

SKRIPSI

STUDI PERBANDINGAN PERILAKU STRUKTUR GEDUNG HOTEL ASTORIA MATARAM DENGAN PEMASANGAN *DIAGONAL BRACING*

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1
pada Program Studi Teknik Sipil



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM

2024

ABSTRAK

Hotel Astoria Mataram terdiri dari 11 lantai dengan tinggi total gedung 43,6m berada di Daerah Kota Mataram. Sistem struktur yang digunakan dalam pembangunan hotel ini menggunakan struktur beton bertulang dengan keadaan eksisting elemen struktur relatif berukuran besar. Untuk merencanakan gedung dengan kemampuan struktur yang lebih kuat dalam menahan beban gempa, maka akan dipasangkan “*diagonal bracing*” baik pada elemen balok maupun kolom. Struktur rangka *bracing* merupakan sistem struktur yang didesain untuk menahan beban lateral berupa gempa. Elemen *bracing* berperilaku sebagai rangka batang yaitu hanya menerima gaya tarik atau tekan. *Bracing* baja relatif lebih efisien dibanding struktur beton, karena baja memiliki kemampuan yang sama dalam menerima beban tarik maupun tekan.

Penelitian ini menggunakan metode *numeric* dimana metode tersebut sangat berguna untuk melakukan perhitungan terhadap struktur bangunan. Desain gedung menggunakan sistem struktur rangka pemikul momen dengan gaya seismik sesuai dengan SNI 03-1726-2019 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung dan Non Gedung serta SNI 03-2847-2019 tentang persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung. Kedua SNI ini merupakan dasar utama dalam perencanaan struktur dengan sistem struktur penahan gaya seismik. Peraturan pembebanan adalah SNI 1727-2019. Metode perhitungan menggunakan “*Load Resistance and Factor Design*” (*LRFD*).

Berdasarkan hasil perencanaan struktur gedung hotel Astoria mataram dengan penggunaan *bracing* untuk nilai simpangan antar lantai pada bangunan tanpa *bracing* arah X sebesar 28,83 mm dan untuk bangunan menggunakan *bracing* arah X sebesar 13,51 mm. untuk nilai *diplacement* struktur tanpa *bracing* arah X sebesar 28,831 mm dan nilai *diplacmenet* menggunakan *bracing* arah X sebesar 13,591 mm. Untuk tulangan balok BI-1 (300x700) untuk struktur penerapan *bracing* didapat jumlah tulangan pada tumpuan sebanyak 10D22 dan 8D22 untuk lapangan. Sedangkan struktur tanpa *bracing* didapat jumlah tulangan pada tumpuan sebanyak 11D22 dan 8D22 untuk lapangan. Untuk tulangan balok BI-3 (300x700) untuk struktur penerapan *bracing* didapat jumlah tulangan pada tumpuan sebanyak 12D22 dan 8D22 untuk lapangan. Sedangkan struktur tanpa *bracing* didapat jumlah tulangan pada tumpuan sebanyak 12D22 dan 10D22 untuk lapangan. Untuk tulangan kolom K1000x500 untuk struktur penerapan *bracing* didapat jumlah yaitu 16D22. Sedangkan struktur tanpa *bracing* didapat jumlah yaitu 24D22. Berdasarkan hasil analisis pada perancangan menunjukkan bahwa penggunaan *bracing* dapat mengurangi jumlah tulangan pada balok, kolom, pondasi struktur, memperkecil nilai simpangan antar lantai, serta nilai *displacement*.

Kata kunci: Astoria, *diagonal Bracing*, Tahan Gempa

ABSTRACT

The Hotel Astoria Mataram is a multi-story building with 11 storeys and a total height of 43.6 meters. It is situated in the Mataram City Area. This hotel is constructed using a reinforced concrete structural system that incorporates rather significant existing structural elements. Diagonal bracing will be added to both the beam and column parts to create a bracing frame structure. This structural system is specifically designed to withstand lateral loads, such as those caused by earthquakes. Bracing elements function as trusses, exclusively accommodating tensile or compressive pressures. Steel bracing is more efficient than concrete buildings due to its equal capacity to withstand both tensile and compressive loads. This study employs numerical techniques, which are advantageous for computing the structural properties of buildings. The building design incorporates a moment-bearing frame structural system that is specifically designed to withstand seismic stresses, as outlined in the SNI 03-1726-2019 guidelines for Earthquake Resistance Planning Procedures for Buildings and Non-Buildings, as well as the SNI 03-2847-2019 guidelines for Structural Concrete Requirements for Buildings. The two seismic network interfaces (SNIs) serve as the primary foundation for designing structures with seismic force-resisting structural systems. The loading regulation is specified by the standard SNI 1727-2019. The calculation approach employs the "Load Resistance and Factor Design" (LRFD).

