

PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG PESANTREN UKHUWAH TABEK GADANG AUR KUNING

FAJRI HAMDANI¹, MASRIL², ELFANIA BASTIAN³

Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

Email : Fajri.hamdani198@gmail.com, mril6030@gmail.com, elfania.umsb@gmail.com

Abstrak : Perencanaan Pembangunan Struktur Gedung Pesantren Ukhwah Tabek Gadang bertujuan untuk meningkatkan fasilitas, prasaranaan dibidang dakwah dan keagamaan, serta meningkatkan minat, bakat siswa dan siswi melanjutkan pendidikannya di presantren Perencanaan Struktur Gedung Pesanten Ukhwah Tabek Gadang dipreliminary Desaign menggunakan SAP 2000. Pembeban yang diinput pada SAP 2000 ialah beban mati, beban hidup, berat sendiri bangunan, beban gempa. Dari hasil preliminary desaign didapatkan hasil penulangan balok induk (BI 1) ukuran 50 × 75 dengan mutu beton 30 Mpa, mutu baja 400 Mpa, penulangan tumpuan 4D19, penulangan lapangan 8D19, tulangan geser Ø 10 – 300. Balok induk (BI 2) ukuran 45 × 60 dengan mutu beton 30 Mpa, mutu baja 400Mpa, penulangan lapangan 4D16, penulangan tumpuan 4D16, tulangan geser Ø 10 – 100. Balok anak (Ba) ukur 40 × 45 dengan mutu beton 30 Mpa, mutu baja 400 Mpa, penulangan tumpuan 3D16, penulangan lapangan 3D 16, tulangan geser Ø 10 – 200. Kolom 1 ukuran 75 × 75 mutu beton 30 Mpa, Mutu Baja 400 Mpa tulangan total aksial 12 D 16, tulangan geser Ø 10 – 200. Kolom 2 ukuran 60 × 60 tulangan tota aksial 8 D 16, tulangan geser Ø 10 – 200. Penulangan pada pelat lantai dan pelat atap Ø 10 – 150. 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: Planning for the Construction of the Ukhwah Tabek Gadang Islamic Boarding School Building Structure aims to improve facilities, infrastructure in the field of da'wah and religion, as well as increase the interests, talents of students and students to continue their education at the Ukhwah Tabek Gadang Islamic Boarding School. are dead load, live load, building self-weight, earthquake load. From the preliminary design results, the results of the main beam reinforcement (BI 1) size 50 75 with concrete quality 30 Mpa, steel quality 400 Mpa, support reinforcement 4D19, field reinforcement 8D19, shear reinforcement 10 300. Main beam (BI 2) size 45 60 with concrete quality 30 Mpa, steel quality 400 Mpa, field reinforcement 4D16, support reinforcement 4D16, shear reinforcement 10 100. Child beams (Ba) measuring 40 45 with concrete quality 30 Mpa, steel quality 400 Mpa, support reinforcement 3D16, field reinforcement 3D 16, shear reinforcement 10 200. Column 1 size 75 75 concrete strength 30 Mpa, Steel quality 400 Mpa total axial reinforcement 12 D 16, shear reinforcement 10 200. Column 2 size 60 60 total axial reinforcement 8 D 16, shear reinforcement 10 200. Reinforcement at floor slabs and roof slabs 10 150. From the above planning, it can be concluded that it has fulfilled the terms and conditions contained in Indonesian regulations and standards.

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

A. Pendahuluan

Perencanaan pembangunan pesantren ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas pendidikan terutama dibidang agama dan dakwah, serta sebagai acuan atau semangat agar bakat dibidang keagamaan, dan bertambahnya tokoh-tokoh pemikiran dalam bidang agama juga filsafat. Pemikiran masyarakat terhadap pendidikan pondok sangatlah masih kurang, serta masih kurang minat untuk melanjutkan pendidikan anaknya ke pondok atau

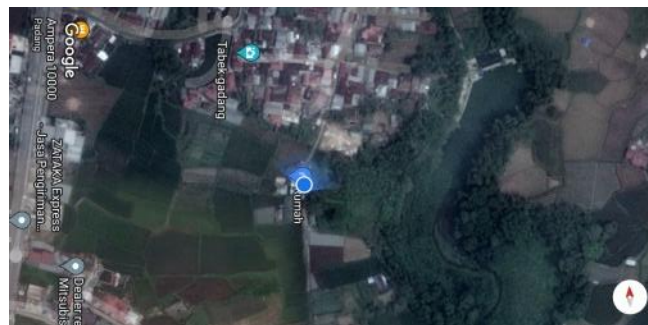
pesantren, dengan adanya perencanaan gedung pesantren ini berharap meningkatnya minat, bakat, serta menambah pengetahuan tentang keutamaan pesantren merupakan salah satu institusi dakwah, sosial, dan keilmuan dalam bidang agama.

