

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Berdasarkan data dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika menjelaskan letak geografis Indonesia berada pada pertemuan tiga lempeng utama dunia, sehingga menjadikan negara ini terdiri dari rangkaian kepulauan yang membentang dari Sabang sampai Merauke. Lempeng tersebut, yaitu Lempeng Pasifik, Lempeng Eurasia, dan Lempeng Indo-Australia. Lempeng Indo-Australia dan Lempeng Eurasia bertemu di garis Barat Pantai Sumatra, kemudian melalui selatan pantai Jawa, Bali, dan Kepulauan Nusa Tenggara dan berhenti di kepulauan Maluku. Pertemuan lempeng tersebut menyebabkan Lempeng Indo-Australia berada masuk dibawah Lempeng Eurasia yang memiliki masa jenis lebih berat. Hal tersebut menyebabkan munculnya deretan pegunungan mediterania di jalur busur luar zona subduksi (penunjaman) terutama deretan pegunungan di Pulau Sulawesi, Maluku, dan Irian. Berdasarkan letak geografis tersebut menjadikan Indonesia berada diantara dua wilayah jalur gempa, yaitu jalur gempa pasifik (*Circum Pasific Earthquake belt*) dan jalur gempa asia (*Trans Asiatic Belt*), sehingga gempa sering terjadi di Indonesia.

Jakarta merupakan salah satu kota yang pernah terdampak guncangan gempa yang terjadi di beberapa daerah yang ada disekitarnya. Karnawati (2018) Menjelaskan Tepat pada tanggal 2 Maret 2018 yang berada sekitar 300 kilometer dari Jakarta yang diperkirakan sebesar 8,1 SR hingga 9 SR. Akibat dari gempa tersebut terjadi beberapa kerusakan di beberapa struktur bangunan tinggi. Misalnya, Gedung Veteran di Plaza Semanggi yang salah satu tiang di lantai delapan retak, dan Gedung Rektorat Universitas Indonesia di Depok yang mengalami keretakan pada salah satu sudutnya meskipun tidak terlalu parah.

Berdasarkan data Badan Meteorologi, Klinitologi, dan Geofisika (BMKG) gempa dengan kekuatan sebesar 6,1 SR terjadi pada tahun 2018 dengan pusat gempa berada pada kedalaman 42 kilometer posisi 72 kilometer barat daya Lebak, Banten. Gempa berlangsung pada pukul 13.32 WIB. Data Badan Nasional Penanggulangan Bencana mencatat akibat gempa tersebut banyak korban jiwa yang

berjatuhan dan kerusakan pada beberapa bangunan seperti pada gedung baru Fakultas Adab dan Humaniora Universitas Islam Negeri (UIN) Syarif Hidayatullah, yang mengalami kerusakan pada bagian dinding samping lift lantai satu. Adapun kerusakan lainnya pada struktur bangunan yang terjadi, dapat dilihat pada Gambar 1.1 dan Gambar 1.2.



Gambar 1. 1 Bangunan runtuh di Bogor

(Sumber : <https://www.bbc.com/indonesia>)



Gambar 1. 2 Bangunan runtuh di Bogor

(Sumber : <https://www.bbc.com/indonesia>)

Struktur bangunan di Jakarta harus memperhatikan pengaruh gempa pada bangunan, dengan terlebih dahulu mempertimbangkan besaran gaya saat gempa yang mungkin diterima oleh bangunan tersebut. Besaran potensi gaya yang akan terjadi di suatu wilayah dapat dilihat melalui peta gempa. Sehingga dengan begitu, pertimbangan terhadap gaya gempa dapat dilakukan, untuk menimalisir kerusakan

bangunan saat terjadi gempa dan diharapkan struktur bangunan secara keseluruhan dapat tetap berdiri walaupun dalam kondisi terburuk sekalipun.

SNI 1726:2012 menjelaskan bahwa analisis terhadap gaya gempa secara umum terbagi menjadi dua macam, yaitu analisis statik dan analisis dinamik (analisis respon spektrum dan analisis *time history*). Analisis respon spektrum adalah suatu spektrum yang disajikan dalam bentuk kurva antara periode waktu struktur  $T$ , dengan respon-respon maksimum berdasarkan rasio redaman dan gempa tertentu. Analisis riwayat waktu atau *time history* adalah metode analisis struktur yang meninjau respon struktur dari waktu ke waktu terhadap getaran gempa.

