

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Kecelakaan lalu lintas hingga saat ini masih menjadi permasalahan serius di Indonesia. Berdasarkan data dari Pusat Informasi dan Komunikasi Nasional (Pusiknas) Korlantas Polri, pada periode Juni 2024 hingga November 2025 tercatat sebanyak 217.218 kasus kecelakaan dengan total 328.209 korban, terdiri atas 277.751 luka ringan, 29.303 luka berat, dan 21.155 meninggal dunia, serta kerugian material mencapai Rp 425.001.069.253 (Pusiknas, 2025). Tingginya angka kecelakaan lalu lintas tersebut sebagian besar disebabkan oleh faktor manusia, dengan kontribusi mencapai 95% dari total kejadian (Pusiknas, 2025). Bentuk kelalaian manusia meliputi kehilangan fokus, mengemudi saat mengantuk, berkendara dengan kecepatan tinggi dan ugal-ugalan, melakukan pengereman mendadak tanpa isyarat, tidak memperhatikan kondisi saat mendahului, serta kurang memahami aturan lalu lintas (Yallen & Yermadona, 2022). Temuan ini menunjukkan bahwa perilaku pengemudi menjadi faktor dominan yang memengaruhi risiko kecelakaan di jalan raya.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Amalia & Nurmansyah (2020) yang menunjukkan bahwa perilaku berkendara berisiko seperti melanggar batas kecepatan, berkendara dalam kondisi lelah, dan kurangnya pemahaman terkait rambu lalu lintas memiliki hubungan signifikan dengan tingginya angka kecelakaan, terutama pada kendaraan pribadi dan angkutan umum. Dalam transportasi angkutan umum perilaku pengemudi tidak hanya berdampak pada dirinya sendiri, tetapi juga terhadap keselamatan penumpang yang dibawanya. Penelitian yang dilakukan oleh Litimi dkk, (2021) mengungkapkan bahwa pengemudi angkutan umum seringkali melakukan pelanggaran seperti melanggar rambu lalu lintas, mengemudi dengan kecepatan tinggi, berhenti mendadak di sembarang tempat, serta membelok dan memotong jalan kendaraan lain tanpa memberi isyarat. Perilaku ini menunjukkan ketidakpedulian pengemudi terhadap

aturan lalu lintas yang berlaku, sehingga dapat membahayakan penumpang dan pengguna jalan lainnya.

Metode pengawasan manual terhadap perilaku pengemudi yang bergantung pada laporan masyarakat saat ini tidak mampu merespon kejadian dengan cepat. Oleh karena itu, diperlukan adanya sistem yang dapat memonitor perilaku pengemudi secara *real-time* dan dapat memberikan peringatan langsung ketika pengemudi melakukan pelanggaran.

Teknologi berbasis *Internet of Things* (IoT) dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan keselamatan berkendara, IoT memungkinkan melakukan pengawasan atau pemantauan secara *real-time* oleh pihak-pihak terkait (Wibisono Darmawan dkk., 2020). Melalui sistem ini, pengelola angkutan umum dapat memonitor perilaku pengemudi, mendeteksi pelanggaran, dan mencatat pelanggaran yang terjadi.

Dalam penelitian ini, sistem monitoring pelanggaran perilaku pengemudi dilakukan dengan mengintegrasikan IoT dengan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kendali, yang bertugas mengolah data dari sensor dan mengirimkannya ke server secara *real-time* melalui koneksi Wi-Fi. Modul GPS digunakan untuk mendeteksi lokasi dan kecepatan kendaraan, serta mengidentifikasi pengereman mendadak berdasarkan perubahan kecepatan yang ekstrem. Untuk mendeteksi perilaku manuver agresif seperti zigzag, digunakan sensor akselerometer, yang mampu mengukur perubahan arah atau gaya gerak secara mendadak. Seluruh data yang terekam akan dikirim ke web, yang memungkinkan pihak manajemen memantau aktivitas pengemudi secara langsung dan mengevaluasi perilaku berdasarkan data pelanggaran yang tercatat. Sistem ini juga dilengkapi dengan speaker sebagai peringatan suara langsung kepada pengemudi ketika terjadi pelanggaran, sehingga dapat mencegah terjadinya kecelakaan akibat kelalaian atau gaya mengemudi berisiko.

