

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bangunan beton bertulang bertingkat menerima gaya aksial dan lateral yang sesuai dengan ketinggian dan desain strukturnya. Gaya lateral merupakan gaya yang bekerja secara horizontal pada struktur, biasanya berasal dari angin atau gempa. Gaya tersebut menimbulkan momen guling yang menyebabkan keruntuhan pada bangunan. Pada kenyataannya, desain geometri bangunan tidak selalu beraturan. Desain struktur yang tidak beraturan menyebabkan kekakuan dan pusat massa yang tidak berhimpit sehingga menimbulkan momen torsi (Krishnan dan Sivakumar, 2023). Maka, perlu adanya dinding geser yang sesuai untuk dapat menahan gaya dan momen tersebut secara efektif. Dengan adanya dinding geser, gaya lateral dapat ditransfer ke elemen struktur di bawahnya, yaitu pelat lantai, dinding geser di bawahnya, atau fondasi. Kekakuan lateral struktur juga dapat bertambah yang memperkuat lantai, atap, dan elemen struktur lainnya untuk tetap di posisinya atau tidak bergoyang secara berlebihan.

Dinding geser dapat didesain tanpa *boundary element* dan dengan *boundary element*. *Boundary element* adalah daerah khusus di ujung dinding geser yang diperkuat untuk meningkatkan kinerja dinding yang menerima beban lateral (Zhang dkk., 2010). Elemen ini dapat mencegah kegagalan lokal dan meningkatkan daktilitas dan kekuatan dinding geser secara keseluruhan. Selain itu, *boundary element* memberikan pengekan tambahan yang meningkatkan kemampuan dinding menahan gaya seismik. Dinding dapat menyerap dan menghilangkan lebih banyak energi selama gempa berlangsung sehingga dapat mengurangi kerusakan

keseluruhan pada struktur (El-Azizy dkk., 2023; El-Hashimy dkk., 2019). Dinding geser tanpa *boundary element* dapat menyederhanakan konstruksi karena mengurangi detail yang rumit dan perkuatan tambahan di ujung dinding (Aly dan Galal, 2020). Namun, hal ini mengakibatkan penurunan kinerja dinding geser dalam menahan gaya seismik. Dinding ini tetap aman digunakan apabila desain sesuai dengan standar desain yang berlaku dan memastikan desain memenuhi tingkat keamanan sesuai dengan wilayah seismiknya (Shafaei dkk., 2023).

Penelitian mengenai pengaruh pengaruh dinding geser pada struktur telah dilakukan oleh Chandurkar dan Pajgade (2013). Struktur dengan dinding geser dapat memperkecil periode osilasi struktur sehingga menunjukkan bahwa struktur dengan dinding geser mempunyai kekakuan yang lebih tinggi daripada struktur tanpa dinding geser. Dengan adanya dinding geser, kekakuan struktur meningkat dan kerusakan akibat gaya lateral dapat dihindari. Lokasi dinding geser yang sesuai berpengaruh pada gaya pada elemen dan besarnya perpindahan struktur. Gaya horizontal akan ditanggung oleh dinding geser jika dimensinya cukup besar. Jika dibandingkan dengan struktur dengan dinding geser, gaya aksial dan momen di kolom akan mencapai maksimum pada struktur tanpa dinding geser (Rahangdale dan Satone, 2013). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Tarigan dkk. (2018), dinding geser yang terletak pada pusat bangunan merupakan lokasi yang optimal dalam mengurangi perpindahan lateral.

Variasi letak dinding geser memberikan efek pada besarnya gaya geser dan momen lentur kolom di setiap tingkatnya (Kumbhare dan Saoji, 2012). Mereka menganalisis keefektifan lokasi dinding geser yang berbeda pada gedung 11 lantai

dengan ketinggian 38,7 meter. Semakin jauh dinding geser dari pusat gravitasi struktur, besarnya gaya batang akan meningkat. Kekuatan struktur dinding geser tidak beraturan atau asimetris dalam menahan gaya lateral lebih rendah daripada struktur beraturan atau simetris (Krishnan dan Sivakumar, 2023). Maka, struktur asimetris memerlukan kekakuan lateral yang tepat untuk mencegah kerusakan elemen non struktural. Perpindahan lateral dan simpangan antar lantai yang besar pada struktur asimetris dapat dikurangi dengan memasang dinding geser (Bongilwar dkk., 2018).

Beberapa penelitian tersebut tidak membahas mengenai lokasi dan ketebalan dinding geser yang optimal untuk bangunan asimetris. Maka, penelitian ini akan meneliti pengaruh letak dan variasi ketebalan dinding geser kantilever pada bangunan 7 lantai dengan membandingkan antara bangunan simetris dan asimetris. Analisis akan dilakukan menggunakan software *SeismoStruct*. Hasil dari penelitian ini akan ditunjukkan melalui nilai perpindahan struktur.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana perbandingan nilai perpindahan kolom pada bangunan bertingkat simetris dan asimetris dengan dinding geser tanpa variasi dan dengan variasi ketebalan?
2. Bagaimana perbandingan gaya dalam elemen struktur pada bangunan bertingkat simetris dan asimetris dengan dinding geser tanpa variasi dan dengan variasi ketebalan?

