

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara kedua di dunia setelah China yang sangat rawan terhadap gempa bumi karena posisinya yang terletak pada dua samudera, tiga lempeng dunia, serta *ring of fire*. Menurut laporan BMKG selama bulan Oktober 2021 tercatat 844 kali gempa bumi yang jumlahnya meningkat dibandingkan bulan September yang hanya 805 kali (Zulfaroh, 2021). Banyaknya gempa yang terjadi tentunya akan ada banyak kerugian yang berdampak langsung terhadap korban jiwa sehingga perlu adanya mitigasi bencana guna meminimalisir hal tersebut. Seiring perkembangan teknologi di dunia konstruksi, banyak inovasi telah dikembangkan untuk meminimalisir korban jiwa dan kerusakan yang terjadi sebab terbatasnya kemampuan manusia untuk mendeteksi terjadinya bencana alam sehingga perlu adanya sistem peringatan dini. Hingga saat ini sistem peringatan dini hanya berdasarkan seismograf yang dipadukan dengan *vibration* sensor khusus (Alam, Kusuma dan Prayogi, 2020). Cara sistem *vibration* sensor tersebut dapat secara mekanis seluruhnya, mekanis dan fluida ataupun paduan mekanis dan elektronik (Alam, Kusuma dan Prayogi, 2020). Pemasangan sensor yang ada pada seismograf ini hanya efektif jika digunakan pada daerah pegunungan atau pantai serta di daerah dengan lalu lintas yang tidak terlalu ramai. Oleh karena itu, persyaratan tersebut membuat sistem pendeteksi gempa bumi tidak dapat digunakan di daerah kota besar sehingga perlu adanya inovasi tambahan mengenai hal tersebut.

Sistem detektor keretakan bangunan akibat gempa dengan menggunakan *vibration* sensor merupakan salah satu solusi dari permasalahan yang ada. *Vibration* sensor merupakan sensor yang mampu mengukur jumlah dan frekuensi suatu getaran pada suatu sistem yang kemudian hasil pengukuran tersebut dapat dimanfaatkan untuk melakukan deteksi dan prediksi terhadap suatu kerusakan (Purnamasari, 2017). Sistem detektor yang ada saat ini hanya memanfaatkan indikator lampu dan buzzer saja tanpa menghubungkan hasil kerusakan yang terjadi

menuju platform *ThingSpeak*. Namun, pada sistem detektor keretakan bangunan yang kami tawarkan menggunakan *vibration* sensor yang dikombinasikan dengan mikrokontroler NodeMCU ESP8266, lampu LED berwarna merah, kuning dan hijau sebagai indikator level kerusakan dan buzzer yang berguna untuk alarm peringatan serta LCD sebagai alternatif tampilan dari *ThingSpeak*. Adanya solusi baru terhadap sistem peringatan dini gempa bumi dengan menggunakan *vibration* sensor dapat mengetahui kerusakan pada bangunan serta meminimalisir korban jiwa yang ditimbulkan akibat bencana alam.

1.2 Identifikasi Masalah

Banyaknya gempa bumi yang terjadi tiap tahun bahkan tiap bulan mengakibatkan kemampuan mitigasi bencana alam harus ditingkatkan. Sistem deteksi getaran yang masih digunakan pada saat ini yaitu seismograf, hanya pada efektif digunakan di daerah dataran tinggi, pantai dan daerah dengan kondisi kendaraan tidak terlalu ramai.

Sistem peringatan dini untuk daerah yang ramai seperti kota-kota besar sangat dibutuhkan untuk mengetahui keretakan pada bangunan khususnya pada struktur bangunan tersebut sehingga dapat meminimalisir korban jiwa. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem pencegahan dini gempa bumi yang dapat digunakan di manapun.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan maka rumusan masalah ini sebagai berikut :

1. Bagaimana cara kerja sistem detektor keretakan bangunan dengan menggunakan *vibration* sensor?
2. Bagaimana proses pengujian sistem detektor keretakan bangunan akibat gempa?
3. Berapa biaya yang dikeluarkan untuk membuat alat detektor keretakan bangunan akibat gempa?

1.4 Batasan Masalah

Ruang permasalahan perlu diperkecil dengan memberikan batasan-batasan agar penelitian yang dilakukan lebih sistematis dan tidak terlalu luas tinjauannya. Adapun batasan masalah yang akan dibahas adalah sebagai berikut :

1. Alat yang dipakai dalam penelitian ini adalah *vibration* sensor dengan tambahan berupa mikrokontroler NodeMCU, lampu LED merah, kuning dan hijau, LCD dan buzzer.
2. Penggunaan software *ThingSpeak* pada komputer yang dihubungkan ke sistem detektor keretakan bangunan secara *wireless*.
3. Penelitian ini mencakup pengujian batas kerusakan akibat getaran gempa terhadap beton pada bangunan dengan menggunakan pengujian sistem monitoring.

1.5 Maksud dan Tujuan Penelitian

Penelitian ini bermaksud untuk mengetahui cara pembuatan alat deteksi keretakan bangunan sebagai upaya mitigasi bencana gempa bumi. Adapun tujuan pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Mengetahui cara kerja *vibration* sensor sebagai sistem detektor keretakan bangunan akibat gempa.
2. Mengetahui proses pengujian sistem detektor keretakan bangunan akibat gempa.
3. Mengetahui besar biaya yang diperlukan untuk membuat alat detektor keretakan bangunan akibat gempa.

1.6 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan memberikan manfaat diantaranya sebagai berikut :

1. Memberikan kontribusi ilmu secara langsung dalam upaya mengetahui keretakan bangunan serta meminimalisir korban akibat gempa karena sistem yang saat ini ada masih jarang dimanfaatkan di kota-kota besar.
2. Memberikan kontribusi bantuan terhadap pemerintah mengenai mitigasi bencana gempa bumi.

3. Menciptakan solusi baru dalam pembuatan sistem detektor keretakan bangunan akibat gempa menggunakan *vibration* sensor yang dapat dipakai dimana saja.