

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian yang telah dilakukan pada sistem. Maka sistem ini berhasil mengidentifikasi perubahan getaran tanah akibat gempa bumi serta mengklasifikasikannya menjadi 3 status yaitu aman, siaga, dan waspada sesuai dengan parameter magnitudo yang telah ditentukan. Magnitude terendah yang dapat dideteksi oleh sistem adalah bernilai 0.03 magnitude, sedangkan magnitude terbesar yang dapat diproses oleh sistem bernilai 7.95 magnitude. Sistem ini mampu merespons getaran secara *real-time* dan menampilkan informasi berupa status sensor, tanggal, waktu, lokasi, level getaran hingga status peringatan secara otomatis yang disertai oleh notifikasi audio dan pesan jika status siaga dan waspada aktif. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa sistem telah berfungsi dengan baik sebagai alat peringatan dini gempa bumi yang dapat memonitoring aktivitas gempa bumi yang responsive dan informatif.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah diperoleh dari hasil penelitian dan pengujian pada sistem peringatan dini gempa bumi berbasis IoT dengan sensor MPU6050 dan platform Thingspeak yang terintegrasi website berbasis PWA, berikut beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan dan penelitian selanjutnya:

1. **Penggunaan Catu Daya Otomatis**

Disarankan untuk penelitian selanjutnya bisa memanfaatkan panel surya sebagai catu daya otomatis sistem agar tidak perlu berganti baterai setiap berapa kali penggunaan dan juga lebih efektif untuk sistem peringatan dini yang memerlukan kesiap siagaan.

2. **Penambahan Modul GPS**

Untuk meningkatkan akurasi lokasi dimana posisi sistem yang terkena gempa tentu memerlukan modul GPS. Terlebih lagi jika sistem ini akan diaplikasikan keberapa tempat di wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta.

Sehingga pengembang tidak perlu repot memasukkan tiap koordinat tempat kedalam kode pemrograman.

3. Pengembangan Notifikasi Interaktif

Notifikasi dari sistem sekarang sudah cukup bagus. Hanya saja dapat dikembangkan menjadi notifikasi yang lebih interaktif seperti melalui pesan instan dan memungkinkan user dapat mematikan alarm cukup mengklik tombol pada notifikasi atau diberikan animasi yang menarik.

4. Implementasi Filter Data

Meskipun dalam sistem ini telah merespon getaran dengan baik dan juga sudah terdapat *filtering* data. Tetap diperlukan *filtering* data yang lebih baik lagi untuk menyaring noise dari data sensor agar pembacaan lebih akurat dan stabil.

5. Pengujian pada Lingkungan yang Lebih Luas

Untuk meningkatkan reliabilitas sistem maka disarankan melakukan pengujian pada berbagai lokasi dan jenis bangunan yang berbeda guna mengetahui performa sensor dalam kondisi structural yang berbeda.

6. Pengembangan ke Aplikasi Mobile

Sistem monitoring dapat dikembangkan dalam bentuk aplikasi mobile sehingga pengguna bisa memantau data secara *real-time* cukup dalam genggam tangan tanpa perlu membuka laptop atau komputer.

7. Penambahan Fitur Penyimpanan Data untuk Sistem Offline

Disarankan untuk penelitian selanjutnya dapat mempertimbangkan penggunaan teknologi LoRA sebagai alternatif untuk mengirim dan menyimpan data pada sistem yang beroperasi tanpa bergantung pada koneksi internet, terutama di daerah yang memiliki keterbatasan sinyal.