

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Untuk mencapai tujuan yang diinginkan, beberapa kesimpulan dapat diambil berdasarkan hasil analisis dan pembahasan sebagai berikut :

5.1.1 Kinerja Struktur Bangunan

1. Metode Analisis

Berdasarkan evaluasi terhadap ketidakberaturan struktur horizontal dan vertikal, dapat disimpulkan bahwa bangunan yang direncanakan menunjukkan adanya tiga jenis ketidakberaturan: ketidakberaturan horizontal tipe-1, tipe-2, dan vertikal tipe-3. Hasil evaluasi ini menunjukkan bahwa model bangunan yang direncanakan hanya dapat dianalisis menggunakan metode analisis dinamis.

2. Modal Partisipasi Massa (MPM)

Berdasarkan analisis Modal Participating Mass (MPM), nilai modal partisipasi massa dalam kedua arah mencapai 100% dengan 28 mode. Ini menunjukkan bahwa seluruh beban telah terakomodasi, sehingga modal partisipasi massa memenuhi ketentuan Pasal 7.9.1.1 SNI 1726-2019.

3. Gaya Gaeser Dasar

Berdasarkan hasil analisis ragam spektrum respons dalam arah x dan y, diperoleh nilai $V_d = V_s$. Dengan demikian, gaya tersebut dapat diterapkan pada tahap desain. Ini menyimpulkan bahwa respons dinamik struktur gedung akibat pengaruh gempa rencana memenuhi persyaratan Pasal 7.9.1.4.1 SNI 1726-2019.

4. Periode Getar

. Berdasarkan analisis waktu getar bangunan (T) yang dilakukan dengan software ETABS, nilai T untuk arah x terletak dalam rentang antara T_{Min} dan T_{Max} , sementara nilai T untuk arah y adalah T_{Min} . Oleh karena itu, nilai T_{Pakai} untuk arah x adalah T_{ETABS} dan untuk arah y adalah T_{Min} .

5. Torsi

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa nilai eksentrisitas akibat pembesaran torsi berada dalam rentang antara 1 hingga 3. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa eksentrisitas akibat pembesaran torsi memenuhi ketentuan yang ditetapkan dalam Pasal 7.8.4.3 SNI 1726:2019.

6. Simpangan Antar Tingkat

Berdasarkan evaluasi kinerja struktur, bangunan setelah diperkuat dengan *shear wall*, simpangan yang terjadi berada di bawah batas maksimum yang ditetapkan oleh SNI. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa dalam kondisi elastis, simpangan antar tingkat sudah memenuhi persyaratan yang tercantum dalam Pasal 7.12.1 SNI 1726-2019.

7. Koefisien Stabilitas Struktur (θ)

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa kombinasi beban gravitasi dan beban lateral menghasilkan nilai koefisien stabilitas di setiap arah yang masih di bawah batas ketentuan, yaitu 0,10. Hal ini mengindikasikan kinerja bangunan yang baik. Dengan demikian, perpindahan akibat beban gravitasi atau efek $P-\Delta$ dapat diabaikan, dan tidak perlu melakukan re-desain pada model struktur yang direncanakan.

8. Ketidakberaturan Struktur

Berdasarkan hasil evaluasi ketidakberaturan struktur ditemukan bahwa struktur memiliki ketidakberaturan horizontal tipe-2 yaitu ketidakberaturan sudut dalam pada arah X dan ketidakberaturan vertikal tipe-3 yaitu ketidakberaturan geometri vertikal bangunan dalam arah Y.

9. Metode Analisis akhir

Hasil evaluasi struktur gedung menunjukkan bahwa bangunan berada dalam KDS D dan membutuhkan evaluasi ketidakberaturan kuantitatif. Analisis ini mengidentifikasi adanya Ketidakberaturan Vertikal Tipe-3. Oleh karena itu, untuk memenuhi persyaratan analisis, metode yang digunakan dalam tahap desain adalah metode analisis dinamis.

