

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Letak geografis menunjukkan bahwa Indonesia berada di antara tiga lempeng aktif yaitu lempeng Eurasia, Indo-Australia, dan Pasifik. Interaksi lempeng-lempeng tersebut menyebabkan Indonesia rentan terhadap bahaya geologi seperti gempa bumi, letusan gunung berapi, tsunami, dan tanah longsor. Hal ini memungkinkan pergeseran tanah yang terjadi akan cukup signifikan. Oleh karena itu, Indonesia sering disebut negara yang terletak di Jalur *Ring of Fire*, yang dimana risiko gempa bumi sangat tinggi. Karakteristik gempa yang terjadi di wilayah Indonesia akan mempengaruhi proses perancangan struktur (Murdini Mukhsin & Yusep Ramdani, 2017). Mengingat kerentanan seismik tersebut, beban gempa harus dipertimbangkan dalam perancangan bangunan. Maka, pada wilayah yang rentan terhadap gempa bumi, penting untuk memastikan bahwa struktur bangunan gedung mampu bertahan dan berkinerja baik saat terjadi gempa.

Keterkaitannya dengan analisis struktur, yaitu untuk mengetahui risiko yang akan terjadi terhadap bangunan gedung dengan menganalisis perilaku struktur tersebut.

Pada gempa kuat (*strong earthquake*) yang jarang terjadi, maka struktur bangunan boleh rusak tetapi tidak boleh runtuh total (*totally collapse*). Kondisi seperti ini juga diharapkan pada gempa besar (*great earthquake*), yang tujuannya adalah melindungi manusia/penghuni bangunan secara maksimum (Komarudin & Khoeri, 2018).

Salah satu pertimbangan utama dalam perencanaan kota dan pembangunan infrastruktur adalah merancang bangunan tahan gempa. Bangunan-bangunan ini dirancang khusus untuk menahan gaya dinamis dan gerakan tanah akibat gempa bumi (Afifuddin et al., 2017). Hal ini sangat penting untuk di daerah rawan aktivitas seismik, karena bisa membantu meminimalisir potensi akan kerusakan struktural dan korban jiwa saat terjadi gempa bumi.

Terutama untuk bangunan gedung yang difungsikan sebagai rumah sakit, yang dimana rumah sakit merupakan tempat pelayanan kesehatan secara menyeluruh, termasuk rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat. Rumah sakit juga merupakan

tempat pendidikan dan pelatihan bagi tenaga kesehatan, serta pusat penelitian medik. Oleh karena itu, gedung tersebut harus memiliki ketahanan lebih terhadap gempa dan struktur tersebut sebisa mungkin harus tetap kokoh dibandingkan dengan bangunan lain saat terjadi gempa.

Desain bangunan tahan gempa menjadi suatu hal yang wajib untuk diterapkan dalam perancangan suatu bangunan. Untuk mengetahui perilaku struktur akibat beban gempa perlu dilakukan analisis dinamik (Rendra et al., 2015b). Semua bagian elemen struktur di antara *joint* harus saling disambungkan sehingga membentuk sistem penahan gaya lateral dengan lintasan beban yang menerus. Sambungan harus mampu menyalurkan gaya-gaya lateral yang terjadi pada bagian-bagian yang disambung. Setiap struktur yang lebih kecil harus disatukan ke bagian struktur sisanya dengan menggunakan elemen-elemen struktur yang memiliki kekuatan untuk menahan gaya minimum sebesar 5 persen dari berat struktur yang lebih kecil tersebut (Badan Standardisasi Nasional, 2012).

Selain itu, sangat penting untuk memahami respons struktur terhadap berbagai jenis beban gempa untuk mengevaluasi kinerja dan memastikan ketahanannya. Dengan demikian, untuk memenuhi hal tersebut, terdapat beberapa metode yang dapat digunakan. Dalam penelitian ini menggunakan metode metode Respons Spektrum dan *Time History*.

Respons Spektrum merupakan grafik hubungan nilai puncak respons struktur percepatan akibat eksitasi gempa sebagai fungsi dari periode alamiah sistem struktur. Pembuatan spektrum gempa disesuaikan dengan letak geografis dan kategori kelas jenis situs tanah bangunan (Usmat I et al., 2019). Hal ini sangat berguna untuk mengevaluasi perilaku bangunan yang ada dan menentukan kapasitasnya dalam menahan beban gempa. Analisa Respons Riwayat Waktu adalah suatu cara analisa dinamik struktur, yang mana suatu model matematik dari struktur dikenakan riwayat waktu dari gempa-gempa hasil pencatatan atau gempa-gempa tiruan terhadap riwayat waktu dari respons struktur ditentukan (Rendra et al., 2015a).

