

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ketidakteraturan konfigurasi bangunan saat ini dituntut untuk menjadi kreatif dan inovatif. Salah satu ketidakberaturan konfigurasi bangunan ialah *soft story*. Model Gedung yang memiliki *soft story* ialah gedung perkantoran, hotel, dan mall bangunan tersebut mempunyai *lobby* yang dimana ketinggian kolomnya lebih tinggi daripada kolom di atasnya. Indonesia merupakan negara yang memiliki risiko terjadi gempa yang tinggi, maka kolom *soft story* pada bangunan dapat mengakibatkan keruntuhan struktur (Mamesah, Wallah, & Windah, 2014).

Elemen struktur yang harus diperhatikan dalam perencanaan suatu gedung adalah elemen kolom. Kolom berfungsi untuk menerima beban dan meneruskannya ke pondasi. Perletakkan arah sumbu kolom pada sumbu koordinat bangunan sangat berpengaruh pada kekuatan kolomnya. Perletakkan arah sumbu kolom yang tepat dapat memberikan distribusi beban yang baik, efisien dari segi material, dan optimal bagi kekuatan struktur bangunan (Supit, Sumajouw, Tamboto, & Dapas, 2013).

Soft story merupakan tingkat lunak yang terjadi pada kolom-kolom yang memiliki kekakuan berbeda dengan tingkat lainnya. Perbedaan kekakuan ini disebabkan oleh perbedaan tinggi kolom dan dimensi kolom. Umumnya *soft story* terjadi pada tingkat satu dimana pada gedung digunakan sebagai *lobby*, *basement*, dan tempat parkir. Maka, *soft story* yang terjadi pada tingkat satu disebut dengan *first soft story*. Keruntuhan *soft story* adalah keruntuhan yang disebabkan oleh terbentuknya sendi plastis pada ujung-ujung kolom. Keruntuhan seperti ini bersifat getas, dimana keruntuhan struktur ditentukan oleh keruntuhan kolom disbanding dengan balok yang bersifat getas (*column sway mechanism*). Keruntuhan kolom yang bersifat getas dapat mengakibatkan keruntuhan struktur yang getas pula.

Berdasarkan SNI-1726-2019 Pasal 7.3.2 menjelaskan bahwa klasifikasi struktur beraturan dan tidak beraturan harus berdasarkan pada konfigurasi horizontal dan vertikal dari suatu struktur. Pada Pasal 7.3.2.2 Tabel 14 tipe

ketidakberaturan struktur digolongkan menjadi ketidakberaturan kekakuan tingkat lunak jika suatu tingkat yang kekakuan lateralnya kurang dari 70% kekakuan lateral di atasnya atau kurang dari 80% kekakuan rata-rata tiga tingkat di atasnya, bila terdapat suatu tingkat yang kekakuan lateralnya kurang dari 60% kekakuan lateral tingkat di atasnya atau kurang dari 70% kekakuan rata-rata tiga tingkat di atasnya maka struktur tersebut digolongkan menjadi ketidakberaturan kekakuan tingkat lunak berlebihan.

Perletakkan arah sumbu kolom dapat menyebabkan kolom tersebut menjadi lemah (*weak story*), dengan demikian struktur dengan kekakuan tingkat lunak berpotensi memiliki sifat kombinasi *soft story* dan *weak story*. Beban gravitasi mengakibatkan perpindahan horizontal yang biasa disebut *p-delta effect*, ketika beban lateral akibat gempa bekerja pada elemen struktur dapat menyebabkan simpangan atau *drift* yang berakibat timbulnya eksentrisitas beban gravitasi terhadap sumbu kolom, dari eksentrisitas tersebut dapat menghasilkan momen tambahan pada struktur (Purbaya, 2021).

Menurut Handayani,dkk (2018) tentang pengaruh perletakkan arah kolom terhadap perilaku struktur pada bangunan ireguler bertingkat banyak didapat bangunan dengan arah kolom yang tidak sesuai dengan bentang terpanjang balok menghasilkan momen inersia yang besar. Semakin besar nilai momen inersianya maka semakin kecil periode getarnya, karena momen inersia berbanding lurus dengan kekakuan. Nilai periode yang kecil mengakibatkan gaya geser yang besar. Bangunan dengan perletakkan arah kolom juga dapat mengakibatkan simpangan yang besar sehingga mengakibatkan ketidakberaturan torsi berlebih pada bangunan.

Sedangkan menurut Bayu Purbaya (2021), tentang pengaruh orientasi sumbu kolom struktur bangunan terhadap rasio partisipasi massa, periode getaran, *drift story*, gaya geser dasar, dan efek *p-delta* dengan analisis dinamis respon spektrum berdasarkan SNI 1726-2019 dengan model struktur gedung bertingkat 10 lantai dengan 3 variasi orientasi sumbu kolom yang tidak mengikuti arah bentang terpanjang balok. Kesimpulan dari penelitian ini adalah nilai periode getaran terpanjang memiliki hasil yang besar daripada nilai periode getaran terpendek, nilai gaya geser dasar arah y memiliki hasil yang

besar daripada gaya geser dasar arah x, dan nilai simpangan antar lantai arah x memiliki hasil yang besar daripada simpangan antar lantai arah y.

