

PERENCANAAN ULANG STRUKTUR GEDUNG APARTEMEN DENGAN MENGGUNAKAN SRPMK DAN DINDING STRUKTURAL

Muhammad Hafizh Riza¹⁾, Rini Mulyani²⁾, Rita Anggraini³⁾

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta

Email : muhammadhafizhriza@gmail.com^[1], rinimulyani@bunghatta.ac.id^[2], rita.anggraini@bunghatta.ac.id^[3]

ABSTRAK

Pembangunan gedung bertingkat menggunakan beton bertulang berkembang pesat sekali pada saat ini. Di Indonesia, perkembangan ini berupa perubahan SNI dari versi lama ke versi yang terbaru. Perencanaan Apartemen Kalindra ini terletak dikota Malang memiliki jumlah lantai 17 lantai dengan tinggi total bangunan 64,05m. Bangunan ini menggunakan sistem ganda gabungan antara sistem rangka pemikul momen khusus dan dinding geser yang mengacu SNI-1726-2019 tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan nongedung, SNI-1727-2020 beban minimum untuk perencanaan bangunan gedung dan struktur lain, SNI-2847-2019 tata cara perhitungan struktur beton untuk bangunan gedung. Setelah dianalisis diperoleh dimensi pelat 120mm, balok 350x640mm, kolom 950x1100, shearwall 350mm dan jenis pondasi yaitu tiang pancang.

Kata Kunci: SRPMK, Dinding Geser, Beton Bertulang,

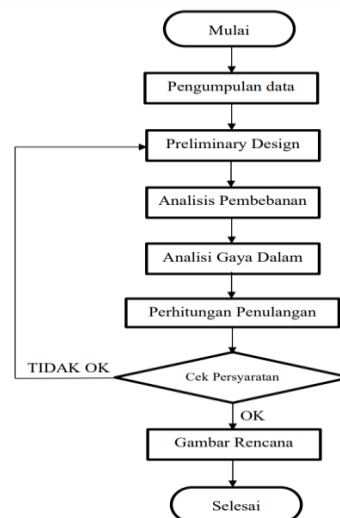
PENDAHULUAN

Kota Malang terletak di daerah rawan gempa, untuk mengurangi resiko akibat bencana gempa tersebut perlu direncanakan struktur bangunan tahan gempa. Jika bangunan tahan gempa tidak direncanakan dengan baik dapat mengakibatkan kerugian baik itu secara material maupun moril serta banyak menimbulkan korban jiwa. Berdasarkan SNI-1726- 2019 yaitu Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung, untuk merencanakan bangunan tahan gempa, struktur bangunan gedung harus memiliki sistem penahan gaya lateral dan vertikal yang lengkap, yang mampu memberikan kekuatan, kekakuan yang cukup untuk menahan gerak tanah desain dalam batasan-batasan kebutuhan deformasi dan kekuatan yang disyaratkan [2].

Perencanaan bangunan apartemen ini direncanakan dengan menggunakan material beton bertulang sesuai dengan SNI-2847-2019 yaitu Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung, dan sistem struktur yang akan direncanakan adalah sistem struktur ganda yaitu kombinasi antara Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) dengan Sistem Dinding Shearwall (SDS) [3].

METODE

Garis besar langkah-langkah perencanaan struktur gedung disajikan dalam bentuk flowchart seperti pada Gambar 1.

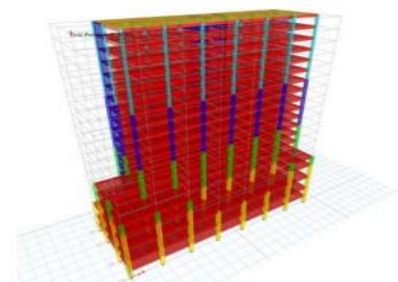


Gambar 1. Flow Chart

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pemodelan Struktur Secara 3D

Perencanaan struktur gedung menggunakan beton bertulang dengan mutu beton $f_c = 40\text{MPa}$ untuk kolom dan shearwall $f_c = 30\text{Mpa}$ untuk balok dan pelat, dan mutu baja $f_y = 400\text{Mpa}$ untuk tulangan ulir. Permodelan gedung apartemen 17 lantai secara 3D seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Pemodelan Struktur 3D

2. Kombinasi Pembebanan

- 1,4 D
- 1,2 D + 1,6 L
- $(1,2 + 1,2Sds)D \pm \rho Ex \pm (0,3\rho)Ey + L$
- $(0,9 - 0,2Sds)D \pm \rho Ex \pm (0,3\rho)Ey$

3. Analisa Struktur Terhadap Beban Gempa

- Lokasi bangunan = Malang
- Faktor keutamaan (I_e) = 1
- Kategori risiko = IV
- Koefisien modifikasi respons (R) = 7 (Sistem Ganda SRPMK dan Dinding Geser)
- Faktor kuat lebih sistem (Ω) = 2,5
- Faktor pembesaran defleksi (C_d) = 5,5

Nilai spektra percepatan periode pendek 0,2detik ($S_s = 0,88g$) dan spektra percepatan perioda panjang 1 detik ($S_1 = 0,41g$).

