

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Alkohol adalah senyawa kimia bersifat psikoaktif dan adiktif mengandung etanol yang dapat mempengaruhi sistem syaraf pusat manusia (Zuhri dan Dona, 2021). Pada dosis tertentu, alkohol dapat memberikan efek menenangkan tetapi pada dosis yang lebih tinggi, alkohol dapat mempengaruhi fungsi otak serta berpengaruh terhadap kemampuan berpikir seseorang (Namotemo dkk., 2022). Kondisi tersebut mengakibatkan pengaruh alkohol sangat berisiko, terutama dalam aktivitas yang memerlukan kewaspadaan tinggi yang dapat membahayakan diri sendiri maupun orang lain.

Dalam aspek keselamatan lalu lintas, konsumsi alkohol terbukti menjadi salah satu penyebab utama kecelakaan fatal. Pengemudi yang berada dalam pengaruh alkohol rentan kehilangan kontrol kendaraan dan mengalami gangguan dalam pengambilan keputusan di jalan raya. Pada tahun 2019, tercatat 298.000 kematian akibat kecelakaan lalu lintas yang melibatkan alkohol secara global, dengan lebih dari separuhnya disebabkan oleh pengemudi yang mengonsumsi alkohol (WHO, 2024). Di Amerika Serikat, sebanyak 13.524 orang meninggal dunia akibat kecelakaan lalu lintas yang melibatkan pengemudi dalam pengaruh alkohol pada tahun 2022 (NHTSA, 2025).

Di Indonesia, pengaruh alkohol terhadap keselamatan lalu lintas masih menjadi masalah serius. Berdasarkan laporan Pusiknas Bareskrim Polri, pada tahun 2023 terdapat 2.737 pengemudi yang terlibat kecelakaan akibat pengaruh alkohol, dan meningkat pada tahun 2024 menjadi 2.935 pengemudi atau naik sekitar 7,23%. Kenaikan ini menunjukkan bahwa pelanggaran terkait alkohol dalam berkendara masih menjadi ancaman nyata, sehingga diperlukan upaya preventif dan pengawasan yang lebih efektif untuk menekan risiko kecelakaan.

Sebagai bentuk antisipasi terhadap risiko kecelakaan, regulasi nasional melarang mengemudi dalam kondisi tidak layak, termasuk akibat pengaruh alkohol. Hal ini diatur dalam Undang Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang

Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Pasal 106 ayat (1), yang menyatakan bahwa setiap orang yang mengemudikan kendaraan bermotor wajib melakukannya dengan wajar dan penuh konsentrasi. Penjelasan pasal tersebut menjelaskan bahwa "penuh konsentrasi" mencakup larangan mengemudi saat sakit, lelah, mengantuk, menggunakan telepon, mengonsumsi alkohol, atau obat-obatan yang memengaruhi kemampuan mengemudi.

Meskipun regulasi nasional telah mengatur berbagai upaya untuk menekan pengemudi di bawah pengaruh alkohol, berbagai kajian menunjukkan bahwa implementasi upaya tersebut di lapangan masih menghadapi sejumlah kendala. Selain itu, evaluasi empiris menunjukkan bahwa budaya hukum dan kesadaran masyarakat yang masih rendah menjadi faktor penghambat utama efektivitas penegakan aturan tersebut di Indonesia, terutama dalam konteks perilaku mengemudi di bawah pengaruh alkohol (Bagaskoro, 2024).

Dalam upaya mengatasi tantangan tersebut, *Internet of Things* (IoT) memberikan peluang besar untuk meningkatkan keselamatan lalu lintas, khususnya dalam deteksi alkohol pada pengemudi. Perkembangan IoT memungkinkan terciptanya sistem cerdas yang mampu melakukan pemantauan secara *real-time*, pengolahan data, serta komunikasi nirkabel secara terintegrasi (Havinnal dkk., 2026). Selain itu, IoT juga mendukung pertukaran informasi, pengendalian perangkat jarak jauh, dan pengolahan data dari berbagai sensor (Ayu Syahfitri, 2025). Dengan kemampuan ini, sistem *starter interlock* dapat dikembangkan untuk mencegah mesin kendaraan menyala ketika kadar alkohol pengemudi melebihi batas aman.

