

# **BAB I PENDAHULUAN**

## **1.1 Latar Belakang Masalah**

Pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi konstruksi di Indonesia dibuktikan dengan makin banyaknya gedung bertingkat tinggi yang telah dibangun. Pembangunan gedung bertingkat merupakan alternatif untuk memecahkan masalah pada daerah padat penduduk (Propika, Septiarsilia dan Fitriyah, 2023: 35). Dalam melakukan pembangunan suatu gedung bertingkat tinggi di Indonesia seorang perencana harus memperhatikan letak geografis Indonesia (Laksmi, 2019a). Geografis Indonesia terletak di antara tiga pertemuan lempeng, yakni Lempeng Pasifik, Lempeng Eurasia, dan Lempeng Indo-Australia sehingga mengakibatkan sering terjadinya gempa baik ringan, sedang, maupun tinggi yang akan memengaruhi kinerja struktur gedung (Zebua, 2018). Sekarang ini upaya-upaya pencegahan kegagalan struktur pada saat terjadi gempa banyak dilakukan terutama pada daerah yang mempunyai intensitas gempa cukup tinggi. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk pencegahan kegagalan struktur bertingkat adalah dengan cara membuat perencanaan struktur bertingkat tersebut dengan sematang mungkin.

Perencanaan gedung yang matang adalah perencanaan yang telah memperhitungkan beban gempa yang akan terjadi sehingga gedung bisa mempertahankan kekuatannya (Agus dan Maimunnah, 2021: 59). Perencanaan ini dilakukan agar menghasilkan suatu struktur yang stabil, cukup kuat, dan mampu menahan beban yang bekerja, yaitu beban mati, beban hidup, beban angin, dan juga beban gempa (beban lateral) (Ruslim, Kuddu dan Mushar, 2020: 32). Dalam melakukan perencanaan struktur gedung tinggi di wilayah rawan gempa seorang perencana struktur harus mengacu pada tata cara yang telah ditentukan dalam SNI (Standar Nasional Indonesia) 1726:2019.

Bangunan tahan gempa biasanya menggunakan dinding geser sebagai komponen struktur pengaku. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Giri, (2018:49), struktur yang dimodelkan dengan dinding geser memiliki momen dan gaya geser yang lebih rendah dibandingkan dengan struktur yang dimodelkan tanpa

dinding geser. Ini karena kekakuan struktur yang dimodelkan dengan dinding geser lebih besar daripada struktur tanpa dinding geser.

Dinding geser adalah slab beton bertulang yang dipasang dalam posisi vertikal pada sisi gedung (Kurnia, Dewi dan Kurniawan, 2018: 15). Berdasarkan letak dan fungsinya dinding geser dapat diklasifikasikan dalam 3 jenis yaitu *bearing walls*, *frame walls*, dan *core walls*. Berdasarkan hasil penelitian (Rudiansyah, Suprpto dan Bakhtiar, 2018: 124) dinding *core walls* dianggap menjadi pilihan paling ekonomis dibandingkan tipe dinding geser *bearing walls*, dan *frame walls*. Dikarenakan gedung menggunakan elemen struktur dinding geser, maka desain struktur yang dilakukan menggunakan sistem ganda.

Sistem Ganda adalah salah satu teknik penanganan struktur bangunan yang dapat menahan beban gempa (Kusuma & Machmoed, 2018). Sistem ganda merupakan gabungan dari sistem rangka pemikul momen dengan sistem pemikul beban lateral berupa dinding geser (Laksmi, 2019: 2). Sistem rangka pemikul momen yang digunakan dalam penelitian adalah Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) dan sistem dinding struktural yang digunakan adalah Sistem Dinding Struktural Khusus (SDSK). Dalam sistem ganda, sistem rangka pemikul momen direncanakan tidak hanya memikul beban gravitasi namun dapat pula memikul beban lateral sekurang-kurangnya 25% dari beban lateral yang bekerja (SNI 1726:2019 tabel 12 hal 50).

