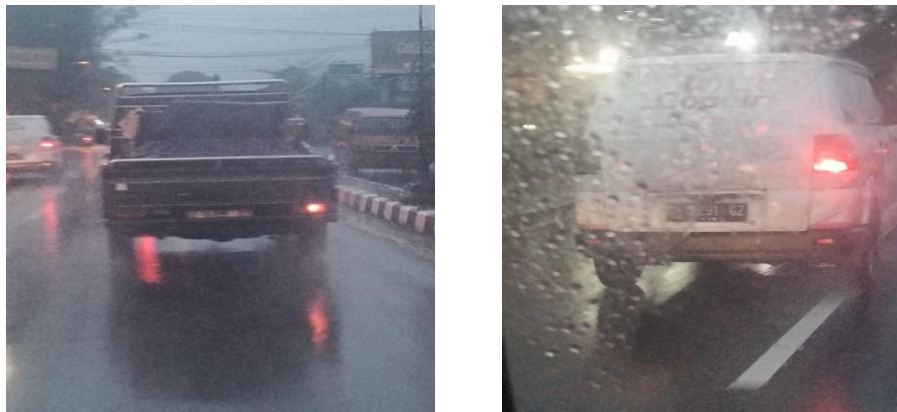


BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Keselamatan di jalan merupakan hal yang sangat penting dan harus selalu menjadi perhatian setiap pengemudi maupun pemilik kendaraan. Salah satu komponen yang berperan besar dalam menunjang keselamatan adalah sistem penerangan kendaraan, seperti lampu depan, lampu rem, lampu sein, dan lampu mundur. Sistem penerangan kendaraan membantu pengemudi melihat kondisi jalan, tetapi juga berfungsi sebagai sarana komunikasi visual antara kendaraan di jalan raya agar terhindar dari kecelakaan (H. Wibowo et al., 2023). World Health Organization. Melaporkan bahwa kecelakaan lalu lintas setiap tahunnya menyebabkan sekitar 1,19 juta kematian dan 20-50 juta cedera tidak fatal, dengan banyak korban mengalami cacat permanen. Salah satu penyebab yang sering ditemukan dalam kecelakaan lalu lintas adalah tidak berfungsinya sistem penerangan pada kendaraan.



Gambar I.1 Mobil Lampu Rem Belakang Mati

(Sumber: Dokumentasi Penulis)

Masalah umum yang sering terjadi di lapangan adalah lampu kendaraan yang mati atau rusak tanpa diketahui pemiliknya. Kerusakan tersebut dapat disebabkan oleh bohlam putus, gangguan pada rangkaian listrik, atau sambungan kabel yang longgar. Kondisi seperti ini sering kali baru disadari ketika terjadi insiden di jalan atau saat dilakukan pengecekan berkala. Fakta di lapangan menunjukkan bahwa sebagian besar pengemudi jarang melakukan pemeriksaan

manual terhadap kondisi lampu kendaraan sebelum digunakan minimnya pemeriksaan manual oleh pengemudi memperparah potensi terjadinya kecelakaan.

Jumlah kendaraan bermotor di Indonesia terus meningkat, data dari Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan populasi kendaraan bermotor aktif mencapai sekitar 157 juta unit pada tahun 2023, naik dari sekitar 148 juta pada tahun 2022 sepeda motor mendominasi dengan 132 juta unit, sedangkan mobil penumpang meningkat dari sekitar 14 juta ke 18 juta dalam satu periode yang sama. Meskipun jumlah kendaraan meningkat, teknologi deteksi kerusakan sistem penerangan belum banyak diterapkan pada kendaraan, khususnya kendaraan lama yang masih mendominasi jalan raya kondisi ini menandakan bahwa banyak kendaraan lama masih digunakan, yang umumnya tidak dilengkapi dengan teknologi pemantauan otomatis pada sistem penerangannya

Dari sisi regulasi, Pasal 55 Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan menegaskan bahwa setiap kendaraan harus memenuhi persyaratan teknis dan laik jalan, termasuk sistem penerangannya. Mengabaikan aturan ini tidak hanya melanggar hukum, tetapi juga dapat meningkatkan risiko terjadinya kecelakaan di jalan raya. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem pemantauan yang mampu mendeteksi kondisi lampu kendaraan secara otomatis dan real time, sehingga kerusakan bisa segera diketahui sebelum menimbulkan masalah yang lebih besar.

Beberapa penelitian terdahulu telah membahas pemanfaatan mikrokontroler dalam sistem *monitoring* dan pengendalian penerangan. Penelitian berbasis Arduino Uno yang dilakukan oleh (Waruni kasrani et al., 2020) mengembangkan sistem kendali intensitas cahaya lampu dengan memanfaatkan sensor arus dan sensor tegangan, sehingga sistem mampu mengatur tingkat pencahayaan secara otomatis. Penelitian serupa juga dilakukan oleh (Lianda et al., 2020) pada sistem penerangan jalan umum, di mana sensor arus dan tegangan digunakan untuk memantau kondisi lampu secara real time, serta dilengkapi dengan fitur penyimpanan data ke media penyimpanan untuk dokumentasi aktivitas lampu. Penelitian lain yang berkaitan dengan kendaraan dilakukan oleh (Muktiyanto et al., 2024) yang mengembangkan sistem *monitoring* lampu kendaraan berbasis Arduino Mega dengan tambahan fitur pelacakan lokasi menggunakan Global Positioning System. Sistem tersebut mampu mendeteksi status lampu kendaraan,

