

# BAB 1 PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan populasi yang pesat dan keterbatasan lahan menyebabkan peningkatan kebutuhan hunian vertikal. Apartemen merupakan salah satu solusi yang efisien untuk memenuhi kebutuhan hunian sekaligus mengoptimalkan penggunaan lahan yang terbatas. Beban dinamis seperti gempa bumi menjadi tantangan utama dalam perancangan gedung bertingkat karena dapat mengakibatkan getaran yang berlebih. Getaran ini sangat berpengaruh terhadap kekuatan struktur bangunan, keamanan dan kenyamanan penghuni.

Peredam gempa merupakan suatu sistem yang dapat mengurangi dampak getaran bumi pada sebuah bangunan dengan menyerap dan mengurangi energi yang dihasilkan oleh gempa. Dengan adanya peredam ini getaran akibat gempa tidak sepenuhnya diteruskan ke struktur bangunan. Secara umum peredam gempa dapat dikategorikan menjadi empat kelompok yaitu peredam aktif, semi aktif, pasif, dan *hybird*.

Peredam pasif tidak memerlukan energi eksternal untuk beroperasi, oleh karena itu peredam jenis ini lebih hemat biaya dibandingkan sistem peredam lainnya (Ishak dkk., 2021). Salah satu contoh dari peredam pasif adalah *Tuned Liquid Damper* (TLD) yang memanfaatkan gerakan cairan (*sloshing*) dalam wadah untuk meredam getaran struktur. Ketika terjadi gempa, bangunan bergetar pada frekuensi tertentu yang disebut frekuensi alami struktur. TLD dirancang agar memiliki frekuensi alami yang sama sehingga cairan bergerak berlawanan dengan gerakan bangunan (Hsieh dkk., 2021)

Faktor yang mempengaruhi efektivitas TLD diantaranya adalah volume, karakteristik fluida, frekuensi alami sistem dan posisi peletakan pada struktur gedung. Berdasarkan simulasi numerik oleh Al Aidi (2024), TLD yang diletakkan pada lantai paling atas efektif untuk mengurangi getaran, tetapi tinjauan di lantai lainnya belum dilakukan. Pemilihan posisi peletakan TLD pada struktur bangunan bertingkat menjadi faktor kritis yang memengaruhi efektivitasnya. Posisi yang tidak tepat dapat mengurangi kinerja TLD dalam meredam getaran, bahkan dapat menimbulkan efek sebaliknya. Maka analisis pengaruh posisi peletakan TLD pada

struktur bangunan bertingkat perlu dilakukan untuk memperoleh simpangan yang minimum.

Dalam Tugas Akhir ini penulis menganalisis posisi peletakan TLD yang optimal pada gedung apartemen untuk meningkatkan efektivitas redaman. Dengan menganalisis karakteristik dinamis struktur serta interaksi antar fluida dan struktur, diharapkan dapat menjadi solusi yang lebih efektif dalam meningkatkan ketahanan gedung terhadap beban dinamis.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menganalisis dan memodelkan beban pada struktur apartemen dengan penambahan TLD?
2. Bagaimana melakukan analisis struktur apartemen dengan TLD menggunakan *software* SAP 2000?
3. Bagaimana merencanakan elemen struktur portal gedung apartemen dengan penambahan TLD?
4. Bagaimana respon struktur dengan ragam penempatan TLD pada lantai yang berbeda?

## **1.3 Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis dan memodelkan beban pada struktur apartemen dengan penempatan TLD.
2. Menganalisis struktur apartemen dengan TLD menggunakan *software* SAP 2000.
3. Merencanakan elemen struktur portal gedung apartemen dengan penambahan TLD.
4. Membandingkan respon struktur dengan ragam penempatan TLD pada lantai yang berbeda.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat menjadi dasar dalam perencanaan dimensi dan penempatan kolam air yang berfungsi sebagai TLD berdasarkan ragam penempatannya pada struktur apartemen.

#### 1.5 Pembatasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Gedung apartemen diasumsikan dirancang di D.I. Yogyakarta.
2. Struktur yang dirancang mengacu pada SNI 2847-2019 mengenai Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung. Sedangkan beban gempa mengacu pada SNI 1726-2019 mengenai Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Nongedung.
3. TLD direncanakan sebagai kolam air berbentuk persegi yang ditempatkan pada ragam lintai struktur apartemen.
4. Analisis struktur menggunakan *software* SAP 2000.
5. Untuk perencanaan struktur menggunakan analisis beban gempa respon spektrum, sedangkan untuk menganalisis respon struktur menggunakan analisis beban gempa riwayat waktu.
6. Struktur bawah tidak diperhitungkan dan perletakan diasumsikan jepit.

#### 1.6 Sistematika Penulisan

COVER

LEMBAR PENGESAHAN

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

##### 1 PENDAHULUAN

Bagian ini menjelaskan alasan dan urgensi penelitian yang dilakukan. Bab ini berisi belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

## 2 LANDASAN TEORI

Bagian yang berfungsi sebagai dasar konseptual untuk memahami fenomena yang diteliti. Landasan teori berisi kumpulan teori, konsep atau prinsip yang relevan dan mendukung penelitian, serta menjelaskan bagaimana teori-teori tersebut berkaitan dengan masalah yang diteliti.

## 3 METODE PENELITIAN

Bagian ini menjelaskan metode penelitian yang digunakan termasuk teknik pengumpulan data, prosedur penelitian, bahan/materi, dan alat/instrumen.

## 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Data dan fenomena hasil penelitian dipaparkan dalam tahapan-tahapan analisis dengan tata cara (metode/teknik) tertentu, yang selanjutnya ditafsirkan sesuai dengan konsep dan teori yang dipakai dalam rangka pencapaian tujuan penelitian. Data hasil penelitian dapat disajikan dalam bentuk teks, tabel, gambar maupun grafik dengan disertai uraian yang memuat ulasan makna di dalamnya.

## 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan merupakan temuan pokok yang menjawab tujuan penelitian, baik bersifat substansial maupun metode teknis. Saran merupakan implementasi sari penemuan-penemuan ataupun rekomendasi tentang tudingan lanjutan dan kebijakan-kebijakan yang akan datang.