

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Pertumbuhan jumlah sepeda motor di Indonesia meningkat tajam dari tahun ke tahun, menjadi salah satu model transportasi utama masyarakat. Sepeda motor memberikan kemudahan mobilitas, namun di sisi lain juga menyumbang permasalahan lalu lintas, termasuk pelanggaran aturan dan tingginya angka kecelakaan [1]. Kecelakaan lalu lintas di jalan raya banyak dipengaruhi oleh faktor pengemudi dan kondisi kendaraan, di mana perilaku pengemudi yang kurang memperhatikan pencahayaan optimal, seperti penyalahgunaan lampu jarak jauh, menjadi salah satu pemicu kecelakaan [2]. Sepeda motor menjadi moda transportasi yang populer di Indonesia karena sepeda motor adalah pilihan yang tepat untuk berkendara di jalan raya yang ramai dan macet. Selain itu pajak dari sepeda motor lebih murah. Dua poin di atas saja sebenarnya sudah cukup membuat orang tergiur untuk membeli motor. Meskipun begitu tidak dapat disangkal angka kecelakaan lalu lintas di Indonesia tinggi disebabkan pengendara sepeda motor yang kurang mematuhi aturan keselamatan seperti ugal-ugalan, melanggar lampu lintas dan menggunakan ponsel saat berkendara.

Sistem kelistrikan bodi kendaraan, khususnya lampu kepala (*head lamp*), berperan krusial dalam menjaga keselamatan pengendara. Gangguan pada sistem ini, seperti lampu redup atau mati, dapat meningkatkan risiko kecelakaan, terutama saat berkendara di malam hari. Oleh karena itu, pengendara harus memperhatikan pemeliharaan sistem kelistrikan dan pengembangan teknologi pencahayaan yang adaptif. Penting juga untuk memastikan lampu kendaraan berfungsi optimal dan tidak menyebabkan silau bagi pengendara lain [3]. Data menunjukkan bahwa pelanggaran keselamatan, termasuk penggunaan lampu yang tidak sesuai, berkontribusi pada tingginya angka kecelakaan lalu lintas. Selain itu aturan lalu lintas saat ini sepeda motor wajib selalu menyalakan lampu agar tidak kena tilang. Lampu dekat sangat penting saat mengemudi di malam hari, tetapi juga terbukti meningkatkan visibilitas dan keselamatan saat digunakan pada siang hari, misalnya saat cuaca buruk (hujan, salju, hujan es, atau kabut) atau tepat setelah matahari terbit

dan tepat sebelum matahari terbenam. Bidikan visual dibuat dengan titik panas sorotan lampu berada 1,5 inci di bawah pusat lampu pada jarak 25 kaki dengan lampu menghadap lurus ke depan. Sensor *Light Dependent Resistor* (LDR) menjadi salah satu teknologi yang dapat mendukung peningkatan keselamatan dengan mengatur intensitas lampu secara otomatis berdasarkan tingkat pencahayaan sekitar. Penelitian sebelumnya telah membuktikan efektivitas sensor *Light Dependent Resistor* (LDR) dalam pengendalian lampu rumah, menunjukkan bahwa perubahan intensitas cahaya dapat diadaptasi untuk mengoptimalkan konsumsi energi dan meningkatkan kenyamanan. Namun, penggunaan sensor *Light Dependent Resistor* (LDR) untuk kendaraan, khususnya sepeda motor, masih memerlukan analisis lebih lanjut untuk memahami pengaruh berbagai faktor lingkungan, seperti cuaca dan sudut pencahayaan [4].

