

REDESIGN STRUKTUR GEDUNG RSGM UGM PROF. SOEDOMO DENGAN MENGGUNAKAN METODE FLAT SLAB WITH DROP PANELS

Tomi Firmansyah¹⁾, Dwi Kurniati¹⁾

¹⁾Fakultas Teknik, Universitas Teknologi Yogyakarta,

Jl. Siliwangi, Jombor Lor, Sendangadi, Kec. Mlati, Daerah Istimewa Yogyakarta 55285,

Corresponding author: tomifirmansyah00@gmail.com

Abstrak

Flat slab adalah konstruksi pelat beton bertulang tanpa balok. dengan tidak menggunakan balok, keuntungan yang dapat diperoleh adalah mengurangi volume beton, mengurangi ketinggian perlantai, mengurangi beban struktur. Keuntungan yang lainnya adalah penulangan yang lebih sederhana, pemasangan perancah dan bekisting yang sederhana dan ekonomis dalam membangun suatu bangunan gedung. dalam penelitian ini akan dibuat redesain struktur Gedung RSGM UGM Prof. Soedomo Yogyakarta dengan menggunakan metode flat slab. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dimensi struktur pelat lantai dan pelat atap serta penulangan pada Gedung RSGM UGM Prof. Soedomo dengan menggunakan sistem struktur flat slab; untuk mengetahui dimensi struktur kolom dan drop panel serta penulangan pada Gedung RSGM UGM Prof. Soedomo dengan menggunakan sistem struktur flat slab. Metode penelitian ini ialah mendesain ulang dengan metode flat slab berdasarkan perhitungan SNI 2847-2013, serta bantuan software ETABS 2017 Hasil analisis dan perhitungan dimensi struktur menggunakan metode flat slab didapatkan tebal pelat lantai 170 mm, tebal pelat atap 120 mm, tebal drop panel 270 mm dengan lebar drop panel 2000 mm arah x maupun dan 1500 mm arah y, dan menggunakan dimensi kolom yaitu 500 mm x 500 mm. Dari analisa menggunakan software ETABS 2016 didapatkan struktur gedung dengan periode (T) sebesar 1,07 detik.

Kata Kunci : Gedung RSGM UGM Prof. Soedomo. Yogyakarta. Drop Panel, Flat slab.

Abstract

Flat slab is reinforced concrete plate construction without beam. Without using beam, the obtainable profit is to minimize concrete volume, height/floor, and structural load. Other profits are simpler and economic reinforcement, scaffolding, and formwork. In this study, structural redesign of RSGM UGM Prof. Soedomo Yogyakarta building was made by using flat slab method. The objective of this study was to find structural dimension of floor and roof plates as well as reinforcement of the RSGM UGM Prof. Soedomo Building using structural system of flat slab, dimension of structural column and drop panel as well as reinforcement of the RSGM UGM Prof. Soedomo Building using structural system of flat slab. This method was to redesign using flat slab method complying with the standard of SNI 2847-2013 and software ETABS 2017. The results of analysis and calculation of structural dimension using flat slab method showed floor plate thickness of 170 mm; roof plate thickness, 120 mm; drop panel thickness, 270 mm with drop panel width of 2000 mm in direction x and 1500 mm in direction y, as well as use of column dimension of 500 mm x 500 mm. The analysis using software ETABS 2016 showed building structure in period (T) of 1.07 seconds.

Keywords: RSGM UGM Prof. Soedomo Building, Drop Panel, Flat slab.

PENDAHULUAN

Di dalam Sistem Kesehatan Nasional disebutkan bahwa “Pembangunan kesehatan pada hakekatnya adalah penyelenggaraan upaya kesehatan oleh bangsa Indonesia untuk mencapai kemajuan hidup sehat bagi setiap penduduk agar dapat mewujudkan derajat kesehatan masyarakat yang optimal” (Depkes RI 2009). Untuk meningkatkan derajat kesehatan masyarakat yang optimal, banyak hal yang perlu dilakukan. Salah satu diantaranya yaitu dengan membangun gedung baru.