Berdasarkan kajian variabel ketidak beraturan arah kolom oleh penulis-penulis terdahulu dilakukan pada bangunan tanpa *first soft story*. Sedangkan penelitian tugas akhir ini berbeda karena memperhatikan pengaruh *first soft story* terhadap kinerja struktur. Maka perlu dikaji lebih lanjut pengaruh ketidak beraturan arah sumbu kolom pada bangunan dengan *first soft story* terhadap periode getaran, rasio partisipasi massa, gaya geser dasar, dan simpangan antar lantai. Sehingga penelitian ini penting dilakukan agar kinerja pada denah bangunan dengan perbedaan perletakkan arah sumbu kolom yang memiliki *first soft story* dapat diketahui.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka rumusan masalah yang ditinjau sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh perletakkan arah sumbu kolom bangunan *first soft story* yang berbeda terhadap nilai periode getaran pada setiap model struktur bangunan gedung?
2. Bagaimana pengaruh perletakkan arah sumbu kolom bangunan *first soft story* yang berbeda terhadap rasio partisipasi massa (jumlah mode getaran) pada setiap model struktur bangunan gedung?
3. Bagaimana pengaruh perletakkan arah sumbu kolom bangunan *first soft story* yang berbeda terhadap nilai gaya geser dasar pada setiap model struktur bangunan gedung?
4. Bagaimana pengaruh perletakkan arah sumbu kolom bangunan *first soft story* yang berbeda terhadap nilai simpangan antar lantai pada setiap model struktur bangunan gedung?
5. Bagaimana pengaruh perbedaan perletakkan arah sumbu kolom terhadap nilai periode getaran, rasio partisipasi massa, gaya geser gempa, dan simpangan antar lantai pada setiap model struktur bangunan gedung?

1.3 Tujuan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan masalah adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh perletakkan arah sumbu kolom bangunan *first soft first story* yang berbeda terhadap nilai periode getaran pada setiap model struktur bangunan gedung.
2. Mengetahui pengaruh perletakkan arah sumbu kolom bangunan *first soft first story* yang berbeda terhadap rasio partisipasi massa (jumlah mode getaran) pada setiap model struktur bangunan gedung.
3. Mengetahui pengaruh perletakkan arah sumbu kolom bangunan *first soft first story* yang berbeda terhadap nilai gaya geser dasar pada setiap model struktur bangunan gedung.
4. Mengetahui pengaruh perletakkan arah sumbu kolom bangunan *first soft first story* yang berbeda terhadap nilai simpangan antar lantai pada setiap model struktur bangunan gedung.
5. Mengetahui pengaruh perbedaan perletakkan arah sumbu kolom terhadap nilai periode getaran, rasio partisipasi massa, gaya geser gempa, dan simpangan antar lantai pada setiap model struktur gedung.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Struktur bangunan yang ditinjau adalah struktur bangunan 10 lantai. dengan jumlah modul yaitu 8 modul \times 8 modul.
2. Struktur memiliki konfigurasi vertikal berupa *first soft story* yang dibuat pada tingkat satu.
3. Pemodelan struktur perletakkan arah kolom yang digunakan adalah:
 - a. Model Denah Perletakkan Arah Kolom Kontrol (MDPAKK) ditetapkan bahwa model gedung memiliki peletakkan arah kolom mengikuti bentang terpanjang balok.
 - b. Model Denah Perletakkan Arah Kolom Y Global (MDPAKY) ditetapkan bahwa model gedung memiliki perletakkan arah kolom yang berarah Y Global.

- c. Model Denah Perletakkan Arah Kolom X Global (MDPAKX) ditetapkan bahwa model gedung memiliki perletakkan arah kolom yang berarah X Global.
 - d. Model Denah Perletakkan Arah Kolom XY Global (MDPAKXY) ditetapkan bahwa model Gedung memiliki perletakkan arah kolom yang berarah gabungan antara X Global dan Y Global.
4. Peraturan gempa berdasarkan SNI 1726-2019 tentang tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan nongedung.
 5. Analisa beban gempa menggunakan metode analisis dinamis respon spektrum.
 6. Permodelan struktur dilakukan secara 3 dimensi dengan program SAP v.22.

1.5 Manfaat

Manfaat bagi bidang keilmuan, adalah sebagai pengetahuan mengenai pengaruh perletakkan arah sumbu kolom terhadap periode getaran, rasio partisipan massa, gaya geser gempa, dan simpangan antar lantai berpedoman pada SNI 1729-2019.

Manfaat bagi masyarakat, yaitu dapat mengerti bahwa kolom persegi panjang yang diletakkan tidak mengikuti bentang balok terpanjang dapat berpengaruh pada perilaku struktur karena gempa.