

## PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG ASRAMA PADA PESANTREN MUALIMIN GAREGEH BUKITTINGGI

YAHYA ARDIYANTO<sup>1</sup>, MASRIL<sup>2</sup>, ELFANIA BASTIAN<sup>3</sup>

Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, UM Sumatera Barat<sup>1</sup>, Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, UM Sumatera Barat<sup>2,3</sup>

Email :yahyaardiyanto22@gmail.com, mril6030@gmail.com, elfania.umsb@gmail.com

**Abstrak:** Pesantren dibangun untuk menjadi lembaga keilmuan yang mencakup seluruh aspek-aspek kehidupan dalam bersosial dan budaya, terutama dalam hal keagamaan yang menjadi tiang utama setiap muslim yang taat perkembangan pendidikan keagamaan meningkat cukup signifikan, hal ini merupakan dampak baik animo masyarakat terhadap mutu pendidikan di pesantren yang terus membaik. Perencanaan ini merencanakan pembangunan struktur gedung untuk mencapai perencanaan yang kuat, aman, serta memenuhi syarat yang telah di atur dalam peraturan-peraturan yang berlaku untuk perencanaan struktur gedung. Perencanaan Struktur Gedung Asrama pada Pesantren Mualimin Garegeh Bukittinggi dipreliminary Desain menggunakan SAP 2000. Pembebanan yang diinput pada SAP 2000 ialah beban mati, beban hidup, berat sendiri bangunan, beban gempa. Dari hasil preliminary desain didapatkan hasil penulangan balok ukuran 25 × 40 dengan mutu beton 20,75 Mpa, mutu baja 400 Mpa, penulangan tumpuan 3D16, penulangan lapangan 2D16, tulangan geser Ø 10 – 100. Kolom ukuran 40 × 40 mutu beton 20,75 Mpa, Mutu Baja 400 Mpa tulangan total aksial 14 D 19, tulangan geser Ø 10 – 150. Penulangan pada pelat lantai dan pelat atap Ø 12 – 250. Dari perencanaan diatas dapat disimpulkan telah memenuhi syarat dan ketentuan yang ada pada peraturan dan standar indonesia.

**Kata Kunci :** Struktur Balok, Kolom, Pelat lantai, Pelat Atap, Pembebanan, Tulangan

**Abstract:** Pesantren was built to become a scientific institution that covers all aspects of social and cultural life, especially in matters of religion which is the main pillar of every devout Muslim. keep getting better. This plan plans the construction of the building structure to achieve a strong, safe, and fulfill the requirements set out in the regulations that apply to the planning of the building structure. The structural planning of the dormitory building at the Mualimin Garegeh Islamic Boarding School, Bukittinggi was preceded by a preliminary design using SAP 2000. The input loads in SAP 2000 are dead load, live load, building self-weight, earthquake load. From the preliminary design results, it was found that the reinforcement of beam size 25 40 with concrete quality 20.75 Mpa, steel quality 400 Mpa, support reinforcement 3D16, field reinforcement 2D16, shear reinforcement 10 100. Column size 40 40 concrete quality 20.75 Mpa, Steel quality 400 Mpa total axial reinforcement 14 D 19, shear reinforcement 10 150. Reinforcement on floor slabs and roof slabs 12 250. From the above planning, it can be concluded that it has complied with the terms and conditions contained in Indonesian regulations and standards.

**Keywords:** Beam Structure, Column, Floor Plate, Roof Plate, Loading, Reinforcement

### A. Pendahuluan

Pesantren memiliki peranan sangat penting dalam menumbuhkan rasa kebangsaan, serta ikut berperan mencetak generasi yang berakhlak mulia. Tinggi kesadaran masyarakat atas manfaat pendidikan sebagai penentuan akhlak menjadi salah satu tujuan orang tua memasukan anaknya ke Pesantren khusus pesantren mualimin. bertambahnya orang berdatangan dari luar daerah untuk belajar di Pesantren Mualimin Bukittinggi dan bertambahnya jumlah siswa dan siswi yang ingin melanjutkan pendidikan di Pesantren Mualimin Garegeh Bukittinggi dari tahun ke tahun, maka dibutuhkan prasarana sebuah gedung asrama.

Membuat perencanaan struktur Gedung Asrama Pesantren Mualimin Bukittinggi yang kuat kokoh dan sehingga dapat digunakan sesuai dengan peruntukannya. Diperlukan analisis struktur sebagai pedoman pada aturan yang berlaku di Indonesia. Perencanaan gedung asrama terdiri dari gambar kerja pelaksanaan dan perhitungan struktur atas gedung dan struktur bawah gedung. Dalam pembuatan gedung asrama direncanakan 3 lantai. Perencanaan gedung Asrama Pesantren Mualimin

Bukittinggi dengan tetap melihat standar keamanan, kenyamanan, ekonomis, dan kekuatan. Pada perencanaan struktur atas dan bawah gedung asrama, direncanakan dimensi perhitungan struktur atas dan bawah pada gedung seperti balok, kolom dan pelat lantai, pondasi perhitungan pembebanan pada struktur gedung. Dan analisis perhitungan struktur menggunakan aplikasi SAP 2000.

