

ABSTRACT

Technological advancements have driven the implementation of remote monitoring systems in various sectors, including the heavy equipment industry. However, some older series of excavators are still not equipped with this technology. This research aims to design an IoT-based remote monitoring system for excavators using the WeMos D1 R1 as the microcontroller, a DFRobot accelerometer sensor to detect operational status, and a Ublox Neo 6M GPS to track position. Fuel capacity readings are performed using a potentiometer as a representation of the float sensor integrated into the microcontroller. Sensor data is sent to a MySQL database and displayed on a website in real-time. The SIM800L module is used for internet access, allowing for remote data transmission.

The accuracy testing of the system was conducted using simulation methods to evaluate system performance. The test results show that the system can monitor position, operational status, and fuel capacity with adequate accuracy. The average vibration when idle is 0.553 m/s^2 , while when running it is 1.274 m/s^2 . The Ublox Neo 6M GPS requires 30-45 minutes to capture satellite signals when tested indoors, with an average distance difference of 27.94 meters and an error of 0.0018% when compared to Google Maps coordinates and GPS. Potentiometer readings indicate that as fuel capacity decreases, the decreasing fuel volume results in increased electrical resistance on the potentiometer, causing the resistance to rise. Conversely, when fuel capacity increases, the higher fuel volume reduces the electrical resistance on the potentiometer, causing the resistance to decrease. The monitoring system website successfully displays information on fuel capacity, operational status, and unit location maps, with a time delay of 5 seconds.

Keywords: Monitoring system, Internet of Things (IoT), Microcontroller, Arduino, Website

INTISARI

Perkembangan teknologi telah mendorong implementasi sistem monitoring jarak jauh di berbagai sektor, termasuk industri alat berat. Namun, beberapa *excavator* seri lama masih belum dilengkapi dengan teknologi ini. Penelitian ini bertujuan merancang sistem monitoring jarak jauh berbasis *IoT* untuk *excavator* menggunakan *WeMos D1 R1* sebagai mikrokontroler, sensor *accelerometer DFRobot* untuk mendeteksi status operasional, dan *GPS Ublox Neo 6M* untuk melacak posisi. Pembacaan kapasitas bahan bakar dilakukan dengan menggunakan potensiometer sebagai representasi dari sensor pelampung yang diintegrasikan ke mikrokontroler. Data sensor dikirim ke *database MySQL* dan ditampilkan pada *website* secara *real-time*. Modul *SIM800L* digunakan untuk akses internet, memungkinkan pengiriman data jarak jauh.

Pengujian keakuratan sistem dilakukan menggunakan metode simulasi untuk mengevaluasi kinerja sistem. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu memantau posisi, status operasional, dan kapasitas bahan bakar dengan akurasi yang memadai. Rata-rata getaran saat *idle* adalah $0,553 \text{ m/s}^2$, sedangkan saat *running* adalah $1,274 \text{ m/s}^2$. *GPS Ublox Neo 6M* memerlukan waktu 30-45 menit untuk menangkap sinyal satelit saat diuji di dalam ruangan, dengan rata-rata selisih jarak sebesar 27,94 meter dan *error* sebesar 0,0018% melalui perbandingan dengan koordinat *Google Maps* dan *GPS*. Pembacaan potensiometer menunjukkan bahwa ketika kapasitas bahan bakar menurun, volume bahan bakar yang menurun mengakibatkan perubahan dalam hambatan listrik pada potensiometer, yang menyebabkan resistansi meningkat. Sebaliknya, saat kapasitas bahan bakar meningkat, volume bahan bakar yang lebih banyak mengurangi hambatan listrik pada potensiometer, sehingga resistansi menurun. *Website* sistem Monitoring berhasil menampilkan informasi berupa kapasitas bahan bakar, status operasional, dan peta lokasi unit, dengan *delay* waktu sebesar 5 detik.

Kata kunci: Sistem monitoring, *Internet of Things (IoT)*, Mikrokontroler, *Arduino*, *Website*