

## TINJAUAN ULANG PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG SMP MUHAMMADIYAH KOTA PAYAKUMBUH

MUHAMMAD ANSHAR<sup>1</sup>, MASRIL<sup>2</sup>, ANA SUSANTI YUSMAN<sup>3</sup>

Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

Email: muhammadanshar899@gmail.com

**Abstrak:** Perencanaan ulang gedung SMP Muhammadiyah Kota Payakumbuh bertujuan untuk meningkatkan mutu pendidikan dan untuk mewujudkan masyarakat yang adil dan makmur. Untuk mewujudkan masyarakat yang adil dan makmur. Hal ini dapat dilihat dari jumlah anak didik yang terus meningkat sehingga membutuhkan fasilitas dan sarana penunjang kegiatan belajar –mengajar yang nyaman, serta nyaman bagi para murid dan tenaga pengajar sangat dibutuhkan. Penulis membuat perencanaan ulang gedung SMP Muhammadiyah Kota Payakumbuh untuk memenuhi aspek-aspek tersebut. Pembangunan gedung bertingkat merupakan salah satu cara untuk memenuhi sarana dan prasarana yang dibutuhkan dalam kegiatan belajar mengajar. Dari hasil analisis struktur inilah maka didapatkan penulangan struktur berdasarkan analisis penulis. Hasil yang didapat material yang digunakan baja  $f_y = 400$  Mpa dan mutu beton  $f_c' = 24,9$  Mpa. Untuk penulangan pelat lantai dipakai tulangan untuk arah  $x = \emptyset 10 - 150$  sedangkan arah  $y = \emptyset 10 - 100$ . Perencanaan kolom memakai mutu baja  $f_y = 400$  Mpa dan mutu beton  $f_c' = 24,9$  Mpa dengan ukuran untuk kolom 1  $40 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}$  dipakai tulangan 8D13, dan untuk kolom 2  $35 \text{ cm} \times 35 \text{ cm}$  dipakai tulangan 8D13. Sedangkan perencanaan balok menggunakan mutu baja  $f_y = 400$  Mpa dan mutu beton  $f_c' = 24,9$  Mpa dengan ukuran untuk balok induk  $35 \text{ cm} \times 25 \text{ cm}$  dan balok anak  $30 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$ .

**Kata Kunci:** Struktur, Gedung, Penulangan

**Abstract:** The re-planning of the Muhammadiyah Middle School in Payakumbuh aims to improve the quality of education and to create a just and prosperous society. This can be seen from the number of students who continue to increase so that they need facilities and facilities to support teaching and learning activities that are comfortable, as well as comfortable for students and very much needed teaching staff. The author made a re-planning of the Muhammadiyah Middle School building in Payakumbuh City to fulfill these aspects. The construction of high-rise buildings is one way to meet the facilities and infrastructure needed in teaching and learning activities. From the results of this structural analysis, the reinforcement structure is obtained based on the author's analysis. The results obtained that the material used is steel  $f_y = 400$  Mpa and concrete quality  $f_c' = 24.9$  Mpa. For floor slab reinforcement, reinforcement is used for the direction of  $x = 10 - 150$  while the direction of  $y = 10 - 100$ . Column planning uses steel quality  $f_y = 400$  Mpa and concrete quality  $f_c' = 24.9$  Mpa with size for column 1  $40 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}$  8D13 reinforcement is used, and for column 2  $35 \text{ cm} \times 35 \text{ cm}$  8D13 reinforcement is used. While the design of the beams using steel quality  $f_y = 400$  MPa and concrete quality  $f_c' = 24.9$  MPa with dimensions for main beams of  $35 \text{ cm} \times 25 \text{ cm}$  and child beams of  $30 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$ .

**Keywords:** Structure, Building, Reinforcement

### A. Pendahuluan

Indonesia adalah salah satu negara yang sedang giat-giatnya melakukan pembangunan, untuk menjadikan negara yang maju. Perjuangan ini penuh dengan tantangan agar dapat mewujudkan masyarakat yang adil dan makmur.

Untuk mewujudkan masyarakat yang adil dan makmur, maka pemerintah sedang berupaya melakukan pembangunan disegala bidang seperti : bidang politik, sosial, ekonomi, dan pendidikan. Seperti halnya dengan gedung “SMP Muhammadiyah kota Payakumbuh” yang bertujuan untuk meningkatkan sarana dan prasarana pada bidang pendidikan.

