

1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki tingkat kerawanan terhadap gempa bumi yang cukup tinggi. Gempa bumi merupakan salah satu bencana alam yang tidak dapat dihindari atau dicegah karena sulit untuk diprediksi secara akurat (Pusat Studi Gempa Nasional, 2017). Sebagaimana diketahui bahwa Indonesia memiliki kondisi tektonik yang terletak pada pertemuan lempeng besar dunia yang menyebabkan Indonesia berpotensi mengalami banyak kejadian gempa bumi. Selain itu, dari bencana alam gempa bumi ini dapat menimbulkan kembali bencana alam yang akan sangat merugikan kehidupan manusia seperti tsunami, longsor batu, tanah longsor, penurunan tanah, dan likuefaksi. Maka dari itu, diperlukannya tindakan pencegahan untuk dapat meminimalkan dampak atau risiko yang akan terjadi.

Saat ini bangunan tinggi atau gedung pencakar langit tengah ramai dibangun seiring dengan kepadatan populasi yang semakin meningkat dan terbatasnya lahan di kota-kota besar di Indonesia. Struktur pada bangunan tinggi sering dibuat relatif ringan dan cukup fleksibel dengan tingkat redaman yang cukup rendah. Hal ini dapat meningkatkan potensi kegagalan, terlebih dengan kondisi Indonesia yang sering mengalami gempa bumi. Tentunya kondisi tersebut cukup berisiko bagi para penghuninya. Salah satu metode yang dapat membantu dalam mengatasi hal tersebut selain dengan memperkuat elemen struktur, yaitu menggunakan sistem peredam tambahan yang dapat membantu dalam meredam getaran dari gempa bumi.

Salah satu jenis peredam struktur yaitu *Tuned Liquid Damper* atau biasa disingkat TLD yang merupakan salah satu jenis peredam pasif dengan memanfaatkan gerakan cairan di dalam tangki atau wadah untuk mengurangi atau menghilangkan energi getaran dari struktur. Berdasarkan penelitian Al Aidi (2024) bahwa redaman yang berupa TLD dalam bentuk kolam renang dapat mereduksi respon struktur terhadap getaran. TLD dapat berperan secara efektif sebagai peredam getaran seismik saat ditempatkan di lantai atas struktur (Pham Duc Tuong dkk., 2016). Sehingga pada penelitian ini direncanakan untuk mengaplikasikan metode TLD dengan penambahan kolam renang pada lantai atas gedung bertingkat.

Selain sebagai fasilitas yang dapat menarik pengunjung untuk menambah nilai jual bangunan, kolam ini juga dapat berfungsi sebagai peredam getaran pada struktur bangunan.

Metode TLD ini mulai banyak dikembangkan sebagai peredam getaran struktur. Namun beberapa parameter berpengaruh dalam menunjang keefektifan metode TLD ini yaitu kedalaman cairan dan massa cairan (Karthi & R, 2015). Sehingga pada penelitian ini, penulis akan melakukan penelitian terkait pengaruh rasio kedalaman air kolam terhadap panjang kolam dengan tujuan untuk mengetahui kedalaman air yang paling efektif dalam mengurangi getaran struktur.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menganalisis pembebanan pada struktur gedung beton bertulang dengan kolam di lantai teratas?
2. Bagaimana melakukan analisis struktur pada gedung beton bertulang dengan kolam di lantai teratas menggunakan aplikasi SAP2000?
3. Bagaimana melakukan perencanaan elemen struktur pada gedung beton bertulang dengan kolam di lantai teratas?
4. Bagaimana pengaruh variasi rasio kedalaman air kolam di lantai teratas gedung beton bertulang terhadap perilaku dinamik struktur?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, penelitian ini memiliki tujuan yaitu sebagai berikut:

1. Menganalisis pembebanan pada struktur gedung beton bertulang dengan kolam di lantai teratas.
2. Menganalisis struktur pada gedung beton bertulang dengan kolam di lantai teratas menggunakan aplikasi SAP2000.
3. Merencanakan elemen struktur yang digunakan pada gedung beton bertulang dengan kolam di lantai teratas.
4. Membandingkan pengaruh variasi rasio kedalaman air kolam di lantai teratas gedung beton bertulang terhadap perilaku dinamik struktur.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini di antaranya sebagai berikut:

1. Menambah wawasan dan pengetahuan mengenai perencanaan struktur gedung beton bertulang dengan kolam di lantai teratas.
2. Memberikan pengetahuan dan pemahaman terkait penggunaan aplikasi SAP2000 dalam merencanakan struktur gedung beton bertulang dengan kolam di lantai teratas.
3. Menjadi dasar dalam merancang *Tuned Liquid Damper* (TLD) berbentuk kolam pada bangunan gedung bertingkat untuk mereduksi getaran pada struktur bangunan.
4. Memberikan pengetahuan mengenai keefektifan kedalaman air pada kolam di lantai teratas gedung beton bertulang dalam meredam getaran.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penyusunan tugas akhir ini di antaranya sebagai berikut:

1. Kolam yang digunakan untuk analisis yaitu kolam berbentuk persegi yang berada di lantai teratas bangunan gedung.
2. Lokasi penelitian direncanakan berada di Kota Bandung dengan jenis tanah menggunakan tanah lunak dan peruntukkan bangunan sebagai hotel dengan jumlah lantai sebanyak 11 lantai.
3. Perencanaan struktur bawah tidak diperhitungkan, dengan perletakan direncanakan sebagai perletakan jepit.
4. Peraturan yang digunakan yaitu SNI 2847:2019 untuk ketentuan beton bertulang, SNI 1726:2019 untuk pengaplikasian beban gempa, dan SNI 1727:2020 untuk pembebanan.
5. Untuk menganalisis pembebanan gempa menggunakan analisis respon spektrum dan analisis *linear time history*.

1.6 Sistematika Penulisan

COVER

LEMBAR PENGESAHAN

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

I. PENDAHULUAN

Bab pendahuluan memuat latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan tugas akhir.

II. LANDASAN TEORI

Bab ini menguraikan terkait rangkuman teori, konsep, penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan penyusunan tugas akhir ini.

III. METODE PENELITIAN

Bab metode penelitian ini memuat mengenai lokasi, teknik pengumpulan data, alat penelitian, analisis data, dan alur penelitian.

IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab analisis dan pembahasan ini membahas terkait analisis data yang telah dikumpulkan pada penelitian yang dilakukan. Seperti perencanaan struktur bangunan gedung beton bertulang, pengolahan data respons spektrum, *ground motion*, dan perbandingan hasil analisis respons struktur bangunan beserta hasilnya.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab kesimpulan dan saran berisi terkait kesimpulan yang dapat diambil dari hasil analisis yang telah dilakukan. Selain itu, kesimpulan ini juga memuat jawaban dari rumusan masalah yang telah disusun pada bab 1. Serta saran berisi rekomendasi terkait studi lanjutan yang disusun guna mengembangkan penelitian lebih lanjut agar penelitian ini dapat dikembangkan lagi menjadi lebih baik.