

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Perencanaan struktur gedung laboratorium terpadu telah memenuhi standar dan regulasi yang berlaku, seperti SNI (Standar Nasional Indonesia) untuk perencanaan bangunan gedung dan fasilitas kesehatan. Hal ini memastikan bahwa gedung yang direncanakan aman, nyaman, dan telah memenuhi Analisis Kebutuhan Fungsi dan Ruang disesuaikan dengan peralatan yang akan digunakan dan kebutuhan operasional harian, sehingga efisiensi dan efektivitas penggunaan ruang dapat tercapai. Setelah dianalisis, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Beban-beban yang diperhitungkan dalam perencanaan diantaranya :
 - a. Beban berat sendiri bangunan (*Dead Load*)

Yaitu terdiri dari berat sendiri struktur (DL) dan beban mati tambahan (SDL) pada pelat atap $0,37 \text{ kN/m}^2$, pada pelat lantai $0,61 \text{ kN/m}^2$, pada balok $1,53 \text{ kN/m}^2$.
 - b. Beban hidup yang bekerja pada bangunan (*Live Load*)

Sesuai fungsi bangunan yaitu gedung pendidikan, beban hidup pada pelat lantai terdiri dari ruang belajar $1,92 \text{ kN/m}^2$, koridor $4,79 \text{ kN/m}^2$, dan beban hidup pada pelat atap terdiri dari fungsi atap $4,79 \text{ kN/m}^2$, hujan $0,4 \text{ kN/m}^2$.
 - c. Beban Gempa (*Earthquake Load*)

Berdasarkan hasil analisis gempa pada struktur menggunakan analisis gempa dinamik respons spektrum didapatkan hasil gaya geser dasar gempa. $V_i X = 9593,737 \text{ kN}$ $V_i Y = 9593,737 \text{ kN}$
2. Pemodelan dan analisis struktur dilakukan dengan menggunakan *software* ETABS 20, dimana di *software* ETABS 20 dilakukan dengan memodelkan struktur sesuai dengan *preliminary design*, mutu material, dan pembeban yang sudah direncanakan sebelum dilakukan pemodelan dan analisis struktur. Yang outputnya berupa gaya – gaya dalam pada struktur.

Hasil preliminary design elemen struktur sebagai berikut:

- 1) Dimensi balok induk (B1) = 350 mm x 600 mm
- 2) Dimensi balok anak (BA) = 150 mm x 300 mm
- 3) Dimensi pelat lantai dan pelat atap = 120 mm
- 4) Dimensi kolom (K1) lantai 1-5 = 650 mm x 650 mm

Mutu material yang digunakan sebagai berikut:

- 1) Mutu beton ($f'c$) = 25 MPa
- 2) Mutu baja tulangan (f_y)
 - a. BJTD = 420 MPa
 - b. BJTP = 280 MPa
3. Mendesain elemen struktur dilakukan perhitungan untuk mendapatkan jumlah tulangan, diameter tulangan, dan jarak antar tulangan yang akan digunakan.

Hasil dari desain elemen struktur sebagai berikut:

- 1) Penulangan elemen struktur balok induk (B1-1) dengan dimensi 350 mm x 600 mm didapatkan tulangan utama pada daerah tumpuan, tulangan tarik 7D19 tulangan tekan 5D19, tulangan pinggang 4D13, tulangan sengkang 3D13-70 mm. Pada daerah lapangan, tulangan tarik 5D19 tulangan tekan 6D19, tulangan pinggang 4D13, tulangan sengkang 3D13-100 mm. Adapun detail penulangan pada masing-masing balok induk dapat dilihat pada bagian lampiran.
- 2) Penulangan elemen struktur balok anak (BA-1) dengan dimensi 150 mm x 300 mm didapatkan tulangan utama pada daerah tumpuan, tulangan tarik 6D10 tulangan tekan 4D10, tulangan pinggang 2D8, tulangan sengkang 2D8-40 mm. Pada daerah lapangan, tulangan tarik 6D10 tulangan tekan 4D10, tulangan pinggang 2D8, tulangan sengkang D13-60 mm. Adapun detail penulangan pada masing-masing balok anak dapat dilihat pada bagian lampiran.
- 3) Penulangan elemen struktur pelat ketebalan 120 mm didapatkan tulangan atas arah X D10 – 100 mm, arah Y D10 – 100 mm. Tulangan bawah arah X D10 –

150 mm, arah Y D10 – 150 mm. Adapun detail penulangan pada masing-masing pelat dapat dilihat pada bagian lampiran.

