

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Salah satu bentuk bencana alam adalah gempa, Indonesia merupakan salah satu negara dengan wilayah berpotensi gempa terbanyak. Berdasarkan data dari BMKG (Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika) sudah terjadi 30 gempa sejak 2 bulan terakhir [1]. Gempa bumi sendiri merupakan salah satu peristiwa atau bencana alam yang terjadi karena adanya aktivitas sesar (patahan pada bumi), pergerakan lempeng bumi, aktivitas gunung api [2]. Gelombang seismik adalah rambatan energi yang disebabkan gangguan kerak bumi yaitu patahan ataupun ledakan. *Body waves* adalah energi gelombang yang merambat melalui interior bumi. *Body waves* dibagi menjadi dua yaitu *primary waves* dan *secondary waves* [3].

Sebagai contoh kerugian gempa yang terjadi di Kabupaten Majene dan Mamuju, Sulawesi Barat pada tanggal 26 Januari 2021 total kerugian mencapai 9,1 Miliar [4]. Pengetahuan tentang gempa bumi masih minim, literasi terhadap kebencanaan di Indonesia masih dinilai buruk, berdasarkan survei yang dilakukan *Worlds Most Literate Nations* tahun 2006 Indonesia berada di peringkat ke-60 dari 61 negara yang diteliti. Banyaknya korban jiwa diakibatkan oleh kurangnya pengetahuan tentang gempa [5]. Faktanya di Indonesia, alat simulator gempa bumi hanya ada satu, yaitu terdapat di museum taman pintar Yogyakarta [6]. Alat ini berfungsi untuk merepresentasikan kejadian gempa secara riil kepada masyarakat agar dapat mempelajari hal-hal terkait dengan gempa. Alat berupa simulator ini sangat dibutuhkan pada tiap-tiap wilayah yang berpotensi terjadi gempa.

Penelitian yang dilakukan sebelumnya membahas pembuatan desain dan implementasi sistem kontrol putaran motor pada gerak simulator gempa 3 axis. Penelitian ini menggunakan *shaking table* dengan mekanisme engkol sebagai penggerak, mesin berbasis sistem kontrol, *rotary encoder* sebagai sensor yang dapat mengukur perpindahan pada motor, *Arduino Uno ATmega328* dan komponen elektronika lainnya [7]. Penelitian lainnya membahas tentang pemodelan dan analisis simulator gempa bumi

penghasil gerak rotasi. Penelitian ini menggunakan mekanisme engkol dengan *shaking table*. Dari penelitian tersebut, hasil respon dinamis pada *shaking table* berupa percepatan sudut, kecepatan sudut. [8].

Untuk itu, dibuatlah prototipe simulator gempa bumi berbasis mikrokontroler yang akan merepresentasikan gempa bumi, dengan menggunakan meja getar yang digerakkan dengan menggunakan motor yang dapat menghasilkan getaran atau guncangan, sehingga menghasilkan nilai keluaran percepatan. Untuk mengetahui respons percepatan, mengidentifikasi skala intensitas gempa serta mendapatkan nilai amplitudo dan menggunakan sensor *accelerometer* yang akan mendeteksi getaran dan mengukur percepatan akibat pergerakan pelat.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang masalah yang ada, maka dapat dirumuskan sebuah masalah, yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana rancangan alat yang dapat merepresentasikan gempa, mengukur dan mendeteksi getaran.
2. Bagaimana pengaruh variasi kecepatan motor dan pengaruh massa terhadap percepatan objek gerak simulator gempa.

## 1.3 Tujuan

Tujuan akhir dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang alat yang dapat merepresentasikan gempa, mengukur dan mendeteksi getaran.
2. Mengetahui pengaruh variasi kecepatan motor dan variasi massa terhadap percepatan pada objek gerak simulator gempa.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Menggunakan pelat sebagai objek, sensor *accelerometer*, motor listrik, *dimmer*.
2. Parameter yang dipantau adalah percepatan pada objek gerak.
3. Alat yang dibuat untuk skala Laboratorium.

4. Pergerakan objek gerak hanya berfokus pada axis x.

### **1.5 Metode Penelitian**

1. Studi Literatur

Bertujuan untuk mencari informasi, referensi, menambah ilmu dan mencari penelitian terkait dengan gempa yang telah dilakukan orang lain dengan harapan dapat menjadi perbandingan atas apa yang terjadi saat menggunakan alat-alat yang akan digunakan pada penelitian tugas akhir ini.

2. Diskusi

Berdiskusi dengan pembimbing dan teman dengan harapan mendapatkan masukan berupa saran maupun hal apa saja yang harus dilakukan selanjutnya, penjelasan terkait dengan sistem pada penelitian yang akan dilakukan.

3. Perancangan sistem

Tahap selanjutnya dalam penelitian ini adalah merancang sistem, memvisualisasikan prototipe simulator gempa sederhana yang berbasis mikrokontroler.

4. Pembuatan Alat

Setelah melakukan perancangan sistem, dilakukan prototipe dari alat simulator gempa berdasarkan dengan ide, konsep, studi literatur dan perancangan sistem yang telah dilakukan.

5. Pengambilan Data

Data yang diambil berupa nilai percepatan terhadap variasi kecepatan putar motor dan variasi massa.

6. Analisis dan Kesimpulan

Dari data yang didapatkan saat pengambilan data dianalisis untuk mengetahui perubahan yang terjadi kemudian diambil kesimpulan dan saran terkait dengan simulator gempa yang dibuat.