

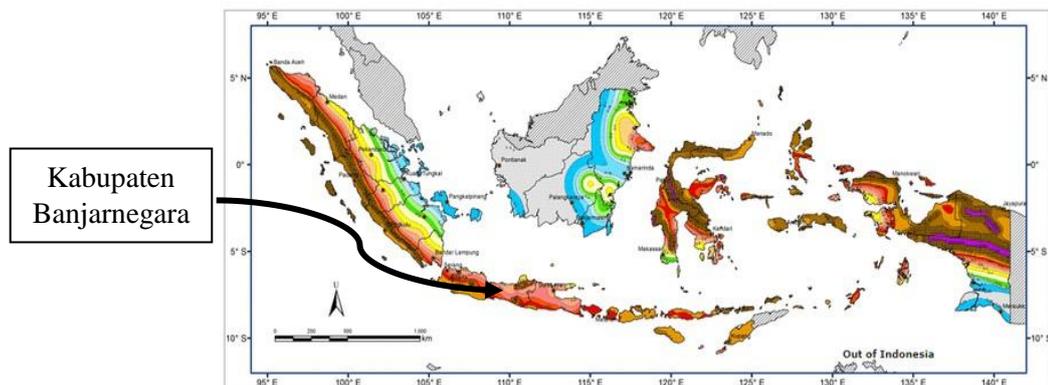
# BAB I.

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Bencana alam (*natural disaster*) merupakan suatu hal yang seringkali menyebabkan terjadinya kerusakan struktur pada rumah. Salah satu bencana yang sering menyebabkan kerusakan struktur adalah gempa bumi (*earthquake*). Gempa bumi merupakan getaran yang terjadi akibat pelepasan energi yang menciptakan gelombang seismik. Indonesia merupakan negara yang rawan terhadap gempa bumi karena memiliki tiga lempeng tektonik besar (Soelarso dan Baehaki, 2015). Tiga lempeng tektonik utama yang berinteraksi di wilayah Indonesia adalah Lempeng Indo-Australia, Lempeng Eurasia, dan Lempeng Pasifik. Interaksi kompleks antara ketiga lempeng ini menciptakan sejumlah fenomena geologis termasuk gempa bumi. Kondisi lain yang menyebabkan Indonesia sering mengalami gempa yaitu karena Negara Indonesia terletak di sepanjang Cincin Api Pasifik (*Ring of Fire*) yang mana dikenal sebagai wilayah dengan aktivitas seismik yang tinggi.

Wilayah Kabupaten Banjarnegara merupakan kabupaten yang berada di Provinsi Jawa Tengah. Wilayah tersebut termasuk ke dalam kategori wilayah yang berpotensi terjadinya bencana alam, salah satunya yaitu gempa bumi, sebagaimana sudah tertera pada Peta gempa Indonesia yang dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Peta gempa Indonesia (Desain Spektra Indonesia, 2021)

Menurut peta gempa diatas, wilayah Banjarnegara termasuk ke dalam wilayah yang pergeseran pelat tektoniknya tergolong tinggi. Dalam 2 dekade terakhir, tercatat beberapa kali Banjarnegara mengalami kejadian gempa bumi, diantaranya tahun 2009, 2011, dan yang terbaru yaitu tahun 2018. Pada hari Rabu,

18 April 2018, Banjarnegara terkena musibah gempa bumi yang melanda Kecamatan Kalibening. Ada 4 desa yang terkena dampak dari gempa tersebut yaitu Desa Sidakangen, Desa Ploengan, Desa Kasinoman, dan Desa Kertosari. Akibat dari kejadian ini, tercatat adanya korban jiwa dan kerugian yang diakibatkan dari kerusakan bangunan. Menurut BNPB, terdapat 2 orang meninggal, sekitar 35 orang mengalami luka-luka, dan sebanyak 201 rumah mengalami kerusakan dari tingkat sedang hingga berat. Walaupun magnitude gempa yang terjadi tidak terlalu besar, namun karena kedalaman pusat gempa yang cukup dangkal akhirnya mengakibatkan energi rambatan gelombang tidak berkurang cukup signifikan saat menuju permukaan tanah (Saputra dan Faizah, 2019). Selain sumber gempa yang dangkal, struktur bangunan yang tidak sesuai dengan aturan bangunan tahan gempa juga merupakan faktor penyebab dari kerusakan bangunan di Kecamatan Kalibening. Contohnya adalah beberapa material bangunan yang digunakan tidak memiliki kualitas yang baik. Hasil pengamatan lapangan menemukan adanya kadar lumpur yang cukup tinggi pada campuran agregat. Selain itu, hasil pengamatan lainnya menemukan adanya kegagalan sambungan pada struktur sehingga menyebabkan sistem struktur yang kurang menyatu (Jafar dkk., 2021). Contoh kerusakan bangunan akibat gempa di wilayah Banjarnegara dapat dilihat pada Gambar 1.2.