- 4) Penulangan elemen struktur kolom (K1) dengan dimensi 650 mm x 650 mm didapatkan tulangan utama pada daerah sendi plastis 40D25, tulangan sengkang arah X 5D13 – 100 mm, arah Y 5D13 – 100 mm. Tulangan utama pada daerah luar sendi plastis 40D25, tulangan sengkang arah X 2D13 – 150 mm, arah Y 2D13 – 150 mm. Adapun detail penulangan pada masing-masing kolom dapat dilihat pada bagian lampiran.
- 5) penulangan pile cap dengan dimensi 2700 mm x 2700 mm x 70 mm didapatkan tulangan arah X D29 – 150 mm, arah Y D29 – 150 mm.
- 6) Penulang bored pile dengan diameter 600 mm, kedalaman 12 m, jumlah tiang 4 tiang didapatkan tulangan utama 10D19, tulangan sengkang spiral D10 – 100 mm.
- 7) Penulangan *tie beam* dengan dimensi 400 mm x 600 mm didapatkan tulangan utama pada daerah tumpuan, tulangan tarik 6D29, tulangan tekan 5D29, tulangan pinggang 2D13, tulangan sengkang 2D13-100 mm. Pada daerah lapangan, tulangan tarik 6D29, tulangan tekan 5D29, tulangan pinggang 2D13, tulangan sengkang 2D13-150 mm.

5.2 Saran

Beberapa saran dibawah ini dapat digunakan untuk studi selanjutnya yang berkaitan dengan desain struktur gedung menggunakan beton bertulang, yaitu:

1. Dalam perencanaan struktur gedung, jika beban akibat gempa yang dihasilkan terlalu besar dapat dipertimbangkan untuk menggunakan sistem ganda dengan menambahkan penggunaan dinding geser.
2. Perencanaan yang dilakukan pada tugas akhir ini bisa dilanjutkan dengan melakukan perencanaan gedung menggunakan dilatasi.
3. Disarankan untuk mempertimbangkan penerapan teknologi konstruksi terbaru yang dapat meningkatkan efisiensi dan kualitas hasil akhir, seperti *Building Information Modeling (BIM)* dan teknologi prefabrikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar Syarif, H., Djauhari, Z. and Ridwan, 2021. *Menganalisis Pengaruh Ketidakberaturan Horizontal Torsi Terhadap Beban Gempa Pada Struktur Gedung Sistem Flat Slab-Drop Penel*. [online] 13(1), pp.7–13. Available at: <<http://journal.upp.ac.id/index.php/aptek>>.
- Azim Lidesri, Benni. 2023. *Perencanaan Struktur Gedung Apartement Menara Swasana Nuansa Pondok Kelapa Jakarta Timur 22 Lantai Zona 3*. Universitas Bung Hatta.
- Badan Standardisasi Nasional. “*Baja Tulangan Beton, SNI 2052 – 2017*”. Jakarta: 2017.
- Badan Standardisasi Nasional. “*Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung, SNI 2847:2019*”. Jakarta: 2019.
- Badan Standardisasi Nasional. “*Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung, SNI 1726:2019*” Jakarta: 2019.
- Badan Standardisasi Nasional. “*Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain, SNI 1727-2020*”. Jakarta: 2020.
- Bahar, Hardizal. 2022. *Pedoman Detail Penulangan Beton Menurut SNI 2847:2019 dan ACI 315:2018*. Depok: Nas Media Pustaka.
- Belmy, Belmy. 2024. *Perencanaan Struktur Gedung Fahira Hotel Bukittinggi*. Universitas Bung Hatta.
- Bowles, J.E., 1986. *Analisis dan Desain Pondasi*. 4th ed. Jakarta: Erlangga.
- Bowles Joseph E. 1988. “*Analisis dan Desain Pondasi Edisi Keempat Jilid 2*”. Jakarta: Erlangga.
- Dewi, S.U. and Pratama, M.I., 2018. *Analisa Perencanaan Struktur Beton Gedung Kuliah Kampus 2 IAIN Kota Metro Menggunakan Program ETABS (Extended Three Analysis Building Systems)*. Lampung.
- Faisal, A. and Darsono, A.P., 2019. *Perilaku Nonlinear Struktur Gedung Baja Dengan Bentuk Denah L, T Dan U Akibat Gempa*. Progress in Civil Engineering Journal, [online] 1(1), pp.63–73. Available at: [Accessed 26 October 2023].