Pada penelitian struktur gedung Rusunawa Daan Mogot terdapat perubahan dimensi secara signifikan yang berbeda dari gambar perencana terutama pada beberapa komponen struktur seperti kolom dan balok secara parsial. Perubahan dimensi hanya dilakukan dengan menggunakan bantuan *software ETABS* tanpa dilakukan perhitungan analisis secara keseluruhan. Sehingga pada tahap analisis ini digunakan analisis dinamik, yaitu analisis respon spektrum dan analisis *time history*. Annur (2019) menjelaskan bahwa penggunaan analisis respon spektrum untuk menentukan gaya geser tingkat nominal dinamik akibat pengaruh gempa, sedangkan analisis *time history* menggunakan akselogram gempa yang disimulasikan sebagai gerakan tanah masukan. Berdasarkan RSNI 1726 : 2012 menjelaskan bahwa akselogram gempa adalah hasil rekaman gerakan tanah akibat gempa yang pernah terjadi di lokasi tertentu dan memiliki kemiripan dengan kondisi geologi, topografi dan seismotekniknya dengan lokasi tempat struktur gedung yang ditinjau berada. Sehingga diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat didapatkan perilaku struktur secara tepat dan akurat yang diakibatkan oleh gempa.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan dari latar belakang yang telah disampaikan diatas, rumusan masalah dari penelitian ini sebagai berikut.

- a. Bagaimana perbedaan periode dan frekuensi yang terjadi antara metode respon spektrum dengan metode *time history* ?

- b. Bagaimana perbedaan *displacement* antara metode respon spektrum dengan metode *time history* ?
- c. Bagaimana perbedaan gaya geser dasar (*base shear*) antara metode respon spektrum dengan metode *time history* ?
- d. Bagaimana perbedaan *interstory drift* antara metode respon spektrum dengan metode *time history* ?

### 1.3. Lingkup Penelitian

Adapun lingkup pembahasa pada penelitian ini adalah :

- a. struktur bangunan yang dianalisis adalah struktur beton bertulang,
- b. bangunan yang terdiri dari 16 lantai,
- c. bangunan yang ditinjau adalah Rusunawa Daan Mogot,
- d. analisis struktur menggunakan *software ETABS*,
- e. pemodelan 3D didasarkan gambar *shop drawing*
- f. analisa gaya gempa dinamik respon spektrum berdasarkan SNI 1726-2012 tentang tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung,
- g. analisis gaya gempa dinamik *time history* menggunakan data rekaman Kobe, Imperial Valley, Chi-chi, dan
- h. pemodelan dilakukan hanya pada elemen struktural, tanpa mempertimbangkan elemen arsitektural,
- i. Data tanah tidak diperlukan dalam analisis.

### 1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan pengamatan dari beberapa masalah diatas, tujuan dilakukan penelitian ini adalah :

- a. meninjau nilai periode dan frekuensi yang dialami struktur bangunan dengan analisis dinamik respon spektrum dan analisis *time history*,
- b. meninjau nilai *displacement* yang dialami struktur bangunan dengan analisis dinamik respon spektrum dan analisis *time history*,
- c. meninjau nilai *base shear* yang dialami struktur bangunan dengan analisis dinamik respon spektrum dan analisis *time history*, dan

- d. meninjau nilai *interstory drift* yang dialami struktur bangunan dengan analisis dinamik respon spektrum dan analisis *time history*.

### **1.5. Manfaat Penelitian**

Berdasarkan tujuan dari penelitian diatas, manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

- a. memberikan pemahaman tentang analisis gempa dinamik respon spektrum dan *time history* pada struktur gedung 16 lantai,
- b. memberi pengetahuan tentang perilaku bangunan terhadap gempa dinamik respon spektrum dan *time history* pada struktur gedung 16 lantai,
- c. menjadi acuan yang digunakan dalam merencanakan bangunan tingkat tinggi tahan gempa, dan
- d. mengembangkan pengetahuan *software ETABS*.