

Bab II Praktik Perancangan Bangunan Gedung

2.1 Analisis Data

Sebelum analisis data, dapat ditentukan terlebih dahulu beban yang bekerja pada gedung. Penentuan beban hidup mengikuti beban minimum pada ASCE7-10/SNI 1727-13 (Tabel 4-1) yaitu 1 kN/m^2 untuk beban hidup atap, $2,4 \text{ kN/m}^2$ untuk beban hidup lantai dan juga ditambahkan berat mati tambahan sebesar $1,4 \text{ kN/m}^2$ untuk beban mati lantai dan $0,5 \text{ kN/m}^2$ untuk atap. Beban hidup juga dapat direduksi agar dapat mengurangi beban total, mengacu pada ASCE 7-10/SNI 1727-13 (Section 4.7.2).

Analisis data pada perancangan gedung dibagi menjadi beberapa tahap yaitu:

2.1.1 Perancangan Pelat Lantai dan Atap

1. Penentuan tebal awal pelat

Tebal pelat harus memenuhi tebal minimum pada SNI 2847-13 (Tabel 9.5/a) atau ACI 318-11 (Tabel 9.5/a). Ditentukan tebal plat 110 mm.

2. Perhitungan beban yang bekerja

Beban hidup dan beban mati yang bekerja dihitung dengan rumus beban ultimate $W_U = 1,2 W_D + 1,6 W_L$

3. Perhitungan gaya dalam yang bekerja

Analisis struktur pada pelat untuk mengetahui nilai momen yang bekerja pada pelat. Pada perhitungan ini belum digunakan program SAP2000. Dan pada saat penggunaan program SAP2000 pelat akan dimodelkan sebagai beban.

4. Perhitungan tulangan lentur dan susut

Ukuran dan jumlah tulangan diperhitungkan sesuai dengan beban yang bekerja dan mengacu pada ACI 318-11/SNI 2847-13 (7.7), Design of Concrete Reinforcement 9th Edition (Tabel B6, B7 dan B8). Hasil perancangan diperoleh tulangan susut #10-250 dan lentur adalah #10-200 mm.

5. Pengecekan gaya geser yang bekerja

Dari hasil desain sementara diperhitungkan apakah beton pada pelat mampu menahan gaya geser, jika tidak akan dievaluasi. Diperoleh $\phi V_c > V_u$, maka beton mampu menahan gaya geser dari beban yang ada sehingga aman.

6. Evaluasi hasil desain

Setelah desain pelat selesai, evaluasi dilakukan untuk memperhatikan ukuran tulangan dan tebal pada pelat lantai harus memenuhi kriteria aman, efisien dan efektif pada pengerjaan lapangan.

2.1.2 Perancangan Balok Anak

1. Penentuan awal ukuran balok anak

Ukuran balok anak ditentukan sebesar $400 \times 450 \text{ mm}^2$.

2. Perhitungan beban yang bekerja

Beban hidup dan beban mati yang bekerja dihitung dengan rumus beban ultimate $W_U = 1,2 WD + 1,6 WL$.

3. Perhitungan gaya dalam yang bekerja

Analisis struktur pada balok anak untuk mengetahui nilai momen yang bekerja pada balok anak. Pada perhitungan ini belum digunakan program SAP2000. Dan pada saat penggunaan program SAP2000 balok anak akan dimodelkan sebagai beban.

4. Perhitungan tulangan memanjang dan geser

Desain tulangan mengacu pada Design of Concrete Reinforcement 9th Edition (Tabel B2, B7 dan B8), SNI 2847-13. Diperoleh tulangan atas tumpuan menggunakan tulangan 4#19, tulangan bawah tumpuan menggunakan tulangan 2#19, tulangan atas lapangan menggunakan tulangan 3#19, tulangan bawah lapangan menggunakan tulangan 3#19 dan tulangan geser menggunakan #10-200 mm.

