

# BAB I

## PENDAHULUAN

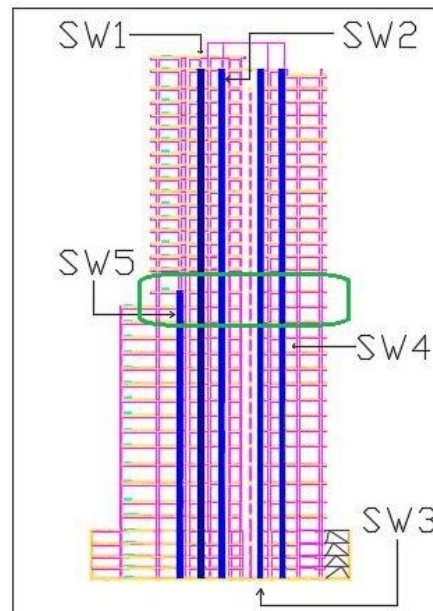
### 1.1 Latar Belakang Masalah

Keterbatasan akan lahan membuat manusia berfikir untuk membangun bangunan secara vertikal. Namun timbul masalah baru mengenai kekuatan struktur bangunan bertingkat tinggi dalam menahan gaya dari dalam maupun dari luar bangunan, salah satunya adalah gaya gempa. Menurut Adrayazi (2006) gempa bumi merupakan suatu fenomena alam yang tidak dapat dihindari, tidak dapat diprediksi kapan terjadinya, berapa besarnya, dan akan menimbulkan kerugian materiil ataupun korban jiwa bagi daerah yang ditimpanya dalam waktu yang relatif singkat. Indonesia merupakan salah satu kawasan dengan intensitas kegempaan yang aktif di dunia hal ini dikarenakan karena di negara Indonesia melintas dua jalur gunung api aktif yaitu *Jalur Circum Pasifik* dan *Jalur Hindia – Himalaya*. oleh karena itu, bangunan-bangunan di Indonesia sudah seharusnya dibuat khusus tahan gempa (Livian, dkk., 2015: 35). Hal ini bertujuan untuk mengantisipasi terjadinya keruntuhan bangunan dan timbulnya korban jiwa. Oleh karena itu, banyak inovasi yang dibuat oleh manusia untuk membuat struktur bangunan menjadi struktur yang tahan gempa salah satunya dengan penambahan *shear wall* (dinding geser) pada struktur bangunan.

*Shear wall* adalah unsur pengaku vertikal yang dirancang untuk menahan gaya lateral atau gempa yang berkerja pada bangunan (Schueller, 1989: 105). Sebagai komponen struktur penahan gaya gempa, *shear wall* memiliki

beberapa kelebihan diantaranya merupakan komponen struktur penahan gaya gempa yang multifungsi. Selain dapat digunakan sebagai komponen struktur penahan gaya gempa, *shear wall* juga biasa digunakan sebagai tempat lift, pembatas ruangan, atau ruang tangga (Cormac, 2004: 215).

Pemasangan *shear wall* pada bangunan bertingkat harus memenuhi batasan-batasan yang ditetapkan oleh SNI 1726-2012, sehingga dapat meminimalisir kemungkinan terjadinya kegagalan pada struktur bangunan. Salah satunya adalah batasan mengenai toleransi ketidakberaturan vertikal pada bangunan. Pada SNI 1726-2012 tabel 11 dikatakan bahwa ketidakberaturan geometri vertikal didefinisikan ada jika dimensi horizontal sistem penahan gaya gempa di suatu tingkat lebih dari 130% dimensi horizontal sistem penahan gaya gempa tingkat di dekatnya. Selain itu pada SNI 1726-2012 tabel 10 juga dikatakan bahwa ketidakberaturan sudut didefinisikan ada jika ketidakberaturan sudut pada suatu lantai melebihi 15% dari dimensi denah struktur pada arah yang ditentukan.



**Gambar 1.1. Potongan Gedung Graha Gatsu**

Namun karena alasan-alasan fungsional yang tidak terhindarkan seperti keterbatasan bentuk lahan, kebutuhan ruang, atau alasan arsitektural masih banyak gedung yang dibangun dengan konfigurasi bangunan gedung yang tidak beraturan, salah satunya adalah gedung Graha Gatsu Jakarta Selatan. Dikarenakan diskontinuitas ketebalan dan ketinggian *shear wall* pada lantai 15 dan 16 membuat prosentase ketidakberaturan *shear wall* pada lantai tersebut mencapai 156,25% (Lampiran 1). Hal ini menjadikan gedung Graha Gatsu dapat dikategorikan sebagai gedung dengan ketidakberaturan geometri vertikal. Disisi lain gedung ini juga dikategorikan memiliki ketidakberaturan sudut, karena gedung ini memiliki ketidakberaturan sudut maksimal sebesar 72,71% (Lampiran 3) pada lantai 2 hingga lantai 14. Penelitian terdahulu menyebutkan bahwa bangunan dengan konfigurasi ketidakberaturan geometri vertikal dapat menyebabkan konsentrasi tegangan pada elemen-elemen struktur di lokasi perpindahan tingkat yang mengalami diskontinuitas, sehingga dapat menyebabkan kerusakan pada elemen struktur tertentu yang mengalami diskontinuitas (Livian, dkk., 2015: 49).

