

# BAB I

## PENDAHULUAN

Bab pendahuluan berisi mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

### I.1 Latar Belakang

Gempa bumi adalah getaran yang terjadi di permukaan bumi akibat pelepasan energi dari dalam bumi secara tiba-tiba yang menciptakan gelombang seismik<sup>[2]</sup>. Gempa bumi berdasarkan penyebabnya dapat disebabkan oleh banyak faktor, diantaranya aktivitas tektonik (pergeseran lempeng-lempeng tektonik), runtuh pada daerah kapur, aktivitas vulkanik, dan aktivitas manusia. Kebanyakan gempa bumi disebabkan oleh pelepasan energi yang dihasilkan dari tekanan lempengan yang bergerak. Setiap wilayah memiliki intensitas gempa yang berbeda-beda tergantung jarak dan kedalaman dari pusat gempa. Wilayah dengan intensitas gempa terbesar harus dievakuasi terlebih dahulu untuk mencegah korban jiwa saat terjadi gempa bumi. Besarnya kekuatan gempa bumi dapat terukur dengan nilai SI (*spectral intensity*). Nilai SI adalah nilai rata-rata kecepatan terintegrasi spektrum respon, yang merupakan indeks yang mengekspresikan kekuatan destruktif gerak seismik dan sangat berkorelasi dengan kerusakan destruktif pada struktur<sup>[3]</sup>. Nilai SI (*spectral intensity*) setara dengan magnituda energi destruktif yang dikenakan oleh gerak seismik pada struktur.

Gempa bumi juga dapat mengakibatkan bencana lainnya, seperti kebakaran, bangunan roboh, tanah longsor, banjir akibat rusaknya tanggul, dan masih banyak kerusakan lainnya<sup>[4]</sup>. Kebakaran rumah akibat kompor yang menyala saat terjadi gempa, kebocoran selang gas di pabrik kimia merupakan contoh bencana sekunder akibat terjadinya gempa bumi. Bencana sekunder akibat gempa bumi tidak dapat ditanggihkan, namun dapat dikurangi potensinya dengan adanya sistem peringatan dini evakuasi gempa bumi<sup>[6]</sup>. Dengan adanya sistem

peringatan dini evakuasi gempa bumi, maka aktivitas manusia yang berpotensi menyebabkan bencana sekunder dapat dihentikan. Dengan berkembangnya teknologi, dapat dikembangkan sistem pemberitahuan dini evakuasi gempa bumi. Tujuannya antara lain untuk mengurangi bencana sekunder yang mungkin terjadi akibat gempa bumi.

Dengan adanya masalah seperti yang diuraikan di atas maka hal tersebut menjadi dasar dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Getaran dapat di deteksi dengan menggunakan sensor getaran, pada Tugas Akhir ini digunakan sensor getaran D7S-A0001. D7S-A0001 adalah sensor seismik berbentuk chip berukuran kecil (skala milimeter) dengan presisi yang tinggi dan IoT *friendly*. Selain sensor D7S, digunakan modul Wemos D1 sebagai mikrokontroler untuk mengambil data hasil pembacaan dari sensor D7S dan mengirimkannya ke *cloud server* Firebase. Pada Tugas Akhir ini sistem dilengkapi alarm peringatan gempa berupa lampu indikator dan *buzzer*, serta program pemantauan gempa bumi menggunakan bahasa pemrograman C#. Tujuan yang hendak dicapai dalam Tugas Akhir ini adalah deteksi dan klasifikasi gempa bumi berdasarkan nilai SI sebagai peringatan dini untuk evakuasi gempa bumi.

## **I.2 Perumusan Masalah**

Masalah yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini adalah:

1. Bagaimana merancang dan merealisasikan sistem deteksi seismik dengan nilai SI menggunakan sensor D7S-A0001?
2. Bagaimana bentuk komunikasi data serta merealisasikan komunikasi data antara sensor D7S-A0001 dengan Wemos D1?
3. Bagaimana mendeteksi dan mengklasifikasikan gempa bumi berdasarkan nilai SI (*spectral intensity*) menggunakan sensor D7S-A0001?

