

ABSTRAK

Kemacetan lalu lintas terutama fenomena *Phantom Traffic Jams*, merupakan masalah serius yang dihadapi banyak kota, termasuk Surabaya. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem *Adaptive Cruise Control* (ACC) yang mengintegrasikan kendali PID, *YOLO platform*, dan robot mobil sebagai solusi potensial terhadap masalah kemacetan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepresisian deteksi kamera menggunakan ZED 2 Camera memiliki rata-rata *error* sebesar 0.998952381, menunjukkan tingkat keakuratan yang memadai dalam mengukur jarak antara robot mobil dan objek. Tingkat kepercayaan deteksi kamera pada berbagai jarak juga menunjukkan hasil yang baik, dengan rata-rata sebesar 77.58047619%. Pengujian reaksi pada robot mobil menunjukkan respons yang baik terhadap variasi jarak. Parameter PID paling optimal dengan nilai P (0,6), I (0,08), dan D (0,1) menghasilkan sistem dengan respon yang stabil, tanpa *overshoot* berlebih, *settling time* yang cepat, dan kesalahan *steady-state* yang minimal. Penelitian ini memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan teknologi ACC dan memberikan landasan evaluatif untuk pengembangan sistem deteksi dan kontrol pada kondisi lingkungan yang beragam. Rekomendasi untuk pengembangan masa depan mencakup optimalisasi sistem ACC guna meningkatkan efektivitasnya dalam mengatasi permasalahan lalu lintas secara lebih efisien.

Kata Kunci: Kemacetan lalu lintas, *Phantom Traffic Jams*, *Adaptive Cruise Control*, Kendali PID, *YOLO platform*, Robot Mobil

ABSTRACT

Traffic congestion, especially the Phantom Traffic Jams phenomenon, is a serious problem faced by many cities, including Surabaya. This research aims to design and build an Adaptive Cruise Control (ACC) system that integrates PID control, YOLO platforms, and car robots as a potential solution to congestion problems. The results showed that the precision of camera detection using ZED 2 Camera has an average error of 0.998952381, indicating an adequate level of accuracy in measuring the distance between the car robot and the object. The confidence level of camera detection at various distances also showed good results, with an average of 77.58047619%. Testing of reactions on car robots showed a good response to distance variations. The most optimal PID parameters with values of P (0.6), I (0.08), and D (0.1) result in a system with stable response, no overshoot, fast settling time, and minimal steady-state errors. This research contributes significantly to the development of ACC technology and provides an evaluative foundation for the development of detection and control systems under diverse environmental conditions. Recommendations for future development include optimizing the ACC system to increase its effectiveness in addressing traffic issues more efficiently.

Keywords: Traffic congestion, Phantom Traffic Jams, Adaptive Cruise Control (ACC), PID control, YOLO platform, Mobile Robot.