

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri konstruksi di Indonesia mengalami pertumbuhan yang signifikan sejalan dengan meningkatnya tuntutan akan ketersediaan infrastruktur, khususnya pada pembangunan gedung. Namun, keterbatasan lahan yang tersedia menjadi tantangan tersendiri sehingga solusi yang banyak diterapkan adalah pembangunan gedung bertingkat. Dalam perancangan struktur gedung bertingkat tinggi, beban gempa merupakan salah satu faktor utama yang perlu diperhitungkan. Hal ini dikarenakan pada bangunan tinggi, pengaruh beban gempa lebih dominan dibandingkan dengan beban gravitasi, sehingga diperlukan analisis khusus agar struktur mampu bertahan terhadap gempa serta meminimalkan potensi kerusakan pada infrastruktur..

Sebagian besar bangunan tinggi di Indonesia pada umumnya menggunakan struktur beton bertulang, termasuk Kampus Institut Teknologi Sains dan Kesehatan Rs. Dr. Soepraoen Malang yang menerapkan material beton bertulang dengan sistem rangka pemikul momen khusus (SRPMK). Namun, konstruksi menggunakan beton bertulang memiliki beban mati yang cukup besar sehingga bangunan menjadi kurang efisien karena harus memikul beban yang lebih besar. Oleh karena itu, diperlukan alternatif perencanaan struktur lain pada Kampus Institut Teknologi Sains dan Kesehatan Rs. Dr. Soepraoen Malang. Dalam hal ini, struktur yang akan digunakan adalah struktur rangka baja untuk memperoleh sistem yang lebih ringan dan efisien.

Baja menjadi salah satu pilihan material yang efektif untuk perencanaan bangunan tahan gempa karena memiliki kekuatan tarik tinggi, sifat daktil, dan ketangguhan (*toughness*) yang baik. Selain itu, bobot profil baja yang relatif ringan dapat mengurangi berat total struktur dibandingkan dengan material lain. Dalam upaya meningkatkan kinerja struktur terhadap gaya lateral, salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah mengurangi gaya gempa yang bekerja pada bangunan. Di era modern, telah dikembangkan metode peredaman gempa yang tidak bertujuan meningkatkan kapasitas elemen struktur, melainkan menyerap energi gempa

menggunakan perangkat peredam. Pada perencanaan ini, dipilih *Fluid Viscous Damper* (FVD) sebagai perangkat peredam gempa.

Fluid Viscous Damper (FVD) merupakan salah satu dari alat peredam gempa yang diaplikasikan pada struktur bangunan. FVD dapat menyerap energi gempa yang dibawa elemen struktur sehingga memungkinkan struktur bangunan untuk tetap bersifat elastis pada saat gempa terjadi (Pribadi et al., 2020). Penggunaan alat ini tidak akan meningkatkan beban pada kolom akibat gaya yang ditimbulkan FVD karena saat terjadi gempa dan gaya damper maksimum, tegangan kolom justru menjadi minimum.

Berdasarkan latar belakang tersebut, dilakukan suatu studi mengenai alternatif perencanaan pada bangunan Kampus Institut Teknologi Sains dan Kesehatan RS. Dr. Soepraoen Malang. Gedung yang semula direncanakan menggunakan struktur beton bertulang dengan 9 lantai (*basement* dan atap) akan ditinjau kembali dengan opsi perencanaan struktur baja yang dilengkapi sistem peredam gempa. Atas dasar itu, penulis mengangkat judul “**Studi Alternatif Perencanaan Struktur Baja pada Gedung Kampus Institut Teknologi Sains dan Kesehatan Rs Dr Soepraoen Malang Menggunakan *Fluid Viscous Damper* (FVD)**”.

1.2 Identifikasi Masalah

Adapun identifikasi masalah yang penulis dapatkan dari uraian latar belakang di atas adalah sebagai berikut:

1. Gempa bumi dapat menimbulkan berbagai tingkat kerusakan pada bangunan bertingkat, mulai dari retak pada elemen non-struktural hingga keruntuhan sebagian atau total pada elemen utama struktur. Oleh karena itu, diperlukan upaya pencegahan dengan mendesain struktur bangunan yang tahan gempa.
2. Desain struktur menggunakan 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 tugas akhir ini adalah:

1. Berapakah dimensi pelat lantai?

2. Berapa simpangan, *base shear* dan P-delta yang terjadi dengan menggunakan alat peredam gempa *Fluid Viscous Damper* (FVD) pada struktur kampus Institut Teknologi Sains dan Kesehatan Rs. Dr. Soepraoen Malang?
3. Berapakah dimensi profil baja yang diperlukan untuk balok dan kolom?
4. Berapa ukuran pelat penyambung, mutu baut, diameter baut, jumlah baut dan material las yang dibutuhkan untuk sambungan struktur?
5. Berapa ukuran dari base plate dan angkur?
6. Berapa dimensi dan kapasitas *Fluid Viscous Damper* yang sesuai dengan kebutuhan struktur?
7. Bagaimanakah gambar detail dari hasil perencanaan?

1.4 Tujuan

Tujuan dilaksanakannya alternatif perencanaan tersebut, yaitu untuk:

1. Merencanakan berapa dimensi pelat lantai.
2. Menganalisis simpangan, base shear dan P-delta yang terjadi dengan menggunakan alat peredam gempa *Fluid Viscous Damper* (FVD) pada struktur Kampus Institut Teknologi Sains, dan Kesehatan Rs. Dr. Soepraoen Malang.
3. Merencanakan dimensi profil baja yang dibutuhkan untuk balok dan kolom.
4. Merencanakan kebutuhan plat penyambung, jumlah baut serta las untuk sambungan yang memenuhi kriteria perencanaan struktur.
5. Merencanakan base plate dan angkur.
6. Menganalisa dan merencanakan spesifikasi *Fluid Viscous Damper*.
7. Menggambar detail dari hasil perencanaan.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan-batasan masalah berikut untuk menghindari penyimpangan pembahasan dari masalah yang telah diuraikan di atas, adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan salah satu jenis alat peredam gaya gempa yaitu *Fluid Viscous Damper* (FVD) buatan *Taylor Device Inc*, USA dengan model seri nomor 17130.
2. Tidak mempertimbangkan aspek biaya, manajemen konstruksi, serta

arsitektural bangunan.

3. Perencanaan struktur bawah tidak termasuk dalam lingkup kajian
4. Analisah Stuktur menggunakan program bantu ETABS V22
5. Peraturan yang digunakan dalam studi ini
 - (SNI 1729, 2020) spesifikasi untuk bangunan gedung baja structural.
 - (SNI 1726, 2019) tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan nongedung.
 - (SNI 1727, 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 menegah baja
 - (SNI 2847, 2019) persyaratan beton structural untuk bangunan gedung.
 - (AISC 341-22) *Seismic Provisions for Structural Steel Buildings*
 - (AISC 360-22) *Specification for Structural Steel Buildings*
 - (AISC Design Guide 39, 2023) *End Plate moment connections*
 - (AISC Design Guide 1, n.d.) *Base Plate And Anchor Rod Design – Second Edition*
 - (AISC Design Guide 24, 2024) *Hollow structural connections*

1.6 Manfaat

Adapun manfaat yang diperoleh dari penulisan tugas akhir ini yaitu:

1. Bagi penyusun/penulis

Menambah wawasan tentang ilmu yang memiliki hubungan terkait teknik sipil dibidang struktur khususnya perencanaan struktur bangunan dengan menggunakan *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.