Pada skripsi ini difokuskan untuk melakukan perencanaan struktur atas Gedung X Jakarta Timur yang terdiri dari elemen pelat lantai, balok, kolom, hubungan balok kolom, dinding geser dan tangga yang dilakukan sesuai dengan alur metode pengembangan 4D (*define, design, develop, dan disseminate*). Perencanaan struktur atas dilakukan karena menyesuaikan *masterplan*. Meskipun DED (*Detail Engineering Design*) sudah tersedia namun belum dilakukan perhitungan struktur yang menyatakan dimensi struktur tersebut sudah aman dalam menahan beban gempa dan beban yang bekerja. Setelah dilakukan analisis dan pengecekan kapasitas penampang didapatkan hasil bahwa dimensi elemen struktur berdasarkan DED tidak memenuhi persyaratan sehingga dilakukan perubahan dimensi. Oleh karena itu hasil penelitian ini adalah perhitungan dan gambar kerja struktur rangka atas yang diharapkan dapat dijadikan acuan atau bahan diskusi dalam perencanaan

pembangunan pembangunan Gedung X Jakarta Timur. Perencanaan ini dilakukan dengan bantuan program analisis struktur ETABS (*Extended Three-Dimensional Analysis of Building Systems* dan *Microsoft Excel*, setelah penelitian ini selesai maka dilakukan validasi oleh pakar melalui instrumen wawancara.

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan yang akan ditinjau, maka pada skripsi ini dilakukan “Perencanaan Struktur Atas Gedung Beton Bertulang 8 Lantai dengan Sistem Ganda (Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus dan Sistem Dinding Struktural Khusus) di Wilayah Rawan Gempa”.

## 1.2 Fokus Penelitian

Dalam penulisan tugas penelitian ini memiliki keterbatasan waktu, maka batasan masalah yang akan dibahas adalah sebagai berikut:

1. Perencanaan struktur atas pada penelitian ini dilakukan di Gedung X Jakarta Timur.
2. Perencanaan struktur pada penelitian difokuskan pada struktur atas dengan elemen struktur pelat lantai, balok, kolom, dinding geser dan tangga.
3. Perencanaan struktur pada penelitian menggunakan sistem ganda, yaitu gabungan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) dan Sistem Dinding Struktural Khusus (SDSK).
4. Analisis dimensi dalam penelitian ini berdasarkan Standar Nasional Indonesia 2052:2017 tentang Baja Tulangan Beton, Standar Nasional Indonesia 1726:2019 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Nongedung, SNI (Standar Nasional Indonesia) 1727:2013 tentang beban minimum untuk perencanaan bangunan gedung dan struktur lain, Standar Nasional Indonesia 1727:2020 tentang beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain, dan Standar Nasional Indonesia 2847:2019 tentang persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung dan penjelasan.
5. Pada perencanaan struktur pada penelitian ini menggunakan program analisis struktur ETABS v21 (*Extended Three-Dimensional Analysis of Building Systems versi 21*) dan Microsoft Excel.
6. Hasil penelitian berupa perhitungan dan gambar kerja struktur rangka atas.

7. Analisis struktur hanya dilakukan menggunakan ETABS sehingga tidak melakukan uji laboratorium
8. Metode pengembangan yang digunakan berupa metode pengembangan 4D (*define, design, develop, dan disseminate*).
9. Instrumen penelitian yang digunakan sistem wawancara kepada validator.

### **1.3 Perumusan Masalah**

Dari latar belakang masalah dan fokus penelitian, masalah dapat dirumuskan sebagai berikut:

Bagaimana perencanaan struktur atas gedung beton bertulang 8 lantai di Gedung X Jakarta Timur dengan sistem ganda (Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) dan Sistem Dinding Struktural Khusus (SDSK)) di wilayah rawan gempa?

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah merencanakan struktur atas Gedung X Jakarta Timur yang mampu menahan beban gempa dengan memenuhi kriteria desain sistem ganda (Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) dan Sistem Dinding Struktural Khusus (SDSK)) dengan hasil berupa perhitungan dan gambar kerja elemen struktur atas.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang dapat diambil dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Sebagai acuan atau bahan diskusi dalam perencanaan pembangunan Gedung X Jakarta Timur.
2. Sebagai salah satu referensi dalam merencanakan struktur atas dengan sistem ganda (Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) dan Sistem Dinding Struktural Khusus (SDSK)) di wilayah rawan gempa.