

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Menurut (Barnes, 2012) menjelaskan bahwa gempa bumi merupakan kekuatan alam yang kuat yang disebabkan oleh pergerakan lempeng tektonik. Kerak bumi terdiri dari tujuh lempeng tektonik utama, serta lempeng sekunder dan lempeng tersier yang lebih kecil. Lempeng-lempeng ini bergerak konstan. Lempeng tektonik menyebabkan pergerakan, atau bergerak menuju atau menjauh satu sama yang lain. Lempeng ini menyimpan energi potensial. Ketika energi potensial menjadi lebih besar, lalu diubah menjadi energi kinetik dari pergerakan lempeng dan menyebabkan gempa bumi.

Bencana gempa bumi bervariasi dalam besarnya dan durasi. Ketika gempa bumi terjadi, gelombang energi dilepaskan dan dapat mempengaruhi beberapa struktur bangunan dan dampak bermil-mil di sekitarnya. Gelombang energi ini dikenal sebagai gelombang seismik. Pada penggunaan *shake tables* sudah ada sejak lebih dari seabad, meja goyang digunakan untuk menguji model struktural dan komponen. *Shake tables* dalam penerapan pada bentuk gelombang seismik dan skenario untuk diuji terhadap integritas struktur bangunan.

Dampak terhadap gempa bumi mempengaruhi beberapa fasilitas layanan kesehatan yang mengalami kerusakan ringan maupun parah, kerusakan tersebut merusak ketika dilanda guncangan gempa dengan kekuatan gempa yang tertentu. Karena itu, struktur bangunan tempat tinggal harus dianalisa untuk menentukan respons kekuatan gempa bumi. Beberapa pengujian eksperimental awal dilakukan pada struktur bangunan dengan pengaplikasian *shake table*. Pengujian menggunakan *shake table* harus mempertimbangkan beberapa aspek bagian tengah dan sudut bangunan untuk melindungi struktur dari gempa. Dalam pengujian didasarkan pada efek getaran, untuk mendapatkan hasil pada *shake*

*table*. Tes pengujian menunjukkan respons seismik di atas permukaan meja dan tentang bagaimana gempa bumi dapat terjadi (Swaminathan & Sankari, 2017).

Pada alat uji simulator gempa (*shaking table*) bagaimana menentukan pemodelan suatu alat uji gempa yang merupakan *shaking table* mampu memberikan efek getaran terhadap beban yang dianggap suatu struktur dengan gerak translasi. *Shaking table* sebagai pemberi gaya pada beban menghasilkan input translasi dengan amplitudo, kecepatan, dan percepatan tertentu. Motor sebagai input gaya menuju *shaking table* menggunakan mekanisme *slider crank* di mana rotasi pada motor menjadi translasi. Sehingga gaya eksitasi pada motor dapat diteruskan pada *shaking table*. Mekanisme *slider crank* di pengaruhi panjang lengan *crank* dan radius (*disc*) pada motor (Cahyaningrum & Guntur, 2017).

Meja getar adalah suatu perangkat yang mensimulasikan peristiwa seismik. Di perangkat komputer meja getar (*shake table*) yang dikontrol program komputer menghasilkan sinyal, dan sinyal digital dikirim ke konverter digital, yang mengirimkan tegangan. *Schierle shake table* merupakan meja goyang satu derajat, artinya hanya bergerak dalam satu arah lateral. *Schierle shake table* menerima input elektronik melalui konverter analog digital, untuk memasukkan data dan mengontrol hasil tegangan. Data bentuk gelombang gempa yang sebenarnya untuk mensimulasikan respon struktur bangunan terhadap peristiwa seismik.

Menggunakan *shake table* untuk memodelkan respon bangunan untuk pemahaman bagaimana merespon struktur lateral yang kuat kekuatannya. Dalam respon hasil lendutan dalam suatu model percobaan, visualisasi kekuatan untuk membantu memahami respon struktur bangunan (Brown, 2007).

Akibat terjadinya gempa bumi menimbulkan berbagai dampak kerusakan infrastruktur pada beberapa sektor. Dalam hal ini dibutuhkannya suatu rancang bangun yang mampu mensimulasikan gempa bumi dalam bentuk *shake table*. Rancang bangun *prototype* simulator gempa 3 axis dengan penggerak

motor listrik difungsikan sebagai alat uji dengan skala *prototype* untuk mensimulasikan dalam bentuk variasi magnitudo gempa.

Berdasarkan permasalahan diatas, untuk kebutuhan medikasi gempa maka diperlukan suatu alat yang mampu dijadikan uji dari sebuah konstruksi yang tahan gempa dalam bentuk simulasi variasi magnitudo gempa. Sehingga perlunya sebuah alat simulator gempa 3 axis X,Y, dan Z menggunakan motor listrik dengan mekanisme gerak engkol.

### 1.2. Perumusan Masalah

Dengan melihat latar belakang maka dapat dirumuskan permasalahan yang akan dihadapi sebagai berikut :

- a. Bagaimana merancang konsep *design* dari simulator gempa dengan mekanisme gerak 3 axis X,Y,Z ?
- b. Bagaimana bisa mensimulasikan magnitudo gempa ?
- c. Bagaimana perhitungan matematis perancangan dan pembuatan simulator gempa dengan penggerak motor listrik ?

### 1.3. Batasan Masalah

Agar penelitian dapat mencapai sasaran dan masalah yang diteliti tidak meluas, maka masalah yang akan diteliti dibatasi sebagai berikut:

- a. Merancang *prototype* simulator gempa dengan ukuran  $1 \times 1$  m
- b. Mekanisme penggerak alat simulator gempa menggunakan 3 motor listrik
- c. Batas pengujian alat simulator gempa dengan beban maksimum 2 kg dan magnitudo 9

### 1.4. Tujuan

Adapun tujuan rancang bangun alat simulator gempa adalah :

- a. Rancang bangun simulator gempa 3 axis mekanisme penggerak motor listrik

- b. Rancang bangun simulator gempa 3 axis dalam bentuk skala *prototype* dengan ukuran 1 x 1 m

### 1.5. Manfaat

Berdasarkan beberapa uraian diatas, maka manfaat dari rancang bangun alat simulator gempa ini adalah :

1. Bagi Penulis

Menambah ilmu untuk sarana penelitian dalam pengetahuan tentang rancang bangun alat simulator gempa dengan penggerak motor listrik.

2. Bagi Mahasiswa

- a. Sebagai referensi untuk penelitian yang lebih lanjut bagi mahasiswa khususnya Teknik Universitas Muria Kudus.

- b. Merupakan salah satu bekal pengalaman mahasiswa sebelum terjun ke dalam dunia industri.

- c. Sebagai modal mahasiswa untuk menghasilkan ilmu yang sudah didapat dari perkuliahan.

3. Bagi Masyarakat

Rancang bangun alat ini sebagai simulasi alat uji struktur pada bangunan saat terjadi gempa bumi dengan skala *prototype*.

4. Bagi Akademik

- a. Pengembangan ilmu pengetahuan dalam hal menciptakan ide untuk menghasilkan karya yang baru.

- b. Pengembangan hasil kreativitas dan inovasi yang nantinya dapat dikembangkan dengan menjadikan yang lebih baik dari pada sebelumnya.