Salah satu elemen struktur yang paling penting dalam gedung adalah kolom, yang berfungsi sebagai penopang beban vertikal dan horizontal. Namun, dalam banyak kasus, kolom-kolom dalam gedung memiliki dimensi yang berbeda-beda, baik dalam hal ukuran, bentuk, maupun material. Sama halnya dengan gedung yang akan diteliti.

Perbedaan dimensi kolom dapat mempengaruhi kinerja struktur gedung secara keseluruhan, termasuk distribusi beban, deformasi, dan stabilitas. Oleh karena itu, analisis struktur gedung dengan dimensi kolom yang berbeda-beda menjadi sangat penting untuk memastikan bahwa bangunan dapat menahan berbagai jenis beban dan gaya yang bekerja pada kolom tersebut.

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai kinerja struktur bangunan gedung saat terjadi gempa bumi. Selain itu, penelitian ini juga dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan metode analisis struktur yang lebih canggih dan akurat dalam menghadapi potensi bahaya gempa bumi.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang diambil didasarkan pada latar belakang yang telah diuraikan yaitu:

1. Bagaimana analisis pembebanan pada pemodelan struktur Gedung Pendidikan RS PON Jakarta Timur dengan beban gravitasi dan beban gempa dinamik?
2. Bagaimana analisis gaya dalam pada struktur Gedung Pendidikan RS PON Jakarta Timur yang disebabkan pembebanan gempa dinamik?
3. Bagaimana merencanakan elemen struktur pelat, balok, dan kolom?
4. Bagaimana respon struktur Gedung Pendidikan RS PON Jakarta Timur terhadap pembebanan gempa dinamik?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis beban gravitasi, dan beban gempa yang bekerja pada struktur Gedung Pendidikan RS PON Jakarta Timur.

2. Menganalisis gaya dalam pada struktur Gedung Pendidikan RS PON Jakarta Timur yang disebabkan pembebanan gempa.
3. Merencanakan elemen struktur gedung yang meliputi pelat, balok, dan kolom yang disesuaikan dengan gaya dalam.
4. Melakukan evaluasi respon struktur Gedung Pendidikan RS PON Jakarta Timur akibat pembebanan gempa *Time History*.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, antara lain sebagai berikut:

1. Penelitian ini memberi manfaat terhadap ilmu pengetahuan, khususnya di bidang teknik sipil.
2. Penelitian dalam tugas akhir ini dapat memperluas wawasan dan pengetahuan tentang analisis desain struktur gedung tahan gempa
3. Memberikan pemahaman tentang analisis gempa dinamik.

1.5 Batasan Masalah

Batasan dalam penelitian ini dilakukan karena dalam menyusun penelitian ini, peneliti menyadari keterbatasan kemampuan dan waktu, maka dilakukan pembatasan masalah untuk mengerucutkan pokok tujuan penelitian yang dilakukan. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis dan perencanaan struktur dilakukan pada struktur beton bertulang yang berlokasi di Jakarta Timur.
2. Elemen struktur yang dianalisis meliputi elemen pelat, balok, dan kolom yang direncanakan sesuai gaya dalam yang terjadi.
3. Perancangan tidak meliputi instalasi *plumbing*, *elektrical*, dan *mechanical*.
4. Perencanaan tidak meliputi elemen struktur bawah gedung.

5. Penelitian tidak meliputi analisis terhadap biaya, metode pelaksanaan, manajemen konstruksi, dan arsitektur.
6. Penelitian mengacu pada SNI 2847-2019 “Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung Dan Penjelasan”, SNI 1727-2020 “Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain”, SNI 1726-2019 “Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung Dan Non gedung”

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika dari penulisan Tugas Akhir “Analisis Kinerja Struktur Gedung Pendidikan RS PON Jakarta Timur terhadap Beban Gempa Dinamik” ini sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Merupakan pendahuluan yang berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Membahas tentang teori-teori yang melandasi perencanaan diantaranya konsep perencanaan struktur bangunan tahan gempa, beban yang bekerja dan kombinasi pembebanan pada struktur bangunan gedung bertingkat tinggi, desain rangka atap baja konvensional. konsep desain struktur beton bertulang, dan fondasi tiang pancang.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Membahas tentang metode penyusunan Tugas Akhir dan tahapan perencanaan struktur berikut data pendukung dan pedoman perencanaan yang di pakai.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Menyajikan hasil-hasil perhitungan dan juga pembahasan mengenai masalah yang diteliti.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Membahas hasil dari pembahasan yang menjadi tujuan dari penelitian sebagai jawaban atas rumusan masalah.