Rumah Sakit Gigi dan Mulut UGM Prof. Soedomo adalah Rumah Sakit Umum milik Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Pembangunan gedung RSGM UGM Prof. Soedomo ini merupakan gedung baru yang terletak di Fakultas Kedokteran Gigi UGM dan masih dalam kompleks kampus Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Universitas Gadjah Mada Yogyakarta mengharapkan setelah pembangunan gedung baru rumah sakit ini selesai akan berdampak positif pada pelayanan dan ruangan pasien yang memadai serta sebagai sarana praktik mahasiswa FKGM UGM. Perencanaan gedung konstruksi RSGM UGM Prof. Soedomo dibangun 4 lantai dengan nilai kontrak Rp. 20.762.979.000,-. Kebanyakan konstruksi masih menggunakan balok sebagai pemikul momen atau sebagai distributor beban dari plat lantai ataupun plat atap. Pada kasus ini, peneliti berusaha mendesain ulang gedung dengan menggunakan *flat slab with drop panels* (lantai cendawan) untuk ditinjau berapa dimensi struktur plat lantai, *drop panel*, dan berapa dimensi kolom serta penulangannya dan berapa lendutan pada struktur gedung tersebut.

Metode *flat slab* banyak digunakan pada bangunan rendah yang minim resiko terhadap beban angin dan gempa. Seiring dengan kemajuan teknologi serta beton dan baja mutu tinggi, metode *flat slab* sudah banyak diterapkan pada bangunan bertingkat tinggi. Bangunan yang didesain dengan metode *flat slab* hanya bisa didesain pada zona gempa rendah hingga sedang. Sehingga perencana harus mengetahui betul zona gempa dari proyek yang akan dibangun. Untuk mengurangi kekurangan dari sistem *flat slab* tersebut maka dalam perencanaanya digabungkan dengan dinding geser atau (*shearwall*). Gabungan dari sistem *flat slab* tersebut, diharapkan dapat memikul beban dari gempa rencana pada kategori resiko gempa tinggi.

Keuntungan dari metode *flat slab* yaitu fleksibilitasnya terhadap tata ruang, waktu penengerjaan relative lebih pendek, hal ini dapat dilihat dari proses pembuatan *bekisting* pelat yang langsung dapat dibuat merata secara keseluruhan tanpa harus membuat *bekisting* baloknya terlebih dahulu, kemudahan dalam pemasangan instalasi mekanikal dan elektrik, menghemat tinggi ruang, pemakaian tulangan pelat bisa dengan fabrikasi (Aroni,2010). Dengan kelebihan serta keuntungan metode *flat slab* diharapkan dapat dipergunakan dalam pembangunan gedung di Indonesia.

Dalam penelitian ini akan dibuat redesain struktur Gedung RSGM UGM Prof. Soedomo akan diredesain ulang di bawah zona gempa sedang dengan struktur *flat slab* dan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) dengan menggunakan perhitungan manual dan *software Etabs* 2016. Penelitian ini bertujuan untuk menambah wawasan dan pengetahuan

peneliti terkait analisis dan perencanaan menggunakan metode *flat slab*

METODE PENELITIAN

Metode analisis yang digunakan untuk penelitian ini adalah metode analisis kualitatif yaitu analisis dengan mengumpulkan data-data berupa RKS, *Shop Drawing*, dan *As built Drawing* yang memuat dengan jelas gambar struktur maupun gambar arsitektur.

Pedoman yang menjadi acuan pada Redesain gedung RSGM UGM Prof. Soedomo Yogyakarta adalah sebagai berikut:

1. Tata Cara perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung (SNI-1726-2012).
2. Persyaratan Beton Struktur untuk Bangunan Gedung. (SNI 2847-2013)
3. Peta Sumber dan Bahaya Gempa. (PusGen 2017)
4. Beban Minimum Untuk perancangan bangunan Gedung dan Struktur lain (SNI 1727-2013)

Data yang dikumpulkan merupakan data primer dari pihak perencana gedung RSGM UGM Prof. Soedomo Yogyakarta. Adapun data pada gedung RSGM UGM Prof. Soedomo Yogyakarta adalah Sebagai berikut:

a. Data Umum bangunan

1. Nama Gedung : Gedung RSGM UGM Prof. Soedomo Yogyakarta
2. Lokasi : Jl. Denta No. 1, Bulaksumur, Caturtunggal, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta
3. Jumlah Lantai : 4 lantai
4. Struktur Utama : Struktur beton bertulang
5. Fungsi Gedung : Rumah Sakit Gigi dan Mulut

b. Data bahan bangunan Material struktur

- Dinding : Bata ringan (*hebel*) & bata merah
 Beton : Mutu beton $f'c = 25 \text{ MPa}$
 Tulangan : Mutu baja ulir (D) $fy = 400 \text{ MPa}$

