

SISTEM DETEKSI LUBANG JALAN OTOMATIS MENGUNAKAN SENSOR *ACCELEROMETER* DAN SENSOR GPS BERBASIS IOT

Nama Mahasiswa : EwinBoy Tarihoran

NIM : 3103230003

Dosen Pembimbing : Hikmatul Amri, S.ST., M.T.

ABSTRAK

Kerusakan permukaan jalan seperti lubang merupakan salah satu faktor yang dapat meningkatkan risiko kecelakaan dan mengganggu kenyamanan berkendara. Penelitian ini mengembangkan *Sistem Deteksi Lubang Jalan Otomatis* berbasis IoT dengan memanfaatkan sensor *accelerometer* ADXL345 dan modul GPS Neo-7 untuk mendeteksi getaran serta menentukan lokasi lubang secara *real-time*. *Accelerometer* bertugas mengukur perubahan percepatan pada sumbu X, Y dan Z. Berdasarkan pengujian, nilai percepatan pada kondisi jalan berlubang menunjukkan fluktuasi signifikan, seperti $X = 2,157$ dan $Y = -6,315$, $X = 0,196$ dan $Y = -7,610$, serta $X = 1,216$ dan $Y = -6,825$. Sebaliknya, pada jalan rata nilai percepatan lebih stabil, misalnya $X = -1,922$ dan $Y = -2,667$ atau $X = -2,667$ dan $Y = -1,020$. Perbedaan nilai ini membuktikan kemampuan *accelerometer* dalam membedakan kontur jalan dengan baik. Modul GPS Neo-7 digunakan untuk mendapatkan koordinat lubang dengan akurasi memadai. Hasil pengujian menunjukkan selisih jarak antara titik riil dan GPS berkisar 4,07 m hingga 39,71 m, dengan nilai umum berada pada rentang 4–17 m, yang masih dapat diterima untuk pemetaan lokasi lubang. Sistem juga dilengkapi Mini-UPS untuk menjaga kontinuitas daya. Pengujian menunjukkan penurunan tegangan dari 4,20 V menjadi 3,57 V selama 210 menit, yang memastikan sistem tetap aktif saat suplai utama terganggu. Secara keseluruhan, hasil pengujian *accelerometer*, GPS, dan Mini-UPS menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi lubang secara otomatis, mencatat koordinat dan mengirimkan data secara *real-time* dengan performa yang stabil.

Kata kunci: *Internet of Things*, Deteksi Lubang Jalan, Sensor ADXL345, GPS Neo-7, ESP32.

AUTOMATIC POTHOLE DETECTION SYSTEM USING ACCELERATOR SENSORS AND IOT-BASED GPS SENSORS

Student Name : Ewin Boy Tarihoran

Student ID Number : 3103230003

Supervisor : Hikmatul Amri, S.ST., M.T.

ABSTRACT

Damage to road surfaces such as potholes is one of the factors that can increase the risk of accidents and reduce driving comfort. This study develops an IoT-based Automatic Road Pothole Detection System by utilizing an ADXL345 accelerometer sensor and a GPS Neo-7 module to detect vibrations and determine pothole locations in real time. The accelerometer measures changes in acceleration along the X, Y, and Z axes. Based on testing, acceleration values on pothole conditions showed significant fluctuations, such as $X = 2,157$ and $Y = -6,315$, $X = 0,196$ and $Y = -7,610$, and $X = 1,216$ and $Y = -6,825$. In contrast, on flat road conditions the acceleration values were more stable, for example $X = -1,922$ and $Y = -2,667$ or $X = -2,667$ and $Y = -1,020$. These differences demonstrate the accelerometer's capability to effectively distinguish variations in road contours. The GPS Neo-7 module is used to obtain pothole coordinates with adequate accuracy. Test results show that the distance error between the actual location and the GPS readings ranges from 4.07 m to 39.71 m, with most values falling between 4–17 m, which is still acceptable for pothole location mapping. Testing indicates a gradual voltage drop from 4,20 V to 3,57 V over 210 minutes, ensuring that the system remains active when the main power supply is disrupted. Overall, the results of accelerometer, GPS, and Mini-UPS testing show that the system is capable of automatically detecting potholes, recording coordinates, and transmitting data in real time with stable and reliable performance.

Keyword: *Internet of Things, Road Pothole Detection, ADXL345 Sensor, Neo-7 GPS, ESP32.*