memantau posisi kendaraan, serta memberikan notifikasi dan fitur keamanan berupa pemutusan mesin dari jarak jauh. Penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi sensor arus dan modul komunikasi dapat meningkatkan fungsi keselamatan dan keamanan kendaraan. Selain itu, (I. G. A. Putra et al., 2018) mengembangkan sistem *monitoring* kerusakan lampu penerangan jalan umum menggunakan sensor arus dan sensor cahaya LDR. Sistem tersebut mampu mendeteksi kondisi lampu padam, redup akibat penurunan tegangan, maupun kondisi lampu yang menyala tidak semestinya, kemudian mengirimkan notifikasi otomatis melalui layanan pesan singkat. Meskipun penelitian-penelitian tersebut telah berhasil menerapkan sistem *monitoring* berbasis mikrokontroler, sebagian besar masih berfokus pada lampu penerangan jalan umum atau sistem kendaraan dengan fungsi tertentu, serta belum secara spesifik dirancang untuk memberikan peringatan dini kondisi lampu kendaraan secara visual dan audio yang terintegrasi.

Permasalahan tersebut menunjukkan perlunya perangkat yang dapat memantau kondisi sistem penerangan pada kendaraan secara otomatis. Sistem ini dirancang untuk mendeteksi kondisi lampu utama, lampu rem, dan lampu sein secara otomatis. Harapannya, sistem ini mampu meningkatkan keselamatan berkendara, mengurangi potensi kecelakaan, dan mendukung kepatuhan terhadap peraturan lalu lintas yang berlaku. Oleh karena itu, penelitian ini mengambil judul **"PURWARUPA *SMART LIGHTGUARD* SISTEM *MONITORING* DAN PERINGATAN DINI PENERANGAN KENDARAAN"**

I.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian, maka ditemukan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem pemantauan penerangan kendaraan menggunakan mikrokontroler ESP 32 yang mampu mendeteksi fungsi penerangan kendaraan?
2. Bagaimana kinerja alat menampilkan hasil pemantauan secara *real-time* dalam bentuk visual pada layar TFT yang mudah di pahami oleh pengemudi?

I.3. Batasan Masalah

Untuk ruang lingkup penelitian, maka ditetapkan beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan pada kendaraan Pick Up sebagai objek uji coba.

2. Penelitian ini dibatasi pada pemantauan kondisi lampu utama jarak dekat (*lowbeam*), lampu rem, dan lampu sein kendaraan. Pembatasan ini diterapkan agar perancangan dan analisis sistem dapat dilakukan secara terfokus dan terukur. Oleh karena itu, lampu posisi dan lampu tambahan lainnya tidak termasuk dalam pembahasan penelitian

I.4. Tujuan Penelitian

Untuk memastikan bahwa penelitian ini berjalan secara terarah dan terfokus, maka dirumuskan tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Mampu merancang dan mengimplementasikan sistem *monitoring* penerangan kendaraan menggunakan ESP 32 yang mampu mendeteksi fungsi penerangan pada kendaraan.
2. Mampu menyimpulkan kinerja alat menampilkan hasil pantauan secara *Real-Time* dalam bentuk visual pada layar TFT yang mudah di pahami oleh pengemudi untuk meningkatkan keselamatan dalam berkendara.

I.5. Manfaat Penelitian

Adapun beberapa manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat bagi Penulis

Sebagai salah satu syarat kelulusan dan inovasi terbaru bagi penulis dalam aspek keselamatan berkendara sehingga mampu berkontribusi nyata dalam upaya peningkatan keamanan dan keselamatan lalu lintas.

2. Manfaat bagi Pembaca

Manfaat yang dapat diperoleh bagi pembaca yaitu meningkatkan kesadaran yang lebih tinggi terhadap pentingnya pemeliharaan sistem penerangan pada kendaraan, sehingga mendorong kebiasaan pemeriksaan rutin dan perbaikan segera guna menilimalkan risiko kecelakaan serta mendukung budaya yang aman dan tertib.

3. Manfaat bagi Regulator

Dengan adanya sistem pemantuan penerangan kendaraan regulator dapat mendorong penerapan teknologi serupa pada kendaraan umum maupun pribadi, sehingga membantu menurunkan angka kecelakaaan lalu lintas yang diakibatkan oleh kegagalan fungsi lampu.

4. Manfaat bagi Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan (PKTJ)

Memalui hasil penelitian ini diharapkan mampu memicu lahirnya inovasi - inovasi bari di bidang teknologi keselamatan transportasi yang relevan dengan kebutuhan lapangan. Penelitian ini juga berpotensi memperkuat citra Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan sebagai institusi Pendidikan yang proaktif dan berkontribusi nyata dalam menciptakan solusi untuk menurunkan angka kecelakaan lalu lintas di Indonesia

I.6. Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini berpedoman pada pedoman penulisan tugas akhir Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan terdiri dari 5 (lima) bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas mengenai beberapa hal yang terkait dengan penelitian yang relevan, kajian teori dan landasan teori.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini menguraikan penelitian mengenai lokasi penelitian, waktu penelitian, alat penelitian, bagan alir, desain perancangan alat, dan teknik pengumpulan data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi hasil penelitian dan pembahasan untuk menjawab rumusan masalah dan tujuan penelitian

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menyajikan kesimpulan dan saran dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

Daftar Pustaka berisi sumber referensi dalam penulisan tugas akhir yang dapat mendukung serta memperkuat penulisan.

LAMPIRAN

Berisi tentang instrumen penelitian dalam pembuatan tugas akhir seperti gambar, form pengujian dan data pendukung lainnya.