

## Abstrak

Gempa dapat menyebabkan kerusakan pada bangunan, hal itu berpotensi mengancam keselamatan jiwa. Terdapat metode untuk mencegah atau meminimalkan kerusakan pada bangunan, perlu adanya sistem peringatan dini untuk membantu dalam pengambilan keputusan dalam upaya perlindungan struktur bangunan yang dapat mendeteksi pergeseran dan menganalisa pola gempa. Penelitian ini disusun dengan tujuan untuk merancang, mengimplementasikan, dan mengevaluasi sistem peringatan dini menggunakan Artificial Neural Network (ANN) untuk mendeteksi pergeseran dan getaran terukur gempa struktur bangunan melalui simulasi. Tiga tujuan utama penelitian ini adalah merancang sistem peringatan dini, mengimplementasikannya dalam simulasi, dan mengevaluasi kinerja sistem dalam mendeteksi dan memberikan peringatan terhadap getaran gempa. Metode penelitian yang digunakan meliputi rancangan sistem, implementasi, dan evaluasi dengan menggunakan pendekatan berbasis simulasi. Sistem peringatan dini dirancang dengan memanfaatkan sensor akselerometer dan piezoelektrik, serta model simulasi struktur bangunan yang sederhana. Implementasi dilakukan dengan menggunakan teknologi TensorFlow dan Keras dalam pembuatan model ANN. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem peringatan dini yang dirancang berhasil dalam mendeteksi pergeseran dan getaran terukur gempa pada struktur bangunan dengan akurasi yang memadai. Evaluasi dilakukan melalui serangkaian uji coba simulasi yang menunjukkan kinerja sistem yang dapat diandalkan dalam memberikan peringatan dini kepada pengguna. Selain itu, model ANN yang digunakan pada klasifikasi gempa memiliki akurasi F1 score sebesar 95%. Penelitian ini memberikan kontribusi pada pengembangan sistem peringatan dini yang efektif dan efisien dalam menghadapi risiko gempa, dan hasil ini dapat menjadi landasan bagi penelitian lanjutan dalam pengembangan teknologi perlindungan bangunan dari bencana alam.

**Kata Kunci** : pergeseran, getaran, simulasi, *Artificial Neural Network*(ANN), *Internet of Things*(IoT)