

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Dalam merencanakan sebuah struktur bangunan, perlu diperhatikan aspek-aspek penting yang dapat menunjang keamanan dan kenyamanan bagi para penggunanya. Salah satu aspek yang memerlukan perhatian khusus adalah respon struktur bangunan akibat gaya yang ditimbulkan oleh gempa bumi. Menurut (Santoso & Astawa, 2022), saat terjadi gempa bumi, struktur bangunan akan memperoleh beban tambahan yang akan mengakibatkan elemen-elemen pada struktur bangunan tersebut mengalami deformasi. Deformasi tersebut ditentukan oleh besar-kecilnya kekuatan gempa serta sifat struktur bangunan. Semakin besar deformasi yang diterima oleh bangunan, maka akan semakin besar juga kemungkinan terjadinya kegagalan atau keruntuhan struktur.

Kegagalan atau keruntuhan struktur akibat terjadinya gempa bumi tentu saja harus diminimalisir, terutama pada daerah-daerah yang memiliki resiko terjadinya gempa bumi dengan skala yang besar. Salah satunya yaitu, Kota Yogyakarta. Berdasarkan data yang dikeluarkan oleh Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), Kota Yogyakarta dilanda sebanyak 2.202 kali gempa bumi sepanjang tahun 2023, baik gempa bumi dengan skala kecil maupun skala besar.

Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk di Kota Yogyakarta, menjadikan Pemerintah Kota Yogyakarta terus melakukan improvisasi dalam penyediaan infrastruktur guna meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Salah satu upaya untuk mewujudkan hal tersebut adalah dengan menyediakan rumah sakit sebagai wadah pelayanan kesehatan. Bangunan rumah sakit tentu saja harus direncanakan dengan

teliti dan hati-hati, mengingat Kota Yogyakarta merupakan salah satu kota yang berpotensi mengalami terjadinya gempa bumi. Perencanaan tersebut harus mengacu pada SNI 1726:2019 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Nongedung.

Dengan berkembangnya teknologi dalam dunia konstruksi, tercipta berbagai inovasi untuk dapat mengurangi kerusakan struktur akibat gempa bumi, salah satunya yaitu dengan sistem *base isolation* atau isolasi dasar. Pada prinsipnya, *base isolation* merupakan bantalan isolasi yang terletak di bagian bawah bangunan, yaitu di antara bagian bawah kolom dengan bagian atas pondasi. Sistem tersebut berfungsi untuk meredam getaran yang diakibatkan oleh gempa bumi, sehingga komponen struktur atas menjadi satu kesatuan dan akan mengalami perpindahan badan secara kaku. *Base isolation* memiliki berbagai tipe, salah satunya adalah *High Damping Rubber Bearing (HDRB)*.

*HDRB* merupakan salah satu jenis alat peredam getaran gempa yang memiliki nilai rasio redaman yang tinggi dan terbuat dari penggabungan senyawa karet serta bahan tambahan lainnya. (Sitorus et al., 2023). *HDRB* memiliki nilai kekakuan awal yang relatif besar, sehingga struktur bangunan yang menggunakan *base isolation* dengan tipe ini mampu menahan gaya gempa dengan kekuatan yang tinggi tanpa mengalami perubahan bentuk struktur yang signifikan. (Nyoman et al., 2023). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Nyoman et al., 2023), struktur bangunan dengan penambahan *base isolation* dengan tipe *HDRB* memiliki periode getar alami struktur yang lebih besar (1,955 s) daripada dengan penambahan tipe *lead rubber bearing* (1,918 s).

