

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG

Gempa bumi yaitu sebuah kejadian di mana terjadinya goncangan atau getaran pada bumi, dikarenakan adanya pergeseran atau pergerakan lempengan bumi (gempa bumi tektonik), serta adanya aktifitas gunung berapi (gempa bumi vulkanik). Gempa bumi dapat terjadi secara tiba-tiba, hal tersebut dikarenakan pergerakan yang terjadi dari lapisan batuan di dalam bumi. Seperti yang terjadi pada tahun 2007 tepatnya pada tanggal 12 September, gempa yang berpusat di provinsi Bengkulu sebesar 7,9 SR sehingga mengakibatkan tsunami setinggi 1 meter pada kepulauan Mentawai dan Pagai, Sumatera Barat. Di mana kejadian tersebut memakan korban jiwa sebanyak 21 orang [1]. Dari beberapa kejadian gempa bumi yang telah terjadi di Indonesia hal tersebut dikarenakan, letak Indonesia yang berada di antara lempeng Australia, lempeng Eurasia dan lempeng pasifik. Tidak hanya itu Indonesia juga menjadi salah satu negara yang termasuk dalam cincin api pasifik, di mana terdapat 127 gunung berapi aktif [2].

BMKG dibentuk oleh pemerintah, di mana BMKG mempunyai tugas dalam bidang meteorologi, klimatologi, kualitas udara dan geofisika. Yang sebagaimana mestinya dalam hal ini BMKG dapat menginformasikan secara cepat dan tanggap jika terjadi sebuah bencana. Dikarenakan seismograf merupakan alat yang harus selalu didekatkan pada lokasi getaran, maka, ada peraturan yang harus memasang seismograf pada saat getaran besar terjadi karena melalui beberapa pertimbangan. Dikembangkanlah alat pendeteksi gempa untuk mengetahui gempa secara dini, agar tidak perlu lagi menunggu informasi lagi dari BMKG untuk melakukan evakuasi lebih dini.

Penelitian Mochammad Muflich Ashafa pada tahun 2018 dengan judul “*Monitoring Gempa Bumi Berbasis WEB dengan Sensor Accelerometer Menggunakan Protokol HTTP*” merupakan penelitian yang memanfaatkan sensor *accelerometer* ADXL 335 di mana sensor dapat mengukur kekuatan gempa menggunakan 3 sumbu untuk menentukan kemiringan, yaitu sumbu x,y dan z. Kontroler Arduino yang telah terintegrasi dengan *web server* dan menggunakan

protocol HTTP serta *ethernet shield* sebagai media mengirimkan menuju *cloud thingspeak*. Pengujian penelitian dengan menjatuhkan beban seberat 1,5 kg, 2,1 kg dan 3,2 kg dengan 7, 14, dan 30 cm serta dengan tinggi 70 cm. Hasil data yang diperoleh nilai sebesar 5.3562 SR pada berat sebesar 1,5 kg, 5.6184 SR pada berat sebesar 2,1 kg dan 6.9872 SR dengan berat 3,2 kg. Pemodelan dalam menganalisis untuk kerja sistem *monitoring* gempa bumi secara *real time* dengan berbasis *Internet of Things* [3]. Penelitian Ulfa Hasnita pada tahun 2018 dengan judul “Studi Efektivitas Sensor *Accelerometer* MPU 6050 Sebagai Pendeteksi Getaran Secara Nirkabel” merupakan penelitian yang memanfaatkan sensor *accelerometer* MPU 6050 dimana sensor memanfaatkan percepatan dari getaran yang diterima sumbu x, y dan z. Pengujian menunjukkan, sensitifitas sensor, dimana sumbu z memiliki sensitifitas tertinggi, hingga 78 dan 97 kali dari sumbu x dan y. Simpangan terbesar diakibatkan adanya getaran mencapai 1,6 g. Nilai akselerasi secara non-linier makin besar jika sumber getaran meningkat. Media dasar aluminium menghasilkan pendeteksian 8,69 kali lebih besar dari bahan keramik. Getaran pada jarak 2 cm 48,8% kali lebih besar dari jarak 10 cm. Selain itu, semakin tinggi frekuensi pengambilan data dilakukan, semakin tinggi simpangan akselerasi, dengan nilai percepatan rata-rata mencapai 0,1564 g saat periode pengambilan data 150 mili detik, lebih tinggi dari jika periode 200 dan 250 mili detik yang memberikan nilai 0,1491 g dan 0,1049 g [4]. Kelemahan dari penelitian diatas yaitu kurangnya keamanan jaringan karena protokol http dapat digunakan sebagai alat transfer virus. Oleh karena itu http kurang cocok digunakan sebagai protokol pengiriman data.