## B. Metodologi Penelitian

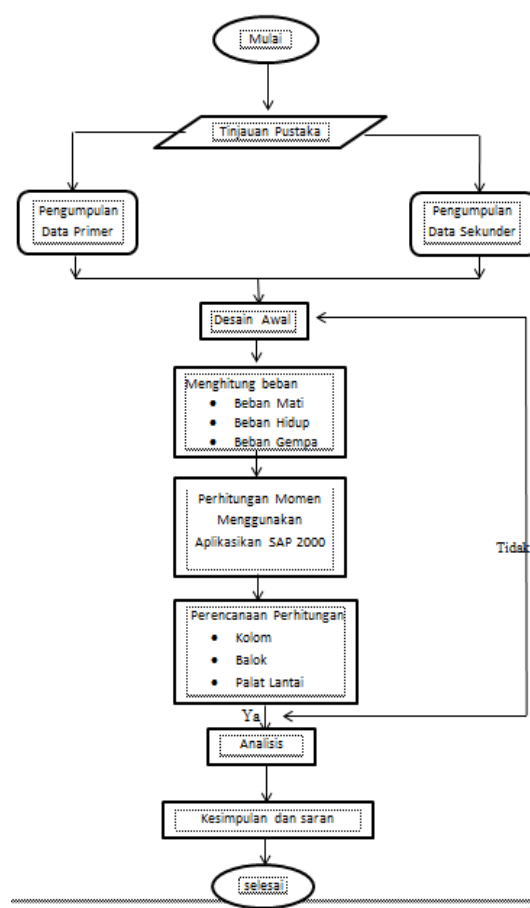
### 1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian penulis adalah di Kota Bukittinggi, yang berlokasi JL.Ranah, Garegeh, Kecamatan Mandiangin Koto Selayan, Kota Bukittinggi, Sumatera Barat. Gambar 3.1 Lokasi Penelitian

### 2. Data Penelitian

- |                            |  |
|----------------------------|--|
| a. Nama Pekerjaan          | : Pembangunan Gedung Asrama pada Pesantren Muallimin garegeh Bukittinggi   |
| b. Luas Bangunan           | : $20\text{ m} \times 12\text{ m} = 240\text{ m}^2$  |
| c. Jumlah Lantai           | : 3 Lantai   |
| d. Luasan Lantai           | : Lantai 1 = $20\text{ m} \times 12\text{ m} = 240\text{ m}^2$<br>Lantai 2 = $20\text{ m} \times 12\text{ m} = 240\text{ m}^2$<br>Lantai 3 = $20\text{ m} \times 12\text{ m} = 150\text{ m}^2$ |
| e. Luas Keseluruhan Lantai | : $720\text{ m}^2$   |
| f. Mutu Beton              | : Fc 20,75 Mpa   |
| g. Penutup Atap            | : Dak Atap   |
| h. Kegunaan Gedung         | : Tempat tinggal siswi   |
| i. Lokasi                  | : JL.Ranah, Garegeh, Kecamatan Koto Selayan, Kota Bukittinggi  |

### 3. Diagram Alir



Gambar 1. Diagram Alir Perencanaan

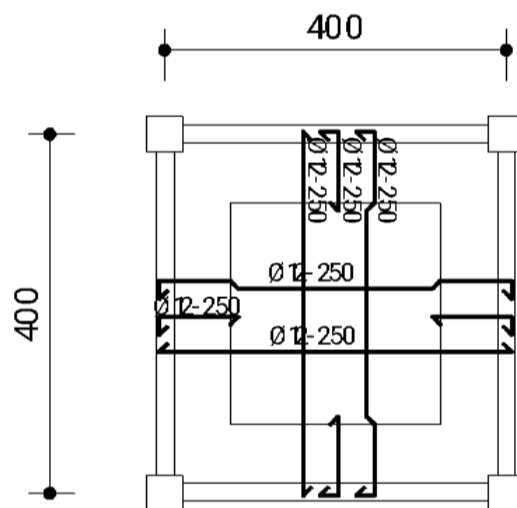
### C. Pembahasan dan Analisa

#### 1 Perencanaan Pelat Lantai

Pada sistem perencanaan Pelat direncanakan sama dari lantai 1-3 dengan tumpuan berupa jepit ataupun bebas. Sistem penulangan direncanakan sama pada tiap-tiap lantai.

