

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini gedung bertingkat yang dibangun dengan lantai tanah terbuka telah menjadi fitur umum. Di daerah perkotaan, gedung bertingkat dibangun dengan menyediakan kolom mengambang di lantai dasar untuk berbagai keperluan. Misalnya pada hotel atau bangunan komersial, di mana lantai bawah berisi ruang perjamuan, ruang konferensi, lobi, ruang pertunjukan, area parkir, serta ruang interupsi besar yang diperlukan untuk pergerakan orang atau kendaraan. Fitur lantai tanah terbuka terutama diadopsi untuk mengakomodasi kompleks komersial pada lantai dasar dan lantai yang tersisa di atas berfungsi untuk bangunan tempat tinggal yang mengarah pada diskontinuitas vertikal.

Dalam perencanaan permodelan gedung bertingkat ada banyak hal yang perlu diperhatikan, diantaranya adalah ketidakberaturan vertikal dan horizontal. Salah satu ketidakberaturan vertikal yang dapat kita temui adalah ketidakberaturan vertikal tingkat lunak, atau yang biasa disebut dengan *soft story*. *Soft story* ini dapat kita temui umumnya pada gedung yang memiliki salah satu lantai lebih tinggi daripada lantai lainnya. Efek *soft story* ini akan membahayakan jika menerima beban lateral yang cukup besar seperti gaya gempa (Yosua, 2018).

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. Keruntuhan *soft story* merupakan keruntuhan yang disebabkan karena terbentuknya sendi plastis pada ujung-ujung kolom. Keruntuhan ini bersifat getas, dimana keruntuhan struktur ditentukan oleh keruntuhan kolom dibanding dengan balok (*column sway mechanism*). Keruntuhan kolom yang bersifat getas dapat mengakibatkan keruntuhan struktur yang bersifat getas pula.

Berdasarkan SNI 1726:2019 Pasal 7.3.3 dalam tabel ketidakberaturan vertikal pada struktur, tipe 5a dan 5b menjelaskan bahwa ketidakberaturan tingkat lemah akibat diskontinuitas pada kekuatan lateral tingkat yang didefinisikan ada jika kekuatan lateral suatu tingkat kurang dari 80% kekuatan

lateral tingkat di atasnya dan ketidakberaturan tingkat lemah berlebihan akibat diskontinuitas pada kekuatan lateral tingkat didefinisikan ada jika kekuatan lateral suatu tingkat kurang dari 65% kekuatan lateral tingkat di atasnya. Sistem struktur dengan *soft story* pada dasarnya adalah dampak dari sistem tata ruang maupun dari perancangan arsitektur. Pada perancangan arsitektur kadang kala terjadi penyimpangan yang menyebabkan adanya ketidakberaturan pada bangunan itu sendiri, baik berupa elemen vertikal maupun elemen horizontal. Penyimpangan dalam hal penentuan elemen vertical misalnya terjadi diskontinuitas kolom dan kolom mengambang (*floating column*).

Kolom mengambang (*floating column*) adalah elemen vertikal yang bertumpu pada balok dan tidak memiliki pondasi. Hal ini diperjelas oleh kutipan dari A.P. Mundada dan S.G. Sawdatkar (2014) bahwa *The floating column is a vertical member which rest on a beam and doesn't have a foundation*. Dalam hal ini, kolom mengambang bertindak sebagai beban titik pada balok dan balok ini mentransfer beban ke kolom di bawahnya. Selanjutnya beban dari kolom mengambang diteruskan oleh balok transfer ke kolom lain. Pada dasarnya balok transfer mempunyai fungsi yang sama dengan balok lainnya, yaitu menerima beban dari pelat. Tetapi, ketika kolom terhenti pada balok, maka balok juga menerima gaya aksial yang besar dari kolom mengambang yang mana mengakibatkan perilaku balok yang terlentur akan berubah menjadi perilaku aksial, sehingga keruntuhan balok ditentukan dari keruntuhan aksial yang bersifat getas dan ini dapat menyebabkan keruntuhan struktur secara getas pula.

Kajian tentang diskontinuitas kolom pada gedung bertingkat pernah dilakukan oleh M. Pavan Kumar dan Singuri Sirisha (2015), mengenai *effect of vertical discontinuity of columns in r.c frames subjected to different wind speeds in India*. Disimpulkan bahwa gedung tanpa diskontinuitas vertikal kolom memiliki kekakuan yang lebih besar jika dibandingkan dengan gedung dengan diskontinuitas kolom vertikal.