Perencanaan pesantren ini, karena belum adanya gedung pesantren yang berdiri di sekitar tempat penulis tinggal, serta minimnya fasilitas berupa gedung-gedung pesantren yang ada, yang membuat minat serta keinginan untuk menuntut ilmu dipesantren sedikit dan cenderung tidak minat untuk penuntut ilmu dipondok, maka dari itu penulis berkeinginan untuk merencanakan pembangunan gedung pesantren agar bertambahnya fasilitas gedung dibidang agama dan dakwah. Dengan terwujudnya bangunan ini maka makin tinggi pula minat dan bakat siswa dan siswi yang ingin melanjutkan pendidikan di bidang agama dan dakwah.

B. Metodologi Penelitian

Dalam metodologi penelitian ini terdapat 2 metode yaitu metode kualitatif dan kuantitatif. Metode kualitatif adalah metode penelitian dengan mengumpulkan data dari lapangan untuk penelitian. Sedangkan metode kuantitatif adalah metode penelitian yang datanya berupa angka, gambar, grafik, dan tabel berdasarkan dari kata yang diperoleh oleh penelitian. Dalam metode kuantitatif ini mengembangkan penelitian secara sistematis. Berdasarkan penjelasan dari kedua metode tersebut maka dalam penelitian ini menggunakan metode kualitatif.

Lokasi penelitian berada di Tabek Gadang Aur Kuning berlokasi JL Taruko Tabek Gadang, Kelurahan Aur Kuning, Kecamatan Aur Birugo Tigo Baleh, Kota Bukittinggi, Sumatera Barat. perencanaan pada Struktur Gedung Pesantren Ukhwah Tabek Gadang Aur Kuning.



Gambar 1 Lokasi Perencanaan
(Sumber: Google Map 12 Maret 2022)

C. Pembahasan dan Analisa

Dengan data umum perencanaan sebagai berikut :

1. Data Umum Bangunan
 - Fungsi : Sekolah
 - Jumlah Lantai : 3 Lantai
 - Tinggi Bangunan : 12 Meter
 - Struktur Bangunan : Beton Bertulangan
2. Data Material (Elemen Plat dan Balok)
 - Mutu Beton ($f'c$) : 30 Mpa
 - $\frac{30 \times 10,2}{0,83} = 368,6$ K atau 400 K
 - Tulangan Ulir (f_y) : 400 MPa
 - Tulangan Polos (f_y) : 240 MPa
3. Data Material (Elemen Kolom)
 - Mutu Beton ($f'c$) : 30 Mpa / 400 K
 - Tulangan Ulir (lentur) : 400 MPa
 - Tulangan polos : 240 Mpa

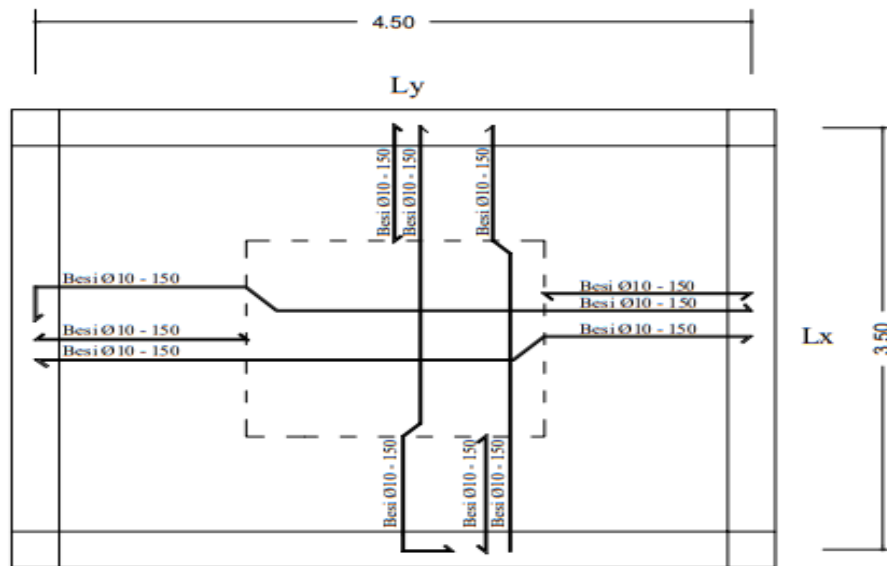
Pembebanan

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	=	30	MPa
Mutu tulangan F_y	=	240	MPa
Panjang bentangan arah x, L_x	=	3,5	M
Panjang bentangan arah y, L_y	=	4,5	M
Tebal plat h	=	140	Mm
Diameter tulangan	=	D10	Mm
Selimut beton	=	20	Mm



