

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan merancang dan membuat sistem pembatas kelajuan maksimal kendaraan berbasis sensor HC-SR04 dan mikrokontroler ESP32. Sistem menonaktifkan relai motor DC pada prototipe kendaraan secara otomatis saat kelajuan melebihi batas maksimal, serta terintegrasi dengan *Internet of Things* (IoT) untuk pemantauan secara *real-time*. Metode penelitian meliputi perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, kalibrasi sensor HC-SR04, pengujian komunikasi data modul nRF24L01+, pengukuran kelajuan pada media konveyor dengan variasi sudut dimmer, dan pengujian sistem pembatas kelajuan maksimal kendaraan, serta integrasi sistem dengan IoT menggunakan Google Sheets. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sensor memiliki akurasi tinggi dengan eror pengukuran kelajuan sebesar 0,7010%. Sistem komunikasi nRF24L01+ mampu mengirim data hingga jarak 100 m pada kondisi tanpa penghalang, serta tetap andal pada kondisi dengan penghalang hingga jarak 30 m. Sistem pembatas kelajuan bekerja sesuai logika pemrograman, di mana saat kelajuan kendaraan di bawah batas maksimal, relai tetap on, sedangkan saat kelajuan melampaui batas maksimal, relai off sehingga laju kendaraan dapat dibatasi. Integrasi IoT berhasil menampilkan dan menyimpan data kelajuan serta status relai prototipe kendaraan secara *real-time* tanpa kehilangan data. Dengan demikian, sistem yang dirancang terbukti akurat dan efektif dalam membatasi kelajuan kendaraan serta mendukung pemantauan jarak jauh.

Kata Kunci: sensor HC-SR04, kelajuan, modul nRF24L01+, relai, *Internet of Things*