

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu daerah rawan terjadinya gempa bumi adalah Indonesia, hal tersebut disebabkan karena 3 jalur lempeng tektonik yang mengalami pertemuan, yaitu: Lempeng Eurasia, lempeng Pasifik, dan lempeng Indo-Australia. Jalur gempa pasifik (*Circum Pasific Earthquake Belt*) dan jalur gempa asia (*Trans Asiatic Earthquake Belt*) adalah jalur gempa yang berada di Indonesia, hal itu menjadikan gempa bumi sangat berpotensi terjadi di Indonesia (BMKG, 2023). Pada pertengahan tahun 2023, peristiwa gempa bumi terjadi di kabupaten Cianjur berkekuatan *magnitude* 5,1. Dampak yang terjadi karena gempa bumi ini adalah banyak rumah tinggal mengalami kerusakan dan terjadi pergerakan tanah di Desa Sirnasari (BGKE, 2023).

Dalam cakupan kerja lulusan teknik sipil, faktor beban gempa memberi dampak yang signifikan dalam perencanaan desain struktur. Perhitungan bangunan dalam bidang teknik sipil diperlukan untuk menghitung struktur yang berfungsi untuk penyaluran beban-beban struktur atas menuju struktur bawah dengan efektif tanpa adanya keruntuhan, gaya yang terjadi pada struktur berupa momen, gaya aksial, torsi, dan geser yang disalurkan secara langsung. Suatu perhitungan struktur merupakan tahapan untuk mempertimbangkan berbagai variabel untuk menjadikan produk yang berguna sesuai dengan fungsinya (Afiah & Baroroh, 2016; Laresi, 2017; Alaikum & Wabarokatuh, 2019; Rahman dkk., 2020). Salah satu yang perlu ditegaskan dalam perencanaan suatu struktur bangunan adalah beban gempa. Merencanakan sebuah desain struktur bangunan sangat perlu untuk melakukanantisipasi beban gempa apabila gempa terjadi (Wisena, 2023).

Performance Based Seismic Design (PBSD) dan *Performance Based Seismic Evaluation* (PBSE) termasuk dua konsep dalam merekayasa gempa yaitu *Performance Based Earthquake Engineering* (PBEE). Pada konsep merekayasa

gempa terdapat beberapa evaluasi struktur seperti dengan analisis *static non-linear Pushover* dan *dynamic linear* respons spektrum .(Afandi, 2010; Wisena, 2023.; Siswanto, 2023).

Analisis *pushover* dan analisis respons spektrum adalah dua metode untuk mengevaluasi perilaku struktur terhadap gempa bumi yang berbeda. Analisis *pushover* merupakan analisis *nonlinear* yang termasuk metode untuk evaluasi struktur bangunan yang memiliki konsep perencanaan berbasis kinerja, analisis *pushover* memiliki tujuan untuk menentukan kapasitas struktur. Analisis *pushover* mengevaluasi dampak gempa rencana terhadap struktur bangunan yang terkena beban statik arah lateral yang meningkat secara bertahap dan proposional sampai melebihi batas pembebanan yang mengakibatkan struktur mengalami pelelehan pertaman, lalu meningkatnya beban menyebabkan perubahan bentuk *pasca elastic* sampai tercapainya nilai simpangan yang ditargetkan atau mencapai kondisi plastis ataupun keruntuhan. Gaya geser merupakan hasil akhir dari analisis *pushover*.(Afandi, 2010; Wisena, 2023.; Badarsyah, 2023.; Siswanto, 2023.; Tajunnisa dkk., 2011; Tampubolon S dkk, 2022).

Analisis respons spektrum adalah salah satu cara untuk menganalisis struktur bangunan yang menggunakan data spektrum gempa berisi hubungan periode struktur bangunan dengan nilai percepatan bangunan yang divisualisasikan dalam bentuk kurva. Analisis respon spektrum menentukan gaya gempa dasar dan simpangan atap struktur menggunakan respon spektrum (Standar Nasional Indonesia 1726, 2019). Respon dinamis struktur terhadap gempa bumi dievaluasi menggunakan metode ini, analisis ini dapat digunakan untuk menentukan level kinerja struktur.

