

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Fenomena gempa biasanya terjadi di Indonesia sebagai negara kepulauan yang terletak di persimpangan empat lempeng tektonik, sehingga menjadikan Indonesia ancaman gempa yang kuat. Keempat lempeng tektonik tersebut adalah lempeng Eurasia, lempeng India-Australia, lempeng Pasifik dan lempeng Filipina. Hal ini dapat menyebabkan terjadinya gerakan tanah dalam jumlah besar dalam bentuk gempa bumi kecil dan besar.

Gempa bumi adalah getaran pada lapisan tanah di bawah permukaan bumi. Saat migrasi terjadi, getaran yang disebut gelombang seismik terjadi. Gelombang ini merambat dari titik fokus gempa ke segala arah di dalam bumi. Ketika gelombang mencapai tanah, getaran tersebut dapat merusak bangunan, menyebabkan bangunan runtuh, merusak jembatan dan bangunan lainnya, serta menimbulkan korban jiwa dan kerusakan harta benda. Gempa bumi tidak dapat dihindari dan sulit untuk diprediksi kapan akan terjadi, oleh karena itu perlu diusahakan untuk meminimalkan kerugian dan kerusakan yang ditimbulkannya. Gempa bumi tidak dapat dihindari dan sulit untuk diprediksi kapan akan terjadi, oleh karena itu perlu diusahakan untuk meminimalkan kerugian dan kerusakan yang mungkin ditimbulkan.

Dengan melihat perkembangan-perkembangan pembangunan gedung tinggi yang sangat pesat di Indonesia, ada banyak hal-hal yang harus di pertimbangkan dan di perhatikan agar gedung tersebut aman terhadap bencana alam yang terjadi di Indonesia khususnya aman terhadap gempa. Hal itu menyebabkan kewaspadaan akan bencana alam yang bisa terjadi kapan pun dengan skala yang besar maupun yang berskala kecil. Adapun masalah-masalah yang berkaitan dengan gempa yaitu runtuhnya struktur yang menyebabkan kerugian bagi sebagian orang khususnya untuk struktur gedung yang berada di wilayah-wilayah zona rawan gempa. Runtuhnya suatu bangunan biasanya disebabkan oleh penyimpangan bangunan yang melebihi simpangan yang diijinkan dan benturan antar bangunan yang dapat mengancam

jiwa. Mengingat kerusakan akibat gempa dapat menimbulkan penderitaan, korban jiwa dan harta benda, maka penting untuk merancang struktur sesuai dengan pedoman. Dalam skala yang lebih luas, dapat membawa kesulitan yang sangat serius bagi suatu negara, seperti kelumpuhan ekonomi. Hingga saat ini, umat manusia belum bisa melakukan segala persiapan untuk memprediksi bencana gempa. Salah satu hal yang dilakukan oleh ahli struktur pada bangunan gedung adalah desain struktur seismik. Saat ini, gaya gempa desain yang digunakan mengacu pada prosedur perencanaan kapasitas gempa bangunan dan struktur (SNI 1726-2019).

Dalam perancangan bangunan tahan gempa, berbagai upaya telah dilakukan untuk meningkatkan kekuatan struktur bangunan. Diantaranya seperti penambahan sistem peredam gempa (*Fluid Viscous Dampers*). Fluid viscous damper (FVD) adalah sejenis alat peredam seismik, fungsinya untuk menyerap energi seismik dan mengurangi gaya seismik desain yang ditanggung oleh anggota struktur. Akibatnya, struktur bangunan menjadi lebih elastis dan mampu menyerap guncangan gempa. Melalui penerapan peralatan FVD, gempa rencana yang menimpa elemen struktur menjadi lebih kecil. Oleh karena itu, dengan kondisi tersebut diharapkan struktur bangunan tidak mengalami kerusakan saat terjadi gempa. Pada tulangan FVD, kolom bertindak sebagai pegas. FVD dapat mengurangi tegangan dan defleksi simultan, karena gaya FVD efektif sebanding dengan perubahan kecepatan langkah (*stroke speed*). Mekanisme kerja ini, diibaratkan seperti suspensi atau shock absorber pada mobil, yang digunakan untuk mengatur pergerakan pegas di posisi tumpuan. Gaya redaman yang dibutuhkan relatif kecil, dibandingkan gaya yang dipikul pegas, akibat beban kendaraan dan beban guncangan.

Dengan di latarbelakangi kajian – kajian diatas maka penulis berkeinginan mengikat judul Tugas Akhir pada program studi Teknik Sipil Strata 1 Fakultas Teknik Universitas Putra Padang ” YPTK”Padang dengan judul “ **PERENCANAAN GEDUNG 18 LANTAI DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM PEREDAM GEMPA (*FLUID VISCOUS DAMPERS*)**. Gedung ini di rencanakan akan berlokasi di kota padang dengan fungsi gedung sebagai Hotel.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada pengerjaan tugas akhir ini sebagai berikut :

- a. Bagaimana tahapan-tahapan dalam merencanakan sebuah struktur dengan Menggunakan sistem peredam gempa (*Fluid Viscous Dampers*)?
- b. Bagaimana Perbandingan kinerja struktur gedung menggunakan sistem peredam (*Fluid Viscous Dampers*) dan tanpa sistem peredam (*Fluid Viscous Dampers*) dalam mereduksi beban gempa ?
- c. Bagaimana menganalisis simpangan antar lantai dan gaya-gaya dalam pada suatu gedung ?
- d. Bagaimana perbandingan gaya-gaya dalam pada antara struktur menggunakan sistem peredam (*Fluid Viscous Dampers*) dan tanpa sistem peredam (*Fluid Viscous Dampers*)
- e. Bagaimana menghitung kebutuhan Tulangan Pokok dan tulangan geser dari hasil output pada gaya-gaya yang terjadi ?