Gambar 1.2 Kerusakan bangunan akibat gempa di Kecamatan Wanayasa (Tribun Jogja, 2018)

Untuk mengurangi dampak kerusakan bangunan yang disebabkan oleh gempa bumi, maka perlu adanya bangunan yang dapat menahan beban gempa. Bangunan yang dapat menahan beban akibat gempa bumi perlu dirancang sedemikian rupa sehingga nantinya akan memenuhi standar bangunan tahan gempa. Standar yang mengatur hal tersebut khususnya di Indonesia diantaranya SNI 1726:2019 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung, serta peraturan yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Cipta Karya tentang Pedoman Teknis Rumah dan Bangunan Gedung Tahan Gempa Tahun 2006. Menurut Pedoman Teknis Rumah dan Bangunan Gedung Tahan Gempa yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Cipta Karya, taraf keamanan minimum untuk bangunan gedung dan rumah tinggal yang masuk dalam kategori bangunan tahan gempa yaitu yang memenuhi kriteria berikut:

- a. Bila terkena gempa bumi yang lemah, bangunan tersebut tidak mengalami kerusakan sama sekali.
- b. Bila terkena gempa bumi sedang, bangunan tersebut boleh rusak pada elemen-elemen non struktural, tetapi tidak boleh rusak pada elemen-elemen struktural.
- c. Bila terkena gempa bumi yang sangat kuat, bangunan tersebut tidak boleh runtuh baik sebagian maupun seluruhnya, bangunan tersebut tidak boleh mengalami kerusakan yang tidak dapat diperbaiki, bangunan tersebut boleh mengalami kerusakan tetapi kerusakan yang terjadi harus dapat diperbaiki dengan cepat sehingga berfungsi kembali.

Analisis yang digunakan pada bangunan rumah sederhana yaitu cukup dengan analisis statik ekuivalen dan dinamik respon spektrum. Metode statik ekuivalen merupakan metode analisis yang banyak digunakan pada struktur beraturan dan tidak beraturan sampai dengan bangunan 3 lantai atau bangunan bertingkat rendah (Faiz dan Kumar, 2023). Statik ekuivalen adalah suatu representasi dari beban gempa setelah disederhanakan dan dimodifikasi, yang mana gaya inersia yang bekerja pada suatu massa akibat gempa disederhanakan menjadi gaya horizontal. Beban geser dasar (*base shear*) statik ekuivalen tersebut, meskipun sifatnya statik, namun tidak diperoleh murni dari prinsip statik, tetapi sudah

memperhitungkan prinsip-prinsip dinamik (Wafi dkk., 2021). Sedangkan analisis respon spektrum merupakan metode yang mana respon dalam setiap mode getaran alami dapat dihitung secara independen satu sama lain dan modal respon dapat digabungkan untuk menentukan respon total (Ramanujam dan Rao, 2015). Berdasarkan hal diatas, skripsi ini bertujuan untuk membandingkan 2 metode analisis terhadap gaya gempa yaitu analisis statik ekuivalen dan analisis respon spektrum.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana hasil gaya dalam bangunan berdasarkan metode statik ekuivalen?
2. Bagaimana hasil gaya dalam bangunan berdasarkan metode dinamik respon spektrum?
3. Bagaimana frekuensi dan periode dari bangunan tersebut?
4. Bagaimana nilai simpangan antar lantai bangunan tersebut?

## **1.3 Lingkup Penelitian**

Adapun lingkup penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Struktur bangunan yang dianalisis merupakan struktur beton bertulang.
2. Bangunan merupakan rumah sederhana dari program Bantuan Stimulan Perumahan Swadaya (BSPS).
3. Bangunan terdiri dari 1 lantai.
4. Analisis struktur menggunakan *software* SAP2000.
5. Permodelan dilakukan hanya pada elemen struktural tanpa memperhatikan elemen arsitektural.
6. Pemodelan dilakukan dalam bentuk 3D.
7. Klasifikasi tanah termasuk golongan SC.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Meneliti gaya dalam bangunan berdasarkan metode statik ekuivalen.
2. Meneliti gaya dalam bangunan berdasarkan metode dinamik respon spektrum.
3. Meneliti frekuensi dan periode dari bangunan tersebut.
4. Meneliti nilai simpangan antar lantai bangunan tersebut.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui tingkat keakuratan antara metode statik ekuivalen terhadap metode respon spektrum.
2. Mengetahui metode mana yang paling efektif untuk menganalisis suatu struktur antara metode statik ekuivalen dan metode respon spektrum.