

## ABSTRACT

*Heavy equipment needs batteries to run their systems such as starters, lights, and other electrical components. The problem that often occurs is that the operator does not know and rarely monitors the condition of the battery. The battery voltage is in good condition ranging from 12V to 12.6V and the normal limit for battery temperature in the machine unit is 45°C. Batteries that are used continuously will experience a decrease in battery voltage and temperature that exceeds reasonable limits will shorten battery life, if there is a problem or damage to the battery it will affect the engine starting process and hamper the work process. To enable users to monitor the voltage, current, and temperature conditions of the battery remotely without having to come directly to the unit, the Internet of Things can be implemented. Internet of Things is a concept where a device can transfer data through the internet network so that it can be monitored by users remotely. Based on these problems, an Internet of Things-based battery monitoring system for voltage, current, and temperature was created on the heavy equipment unit. This tool uses the NodeMCU V3 board and Arduino Uno as a microcontroller. The sensors used are voltage sensors, current sensors, and temperature sensors. The step-down function is to reduce the 12V battery voltage to 3.3V-5V for power supply to the microcontroller. Real time clock is selected as the source of time data in this system. The firebase server is selected for the process of receiving data to be more practical through its features and the received data is stored in a spreadsheet. Supporting the display of data on this system uses an LCD and the MIT APP Inventor software. The test results show that the reading of the voltage value by the sensor has an average error of 0.04%, the reading of the current value by the sensor has an average error of 0.67%, the reading of the temperature value by the sensor has an average error of 0.05%, and the average the time span of sending data using the NodeMCU V3 board to be recorded on a spreadsheet is 11.23 seconds. The results of the comparison of the data on the spreadsheet and the LCD in three units (tandem static roller, mini excavator, combination road roller) showed no difference.*

**Keywords:** Heavy equipment, monitoring, battery, Internet of Things.

## INTISARI

Alat berat membutuhkan baterai untuk menjalankan sistemnya seperti *starter*, lampu, dan komponen listrik lainnya. Permasalahan yang sering terjadi adalah operator tidak mengetahui dan jarang memantau kondisi baterai. Tegangan baterai dalam keadaan baik berkisar 12V hingga 12,6V dan batas wajar temperatur baterai pada unit alat berat adalah 45°C. Baterai yang digunakan terus menerus akan mengalami penyusutan tegangan dan temperatur baterai yang melebihi batas wajar akan mempersingkat masa pakai baterai, jika terdapat masalah atau kerusakan pada baterai maka akan berpengaruh pada proses *starting engine* dan menghambat proses pekerjaan. Untuk memungkinkan pengguna dalam memantau kondisi tegangan, arus, dan temperatur baterai dari jarak jauh tanpa harus datang langsung ke unit dapat menerapkan *Internet of Things*. *Internet of Things* adalah sebuah konsep dimana suatu alat dapat mentransfer data melalui jaringan internet sehingga dapat dipantau oleh pengguna dari jarak jauh. Berdasarkan permasalahan tersebut dibuatlah suatu sistem monitoring tegangan, arus, dan temperatur baterai berbasis *Internet of Things* pada unit alat berat. Alat ini menggunakan *board* NodeMCU V3 dan Arduino Uno sebagai mikrokontroler. Sensor-sensor yang digunakan adalah sensor tegangan, sensor arus, dan sensor temperatur. *Step down* berfungsi sebagai penurun tegangan baterai 12V menjadi 3,3V-5V untuk *power supply* ke mikrokontroler. *Real time clock* dipilih sebagai sumber data waktu pada sistem ini. *Server firebase* dipilih untuk proses penerimaan data menjadi lebih praktis melalui fitur-fiturnya dan data yang diterima disimpan dalam *spreadsheet*. Pendukung tampilan data pada sistem ini menggunakan LCD dan *software* MIT APP Inventor. Hasil pengujian menunjukkan pembacaan nilai tegangan oleh sensor memiliki rata-rata kesalahan 0,04%, pembacaan nilai arus oleh sensor memiliki rata-rata kesalahan 0,67%, pembacaan nilai temperatur oleh sensor memiliki rata-rata kesalahan 0,05%, dan rata-rata rentang waktu pengiriman data menggunakan *board* NodeMCU V3 untuk dapat terekam pada *spreadsheet* adalah 11,23 detik. Hasil perbandingan data pada *spreadsheet* dan LCD di tiga unit (*tandem static roller*, *mini excavator*, *combination road roller*) menunjukkan tidak terdapat selisih.

**Kata kunci:** Alat berat, monitoring, baterai, *Internet of Things*.