

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Semakin banyaknya perkembangan pembangunan gedung di Indonesia yang beragam mengakibatkan keterbatasan luasan lahan, sehingga membuat kebutuhan fungsi lahan semakin sempit dan dapat berpengaruh pada bentuk bangunan. Untuk memenuhi desain arsitektual dan sesuai kebutuhan fungsi bangunan, dengan adanya keterbatasan luasan lahan dapat menyebabkan bentuk bangunan tidak beraturan. Salah satunya yaitu bentuk bangunan gedung yang terlalu panjang sehingga bangunan tersebut memiliki denah persegi panjang. Perilaku bangunan selama gempa bumi tergantung pada bentuk keseluruhan, ukuran, tinggi, dan geometri. Untuk membuat suatu bangunan tahan gempa, bangunan tersebut harus memiliki kekuatan yang cukup, kekakuan dan kapasitas deformasi inelastis Md Mohiuddin Ahmed dkk (2019).

Perancangan struktur bangunan tahan gempa di Indonesia merupakan hal yang penting, karena Indonesia berada di jalur gempa yang sangat aktif. Dalam merencanakan struktur bangunan tahan gempa perlu memperhatikan perilaku dinamis struktur. Bangunan yang beraturan, simetris dan sederhana cenderung dapat mendistribusikan gaya gempa secara beraturan sehingga mengurangi resiko kerusakan yang disebabkan oleh gempa. Sedangkan bangunan yang tidak beraturan cenderung mendistribusi gaya gempa dengan tidak merata dan beresiko mengalami keruntuhan.

Bangunan bertingkat tinggi umumnya terdapat *soft story*. *Soft story* merupakan tingkat lunak, terjadi pada kolom-kolom yang biasanya mempunyai kekakuan yang tidak sama dengan tingkat lainnya. Perbedaan kekakuan bisa disebabkan karena perbedaan tinggi tingkat dan dimensi kolom. Umumnya *soft story* terjadi di lantai satu, dimana di pakai untuk memenuhi kebutuhan secara arsitektural bangunan seperti untuk *basement*, tempat parkir, dan *lobby* maka ditingkat satu terjadi *first soft story* Kiemberly Siajaya dkk (2018). Keruntuhan *soft story* merupakan keruntuhan yang disebabkan karena terbentuknya sendi plastis pada ujung-ujung kolom. Keruntuhan seperti ini bersifat getas, keruntuhan struktur ditentukan oleh keruntuhan kolom dibanding dengan balok

yang bersifat getas (*column sway mechanism*). Keruntuhan kolom yang bersifat getas dapat mengakibatkan keruntuhan struktur yang bersifat getas pula.

Berdasarkan SNI 1726-2019 pasal 7.3.2 menjelaskan klasifikasi struktur beraturan dan tidak beraturan. Klasifikasi harus di dasarkan pada konfigurasi horizontal dan vertikal dari struktur. Pasal 7.3.2.2 menjelaskan ketidakberaturan vertikal, struktur dengan ketidakberaturan kekakuan tingkat lunak didefinisikan jika terdapat suatu tingkat yang kekakuan lateralnya kurang dari 70% kekakuan tingkat di atasnya atau kurang dari 80% kekakuan rata rata tiga tingkat di atasnya. Sedangkan struktur dengan ketidakberaturan kekakuan tingkat lunak berlebihan didefinisikan jika terdapat suatau tingkat yang kekakuan lateralnya kurang dari 60% kekakuan lateral tingkat di atasnya atau kurang dari 70% kekakuan rata rata tiga tingkat di atasnya. Sehingga pada SNI 1726-2019 pasal 7.3.3 menjelaskan tentang batasan dan persyaratan tambahan untuk sistem dengan ketidakberaturan struktur. *Soft story* merupakan ketidakberaturan struktur gedung secara vertikal. Sedangkan secara horizontal salah satunya adalah pengaruh rasio panjang lebar bangunan ($L/B < 3$).

Bangunan yang tidak memenuhi aspek rasio panjang lebar memungkinkan adanya deformasi tanah yang tidak seragam dan kemudian akan mempengaruhi pusat massa. Pusat massa yang tidak seragam menimbulkan efek torsi karena terdapat eksentrisitas antara kekakuan dan pusat massa. Untuk mengatasi permasalahan gempa yang terjadi, maka perlu dilakukan analisa lebih lanjut mengenai pengaruh rasio panjang lebar bangunan.

Kajian tentang pengaruh rasio panjang lebar bangunan pernah dilakukan oleh Md Mohiuddin Ahmed dkk (2019) mengenai *A Comperative Study on Various Horizontal Aspect Ratios on Seismic Performance of Regular Shape G+10 Story RCC Building*. Kesimpulan kajian adalah gaya geser dasar meningkat secara bertahap dengan bertambahnya jumlah bentang. Pada bangunan yang terdiri dari bentang arah memanjang dan bentang arah memendek dimana arah memanjang 20 bentang dan arah memendek 2 bentang maka gaya geser dasar yang terendah terjadi pada arah memendek sedangkan yang terbesar pada arah memanjang. Pada arah memanjang simpangan lantai

menurun secara bertahap dengan meningkatnya jumlah bentang, pada arah memendek simpangan lantai meningkat secara bertahap dengan peningkatan jumlah bentang karena banyak sisi sempit yang sebanding dengan arah memanjang.