Data-data desain :

Mutu beton $F_c$	=	20,75	MPa
Mutu tulangan $F_y$	=	400	MPa
Panjang bentangan arah x, Lx	=	4	M
Panjang bentangan arah y, Ly	=	4	M
Tebal plat h	=	140	Mm
Diameter tulangan	=	12	Mm
Selimut beton	=	20	Mm



Gambar 2 Denah Pelat lantai

Dan didapatkan hasil perhitungan untuk pelat sebagai berikut:

Tabel Hasil Rekapitulasi penulangan pelat

No	Nama	Tumpuan	Lapangan
1	Pelat Atap (100 mm)	a) Tumpuan x Ø12 – 250	a) Lapangan x Ø12 - 250
		b) Tumpuan y Ø12 – 250	b) Lapangan y Ø12 - 250
2	Pelat Lantai (120 mm)	c) Tumpuan x Ø12 – 250	c) Lapangan x Ø12 - 250
		d) Tumpuan y Ø12 – 250	d) Lapangan x Ø12 - 250

#### Perencanaan Balok

$$\begin{aligned}
 \text{Mu+} &: 29,038 \text{ kN/m} & \text{Mu-} &: -44,612 \text{ kN/m} \\
 \text{Øtul.pokok} &= 16 \text{ mm} \\
 h &= 400 \text{ mm} & b &= 250 \text{ mm} \\
 f_y &= 400 \text{ MPa untuk tulangan pokok} \\
 f'_c &= 20,75 \text{ Mpa} \\
 P_d &= 40 \text{ mm} \\
 d &= h - P_b - \text{Ø sengkang} - \frac{1}{2} D \text{ pokok}
 \end{aligned}$$

$$= 400 - 40 - 10 - \frac{1}{2} 16$$

$$= 342 \text{ mm}$$

Penyelesaian :

Mencari Rasio tulangan :

$$P_{min} = \frac{1,4}{f_y}$$

$$\frac{1,4}{f_y}$$

$$\rho_{min} = 400 : 0,0035 = 0,35 \%$$

$$\rho_b = \frac{0,85 \times f_c'}{f_y} \beta_i \left( \frac{600}{600 \times f_y} \right)$$

$$= \left( \frac{0,85 \times 20,75}{400} \times 0,85 \times \frac{600}{600 + 400} \right)$$

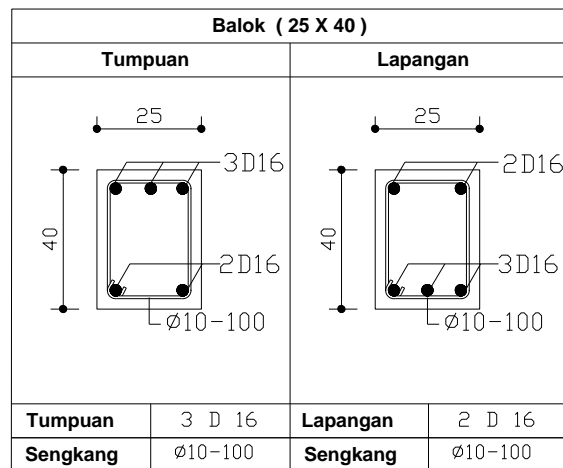
$$= 0,022$$

$$p. maks = 0,75 \cdot P_b$$

$$= 0,75 \cdot 0,022$$

$$= 0,0165$$

Step	Typ e	P	V2	V3	T	M2	M3
Text		KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
Min		0	-40,431	-1,037E-15	-0,0312	-1,9E-16	-44,612
Max		0	23,097	3,076E-16	0,1405	6,26E-16	29,038



Gambar 3 gambar penulangan balok 25 x 40

### Perencanaan Kolom

ukuran kolom = 400 x 400 mm

$\emptyset$  tul pokok (D) = 19 mm

$\emptyset$  tul se kang ( $\emptyset s$ ) = 10 mm

Selimit beton (p) = 40 mm

Mutu beton (Fc) = 20,75 Mpa

Mutu baja (Fy) = 400 Mpa

$$d = h - p - \emptyset s - \frac{1}{2} \emptyset D$$

$$= 400 - 40 - \frac{1}{2} 19$$

$$= 340,5 \text{ mm}$$

$$d' = p + \emptyset s - \frac{1}{2} \emptyset D$$

$$= 40 + 10 + \frac{1}{2} 19$$

$$= 59,5 \text{ mm}$$

StepType	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
Min	-667,777	-52,861	-18,8	-0,0807	-36,7795	-104,456
Max	-500,467	48,049	49,722	0,0807	101,1923	111,9443

