

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Manusia telah mengenal stadion olahraga sejak zaman Yunani Kuno dan Roma Kuno. Konsep pembangunan stadion telah mengalami perkembangan pesat dalam beberapa tahun terakhir ini yang disebabkan meningkatnya permintaan dari berbagai kegiatan olahraga dan bahkan kegiatan yang tidak berhubungan dengan olahraga untuk difasilitasi dengan stadion. Keberadaan stadion juga mempengaruhi perkembangan komunitas dan infrastruktur di sekitarnya. Dari Colosseum di Roma Kuno hingga *The Bird's Nest Stadium* di *Green Park*, Beijing, China, stadion olahraga telah menjadi ikon budaya dan arsitektural peradaban (Rentals, 2017).

Menurut *The International Basketball Federation* atau yang lebih dikenal dalam bahasan Prancis yaitu *Fédération internationale de basket-ball* (FIBA), mensyaratkan sebuah stadion dalam perencanaan dan pembangunannya harus mengikuti prinsip-prinsip umum yaitu, ramah lingkungan, struktur yang aman, keamanan pengguna stadion, *architectural* yang kreatif, penggunaan energi dan air yang rasional, mendapat pengakuan ramah lingkungan, memiliki inovasi dalam teknologi (Vitale, 2010). Dari prinsip-prinsip umum yang harus dipenuhi, terdapat syarat yaitu struktur aman yang salah satu cakupannya adalah aman dari gempa bumi.

Gempa bumi adalah peristiwa bergetarnya bumi, akibat pelepasan energi secara tiba-tiba yang dihasilkan dari litosfer bumi yang ditandai dengan patahnya lapisan batuan pada kerak bumi. Energi yang dihasilkan dipancarkan kesegala arah berupa gelombang seismik (BMKG, 2017).

Indonesia berada di wilayah tektonik yang sangat aktif, dibelah oleh banyak sesar aktif dan dibingkai oleh tiga lempeng besar. Sebelah utara adalah Lempeng Eurasia, sebelah timur adalah Lempeng Pasifik, dan sebelah selatan dan barat adalah Lempeng Indo-Australia. Hal ini berakibat pada banyaknya kejadian gempa bumi di wilayah Indonesia. Gempa bumi dan tsunami M9.2 Aceh 2004

di utara Pulau Sumatra hingga ke kawasan Asia Selatan dan Afrika menyebabkan lebih dari 200 ribu korban jiwa. Gempa bumi M6+ 2006 Yogyakarta menyebabkan kerusakan besar infrastruktur dan 5000 korban jiwa. Gempa bumi 2007 M6+ di Solok, gempa bumi 2009 M7+ di Pariaman, gempa bumi 2012 di Palu, dan lainnya yang menyebabkan kerusakan dan korban jiwa (LIPI, 2016).

Pada prinsipnya gempa bumi tidaklah membunuh atau dapat menimbulkan korban jiwa. Yang membunuh atau dapat menimbulkan korban jiwa adalah lingkungan sekitar seperti bangunan yang runtuh menimpa manusia (Rahman, 2017). Bahan beton bertulang pada dasarnya tidak cocok untuk digunakan pada struktur bangunan yang berada di wilayah yang rawan gempa bumi. Hal ini disebabkan oleh salah satu sifat keruntuhan bahan beton yang bersifat sangat getas atau *brittle*. Namun, dengan menerapkan *detailing* penulangan yang baik dan tepat, maka akan membuat bahan beton bertulang dapat berperilaku daktail, sehingga bahan beton bertulang tetap dapat digunakan dalam struktur bangunan tahan gempa (Imran & Hendrik, 2014).

Detailing penulangan diatur dalam sistem penahan beban lateral, yaitu Sistem Rangka Pemikul Momen Biasa (SRPMB), Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM), dan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK). Pemilihan sistem rangka pemikul pada perencanaan suatu struktur bangunan ditentukan oleh Kondisi Desain Seismik (KDS) lokasi suatu bangunan yang akan direncanakan.

Kota Padang Panjang di Provinsi Sumatra Barat, merupakan kota yang terletak pada Kondisi Desain Seismik (KDS) D, yang mengharuskan menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) pada perencanaan struktur suatu bangunan Gedung. Sistem ini lebih unggul dalam hal kekuatan dan daktilitas, karena SRPMK memiliki tingkat daktilitas penuh untuk lokasi KDS D, E, dan F, dibandingkan dengan SRPMM yang memiliki tingkat daktilitas sedang untuk lokasi KDS C, dan SRPMB yang memiliki tingkat daktilitas rendah untuk lokasi KDS A, dan B.