Kajian lain tentang diskontinuitas kolom dilakukan oleh Ceyhun Aksoylu dkk (2016) mengenai *investigation of vertical column discontinuity in reinforced concrete buildings*. Disimpulkan bahwa mengenai kolom di lantai

dasar, terlihat bahwa beberapa tingkat peningkatan terjadi sesuai dengan nilai perpindahan yang ditunjukkan akibat adanya *soft story*. Selanjutnya dengan mengabaikan adanya elemen-elemen yang tidak memikul beban menyebabkan kenaikan koefisien terbesar akibat adanya *soft story*.

Berdasarkan kajian diskontinuitas kolom oleh penulis-penulis terdahulu 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 lanjut bagaimana pengaruh diskontinuitas 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 bangunan yang memiliki diskontinuitas kolom dengan *first soft story* dapat diketahui.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana pengaruh diskontinuitas kolom pada bangunan dengan *soft story* terhadap nilai periode getaran pada setiap model struktur bangunan gedung?
2. Bagaimana pengaruh diskontinuitas kolom pada bangunan dengan *soft story* terhadap nilai rasio partisipasi massa pada setiap model struktur bangunan gedung?
3. Bagaimana pengaruh diskontinuitas kolom pada bangunan dengan *soft story* terhadap nilai gaya geser dasar pada setiap model struktur bangunan gedung?
4. Bagaimana pengaruh diskontinuitas kolom pada bangunan dengan *soft story* terhadap nilai simpangan antar lantai pada setiap model struktur bangunan gedung?
5. Bagaimana pengaruh perbedaan diskontinuitas kolom terhadap nilai periode getaran, rasio partisipasi massa, gaya geser gempa dan *drift story* pada setiap model struktur bangunan gedung?

1.3 Tujuan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan penulisan ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh diskontinuitas kolom pada bangunan dengan *soft story* terhadap nilai periode getaran pada setiap model struktur bangunan gedung.
2. Mengetahui pengaruh diskontinuitas kolom pada bangunan dengan *soft story* terhadap nilai rasio partisipasi massa pada setiap model struktur bangunan gedung.
3. Mengetahui pengaruh diskontinuitas kolom pada bangunan dengan *soft story* terhadap nilai gaya geser dasar pada setiap model struktur bangunan gedung.
4. Mengetahui pengaruh diskontinuitas kolom pada bangunan dengan *soft story* terhadap nilai simpangan antar lantai pada setiap model struktur bangunan gedung.
5. Mengetahui pengaruh perbedaan diskontinuitas kolom terhadap nilai periode getaran, simpangan, rasio partisipasi massa, gaya geser gempa, dan *drift story* pada setiap model struktur bangunan gedung.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Struktur bangunan yang di analisis adalah struktur bangunan gedung dengan *soft story* bertingkat 10 lantai.
2. Struktur memiliki konfigurasi vertikal berupa first *soft story* yang dibuat pada tingkat satu.
3. Struktur bangunan gedung dimodelkan berdasarkan variasi jumlah dan letak diskontinuitas kolom, dengan jumlah modul yaitu 8 modul x 8 modul, dengan setiap modul memiliki ukuran 4m x 4m. Pemodelan struktur dengan diskontinuitas yang digunakan adalah :
 - a. Model Kolom Tanpa Diskontinuitas (MKTD) model gedung digunakan sebagai variabel terkontrol, diasumsikan bahwa gedung tidak mempunyai diskontinuitas kolom.

- b. Model Diskontinuitas Kolom Tipe A (MDKT-A) ditentukan bahwa model denah gedung yang memiliki ketidakberaturan vertikal berupa pemutusan beberapa kolom lantai pertama pada salah satu portal.
 - c. Model Diskontinuitas Kolom Tipe B (MDKT-B) ditentukan bahwa model denah gedung yang memiliki ketidakberaturan vertikal berupa pemutusan beberapa kolom lantai pertama pada dua portal.
 - d. Model Diskontinuitas Kolom Tipe C (MDKT-C) ditentukan bahwa model denah gedung yang memiliki ketidakberaturan vertikal berupa pemutusan beberapa kolom lantai pertama pada beberapa portal.
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 menggunakan program SAP 2000 v.19.

1.5 Manfaat

Manfaat bagi bidang keilmuan, adalah sebagai pengetahuan mengenai pengaruh diskontinuitas kolom pada bangunan dengan *first soft story* terhadap perilaku dinamis akibat gempa yaitu periode getaran, rasio partisipasi massa, gaya geser dasar dan simpangan antar lantai.

Manfaat bagi masyarakat terutama yang bekerja pada bidang konstruksi, adalah tidak merencanakan struktur bangunan dengan membuat diskontinuitas kolom, karena adanya diskontinuitas kolom dapat menyebabkan struktur bangunan tidak kuat menahan gempa.