## 1.3 Batasan Masalah

Untuk mencapai tujuan pembahasan identifikasi ini permasalahan akan diperjelas dengan batasan-batasan sebagai berikut :

- a. *Preliminary Desain*
- b. Pembuatan denah rencana dan tata letak ruang menggunakan Autocad.
- c. Pembuatan Detail kebutuhan tulangan pokok dan geser Balok, Kolom dan Pelat.
- d. Mengevaluasi kinerja struktur Gedung hasil perencanaan menggunakan ETABS versi 18
- e. Elemen struktur yang akan dihitung dalam penelitian ini adalah elemen balok, kolom dan pelat
- f. Beban yang diperhitungkan dalam penelitian ini adalah beban mati, beban hidup, beban angin dan beban gempa.
- g. Pada perencanaan struktur ini menggunakan material beton bertulang

- h. Data tanah yang di gunakan diperoleh dari PUSKIM.GO.ID ( Respon Spectrum Tanah Lunak)
- i. Peraturan-peraturan yang digunakan dalam penulisan skripsi ini,meliputi :
  - 1. Persyaratan beton struktur bangunan gedung sesuai dengan SNI 2847-2019.
  - 2. Pembebanan minimum untuk perancangan bangunan ini sesuai dengan SNI 1727-2013.
  - 3. Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan nongedung mengacu pada SNI 1726-2019
  - 4. Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan nongedung mengacu pada SNI 1726-2012
- j. Analisis gempa pada penelitian ini menggunakan perhitungan statik ekuivalen dan respon spektrum.
- k. Analisis Struktur ditinjau dengan portal ruang menggunakan *ETABS* Versi 18
- l. Perencanaan gedung ini di asumsikan berlokasi di kota Padang Sumatera Barat dengan fungsi gedung sebagai Hotel.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dalam penelitian ini adalah:

- a. Untuk mengetahui cara desain struktur bangunan gedung dengan menggunakan sistem peredam gempa *Fluid Viscous Dampers*
- b. Menghitung beban-beban yang bekerja pada gedung ( Beban mati, beban hidup, beban mati tambahan dan beban gempa )
- c. Untuk mengetahui besar reduksi yang diberikan *Fuid Viscous Dampers* terhadap struktur ketika terjadi gempa
- d. Mengevaluasi perbandingan Gaya-gaya dalam pada struktur menggunakan sistem Peredam *Fluid Viscous Dampers* dan tanpa menggunakan Sistem peredam

- e. Mengevaluasi perbandingan Simpangan antar lantai pada struktur menggunakan sistem Peredam *Fluid Viscous Dampers* pola A dan Pola B serta tanpa menggunakan Sistem peredam
- f. Mengevaluasi perbandingan Waktu getar alami pada struktur menggunakan sistem Peredam *Fluid Viscous Dampers* pola A dan Pola B serta tanpa menggunakan Sistem peredam
- g. Mengevaluasi perbandingan Gaya geser dasar pada struktur menggunakan sistem Peredam *Fluid Viscous Dampers* pola A dan Pola B serta tanpa menggunakan Sistem peredam
- h. Untuk menghasilkan sebuah struktur gedung yang tahan terhadap gempa.

### **1.5 Sistematika Penulisan**

Penulisan tugas akhir ini akan disusun dalam beberapa bab sehingga pembaca bisa memahami isi dari laporan tugas akhir ini. Secara garis besar tugas akhir ini disusun sebagai berikut:

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

Pada Penulisan Bab ini berisikan tentang latar belakang masalah, tujuan dan manfaat penelitian, ruang lingkup pembahasan, dan sistematika penulisan.

#### **BAB II. TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisikan teori-teori , rumus-rumus serta literatur yang menunjang pembuatan tugas akhir ini.

#### **BAB III. METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisikan pengerjaan tugas akhir mulai dari awal hingga akhir disertai dengan penjelasan metode dan perhitungan yang digunakan.masalah, tujuan, ruang lingkup, dan sistematika penulisan laporan.

#### **BAB IV. ANALISIS**

Bab ini berisikan mengenai analisis data dan pembahasan yang berisi tentang pemaparan data yang telah dikumpulkan serta menyajikan hasil analisa dari data-data yang telah di peroleh dari hasil perencanaan struktur.

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

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dari pengerjaan tugas akhir ini serta saran untuk penelitian yang akan di lakkukan selanjutnya.

#### **Daftar Pustaka**

#### **Lampiran**