

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sektor pembangunan di Indonesia menunjukkan peningkatan seiring dengan meningkatnya kebutuhan akan infrastruktur yang memadai, khususnya pada bangunan gedung. Akan tetapi ketersediaan lahan kosong menjadi suatu masalah tersendiri, oleh karena itu pembangunan gedung ke arah vertikal menjadi salah satu jawaban. Desain bangunan tinggi harus mempertimbangkan beban gempa sebagai faktor dominan. Hal ini karena dampak gempa pada bangunan tinggi lebih besar daripada beban gravitasi, sehingga memerlukan perencanaan khusus untuk menciptakan struktur tahan gempa dan mengurangi resiko kerusakan infrastruktur.

Sebagian besar gedung tinggi di Indonesia pada umumnya didesain dengan struktur beton bertulang termasuk Gedung GKB V Universitas Muhammadiyah Malang, juga menerapkan material beton bertulang dengan SRPMK. Akan tetapi desain menggunakan beton bertulang dalam konstruksi menghasilkan beban mati yang besar, sehingga kinerja bangunan menjadi kurang optimal karena beban tambahan yang harus ditanggungnya. Oleh karena itu, gedung GKB V Universitas Muhammadiyah Malang memerlukan alternatif desain struktur lain. Dalam hal ini, struktur yang akan digunakan adalah struktur rangka baja.

Dalam merancang bangunan tahan gempa, baja sering dipilih sebagai material alternatif. Keunggulannya meliputi kekuatan tarik, daktilitas, dan ketangguhan yang tinggi. Selain itu, profil baja yang relatif ringan turut mengurangi berat total struktur dibandingkan material lain. Dalam meningkatkan kinerja struktur untuk menahan gaya lateral salah satu solusi yang digunakan adalah mereduksi gaya gempa yang terjadi. Pada era modern ini telah dikembangkan suatu metode untuk mereduksi gaya gempa yang terjadi. Metode ini bukan dengan cara meningkatkan kapasitas elemen struktur, sebaliknya gaya gempa yang bekerja diredam menggunakan alat peredam. Pada perencanaan ini penulis menggunakan *fluid viscous damper* (FVD) sebagai pilihan untuk mereduksi gaya gempa.

Salah satu sistem peredam gempa yang diterapkan pada bangunan adalah *Fluid Viscous Damper* (FVD). FVD dapat menyerap energi gempa dan mengurangi

gaya gempa rencana yang dibawa elemen struktur sehingga memungkinkan struktur bangunan untuk tetap bersifat elastis pada saat gempa terjadi dan mampu meredam guncangan gempa (Pribadi et al., 2020). FVD tidak menambah beban pada kolom, sebab ketika terjadi gempa dan gaya damper berada pada titik maksimum, kolom justru mengalami tegangan minimum.

Berdasarkan latar belakang diatas, dilakukan studi alternatif perencanaan pada gedung GKB V Universitas Muhammadiyah Malang yang semula adalah strktur beton bertulangn dengan 10 lantai + atap dan akan di lakukan studi alternatif perencanaan struktur baja menggunakan peredam gempa. Oleh karena itu penyusun mengangkat judul “**Studi alternatif perencanaan struktur baja pada gedung GKB V Universitas Muhammadiyah Malang dengan *Fluid Viscous Damper (FVD)***”.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis berhasil mengidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Tingkat kerusakan yang ditimbulkan akibat gempa bumi terhadap bangunan bertingkat, sehingga perlu adanya pencegahan salah satunya yaitu dengan mendesain struktur bangunan tahan gempa.
2. Desain struktur menggunakan material baja dengan sistem *Fluid Viscous Damper* dapat menjadi alternatif yang digunakan untuk meningkatkan kinerja struktur dalam menahan gaya gempa.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas dalam penulisan proposal tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimanakah detail penulangan untuk desain plat lantai?
2. Berapakah dimensi profil baja yang diperlukan untuk kolom, balok dan pelat lantai?
3. Berapa simpangan, *base shear* dan p-delta yang terjadi dengan mnngunakan alat peredam gempa *Fliuda Viscous Damper* (FVD) pada struktur gedung GKB V Unversitas Muhammdiyah Malang?

4. Berapakah ukuran pelat penyambung, diameter baut dan jumlah baut yang dibutuhkan?
5. Berapa ukuran dari base plate dan angkur?
6. Berapa spesifikasi damper yang di gunakan?
7. Bagaimanakah detail gambar dari hasil perencanaan?

1.4 Tujuan

Tujuan dilaksankannya alternatif perencanaan tersebut, yaitu untuk:

1. Merencanakan penulangan plat lantai.
2. Merencanakan berapa dimensi profil baja yang dibutuhkan untuk balok, kolom dan pelat lantai
3. Menganalisis simpangan, *base shear* dan P-delata yang terjadi dengan menggunakan alat peredam gempa *Fluid Viscous Damper (FVD)* pada struktur GKB V Universitas Muhammadiyah Malang.
4. Merencanakan kebutuhan plat penyambung, jumlah baut serta las untuk sambungan yang memenuhi kriteria perencanaan struktur.
5. Merencanakan *base plate* dan angkur.
6. Menggambar detail dari hasil perencanaan.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat yang diperoleh dari penulisan tugas akhir ini yaitu:

1. Bagi penyusun/penulis
Menambah pengetahuan di bidang teknik sipil, terutama dalam perencanaan struktur baja dengan *Fluid Viscous Damper (FVD)*.
2. Bagi institusi
Menjadi contoh atau literatur bagi pembaca sebagai tinjauan untuk mengerjakan tugas akhir sehingga dapat diterapkan pada perencanaan struktur atas gedung.

1.6 Batasan Masalah

Untuk menghindari penyimpangan pembahasan dari masalah yang diuraikan pada latar belakang, maka batasan masalah dalam penelitian ini ditetapkan sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan salah satu peredam gempa yaitu Fluid Viscous Damper (FVD), produksi *Taylor Device Inc*, USA dengan seri nomor 17140.
2. Analisah Stuktur dengan program bantu ETABS V18
3. Standar dan ketentuan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:
 - (SNI 1729, 2020) spesifikasi untuk bangunan gedung baja structural.
 - (SNI 2847, 2019) persyaratan beton structural untuk bangunan gedung.
 - (SNI 1726, 2019) tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan nongedung.
 - (SNI 1772, 2020) beban minimum untuk perancangan bangunan gedung dan strukturlain.
 - (SNI 7860, 2020) ketentuan seismic untuk bangunan gedung baja structural
 - (SNI 7972, 2020) sambungan terprakualifikasi untuk rangka momen khusus dan menengah baja
 - (AISC Design Guide 39, 2023) End Plate moment connections
 - (AISC Design Guide 24, 2024) Hollow structural connections
 - (AISC Design Guide 1, n.d.) Base connections design for steel structure – Third edition