

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dalam dunia yang modern ini, banyak gedung gedung pencakar langit yang dibuat baik untuk perusahaan, hotel, apartemen, dll. Ancaman dari gedung gedung pencakar langit adalah bencana alam salah satunya adalah gempa yang sangat berbahaya untuk banyak gedung gedung yang tinggi. Gempa adalah salah satu bencana yang dapat menyebabkan kerusakan pada struktur bangunan. Sementara itu, indonesia adalah daerah rawan gempa sehingga menuntut perlunya pertimbangan untuk membangun struktur bangunan yang tahan dan adaptif terhadap gempa. Oleh sebab itu, evaluasi total kinerja struktur bangunan sangat penting untuk dilakukan.

Pada bangunan tinggi, umumnya akan mengalami perpindahan horizontal (swaying) akibat beban gempa dan beban angin. Tetapi pada bangunan tinggi sistem konvensional, terjadi efek kunci terhadap gerakan lateral akibat gaya gravitasi yang besar, karena sistem struktur menggunakan material yang berat sehingga pengaruh swaying dapat diredam. Inovasi teknologi struktur bangunan tinggi dan teknologi bahan cenderung untuk membuat material yang semakin ringan, maka beban gempa dan beban angin pada bangunan pencakar langit modern menjadi faktor yang harus dipertimbangkan.

Salah satu cara untuk mengatasi permasalahan ini adalah dengan menerapkan teknologi kontrol pada struktur. Sistem kontrol pada struktur terbagi atas dua jenis yaitu kontrol aktif dan pasif. Pada simulator ini digunakan kontrol pasif yaitu *Tuned Mass Damper*. Kelebihan kontrol pasif *Tuned Mass Damper* adalah kesederhanaan dalam desain, pemasangan dan terutama pemeliharanya. Tujuan utama pemasangan *TMD* pada gedung tinggi adalah untuk mengurangi goyangan yang berlebihan akibat beban angin dan menetralkan getaran akibat beban gempa. Diharapkan respons dinamik dari gedung dengan *TMD* akan menjadi lebih kecil bila struktur tersebut menerima gaya dinamik berupa angin maupun gempa [1].

Simulator merupakan suatu alat yang digunakan sebagai media pembelajaran yang mempunyai bentuk dan fungsi sama seperti alat atau unit yang aslinya. Penggunaan alat simulator sebagai sarana pembelajaran merupakan salah satu metode pembelajaran yang sangat baik guna mengetahui komponen, fungsi, dan cara kerja dari alat atau unit tersebut [2].

*Simulator Tuned mass damper* adalah sebuah prototype atau alat yang digunakan untuk mensimulasikan gempa kemudian prototype gedung yang bergerak akibat gempa akan menghasilkan pergerakan sudut atau *swaying* yang akan dikonversikan dalam bentuk grafik dan semua itu akan dimonitoring melalui interface.

### **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan, dibuat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang simulator gempa dan monitoring pergerakan sudut pada gedung dengan tuned mass damper?
2. Bagaimana merancang simulator agar dapat mendeteksi pergerakan sudut pada saat simulasi berjalan?

### **1.3 Tujuan Tugas Akhir**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari tugas akhir ini adalah:

1. Mampu merancang simulator gempa dan monitoring pergerakan sudut pada gedung dengan tuned mass damper.
2. Mampu merancang simulator agar dapat mendeteksi pergerakan sudut pada prototype gedung saat simulasi sedang dijalankan.

### **1.4 Manfaat Tugas Akhir**

Manfaat dari pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Memahami bagaimana cara menjalankan simulator gempa dan monitoring pergerakan sudut pada gedung dengan tuned mass damper.
2. Dapat mengakuisisi dan menganalisa data pergerakan sudut saat monitoring berlangsung yang terjadi pada saat simulator gempa terjadi.

### **1.5 Pembatasan Masalah**

Pada pembuatan tugas akhir ini ada beberapa batasan yang ditetapkan. Batasan-batasan tersebut antara lain:

1. Perangkat yang digunakan terdiri atas:
  - a. Motor Stepper Nema 17 sebagai penggerak gedung atau gempu buatan.
  - b. Driver TB6600 sebagai pengendali motor stepper.
  - c. Sensor MPU6050 sebagai monitoring pergerakan sudut.
  - d. Push Button berfungsi untuk memerintah motor stepper.
2. Mikrokontroler yang digunakan sebagai kendali simulator adalah Arduino Mega 2560
3. Monitoring menggunakan interface yang dibuat dari delphi7

### **1.6 Sistematika Tugas Akhir**

Penulisan laporan ini dibuat dengan sistematika sebagai berikut:

#### **BAB I. PENDAHULUAN**

Bagian ini membahas tentang hal-hal yang melatarbelakangi pembuatan tugas akhir, perumusan masalah, tujuan tugas akhir, manfaat tugas akhir, pembatasan masalah, dan sistematika tugas akhir.

#### **BAB II. DASAR TEORI**

Bagian ini memuat mengenai teori-teori yang berkaitan dengan pembuatan simulator gempu dan monitoring pergerakan sudut pada gedung.

#### **BAB III. METODE**

Bagian ini membahas rancang bangun alat yang terdiri dari blok diagram, gambar 3D, spesifikasi, fitur, dan cara kerja alat.

#### **BAB IV. PENGUJIAN DAN ANALISA**

Bagian ini berisi hasil pengujian dan analisa dari simulasi gempu dan monitoring pergerakan sudut pada gedung.

#### **BAB V. PENUTUP**

Bagian ini menjelaskan tentang kesimpulan yang diambil dari hasil yang telah didapat beserta saran untuk penelitian selanjutnya.