

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Keselamatan dalam lalu lintas adalah aspek penting yang membutuhkan perhatian serius, khususnya dalam konteks kendaraan angkutan barang. Kendaraan jenis ini biasanya memiliki dimensi yang substansial, massa yang signifikan, serta beroperasi dalam durasi yang ekstensif, termasuk pada periode malam hari. Dalam kondisi iluminasi yang terbatas, kendaraan angkutan barang menunjukkan kerentanan yang tinggi terhadap insiden lalu lintas. Hal ini dipengaruhi oleh keterbatasan jarak pandang bagi pengemudi dan pengguna jalan lainnya, ditambah dengan atribut intrinsik kendaraan seperti laju operasional, kapasitas beban yang besar, serta jarak pengereman yang diperpanjang. Interaksi antara faktor-faktor ini meningkatkan risiko kecelakaan pada malam hari, yang berpotensi menimbulkan fatalitas (Hidayat, 2023).

Meskipun informasi spesifik terkait insiden kecelakaan kendaraan angkutan barang pada malam hari belum banyak tersedia dalam publikasi yang mendalam, berbagai laporan lapangan serta hasil investigasi kasus mengindikasikan bahwa mayoritas kejadian melibatkan kendaraan berat terjadi antara malam hingga dini hari. Pada periode tersebut, meskipun intensitas arus lalu lintas cenderung lebih rendah, risiko kecelakaan justru meningkat sebagai akibat dari keterbatasan visibilitas. Oleh karena itu, dimensi keterlihatan kendaraan merupakan elemen penting dalam memastikan keselamatan operasional angkutan barang selama malam hari.

Data yang dirilis oleh Korlantas Polri melalui Kementerian Perhubungan (2024) menunjukkan bahwa tercatat sebanyak 27.337 kasus kecelakaan lalu lintas yang melibatkan kendaraan angkutan barang, dengan jumlah korban jiwa mencapai sekitar 6.000 orang. Apabila dibandingkan dengan statistik nasional pada periode yang sama, tercatat lebih dari 262 ribu kejadian kecelakaan lalu lintas di seluruh Indonesia, dengan korban meninggal dunia mendekati 27 ribu orang. Hal ini mengimplikasikan bahwa, meskipun proporsi kecelakaan yang melibatkan angkutan barang hanya sekitar sepuluh

persen dari total insiden, kontribusinya terhadap fatalitas mencapai hampir seperlima dari keseluruhan korban jiwa. Kondisi tersebut menandai bahwa kendaraan angkutan barang memiliki tingkat risiko yang signifikan dalam konteks kecelakaan lalu lintas, sehingga memerlukan langkah-langkah pencegahan yang menyeluruh dan berkelanjutan (Kemenhub, 2024).

Sebagai langkah mitigasi, pemerintah telah mengadopsi kebijakan yang mewajibkan instalasi reflektor cahaya yang digunakan pada kendaraan angkutan barang. Kebijakan ini dijabarkan sebagaimana regulasi tersebut merujuk pada Peraturan Menteri Perhubungan PM 74 Tahun 2021 terkait perlengkapan keselamatan kendaraan bermotor. Stiker reflektif ini berfungsi untuk memantulkan cahaya dari kendaraan lainnya, sehingga memperbaiki visibilitas dan keamanan kendaraan selama periode malam hari (Kemenhub, 2021). Namun, kondisi praktis di lapangan masih menunjukkan bahwa sejumlah besar APC tidak memenuhi standar reflektivitas yang ditetapkan, akibat dari kualitas material yang substandar, masa penggunaan yang telah berjalan lama, atau kesalahan dalam proses instalasi. (Hidayat, 2023).

Sebagai pilihan alternatif, perlu dikembangkan alat pengukur reflektivitas yang lebih praktis, ekonomis, namun tetap akurat. Penerapan teknologi *Internet of Things (IoT)* menawarkan potensi solusi yang menjanjikan, sebab memungkinkan data hasil pengukuran dikirim secara digital dan langsung ke aplikasi atau platform berbasis web (Leba, 2025). Melalui pendekatan ini, proses verifikasi dapat dilaksanakan dengan lebih efisien, tercatat secara otomatis, dan dapat diakses kapanpun diperlukan.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian sebelumnya, rumusan masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membangun alat uji reflektivitas stiker pemantul cahaya (APC) ?
2. Bagaimana kinerja alat uji reflektivitas ini dalam mendeteksi intensitas pantulan cahaya dan warna dari stiker APC ?
3. Bagaimana cara menghubungkan hasil pengukuran reflektivitas ke perangkat pengguna melalui sistem berbasis IoT?

I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang dan membangun sebuah alat uji reflektivitas pemantul cahaya (stiker APC) kendaraan bermotor.
2. Mengetahui kinerja alat dalam mendeteksi intensitas pantulan cahaya dan warna stiker APC secara akurat.
3. Merancang sistem berbasis IoT untuk menghubungkan hasil pengukuran reflektivitas ke perangkat pengguna secara real-time melalui smartphone atau web.

I.4 Batasan Masalah

Untuk menjaga fokus penelitian, batasan masalah yang ditetapkan meliputi:

1. Penelitian ini hanya membahas pengukuran reflektivitas pada stiker Alat Pemantul Cahaya (APC) sesuai standar PM 74 Tahun 2019.
2. Alat ini tidak dirancang untuk menguji reflektivitas objek lain di luar stiker APC pada angkutan barang termasuk material reflektif untuk keperluan umum, rambu lalu lintas, atau perlengkapan keselamatan personal.
3. Jenis stiker yang diuji dibatasi pada tipe mikropismatik dan *glass bead* yang umum digunakan pada bagian belakang dan samping kendaraan angkutan barang.

I.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai melalui penelitian ini adalah:

1. Manfaat bagi penulis
Sebagai media untuk meningkatkan keterampilan dalam merancang dan membangun alat uji reflektivitas berbasis teknologi digital *dan Internet of Things (IoT)*, serta meningkatkan pemahaman teknis terkait standar keselamatan kendaraan bermotor, khususnya mengenai alat pemantul cahaya (APC).
2. Manfaat bagi instansi Pengujian Kendaraan Bermotor

Alat ini dapat menjadi alternatif solusi yang praktis, portabel, dan terjangkau untuk memeriksa reflektivitas stiker APC pada kendaraan angkutan barang secara langsung di lapangan, sehingga meningkatkan efektivitas pengawasan teknis saat uji berkala.

3. Manfaat bagi Pembaca dan peneliti selanjutnya

Sebagai referensi ilmiah dalam pengembangan alat ukur reflektivitas berbasis sensor digital dan IoT, serta sebagai dasar bagi penelitian lanjutan yang bertujuan untuk meningkatkan keselamatan transportasi melalui pemanfaatan teknologi tepat guna.

I.6 Sistematika Penelitian

Secara struktural, laporan tugas akhir ini disusun ke dalam beberapa bab untuk mempermudah pemaparan materi:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menyajikan pendahuluan yang mencakup latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, serta batasan atau ruang lingkup penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menyajikan landasan teoretis yang meliputi konsep-konsep fundamental, definisi komponen, prinsip operasional sistem, serta studi-studi terdahulu yang relevan.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini memaparkan metodologi penelitian yang meliputi penentuan lokasi, peralatan dan bahan yang digunakan, diagram blok sistem, beserta perancangan komponen perangkat keras dan perangkat lunak, dan prosedur pengujian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas hasil perancangan, pengujian, dan analisis kinerja alat yang telah dikembangkan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan hasil penelitian serta saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.