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. *Flat Slab*

Struktur *flat slab* pada perencanaan adalah struktur slab satu arah yang tidak menggunakan balok interior sehingga pelat akan lebih tebal dibandingkan dengan menggunakan balok. Dari hasil perhitungan dimensi pada pelat didapat tebal pelat lantai sebesar 170 mm dan tebal pelat atap 120 mm (asumsi) SNI 2837-2013 mengisyaratkan tebal pelat tidak boleh kurang dari:

- Pelat tanpa penebalan (*drop panel*) = 125 mm
 Pelat dengan penebalan (*drop panel*) = 100 mm

Adapun penulangan pelat lantai dan atap yang didapat dari hasil perhitungan, dapat dilihat pada Tabel 5.7 dan 5.8

Tabel 5.7 Penulangan Pelat Lantai

Struktur	Momen (kNm)		Penulangan	
	Lajur Kolom	Lajur Tengah	Pokok	
			Lajur Kolom	Lajur Tengah
Pelat Lantai arah Y	21,36	14,26	D10 - 150	D10 - 175
Pelat Lantai arah X	28,2	17,07	D10 - 100	D10 - 150

(Sumber : Analisis excel, 2019)

Tabel 5.8 Penulangan Pelat Atap

Struktur	Momen (kNm)		Penulangan	
	Lajur Kolom	Lajur Tengah	Pokok	
			Lajur Kolom	Lajur Tengah
Pelat Atap arah Y	8,94	5,96	D10 - 175	D10 - 200
Pelat Atap arah X	11,92	7,94	D10 - 175	D10 - 200

(Sumber : Analisis excel, 2019)

b. *Drop Panel*

Drop panel pada struktur *flat slab* ini berfungsi sebagai pengganti untuk menahan dan mendistribusikan beban dan momen. Dari hasil perhitungan dimensi drop panel didapat tebal drop panel 270 mm, dan ukuran drop panel 2000 m untuk arah x dan 1500 arah y. Adapun penulangan *drop panel* yang didapat dari hasil perhitungan, dapat dilihat pada Tabel 5.9.

Tabel 5.9 Penulangan *Drop Panel*

Struktur	Momen (kNm)		Penulangan
	Mtx	Mty	
Drop Panel	-6,07936	-5,02208	D13 – 100 mm

(Sumber : Analisis excel tabel marcus PBI 1987, 2019)

Kolom merupakan struktur paling besar menerima beban dan berfungsi menyalurkan beban struktur ke struktur bawah ata pondasi, adapun momem dan penulangan pada kolom 500 x 500 mm dapat dilihat pada Table 5.10.

Tabel 5.10 Rekapen Penulangan Kolom

Struktur	Output Gaya Dalam		Penulangan	
			Tul. Pokok	Tul. Senggang
Kolom 1	Pu (kN)	2730,76	16 D22 mm	P10-150 mm
	Mu+ (kNm)	1965,93		
	Mu- (kNm)	-1965,88		
	Vu+ (kN)	620,15		
	Vu- (kN)	- 625,5424		

(Sumber : Analisis Etabs dan Excel, 2019)

5.3.2 Perbandingan volume beton dan berat tulangan dari analisis hitungan sebelum dan sesudah direesain

a. Pelat

Perbedaan volume beton dan berat tulangan struktur pelat dapat dilihat pada Tabel 5.11 dan Tabel 5.12.

Tabel 5.11 Perbedaan volume beton pada pelat

Struktur	Tebal (m)	Luas (m ²)	Volume (m ³)
Pelat Konvensional	0,12	2218	266,16
Pelat dengan Penebalan	0,17	2218	377,06

(Sumber : Analisis excel, 2019)

Tabel 5.12 Perbedaan berat tulangan pada pelat

Struktur	Konvensional (kg)	Flat Slab dengan Drop (kg)
Pelat	46483,084	65937,523

(Sumber : Analisis excel, 2019)

b. Kolom

Perbedaan volume beton dan berat tulangan struktur kolom dapat dilihat pada Tabel 5.13 dan Tabel 5.14