Gambar 2 denah penulangan pelat

No	Nama	Tumpuan
1	Pelat Atap (100 mm)	a) Tumpuan x Ø10 – 200 b) Tumpuan y Ø10 – 200
2	Pelat Lantai (120 mm)	a) Tumpuan x Ø10 – 200 b) Tumpuan y Ø10 – 200

2) Balok

$$\begin{aligned}
 h &= 750 \text{ mm} & \phi_t &= 19 \text{ mm} \\
 b &= 500 \text{ mm} & \phi_s &= 10 \text{ mm} \\
 F_c &= 30 \text{ Mpa} & F_y &= 400 \text{ Mpa} \\
 d &= h - p - \frac{1}{2} \times \phi_t - \phi_s
 \end{aligned}$$

$$= 750 - 40 - \frac{1}{2} \times (19 - 10)$$

$$= 705,5 \text{ mm}$$

$$\rho_b = \frac{0,85 \times 30}{400} \times 0,85 \times \left(\frac{600}{600 + 400} \right)$$

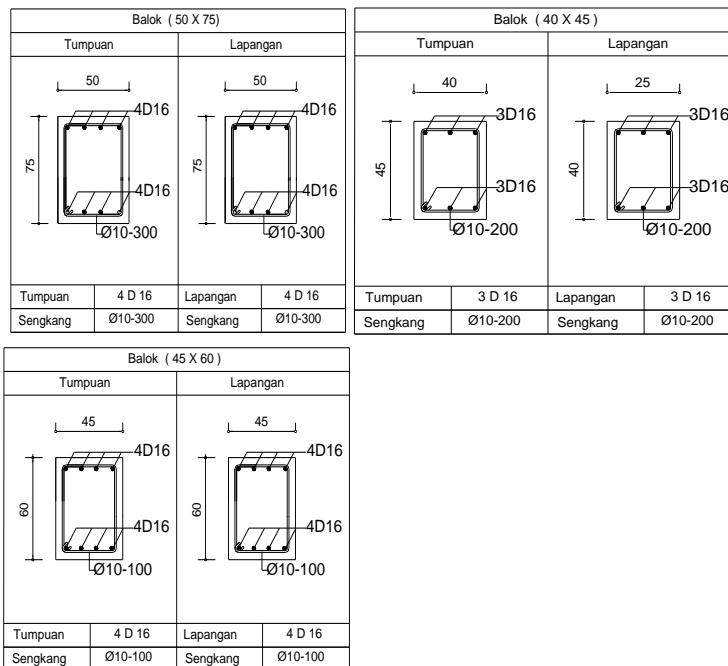
$$= 0,033$$

$$\rho_{max} = 0,75 \times 0,033$$

$$= 0,025$$

$$\rho_{min} = \frac{1,40}{400} = 0,0035$$

	P	V2	V3	T	M2	M3
	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
MAX	333,682	2002,505	166,135	-1394,8187	103,3522	6060,623
MIN	-333,682	-2671,894	-166,135	1390,5737	-103,3522	5096,856



Gambar 3 gambar penulangan balok 75x50, 60x45 dan 45x40

3) Kolom

$b = 750 \text{ mm}$ \emptyset tulangan pokok (D) = 16 mm
 $h = 750 \text{ mm}$ \emptyset tulangan sengkang = 10 mm
 mutu baja = 400 Mpa selimut beton = 50 mm
 Mutu beton = 30 Mpa
 $\rho_{min} = \frac{1,4}{400} = 0,0035$
 $d = h - p - \emptyset s - \frac{1}{2} \emptyset D$
 $= 750 - 50 - 10 - 11 = 679 \text{ mm}$
 $d' = p + \emptyset s + \frac{1}{2} \emptyset D$
 $= 50 + 10 + 11 = 71 \text{ mm}$

	P	V2	V3	T	M2	M3
	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
MAX	9895,424	2904,709	69,858	324,,609	12705,8349	7301,147
MIN	-13471,555	-3133,652	-69,858	-396,0694	-12674,816	7300,189

