

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Letak geografis Indonesia yang berada di pertemuan lempeng tektonik aktif, pegunungan yang dinamis, dan zona iklim tropis membuat sebagian besar wilayahnya rentan terhadap bencana alam [1]. Indonesia mengalami jumlah korban jiwa yang cukup tinggi dibandingkan dengan wilayah lain, dengan data terbaru yang menunjukkan lonjakan frekuensi dan tingkat keparahan bencana, di samping eskalasi kerugian dan korban jiwa. Oleh karena itu, Indonesia dikategorikan sebagai wilayah yang rawan bencana, menggarisbawahi keharusan bagi penduduknya untuk melakukan tindakan pencegahan yang bertujuan untuk mengurangi risiko bencana [2]. Salah satunya yaitu Gempa bumi merupakan bencana alam yang dapat menyebabkan kerusakan serius dan bahkan mengancam nyawa manusia [3]. Gempa bumi, sebagai salah satu bencana alam yang tidak terduga, kerap menyebabkan kerusakan yang signifikan terhadap infrastruktur dan mengancam nyawa manusia. Meskipun telah ada upaya besar dalam mengembangkan sistem peringatan dini gempa, masih terdapat kebutuhan akan inovasi yang lebih lanjut [4].

Berdasarkan informasi yang bersumber dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) yang tersedia di situs web resmi bmkg.go.id, merangkum kasus terjadinya gempa bumi sepanjang tahun 2023 telah terjadi gempa bumi yang merusak dan berkekuatan di atas 5 Magnitude sebanyak 20 kali. Gempa bumi tersebut terjadi di daerah Kabupaten Pangandaran pada bulan Desember berkekuatan 5.0 SR, di Maluku Utara pada bulan Desember berkekuatan 5.4 SR, di Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) pada bulan Juni berkekuatan 6.4 SR, di Garut pada bulan Desember berkekuatan 6.0 SR [5]. Berdasarkan fenomena bencana gempa bumi terbesar dan sepanjang 2023 yang terjadi di Indonesia banyak memakan korban dan juga memicu kerusakan. Hingga kini belum ditemukan teknologi yang tepat dan akurat untuk meramal datangnya gempa bumi. Gempa bumi juga tidak dapat dicegah karena merupakan salah satu bencana yang disebabkan faktor alam, oleh karena itu gempa bumi dapat datang secara tiba-tiba tanpa mengenal waktu [6].

Salah satu teknologi yang bisa dimanfaatkan untuk tujuan tersebut adalah *accelerometer* berbasis *Internet of Things* (IoT). *Accelerometer* mampu mengidentifikasi vibrasi yang timbul akibat gempa bumi dan dengan integrasi IoT, informasi tersebut dapat disebarkan secara instan ke berbagai *platform*, memungkinkan respon yang lebih cepat. Pada masa kini, teknologi *Internet of Things* (IoT) menawarkan potensi besar dalam meningkatkan efisiensi dan kecepatan respons terhadap bencana alam, termasuk gempa bumi [7]. *Accelerometer*, sebagai sensor yang mampu mengukur percepatan getaran, menjadi kunci dalam mendeteksi gempa. Dengan mengintegrasikan *Accelerometer* ke dalam jaringan IoT. Dalam menciptakan sistem pendeteksi gempa yang terhubung dan dapat memberikan peringatan dalam hitungan detik setelah terjadinya getaran bumi.

Keunggulan sistem ini tidak hanya terletak pada kemampuannya mendeteksi gempa, tetapi juga pada kemampuannya untuk memberikan peringatan secara *real time* kepada masyarakat yang terdampak [8]. Dengan memanfaatkan *Accelerometer* berbasis IoT, Peneliti dapat mengembangkan Implementasi alarm gempa yang efisien dan handal. Sistem ini tidak hanya dapat memberikan peringatan dini kepada masyarakat, tetapi juga dapat digunakan untuk mengaktifkan protokol darurat, seperti mengirimkan informasi ke masyarakat melalui notifikasi Telegram [9]. Selain itu, dengan memanfaatkan teknologi IoT, informasi dan sensor-sensor tersebut dapat diintegrasikan ke dalam pusat pengendalian bencana, memungkinkan pihak berwenang untuk merespon dengan lebih efektif dan merinci [10].

1.2 RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

- 1) Bagaimana merancang sistem alarm gempa ini menggunakan sensor *accelerometer* adxl335 berbasis IoT?
- 2) Bagaimana cara mengukur sensitivitas sensor *accelerometer* ADXL335 sesuai dengan data yang ada di *datasheet accelerometer* ADXL335?
- 3) Bagaimana sistem alarm ini memberikan notifikasi pada aplikasi Telegram mengenai besaran gempa?

1.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

- 1) Keterbatasan teknologi *accelerometer* dalam mengenali pola getaran yang mungkin berasal dari sumber lain selain gempa.
- 2) Sistem ini dibuat untuk memberi peringatan pada saat gempa bumi.
- 3) Keterbatasan dalam mengenali dan membedakan antara getaran yang berasal dari aktivitas manusia dan gempa bumi.
- 4) Memberikan notifikasi ke *smartphone* melalui aplikasi Telegram dalam bentuk pesan berisi kekuatan gempa bumi.

1.4 TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- 1) Merancang bangun sistem alarm pendeteksi gempa bumi menggunakan sensor *accelerometer* adxl335.
- 2) Mengukur sensitivitas pada sensor *accelerometer* adxl335 agar data yang diterima sesuai dengan *datasheet*.
- 3) Mengukur konektivitas wifi ESP8266 terhadap respon Bot Telegram.

1.5 MANFAAT

Diharapkan penelitian ini dapat meningkatkan respons darurat melalui alarm gempa bumi dengan memberikan informasi yang dapat membantu otoritas dan layanan darurat untuk merespons secara lebih cepat dan tepat saat terjadi gempa bumi.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Untuk mempermudah pemahaman mengenai Penelitian ini disusun dalam beberapa bagian. Bab 1 mencakup pendahuluan, pernyataan masalah, tujuan dan signifikansi penelitian, ruang lingkup dan batasan, serta kerangka kerja metodologi. Bab 2 membahas tinjauan literatur dan dasar-dasar teori yang mendasari penelitian ini. Bab 3 menguraikan metodologi penelitian, termasuk parameter simulasi dan pemodelan. Bab 4 menyajikan temuan-temuan dari pengujian sistem dan analisis komprehensif. Terakhir, Bab 5 memberikan kesimpulan dan rekomendasi yang diambil dari penelitian ini.