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kinerja sensor *Light Dependent Resistor* (LDR) pada lampu jarak jauh sepeda motor, serta potensi kontribusinya terhadap peningkatan keselamatan pengendara sepeda motor dalam sudut pencahayaan yang minim. Penggunaan *Light Dependent Resistor* (LDR) dalam sistem pencahayaan kendaraan dapat mendeteksi intensitas cahaya dari kendaraan lawan dan menyesuaikan kecerahan lampu secara otomatis. Teknologi *Internet of Things* (IoT) memungkinkan pemantauan dan pengaturan lampu secara *real-time* tanpa intervensi pengemudi, meningkatkan keamanan dan kenyamanan berkendara. Kalibrasi sensor yang tepat memastikan akurasi pengukuran dan responsif terhadap perubahan kondisi. Dengan pendekatan ini, sistem pencahayaan lampu jarak jauh menjadi lebih adaptif, aman, dan nyaman bagi pengguna jalan. Dengan penerapan teknologi ini pada sepeda motor, diharapkan sistem pencahayaan dapat menjadi lebih adaptif terhadap kondisi jalan dan lingkungan, sekaligus meningkatkan keamanan pengendara dan pengguna jalan lainnya. Penelitian ini juga bertujuan untuk menganalisis performa sensor *Light Dependent Resistor* (LDR) pada lampu jarak jauh sepeda motor serta potensi pengembangannya sebagai bagian dari sistem otomasi kendaraan modern berbasis *Internet of Things* (IoT). Sehingga, sistem pencahayaan ini diharapkan mampu memberikan solusi efektif dalam mengurangi risiko kecelakaan akibat silau lampu jarak jauh dan dapat diterapkan secara luas pada berbagai jenis kendaraan. Dalam mendukung pengujian sistem pencahayaan

otomatis tersebut, digunakan alat bantu berupa lux meter sebagai perangkat untuk mengukur intensitas cahaya. Lux meter berfungsi untuk memastikan bahwa sensor Light Dependent Resistor (LDR) memberikan respons yang tepat terhadap perubahan pencahayaan di lingkungan sekitar. Dengan mengetahui nilai intensitas cahaya yang terukur, sistem dapat dikalibrasi secara akurat untuk menyalakan atau meredupkan lampu sesuai kebutuhan. Tujuan dari pendeteksian ini adalah untuk mencegah potensi silau terhadap pengendara lain serta meningkatkan keselamatan dan kenyamanan berkendara dalam berbagai kondisi pencahayaan, baik siang maupun malam hari.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara merancang sistem sensor LDR pada lampu depan atau lampu jarak jauh sepeda motor?
2. Bagaimana proses kalibrasi dan akurasi sensor LDR menjadi nilai *LUX*?
3. Bagaimana performa sensor LDR dalam mendeteksi lampu jarak jauh sepeda motor?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Membuat dan menguji sistem sensor LDR pada lampu depan atau lampu jarak jauh sepeda motor
2. Kalibrasi dan analisa sensor LDR dengan nilai *LUX* dan cari nilai akurasi kalibrasinya.
3. Mengetahui kinerja sensor LDR dalam mendeteksi lampu jarak jauh sepeda motor.

Penelitian ini diharapkan dapat merancang dan menguji sistem sensor LDR pada lampu jarak jauh sepeda motor untuk menghasilkan nilai *LUX*, ditampilkan melalui platform seperti Telegram dan OLED 0,96 inch. Memberikan informasi mengenai intensitas cahaya lampu jarak jauh, sehingga standar pencahayaan dapat disesuaikan dengan peraturan pemerintah untuk meningkatkan keselamatan berkendara. Membantu pengguna mengetahui performa lampu jarak jauh

berdasarkan output sensor terhadap perubahan intensitas cahaya, sehingga meningkatkan efisiensi dan kenyamanan.

1.4. Batasan Masalah

Agar dalam penulisan penelitian yang dibuat tidak meluas, maka penelitian ini memiliki batasan masalah sebagai berikut:

1. Analisis dibatasi pada platform Telegram karena memperoleh hasil dari sensor LDR, ESP8266, dan komponen kelistrikan lainnya yang terintegrasi pada desain high beam sepeda motor.
2. Desain lampu jarak jauh sepeda motor telah disederhanakan untuk fokus pada integrasi sensor LDR dan fungsi kontrolnya.
3. Dibatasi untuk digunakan dengan *NodeMCU ESP8266*.
4. Pengujian dilakukan hanya pada malam hari dan dimulai dengan kecepatan 30 km sampai dengan 70 km/jam.
5. Analisis hanya membandingkan hasil sensor LDR dan nilai *LUX*.
6. Pengujian dilakukan dalam kondisi kurang cahaya.

1.5. Sistematika Penulisan

Kajian ini dibagi menjadi beberapa bab. Bab 1 meliputi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistem penulisan. Bab 2 menyajikan tinjauan pustaka dan landasan teori terkait penelitian ini, yang menjadi landasan dalam melakukan analisis. Bab 3 berisi tentang alat dan metode yang digunakan dalam penelitian.