

BAB I.

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Secara geografis, Indonesia terletak pada Cincin Api Pasifik atau Lingkaran Api Pasifik (*Ring of Fire*). Cincin Api Pasifik merupakan wilayah dengan aktivitas vulkanik dan seismik yang tinggi. Wilayah tersebut merupakan wilayah pertemuan tiga lempeng tektonik, yaitu Lempeng Indo-Australia, Lempeng Eurasia, dan Lempeng Pasifik. Hal tersebut menyebabkan sebagian besar wilayah Indonesia termasuk wilayah rawan gempa. Badan Geologi mencatat telah terjadi sebanyak 26 kejadian gempa bumi merusak di Indonesia. Kerugian yang disebabkan oleh bencana gempa bumi tidaklah sedikit, antara lain mengakibatkan korban jiwa, kerusakan infrastruktur dan lingkungan, serta kerugian harta benda.

Salah satu upaya untuk mengurangi kerugian yang diakibatkan oleh bencana gempa bumi adalah dengan merencanakan struktur yang tahan gempa. Struktur tahan gempa diperoleh dengan merencanakan struktur sesuai dengan peraturan yang berlaku. Perencanaan struktur tahan gempa di Indonesia diatur dalam SNI 1726:2019 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Nongedung. Dengan memperhatikan peraturan tersebut, perencanaan struktur diharapkan dapat menghasilkan struktur yang aman, nyaman, dan tahan gempa.

Selain ketahanannya terhadap gempa, perencanaan suatu bangunan perlu memperhatikan faktor ekonomi. Untuk mendapatkan struktur tahan gempa yang ekonomis, konstruksi gedung di Indonesia mulai menggunakan beton bertulang maupun komposit baja beton sebagai material kolomnya. Pada beberapa penelitian terdahulu telah dilakukan penelitian mengenai kolom beton bertulang dan kolom komposit untuk mengetahui perbandingan antara kedua jenis kolom tersebut, antara lain sebagai berikut. Tubuh (2019) melakukan studi perbandingan perilaku struktur gedung dengan kolom beton bertulang, kolom baja, dan kolom komposit dengan menganalisis simpangan antar lantai dan *drift ratio*. Is, et al., (2019) melakukan studi perbandingan kekuatan dan efisiensi antara struktur

komposit baja-beton dan struktur beton bertulang pada Gedung Badan Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak Banda Aceh. Penelitian juga dilakukan oleh Propika, et al., (2020) mengenai perbandingan dua jenis kolom komposit terhadap kapasitas tahanan aksial dan momen.

Penelitian mengenai perbandingan frekuensi alami kolom beton bertulang dengan kolom komposit belum pernah dilakukan. Semua benda pasti memiliki frekuensi alaminya masing-masing. Frekuensi alami dipengaruhi oleh kekakuan dan massa suatu benda. Frekuensi alami suatu komponen struktur dengan material yang berbeda akan memiliki nilai frekuensi alami yang berbeda pula. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan frekuensi alami kolom beton bertulang dan kolom komposit serta pengaruh variasi gaya aksial tekan terhadap nilai frekuensi alami. Perbedaan tersebut selanjutnya dapat digunakan dalam penyesuaian nilai frekuensi alami yang dimiliki oleh struktur. Penyesuaian ini dilakukan sebagai upaya dalam menghindari peristiwa resonansi.

Sebuah struktur akan mengalami kerusakan atau bahkan roboh apabila struktur tersebut memiliki frekuensi alami yang sama atau berdekatan dengan frekuensi beban yang biasa disebut resonansi. Upaya yang perlu dilakukan untuk mencegah kerusakan struktur yang diakibatkan oleh resonansi dapat berupa dengan monitoring kesehatan struktur (*Structures Health Monitoring*). Struktur yang telah diimplementasikan perlu dimonitor kesehatannya secara berkala. Salah satunya adalah menganalisis frekuensi alami struktur tersebut. Dengan mengetahui frekuensi alami struktur, peristiwa resonansi dapat dihindari. Berdasarkan latar belakang masalah yang diuraikan, diangkat skripsi dengan judul “Perbandingan Frekuensi Alami Kolom Beton Bertulang dan Kolom Komposit dengan *Software ABAQUS*”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, diperoleh rumusan masalah sebagai berikut.

- a. Bagaimanakah pengaruh variasi gaya aksial tekan terhadap nilai frekuensi alami kolom beton bertulang?
- b. Bagaimanakah pengaruh variasi gaya aksial tekan terhadap nilai frekuensi alami kolom beton komposit?

- c. Bagaimana perbandingan nilai frekuensi alami kolom beton bertulang dan kolom komposit?

1.3 Lingkup Penelitian

Lingkup penelitian dalam penulisan skripsi adalah sebagai berikut.

- a. Analisis frekuensi alami dari kolom beton bertulang dan kolom komposit dilakukan dengan menggunakan *software ABAQUS*.
- b. Kolom komposit yang digunakan berupa kolom *concrete-encased steel* (CES) dengan profil baja H300x300x10x15 berukuran 700x700.
- c. Benda uji yang digunakan adalah kolom beton bertulang dan kolom komposit dengan variasi beban aksial tekan.
- d. Kolom dimodelkan dengan perletakan jepit untuk ujung bawah kolom dan perletakan sendi yang dapat bergerak bebas pada sumbu batang kolom untuk perletakan ujung atas kolom.
- e. Beban aksial yang digunakan dihasilkan dari perencanaan struktur gedung sederhana 10 lantai dengan kolom komposit menggunakan *software ETABS*.
- f. Perencanaan elemen struktur kolom komposit dilakukan berdasarkan peraturan SNI 1729:2020 mengenai Spesifikasi untuk Bangunan Gedung Baja Struktural.
- g. Perencanaan elemen struktur kolom beton bertulang dilakukan berdasarkan peraturan SNI 2847:2019 tentang Persyaratan Beton Struktur untuk Bangunan Gedung.
- h. Analisis struktur dilakukan menggunakan *software ETABS*.
- i. Perencanaan pembebanan dilakukan berdasarkan pada kriteria perencanaan gedung kantor.
- j. Beban angin dalam pemodelan analisis struktur diabaikan.
- k. Perencanaan ketahanan gempa dilakukan berdasarkan peraturan SNI 1726:2019 mengenai Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung.
- l. Analisis beban gempa dilakukan dengan analisis statik ekuivalen dan analisis dinamik respons spektrum.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan skripsi adalah sebagai berikut.

- a. Menganalisis nilai frekuensi alami kolom beton bertulang terhadap variasi beban aksial tekan.
- b. Menganalisis nilai frekuensi alami kolom komposit terhadap variasi beban aksial tekan.
- c. Membandingkan frekuensi alami kolom beton bertulang dan kolom komposit.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penulisan skripsi adalah sebagai berikut.

- a. Dapat memberikan informasi mengenai perencanaan struktur bangunan dengan kolom beton bertulang dan kolom komposit.
- b. Dapat memberikan informasi mengenai perbandingan nilai frekuensi alami kolom beton bertulang dengan kolom komposit.
- c. Dapat dijadikan bahan untuk penelitian lanjutan khususnya bidang struktur.