C. Batasan Masalah

1. Struktur yang diteliti merupakan struktur simetris dan asimetris yang memiliki dinding geser.
2. Struktur asimetris merupakan struktur yang memiliki ketidakberaturan horizontal.
3. Dinding geser yang ditinjau adalah dinding geser tanpa *boundary element* dan dinding geser dengan *boundary element*.
4. Analisis dilakukan menggunakan analisis Respon Spektrum dengan *software SeismoStruct Academic Version 2024*.
5. Nilai perpindahan kolom yang ditinjau adalah kolom yang terletak di sudut terluar struktur.
6. Gaya dalam elemen struktur yang diteliti adalah gaya aksial kolom serta gaya geser kolom dan balok.
7. Gaya aksial dan geser kolom yang ditinjau adalah kolom yang terletak jauh dari dinding geser dan terletak dekat dengan dinding geser.
8. Gaya geser balok yang ditinjau adalah balok yang terletak jauh dari dinding geser dan terletak dekat dengan dinding geser.

D. Keaslian Penelitian

Penelitian ini merupakan pengembangan dari beberapa penelitian terdahulu mengenai pengaruh dinding geser pada bangunan bertingkat. Dinding geser pada struktur yang simetris dan asimetris dapat menambah kekakuan struktur yang ditunjukkan pada nilai *story drift*, perpindahan elemen, periode, dan gaya elemen struktur yang lebih kecil daripada struktur tanpa dinding geser (Bongilwar dkk., 2018; Chandurkar dan Pajgade, 2013; Simon dkk., 2023). Lokasi dinding geser juga

memberikan pengaruh yang signifikan pada kekakuan dan kekuatan struktur. Lokasi dinding geser yang ditinjau berada di tengah struktur, sudut struktur, atau di sekeliling struktur. Penempatan dinding geser yang tepat dapat mengontrol defleksi dan gaya elemen struktur pada bangunan bertingkat, baik simetris maupun asimetris (Ahamad dan Pratap, 2020; Fares, 2019; Kaur dkk., 2019; Krishnan dan Sivakumar, 2023; Sawant dkk., 2021). Selain itu, variasi ketebalan dinding geser menjadi pertimbangan dalam merancang struktur simetris karena berpengaruh pada nilai perpindahan elemen dan *story drift ratio*-nya (Hiremath dan Hussain, 2014). Berdasarkan beberapa penelitian tersebut, belum terdapat penelitian yang membandingkan antara variasi ketebalan dinding geser pada bangunan bertingkat simetris dan asimetris, serta membandingkan dinding geser tanpa dan dengan *boundary element*. Oleh karena itu, peneliti mengambil topik “Pengaruh Lokasi dan Variasi Ketebalan Dinding Geser Kantilever pada Pengaruh Seismik Bangunan Bertingkat Simetris dan Asimetris”.

E. Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini diharapkan dapat mengembangkan penelitian terdahulu mengenai pengaruh dinding geser pada bangunan bertingkat
2. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi pertimbangan dalam merancang dinding geser pada bangunan bertingkat simetris dan asimetris

F. Tujuan Penelitian

1. Membandingkan nilai perpindahan kolom pada bangunan bertingkat simetris dan asimetris dengan dinding geser tanpa variasi dan dengan variasi ketebalan.

2. Membandingkan gaya dalam elemen struktur pada bangunan bertingkat simetris dan asimetris dengan dinding geser tanpa variasi dan dengan variasi ketebalan.

G. Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan pembahasan, sistematika penyusunan Laporan Tesis ini terbagi menjadi enam bab dengan inti pembahasan yang akan dilakukan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini akan menjelaskan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, keaslian penelitian yang membedakan dengan penelitian lain, manfaat, dan tujuan penelitian yang akan dicapai.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan menguraikan hasil-hasil penelitian terdahulu yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan, yaitu pengaruh lokasi dan variasi ketebalan dinding geser pada bangunan bertingkat simetris dan asimetris.

BAB III LANDASAN TEORI

Bab ini akan menjelaskan mengenai teori-teori yang menjadi acuan dalam penelitian ini.

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini akan menjelaskan langkah-langkah penelitian beserta alat dan materi yang digunakan dalam membantu penelitian ini.

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan menjelaskan hasil yang diperoleh dari analisis disertai tabel dan grafik yang mendukung.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini akan menguraikan kesimpulan yang didapatkan berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian serta menguraikan saran untuk mengembangkan penelitian ini.