Tabel 5.13 Perbandingan volume beton pada kolom

Struktur	Tinggi Kolom	Luas (m ²)	Jumlah	V (m ³)	Volume Total(m ³)
Kolom dengan Balok	20	0,25	32	160	162,4
	9,6	0,25	1	2,4	
Kolom dengan Drop Panel	20	0,25	32	160	162,4
	9,6	0,25	1	2,4	

(Sumber : Analisis excel, 2019)

Tabel 5.14 Perbandingan berat tulangan pada kolom

Struktur	Konvensional(kg)	Flat Slab dengan Drop (kg)
Kolom	36289,835	36289,835

(Sumber : Analisis excel, 2019)

c. Balok dan *Drop Panel*

Perbedaan volume beton dan berat tulangan struktur balok dan *drop panel* dapat dilihat pada Tabel 5.15 dan Tabel 5.16.

Tabel 5.15 Perbedaan volume beton pada balok dan *drop panel*

Struktur	Jenis	L (m ²)	Panjang /tinggi (m)	V (m ³)	Volume Total (m ³)
Balok	Balok (0,6 x 0,3)	0,18	672	120,96	166,5225
	Balok (0,45 x 0,3)	0,135	324	43,74	
Drop		286,25	0,1		28,625

(Sumber : Analisis excel, 2019)

Tabel 5.16 Perbedaan berat tulangan pada balok dan *drop panel*

Struktur	Konvensional (kg)	Flat Slab dengan Drop (kg)
Balok / Drop	30372,695	11930,51

(Sumber : Analisis excel, 2019)

d. Rekapitulasi volume beton dan berat tulangan

Rekapitulasi volume beton dan berat tulangan struktur Gedung Gedung RSGM UGM Prof. Soedomo Yogyakarta dapat dilihat pada Tabel 5.17 dan Tabel 5.18.

Tabel 5.17 Perbedaan volume beton

Struktur	Konvensional (m ³)	Flat Slab dengan Drop (m ³)
Pelat	266,16	377,06
Balok / Drop	166,5	28,6
Kolom	162,4	162,4
total	595,08	568,08

(Sumber : Analisis excel, 2019)

Tabel 5.18 Perbedaan berat tulangan

Struktur	Konvensional (kg)	Flat Slab dengan Drop (kg)
Pelat	46483,08	65937,5
Balok / Drop	30372,69	11930,5
Kolom	36289,8	36289,8
total	113145,6	114157,8

(Sumber : Analisis excel, 2019)

KESIMPULAN

Hasil Perhitungan volume beton sebelum dan setelah redesain yaitu 595,08 m³ dan 568,08m³, volume pelat dengan *drop panel* 110,9 m³ lebih banyak dibanding pelat konvensional. Volume beton pada kolom tidak ada perubahan karena masih menggunakan dimensi yang sama dengan volume total 162,4 m³. Perbandingan volume yang terakhir yaitu volume balok dan *drop panel*, berdasarkan analisis hitungan volume balok yaitu 166,5 m³ dan *drop panel* 28,6 m³. Dari hasil

tersebut diperoleh volume total struktur konvensional 595,08 m³ dan struktur dengan *drop panel* 568,08 m³, lebih besar volume pelat konvensional dengan selisih 27 m³. Sedangkan untuk tulangan perbedaannya tidak begitu signifikan jika dihitung berdasarkan rasio dengan berat 113145,6kg pada struktur konvensional dan 114157,8 kg pada struktur setelah redesain, selisih 1012,2 kg.

DAFTAR PUSTAKA

- BSN. (2013). *SNI 1727:2013 Beban minimum untuk perancangan bangunan gedung dan struktur lain*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional (BSN).
- Asroni, A. (2010). *Kolom Fondasi & balok T Beton Bertulang*. Yogyakarta: Graha ilmu.
- BSNI. (2012). Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan non Gedung. Dalam B. S. Nasional, *SNI- 1726-2012* (hal. 1-149). Jakarta: BSNI 2012.
- BSNI. (2013). Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung. Dalam B. S. Nasional, *SNI 2847 : 2013* (hal. 1-265). Jakarta: BSN 2013.
- Departemen Kesehatan RI. (2009). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 44 Tahun 2009 tentang Rumah Sakit*. Jakarta: Depkes RI.
- Standar Nasional Indonesia (BSN). (2013). *SNI 2847:2013 Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung*. Jakarta: Standar Nasional Indonesia (BSN).