

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Suatu bangunan harus didesain agar dapat menahan beban-beban yang ada agar memenuhi standar keamanan berdirinya suatu gedung. Namun pada implementasi lapangan, banyak ditemui gedung dengan ketidakberaturan vertikal seperti mekanisme *soft story* dan *setback*. Adanya interupsi balok (balok pada tingkat tidak menerus) yang disebabkan oleh bukaan pada plat bentang tertentu juga dapat memperkecil kekakuan kolom, sehingga mungkin mengakibatkan terjadinya tingkat lunak. Tingkat lunak yang terjadi disebut tingkat lunak sebagian (*partial soft story*), yang hanya ada beberapa kolom saja yang lebih tinggi dan kekakuannya lebih kecil pada bentang dimana plat ditiadakan. (Sianjaya dkk, 2018)

Hal ini diakibatkan oleh permintaan tata ruang maupun perancangan arsitektur. Tingkat lunak terutama banyak ditemukan pada bawah bangunan (*soft first story*) yang digunakan sebagai area parkir, lobi, area rekreasi, lantai *mezzanine* yang ada pada bangunan hotel, apartemen ataupun perkantoran, serta dibagian atasnya digunakan untuk pusat kegiatan.

Dari hasil penelitian (Antonius & Widhianto, 2013), menyatakan bahwa bila terjadi mekanisme *soft story* dapat memicu lebih cepatnya deformasi struktur secara keseluruhan, menurun kapasitas gaya geser dan daktilitas gedung lebih rendah dibandingkan dengan gedung dengan struktur *non-soft story*. Dan dari hasil penelitian (Sianjaya dkk, 2018), Setiap penambahan kolom lantai 1 yang memiliki tinggi 2 kali tinggi tingkat lainnya menyebabkan kekakuan tingkat di lantai 1 menurun rata-rata sebesar 6,1%. Serta dari data hasil penelitian (Efrida, 2018) Pada struktur gedung

rangka yang memiliki mekanisme *soft story* dan *setback*, kondisi bangunan sudah mengalami rusak parah atau runtuh saat terjadi gempa kuat dikarenakan terbentuknya sendi plastis pada kolom lantai pertama.

Dalam perencanaan struktur bangunan gedung bertingkat tahan gempa, ada beberapa metode salah satunya adalah dengan metode *Performance Based Design* (PBD). Menurut Priestley ada tiga metode dalam *Performance Based Design* (PBD) yaitu *Capacity Spectrum method* (ATC-40,1996), *N2 method* (Fajfar, 2000), dan *Direct Displacement-Based Design method* (Priestley, 2000)

Dalam penelitian ini akan menggunakan *Capacity Spectrum Method* (CSM) sebagai opsi dalam perencanaan struktur dan dengan melakukan analisis statik non-linear *pushover analysis* yang diharapkan dapat mengetahui perilaku struktur yang terjadi saat terjadi gempa dan tingkat kerusakan dapat diidentifikasi dari tingkat kinerja struktur berdasarkan perpindahan atap gedung saat diberi beban lateral.

Studi kasus bangunan yang akan dianalisis adalah gedung gedung kuliah bersama Universitas Airlangga yang terletak di Surabaya. Analisis ditinjau secara 3 dimensi dengan menggunakan program bantu *SAP2000* versi 20.2.0. Peraturan yang digunakan yaitu SNI 03-1726-2019 untuk menghitung beban gempa serta memeriksa bangunan terhadap ketidakberaturan vertikal. Penelitian ini diharapkan dapat melihat tingkat kinerja struktur, meninjau terjadinya sendi plastis, nilai daktilitas dan kekakuan struktur akibat variasi tinggi kolom pada lantai lunak dan adanya mekanisme *setback* pada lantai atas gedung kuliah bersama Universitas Airlangga.

1.2. Rumusan Masalah

Studi kasus dalam penelitian ini adalah gedung kuliah bersama Universitas Airlangga dengan rumusan masalah dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Bagaimana level kinerja pada tingkat struktur yang mengalami perlemahan pada lantai lunak (*Soft Story*) dan loncatan bidang muka (*Setback*) pada lantai atas?
2. Bagaimana stabilitas struktur rangka gedung akibat *soft story* dengan variasi tinggi kolom pada lantai dasar dan *Setback* pada lantai atas?
3. Bagaimana sistem perkuatan kolom akibat adanya *soft*?
4. Bagaimana tingkat daktilitas struktur rangka gedung akibat *soft story* dengan variasi tinggi kolom pada lantai dasar dan *Setback* pada lantai atas?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan hasil sebagai berikut:

1. Mengetahui level kinerja pada tingkat struktur yang mengalami perlemahan pada lantai lunak (*Soft Story*) dan loncatan bidang muka (*Setback*) pada lantai atas
2. Mengetahui stabilitas struktur rangka gedung akibat *soft story* dengan variasi tinggi kolom pada lantai dasar dan *Setback* pada lantai atas
3. Mengetahui sistem perkuatan kolom akibat adanya *soft story* dan *Setback*
4. Mengetahui tingkat daktilitas struktur rangka gedung akibat *soft story* dengan variasi tinggi kolom pada lantai dasar dan *Setback* pada lantai atas

1.4. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini yang menjadi batasan masalah adalah sebagai berikut:

1. Data struktur berupa dimensi struktur dan mutu material didapatkan dari *Gambar For Construction* gedung kuliah bersama Universitas Airlangga
2. Pemodelan struktur ditinjau hanya pada struktur atas secara 3 dimensi dan analisis menggunakan program bantu *SAP2000* versi 20.2.0
3. Analisis yang digunakan adalah analisis gempa respons spektrum dinamis untuk mengetahui gaya dalam dari struktur gedung bertingkat dan non-linear *pushover analysis* untuk mendapatkan tingkat kinerja pada gedung kuliah bersama Universitas Airlangga
4. Kriteria tingkat kinerja struktur dan analisis *pushover* menggunakan pedoman *ATC-40*
5. Struktur Gedung adalah struktur beton bertulang dengan fungsi bangunan sebagai gedung kuliah 11 lantai yang terletak di Kota Surabaya
6. Pembebanan gempa menggunakan peraturan SNI 1726:2019 dan Pembebanan gedung yang meliputi beban mati dan beban hidup sesuai dengan SNI 1727:2013.

1.5. Lokasi Penelitian



Gambar 1.1 Lokasi Gedung Kuliah Bersama Universitas Airlangga Kampus C
Sumber: Google Earth