharapkan dapat membantu mengurangi tingkat dan kerugian yang disebabkan kecelakaan pada kendaraan lalu lintas.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka dapat ditentukan perumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengkoneksikan *smartphone* dengan *bluetooth* HC-05 agar mampu mengirim data pada *arduino uno R3* untuk mengatur kecepatan *prototype* mobil.
2. Bagaimana *module wireless* NRF24L01 pada masing-masing *prototype* mobil mampu bertukar informasi berupa kecepatan *prototype* mobil.
3. Bagaimana sensor ultrasonik HC-SR04 mampu mengukur jarak antara kedua *prototype* mobil untuk menghindari tabrakan..

### 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:.

1. Inputan kecepatan dilakukan melalui *smartphone* android yang telah terhubung dengan *bluetooth*.
2. Tidak ada hambatan maupun rintangan yang berasal dari luar sistem.
3. *Prototype* mobil bergerak pada jalur dan arah yang sama.
4. Pengaturan kecepatan dilakukan pada *prototype* yang berada di belakang.
5. Lintasan melingkar dan berukuran 1.5 meter.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengkoneksikan *smartphone* dengan *bluetooth* HC-05 agar mampu mengirim data pada arduino uno R3 untuk mengatur kecepatan *prototype* mobil.
2. *Module wireless* NRF24L01 pada masing-masing *prototype* mobil mampu bertukar informasi berupa kecepatan *prototype* mobil.
3. Sensor *ultrasonic* HC-SR04 mampu mengukur jarak antara kedua *prototype* mobil untuk menghindari tabrakan.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

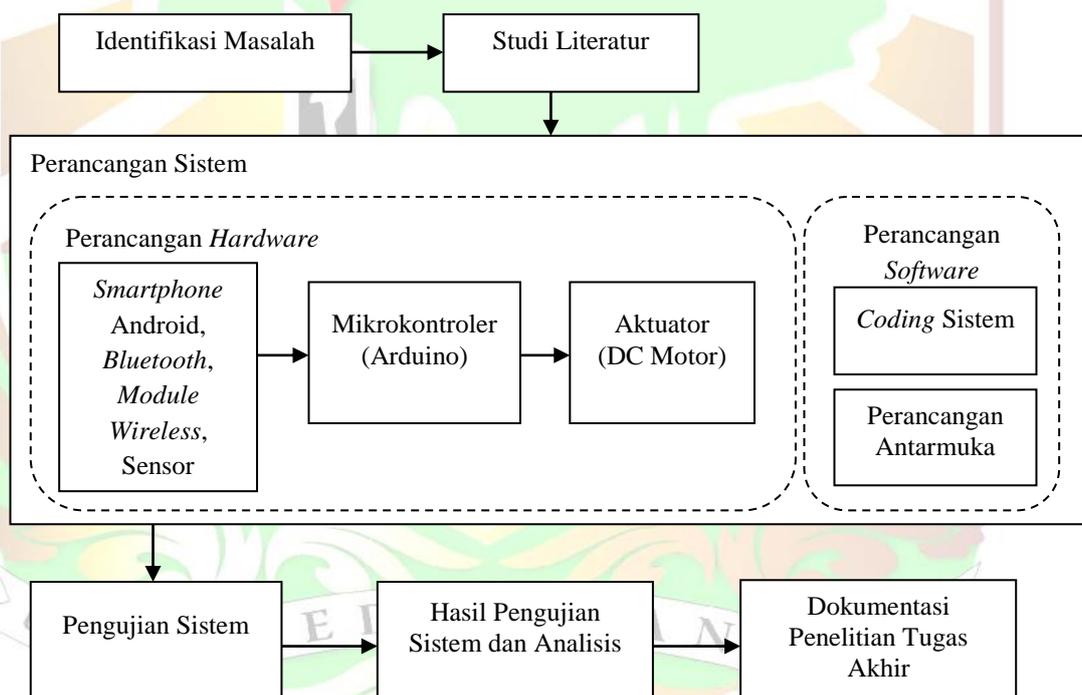
- a. Menghasilkan alat yang saling berkomunikasi berdasarkan inputan pada aplikasi *mobile* sehingga dapat mengontrol kecepatan pada *prototype* mobil.
- b. Mencegah terjadinya tabrakan.

### 1.6 Jenis dan Metodologi Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah penelitian eksperimental (*Experimental Research*). Penelitian eksperimental merupakan penelitian yang memanipulasi atau mengontrol situasi alamiah dengan cara membuat kondisi buatan (*artificial condition*). Pembuatan kondisi ini dilakukan oleh peneliti. Dengan demikian, penelitian eksperimental adalah penelitian yang

dilakukan dengan mengadakan manipulasi terhadap objek penelitian, serta adanya kontrol yang disengaja terhadap objek penelitian tersebut.