Namun di Kota Padang Panjang terdapat Stadion Bola Basket yang direncanakan menggunakan SRPMB sedangkan Kota Padang Panjang terletak

pada lokasi KDS D yang mengharuskan perencanaan struktur menggunakan SRPMK. Oleh karena itu pada Tugas Akhir ini akan memodifikasi bentuk desain dan penerapan sistem struktur penahan beban lateral yang sebelumnya menggunakan SRPMB menjadi SRPMK untuk memenuhi syarat yang ditetapkan oleh SNI Beton dan SNI Gempa yaitu penerapan sistem struktur sesuai dengan KDS daerah tersebut.

Pada tugas akhir ini juga akan dilakukan Analisis Kinerja Struktur Stadion yang sudah direncanakan dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) untuk mengetahui perilaku inelastis struktur dan level kinerja struktur stadion tersebut. Analisis Kinerja Struktur akan menggunakan Analisis Statis Non-Linier *Pushover* dan Analisis Dinamis Non-Linier *Time History*. Dari hasil kedua analisis tersebut akan dilakukan perbandingan mana yang lebih akurat untuk memprediksi kinerja struktur stadion.

1.2 Rumusan Masalah

Indonesia berada di wilayah tektonik yang sangat aktif, dibelah oleh banyak sesar aktif. Oleh karena itu diperlukan penerapan sistem struktur penahan beban lateral yang memiliki tingkat daktilitas penuh atau SRPMK pada struktur stadion dan prediksi level kinerja struktur stadion sudah direncanakan tersebut.

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

Tujuan dari Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Mendesain struktur rangka atap stadion bola *basket*.
2. Mendesain struktur atas stadion bola *basket*.
3. Mengevaluasi kinerja struktur stadion bola *basket*.
4. Membandingkan analisis statis non linier *pushover* dan analisis dinamis non-linier *time history*.

1.3.2 Manfaat

Manfaat dari Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Mengetahui prosedur desain struktur rangka atap stadion bola *basket*.
2. Mengetahui prosedur desain struktur atas stadion bola *basket*.
3. Mengetahui level kinerja struktur stadion bola *basket*.

4. Mengetahui mana yang lebih akurat antara analisis statis non linier *pushover* dan analisis dinamis non-linier *time history*.

1.4 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Untuk mengidentifikasi faktor mana yang termasuk dalam ruang lingkup penelitian dan faktor mana yang tidak termasuk dalam ruang lingkup penelitian, maka di dalam Tugas Akhir ini dibuat batasan masalah sebagai berikut :

1. Struktur yang dimodelkan adalah struktur Stadion Bola *Basket*
2. Struktur Stadion Bola *Basket* terletak di kota Padang Panjang pada wilayah Kategori Desain Seismik (KDS) D.
3. Perencanaan elemen struktur beton menggunakan standar SNI 2847-2013 tentang Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung.
4. Perencanaan struktur rangka atap baja *Dome* menggunakan standar SNI 1729-2015.
5. Perencanaan ketahanan gempa mengacu pada standar SNI 1726-2012 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung.
6. Perencanaan pembebanan mengacu pada SNI 1727-2013 tentang Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain.
7. Perencanaan desain Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK).
8. Struktur baja meliputi rangka atap baja *Dome*.
9. Struktur atas meliputi balok dan kolom.
10. Analisis struktur menggunakan program *Extended Three-Dimensional Analysis of Building System (ETABS)* 2016 versi 16.2, dan *SPColumn* versi 6.00.
11. Analisa kinerja struktur yang ditinjau hanya untuk struktur atas SRPMK.

1.5 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan dalam penulisan penelitian ini maka penyajian materi akan diuraikan dalam kerangka penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, maksud dan tujuan, batasan masalah, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya, teori-teori tentang standar, perhitungan dan analisis yang akan digunakan pada proses perencanaan struktur Stadion Olahraga Bola Basket dari sumber-sumber data yang ada.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Menyajikan metodologi yang dipergunakan dalam memperoleh dan mengolah data, meliputi lokasi Gedung Olahraga, sumber data, metode pengumpulan data, jenis data dan cara menganalisis data.

BAB IV PERENCANAAN STRUKTUR RANGKA ATAP DAN STRUKTUR ATAS STADION

Merencanakan desain struktur rangka atap baja berbentuk *Dome* dengan perhitungan desain menggunakan *Direct Analysis Method* (DAM) dan merencanakan desain struktur atas stadion. Struktur atas menggunakan material beton dan struktur beton ini direncanakan menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRMPK).

BAB V ANALISIS KINERJA STRUKTUR

Bab ini berisi tentang analisis kinerja struktur atas stadion yang sudah didesain sebelum pada bab IV dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK). Tujuannya untuk mengetahui level kinerja struktur yang sudah didesain sebelumnya.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang kesimpulan dari hasil penelitian yang sudah dilakukan dan saran-saran mengenai penelitian ini.