

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Gempa bumi adalah suatu peristiwa alam dimana terjadi getaran pada permukaan bumi akibat adanya pelepasan energi secara tiba-tiba dari pusat gempa. Energi yang dilepaskan tersebut merambat melalui tanah dalam bentuk gelombang getaran. Gelombang getaran yang sampai ke permukaan bumi disebut gempa bumi [1]. Indonesia terletak di tiga jalur pertemuan lempeng tektonik, yaitu lempeng Indo-Australia, lempeng Eurasia, lempeng Pasifik [2]. Sehingga, salah satu musibah bencana alam yang sering kali timbul ialah gempa bumi.

Pada penelitian sebelumnya, dibangun alat pendeteksi gempa dengan menggunakan *accelerometer* dan *vibration* sensor [3]. Dalam pengoperasiannya, saat *accelerometer* dan *vibration* sensor menyadari akan adanya getaran yang sesuai dengan standar gempa yang telah ditentukan maka hasil pembacaan tersebut akan langsung dikirimkan dan memberi notifikasi pada masing-masing *handphone*. Sehingga jika ada masyarakat yang tidak melihat atau memperhatikan *handphone*-nya, mereka akan ketinggalan informasi terkini mengenai gempa. Meskipun tetap ada *buzzer* yang berbunyi dan informasi visual dalam hal ini menggunakan LCD yang menyala sebagai salah satu indikator terjadinya gempa tetapi masyarakat bisa saja langsung panik karena *buzzer* yang tiba-tiba berbunyi tanpa mereka ketahui sebelumnya mengenai apa yang terjadi dan gempa dengan kekuatan berapakah yang terjadi.

Oleh karena itu, dalam penelitian ini dibangun alat yang dapat melengkapi kekurangan pada penelitian sebelumnya. Alat yang dibangun adalah rancang bangun alarm gempa menggunakan *geophone* berbasis *Artificial Neural Network*. Dalam pengaplikasiannya, alat ini akan dipasang pada bagian dalam dari bangunan bertingkat. Ini mengacu pada gempa Lebak yang terjadi 23 Januari 2018 silam. Jika kita menyimak tayangan media, rekaman CCTV dan video amatir saat terjadi gempa Lebak, tampak warga Jakarta saat itu begitu panik, gugup dan gagap terutama yang berada di perkantoran gedung bertingkat dan pemukiman yang

dibangun vertikal contohnya apartemen. Untuk menyelamatkan diri, mereka belum mengetahui harus berbuat apa. Upaya penyelamatan yang mereka lakukan belum sesuai standar yang benar [4].

Saat terjadi gempa, alat ini akan memberikan peringatan mengenai besarnya gempa dalam skala MMI (*Modified Mercalli Intensity*) dan juga memberikan informasi mengenai tindakan yang harus dilakukan saat terjadi gempa. Alat ini bekerja dengan cara mendeteksi getaran tanah yang terjadi kemudian diklasifikasikan oleh *Artificial Neural Network* mengenai apakah getaran tanah yang terjadi dikategorikan sebagai “Gempa” atau “Bukan Gempa”. Dalam tugas akhir ini, getaran tanah yang disebabkan oleh truk yang melintas diasumsikan sebagai “Bukan Gempa” dan batu seberat 10 kg yang dijatuhkan diasumsikan sebagai “Gempa”. Jika kemudian getaran yang terdeteksi tersebut terindikasi sebagai gempa maka *speaker* akan menginformasikan mengenai skala gempa dalam MMI dan memberikan instruksi mengenai apa yang harus dilakukan saat gempa terjadi.

Pemilihan output berupa *audio warning* ini dilandasi oleh kecenderungan warga yang langsung panik saat gempa terjadi sehingga tidak bisa fokus dalam mengevakuasi diri secara baik dan benar [4]. Dengan *audio warning*, mereka tidak perlu mencari informasi visual dalam hal ini LCD (seperti penelitian sebelumnya) yang kemungkinan hanya terpasang pada satu titik saja sehingga bagi warga yang tidak berada di dekat LCD, tidak akan mengetahui info gempa yang terjadi [3]. *Audio warning* memudahkan warga untuk mengevakuasi dirinya dalam posisi apapun karena *speaker* yang bisa dipasang disetiap ruangan maupun lantai gedung. Pemilihan *audio warning* yang menginformasikan skala gempa yang terjadi dan instruksi yang harus dilakukan saat gempa terjadi pun dilakukan agar tidak menimbulkan persepsi bagi warga yang mendengarkannya.