Mengingat pentingnya peranan gedung sekolah, maka pembangunan gedung sekolah ditinjau dari beberapa sisi. Hal tersebut antara lain peninjauan kelayakan konstruksi gedung tersebut, dalam hubungannya sesuai dengan kemampuan gedung sekolah dalam menerima beban.

## B. Metodologi Penelitian

### Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini berada di Jl. Tan malaka kota payakumbuh, Sumatera Barat. Penulis memilih lokasi ini dengan pertimbangan kemudahan dalam menjangkau informasi, pengumpulan data, dan efisiensi anggaran.



Gambar 1 Peta Lokasi Penelitian

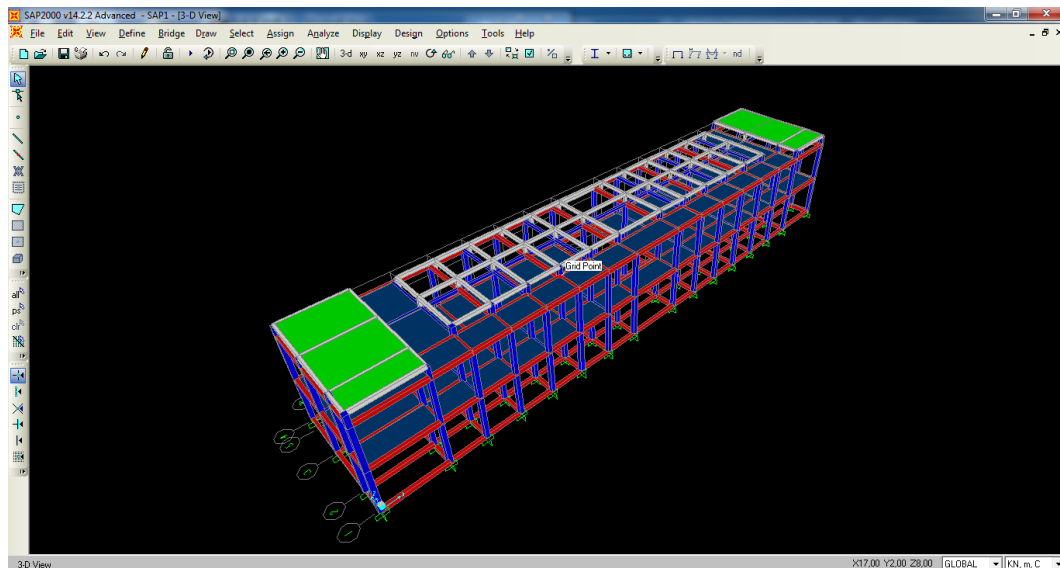
### Jenis dan Sumber Data

Sumber data penelitian yang diperoleh melalui media perantara atau secara tidak langsung yang berupa buku, catatan, bukti yang telah ada, atau arsip baik yang dipublikasikan maupun yang tidak dipublikasikan secara umum.

- 1) Data Umum Bangunan:
  - a) Nama Gedung SMP Muhammadiyah Kota Payakumbuh
  - b) Lokasi Jl. Tan Malaka kota payakumbuh, Sumatera Barat
  - c) Fungsi Bangunan Gedung Belajar Mengajar
  - d) Jumlah Lantai: 2 Lantai
  - e) Struktur Bangunan Beton Bertulang
- 2) Data Perencanaan Gedung:
  - a) Gambar Rencana

### Metode Analisis Data

Pada tahap ini pemodelan dibuat menggunakan program aplikasi struktur SAP 2000 V.14, model struktur yang dibuat berdasarkan denah bangunan yang didapat dari gambar rencana. Analisa struktur menggunakan aplikasi SAP 2000 V.14, dimana nantinya akan berguna untuk mengetahui kekuatan serta kemampuan struktur dalam menahan beban yang akan bekerja. Hasil dari Analisa struktur yang menggunakan program bantu SAP 2000 V.14 adalah gaya-gaya dalam, seperti gaya aksial, momen serta geser dari sebuah struktur.