$$P = P' = \frac{As}{b \cdot d} = P_g = 3\%$$

$$0,03 = \frac{As}{400 \cdot 340,5}$$

$$As = 0,003 \cdot 400 \cdot 340,5 = 4086 \text{ mm}^2$$

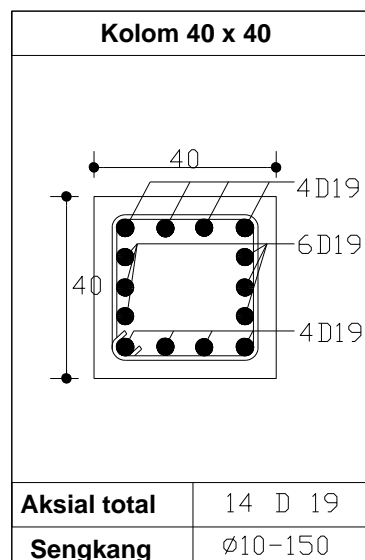
$$As = As' = 4086 \text{ mm}^2, \text{ dicoba } AS' = As' = 14 \text{ D19}$$

$$As = 14/4 \pi 19^2 = 4536,459$$

$$Pakt = \frac{As}{b \cdot d} = \frac{3969,402}{400 \cdot 340,5} = 0,033$$

$$P \text{ min} < Pakt < P \text{ max}$$

maka diketahui rasio tulangan aktual yang digunakan 0,033.



Gambar 4 gambar penulangan kolom 40 x 40

#### D. Penutup Simpulan

Adapun hasil perhitungan dari Perencanaan Struktur Gedung Asrama 3 Lantai Pada Pesantren Muallimin Garegeh Bukittinggi sebagai berikut.

1. Pemodelan dan perhitungan kolom, balok, pelat lantai dan pelat atap bangunan menggunakan SAP 2000.
2. Perhitungan beban gempa mengacu pada SNI gempa 2019 dengan desain respon spektrum gempa.
3. Perhitungan pondasi sumuran dengan menggunakan menggunakan hitungan manual.
4. Perencanaan pelat yang direncanakan yaitu pelat dua arah, berdasarkan analisis momen pelat atap didapatkan pembesian yang digunakan 12 – 250 mm. Pada lantai atap didapatkan pembesian yang digunakan 12 – 250 mm.
5. Pembesian pada balok ukuran 25×40, pada tumpuan diperoleh 3 D 16, pada lapangan diperoleh 3 D 16, sedangkan untuk sengkang untuk tulangan sengkang atau geser ø 10 – 100 mm.
6. Pembesian pada kolom 40×40, pembesian aksial totalnya 14 D 19, untuk tulangan sengkang atau geser ø 10 – 150 mm.

### Saran

Ada pun beberapa saran yang akan penulis sampaikan dalam perencanaan struktur gedung yaitu :

1. Perencanaan struktur gedung yang akan direncanakan mengacu pada pedoman peraturan pembangunan gedung yang masih berlaku.
2. Melakukan pencarian sumber-sumber tentang perencanaan pembangunan untuk menambah wawasan dalam melakukan suatu perencanaan struktur gedung
3. Pada saat perancangan ini penulis hanya menggunakan Software SAP 2000, sehingga dapat juga digunakan software lain sebagai faktor perbandingan seperti ETABS.
4. Melakukan bimbingan atau konsultasi tentang perencanaan pembangunan agar setiap kendala atau masalah yang ditemui dapat diatasi.

### Daftar Pustaka

- Putri, Aisya Hayyu, Masril Masril, and Deddy Kurniawan. "Perencanaan Struktur Gedung Pasar Raya Padang." *Ensiklopedia Research and Community Service Review* 1.1 (2021): 137-143.
- Putri, Annisa, Masril Masril, and Elfania Bastian. "Analisis Struktur Pasca Kebakaran Gedung Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat." *Ensiklopedia Research and Community Service Review* 1.1 (2021): 179-187.
- SNI 03-1727-1989, *Pedoman Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung*
- SNI 03-1729-2002, *Tata Cara Perencanaan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung*
- SNI 03-2847-2002, *Tata cara perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung (Beta Version)*
- SNI 03-1727-2013, *Beban Minimum untuk Perencanaan Bangunan Gedung dan Struktur Lainnya*
- SNI-1726-2019, *Standar Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung*
- SNI-2847-2019, *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung*
- SNI 1729-2015, *Spesifikasi untuk Bangunan Gedung Baja Struktural*  
(PBI-1971) *Peraturan Beton Bertulang Indonesia*  
(PPIUG), 1983, *Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Bangunan Gedung*
- Vis, W. C. Dan Kusuma, Gideon H. 1997. *Dasar – Dasar Perencanaan Beton Bertulang*. Penerbit Erlangga : Jakarta.