Sebagai bentuk perkembangan zaman, sebuah inovasi beton *pre-cast* diusulkan menjadi model rumah tahan gempa. Pembangunan menggunakan inovasi beton *pre-cast* sudah banyak diterapkan pada pekerjaan beton untuk bangunan tinggi dikarenakan metode pelaksanaan konstruksi yang sudah modern. Dalam menggunakan beton *pre-cast* terdapat beberapa keunggulan seperti dapat mempercepat waktu pelaksanaan, dapat memperindah struktur dan dapat diproduksi secara bersamaan (Wisena, 2023.; Tajunnisa dkk., 2011.; Tajunnisa &

Wahyuni, 2009). Banyak pertanyaan timbul tentang pemakaian beton *pre-cast* sebagai inovasi untuk rumah. Salah satu kendala dalam menggunakan beton *pre-cast* untuk struktur rumah adalah performa struktur bangunan rumah *pre-cast* di daerah gempa (Tajunnisa & Wahyuni, 2009), karena rumah dengan menggunakan beton *pre-cast* tidak memiliki kolom untuk penyaluran beban struktur atas menuju struktur bawah. Oleh karena itu, penulis melakukan perhitungan kinerja struktur rumah *pre-cast* terhadap beban gempa dengan membandingkan dua metode analisis gempa.

Dalam merencanakan dan menganalisis kinerja terhadap suatu struktur, bidang teknik sipil sangat tertolong karena berkembangnya teknologi yang semakin maju. Beberapa perkembangan teknologi berupa *software* mampu untuk mempermudah persoalan dalam pemodelan, seperti ETABS. Oleh karena itu, penulis melakukan evaluasi level kinerja struktur bangunan rumah *pre-cast* dengan menggunakan metode analisis respon spektrum dan analisis *pushover* dibantu dengan teknologi yang berkembang berupa *software* ETABS V21 yang kemudian dikaji dan dibahas *output* yang dihasilkan *software* ETABS V21.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis akan melakukan evaluasi kinerja struktur bangunan rumah *pre-cast* dengan melakukan dua metode, analisis *pushover* dan analisis respon spektrum berdasarkan ketentuan yang berlaku dalam SNI 1726:2019. Hasil evaluasi yang telah dilakukan diharapkan dapat menjadi wawasan untuk mengetahui perilaku kinerja struktur bangunan mampu menahan beban seismik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian yang dijabarkan di atas, maka penulis mendapatkan rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kinerja struktur bangunan rumah *pre-cast* dengan metode respons spektrum dan metode analisis *pushover*?
2. Bagaimana perbandingan kinerja struktur rumah dengan sistem beton konvensional dan sistem beton *pre-cast*?

1.3 Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tidak menganalisis komponen struktur bawah.
2. Penelitian dilakukan hanya untuk klasifikasi tanah lunak (SE)
3. SNI 1726:2019 menjadi acuan peraturan analisis beban gempa yang digunakan.
4. Bangunan yang dianalisis hanya bangunan rumah 2 lantai.
5. Studi kinerja struktur dibantu menggunakan bantuan *software* ETABS V21 dalam bentuk 3 dimensi.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kinerja struktur bangunan rumah *pre-cast* secara analisis respons spektrum dan *pushover analysis*.
2. Menganalisis kinerja struktur bangunan rumah konvensional dan struktur rumah *pre-cast* terhadap gempa.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Penelitian yang dilakukan diharapkan menjadi sumber wawasan bagi pembaca tentang kinerja struktur bangunan rumah dengan sistem beton *pre-cast*.
2. Penelitian ini diharapkan berguna untuk menambah referensi dalam melakukan evaluasi kinerja struktur rumah *pre-cast*.

1.6 Sistematika Penulisan

Penyusunan tugas akhir ini memiliki lima bab yang setiap bab adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada Bab I ini membahas tentang latar belakang pengambilan judul, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada Bab II ini membahas tentang teori konsep mekanisme gempa bumi, level kinerja struktur akibat beban gempa, analisis respons dinamis spektrum, analisis statis *pushover* dan teori pembebanan struktur.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada Bab III ini membahas tentang metode penelitian yang diterapkan dalam penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Bab ini membahas tentang analisis yang dilakukan dengan memperhitungkan parameter gempa respons spektrum, parameter kinerja struktur, dan level kinerja struktur bangunan (*performance point*).

BAB V KESIMPULAN

Pada Bab V menyajikan kesimpulan hasil analisis dan pembahasan sesuai dengan studi kasus yang digunakan.