5. Evaluasi hasil desain

Setelah desain balok anak selesai, evaluasi dilakukan untuk memperhatikan ukuran balok, jumlah dan ukuran tulangan harus memenuhi kriteria aman, efisien dan efektif pada pengerjaan lapangan.

2.1.3 Perancangan Balok Induk

Balok induk dibagi menjadi 4 bagian yaitu, balok induk melintang bagian tengah, balok induk melintang bagian tepi, balok induk memanjang bagian tengah dan balok induk memanjang bagian tepi. Tahapan perancangan setiap balok adalah sebagai berikut:

1. Penentuan awal ukuran balok induk
Ukuran balok induk ditentukan sebesar $400 \times 600 \text{ mm}^2$.
2. Perhitungan beban yang bekerja
Beban hidup dan beban mati yang bekerja dihitung dan diletakkan pada titik pertemuan balok anak dan induk. Reduksi beban hidup juga diperhitungkan.
3. Penggunaan program SAP 2000
Gaya dalam beserta ukuran dan jumlah tulangan diperhitungkan sesuai dengan hasil keluaran program SAP 2000.
4. Evaluasi hasil desain
Setelah desain balok induk selesai, evaluasi dilakukan untuk memperhatikan ukuran balok, jumlah dan ukuran tulangan harus memenuhi kriteria aman, efisien dan efektif pada pengerjaan lapangan.

2.1.3 Perancangan Tangga

1. Penentuan awal ukuran tangga
Jumlah anak tangga dan bordes ditentukan terlebih dahulu.
2. Perhitungan beban yang bekerja
Beban hidup dan beban mati yang bekerja diperhitungkan.
3. Perhitungan gaya dalam dan jumlah tulangan
Gaya dalam beserta ukuran dan jumlah tulangan diperhitungkan dan ditentukan sesuai dengan hasil hitungan.
4. Evaluasi hasil desain
Setelah desain tangga selesai, evaluasi dilakukan untuk memperhatikan ukuran tangga, jumlah dan ukuran tulangan harus memenuhi kriteria aman, efisien dan efektif pada pengerjaan lapangan.

2.1.4 Perancangan Kolom

1. Penentuan awal ukuran kolom
Ukuran kolom ditentukan sebesar $550 \times 550 \text{ mm}^2$ untuk lantai 1 dan 2, $450 \times 450 \text{ mm}^2$ untuk lantai 3 dan 4.
2. Perhitungan beban yang bekerja
Beban hidup dan beban mati yang bekerja pada setiap kolom diperhitungkan. Reduksi beban hidup juga diperhitungkan.

3. Penggunaan program SAP 2000

Gaya dalam beserta ukuran dan jumlah tulangan diperhitungkan sesuai dengan hasil keluaran program SAP 2000.

4. Evaluasi hasil desain

Setelah desain kolom selesai, evaluasi dilakukan untuk memperhatikan ukuran kolom, jumlah dan ukuran tulangan harus memenuhi kriteria aman, efisien dan efektif pada pengerjaan lapangan.

2.1.5 Perhitungan beban gempa

Perhitungan beban gempa mengacu pada ASCE7-10/SNI1727-13 dan meliputi beberapa tahap yaitu:

- Perhitungan berat total bangunan
- Penentuan kategori resiko
- Penentuan faktor beban seismik bangunan (I_e)
- Penentuan kelas situs
- Penentuan parameter spektral respons
- Perhitungan periode fundamental gedung (T)
- Penentuan kategori desain seismik (KDS)
- Penentuan koefisien modifikasi respon R
- Penentuan koefisien respon seismik C_s
- Perhitungan gaya geser dasar
- Perhitungan beban gempa pada setiap lantai

2.1.6 Analisis Struktur dengan program SAP 2000

Analisis Struktur dengan program SAP 2000 meliputi:

1. Pemodelan Struktur
2. Memasukkan beban kolom dan balok
3. Memasukkan beban gempa
4. Menjalankan analisis struktur dan perhitungan tulangan