

INTISARI

Keselamatan kerja dalam industri pertambangan batubara merupakan aspek yang sangat penting, terutama dalam mencegah kecelakaan akibat kecepatan kendaraan yang berlebihan dan jarak antar alat berat yang tidak aman. Untuk itu, penelitian ini bertujuan merancang dan menguji sistem pengendalian kecepatan serta jarak aman pada model alat berat berbasis *Internet of Things* (IoT). Sistem ini menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler utama, sensor GPS untuk mengukur kecepatan dan lokasi geografis, serta sensor ultrasonik untuk mendeteksi jarak antar alat. Data ditampilkan secara real-time melalui aplikasi Blynk sebagai media pemantauan.

Proses perancangan sistem melibatkan integrasi perangkat keras seperti motor DC, LED, buzzer, dan sensor, serta pengembangan perangkat lunak untuk pemantauan dan pengendalian. Sistem dirancang agar mampu memberikan respon otomatis terhadap kondisi kecepatan dan jarak yang tidak sesuai dengan ketentuan keselamatan kerja. Pengujian dilakukan untuk mengukur tingkat keakuratan dan efektivitas sistem dalam memberikan peringatan serta memvisualisasikan data.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem memiliki rata-rata error pembacaan kecepatan sebesar 2,3%–2,42% dibandingkan dengan speedometer konvensional, dan error pengukuran jarak di bawah 1%. Selain itu, sistem berhasil menampilkan data GPS yang hampir identik dengan data dari *Google Maps*, membuktikan keakuratan modul lokasi. Dengan demikian, sistem yang dirancang terbukti efektif dalam meningkatkan keselamatan kerja model alat berat di lingkungan pertambangan.

Kata kunci: *Internet of Things* (IoT); Sensor GPS; Sensor Ultrasonik; NodeMCU ESP8266; Keamanan Pertambangan.

ABSTRACT

Workplace safety in the coal mining industry is a critical aspect, particularly in preventing accidents caused by excessive vehicle speed and unsafe distances between heavy equipment. This study aims to design and test a speed and safe distance control system for a heavy equipment model based on the Internet of Things (IoT). The system is built using a NodeMCU ESP8266 as the main microcontroller, integrating a GPS sensor to measure speed and geographic location, and an ultrasonic sensor to detect safe distance. Data is displayed in real-time through the Blynk application for monitoring purposes.

The system design includes the integration of hardware components such as a DC motor, LED, buzzer, and sensors, along with the development of software for monitoring and control. The system is designed to respond automatically to unsafe speed and distance conditions. Testing was conducted to assess the accuracy and effectiveness of the system in providing alerts and visualizing data.

Test results show that the system achieved an average speed reading error of 2.3%–2.42% compared to a conventional speedometer, and a distance measurement error of less than 1%. Additionally, the system successfully displayed GPS data that closely matched location data from Google Maps, demonstrating its accuracy. In conclusion, the designed system effectively enhances the safety of heavy equipment models in mining environments.

Keywords: *Internet of Things* (IoT); GPS Sensor; Ultrasonic Sensor; NodeMCU ESP8266; Mining Safety.