Gambar 2. Model 3D Struktur

### C. Pembahasan dan Analisa Perencanaan Balok

Tabel 1 Data Prelim Balok

No.	Input Data	Simbol	Panjang	Satuan
1	Panjang Balok	L1	5000	mm
		L2	4000	mm
		L3	3000	mm
	Balok Terpanjang	Lpj	5000	mm
	Balok Terpendek	Lpd	3000	mm
2	Tinggi Kolom	H1	4000	mm
3	Mutu Beton	K	24,9	Mpa
4	Mutu Baja	Fy	400	Mpa

#### a) Tinggi Balok

Berdasarkan SNI (2847:2019) tabel 9.3.1.1 tentang Tebal Minimum balok non-prategang, halaman 180 untuk balok dengan perekatan sederhana, tebal balok (h).

\* Balok induk :

$$h > L_{pj} / 12$$

$$h > 5000 / 12$$

$$h > 312,5 \text{ mm} \quad \text{Nilai ini berlaku untuk } f_y = 400 \text{ Mpa}$$

untuk  $f_y$  selain 400 Mpa, maka :

$$h > L_{pj}/12 (0.4+f_y/700)$$

$$h > 5000/12 (0.4+290/700)$$

$$h > 312,5 \text{ mm}$$

maka diambil nilai  $h = 350 \text{ mm}$

Lebar Badan Balok (bw)

\* Balok induk :

$$1/2 h < bw < 2/3 h$$

dimana,  $1/2 h = 175 \text{ mm}$

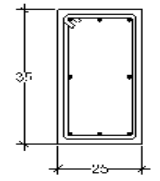
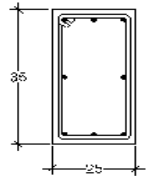
$$2/3 h = 233,333 \text{ mm}$$

$200 < bw < 233,333$   
 maka,  $bw = 250 \text{ mm}$

Syarat yang dibutuhkan untuk komponen lentur ( Struktur Rangka Pemikul Momen Khusus / SRPMK ) SNI 2847:2019 pasal 18.6.2.1.

No	Nama	Bentang (cm)	h <sub>1</sub> (mm)	x <sub>1</sub>	h <sub>2</sub> (mm)	Tulangan	Sengkang
1	Balok 25/35	500	350		250	Tulangan atas = 2 D 13	Sengkang = tulangan geser = Ø10 - 100
						Tulangan bawah = 1 D 13	tulangan geser = Ø10 - 150
2	Balok 25/35	400	350		250	Tulangan atas = 2 D 13	Sengkang = tulangan geser = Ø10 - 100
						Tulangan bawah = 1 D 13	tulangan geser = Ø10 - 150
3	Balok 25/35	300	350		250	Tulangan atas = 2 D 13	Sengkang = tulangan geser = Ø10 - 100
						Tulangan bawah = 1 D 13	tulangan geser = Ø10 - 150

Gambar 2.Rekap Penulangan Balok

NOTASI	Balok 35/25 bentang 5	
	TUMPUAN	LAPANGAN
GAMBAR		
Dimensi	35x25cm	35x25cm
Tulangan Atas	5D13	5D13
Tulangan Bawah	3D13	3D13
Sengkang	Ø10 - 100	Ø10 - 150

Gambar 3. Penulangan Balok

### Perhitungan Momen dengan aplikasi SAP2000

Hasil momen dari perhitungan menggunakan aplikasi SAP2000 :

#### 1. Balok induk bentang 5m

	P	V2	V3	T	M2	M3
	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
Max	10,683	39,238	0,023	0,114	0,057	17,599
Min	-3,229	-39,217	-0,022	-0,111	-0,058	-37,228

#### 2. Balok induk bentang 5m

	P	V2	V3	T	M2	M3
	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
Max	0,603	31,272	0,002	0,266	0,007	9,709
Min	0,297	-27,732	-0,001	-0,228	-0,003	-23,333

3. Balok induk bentang 3m

	P	V2	V3	T	M2	M3
	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
Max	27,666	6,082	6,082	6,082	6,082	6,082
Min	-26,983	-22,356	-22,356	-22,356	-22,356	-22,356

4. Kolom 1

	P	V2	V3	T	M2	M3
	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
Max	-69,791	5,739	3,050	0,151	11,724	19,512
Min	-174,078	-10,262	-6,368	-0,143	-13,759	-25,455

