

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Bencana alam merupakan salah satu kejadian berbahaya yang dapat terjadi pada setiap titik lokasi di muka bumi. Bencana alam ada banyak sekali jenisnya, seperti gempa bumi, tsunami, erupsi gunung api, tanah longsor, dan lain-lain. Setiap jenis bencana alam memiliki dampak yang berbeda-beda tergantung pada penyebab terjadinya bencana alam tersebut.

Kejadian bencana alam yang disebabkan oleh berbagai aktivitas objek alam yang bersifat destruktif di muka bumi memberikan dampak terhadap kehidupan. Dampak kejadian ini menyebabkan berbagai masalah seperti terganggunya aktivitas manusia. Sebagian besar bencana alam menyebabkan rusaknya objek vital di daerah sekitarnya, seperti tempat tinggal, fasilitas umum, tempat kerja, dan lain-lain. Kejadian bencana juga berpotensi besar menyebabkan korban jiwa termasuk luka-luka hingga meninggal dunia. Bencana alam juga dapat memperburuk keadaan karena waktu kejadian yang tak terduga atau datang tiba-tiba (Setiawan, 2022).

Indonesia merupakan negara yang sangat rentan terhadap bencana alam, baik karena faktor geologis maupun meteorologi. Hal ini disebabkan posisi Indonesia yang terletak pada pertemuan tiga lempeng tektonik negara tersebut, yaitu lempeng Eurasia, Indo-Australia, dan Pasifik, yang menyebabkan seringnya terjadi

gempa dan letusan gunung berapi. Sekitar 70% area daratan Indonesia adalah wilayah laut dan tropis yang rawan tsunami dengan curah hujan yang tinggi, yang memungkinkan terjadinya banjir, angin puting beliung, dan tanah longsor pada musim hujan dan kekeringan pada musim kemarau (Irawan, 2022).

Menurut informasi dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), pada tahun 2017 terdapat 2.341 kejadian. Bencana alam terdiri dari sebanyak 787 kejadian banjir, 716 kejadian angin puting beliung, sebanyak 614 kejadian pada tanah longsor, sebanyak 96 kejadian pada kebakaran hutan dan lahan, sebanyak 76 kejadian banjir dan tanah longsor, sebanyak 19 kejadian kekeringan, sebanyak 20 kejadian gempa bumi, dan sebanyak 11 kejadian gelombang dan erosi barat laut dan letusan gunung berapi sebanyak 2 kejadian. Akibat bencana alam ini, sebanyak 3.494.319 orang yang mengungsi dan terkena dampak, sebanyak 1.005 kejadian pada orang luka-luka, dan sebanyak 377 kejadian orang meninggal dan hilang. Pada tahun 2018 terjadi 1.889 bencana alam yang meliputi kejadian sebanyak 605 pada puting beliung, sebanyak 319 pada tanah longsor, sebanyak 506 kejadian pada banjir, sebanyak 353 kejadian pada kebakaran hutan, sebanyak 55 kejadian pada letusan gunung berapi, sebanyak 33 kejadian pada pasang surut dan erosi, sebanyak 12 kejadian pada gempa bumi dan sebanyak 1 kejadian pada peristiwa tsunami. Bencana alam tersebut menyebabkan sebanyak 3.548 orang menghilang dan meninggal dunia, sebanyak 3,06 juta orang terkena dampak bencana dan mengungsi, 13.112 orang

luka-luka, sebanyak 20.608 kejadian pada rumah rusak ringan, sebanyak 7.810 kejadian pada rumah rusak sedang, sebanyak 339.969 rumah rusak berat, dan ribuan masyarakat. fasilitas rusak. Berdasarkan data di atas, Jelas bahwa bencana alam mengakibatkan banyak korban jiwa manusia.

Setiap bencana alam terjadi karena sebab-sebab tertentu yang dapat dijelaskan secara ilmiah. Namun sebagai umat Islam kita harus yakin bahwa apapun yang terjadi adalah kehendak Allah SWT. Al-Quran Surat Al-Hadid ayat 22 Allah SWT berfirman:

مَا أَصَابَ مِنْ مُصِيبَةٍ فِي الْأَرْضِ وَلَا فِي أَنْفُسِكُمْ إِلَّا فِي كِتَابٍ مِّن قَبْلِ أَنْ نَبْرَأَهَا إِنَّ ذَلِكَ عَلَى اللَّهِ يَسِيرٌ ۝ ٢٢)
(الحديد/٥٧: ٢٢)

Artinya: "Tiada suatu bencana pun yang menimpa di bumi dan (tidak pula) pada dirimu sendiri melainkan telah tertulis dalam kitab (*Lauhul Mahfuzh*) sebelum Kami menciptakannya. Sesungguhnya yang demikian itu adalah mudah bagi Allah." (Kemenag, 2019).

Salah satu yang sering terjadi bencana alam di Indonesia adalah gempa bumi. Gempa bumi adalah guncangan bumi yang diakibatkan dari pelepasan energi tegangan elastis pada batuan bumi sebagai akibat patahan atau pergerakan lempeng bumi. Semakin banyak energi yang dilepaskan, gempa akan semakin besar. Gempa bumi adalah fenomena yang tidak dapat diprediksi, tidak dapat dihindari kapan terjadi dan seberapa besar, serta

menyebabkan kerugian harta benda dan nyawa bagi daerah yang terkena bencana alam dalam waktu yang relatif singkat. Bencana alam dapat dikurangi dengan manajemen yang efektif.

