

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Infrastruktur berkualitas merupakan salah satu tantangan dalam mencapai Indonesia emas pada tahun 2045. Kualitas infrastruktur sangat erat kaitannya dengan kinerja yang dihasilkan dari infrastruktur itu sendiri. Gedung merupakan salah satu bagian dari infrastruktur yang memiliki dampak terhadap kualitas peradapan manusia khususnya dalam perkembangan ekonomi. Perkembangan infrastruktur erat kaitannya dengan perkembangan teknologi konstruksi di Indonesia, yang ditandai dengan bertambah banyaknya pembangunan gedung bertingkat tinggi pada kota-kota besar yang ada di Indonesia.

Negara Indonesia merupakan negara yang letak kondisi geografisnya berada pada pertemuan lempeng tektonik Indo-Australia, Eurasia dan Pasifik. Letak geografis ini menjadikan Indonesia sebagai salah satu negara dengan potensi bencana gempa tektonik yang tinggi. Pada tahun 2023 dari Januari – Desember, Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) mencatat terdapat 27 kali kejadian gempa di Indonesia. Permasalahan yang timbul dari bencana gempa bisa berupa kerugian materiil, fisik bahkan korban jiwa, sehingga perencanaan dan evaluasi bangunan yang memiliki kinerja yang baik perlu dilakukan agar nantinya akan meminimalisir kerugian akibat gempa bumi.



Gambar 1. 1 Infografis Kejadian Bencana Indonesia Tahun 2023

Evaluasi kinerja dari bangunan yang akan dibangun dan sudah terbangun berguna dalam mengetahui kinerja dari komponen setiap struktur maupun sistem struktur bangunan secara keseluruhan. Kriteria kinerja dari sistem struktur beton bertulang diperoleh dari FEMA 273 (FEMA,1997), kemudian level gempa dari kriteria FEMA 273 dan kriteria yang diterima diperoleh dari ASCE/SEI 41-17 (ASCE/SEI, 2017). Masing-masing level gempa menyatakan tingkat kerusakan struktur, setiap level kerusakan struktur dibatasi oleh kriteria yang diterima yang dinyatakan oleh ASCE/SEI 41-17.

Basis evaluasi kinerja struktur telah bergeser dalam 30 tahun terakhir yang sebelumnya dari kekuatan, perpindahan dan probabilistik (Mamun, 2017 dan Yasmin, 2017). Metode dalam evaluasi kinerja untuk menilai tingkat kerusakan suatu bangunan yang terbaik saat ini adalah metode *performance based design* dengan menggunakan analisis dinamik nonlinear riwayar waktu (Mamun & Saatcioglu, 2017). Sistem struktur yang digunakan di Indonesia saat ini dirancang menggunakan standar yang ditentukan oleh SNI 1727-2020 (BSN, 2020), SNI 1726-2019 (BSN, 2019), SNI 2847-2019 (BSN, 2019), Dimana pada ketentuan ini sistem struktur yang digunakan dilakukan dengan analisis linear sehingga perilaku dari sistem struktur yang direncanakan bersifat linear dan berbeda dengan perilaku alaminya yaitu nonlinear. Standar ini juga merupakan acuan dari standar perencanaan gedung beton bertulang Amerika yaitu ACI 318-14 dan ASCE 7-17.

Perilaku nonlinear sistem struktur dan komponen dari setiap struktur perlu dianalisa guna mendeteksi bagian-bagian lemah dari sistem struktur yang digunakan. Sistem struktur yang akan dianalisa adalah sistem struktur ganda yang dirancang berdasarkan ketentuan SNI 1727-2020 (BSN, 2020), SNI 1726-2019 (BSN, 2019), SNI 2847-2019 (BSN, 2019), yang dimodelkan dengan *Software* bantu ETABS. Hasil perancangan struktur berdasarkan standar akan dianalisis menggunakan analisa dinamik nonlinear menggunakan *software* bantu PERFORM-3D menggunakan akselerogram gempa DI Yogyakarta yang sudah diskalakan dengan spektra desain DI Yogyakarta. Perilaku nonlinear atau inelastik dari komponen balok dan kolom diperoleh menggunakan metode analitis menggunakan *software* bantu XTRACT dan akan dilakukan evaluasi kinerja seismik dengan *software* bantu PERFORM-3D.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Dari latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan rumusan permasalahan sebagai berikut:

- a. Bagaimana mengetahui kinerja seismik sistem struktur ganda beton bertulang khusus secara eksplisit apabila dilakukan analisis nonlinear dinamik menggunakan PERFORM-3D?
- b. Bagaimana mengetahui bagian lemah dari sistem struktur ganda beton bertulang khusus secara eksplisit apabila dilakukan analisis nonlinear dinamik menggunakan PERFORM-3D?

1.3 BATASAN PENELITIAN

Batasan penelitian dari tesis ini adalah sebagai berikut:

- a. Penelitian ini hanya menganalisa struktur atas dari bangunan yang menggunakan sistem ganda.
- b. Perencanaan sistem ganda menggunakan ketentuan SNI 1727-2020 (BSN, 2020), SNI 1726-2019 (BSN, 2019), SNI 2847-2019 (BSN, 2019).
- c. Akselerogram yang digunakan menggunakan akselerogram gempa yang menyerupai parameter wilayah DI Yogyakarta yang berjumlah 12 rekaman dan diskalakan dengan spektra desain DI Yogyakarta.
- d. Rekaman gempa terdiri dari 3 Sumber yaitu *Shallow Crustal*, *Benioff* dan *Megathrust*, dan setiap sumber terdiri dari 1 Rekaman Gempa dengan 2 arah horizontal.
- e. Kriteria kinerja dan level gempa desain yang digunakan mengacu pada FEMA 273 dan ASCE/SEI 41-17.
- f. Perencanaan struktur dengan sistem ganda sesuai ketentuan standar menggunakan *software* bantu ETABS V21.2.0.
- g. Perilaku nonlinear atau inelastik dari komponen balok dan kolom diperoleh menggunakan metode analitis menggunakan *software* bantu XTRACT dan studi literatur.
- h. Evaluasi analisis nonlinear dinamik system struktur sesuai standar menggunakan *software* PERFORM-3D V8.0.0.

1.4 MANFAAT PENELITIAN

Dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat diantara sebagai berikut:

1. Mengetahui kinerja seismik sistem struktur ganda beton bertulang khusus apabila dilakukan analisis nonlinear dinamik menggunakan PERFORM-3D.
2. Mengetahui bagian lemah dari sistem struktur ganda beton bertulang khusus apabila dilakukan analisis nonlinear dinamik menggunakan PERFORM-3D.

1.5 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja dan bagian lemah dari sistem struktur ganda beton bertulang khusus secara eksplisit apabila dilakukan analisis nonlinear dinamik menggunakan PERFORM-3D.