Based on the results of the planning of the Astoria Mataram hotel building structure with the use of bracing for the value of the deviation between floors in the building without X-direction bracing of 28.83 mm and for buildings using X-direction bracing of 13.51 mm. for the structure displacement value without X-direction bracing of 28.831 mm and the displacement value using X-direction bracing of 13.591 mm. For the reinforcement of beam BI-1 (300x700) for the structure applying bracing, the amount of reinforcement at the pedestal is obtained as much as 10D22 and 8D22 for the field. Meanwhile, the structure without bracing obtained as much reinforcement at the pedestal as 11D22 and 8D22 for the field. For beam reinforcement BI-3 (300x700) for the structure applying bracing, the amount of reinforcement at the pedestal is 12D22 and 8D22 for the field. Meanwhile, the structure without bracing obtained as much reinforcement at the pedestal as 12D22 and 10D22 for the field. For the K1000x500 column reinforcement for the bracing application structure, the number obtained is 16D22. Meanwhile, the structure without bracing is obtained in the amount of 24D22. The analysis of the design shows that the use of bracing can reduce the amount of reinforcement in beams, columns, and structural foundations, as well as minimize the value of the deviation between floors and the displacement value.

Keywords: Astoria, Diagonal Bracing, Earthquake Resistant

MENGESAHKAN
SALINAN FOTO COPY SESUAI ASLINYA
MATARAM

KEPALA
UPT P3B

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM

xxiii



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perencanaan struktur di era modern ini berkembang sangat pesat, dalam perencanaan konstruksi bangunan yang aman dan ekonomis. Suatu konstruksi bangunan dapat berdiri kokoh dan kuat karena didukung oleh adanya elemen struktur bangunan. Elemen struktur bangunan tersebut merupakan suatu sistem yang dirancang untuk mengakomodir gaya luar dan gaya dalam yang bekerja pada struktur tersebut. Selain itu dalam merancang sebuah bangunan struktur, terdapat beberapa material yang dibutuhkan untuk dapat digunakan sebagai material penyusunnya. Material struktural yang dapat digunakan diantaranya kayu, bambu, beton bertulang, baja, atau pun material pendukung lainnya.

Bangunan gedung umumnya menggunakan sistem struktur beton bertulang, struktur baja, struktur komposit, yang dapat menahan gaya - gaya yang diterima pada struktur tersebut. Pada penelitian ini sistem struktur yang digunakan dalam pembangunan gedung hotel Astoria Mataram menggunakan struktur beton bertulang dengan elemen struktur relatif berukuran besar. Untuk merencanakan gedung dengan kemampuan struktur yang lebih kuat dalam menahan beban gempa, maka akan dipasangkan "*diagonal bracing*" baik pada elemen balok maupun kolom.

Pada penelitian ini akan dilakukan suatu penelitian yang membandingkan antara hasil struktur beton dengan penggunaan *diagonal bracing* dan tanpa penggunaan *diagonal bracing* pada gedung hotel Astoria Mataram, dikarenakan material baja yang dipakai sebagai *diagonal bracing* memiliki mutu yang tinggi dan bersifat duktail. Baja merupakan salah satu material yang bersifat duktail yaitu baja dapat mengalami deformasi yang besar dibawah pengaruh tegangan tarik yang tinggi tanpa hancur dan putus. Adanya sifat duktail tersebut menjadikan baja lebih efektif menahan beban gempa. Pada penelitian ini perhitungan untuk bangunan gedung hotel Astoria Mataram menggunakan *Software SAP 2000 V.14* dan perhitungan gaya/beban gempa yang bekerja dengan metode Analisis Statik

Ekuivalen. Sehubungan dengan hal tersebut, maka merencanakan gedung dengan sistem struktur penahan gaya seismik sesuai dengan SNI 03-2847-2019 tentang persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung dan SNI 03-1726-2012 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung dan Non Gedung. Kedua SNI ini merupakan dasar utama dalam perencanaan struktur dengan sistem struktur penahan gaya seismik. Peraturan pembebanan adalah SNI 1727-2012.

Oleh karena itu dalam penulisan skripsi ini, mencoba untuk merencanakan sistem struktur pada Gedung Hotel Astoria Mataram dengan judul “*Studi Perbandingan Perilaku Struktur Gedung Hotel Astoria Mataram Dengan Pemasangan Diagonal Bracing*”

1.2 Rumusan Masalah

Pada perancangan struktur gedung dengan penggunaan *diagonal bracing* dan tanpa *diagonal bracing* ini, ada beberapa permasalahan yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut:

1. Berapakah besar nilai simpangan perlantai pada struktur gedung hotel Astoria Mataram dengan penerapan *diagonal bracing* dan tanpa *diagonal bracing*?
2. Berapakah besar *diplacment* yang terjadi pada struktur gedung dengan penerapan *diagonal bracing* dan tanpa penerapan *diagonal bracing*?
3. Berapakah jumlah tulangan balok, kolom, pondasi yang diperoleh dengan penerapan *diagonal bracing* dan tanpa penerapan *diagonal bracing*?

1.3 Tujuan Penelitian

Didalam perancangan struktur gedung dengan penggunaan *cross bracing* dan tanpa *cross bracing* ini, ada beberapa tujuan yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut:

1. Dapat mengetahui besar nilai simpangan perlantai pada struktur gedung hotel Astoria Mataram dengan penerapan *diagonal bracing* dan tanpa *diagonal bracing*.

