

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Perkembangan kendaraan bermotor di Indonesia mengalami peningkatan yang signifikan dari tahun ke tahun. Faktor-faktor seperti pertumbuhan ekonomi, urbanisasi, dan kebutuhan mobilitas yang semakin meningkat mendorong banyak orang untuk memiliki kendaraan. Namun, perkembangan ini tidak lepas dari berbagai tantangan. Salah satu isu yang muncul seiring dengan bertambahnya jumlah kendaraan adalah meningkatnya angka kecelakaan lalu lintas. Berdasarkan data dari Kepolisian Republik Indonesia, jumlah kecelakaan lalu lintas cenderung naik seiring dengan bertambahnya populasi kendaraan. Korps Lalu Lintas (Korlantas) melalui Subditlaka mencatat 148.307 kecelakaan lalu lintas di Indonesia sepanjang 2023, meningkat 0,06 persen dari 2022. Data ini dihimpun melalui sistem *Integrated Road Safety Management System (IRSMS)* di bawah pengawasan Subditlaka Korlantas Polri. Kombes Pol Hotman Sirait menyebutkan bahwa berbagai faktor berkontribusi pada peningkatan kecelakaan tersebut.

Data kecelakaan lalu lintas di jalan Tol Cipali sepanjang periode Tahun 2019 hingga 2021 terjadi 1.000 kasus kecelakaan lalu lintas di ruas Tol Cipali dengan jumlah korban meninggal dunia sebanyak 223 orang dan 170 diantaranya meninggal dunia akibat kecelakaan karena tabrak belakang. Kecelakaan ini melibatkan pengguna mobil pribadi 100 orang, bus 18 orang, mobil travel 31 orang, dan kendaraan barang 21 orang (Amrullah, 2024). Kecenderungan (intensitas cahaya) dan posisi (tinggi) lampu belakang yang optimal sangat penting agar sinyal dapat terlihat jelas, terutama di kondisi jalan yang beragam seperti malam hari, cuaca buruk, atau lalu lintas padat. Jika lampu belakang tidak berfungsi dengan baik, maka meningkatkan risiko kecelakaan tabrak belakang bagian kendaraan.

Setiap kendaraan yang beroperasi di jalan wajib melakukan pengujian berkala untuk memastikan kelayakan kendaraan tersebut agar aman digunakan di jalan. Pengertian Pengujian Kendaraan Bermotor menurut

Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 19 Tahun 2021 pada pasal 1 ayat (3) adalah serangkaian kegiatan menguji dan/atau memeriksa bagian atau komponen Kendaraan Bermotor, Kereta Gandengan, dan Kereta Tempelan dalam rangka pemenuhan terhadap persyaratan teknis dan laik jalan (Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor Pm 19 Tahun 2021 Tentang & Bermotor, 2021). Pengujian lampu kendaraan menjadi salah satu aspek yang diuji pada pengujian kendaraan bermotor.

Lampu depan pada kendaraan bermotor memiliki standar minimal intensitas cahaya yang telah ditetapkan, yaitu sebesar 12.000 *cd* (PP Nomor 55 Tahun 2012, 2012). Pada bagian belakang kendaraan, terdapat lampu belakang serta pemantul cahaya tambahan yang dipasang pada area tertentu kendaraan. pemerintah telah mengeluarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 55 Tahun 2012 mengenai Kendaraan. Regulasi menjelaskan pencahayaan lampu kendaraan tersurat dalam Pasal 70 PP Kendaraan; pada pasal 28 (1) tentang Lampu Posisi Belakang sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23 huruf f selain sepeda motor harus memenuhi persyaratan: a. berjumlah genap; b. dipasang pada ketinggian tidak melebihi 2.100 (dua ribu seratus) milimeter di samping kiri dan kanan bagian belakang Kendaraan dan harus dapat dilihat pada malam serta tidak menyilaukan pengguna jalan lain; dan c. tepi terluar permukaan penyinaran lampu posisi belakang tidak melebihi 400 (empat ratus) milimeter dari sisi bagian terluar Kendaraan. Namun pemerintah belum secara spesifik menentukan ukuran standar kecerahan dari lampu belakang (Amrullah, 2024).

Ketidakjelasan aturan hukum mengenai batas atau rentang nilai intensitas cahaya minimal menyebabkan variasi atau ketidaksesuaian intensitas lampu belakang kendaraan. Akibatnya, hingga saat ini kendaraan dengan intensitas lampu belakang paling rendah sekalipun masih belum dapat dinyatakan tidak lulus uji, karena belum ada peraturan hukum yang mengaturnya dan yang terpenting kondisi lampu belakang menyala dengan baik.

