

ABSTRACT

Indonesia is located in an earthquake-prone zone due to its position at the convergence of three major tectonic plates: the Eurasian, Indo-Australian, and Pacific plates. This necessitates designing buildings, particularly 21-story hotels and apartments, with greater rigidity using lateral load-resisting systems such as shear wall systems or steel bracing systems. In this design, a steel bracing system is chosen to replace the existing shear wall system to enhance structural stiffness, allowing a comparison of structural behavior between the two reinforcement systems.

The building structure reviewed in this study consists of 21 stories with a height of 64.2 meters. Structural elements are modelled using ETABS v20.3.0 software, including columns, beams, stairs, floor slabs, shear walls, and steel bracing, to analyze the structural behavior and internal forces occurring in the structural elements. The structure is modelled into two configurations: Model 1 represents the existing structure with a shear wall system, and Model 2 represents the existing structure with a steel bracing system using a combination of X-pattern and diagonal-pattern bracing as a replacement for the shear walls.

The design results include structural behavior parameters such as the fundamental period of the structure, mode shape, and inter-story drift for both models, verified according to SNI 1726:2019. The fundamental period (T) for Model 2 is 1.854 seconds, while for Model 1 it is 2.578 seconds. Although Model 2 has a shorter fundamental period compared to Model 1, both models satisfy the maximum period requirements. Additionally, both structures meet the mode shape requirements. Model 1 does not meet the maximum inter-story drift requirement, whereas Model 2 does. The maximum deflection at the top floor in the x-direction for Models 1 and 2 is 107.94 mm and 106.82 mm, respectively. In the y-direction, the maximum deflection for Models 1 and 2 is 158.84 mm and 149.96 mm, respectively. Based on these parameters, the Model 2 structure with the bracing system can be considered more effective.

Keywords: *shearwall, steel bracing, ETABS, structural behavior, dynamic analysis*

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia terletak di antara tiga lempeng bumi utama (Eurasia, Indo-Australia, dan Pasifik) dan termasuk dalam wilayah Cincin Api Pasifik sehingga rentan terhadap bencana alam. Cincin Api Pasifik merupakan zona yang memberikan kontribusi kejadian gempa di bumi hampir 90 persen, serta hampir semua gempa besar terjadi pada zona tersebut (Kramer, 1996). Keadaan tersebut membuat pembangunan di Indonesia harus didesain sedemikian mungkin untuk meminimalkan risiko kerusakan akibat gempa bumi terhadap suatu bangunan.

Bencana gempa bumi merupakan salah satu tantangan untuk konstruksi gedung bertingkat tinggi. Ketinggian gedung berbanding lurus dengan kerentanannya, semakin tinggi sebuah bangunan gedung maka semakin besar pula kerentanannya. Massa bangunan yang lebih besar juga menambah beban gempa yang terjadi. Pada gedung bertingkat tinggi, diperlukan kekuatan lateral tinggi untuk menahan gaya geser dan gaya gempa.

Kekakuan lateral struktur bangunan dapat ditingkatkan dengan menggunakan *shear wall*, bresing beton, atau bresing baja. *Shear wall* atau dinding geser adalah dinding vertikal menerus sampai pondasi untuk memperkaku seluruh bangunan yang dirancang untuk menahan gaya geser dan gaya lateral akibat gempa. Sementara itu, bresing baja merupakan elemen struktur yang menahan gaya lateral. Saat gempa terjadi, struktur menerima gaya lateral dan diteruskan ke elemen bresing sebagai gaya-gaya aksial. Meskipun memiliki peran yang sama, kedua pengaku ini juga memiliki perbedaan. Bresing baja dinilai lebih unggul karena proses pengerjaannya lebih cepat dan praktis dibanding dinding geser yang melalui banyak proses pengerjaan. Selain itu, massa bresing baja lebih ringan dibandingkan dengan dinding geser sehingga berat struktur bangunan akan lebih ringan.

Baja merupakan salah satu bahan konstruksi yang sangat baik karena baja memiliki sifat daktilitas dan kekuatan tinggi (Bowles, 1985). Daktilitas adalah kemampuan gedung dalam mengalami simpangan pasca-elastik yang besar secara berulang kali dan bolak-balik akibat beban gempa di atas beban gempa yang mengakibatkan pelelehan pertama, namun tetap mempertahankan kekuatan dan kekakuan yang cukup sehingga struktur gedung tetap berdiri