

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang Masalah

Gempa bumi sering kali terjadi di Indonesia dikarenakan Indonesia merupakan pertemuan tiga lempeng benua, yaitu lempeng Indo-Australia dari selatan, Eurasia dari utara, dan Pasifik dari timur [1]. Indonesia juga dikelilingi oleh cincin api (*Ring of Fire*) yang membuat gunung-gunung berapi di Indonesia sangatlah aktif. Sehingga, gempa bumi merupakan musibah bencana alam yang sering kali timbul di Indonesia. Secara definisi, gempa bumi merupakan getaran atau getar-getar yang terjadi di permukaan bumi akibat pelepasan energi dari dalam secara tiba-tiba yang menciptakan gelombang seismik. Seperti patahan dan pergeseran lempeng bumi (tektonik) maupun aktivitas gunung berapi (vulkanik).

Menurut Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), gempa yang mengguncang Lombok pada tahun 2018 dengan kekuatan gempa 7 SR menyebabkan 436 orang meninggal dunia dan kerugian ekonomi lebih dari 5.04 Trilyun Rupiah [2]. Tentu ini menjadi gambaran bahwa gempa merupakan bencana yang sangat dahsyat dan menakutkan, di mana gempa dapat menimbulkan korban jiwa besar serta menyebabkan banyak kerusakan seiring dengan bertambahnya populasi [3]. Namun usaha untuk mengurangi kerugian masih dapat dilakukan dengan memberikan informasi adanya gempa di suatu titik kepada pihak yang berwenang yaitu BPBD (Badan Penanggulangan Bencana Daerah) agar lebih cepat dalam pendataan dan penanganan dari dampak gempa yang terjadi.

Pada penelitian sebelumnya yaitu Sistem Peringatan Dini Gempa Bumi *Multi Node* Sensor Berbasis *Fuzzy* Dan Komunikasi *IoT* yang dapat melakukan proses validasi dan klasifikasi gempa yang cukup baik [4]. Pada metode *fuzzy logic* sulit diimplementasikan ketika dataset terlalu banyak dan tidak dapat *training* secara otomatis atau dilakukan secara manual [5]. Oleh karena itu, dengan menggunakan *Artificial Neural Network* (ANN) dapat memberikan hasil prediksi yang akurat berdasarkan kedekatan input dengan output yang ditentukan. ANN dapat dioptimasi secara otomatis melalui proses *feedforward* berdasarkan dataset yang diberikan [6]. Pada penelitian sebelumnya juga, Perancangan Alat Peringatan Dini Terhadap

Gempa Bumi Menggunakan Sensor Getar Omron D7S [7]. Dalam komunikasinya menggunakan komunikasi *NB-IoT* yang memiliki kekurangan yaitu harus berlangganan, sehingga keefisiensi alat pendeteksi gempa tersebut kurang.

Pada penelitian kali ini, menggunakan metode *Artificial Neural Network* yang dapat mengklasifikasikan apakah getaran tanah yang terjadi dikategorikan sebagai “Gempa”, “Bukan Gempa”, atau “Truk”. Dalam mendapatkan nilai percepatan yang akurat dan memiliki korelasi dengan intensitas gempa skala MMI (*Modified Mercalli Intensity*), hasil keluaran sensor MPU 6050 berupa nilai percepatan koordinat sumbu x.

Selanjutnya dilakukan pengelompokan dalam skala V (lima) sampai X (sepuluh) MMI berdasarkan . Pada pengiriman data dilakukan dengan sistem komunikasi *Long Range (LoRa)* yang memiliki jangkauan sangat jauh yaitu 50 KM dan dalam penggunaannya tidak perlu berlangganan yang membuat sistem ini lebih efisien. Selanjutnya data akan dikirim ke *platform IoT* Antares, di mana *platform* ini akan menampilkan hasil klasifikasi terkait skala gempa MMI yang terdeteksi dan menunjukkan apakah dikategorikan sebagai gempa atau bukan gempa. Pada *platform* ini bertujuan sebagai *monitoring* gempa yang akan mungkin dibutuhkan oleh BPBD (Badan Penanggulangan Bencana Daerah) setempat.

## 1.2. Rumusan Masalah

Dalam penelitian kali ini, dapat dirumuskan beberapa masalah yang muncul di dalam tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana merancang sebuah sistem deteksi gempa yang dapat memberikan informasi gempa secara akurat?
2. Bagaimana data hasil pembacaan sensor dapat dikirimkan menggunakan *LPWAN LoRa* ke *platform* Antares?

## 1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Merancang sistem yang dapat memberikan informasi gempa dengan menggunakan metode klasifikasi *Artificial Neural Network* berdasarkan data

percepatan pergerakan tanah dan mengukurnya menggunakan skala V (lima) sampai X (sepuluh) MMI.

2. Merancang sistem komunikasi berbasis *IoT* menggunakan *LPWAN LoRa* ke *platform* Antares.

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sistem deteksi gempa bumi ini dapat menjadi alternatif dalam membedakan getaran gempa, bukan gempa, dan truk.
2. Dengan adanya sistem ini diharapkan menjadi alternatif dalam pemberian informasi gempa.

#### **1.4. Batasan Masalah**

Dalam pengerjaan tugas akhir ini terdapat batasan masalah yaitu :

1. Membahas bagaimana sistem dapat menentukan skala gempa berdasarkan nilai percepatan pergerakan tanah.
2. Menggunakan satu *node* sebagai perangkat uji coba.
3. Data yang ditampilkan berupa klasifikasi skala gempa MMI.

#### **1.5. Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah :

1. Studi literatur  
Pemahaman mengenai komponen-komponen, sensor, dan metode yang digunakan dengan mempelajari literatur yang berkaitan, bisa bersumber dari jurnal, buku, internet, dan referensi dari beberapa tugas akhir yang berkaitan.
2. Diskusi dengan pembimbing  
Melakukan diskusi dengan dosen pembimbing dalam pemecahan beberapa masalah dan mencari solusi pengerjaan penelitian ini.

3. Perancangan sistem

Merancang desain sistem, pemilihan komponen serta penetapan posisi komponen berdasarkan tujuan dari tugas akhir ini apakah sesuai dengan yang diharapkan.

4. Implementasi

Mengimplementasikan sistem yang dirancang agar bisa digunakan dan sesuai dengan yang diharapkan.

5. Analisis

Analisis dilakukan untuk mengetahui adanya kekurangan yang terdapat pada sistem yang dibuat berdasarkan percobaan yang dilakukan pada penelitian sebelumnya agar mendapatkan pemecahan masalah yang dialami.

6. Simulasi dan Uji Coba

Metode ini dilakukan agar dapat mengetahui kekurangan sistem yang dibuat dengan melakukan beberapa percobaan, sehingga dapat disempurnakan atau ditingkatkan kembali.