Pada penelitian sebelumnya alarm gempa menggunakan *output buzzer* sehingga akan cenderung menimbulkan berbagai persepsi dan kepanikan bagi warga yang mendengarkannya karena mereka tidak mengetahui apa maksud dan tujuan dari *buzzer* tersebut berbunyi. Dengan adanya instruksi yang diinfokan besar harapan agar warga yang mendengarnya langsung melakukan instruksi yang

diinfokan sehingga memungkinkan untuk mengurangi korban jiwa yang berjatuh akibat gempa.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan deskripsi latar belakang dan penelitian terkait, maka dapat dirumuskan beberapa masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana mengukur kekuatan gempa dengan skala MMI menggunakan *geophone* ?
2. Bagaimana merancang alarm gempa yang jelas terdengar sehingga dapat memberikan informasi mengenai kekuatan gempa dan hal yang harus dilakukan saat gempa terjadi?

1.3. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah yang telah dipaparkan, tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membuat sistem alarm gempa yang dapat mendeteksi gempa dan mengukurnya menggunakan skala MMI (*Modified Mercalli Intensity*) dengan skala V (lima) sampai dengan X (sepuluh) MMI.
2. Merancang alarm gempa dengan kuat suara minimal 50 dBA.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mencegah kepanikan yang timbul saat terjadinya gempa.
2. Mengurangi korban jiwa.

1.5. Batasan Masalah

Dikarenakan adanya beberapa keterbatasan dalam melakukan tugas akhir ini, maka batasan masalah untuk tugas akhir ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Menggunakan 1 *node* sebagai perangkat uji coba.
2. Mendeteksi getaran gempa dari skala V (lima) sampai dengan X (sepuluh) MMI.
3. Suara yang dikeluarkan menginformasikan skala gempa dalam MMI (*Modified Mercalli Intensity*) dan instruksi perihal yang harus dilakukan saat gempa terjadi.
4. Penggunaan alat ini untuk di dalam bangunan bertingkat atau ruangan.

5. Pengujian dilakukan dengan mendeteksi getaran tanah yang terjadi saat truk melintas dan menjatuhkan batu seberat 10 Kg. Getaran tanah yang timbul oleh truk yang melintas kemudian digolongkan sebagai bukan gempa dan getaran tanah yang timbul karena menjatuhkan batu seberat 10 Kg digolongkan sebagai gempa.

1.6. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir ini melalui beberapa tahapan untuk mengimplementasikan alat yang akan dirancang, antara lain sebagai berikut :

1. Studi literatur
Pemahaman mengenai sensor, komponen-komponen dan metode yang akan digunakan dengan mempelajari literatur, jurnal dan referensi dari beberapa tugas akhir yang berkaitan.
2. Perancangan sistem
Alat yang sudah selesai akan diuji apakah sesuai dengan yang diharapkan.
3. Pengujian lapangan
Alat yang sudah selesai akan diuji apakah sesuai dengan yang diharapkan.
4. Survei data lapangan dan analisis
Pengambilan data yang diperoleh saat pengujian dan data tersebut akan dianalisis untuk mengetahui bagaimana alat tersebut beroperasi.
5. Penyusunan buku tugas akhir
Hasil analisis yang didapat akan dirangkum dan disimpulkan agar dapat menjadi bukti laporan dalam menyelesaikan tugas akhir.

1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan buku tugas akhir ini dibagi menjadi lima bab dengan masing-masing bab berisi sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada BAB I, menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada BAB II, menjelaskan mengenai dasar teori yang relevan dengan tugas akhir ini.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Pada BAB III, menjelaskan mengenai skenario perancangan dan pengujian serta spesifikasi dari alat yang digunakan untuk tugas akhir ini.

BAB IV ANALISIS DAN PENGUJIAN

Pada BAB IV, membahas dan menjelaskan hasil dari pengujian dari implementasi sistem secara keseluruhan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada BAB V, menjelaskan kesimpulan dari tugas akhir dan saran yang dapat menunjang untuk penelitian berikutnya sebagai referensi.