

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki resiko paling tinggi terhadap gempa bumi, ini disebabkan adanya jalur pertemuan tiga lempeng tektonik, yaitu : lempeng Indo-Australia, lempeng Eurasia, dan lempeng Pasifik[1]. Di daerah perbatasan inilah banyak terbentuk kondisi tektonik aktif, gunung berapi, dan pembentukan daratan tinggi yang berisiko besar menimbulkan gempa tektonik maupun vulkanik[2]. Salah satu resiko besar tersebut adalah getaran yang dirasakan sampai ke permukaan bumi yang merupakan salah satu dampak ketika berlangsungnya pergeseran lempeng-lempeng tektonik maupun patahnya lapisan batuan yang ada pada kerak bumi yang disebut gempa bumi.

Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) mencatat bahwa dalam kurun waktu 2 bulan (November-Desember) di tahun 2021 setidaknya sudah ada 30 catatan gempa bumi yang terjadi diatas 5.0 magnitudo di wilayah Indonesia[3]. Adapun parameter umum yang digunakan saat terjadi gempa adalah kekuatan gempa (Magnitudo) ini dapat diukur menggunakan seismometer yaitu alat yang dapat mengukur getaran tanah, mencari sumber gempa, kedalaman gempa, serta kekuatan dari gempa tersebut.

Salah satu dampak gempa dengan korban jiwa terbanyak menurut National Geographic adalah gempa di Aceh yang terjadi 17 tahun yang lalu[4]. Kedalaman mencapai magnitudo 9,0 dan berpusat di dasar laut pada kedalaman 10-kilometer sekitar 230 orang menjadi korban jiwa dari 14 negara dengan kuantitas terbesar sebanyak 170 korban berasal dari Aceh sendiri[4]. Hal tersebut terjadi karena gempa diikuti oleh tsunami setinggi 30-meter dengan kecepatan 100-meter perdetik[2].

Dengan permasalahan yang telah dijelaskan, solusi yang ditawarkan adalah dengan membuat sistem mitigasi gempa *multisensor* yang dapat memberi notifikasi, memutus arus listrik, dan memberi rute evakuasi terdekat di daerah gempa. Adapun algoritma yang dipakai untuk mengklasifikasi kedalaman gempa menjadi empat (4)

kondisi adalah algoritma *Random Forest* yang merupakan algoritma klasifikasi yang merupakan kumpulan dari *hierarkis classifier* [5], algoritma ini menggunakan probabilitas sederhana untuk menentukan data secara *random* dari data yang terdapat di dataset[5]. Setelah menentukan data tersebut akan ada proses *bootsrap* dan agregasi yang seterusnya data sampel acak akan dijadikan kumpulan *tree* dan *output* akhir ditentukan dengan sistem *voting output mayor* yang dihasilkan dari *tree* dengan harapan hasil klasifikasi dapat melakukan mitigasi gempa seperti tujuan di awal[5].

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam topik tugas akhir ini :

1. Bagaimana cara memberikan peringatan dini berupa mitigasi bencana gempa kepada masyarakat?
2. Bagaimana performansi algoritma *Random Forest* dalam pengklasifikasian percepatan bumi menggunakan metode *Peak Ground Acceleration* (PGA)?

1.3. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan yang hendak dicapai yaitu:

1. Membuat sistem mitigasi bencana gempa dengan tujuan memberikan peringatan dini.
2. Melakukan pengujian performansi algoritma *Random Forest* yang disesuaikan dengan parameter *Peak Ground Acceleration* (PGA).

