

ABSTRAK

Keterbatasan informasi mengenai estimasi waktu kedatangan (ETA) dan kepastian kapasitas muatan pada armada Buggy Listrik Universitas Diponegoro kerap memicu penumpukan antrean mahasiswa. Pengembangan sistem pemantauan komprehensif menghadapi dua tantangan utama di lapangan: kesalahan deteksi (false positive) pejalan kaki sebagai penumpang akibat desain kabin terbuka, serta fluktuasi (jitter) sinyal GPS akibat terhalang rimbunan pepohonan kampus (canopy effect). Untuk mengatasi tantangan tersebut, penelitian ini merancang SIMOBI (Sistem Monitoring Buggy Listrik) berbasis kolaborasi Edge-to-Cloud. Pada sisi komputasi tepi (edge), Raspberry Pi 5 menjalankan model YOLOv8 Nano yang dioptimasi dengan pembatasan Region of Interest (ROI) berbentuk Heksagon Asimetris guna mendeteksi kapasitas penumpang secara lokal. Pada sisi peladen (cloud), titik koordinat dihaluskan menggunakan penapis Exponential Moving Average (EMA, $\alpha = 0.3$) untuk mereduksi jitter, sementara 10 parameter kontekstual spasio-temporal diumpankan ke model regresi XGBoost untuk memprediksi ETA. Hasil pengujian menunjukkan bahwa optimasi ROI Heksagon berhasil memangkas anomali false positive sebesar 94,2% dengan laju inferensi 6,28 FPS. Fusi penapis temporal EMA ($\alpha = 0.3$) terbukti mereduksi deviasi fluktuasi jitter hingga 30,5%. Model XGBoost turut mencatatkan tingkat kesalahan prediksi ETA terkecil dengan nilai MAE sebesar 39,22 detik dan MAPE 40,05%, sehingga menjamin visualisasi pelacakan yang sangat stabil dan akurat pada antarmuka dashboard SIMOBI.

Kata Kunci: Buggy Listrik, YOLOv8n, Heksagon ROI, XGBoost, FastAPI, Anti-Jitter, Estimated Time of Arrival (ETA).