5. Kolom 2

	P	V2	V3	T	M2	M3
	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
Max	-323,742	9,154	5,224	0,125	10,411	24,676
Min	-575,057	-13,048	-4,267	-0,121	-10,487	-27,522

**Perencanaan Kolom**

Tabel 2 Tabel Prelim Kolom Lantai 2

<b>MATI</b>									
a. Plat Dak	0,1				36,00	2400			8640,00
b. Beban B1		0,35	0,25	13		2400			2730,00
b. Beban B2		0,3	0,2	8		2400			1152,00
b. Beban Kolom		1	0,35	0,35		2400			294,00
d. Beban Spesi	0,2				36,00		21		151,20
c. MEP					36,00		30		1080,00
d. Plafon					36,00		20		720,00
									17720,64
<b>HIDUP</b>									
a. Beban hidup pekerja					36,00		100		3600,00
b. beban hidup orang					36,00		250		9000,00
b. Beban hujan					36,00		20		720,00
									21312
									TOTAL
									28087,20
									39032,64
									LUAS KOLOM RENCANA
									0,1225
									0,1225

Tabel 3 Kontrol Kolom Lantai 2

Gaya Berat (V)		63820,64	kg
Luas Rencana Kolom (A)		122500	mm <sup>2</sup>
fc'	K	250,000	kg/cm <sup>2</sup>
	K	2,500	kg/mm <sup>2</sup>
	S	2,075	kg/mm <sup>2</sup>

$$\text{Gaya Berat/Luas} \quad V/A \leq f'c$$

$$0,521 \leq 0,6225 \text{ OKE !!}$$

Dari hasil perhitungan di atas maka diperoleh ukuran kolom :

1. Kolom lantai 1 40cm x 40cm
2. Kolom lantai 2 35cm x 35cm
3. Kolom lantai 3 35cm x 35cm

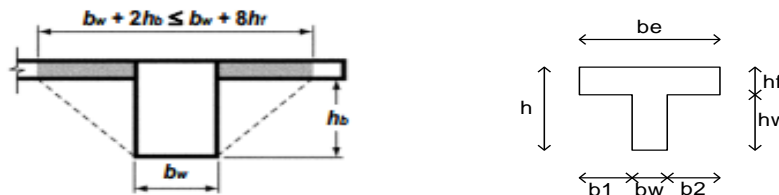
No	Nama	Tinggi	b	s	b	Tulangan	Senggang
1	Kolom Lantai 1	400	400		400	8 D-13	Ø10 - 150
2	Kolom Lantai 2	400	350		350	8 D-13	Ø10 - 150
3	Kolom Lantai 3	100	350		350	8 D-13	Ø10 - 150

Gambar 4.Rekap Penulangan Kolom

### Perencanaan Pelat

Pelat direncanakan monolit dengan asumsi balok sebagai balok tunggal dengan memanfaatkan bentuk T, untuk menambahkan luas tekan yang dianalisis, berdasarkan SNI 2847:2013 (BETON) ayat 8.12 butir 1 halaman 63, dengan demikian tebal flens balok pelat = tebal pelat.

- bw = 0,35 m
- bw = 350 mm
- Panjang Balok :
- L1 = 5000 mm
- L2 = 4000 mm
- Lpj = 5000 mm
- Lpd = 4000 mm
- hf = 120 mm
- fy = 24,9Mpa



Nama	Tinggi (cm)	Tulangan atas (mm)	Tulangan Bawah (mm)
Pelat Lantai	0,12	Ø10 - 150	Ø10 - 150

Gambar 5.Rekap Penulangan Pelat

## D. Penutup

### Simpulan

1. Dari perhitungan analisis yang penulis lakukan pada gedung SMP muhammadiyah Kota Payakumbuh dapat diambil kesimpulan bahwa ukuran balok yang direncanakan yaitu balok 35/25 dengan besi utama menggunakan besi D13, ukuran begelnya dengan tumpuan  $\varnothing 10 - 100$ , dan tumpuan lapangan yaitu  $\varnothing 10 - 150$ .
2. Sedangkan Kolom yang direncanakan yaitu kolom 35x35 dengan menggunakan besi D13, ukuran begelnya dengan tumpuan  $\varnothing 10 - 150$ .
3. Pelat Lantai yang penulis rencanakan yaitu dengan ketebalan 15 cm, dengan jarak besi memanjang yaitu  $\varnothing 10 - 150$ , dan jarak melintang  $\varnothing 10 - 150$ .

