

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Bangunan bertingkat adalah bangunan yang dirancang untuk menambah luas lantai bangunan tanpa menaikkan luas tanah dan menghemat biaya (Kumar, Lingeshwaran, & Jeelani, 2020). Perilaku bangunan bertingkat selama gerakan gempa tergantung pada konfigurasi struktural yang mana konfigurasi tidak teratur, baik dalam rencana atau elevasi diakui sebagai salah satu penyebab utama kegagalan selama gempa bumi (Abraham & Sd, 2019). Struktur yang tidakberaturan perlu dipertimbangkan adanya perilaku penyimpangan antar tingkat pada desain struktur karena membantu dalam meningkatkan utilitas serta estetika struktur.

Seperti halnya yang peneliti pelajari dari penelitian oleh (Lingeshwaran, Koushik, Reddy, & Preethi, 2021) yang menyajikan analisis struktur yang objek utamanya adalah aksi berupa simpangan antar tingkat dan perpindahan tingkat pada struktur gedung ketika diberikan beberapa praktek pembebanan menggunakan *software* E-tabs pada 1 model struktur simetris berbentuk persegi panjang dan 3 model struktur asimetris berbentuk-H, bentuk-L, dan bentuk-T. Analisis dilakukan dan dikomparatifkan, hasil penelitian menunjukkan peningkatan kapasitas untuk desain anggota struktural masing-masing. Kesimpulan yang diperoleh model struktur asimetris berbentuk H dan L memiliki simpangan tingkat akibat gaya gempa yang lebih tinggi dibandingkan dengan model struktur asimetris lain.

Struktur dengan konfigurasi yang tidakberaturan dapat dilihat pada Pembangunan Gedung Sistem Ujian *Online* dan UPBJJ Universitas Terbuka Lampung. Gedung ini memiliki 4 lantai dan didesain dengan konfigurasi struktur asimetris berbentuk L dan memiliki daerah bukaan yang cukup luas. Berdasarkan penelitian oleh (Lingeshwaran et al., 2021) bentuk asimetris pada suatu bangunan memberikan pengaruh berupa kinerja struktur yang tidak sebaik kinerja struktur bangunan simetris serta perpindahan lebih kecil pada bangunan simetris dibandingkan pada bangunan asimetris. Namun di sisi lain bentuk gedung yang asimetris, gedung ini didirikan dengan dimensi struktur yang besar dan penulangan yang kokoh.

Namun dimensi struktur yang besar dan penulangan yang kokoh juga menjadi beban sendiri terhadap bangunan. Berdasarkan pengamatan oleh (Korkmaz, Yakut, & Bayraktar, 2019) bangunan yang terkena akibat gempa bumi mengungkapkan bahwa sebagian besar stok bangunan saat ini memiliki ketahanan gempa yang tidak memadai dan keruntuhan beberapa bangunan beton bertulang bertingkat disebabkan beratnya sendiri juga telah diamati meskipun ada aktivitas dinamis. Dengan demikian, (Peng, Ho, Chang, & Chan, 2019) menganggap bahwa mekanisme kegagalan keruntuhan dapat dianggap sebagai kekeliruan dalam desain struktural yang menunjukkan bahwa desainer mungkin tidak menemukan bahwa berat sendiri tingkat atas dari struktur beton bertulang lebih besar dari beban kritis pada tingkat yang lebih rendah. Dimensi struktur yang besar bisa dikatakan mengalami kondisi *overdesign*. Oleh karena itu, perhitungan pembebanan penting dilakukan untuk menghasilkan struktur yang lebih optimal dan efisien. Analisis pembebanan menjadi pertimbangan dalam menghitung dimensi dan penulangan struktur gedung.

Peneliti juga mempelajari penelitian oleh (Ashim Adhikari, K Rama Mohan Rao, Dipendra Gautam, & Hemchandra Chaulagain, 2019a) yang menyajikan penilaian kapasitas seismik bangunan *as built* beton bertulang bertingkat rendah hingga menengah dengan mempertimbangkan analisis statis dan dinamis dalam hal periode alami fundamental, kurva kapasitas, pergeseran antar lantai, dan kurva kerentanan. Hasil analisis seismik bangunan ditarik kesimpulan dilanjutkan dengan desain baru terhadap model kemudian desain baru tersebut dianalisis kembali. Sehingga muncul perbandingan diantara model *as built* dan desain baru.

Setelah analisis pembebanan, dilanjutkan dengan tinjauan konfigurasi struktur terhadap simpangan antar tingkat dan perhitungan dimensi dan penulangan struktur yang mengacu pada SNI 1726-2019 tentang Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung sehingga diperoleh perbandingan antara desain lapangan dengan desain versi peneliti.

Analisis pembebanan pada struktur untuk mengetahui nilai momen, aksial dan lateral sehingga diperoleh selisih antara desain yang diperlukan dengan desain terpasang kemudian dijadikan acuan dalam penyederhaan dimensi dan penulangan struktur. Sedangkan pada konfigurasi struktur yang tidakberaturan dilakukan analisis berupa aksi simpangan antar tingkat struktur. Dari analisis tersebut menunjukan

simpangan yang terjadi tidak memenuhi syarat simpangan izin berdasarkan SNI 1726-2019 tentang Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung sehingga perlu dilakukan peninjauan kembali.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah analisis konfigurasi tidakberaturan struktur Gedung Sistem Ujian *Online* dan UPBJJ Universitas Terbuka Lampung terhadap simpangan antar tingkat?
2. Bagaimanakah analisis pembebanan dan penyederhanaan struktur utama Gedung Sistem Ujian *Online* dan UPBJJ Universitas Terbuka Lampung sehingga diperoleh perbandingan desain lapangan dan desain versi peneliti?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Analisis dilakukan untuk mengetahui kinerja konfigurasi tidakberaturan struktur Gedung Sistem Ujian *Online* dan UPBJJ Universitas Terbuka Lampung terhadap simpangan antar tingkat.
2. Analisis dilakukan untuk memperoleh nilai momen, aksial dan lateral sehingga diperoleh selisih antara desain yang diperlukan dengan desain terpasang kemudian dijadikan acuan dalam penyederhaan dimensi dan penulangan yang lebih efisien dan tetap optimal memikul beban-beban yang bekerja.

D. Kegunaan Penelitian

Kegunaan penelitian yang diharapkan adalah:

1. Menjadi referensi untuk pengembangan atau penelitian lain yang berkaitan dengan analisis struktur gedung beton bertulang.
2. Menjadi evaluasi dari penelitian analisis struktur gedung beton bertulang terdahulu.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Untuk membuat penelitian ini semakin terarah, maka ruang lingkup penulisan penelitian ini diantaranya:

1. Peneliti melakukan analisis pembebanan menggunakan program *software* ETABS versi 2018 dengan perletakan pondasi pada model dianggap jepit. Sedangkan untuk desain ulang peneliti hanya akan menghitung desain baru berupa dimensi dan penulangan struktur utama yang terdiri dari pondasi, *tie beam*, kolom, balok induk dan balok anak serta plat kemudian dibandingkan dengan desain dimensi dan penulangan struktur awal. Untuk perhitungan desain kolom peneliti menggunakan program *SPColumn*.
2. Peneliti menggunakan SNI 2847-2019 untuk tata cara perhitungan beton struktural bangunan gedung dan SNI 1726-2019 untuk tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan nongedung.
3. Penelitian digunakan hanya untuk kepentingan studi untuk memenuhi syarat menyelesaikan pendidikan Sarjana (S1) Teknik Sipil di Universitas Muhammadiyah Metro.