Penelitian eksperimental menggunakan sesuatu percobaan yang dirancang secara khusus guna membangkitkan data yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan penelitian. Penelitian eksperimental dilakukan secara sistematis, logis, dan teliti dalam melakukan kontrol terhadap kondisi. Pada penelitian ini dilakukan penghubungan komponen alat-alat yang berbeda karakteristik. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari sesuatu dengan memvariasikan beberapa kondisi dan mengamati efek yang terjadi. Penelitian ini ditunjang dengan studi literatur yaitu dengan membaca dan mempelajari literatur tentang perancangan sistem pencegahan tabrakan menggunakan *module wireless* serta berbagai komponen yang dibutuhkan dalam perancangan untuk memperoleh informasi yang relevan dengan topik. Metodologi penelitian tugas akhir ini dapat dilihat pada Gambar 1.1 dibawah ini.



**Gambar 1.1 Diagram Perancangan Penelitian**

Berdasarkan Gambar 1.1 dapat dijelaskan tahapan-tahapan yang akan dilakukan dalam menyelesaikan penelitian ini. Yaitu dijelaskan sebagai berikut:

1. Identifikasi masalah

Pada tahapan ini, dilakukan identifikasi permasalahan yang diangkat menjadi penelitian Tugas Akhir. Teknologi dalam meminimalisir kecelakaan lalu lintas sudah banyak berkembang. Mulai dari sistem monitoring tabrakan, monitoring kondisi pengemudi sampai sistem peringatan dini agar terhindar dari kecelakaan. Namun peringatan ataupun monitoring tersebut tidaklah cukup untuk menekan kecelakaan yang terjadi. Diperlukan suatu sistem yang dapat mengontrol kendaraan itu sendiri sehingga kesalahan fatal dari pengemudi dapat dihindari.

## 2. Studi Literatur

Teori yang diperoleh akan menjadi landasan dalam melakukan perancangan sistem. Pada perancangan *prototype* mobil ini, dibutuhkan literatur:

- a. Modul *Wireless* nRF24L01 sebagai modul komunikasi nirkabel dua arah antara *prototype* mobil.
- b. Motor DC PWM sebagai penggerak *prototype* mobil yang digunakan.
- c. Modul *bluetooth* HC-05 sebagai modul komunikasi nirkabel antara *smartphone* dengan *prototype* mobil.
- d. Sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai sensor yang digunakan untuk mengetahui jarak dengan suatu objek.
- e. *App mobile* sebagai antarmuka *user* dengan sistem.

## 3. Perancangan Sistem

Perancangan sistem terbagi menjadi dua bagian, yaitu perancangan *hardware* dan perancangan *software*.

### a. Perancangan *Hardware*

Perancangan sistem pencegahan tabrakan meliputi kombinasi kerja dari seluruh komponen yang digunakan, agar tercapai tujuan yang diinginkan. Komponen yang digunakan untuk mendukung kerja system yaitu, *smartphone* Android, modul *bluetooth*, mikrokontroler Uno R3, motor DC, modul *wireless* nRF24L01 dan sensor HC-SR04.

### b. Perancangan *Software*

Perancangan *software* meliputi proses pembuatan sebuah aplikasi *mobile* berbasis android dan pembuatan program komunikasi serial.

#### 4. Pengujian Sistem

Pengujian terhadap sistem dilakukan untuk menguji dan mengetahui kinerja dari masing-masing komponen. Pengujian sistem dimulai penerimaan perintah dari aplikasi *mobile* dan dilanjutkan ke mikrokontroler. Tahap awal melakukan koneksi antara *smartphone* dan *bluetooth*. Pemilihan kecepatan motor pada aplikasi sebagai inputan pada mikrokontroler untuk membentuk pergerakan motor satu arah agar *prototype* dapat bergerak. Dilanjutkan dengan koneksi antara modul *wireless* pada masing-masing *prototype* mobil dimana data kecepatan akan diproses untuk mengontrol motor DC.

#### 5. Hasil Pengujian Sistem

Dari pengujian sistem, didapatkan data keberhasilan pengontrolan kecepatan berdasarkan jarak untuk menghindari tabrakan pada *prototype* mobil.

#### 6. Analisis

Analisis hasil pengujian untuk melihat tingkat keberhasilan dari pertukaran data dan pengontrolan kecepatan pada *prototype* mobil.

#### 7. Dokumentasi Tugas Akhir

Pada tahap ini melakukan dokumentasi dari hasil yang telah dicapai, seperti alat uji, program, serta sebagai pelaporan hasil penelitian Tugas Akhir.

### 1.7 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini dapat dibagi menjadi beberapa bab sebagai berikut :

**BAB I PENDAHULUAN**, Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, jenis dan metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

**BAB II LANDASAN TEORI**, Bab ini membahas mengenai teori-teori yang berkaitan dengan penyelesaian tugas akhir, yang didapatkan dari berbagai macam

buku serta sumber-sumber terkait lainnya yang berhubungan dengan pembuatan penelitian ini.

**BAB III PERANCANGAN SISTEM,** Bab ini berisi tentang metodologi penelitian yang digunakan dalam perancangan sistem pencegahan tabrakan menggunakan *module wireless* nRF24L01 berbasis mikrokontroller.

**BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN,** Bab ini berisi analisis terhadap hasil kerja dari perancangan dan keluaran dari pengujian alat.

**BAB V PENUTUP,** Bab ini berisi simpulan dari hasil penelitian dan saran yang disampaikan penulis berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dari penelitian.