1.4. Batasan Masalah

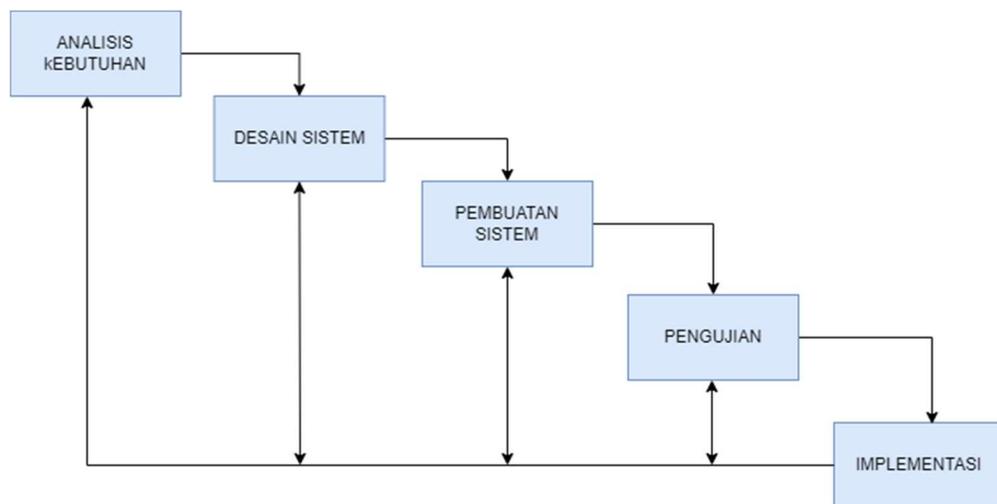
Adapun batasan masalah dari penelitian ini tergambar dalam point-point yang disampaikan berikut:

1. Simpulan akhir saat terjadi gempa didapatkan dari hasil klasifikasi algoritma *Random Forest*.
2. Sistem *multisensor* menggunakan sepuluh (10) sensor dengan rincian satu (1) sensor real dan Sembilan (9) sensor virtual.

3. Parameter satuan percepatan yang dipakai adalah *Peak Ground Acceleration* (PGA).
4. Mikrokontroler bekerja sebagai eksekutor untuk memberi alarm, *cut-off* aliran listrik, dan aplikasi memberi notifikasi dan jalur evakuasi pada gawai pengguna.

1.5. Metode Penelitian

Perancangan sistem ini menggunakan metode *Waterfall* dalam menyelesaikan tahapannya, dimana tahapannya diselesaikan berurutan sebelum berpindah ke tahap selanjutnya. Adapun tahapan metode penyelesaian penelitian sebagai berikut :



Gambar 1. 1 *Waterfall Method*

1. Analisis Kebutuhan

Tahap pertama ini dilakukan dengan melakukan studi literatur dan mencari konsep-konsep serupa dari perancangan sistem pendeteksi gempa yang sudah di realisasikan sehingga dapat dibuat pengembangan dari rancangan tersebut dan menambahkan fitur yang sekiranya diperlukan dengan tujuan yang sama yaitu mitigasi bencana gempa bumi.

2. Desain Sistem

Desain sistem yang digunakan untuk merancang adalah gambaran umum sistem, diagram alir, serta diagram blok untuk melihat secara keseluruhan *flow* dari sistem tersebut.

3. Pembuatan Sistem

Setelah merancang *flow* dari sistem maka kemudian adalah membuat “Sistem *Multisensor* pada Mitigasi Bencana Gempa Bumi dengan Algoritma *Random Forest* menggunakan Teknologi *Internet Of Things* (IoT)” pembuatan dimulai dengan merakit seluruh perangkat dan sensor dan mengintegrasikan perangkat *Internet Of Things* (IoT) ke *database* dan *server* juga gawai.

4. Pengujian

Pengujian sistem dilakukan untuk melihat fungsionalitas fitur yang ada dan kesesuaian klasifikasi algoritma menggunakan skenario pengujian performansi dan pengujian algoritma.

5. Implementasi

Implementasi dilakukan dengan memanfaatkan dataset dari penelitian sebelumnya untuk digunakan pada algoritma *Random Forest* yang akan menjadi algoritma pada sistem *Internet of Things* (IoT).

1.6. Sistematika Penulisan

1. BAB I PENDAHULUAN

Dalam BAB I ini berisi mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

2. BAB II LANDASAN TEORI

Dalam BAB II berisi mengenai dasar-dasar teori yang dibutuhkan untuk penelitian yang didapat dari berbagai sumber.

3. BAB III PERANCANGAN SISTEM

Dalam BAB III ini berisi mengenai penjelasan gambaran umum sistem, alur sistem, dataset yang digunakan, pengolahan data menggunakan parameter *Peak Ground Acceleration* (PGA), perhitungan manual algoritma *Random Forest*.

4. BAB IV HASIL DAN ANALISIS

BAB IV ini berisi pengujian *error rate* alat, akurasi sistem, pengujian dengan perubahan variable *tunning*, dan performansi algoritma.

5. BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Berisi simpulan akhir dari penelitian yang dilakukan dan saran untuk penelitian yang akan datang.