

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan analisis dan perancangan pada Struktur Atas Gedung Apartemen Sembilan Lantai di Yogyakarta, dapat diambil beberapa kesimpulan seperti yang tercantum di bawah ini.

1. Pada proses perancangan struktur terjadi perubahan desain sebanyak empat kali dikarenakan pengecekan syarat waktu getar alami fundamental gedung ( $T_1$ ) tidak memenuhi syarat.

1) Desain pertama menggunakan dimensi sesuai estimasi awal dan didapatkan bahwa desain tidak memenuhi syarat waktu getar alami. Waktu getar alami ( $T_1$ ) pada desain pertama sebesar  $2,2974 \text{ s} > 1,44 \text{ s}$  (tidak ok). Kontrol pembatasan waktu getar alami fundamental sesuai dengan SNI 1726 pasal 5.6 :  $T = \zeta \cdot n = 0,16 \cdot 9 = 1,44 \text{ detik}$ ). Untuk mereduksi nilai waktu getar alami yang terjadi, maka dilakukan pembesaran dimensi pada kolom.

2) Pada desain kedua dilakukan pembesaran dimensi kolom dengan tujuan mengurangi waktu getar alami. Hasil desain kedua masih belum memenuhi syarat  $T_1$ . Waktu getar alami ( $T_1$ ) sebesar  $2,1653 \text{ s} > 1,44 \text{ s}$  (tidak ok). Penambahan dimensi kolom dapat mengurangi nilai  $T_1$  dari  $2,2974 \text{ s}$  menjadi  $2,1653 \text{ s}$ .

- 3) Dilakukan pembesaran dimensi balok pada desain ketiga, penambahan dimensi balok dapat menambah kekakuan struktur sehingga waktu getar alami dapat berkurang. Waktu getar alami ( $T_1$ ) pada desain ketiga sebesar  $1,4266 \text{ s} < 1,44 \text{ s}$  (ok). Pembesaran dimensi balok mengurangi  $T_1$  dari  $2,1653 \text{ s}$  menjadi  $1,4266 \text{ s}$ . Nilai waktu getar alami sudah sesuai dengan syarat yang ada.
  - 4) Pada desain keempat dilakukan pembesaran dimensi kolom tepi lantai 1,2, dan 3 sebagai penyempurnaan dari desain ketiga. Waktu getar alami ( $T_1$ ) sebesar  $1,4245 \text{ s} < 1,44 \text{ s}$  (ok). Desain keempat ditetapkan sebagai desain untuk perancangan struktur.
2. Elemen – elemen struktur yang dirancang berupa pelat, balok, kolom, dan tangga sesuai dengan batasan masalah yang ada. Berikut kesimpulan dari dimensi dan tulangan yang digunakan:
- 1) Digunakan pelat lantai satu arah untuk gedung dengan tebal  $120 \text{ mm}$  dengan tulangan pokok P10-200 untuk daerah tumpuan dan lapangan, serta P8-200 untuk tulangan susut.
  - 2) Digunakan pelat lantai satu arah untuk kolam renang dengan tebal  $140 \text{ mm}$  dengan tulangan pokok P12-100 untuk daerah tumpuan dan lapangan, serta P8-200 untuk tulangan susut (tulangan dipasang rangkap).
  - 3) Digunakan pelat dinding satu arah untuk kolam renang dengan tebal  $140 \text{ mm}$  dengan tulangan pokok P12-200 untuk daerah tumpuan dan

lapangan, serta P8-200 untuk tulangan susut (tulangan dipasang rangkap).