2. Dapat mengetahui besar *diplacment* yang terjadi pada struktur gedung dengan penerapan *diagonal bracing* dan tanpa penerapan *diagonal bracing*.
3. Dapat mengetahui jumlah tulangan balok, kolom, pondasi yang didapat dengan penerapan *diagonal bracing* dan tanpa penerapan *diagonal bracing*.

1.4 Batasan Masalah

Bahasan yang akan dibahas dalam perancangan struktur gedung hotel Astoria Mataram dengan penerapan *diagonal bracing* dan tanpa penerapan *diagonal bracing* dengan rincian perencanaan sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan pada Bangunan Gedung Hotel Astoria Mataram
2. Perhitungan analisa struktur dan pembebanan menggunakan aplikasi *SAP2000* V.14.
3. Perencanaan struktur gedung hotel meliputi plat lantai, balok, kolom, *bracing* dan pondasi.
4. Metode perhitungan menggunakan “*Load Resistance and Factor Design*” (*LRFD*)
5. Tidak memperhitungkan sistem pelengkap seperti perhitungan tangga, sistem utilitas bangunan, pembuangan, saluran air bersih, instalasi atau jaringan listrik.
6. Tidak memperhitungkan RAB.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun untuk manfaat yang diharapkan dalam penyusunan tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Menambah pengetahuan dan memperdalam ilmu teknik sipil bagi penyusun dalam merencanakan struktur gedung *diagonal bracing*.
2. Dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dan referensi dalam perencanaan struktur gedung menggunakan *diagonal bracing* bagi peneliti berikutnya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan bangunan struktur gedung dengan penerapan *diagonal bracing* dan tanpa penerapan *diagonal bracing*, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan analisa menggunakan *SAP2000* dan hasil perhitungan didapat nilai simpangan antar lantai pada bangunan tanpa *bracing* arah X sebesar 28.83 mm dan untuk bangunan menggunakan *bracing* arah X sebesar 13.51 mm. sedangkan nilai untuk simpangan antar lantai pada bangunan tanpa *bracing* arah Y sebesar 28.13 mm dan untuk bangunan menggunakan *bracing* arah Y sebesar 25.81 mm.
2. Berdasarkan analisa menggunakan *SAP2000* dan hasil perhitungan *displacement*, diperoleh bahwa struktur dengan penerapan *bracing* memiliki nilai *displacement* lebih kecil dibandingkan dengan struktur tanpa *bracing*. Nilai *displacement* struktur tanpa *bracing* arah X sebesar 28,831 mm dan nilai *displacement* menggunakan *bracing* arah X sebesar 13,591 mm. Sedangkan nilai *displacement* struktur tanpa *bracing* arah Y sebesar 24,101 mm dan nilai *displacement* menggunakan *bracing* arah Y sebesar 15,817 mm. Diperoleh nilai *displacement* menjadi lebih kecil akibat penggunaan *bracing* maka semakin kecil nilai *displacement* bangunan tersebut semakin kaku.
3. Dari hasil perhitungan didapat jumlah tulangan struktur gedung dengan penerapan *diagonal bracing* dan tanpa penerapan *diagonal bracing*.
 - a. Pada perhitungan tulangan balok BI-1 (300x700) untuk struktur penerapan *bracing* didapat jumlah tulangan pada tumpuan sebanyak 10D22 dan 8D22 untuk lapangan. Sedangkan struktur tanpa *bracing* didapat jumlah tulangan pada tumpuan sebanyak 11D22 dan 8D22 untuk lapangan.
 - b. Pada perhitungan tulangan balok BI-3 (300x700) untuk struktur penerapan *bracing* didapat jumlah tulangan pada tumpuan sebanyak 12D22 dan 10D22 untuk lapangan. Sedangkan struktur tanpa *bracing* didapat jumlah tulangan pada tumpuan sebanyak 12D22 dan 8D22 untuk lapangan.

- c. Pada perhitungan tulangan kolom K1000x500 untuk struktur penerapan *bracing* didapat jumlah yaitu 16D22. Sedangkan struktur tanpa *bracing* didapat jumlah yaitu 24D22.
- d. Pada perhitungan pondasi *bore pile* untuk struktur penerapan *bracing* didapat jumlah tulangan sebanyak 10D16. Sedangkan struktur tanpa *bracing* didapat jumlah tulangan sebanyak 14D16.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil pengerjaan tugas akhir ini, saran-saran yang dapat saya berikan untuk pengembangan lebih lanjut antara lain:

1. Dalam penyusunan tugas akhir ini perlu mengacu pada pedoman peraturan pembangunan gedung yang masih berlaku.
2. Menggunakan program *SAP2000* dapat mempermudah perencanaan sehingga sangat efektif dalam mendesain bangunan.
3. Sangat penting untuk diterapkan *diagonal bracing* pada suatu perencanaan bangunan gedung dan mengaplikasikan pada daerah yang rawan gempa tersebut.