## **I.3 Tujuan**

Tujuan Tugas Akhir ini adalah merancang dan merealisasikan sistem deteksi dan klasifikasi gempa bumi berdasarkan nilai SI (*spectral intensity*)

dengan menggunakan sensor getaran D7S-A0001 sebagai peringatan dini untuk evakuasi yang dirancang dengan menggunakan modul Wemos D1 sebagai mikrokontroler.

#### **I.4 Pembatasan Masalah**

Pembatasan masalah dalam Tugas Akhir ini yaitu:

1. Tidak membahas tentang sumber getaran.
2. Program pemantauan gempa bumi menggunakan bahasa pemrograman C# dan ditampilkan di komputer.
3. Pada program pemantauan gempa bumi hanya menampilkan grafik pembacaan sensor D7S, intensitas dalam skala Shindo, dan peringatan dari skala Shindo yang di tampilkan. .
4. Data nilai SI dan PGA diambil dengan cara memberikan simpangan pada sensor. Simpangan yang diberikan dimulai dari 1 mm sampai 8 mm. Simpangan diberikan pada axis X-Y secara vertikal.
5. *Cloud server* menggunakan aplikasi *Firestore Realtime Database* dengan nama proyek Seismic.
6. Sumber tegangan terus menyala dan koneksi internet selalu tersambung.

#### **I.5 Metode Penelitian**

Adapun metode penelitian yang digunakan dalam Tugas Akhir ini yaitu:

1. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan sumber referensi yang akan digunakan untuk penelitian dengan membaca dan mempelajari buku-buku, jurnal, media *online* dan sumber lainnya yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan.

2. Perancangan Sistem

Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem seperti merancang diagram blok, diagram alir (*flowchart*), dan juga rangkaian sistem.

3. Implementasi Sistem

Pada tahap ini dilakukan pengkodean dan implementasi rancangan yang telah dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman yang telah dipilih. Pengkodean dilakukan dengan bahasa pemrograman C#.

#### 4. Realisasi Sistem

Pada tahap ini dilakukan realisasi sistem deteksi dan klasifikasi gempa bumi berdasarkan nilai SI (*Spectral Intensity*) menggunakan sensor getaran D7S-A0001 sebagai peringatan dini untuk evakuasi menggunakan modul Wemos D1 sebagai mikrokontroler.

#### 5. Pengujian Sistem

Pada tahap ini dilakukan pengujian dan percobaan pada sistem yang telah dibuat sesuai dengan kriteria yang diinginkan dan memastikan sistem dapat berjalan sesuai dengan yang diinginkan.

#### 6. Dokumentasi Sistem

Pada tahap ini, dilakukan dokumentasi sistem dalam bentuk laporan tertulis untuk menunjukkan hasil penelitian yang telah dilakukan.

### I.6 Sistematika Penulisan

Dalam laporan Tugas Akhir ini dibagi menjadi lima bab utama, referensi dan lampiran sebagai pendukung laporan Tugas Akhir ini. Berikut pembahasan masing-masing bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN berisi tentang latar belakang, identifikasi masalah, perumusan masalah, tujuan, pembatasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan Tugas Akhir.

BAB II LANDASAN TEORI berisi mengenai teori-teori penunjang Tugas Akhir. Adapun teori penunjang tersebut meliputi: gempa bumi, *Spectral Intensity*, skala Shindo, sensor getaran D7S-A0001, Wemos D1, dan *cloud server* Firebase.

BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI SISTEM berisi mengenai perancangan dan realisasi sistem deteksi seismik, meliputi: sistem secara umum, perancangan dan realisasi alat deteksi seismik, perancangan tampilan program

deteksi seismik dengan bahasa pemrograman C#, perancangan basis data, realisasi program, dan diagram alir sistem

BAB IV DATA PENGAMATAN DAN ANALISIS berisi mengenai: uji coba getaran terhadap respon *database* Firebase dan respon program deteksi seismik, uji coba data getaran pada tampilan program deteksi seismik, uji coba simpangan terhadap nilai SI, PGA, dan kondisi dari nilai PGA hasil pembacaan sensor D7S-A0001.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN berisi tentang simpulan yang diperoleh dari Tugas Akhir yang telah dibuat dan berisi saran yang diberikan untuk melakukan pengembangan lebih lanjut terhadap sistem yang telah dibuat.