Berdasarkan latar belakang tersebut, diperlukan sebuah sistem prototipe yang tidak hanya mampu mendeteksi keberadaan alkohol dalam napas pengemudi, tetapi juga secara otomatis mengunci sistem *starter* kendaraan dan mengirimkan data pemantauan secara *real-time* melalui jaringan IoT.. Oleh karena itu, penulis mengangkat judul "**Prototipe Sistem Starter Interlock Kendaraan Berbasis Deteksi Alkohol dan Pemantauan IoT Real-Time**" sebagai kontribusi dalam pengembangan sistem keselamatan kendaraan berbasis sensor dan automasi yang inovatif untuk menekan kecelakaan akibat pengaruh alkohol.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang prototipe sistem *starter interlock* kendaraan berbasis deteksi alkohol otomatis dan pemantauan *IoT real-time*?
2. Bagaimana cara kerja sistem dalam mendeteksi kadar alkohol pengemudi dan mengirimkan informasi secara *real-time* melalui *platform* IoT?
3. Bagaimana kinerja sistem dalam mendeteksi kadar alkohol pengemudi dan melakukan pemantauan data secara *real-time* melalui *platform* IoT?

I.3 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki beberapa batasan yang dijelaskan dalam poin-poin berikut:

1. Menggunakan sensor MQ-3 untuk mendeteksi kandungan alkohol dan sensor DHT22 untuk validasi hembusan napas pengemudi.
2. Sistem deteksi alkohol dan validasi hembusan napas hanya bekerja sebelum kendaraan dioperasikan, yaitu pada tahap *pra-starter*.
3. Pengujian sensor alkohol dilakukan menggunakan simulasi uap etanol seperti obat kumur yang mengandung alkohol dan semprotan alkohol dengan variasi persentase kadar alkohol.
4. *Starter interlock* akan aktif saat kadar alkohol melebihi batas yang direkomendasikan WHO yaitu 0.05 g/dL.

I.4 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang prototipe sistem *interlock starter* kendaraan yang hanya aktif bila pengemudi tidak terdeteksi mengonsumsi alkohol.
2. Mengetahui cara kerja sistem dalam mendeteksi kadar alkohol dari hembusan napas pengemudi secara otomatis.
3. Mengetahui kinerja sistem dalam mendeteksi kadar alkohol pengemudi serta melakukan pemantauan data secara *real-time* berbasis IoT.

I.5 Manfaat

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan keuntungan bagi sejumlah pihak berikut:

1. Industri Otomotif

Penelitian ini menghasilkan prototipe sistem keamanan kendaraan berbasis sensor alkohol dan IoT yang dapat diadopsi sebagai fitur tambahan pada kendaraan pribadi maupun komersial. Dengan sistem ini, industri otomotif memiliki opsi teknologi yang lebih terjangkau dan aplikatif dalam mendukung keselamatan berkendara dan mencegah penyalahgunaan kendaraan oleh pengemudi yang tidak layak.

2. Pemerintah dan Regulator Transportasi

Sebagai masukan dalam penyusunan kebijakan keselamatan lalu lintas, khususnya dalam pengendalian dan pencegahan pengemudi di bawah pengaruh alkohol. Prototipe ini dapat dijadikan referensi dalam pengembangan sistem keselamatan aktif untuk kendaraan dinas, angkutan umum, maupun program keselamatan nasional.

3. Mahasiswa dan Peneliti Akademik

Menjadi referensi ilmiah dalam bidang teknologi otomotif dan pengembangan sistem pintar berbasis IoT. Penelitian ini juga membuka peluang eksplorasi lebih lanjut dalam integrasi sensor, *interlock system*, dan pemantauan daring untuk meningkatkan keamanan kendaraan secara menyeluruh.

I.6 Sistematika Penulisan

Untuk mengetahui pembahasan mengenai isi laporan, penulisan laporan tugas akhir ini disusun ke dalam beberapa bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini terdapat pembahasan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini dibahas landasan teori yang terdiri dari teori-teori dasar, pengertian komponen, prinsip kerja sistem, dan penelitian relevan yang mendukung penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini dijelaskan tahapan penelitian yang mencakup lokasi penelitian, alat dan bahan, diagram blok, perancangan perangkat keras, perancangan perangkat lunak, dan prosedur pengujian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil implementasi dan pengujian alat yang telah dirancang. Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi kesesuaian kinerja alat dengan tujuan perancangan, serta mengidentifikasi kekurangan sebagai dasar perbaikan dan pengembangan selanjutnya.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menyajikan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, berupa rangkuman poin-poin utama, serta saran yang disusun berdasarkan hasil yang diperoleh.

DAFTAR PUSTAKA

Bagian ini memuat sumber rujukan yang digunakan dalam penyusunan laporan tugas akhir, meliputi landasan hukum, pedoman, buku, jurnal ilmiah, serta artikel pendukung lainnya.