

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Gempa bumi adalah getaran asli dari dalam bumi, bersumber di dalam bumi yang kemudian merambat ke permukaan bumi akibat rekahan bumi pecah dan bergeser dengan keras. Penyebab gempa bumi dapat berupa dinamika bumi (tektonik), aktivitas gunung api, akibat meteor jatuh, longsor (di bawah muka air laut), ledakan bom nuklir dibawah permukaan. Gempa bumi tektonik merupakan gempa bumi yang paling umum terjadi merupakan getaran yang dihasilkan dari peristiwa pematahan batuan akibat benturan dua lempengan secara perlahan-lahan itu yang akumulasi energi benturan tersebut melampui kekuatan batuan, maka batuan di bawah permukaan akan patah (Nur, 2010).

Teknologi merupakan suatu saran yang digunakan manusia untuk memenuhi kebutuhan hidup, beberapa teknologi yang ada saat ini merupakan perkembangan dari teknologi zaman terdahulu yang sering digunakan dalam kegiatan sehari-hari. Karena itulah, perkembangan teknologi yang berubah – ubah mengakibatkan teknologi jaman sekarang mengalami perkembangan yang sangat pesat. Banyak teknologi yang dikembangkan sehingga lebih membantu manusia untuk memenuhi kebutuhan sehari - harinya.

Pengetahuan akan beban dinamik sekarang ini dan respon suatu struktur bangunan diperlukan untuk meningkatkan kualitas bangunan yang berada di daerah rawan gempa. Bangunan tersebut harus dirancang tahan terhadap gempa. Respon struktur tersebut berupa respon perpindahan suatu bangunan bila dikenai beban gempa. Bila bangunan tersebut mempunyai banyak lantai maka setiap lantai mempunyai respon perpindahan dan frekuensi natural yang berbeda-beda. Oleh karena itu pengetahuan akan efek dari gempa terhadap beberapa kasus struktur bangunan sangat diperlukan. Hal ini mendorong perlunya sistem perancangan yang matang mengenai struktur bangunan yang akan dibangun di daerah rawan gempa seperti Indonesia (Cahyaningrum, 2017)

Dalam dunia konstruksi seperti sekarang ini banyak kontraktor melakukan pengujian tahan gempa sebelum melakukan pembangunan Gedung bertingkat, tujuan uji tersebut guna untuk menyelamatkan orang-orang dari bahaya gempa bumi yang sering kali datang tiba-tiba. Berdasarkan permasalahan tersebut maka perlu analisa untuk mengetahui respon suatu struktur terhadap beban gempa. Sehingga diperlukan simulasi yang mampu. Alat tersebut digunakan sebelum struktur bangunan tersebut diaplikasikan pada kehidupan nyata di lapangan.

Menurut (Amahoru, 2017) alat uji gempa yang biasanya digunakan untuk mengetahui respon suatu struktur bangunan terdiri dari suatu meja getar dan penggerak seperti motor maupun actuator hidrolis. Alat uji tersebut didesain dalam skala besar dan kecil. Skala besar digunakan untuk benar-benar mengetahui respon struktur bangunan terhadap input eksitasi gempa. Struktur bangunan yang biasanya diuji adalah struktur kerangka beton Gedung yang memiliki banyak lantai.

*Earthquake Simulator/* Simulator gempa adalah alat yang digunakan untuk simulasi pengujian gempa bumi, tanah dan geologi, atau untuk kalibrasi *accelerometers* dan sensor getaran. Sebelum pembangunan gedung biasanya tim *engineering* dan tim arsitek akan melakukan pengujian. Dalam alat simulator gempa tersebut biasanya terdapat sistem kendali yang digunakan untuk mengatur kecepatan motor agar sesuai dengan keinginan dari operator.

Sistem kontrol merupakan suatu kumpulan cara atau metode yang dipelajari dari kebiasaan-kebiasaan manusia dalam bekerja, dimana manusia membutuhkan suatu pengamatan kualitas dari apa yang telah mereka kerjakan sehingga memiliki karakteristik sesuai dengan yang diharapkan di mulanya. Perkembangan teknologi menyebabkan manusia selalu terus belajar untuk mengembangkan dan mengoperasikan pekerjaan-pekerjaan kontrol yang semula dilakukan oleh manusia menjadi serba otomatis (dikendalikan oleh mesin). Dalam aplikasinya sistem kontrol memegang peranan penting dalam teknologi. Sebagai contoh, otomatisasi industri dapat menekan biaya produksi, mempertinggi kualitas, dan dapat menggantikan pekerjaan-pekerjaan rutin yang membosankan. Sehingga dengan

demikian akan meningkatkan kinerja suatu sistem secara keseluruhan, dan pada akhirnya memberikan keuntungan bagi manusia yang menerapkannya (Triwiyatno, 2011).

Arduino UNO adalah suatu komponen yang dikembangkan dari mikrokontroler berbasis ATmega328. Arduino UNO memiliki 14 pin input/ output, dimana 6 input digital diantaranya dapat digunakan untuk sinyal PWM (*Pulse Width Modulation*). Sinyal PWM digunakan untuk mengontrol kecepatan putaran motor. Arduino UNO memiliki 6 pin analog input, kristal osilator dengan kecepatan jam 16 MHz, koneksi USB kabel, sebuah konektor listrik, dan sebuah tombol reset yang berfungsi untuk mengulang program (Rohman & Djuniadi, 2015).

### **1.2 Rumusan Masalah**

Perumusan masalahnya adalah

1. Bagaimana merancang sistem kontrol putaran motor di simulator gempa 3 axis dengan sistem kontrol kendali *Arduino uno*.
2. Bagaimana merancang dan mengendalikan mekanisme kecepatan putar motor penggerak engkol agar seperti gempa pada umumnya pada simulator gempa 3 axis dengan kendali *Arduino uno*.

### **1.3 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dari proses rancang bangun ini sebagai berikut :

1. Membuat sistem kontrol kecepatan putaran 3 buah motor listrik menggunakan mikrokontroler *Arduino Uno*.
2. Membuat sistem kontrol putaran motor pada engkol ke dalam sumbu X, Y, dan Z.
3. Menghitung hubungan antara magnitudo gempa, frekuensi dan amplitudo untuk dapat diaplikasikan ke dalam kecepatan putaran 3 buah motor listrik.

#### **1.4 Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Dapat merancang dan membuat sistem kontrol putaran motor pada simulator gempa gerakan 3 axis.
2. Merancang dan mengendalikan putaran motor pada simulator gempa seperti gempa apada umumnya dengan sensor rotary encoder.

#### **1.5 Manfaat**

Dalam penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Dapat menambah pemahaman khususnya mahasiswa tentang perancangan sistem kontrol putaran motor di simulator gempa 3 axis.
2. Memberikan tambahan ilmu pengetahuan dan sebagai pembelajaran tentang simulator gempa, terutama dengan sumbu 3 axis.
3. Terciptanya simulator gempa agar dapat membantu pembangunan konstruksi gedung tahan gempa.
4. Memberikan manfaat bagi sarjana teknik yang akan mengembangkan sistem kontrol dengan metode penggerak yang berbeda di simulator gempa dengan sumbu 3 axis.