- Hakam Abdul. 2008. *“Rekayasa Pondasi Untuk Mahasiswa dan Praktisi”*. Padang: Bintang Grafika.
- Faisal, A. and Darsono, A.P., 2019. *Perilaku Nonlinear Struktur Gedung Baja Dengan Bentuk Denah L, T Dan U Akibat Gempa*. Progress in Civil Engineering Journal, [online] 1(1), pp.63–73. Available at: [Accessed 26 October 2023].
- Lesmana, Yudha. 2020. *Handbook Desain Struktur Beton Bertulang Berdasarkan SNI 2847:2019*. Makasar: Nas Media Pustaka.
- Lesmana, Yudha. 2021. *Handbook Desain Struktur Tahan Gempa Beton Bertulang (SRPMB, SRPMM & SRPMK) Berdasarkan 2847:2019 & 1726:2019*. Makasar: Nas Media Pustaka.
- Lesmana, Yudha. 2020. *Handbook Prosedur Analisa Beban Gempa Struktur Bangunan Gedung Berdasarkan SNI 1726:2019*. Makasar: Nas Media Pustaka.
- Maulana, Fadly. 2024. *Perencanaan Struktur Gedung 33 Lantai Tower 9 Apartemen Tokyo Riverside Pantai Indah Kapuk 2*. Universitas Bung Hatta
- Pamungkas, A. and Harianti, E., 2013. *Desain Pondasi Tahan Gempa*. Yogyakarta: Andi.
- Pamungkas, Anugrah. 2021. *Contoh Laporan Perencanaan Struktur Gedung Beton Bertulang Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) Sesuai SNI 1727:2019, SNI 1726:2019, SNI 2847:2019*. Yogyakarta: Deepublish.
- Pramesti, N.R., 2018. *Analisa Perilaku Bangunan Tidak Beraturan Horizontal Dengan Variasi Dimensi Kolom Terhadap Gempa*. Universitas Negeri Jakarta.
- Pratama, M.A., 2023. *Perencanaan Struktur Gedung Hotel Balcone Suites And Convention*. Universitas Bung Hatta.
- Rima, Abidah. 2024. *Perencanaan Struktur Gedung Kuliah 8 Lantai Universitas Adzkie Padang*. Universitas Bung Hatta.

Sepriawan, Yogi. 2021. *Perencanaan Struktur Gedung Apartement Menara Swasana Nuansa Pondok Kelapa Jakarta Timur 22 Lantai Zona 3*. Universitas Bung Hatta.

Wahyudiono, H. and Anam, S., 2018. *Perencanaan Pondasi Bore Pile Pada Proyek Jembatan Ngujang II Kab.Tulungagung*.

Yulastri, S., 2022. *Perencanaan Struktur Gedung Apartemen Menara Swasana Nuansa Pondok Kelapa Jakarta Timur 22 Lantai Segmen 2*. Universitas Bung Hatta.