Berdasarkan kajian pengaruh aspek rasio panjang lebar (L/B) bangunan oleh Md Mohiudin Ahmed dkk (2019) dilakukan pada bangunan tanpa *first soft story*. Sedangkan penelitian pada tugas akhir ini berbeda karena memperhatikan pengaruh *first soft story* terhadap kinerja struktur. Maka perlu dikaji lebih dalam mengenai pengaruh rasio panjang lebar (L/B) pada bangunan dengan *first soft story* terhadap periode getaran, rasio partisipasi massa, gaya geser dasar dan simpangan antar lantai berdasarkan SNI 1726-2019. Sehingga penelitian ini perlu dilakukan agar kinerja bangunan dengan *first soft story* dapat diketahui.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah yang akan ditinjau adalah :

1. Bagaimana pengaruh rasio panjang-lebar (L/B) bangunan dengan *first soft story* terhadap nilai periode getaran pada setiap model struktur bangunan gedung?
2. Bagaimana pengaruh rasio panjang-lebar (L/B) bangunan dengan *first soft story* terhadap nilai rasio partisipasi massa pada setiap model struktur bangunan gedung?
3. Bagaimana pengaruh rasio panjang-lebar (L/B) bangunan dengan *first soft story* terhadap nilai gaya geser dasar pada setiap model struktur bangunan gedung?
4. Bagaimana pengaruh rasio panjang-lebar (L/B) bangunan dengan *first soft story* terhadap nilai simpangan antar lantai pada setiap model struktur bangunan gedung?
5. Bagaimana perbedaan pengaruh rasio panjang-lebar (L/B) bangunan dengan *first soft story* terhadap nilai periode getaran, nilai rasio partisipasi massa, nilai gaya geser dasar, dan nilai simpangan antar lantai pada setiap model struktur bangunan gedung?

1.3. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penulisan ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh rasio panjang-lebar (L/B) bangunan dengan *first soft story* terhadap nilai periode getaran pada setiap model struktur bangunan gedung.
2. Mengetahui pengaruh rasio panjang-lebar (L/B) bangunan dengan *first soft story* terhadap nilai rasio partisipasi massa pada setiap model struktur bangunan gedung.
3. Mengetahui pengaruh rasio panjang-lebar (L/B) bangunan dengan *first soft story* terhadap nilai gaya geser dasar pada setiap model struktur bangunan gedung.
4. Mengetahui pengaruh rasio panjang-lebar (L/B) bangunan dengan *first soft story* terhadap nilai simpangan antar lantai pada setiap model struktur bangunan gedung.
5. Mengetahui perbedaan pengaruh rasio panjang-lebar (L/B) bangunan dengan *first soft story* terhadap nilai periode getaran, nilai rasio partisipasi massa, nilai gaya geser dasar, dan nilai simpangan antar lantai pada setiap model struktur bangunan gedung.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Struktur yang ditinjau adalah struktur bangunan gedung 10 lantai dengan modul pelat 6m x 6m.
2. Struktur bangunan gedung di modelkan berdasarkan rasio panjang lebar bangunan (L/B). Pemodelan struktur dengan rasio panjang lebar (L/B) yang digunakan adalah :
 - a) Model Denah $L/B = 3$ (MD-LB3) model denah digunakan sebagai variabel kontrol, ditentukan model denah memiliki rasio panjang lebar $L/B = 3$.
 - b) Model Denah $L/B = 2$ (MD-LB2) ditentukan model denah memiliki rasio panjang lebar $L/B = 2$.
 - c) Model Denah $L/B = 5$ (MD-LB5) ditentukan model denah memiliki rasio panjang lebar $L/B = 5$.

- d) Model Denah $L/B = 7$ (MD-LB7) ditentukan model denah memiliki rasio panjang lebar $L/B = 7$.
3. Peraturan gempa berdasarkan SNI 1726-2019 tentang tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan nongedung.
4. Analisis beban gempa menggunakan analisis dinamis respon spektrum.
5. Pemodelan dan analisa struktur dilakukan 3 dimensi dengan program SAP2000 v22.

1.5. Manfaat

Manfaat untuk keilmuan yaitu sebagai ilmu pengetahuan mengenai pengaruh rasio panjang-lebar (L/B) bangunan gedung terhadap besarnya periode getaran, rasio partisipasi massa, gaya geser dasar dan simpangan antar lantai bangunan tahan gempa menggunakan peraturan SNI-1726-2019.

Sedangkan untuk masyarakat, terutama pada masyarakat yang bekerja dalam bidang konstruksi diharapkan tidak merencanakan bangunan terlalu panjang karena ada pengaruh rasio panjang terhadap lebar. Bangunan panjang bisa menyebabkan kegagalan struktur karena gempa.