Seiring dengan perkembangan teknologi, pemanfaatan *Internet of Things (IoT)* menjadi solusi inovatif untuk berbagai masalah teknis, termasuk *monitoring* kondisi lampu kendaraan secara *real-time*. Salah satu perangkat yang mendukung penerapan *IoT* adalah ESP32-CAM, yang memiliki

kemampuan untuk menangkap gambar dan mengirimkan data secara nirkabel. Dengan memanfaatkan ESP32-CAM, sistem pendeteksi intensitas cahaya lampu belakang dapat dikembangkan untuk memonitor kinerja lampu secara otomatis, memberikan data visual, dan mendeteksi potensi kerusakan dengan lebih cepat (Hanafie et al., 2022). Proyek ini bertujuan untuk mengembangkan alat pendeteksi intensitas cahaya lampu belakang kendaraan bermotor berbasis ESP32-CAM yang dapat memberikan data akurat dan *real-time*. Sistem ini dapat mendukung upaya peningkatan keselamatan berkendara serta membantu pengemudi dan pemilik kendaraan dalam melakukan perawatan secara efisien. Berdasarkan hal tersebut, penulis berinisiatif merancang alat ukur portabel yang dapat digunakan untuk mengukur intensitas cahaya lampu belakang. Hasil pengukuran berbasis *Internet Of Things (IoT)* dioperasikan menggunakan sistem mikrokontroler ESP-32 dan hasilnya masuk ke Aplikasi Web. Maka berdasarkan uraian latar belakang yang dijelaskan diatas, penulis mengambil judul "**Pengembangan Alat Pengukur Intensitas Cahaya Lampu Belakang Kendaraan Bermotor Menggunakan EPS32-Cam Berbasis IoT**"

I.2 Rumusan Masalah

- a. Bagaimana rangkaian dari alat pengukur intensitas cahaya lampu belakang menggunakan ESP32-Cam ?
- b. Bagaimana cara menangkap gambar menggunakan ESP-32 Cam ?
- c. Bagaimana proses pengujian dari alat pengukur intensitas cahaya menggunakan ESP32-Cam ?

I.3 Batasan Masalah

- a. Berpusat pada pengembangan dan implementasi alat pengukur intensitas cahaya lampu belakang kendaraan bermotor menggunakan ESP32-Cam.
- b. Pengambilan data intensitas lampu belakang kendaraan pada penelitian ini dibatasi hanya diperuntukan pada kendaraan wajib uji yang melakukan uji berkala di UPPKB.
- c. ESP32-Cam digunakan untuk menangkap gambar lampu belakang dalam kondisi tertentu dan tidak digunakan untuk merekam video terus-menerus.

Gambar yang diambil tidak memiliki resolusi tinggi dan hanya digunakan untuk verifikasi visual.

I.4 Tujuan Penelitian

- a. Menganalisis rangkaian dari alat pengukur intensitas cahaya menggunakan ESP-32 Cam.
- b. Menganalisis cara kerja dari alat pengukur intensitas cahaya menggunakan ESP-32 Cam.
- c. Mengembangkan alat pengukur intensitas dan ketinggian lampu belakang kendaraan secara otomatis.
- d. Menyediakan solusi pengujian lampu belakang kendaraan yang mudah diterapkan pada kendaraan wajib uji.

I.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan pemahaman dan pengalaman bagi penulis dalam merancang alat pengukur intensitas dan ketinggian lampu belakang kendaraan bermotor, menjadi referensi literatur bagi pembaca tentang perancangan alat dan pengujian kendaraan, serta menjadi acuan untuk meningkatkan efisiensi pengujian lampu belakang guna mendukung keselamatan dan standar kendaraan di jalan raya.

I.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan oleh penulis dalam menyusun proposal kertas kerja wajib ini dijelaskan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini memuat penjelasan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan penulisan, batasan masalah, manfaat penulisan, serta sistematika yang digunakan dalam penyusunan proposal ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini mencakup kajian penelitian yang relevan dengan materi yang diangkat oleh penulis, teori-teori yang mendukung, serta aspek legalitas yang terkait sebagai landasan dan dasar dalam pembahasan penulisan.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menguraikan metode yang digunakan dalam penelitian, mencakup metode pengumpulan data, metode analisis data, bagan alur penelitian, lokasi

dan waktu pelaksanaan penelitian, serta penentuan metode penelitian yang sesuai.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini mengurai hasil uji coba alat yang telah dibuat mencakup uji coba alat, kalibrasi, uji validitas, uji kredibilitas. Selanjutnya hasil yang didapat dianalisa apakah alat tersebut layak digunakan untuk alat pengujian atau tidak.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dan saran yang telah didapat dari hasil uji coba alat yang bertujuan supaya alat itu dapat dikembangkan dengan lebih baik kedepannya.

DAFTAR PUSTAKA

Berisikan sumber atau rujukan dalam menyusun tugas akhir ini.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran berisikan hal-hal berupa gambar atau tabel data yang bertujuan untuk menunjang isi penelitian.