5.1.2 Desain Tulangan

1. Balok

Setiap tipe kebutuhan tulangan memanjang balok yang diterapkan telah memenuhi standar yang ditetapkan oleh SNI 2847-2019. Rasio tulangan memanjang untuk semua tipe berada dalam rentang yang sesuai, yaitu antara rasio minimum 0,025 dan rasio maksimum 0,0033. Selain itu kombinasi beban (M, P) yang berada di dalam batas diagram interaksi menunjukkan bahwa dinding geser mampu menahan beban tersebut tanpa mengalami kegagalan. Ini berarti desain berada dalam kapasitas struktural yang aman dan memenuhi persyaratan desain.

Sebaran tulangan transversal yang dihasilkan menunjukkan konsistensi, karena gaya geser desain yang diterapkan tidak mengalami variasi signifikan. Selain itu, persyaratan terkait jarak sengkang dan luas tulangan sengkang yang diperlukan telah sesuai dengan ketentuan yang diatur dalam SNI 2847-2019.

2. Kolom

Luas dan jumlah tulangan yang diperlukan untuk menahan gaya-gaya pada elemen kolom, termasuk gaya lentur, gaya aksial, dan gaya geser telah memenuhi kriteria SNI 2847-2019. Yaitu, rasio tulangan memanjang dari lantai 1 hingga lantai 5 berada dalam rentang rasio minimum ($\rho_{min} = 1\%$) dan tidak melebihi rasio maksimum ($\rho_{max} = 4\%$). Selain itu kombinasi beban (M, P) yang berada di dalam batas diagram interaksi menunjukkan bahwa dinding geser mampu menahan beban tersebut tanpa mengalami kegagalan. Ini berarti desain berada dalam kapasitas struktural yang aman dan memenuhi persyaratan desain.

Tulangan transversal di area lo dan di luar lo telah memenuhi ketentuan jarak dan jumlah kaki yang ditetapkan dalam SNI 2847-2019.

3. Shear Wall

Luas dan jumlah tulangan yang diperlukan untuk menahan gaya-gaya pada *shear wall* telah memenuhi kriteria yang ditetapkan dalam SNI 2847-2019. Yaitu, Rasio tulangan dari lantai 1 hingga lantai 5 berada dalam rentang rasio tulangan minimum ($\rho_{min} = 0,25\%$) dan tidak melebihi rasio tulangan maksimum ($\rho_{max} = 2\%$). Selain itu kombinasi beban (M, P) yang berada di dalam batas diagram interaksi menunjukkan bahwa dinding geser

mampu menahan beban tersebut tanpa mengalami kegagalan. Ini berarti desain berada dalam kapasitas struktural yang aman dan memenuhi persyaratan desain.

Berdasarkan hasil analisis, *shear wall* di lantai 1 memerlukan komponen batas, sedangkan untuk lantai 2 hingga lantai 5, komponen batas tidak diperlukan.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan tersebut, beberapa saran yang direkomendasikan untuk penelitian lanjutan dan perencanaan bangunan tinggi di daerah rawan gempa adalah sebagai berikut:

1. Lakukan perbandingan kinerja *shear wall* yang didesain menggunakan metode *respons spektrum* dengan metode lain seperti analisis pushover atau analisis time-history. Hal ini akan memberikan gambaran lebih jelas mengenai kelebihan dan kekurangan metode respons spektrum dalam konteks ini. Seperti mampu memberikan gambaran respons struktur terhadap gempa dengan cepat namun tidak memberikan detail respons waktu riil dari struktur seperti yang dapat diberikan oleh metode time history. Dan cenderung lebih efisien secara komputasi karena metode ini menggunakan analisis linier atau semi-linier yang lebih sederhana, namun tidak memberikan detail respons waktu riil dari struktur seperti yang dapat diberikan oleh metode pushover.
2. Pada penelitian ini desain balok lebih banyak menggunakan tulangan minimum, untuk itu pada penelitian selanjutnya dimensi balok disarankan lebih diperhatikan. Contohnya dengan memperbesar dimensi balok yang berdekatan dengan *shear wall*.
3. Pada penelitian ini evaluasi dan desain struktur hanya pada konstruksi atas, untuk itu pada penelitian selanjutnya fondasi untuk *shear wall* disarankan digunakan dalam penelitian. Misalnya dengan menggunakan jenis pondasi *bored pile* atau tiang pancang.