

BAB V

KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dalam penelitian ini, kesimpulannya adalah

1. Sistem kendali lampu lalu lintas pintar berbasis *Internet of Things* (IoT) telah berhasil dirancang dan diimplementasikan menggunakan YOLOv8 sebagai pendeteksi dan kendaraan yang dijalankan pada server *flask*, ESP32 sebagai mikrokontroler yang terhubung dengan lampu lalu lintas untuk mengatur sinyal lampu lalu lintas pada empat persimpangan sesuai dengan waktu yang diolah berdasarkan banyaknya kendaraan yang terdeteksi.
2. Server *flask* berhasil diintegrasikan dengan *engine* YOLOv8 dan ESP32 yang memungkinkan fungsi kontrol terhadap lampu lalu lintas. Berdasarkan hasil pengujian sistem ini berfungsi 100% sesuai dengan rancangan.
3. Kinerja algoritma YOLOv8 dari hasil *training* dataset yang diterapkan untuk mendeteksi kendaraan cukup baik dengan hasil *accuracy* 0.92, *recall* 0.90, *precision* 0.89, *f1-score* 0.89, mAP50 0.93, dan mAP50-95 0.75.

5.2 Implikasi

Implikasi pada penelitian ini adalah

1. Sistem lampu lalu lintas pintar yang dirancang dalam penelitian ini memiliki potensi besar untuk diterapkan dalam skala yang lebih baik pada jaringan lalu lintas perkotaan.
2. Dengan kemampuan untuk menyesuaikan sinyal lampu lalu lintas berdasarkan data jumlah kendaraan, sistem ini diharapkan dapat membantu mengurangi kemacetan, meningkatkan efisiensi aliran kendaraan, dan meningkatkan keselamatan di persimpangan jalan.
3. Implementasi sistem ini juga membuka peluang bagi pengembangan teknologi serupa di berbagai aplikasi *Internet of Things* (IoT) lainnya. Lebih lanjut, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar untuk pengembangan lebih lanjut dalam mengintegrasikan model pembelajaran mesin dengan sistem kendali lalu lintas, sehingga menciptakan lingkungan transportasi yang lebih cerdas dan responsif.

5.3 Saran

Saran pada penelitian ini adalah

1. Optimalisasi pada Kondisi Pencahayaan Beragam untuk meningkatkan akurasi deteksi kendaraan, disarankan untuk melakukan optimalisasi model YOLOv8 agar dapat berfungsi dengan baik di bawah berbagai kondisi pencahayaan, seperti malam hari atau cuaca buruk.
2. Pengujian pada posisi kamera CCTV yang ideal diperlukan, agar dapat mengetahui hasil deteksi yang lebih baik, dan penentuan keputusan prioritas lampu hijau pada persimpangan lebih akurat.
3. Pengujian dalam Kondisi Nyata untuk mendapatkan validasi yang lebih kuat, disarankan untuk melakukan pengujian dalam kondisi lalu lintas nyata dan mengumpulkan data yang lebih bervariasi untuk mengukur kinerja sistem dalam skenario yang lebih luas.
4. Lakukan pelatihan data set dengan lebih banyak kelas, saat ini kelas pada data set yang digunakan hanya 3 jenis yaitu mobil, motor, dan bus, kedepannya penelitian seperti ini dapat ditambah lagi beberapa jenis kelas kendaraan seperti misalnya truck, trailer, dan kelas kelas kendaraan sejenisnya agar dapat mendeteksi kategori kendaraan lebih banyak lagi, juga memungkinkan implementasi di berbagai persimpangan yang memiliki banyak kategori kendaraan selain mobil dan bus saja. Untuk kondisi ideal ketika skenarionya kamera pada posisi Tengah mengarah sesuai laju aliran kendaraan.