

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pengukur kelajuan kendaraan berbasis sensor ultrasonik HC-SR04 dan mikrokontroler ESP32 menggunakan metode pengukuran dari depan (satu sensor) dan dari samping (dua sensor), serta mengintegrasikannya dengan konsep *Internet of Things* (IoT) menggunakan protokol MQTT agar data dapat dipantau secara *real-time*. Metode penelitian meliputi perancangan perangkat keras dan lunak, implementasi dua metode pengukuran, serta integrasi komunikasi data melalui MQTT dengan monitoring menggunakan MQTTX. Pengujian dilakukan menggunakan simulasi kendaraan berupa objek yang bergerak pada sistem konveyor dengan variasi kecepatan dan jarak 30-50 cm. Hasil menunjukkan bahwa metode samping (dua sensor) memiliki akurasi lebih tinggi dengan nilai MAE sekitar 0,0044 – 0,0050 m/s, RMSE 0,0058 – 0,0069 m/s, dan rata-rata persentase error 4,19 – 5,01%, dibandingkan metode depan (satu sensor) dengan MAE 0,0180 m/s, RMSE 0,0220 m/s, dan rata-rata persentase error 18,20%. Sistem IoT yang dikembangkan mampu mengirimkan data secara *real-time* dengan latensi rata-rata sekitar 95 ms hingga 400 ms, tergantung pada metode pengukuran yang digunakan. Secara keseluruhan, sistem yang dirancang telah memenuhi tujuan penelitian, meskipun masih dipengaruhi oleh keterbatasan sensor ultrasonik dan kondisi lingkungan.

**Kata Kunci:** ESP32, *Internet of Things* (IoT), MQTT, pengukuran kelajuan kendaraan, sensor ultrasonik.