Penelitian ini menggunakan beberapa perangkat keras dan perangkat lunak seperti sensor *accelerometer* untuk mengetahui percepatan saat terjadinya getaran. LCD (16x2) untuk menampilkan nilai getaran yang dihasilkan sensor *accelerometer*. Komunikasi yang digunakan yaitu *point to point* dengan menggunakan LoRa sebagai media komunikasinya dan Arduino Uno sebagai mikrokontrolernya, kemudian Arduino Uno dimasukkan *script* program menggunakan perangkat lunak Arduino IDE. Penelitian ini mengacu pada penelitian sebelumnya yang di buat oleh Mochammad Muflich Ashafa pada tahun 2018 dengan judul “*Monitoring* Gempa Bumi Berbasis WEB dengan Sensor

*Accelerometer* Menggunakan Protokol HTTP” dengan perbedaan pada cara komunikasi dan jenis sensor yang digunakan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis ingin melakukan sebuah rancang bangun sistem monitoring gempa menggunakan sensor *accelerometer* yang berperan sebagai pendeteksi getaran akibat gempa, LoRa SX1278 915 MHz sebagai alat komunikasi, Arduino Uno sebagai pengolah data yang dihasilkan oleh sensor dan LCD sebagai perangkat yang menampilkan keluaran dari Arduino Uno.

## **1.2 RUMUSAN MASALAH**

Berdasarkan latar belakang diatas dapat diambil beberapa rumusan masalah adalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimana merancang sebuah sistem monitoring gempa menggunakan sensor *accelerometer* berbasis LoRa SX1278?
- 2) Apakah sensor *accelerometer* dapat digunakan untuk mendeteksi getaran gempa dalam sebuah sistem monitoring gempa?
- 3) Bagaimana nilai dari QoS (*Quality of Service*) yang dihasilkan LoRa?

## **1.3 BATASAN MASALAH**

Agar dalam pelaksanaan perancangan tugas akhir ini yang dibahas tidak terlalu luas maka diberikan batasan-batasan sebagai berikut :

1. Menggunakan sensor *accelerometer* MPU 6050.
2. Menggunakan mikrokontroler Arduino Uno.
3. Menggunakan loRa SX1278 915 MHz.
4. Menggunakan LCD 16x2 cm.
5. Komunikasi LoRa menggunakan metode *point to point*.
6. Parameter QoS yang digunakan yaitu RSSI dan SNR.
7. Frekuensi yang digunakan 915 MHz.
8. Pengujian menggunakan papan dengan ukuran panjang 100 cm, lebar 70 cm dan lebar 0.5 cm.
9. Beban yang dijatuhkan 2 kg, 3 kg dan 4 kg.
10. Jarak beban dijatuhkan dengan ketinggian 70 cm.
11. Tiap beban dijatuhkan dengan jarak 10 cm, 20 cm, dan 30 dari sensor.

#### **1.4 TUJUAN**

Tujuan dari penelitian adalah:

1. Merancang dan membuat *prototype* sistem monitoring gempa menggunakan sensor *accelerometer* berbasis LoRa.
2. Mengetahui tingkat kemampuan sensor *accelerometer* MPU 6050 dalam segi getaran untuk memperoleh percepatan.
3. Mengetahui hasil pengujian dari QoS (*Quality of Service*) yang digunakan pada LoRa.

#### **1.5 MANFAAT**

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan gambaran mengenai sistem *monitoring* gempa menggunakan sensor *accelerometer* berbasis LoRa.
2. Memberikan referensi tentang sensor *accelerometer* MPU 6050 sebagai salah satu sensor yang bisa digunakan dalam mendeteksi gempa bumi.

#### **1.6 SISTEMATIKA PENULISAN**

Perancangan ini terdiri dari beberapa bab. Bab 1 berisi tentang uraian latar belakang, rumusan masalah, manfaat penelitian, tujuan penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan. Bab 2 berisi tentang kajian pustaka dari perancangan pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dan dasar teori yang menunjang perancangan ini. Bab 3 berisi tentang perancangan dan pembuatan sistem yang akan dibuat dalam tugas akhir ini. Bab 4 berisi tentang analisa dan hasil pengujian dari perancangan alat yang telah direncanakan. Bab 5 berisi kesimpulan dan saran dari pembuatan alat yang telah direncanakan.