Menurut Undang-Undang Penanggulangan Bencana No 24 Tahun 2007, pencegahan adalah Langkah meminimalkan dampak negatif bencana alam, baik dalam Pembangunan fisik maupun dalam meningkatkan kesadaran dan kapasitas terhadap ancaman bencana. Sebagai upaya memperkecil dampak negatif bencana alam khususnya gempa bumi, penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang Prototipe Pendeteksi Getaran Berbasis mikrokontroler ESP *NodeMCU* 32S dan *IoT*. Menurut Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007, salah satu rangkaian proses yang bersifat yaitu penanggulangan bencana, berkesinambungan, dan terpadu demi ketepatan pengambilan tindakan yang terkait erat dengan pengamatan langsung kejadian dengan pencegahan dan analisis bencana, rehabilitas, kontruksi, observasi darurat, peringatan dini, kesiapsiagaan, dan penanggulangan, bencana. Salah satu penanggulangan bencana adalah mitigasi bencana (Irawan, 2022).

Sistem pendeteksi getaran umumnya berbasis alat seismograf yang sudah digabungkan dengan kabel sistem sensor getaran yang unik. Rancangan bodi dari sensor getaran mungkin mekanis penuh, mekanis, dan cair, atau kombinasi rancangan mekanisme mekanis dan digital. Pemasangan sistem sensor getaran seismografi ini memerlukan struktur bangunan yang dirancang khusus dan efektif hanya dipasang di lokasi permukaan

bumi yang padat. Permasalahan tersebut mengakibatkan sistem pendeteksi getaran tidak dipasang di pemukiman penduduk maupun di gedung-gedung (Sujuno, 2019).

Proses identifikasi terjadinya getaran harus diketahui sedini mungkin dan sensor harus dipasang di setiap posisi baik di dalam maupun di luar gedung. Selain itu, alat pendeteksi harus sederhana dan mudah digunakan, memiliki validasi sinyal yang akurat, serta mampu mendeteksi terjadinya getaran berdasarkan arah rambat gelombang horizontal dan vertikal.

Permasalahan utama penelitian ini adalah memahami bagaimana sensor getaran dapat mendeteksi perambatan gelombang dalam arah vertikal dan horizontal pada tingkat tertentu dan mengubahnya menjadi beda potensial listrik sebagai respons terhadap tekanan mekanis. Salah satu tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem yang dapat memprediksi getaran di masa depan dan mengevaluasi penerapannya pada geologi daerah rawan gempa bumi. Penelitian ini bermanfaat untuk membantu masyarakat dalam mendeteksi dan mengidentifikasi getaran dengan mudah dan sederhana. Selain itu, inisiatif terkait getaran dapat dijadikan sebagai langkah awal mitigasi bencana di daerah rawan gempa.

Fitting data dilakukan terdiri dari dua cara, yaitu menggunakan integrasi dan interpolasi. Namun melakukan fitting data pada penelitian ini dengan cara integrasi mendapatkan nilai eror yang sangat besar, sedangkan melakukan fitting data

penelitian ini dengan cara interpolasi untuk tujuannya memperkecil nilai eror.

B. Batasan Masalah

Agar penelitian ini konsisten dan tidak menyimpang dari penelitian yang dikerjakan, maka dari itu peneliti membatasi masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan model penelitian pengembangan ADDIE.
2. Pengambilan data sebanyak 42 kali pengulangan.
3. Teknik pengujian alat dengan membandingkan hasil skala prototipe dengan hasil skala aplikasi Vibrometer.
4. Nilai error dihitung menggunakan rata-rata selisih antara nilai frekuensi vibrometer dengan frekuensi interpolasi Newton.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di latar belakang masalah ini, masalah ini akan dibahas dan dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana Perancangan terhadap Prototipe Pendeteksi Getaran menggunakan Sensor sw-420 Berbasis Mikrokontroler ESP *NodeMCU 32S*?
2. Bagaimana hasil pengujian (simulasi) terhadap Prototipe Pendeteksi Getaran menggunakan Sensor SW-420 Berbasis mikrokontroler ESP *NodeMCU 32S*?

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui Perancangan terhadap Prototipe Pendeteksi Getaran menggunakan Sensor sw-420 Berbasis Mikrokontroler ESP *NodeMCU 32S*.
2. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil pengujian (simulasi) terhadap Prototipe Pendeteksi Getaran menggunakan Sensor SW-420 Berbasis mikrokontroler ESP *NodeMCU 32S*.

E. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Memahami aplikasi penggunaan prototipe pendeteksi getaran menggunakan sensor sw-420 berbasis mikrokontroler ESP *NodeMCU 32S*.

2. Manfaat Praktis

Manfaat praktis ini adalah ntuk membantu masyarakat mendeteksi dan mengidentifikasi getaran dengan mudah dan sederhana. Selain itu, inisiatif terkait getaran dapat digunakan sebagai langkah awal dalam mitigasi bencana di daerah rawan dengan getaran.