### Saran

Dari Laporan Perencanaan Struktur Atas Gedung smp muhammadiyah, penyusun menyampaikan beberapa saran sebagai berikut :

1. Untuk mendapatkan hasil yang maksimal maka diharapkan kontraktor melakukan pekerjaan seoptimal mungkin baik dari segi waktu, biaya, dan perhitungan keamanan.
2. Pada pelaksanaan di lapangan diharapkan untuk selalu mengecek mutu beton dan baja tulangan yang dikerjakan.
3. Perlu kita perhatikan lagi untuk perencanaan dimensi struktur, dimensi struktur yang efisien dapat mengurangi kelebihan material serta dapat menekan biaya konstruksi suatu gedung.

### Daftar Perpustakaan

- Amrullah, W., Bagio, T. H., & Tistogondo, J. (2019). *Desain Perencanaan Struktur Gedung 38 Lantai Dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)*. Universitas Narotama Surabaya., Surabaya.
- Bastian, E. (2018). Pengaruh Jenis Tulangan Terhadap Efektifitas Kinerja Balok Beton Bertulang. *Rang Teknik Journal*, 1(2).
- Bastian, E. Pengaruh Jenis Tulangan terhadap Efektifitas Kinerja Balok Beton Bertulang. *Rang Teknik Journal*, 1(2), 271217.
- Budi, H. L., & Christiyanto, R. (2010). *Perencanaan struktur gedung rusunawa Unimus* (Doctoral dissertation, FAKULTAS TEKNIK).
- Gusfita, Y. A., Masril, M., & Bastian, E. (2022). ANALISIS STRUKTUR ATAS PADA PEMBANGUNAN SDN 04 GAREGEH. *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 1(2), 40-45.
- Hanafi, M. B. (2015). *Perencanaan Struktur Apartemen 5 Lantai+ 1 Basement Dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM) Di Sukoharjo* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- <https://www.scribd.com/doc/24485305/pondasi-sumuran>
- Ichwandri, Y. P. (2014). *Perencanaan Struktur Gedung Asrama Mahasiswa Universitas Sriwijaya Palembang Dengan Penahan Lateral Dinding Struktural* (Doctoral dissertation, Sriwijaya University).
- Karisoh, P. H., Dapas, S. O., & Pandaleke, R. E. (2018). Perencanaan Struktur Gedung Beton Bertulang dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus. *Jurnal Sipil Statik*, 6(6).
- Lisal, I., Taufik, T., & Khadavi, K. (2019). PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG HOTEL DENGAN SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN KHUSUS DIKOTA PADANG. *Abstract of Undergraduate Research, Faculty of Civil and Planning Engineering, Bung Hatta University*, 2(2).
- PBI., 1971., "Tabel untuk penentuan momen pelat".
- PBI., 1983., "Berat sendiri bahan bangunan dan komponen gedung. Beban hidup pada lantai gedung".
- PPPURG., 1987., "Pedoman Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung".

- Putra, R. S., Ridwan, A., Winarto, S., & Candra, A. I. (2020). Study Perencanaan Struktur Atas Gedung Guest House 6 Lantai Di Kota Kediri. *Jurnal Manajemen Teknologi & Teknik Sipil*, 3(1), 35-44.
- Putri, A. H., Masril, M., & Kurniawan, D. (2021). Perencanaan Struktur Gedung Pasar Raya Padang. *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 1(1), 137-143.
- SK SNI T-15-1991-03., “Kolom, Balok, Pelat Lantai”.
- SNI 03-2847-2002., “Daerah tumpuan dan lapangan Pelat dua arah”.
- SNI 03-2847-2013., “Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung”. Struktur Beton Bertulang, Standar baru SNI 1991-03.
- SNI 1726-2012., “Baja Tulangan Beton”
- Sumadi, D. A. N., & Budi Setiawan, S. T. (2018). *Perencanaan Struktur Gedung Kampus 6 Lantai (+ 1 Basement) Di Sukoharjo Dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).