

## ABSTRAK

Sistem transportasi modern menghadapi tantangan dalam memberikan prioritas lintasan bagi kendaraan darurat agar dapat mencapai tujuan dengan cepat dan aman. Keterlambatan pada pengaturan lampu lalu lintas konvensional dapat menyebabkan peningkatan waktu tempuh kendaraan darurat, yang berdampak pada efektivitas respons dalam situasi kritis.

Penelitian ini mengembangkan sistem deteksi kendaraan darurat berbasis multimodal yang menggabungkan analisis audio sirene dan deteksi visual menggunakan algoritma YOLOv5. Sistem ini diimplementasikan pada arsitektur *edge computing* menggunakan Raspberry Pi, dengan pemrosesan sinyal audio dan citra kamera secara real-time. Kamera dikendalikan secara dinamis menggunakan motor servo untuk menyesuaikan arah pandang, sedangkan hasil deteksi digunakan untuk mengatur siklus lampu lalu lintas adaptif.

Hasil pengujian di lingkungan laboratorium menunjukkan bahwa deteksi visual memiliki akurasi rata-rata di atas 87% dengan waktu inferensi sekitar 35 milidetik per frame. Sistem audio merespons suara sirene dalam waktu rata-rata 40 milidetik pada jarak yang sesuai dengan skala prototipe. Pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mengatur prioritas lampu lalu lintas berdasarkan deteksi kendaraan darurat dan beroperasi secara andal dalam skenario simulasi terkendali.

Kata kunci: deteksi kendaraan darurat, edge computing, kendali lampu lalu lintas adaptif, pemrosesan waktu nyata, raspberry pi, sensor multimodal, yolov5