Penerapan sistem *base isolation* dengan tipe *HDRB* di Indonesia saat ini masih belum terlalu banyak. Oleh karena itu pada tugas akhir ini, penulis menganalisis kinerja struktur gedung Rumah Sakit Eka Candrarini dengan penambahan *base isolation* tipe *HDRB* menggunakan metode *pushover*. Lokasi eksisting Rumah Sakit Eka Candrarini semula berada di Kota Surabaya, kemudian pada tugas akhir ini diasumsikan berada di Kota Yogyakarta. Pada tugas akhir ini juga dilakukan penambahan jumlah lantai yang semula hanya 9 lantai menjadi 11 lantai dengan atap dak beton. Penambahan lantai pada tower timur difungsikan sebagai penyediaan ruangan tambahan, diantaranya yaitu Ruang Rawat Inap VIP, Ruang Rawat Inap Penyakit Dalam, serta Ruang Psikologi/Kejiwaan. Penambahan hanya direncanakan sebanyak 3 lantai, dengan lantai paling atas sebagai atap dikarenakan bentuk struktur bangunan pada Tower Timur Rumah Sakit Eka Candrarini yang relatif ramping. Apabila jumlah penambahan lantai yang direncanakan terlalu banyak, maka struktur bangunan menjadi kurang daktil.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka didapatkan rumusan masalah pada penulisan tugas akhir sebagai berikut:

1. Berapa nilai *displacement*, simpangan antar tingkat, dan gaya geser dasar pada struktur gedung Rumah Sakit Eka Candrarini dengan penambahan *base isolation* tipe *HDRB*?
2. Bagaimana nilai perbandingan analisa struktur dengan sistem *fixed base* dan *base isolation* tipe *HDRB* pada gedung Rumah Sakit Eka Candrarini?

3. Bagaimana kinerja struktur gedung Rumah Sakit Eka Candrarini dengan penambahan *base isolation* tipe *HDRB* dengan menggunakan metode analisis *pushover*?

### **1.3 Tujuan**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan di atas, maka didapatkan tujuan penulisan tugas akhir sebagai berikut:

1. Mengetahui nilai *displacement*, simpangan antar tingkat, dan gaya geser dasar pada struktur gedung Rumah Sakit Eka Candrarini dengan penambahan *base isolation* tipe *HDRB*
2. Mengetahui nilai perbandingan analisa struktur dengan sistem *fixed base* dan *base isolation* tipe *HDRB* pada gedung Rumah Sakit Eka Candrarini
3. Mengetahui kinerja struktur gedung Rumah Sakit Eka Candrarini dengan penambahan *base isolation* tipe *HDRB* dengan menggunakan metode analisis *pushover*

### **1.4 Manfaat**

Berdasarkan tujuan yang telah diuraikan di atas, maka didapatkan manfaat penulisan tugas akhir sebagai berikut:

1. Memberikan informasi dan referensi mengenai kinerja struktur gedung dengan penambahan *base isolation* tipe *HDRB* dengan menggunakan metode analisis *pushover*
2. Menjadi bahan pertimbangan untuk berbagai pihak dalam modifikasi perencanaan gedung dengan penambahan *base isolation* tipe *HDRB*
3. Menjadi bahan studi literatur sebagai informasi tambahan atau pelengkap untuk penelitian selanjutnya

## 1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah diuraikan di atas, maka didapatkan batasan masalah pada penulisan tugas akhir sebagai berikut:

1. Perhitungan pada perencanaan ini meliputi perhitungan dimensi *base isolation* tipe *high damping rubber bearing*; nilai *displacement*, *drift* (simpangan antar tingkat), dan, gaya geser dasar
2. Perencanaan struktur gedung hanya memperhitungkan struktur atas dan mengabaikan perhitungan struktur bawah (pondasi) serta tanpa memodelkan *lift* dan tangga
3. Perencanaan struktur gedung hanya pada Tower Timur yang difungsikan sebagai rumah sakit
4. Bangunan eksisting berada di Kota Surabaya dan dilakukan modifikasi lokasi penelitian yaitu di Kota Yogyakarta
5. Analisis struktur menggunakan bantuan program bantu perhitungan struktur
6. Peraturan yang digunakan meliputi, PPURG 1987, SNI 1726:2019, SNI 1727:2020, dan SNI 2847:2019

## 1.6 Lokasi Penelitian

Lokasi eksisting pada penelitian ini merupakan Proyek Pembangunan Gedung Rumah Sakit Eka Candrarini yang terletak di Kota Surabaya. Pada penelitian ini kemudian diasumsikan bahwa Rumah Sakit Eka Candrarini terletak di Kota Yogyakarta. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.1 berikut.



Gambar 1. 1 Lokasi Penelitian