Dengan demikian, untuk memberikan solusi terhadap permasalahan keselamatan lalu lintas dan meningkatkan efektivitas pengawasan terhadap perilaku pengemudi angkutan umum, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **"Rancang Bangun Sistem Monitoring Real-Time Pelanggaran Kecepatan dan Manuver Agresif Pengemudi**

Angkutan Umum Berbasis IoT.” Penelitian ini merancang alat yang dapat mendeteksi secara langsung perilaku pelanggaran berupa kecepatan berlebih, pengereman mendadak, dan manuver agresif, serta memberikan peringatan kepada pengemudi melalui suara dan menyajikan data pelanggaran secara *real-time* kepada manajemen untuk keperluan evaluasi dan pembinaan pengemudi.

I.2 Rumusah Masalah

Berdasarkan uraian permasalahan diatas, dapat ditemukan beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses perancangan sistem monitoring *real-time* pelanggaran kecepatan dan manuver agresif pengemudi angkutan umum berbasis IoT?
2. Bagaimana cara kerja sistem monitoring *real-time* pelanggaran kecepatan dan manuver agresif pengemudi angkutan umum berbasis IoT?
3. Bagaimana kinerja alat saat diaplikasikan pada kendaraan?

I.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, dilakukan beberapa pembatasan masalah dalam penelitian ini agar mencapai tujuan yang spesifik serta mempermudah mendapatkan data dan informasi, maka penelitian ini akan membatasi pembahasanan sebagai berikut:

1. Monitoring yang dilakukan pada pelanggaran kecepatan dan manuver agresif berupa:
 - a. Kecepatan tinggi, mengemudi dengan kecepatan yang melebihi batas yang telah ditentukan
 - b. Zig-zag, Berkendara secara tidak konsisten
 - c. Pengereman mendadak, melakukan perubahan kecepatan secara signifikan dalam waktu yang sangat singkat.
2. Sistem menggunakan mikrokontroler ESP32.
3. Sensor menggunakan sensor Mpu-6500 dan GPS Beitian BN-220.
4. Peringatan pelanggaran hanya diberikan melalui:
 - a. Speaker sebagai *output* suara ketika terjadi pelanggaran.
 - b. LCD I2C 16x2 sebagai tampilan informasi jenis pelanggaran.

tidak melakukan intervensi atau membuka akses ke sistem kendali kendaraan.

I.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui bagaimana cara merancang sistem monitoring *real-time* pelanggaran kecepatan dan manuver agresif pengemudi angkutan umum berbasis IoT.
2. Mengetahui cara kerja sistem monitoring *real-time* pelanggaran kecepatan dan manuver agresif pengemudi angkutan umum berbasis IoT.
3. Mengetahui kinerja alat saat diaplikasikan pada kendaraan.

I.5 Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan memiliki manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat bagi penulis
 - a. Penelitian ini dapat memberikan pengalaman dan wawasan baru dalam merancang Sistem Monitoring *Real-Time* Pelanggaran Kecepatan Dan Manuver Agresif Pengemudi Angkutan Umum Berbasis IoT.
 - b. Sebagai salah satu syarat kelulusan untuk mendapatkan gelar sarjana terapan dan dapat berguna untuk melanjutkan studi ke jenjang yang lebih tinggi serta dapat dipertanggung jawabkan.
2. Manfaat bagi perusahaan
 - a. Memberikan solusi dalam proses pengawasan dan evaluasi perilaku pengemudi angkutan umum.
 - b. Membantu perusahaan dalam menekan resiko kecelakaan dan kerugian akibat kelalaian dari pengemudi angkutan umum.
 - c. Mengembangkan fitur keselamatan pada kendaraan yang beroperasi.
3. Manfaat bagi Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan
 - a. Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai penambah pustaka di PKTJ.
 - b. Penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya.

I.6 Sistematika Penulisan

Untuk memperjelas pembahasan materi pada setiap bab, maka penulis menggunakan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi mengenai pendahuluan yang menguraikan latar belakang yang didukung dengan rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi mengenai uraian teori-teori yang mendukung dan komponen alat yang digunakan dalam rancang bangun sebagai dasar yang akan digunakan dalam sebuah penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi penjelasan mengenai lokasi dan waktu penelitian, jenis penelitian, alat dan bahan, diagram alir, serta penjelasan dari diagram alir tersebut.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini berisi hasil dari penelitian yang telah dilakukan dan pembahasan berdasarkan teori-teori yang disampaikan sebelumnya.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan berupa rangkuman poin-poin penting penelitian serta saran berdasarkan hasil yang telah dicapai.

DAFTAR PUSTAKA

Berisi sumber yang digunakan dalam proses penyusunan tugas akhir yang digunakan untuk memperkuat penulisan.

LAMPIRAN

Lampiran-lampiran data yang dibutuhkan untuk laporan ada pada bagian ini.