

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pendeteksi pergerakan tanah berbasis *Internet of Things (IoT)* sebagai media peringatan dini menggunakan sensor ADXL345 dan mikrokontroler ESP32. Penelitian dilakukan karena gempa bumi merupakan bencana yang terjadi secara tiba-tiba sehingga diperlukan sistem yang mampu mendeteksi perubahan percepatan dan menyampaikan informasi kepada pengguna secara cepat. Sistem mengolah data percepatan pada sumbu X, Y, dan Z menggunakan metode *Resultant Acceleration (RA)* sebagai dasar klasifikasi kondisi getaran berdasarkan nilai *threshold*. Penelitian menggunakan metode *Engineering Research* dengan model pengembangan *Prototype*, sedangkan pengujian dilakukan menggunakan metode simulasi eksperimental. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu mengakuisisi data percepatan dari sensor ADXL345, menghitung nilai *Resultant Acceleration (RA)*, serta mengklasifikasikan kondisi menjadi “AMAN”, “WASPADA”, “SIAGA”, dan “AWAS” sesuai nilai *threshold* yang telah ditentukan. Sistem juga berhasil mengintegrasikan proses pengolahan data dengan perangkat *IoT* sehingga informasi kondisi dapat ditampilkan pada LCD, buzzer memberikan peringatan lokal, dan notifikasi dikirim secara otomatis melalui Telegram dengan rata-rata waktu tunda sekitar 6,25 detik. Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian, sistem telah mampu menjalankan fungsi utama berupa akuisisi data, pengolahan data, klasifikasi kondisi, serta penyampaian informasi secara *real-time* kepada pengguna. Namun, penelitian ini masih terbatas pada simulasi getaran dan belum menggunakan data gempa bumi sebenarnya sebagai objek pengujian.

Kata kunci: ADXL345, *Internet of Things*, Peringatan Dini, *Resultant Acceleration*, Telegram.

ABSTRACT

This research aims to design and implement an Internet of Things (IoT)-based ground movement detection system as an early warning system using an ADXL345 sensor and an ESP32 microcontroller. The study was conducted because earthquakes occur unexpectedly, requiring a system capable of detecting changes in acceleration and delivering warning information to users promptly. The system processes acceleration data on the X, Y, and Z axes using the Resultant Acceleration (RA) method as the basis for classifying vibration conditions according to predefined threshold values. This research employed the Engineering Research method with the Prototype development model, while system evaluation was carried out through experimental simulation testing. The results indicate that the proposed system successfully acquires acceleration data from the ADXL345 sensor, calculates the Resultant Acceleration (RA) value, and classifies vibration conditions into “AMAN”, “WASPADA”, “SIAGA”, and “AWAS” based on predefined threshold values. The system also successfully integrates data processing with IoT technology, enabling vibration information to be displayed on an LCD, activating a buzzer as a local warning device, and automatically sending notifications through Telegram with an average transmission delay of approximately 6.25 seconds. Based on the implementation and testing results, the system successfully performs its primary functions, including data acquisition, data processing, vibration classification, and real-time notification delivery to users. However, this research is limited to vibration simulation and has not yet been validated using actual earthquake data.

Keywords: ADXL345, Early Warning, Internet of Things, Resultant Acceleration, Telegram.