Berdasarkan analisa pendahuluan, diskontinuitas pada kondisi eksisting gedung Graha Gatsu mengakibatkan terjadinya lonjakan nilai *displacement* sebesar 45% arah X dan 90% arah Y (Lampiran 13) pada lantai yang mengalami diskontinuitas *shear wall*. Menurut Istiono (2002) berdasarkan penelitiannya pada gedung Batavia City Jakarta, tinggi *shear wall* efektif pada bangunan tersebut hanya sampai dengan 80% dari jumlah lantai bangunan. Sedangkan penelitian lain yang dilakukan oleh Hoerul (2012) menyebutkan bahwa tinggi efektif dari *shear wall* hanya setinggi 89,89% dari jumlah lantai bangunan. Penelitian tersebut

memberikan informasi berharga sebagai dasar penetapan variasi ketinggian *Shear wall* pada penelitian ini.

Berdasarkan paparan di atas dapat disimpulkan bahwa, gedung Graha Gatsu mengalami ketidakberaturan geometri vertikal akibat diskontinuitas ketinggian dan ketebalan *shear wall* yang menyebabkan nilai perbandingan dimensi horizontal *shear wall* pada lantai 15 dan 16 melebihi batas yang ditentukan SNI. Hal ini dapat menyebabkan terjadinya perilaku seismik berlebih yang tercermin pada perilaku dan respon bangunan tersebut. Berdasarkan paparan permasalahan di atas maka analisis mengenai diskontinuitas *shear wall* pada gedung Graha Gatsu perlu dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh diskontinuitas ketinggian dan ketebalan *shear wall* terhadap perilaku struktur akibat beban gempa dengan menggunakan variasi ketinggian *shear wall* (sub bab 3.3.8).

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian pada latar belakang, masalah yang diteliti adalah sebagai berikut :

1. Apakah *shear wall* pada gedung Graha Gatsu mengalami diskontinuitas?
2. Apakah diskontinuitas *shear wall* pada gedung Graha Gatsu teridentifikasi sebagai ketidakberaturan geometri vertikal?
3. Apakah gedung Graha Gatsu teridentifikasi sebagai gedung yang mengalami ketidakberaturan sudut?
4. Bagaimana perilaku struktur bangunan setelah dilakukan variasi ketinggian *shear wall* ketika bangunan menerima beban gempa?

5. Apakah ketidakberaturan geometri vertikal memperburuk nilai simpangan, simpangan antar lantai, periode, *base shear*, *story shear* akibat gaya gempa pada gedung Graha Gatsu?

### 1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan Identifikasi masalah yang ada, masalah pada penelitian kali ini dibatasi untuk memfokuskan tujuan dari penelitian. Hal ini dilakukan dengan cara tidak membahas beberapa poin pada identifikasi masalah, poin-poin tersebut diantaranya adalah :

1. Gambar bangunan yang menjadi acuan adalah gambar *for construction* tanggal 1 Maret 2017.
2. Pembebanan yang diberikan yaitu beban gempa (*Earthquake Load*) sesuai SNI 1726-2012, serta beban mati (*Dead Load*) dan beban hidup (*Live Load*) sesuai SNI 1727-2013.
3. Analisa struktur 3D dan pemodelan menggunakan *software* ETABS v.15.2.2.
4. Ketebalan *shear wall* pada variasi yang digunakan adalah ketebalan *shear wall* sesuai dengan keadaan eksisting bangunan.
5. Parameter yang ditinjau adalah simpangan, simpangan antar lantai, *base shear*, *story shear*, periode getar struktur.
6. Variasi ketinggian *shear wall* dibuat sebanyak 9 macam variasi.
7. Variasi dibuat dengan mengabaikan fungsi operasional *shear wall* tersebut pada gedung Graha Gatsu.
8. Jenis *slab* yang digunakan pada pemodelan struktur sesuai dengan jenis *slab* dalam keadaan eksisting struktur bangunan.

9. Ketidakberaturan yang dibahas hanya ketidakberaturan geometri vertikal berupa diskontinuitas *shear wall*.
10. Beban pada dinding *retaining wall* dianggap beban hidup merata sedalam *basement* pada pemodelan struktur di program ETABS.
11. *shear wall* yang dihilangkan pada pemodelan variasi, digantikan oleh kolom yang sama dengan *shear wall 5* yang hilang pada kondisi eksisting bangunan.

#### **1.4 Perumusan Masalah**

Dari identifikasi dan pembatasan masalah yang ada, dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut: “Bagaimana perilaku struktur bangunan terhadap beban gempa akibat diskontinuitas *shear wall* pada bangunan gedung Graha Gatsu Jakarta dengan variasi ketinggian *shear wall*?”

#### **1.5 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Perilaku gedung Graha Gatsu akibat beban gempa dengan variasi ketinggian *shear wall*.
2. Variasi ketinggian *shear wall* terbaik pada bangunan gedung Graha Gatsu.
3. Perbedaan perilaku struktur bangunan dengan konfigurasi ketidakberaturan geometri vertikal dan struktur bangunan beraturan geometri vertikal terhadap beban gempa.

#### **1.6 Kegunaan Penelitian**

Kegunaan dari penelitian ini adalah:

1. Kegunaan Teoritis
  - a. Memberikan informasi mengenai pengaruh gedung dengan konfigurasi ketidakberaturan geometri vertikal terhadap perilaku struktur bangunan akibat gaya gempa.
  - b. Memberikan pemahaman terhadap penggunaan *software* ETABS versi 15.2.2 dalam membuat model struktur bangunan.
2. Kegunaan praktis, memberikan gambaran perilaku bangunan gedung Graha Gatsu Jakarta dalam merespon beban gempa dengan diberikan variasi ketinggian *shear wall*.