

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Apartemen merupakan salah satu bangunan yang hanya mengambil, sebagian ruang kecil dari suatu lahan bangunan, kemudian dibangun bertingkat menerus ke atas, dan terbagi-bagi dalam sejumlah ruang atau unit yang sebagian dipasarkan atau disewakan. Keberadaan apartemen, hotel, gedung-gedung berlantai sampai lantai empat puluhan di suatu kota, adalah ciri khas kota metropolis.

Surabaya adalah kota kedua terbesar setelah Jakarta, dengan populasi penduduk yang padat, pusat bisnis, perdagangan industri, dan pendidikan di Indonesia. Kebutuhan akan tempat tinggal dan penginapan semakin pula meningkat, munculnya kebijakan pembangunan pola apartemen-apartemen, sebagai jawaban atas semakin sempitnya ketersediaan lahan, berdasarkan keputusan pemerintah yang tertuang dalam Peraturan Wali Kota Surabaya Nomor 46 Tahun 2013 Tentang Rencana Kerja Pembangunan Daerah (RKPD) Kota Surabaya Tahun 2014 dalam BAB II capaian kinerja penyelenggaran pemerintah.

Perancangan desain apartemen-apartemen yang berada di daerah Surabaya diperlukan strategi khusus, agar struktur geometri gedung, baik itu arsitektur dan struktur, dapat mengantisipasi terjadinya gempa dengan tekanan angin. Mengakibatkan terjadi kerusakan pada struktur penopang utama, sampai menimbulkan korban jiwa.

Ada salah satu dari apartemen di Surabaya, dibangun pada tahun 2018-2020, yang mempunyai elevasi ketinggian + 138,500 m, dengan sistem ganda terdiri dari sistem rangka pemikul momen khusus dan sistem pengaku *core wall*. Lantai apartemen terdiri dari; 2 lantai basemen, 3 lantai podium, 33 lantai utama, dan lantai penutup atap.

Bekerjanya beban lateral pada bangunan bertingkat tinggi, disebabkan adanya kombinasi gaya geser, momen, gaya aksial yang ditimbulkan akibat beban gempa, dan tekanan angin. Mengakibatkan ayunan lateral pada gedung bertingkat tinggi, sehingga pertimbangan kekakuan dan kekuatan struktur sangat menentukan dalam desain.

Efek yang ditimbulkan dari kombinasi gaya-gaya mengakibatkan reaksi pada sistem perkuatan seperti *core wall* akan berlebih, reaksi yang berlebih kemudian dihubungkan oleh balok-balok perangkai sebagai penyalur gaya tarik dan tekan, dan berujung pada kolom yang seolah-oleh kolom dapat menjadi melentur, melentur setiap lantai demi lantai yang akhirnya akan didistribusikan ke bagian-bagian bawah sampai ke tanah melalui struktur utama, maka diperlukan sistem struktur tambahan untuk menambah perkuatan struktur, dari ujung penyaluran beban lateral menjadi satu kesatuan, sehingga menambah kekakuan lateral, dan mengurangi simpangan maksimum struktur antar lantai yang berdampak pada kenyamanan.

Inovasi perencanaan struktur mengalami peningkatan dalam mendesain bangunan bertingkat tinggi, banyak metode yang terus berkembang dalam dunia teknik sipil. Salah satunya adanya sistem *outrigger* dan *belt-truss* pada gedung berlantai tinggi. Sistem ini adalah sistem penahan beban lateral, yang direncanakan dapat menggunakan material dari bahan baja, beton, kayu, maupun struktur komposit, yang ditempatkan pada suatu lantai atau dua lantai, terhadap ketinggian dari gedung bertingkat tinggi. Kolom bagian terluar dari gedung atau kolom utama, akan diikat melingkar mengelilingi gedung dengan struktur *belt-truss* pada suatu lantai, kemudian dihubungkan dengan struktur *outrigger* balok tinggi setinggi satu atau dua lantai yang meneruskan beban lateran dari pengikat kolom tepi atau kolom utama yang sudah diikat dengan stuktur struktur *belt-truss* ke struktur *core wall*, sehingga dapat mengurangi defleksi dan momen yang terjadi pada *core wall*.

Menimimalisir efek rusak yang ditimbulkan oleh gaya gempa, tekanan angin, dan agar lebih mengoptimalkan pemanfaatan sistem *core wall* dengan maksimal, oleh sebab itu, untuk memberikan gambaran tentang penambahan sistem perkuatan struktur pada salah satu apartemen di daerah surabaya dilakukan *Perbandingan Desain Struktur Apartemen Berlantai 33 dengan Modifikasi Penambahan Sistem Outrigger Dan Belt-truss* agar dapat membandingkan hasil desain struktur sistem dengan penambahan sistem *outrigger* dan *belt-truss*.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka diambil rumusan masalah dari sebagai berikut :

- a. Bagaimana besarnya perbandingan penggunaan tanpa dan adanya sistem struktur *outrigger* dan *belt-truss* terhadap kontrol struktur seperti partisipasi massa struktur, waktu getar alami, gaya geser, simpangan ?
- b. Berapa dimensi hasil desain berupa balok tinggi *outrigger* dan *belt-truss* dalam perancangan penambahan desain sistem struktur *outrigger* dan *belt-truss* ?

1.3. Lingkup Penelitian

Lingkup penelitian sebagai dasar dari penelitian ini meliputi:

- a. Pemodelan analisis struktur dimodelkan dalam bentuk tiga dimensi berdasarkan gambar perencanaan, menggunakan aplikasi ETABS versi 16.2.1.
- b. Analisis gaya gempa berdasarkan BSN, SNI 1726-2012, tentang tata cara perencanaan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung dengan mengacu pada data Peta Gempa Indonesia 2017.
- c. Analisis beban gempa menggunakan analisis *time history*, dengan rekaman gempa yang digunakan, diperoleh dari situs <http://ngawest2.berkeley.edu/>.
- d. Struktur baja pada *canopy* lantai *ground floor* dan pelat tangga dimodelkan terpisah.
- e. Struktur bawah tidak ditinjau, hanya struktur atas seperti ; balok, kolom, pelat lantai, *core wall*, *retaining wall*.
- f. Efek struktur penambahan beban ke struktur bawah maupun ke balok yang akan diberi sistem *outrigger* dan balok *belt-truss*, tidak ditinjau dimensi struktur residu adanya penambahan sistem *outrigger* dan balok *belt-truss*, jadi fokus pada sistem desain sistem *outrigger* dan *belt-truss*.
- g. Tidak ditinjau dari segi pelaksanaan, analisis biaya, arsitektur, instalasi mekanikal dan manajemen konstruksi.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak dicapai adalah sebagai berikut :

- a. Untuk membandingkan penggunaan tanpa dan adanya sistem struktur *outrigger* dan *belt-truss* terhadap besarnya nilai dari partisipasi massa struktur, waktu getar alami, gaya geser, simpangan.
- b. Untuk merancang dan menggambarkan dimensi beserta penulangan hasil desain, balok tinggi *outrigger* dan balok *belt-truss*.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang dilakukan adalah :

- a. Mengaplikasi teori yang didapat selama masa perkuliahan.
- b. Memberikan gambaran informasi dan perbandingan adanya penambahan dan tanpa adanya desain sistem perkuatan struktur pada gedung betingkat tinggi.
- c. Memberikan masukan bagi pelaku usaha dibidang kontruksi mengenai sistem *outrigger* dan *belt-truss*.