4. Gaya Geser Dasar

Tabel 1. Perbandingan Gaya Geser Statik dan Dinamik

Gaya	100% Statik (kN)	Dinamik (kN)
Vx	574447,713	454444,320
Vy	574447,713	471218,907

5. Perhitungan Struktur

a. Perhitungan Pelat

- $f_c = 30 \text{ MPa}$
 $f_y = 400 \text{ Mpa}$

Tabel 2. Momen Desain Pelat (kN.m)

Mlx	Mly	Mtx	Mty
27,25	24,25	54	51,75

Tabel 3. Momen Desain Pelat

Mlx	Mly	Mtx	Mty
6,28712	6,1684434	-12,45888	-13,163585

Tulangan pelat yang didapatkan sebagai berikut :

- Digunakan tulangan arah X D10-150 mm
- Digunakan tulangan arah Y D10-150 mm

b. Perhitungan Balok

Setelah dilakukan perhitungan didapatkan :

Tabel 3. Kebutuhan Tulangan Longitudinal Balok

Tipe Balok	Ukuran (mm)	Tumpuan		Lapangan	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
BI-Z1	350 x 650	7D25	4D25	2D25	4D25
BI-Z2	350 x 650	6D25	3D25	2D25	3D25
BI-Z3	350 x 650	6D25	3D25	2D25	3D25
BI-Z4	350 x 650	6D22	3D22	2D22	4D22
BI-Z5	350 x 650	5D22	3D22	2D22	4D22
BA	200 x 350	4D22	2D22	2D22	2D22

Tabel 4. Kebutuhan Tulangan Transversal Balok

Tipe Balok	Ukuran (mm)	Tumpuan	Lapangan
BI-Z1	350 x 650	D13-125	D13-250
BI-Z2	350 x 650	D13-125	D13-250
BI-Z3	350 x 650	D13-125	D13-250
BI-Z4	350 x 650	D13-125	D13-250
BI-Z5	350 x 650	D13-125	D13-250

BA	200 x 350	D13-125	D13-250
----	-----------	---------	---------

c. Perhitungan Kolom

Setelah dilakukan perhitungan didapatkan :

Tabel 5. Kebutuhan Tulangan Kolom

Tipe Kolom	Ukuran (mm)	Tulangan
K-Z1	950 x 1100	20D32
K-Z2	850 x 1050	18D32
K-Z3	850 x 950	18D32
K-Z4	650 x 900	14D32
K-Z5	450 x 750	8D32

d. Perhitungan Shearwall

Setelah dilakukan perhitungan didapatkan :

Tulangan transversal 2D19-100

Tulangan longitudinal 2D19-100

e. Perhitungan Pondasi

Setelah dilakukan perhitungan berdasarkan flow chart diatas didapatkan :

Tabel 6. Tipe Pondasi

Tipe Pondasi	Jumlah Tiang
P1	9
P2	21
P3	35

f. Perhitungan Pile Cap

Perhitungan pile cap dilakukan dengan mengikuti diagram alir berikut :

Setelah dilakukan perhitungan berdasarkan flow chart diatas didapatkan :

Tabel 7. Tipe Pilecap

Tipe Pilecap	Tebal Pilecap (mm)
P1	1000
P2	1700
P3	2200

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari perencanaan ini adalah

- Perencanaan struktur gedung apartemen di daerah Cianjur berkategori desain seismik (KDS) D dan kategori risiko II direncanakan dengan metode ganda yaitu Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) dan dinding geser, dan direncanakan dengan perhitungan gempa dinamik.
- Hasil analisis struktur dapat dilihat pada poin Hasil dan Pembahasan

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kementerian Pekerjaan Umum, 2019, SNI-1726- 2019 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung Dan Non Gedung. Bandung.
- [2] Kementerian Pekerjaan Umum, 2020, SNI-1727- 2020 Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung Dan Struktur Lain. Bandung.
- [3] Kementerian Pekerjaan Umum, 2019, SNI-2847- 2019 Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung. Bandung.