- 4) Digunakan tangga (tinggi 4 meter) dengan tulangan pelat pada tumpuan D16-150 dan lapangan D16-100, serta tulangan susut P10-250.
- 5) Balok bordes yang digunakan berdimensi 300 x 500 mm<sup>2</sup>. Digunakan tulangan longitudinal 3D16 untuk tumpuan dan lapangan. Digunakan tulangan geser 2P10-150 pada tumpuan dan lapangan.
- 6) Balok anak yang digunakan berdimensi 350 x 700 mm<sup>2</sup>. Digunakan tulangan longitudinal 3D25 untuk tumpuan atas, serta tulangan 2D25 untuk tumpuan bawah, dan lapangan. Digunakan tulangan geser 2P12-150 pada tumpuan dan 2P12-250 pada lapangan.
- 7) Balok induk pertama yang digunakan berdimensi 400 x 700 mm<sup>2</sup>. Digunakan tulangan longitudinal 5D25 untuk tumpuan atas, tulangan 3D25 untuk tumpuan bawah, dan tulangan 2D25 untuk lapangan. Digunakan tulangan geser 2P12-100 pada tumpuan dan 2P12-250 pada lapangan.
- 8) Balok induk kedua yang digunakan berdimensi 400 x 800 mm<sup>2</sup>. Digunakan tulangan longitudinal 10D25 untuk tumpuan atas, tulangan 5D25 untuk tumpuan bawah, dan tulangan 3D25 untuk lapangan. Digunakan tulangan geser 4P12-100 pada tumpuan dan 2P12-100 pada lapangan.

- 9) Kolom yang ditinjau pada kolom lantai 2, berdimensi  $800 \times 800 \text{ mm}^2$  dengan tinggi 4 meter. Digunakan tulangan longitudinal 16D25, tulangan transversal 4D12-100 sepanjang  $l_0$  dan 4D12-150 diluar  $l_0$ .

## 6.2 Saran

Berikut saran yang dapat diberikan penulis dari hasil penyusunan tugas akhir Perancangan Struktur Atas Gedung Apartemen Sembilan Lantai di Yogyakarta:

1. Estimasi dimensi perlu dilakukan pertama kali dalam merancang ukuran elemen struktur dan dapat dijadikan pedoman awal untuk menentukan perubahan dimensi bila diperlukan.
2. Dalam melakukan analisis struktur dapat digunakan program bantu untuk mempercepat proses penyusunan, tetapi juga tidak boleh lupa prinsip – prinsip dasar hitungan dan tidak bergantung sepenuhnya pada program tersebut.
3. Aturan dan tata cara perancangan seperti SNI 1726 dan SNI 2847 digunakan sebagai acuan dan pedoman dalam perancangan struktur bangunan pada tugas akhir ini. Akan tetapi lebih baik lagi jika digunakan peraturan baru, yaitu SNI 03-1726-2011 dan SNI 03-2847-201x untuk perancangan dan perhitungan selanjutnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional, 2002, *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung*, SNI 03-1726-2002, Yayasan LPMB, Bandung.
- Badan Standarisasi Nasional, 2002, *Tata Cara Perencanaan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*, SNI 03-2847-2002, Yayasan LPMB, Bandung.
- Departemen Pekerjaan Umum, 1983, *Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung*, Yayasan LPMB, Bandung.
- Imran, I., dan Hendrik, F., 2010, *Perencanaan Struktur Gedung Beton Bertulang Tahan Gempa*, Penerbit ITB, Bandung.
- Kusuma, G.H. dan Andriono, T, 2003, *Desain Struktur Rangka Beton Bertulang di Daerah Rawan Gempa*, Erlangga, Jakarta.
- MacGregor, J.G. and Wight, J.K., 2005, *Reinforced Concrete Mechanics and Design*, Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.
- McCormac, J.C. and Nilson, J., 2010, *Design of Reinforced Concrete*, 7th Ed, John Wiley and Sons.
- Nawy, E., G, 2003, *Beton Bertulang Suatu Pendekatan Dasar*, PT. Eresco, Bandung.
- Purwono, R, 2005, *Perencanaan Struktur Beton Bertulang Tahan Gempa Edisi Pertama*. ITS Press. Surabaya.
- Schueller, W., 2003, *Struktur Bangunan Bertingkat Tinggi*, PT. Eresco, Bandung.
- Wang, C.K., dan Salmon, C.G., 2007, *Reinforced Concrete Design* (7th ed), Harper & Row, New York.