(Sumber:Hasil dari SAP 2000)

$$\text{Mu tumpuang} = 7300,19 \text{ KN/m} \qquad = 73 \times 10^6 \text{ Nmm}$$

Syarat batas rasio penulangan yaitu 1% – 8%

Asumsikan rasio luas tulangan $\rho = 1,2\%$

$$A_g = 750 \text{ mm} \times 750 \text{ mm} = 562500 \text{ mm}^2$$

$$A_{st} = \rho \times A_g = 4\% \times 562500 = 2250 \text{ mm}^2$$

$A_{st} = A_s + A_{s'}$, dianggap $A_s = A_{s'}$, maka :

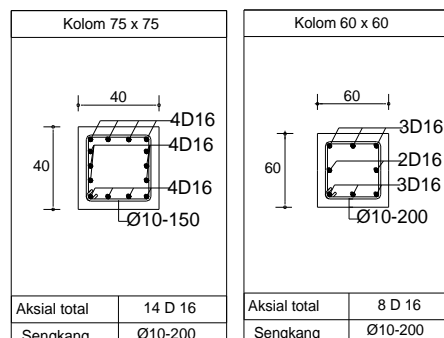
$$A_{s\text{perlu}} = \frac{1}{2} \times 2250 = 1125 \text{ mm}^2$$

$$n = \frac{A_s}{\frac{1}{4} \times 3,14 \times D^2} = \frac{1125}{\frac{1}{4} \times 3,14 \times 16^2} = 5,59 = 6 \text{ mm}^2$$

$$A_{s\text{pakai}} = \frac{1}{4} \times 3,14 \times 16^2 \times 6 = 1205,76 \text{ mm}^2$$

Dipakai tulangan pada masing-masing sisi kolom :

$$6\text{D}16, A_{s\text{ada}} = 1205,76 \text{ mm}^2 > A_{s\text{perlu}} = 1125 \text{ mm}^2$$



Gambar 4 Penulangan Kolom 75 x 75 dan 60 x 60

D. Penutup

Simpulan

Dari data perencanaan yang telah dimodelkan serta telah dihitung dapat diambil beberapa kesimpulan serta hasil yang didapat diantaranya :

1. Pemodelan dan perhitungan kolom, balok, pelat lantai dan pelat atap bangunan menggunakan SAP 2000 versi 14.
2. Perhitungan beban gempa mengacu pada SNI gempa 2019 dengan menggunakan analisis desain respon spektrum gempa.
3. Perhitungan pondasi, menggunakan perhitungan manual.

Hasil perhitungan dari Perencanaan Struktur Gedung Pesantren Ukhuwah Tabek Gadang Aur Kuning,

1. Pembesian pada pelat atap digunakan 10 – 150.

2. Pembesian pada balok ukuran 40×50, pada tumpuan diperoleh 3 D 16, pada lapangan diperoleh 3 D 16, sedangkan untuk sengkang atau tulangan geser diperoleh \emptyset 10 – 200.
3. pembesian pada balok ukuran 45× 60, pada tumpuan diperoleh 4 D 16, pada lapangan diperoleh 4 D 16, sedangkan untuk sengkang atau tulangan geser diperoleh \emptyset 10 – 100.
4. Pembesian pada balok ukuran 50×75, pada tumpuan diperoleh 4 D 19, pada lapangan diperoleh 8 D 19, sedangkan untuk sengkang atau tulangan geser diperoleh \emptyset 10 – 300.
5. Pembesian pada pelat lantai digunakan 10 – 150.
6. Pembesian pada kolom 75×75, pembesian aksial totalnya 12 \emptyset 16, untuk tulangan sengkang atau geser \emptyset 10 – 200 mm.
7. Pembesian pada kolom 60×60, pembesian aksial total 8 \emptyset 16, untuk tulangan sengkang atau geser \emptyset 10 – 200 mm.
8. Penulangan pembesian pada tangga diperoleh D 13-350 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 disarankan lebih baik menggunakan program SAP 2000 untuk mendapatkan hasil yang akurat dalam perhitungan
4. Melakukan bimbingan atau konsultasi tentang perencanaan pembangunan agar setiap kendala atau masalah yang ditemui dapat diatasi.

Daftar Pustaka

- Herista, F., & Yusman, A. S. (2021). *Kajian Upah Pekerja Konstruksi Pada Proyek Bangunan Gedung di Provinsi Sumatera Barat*. *Ensiklopedia of Journal*, 3(3), 259-268.
- Irfan, M., Ishak, I., & Priana, S. E. (2022). *Tinjauan Perencanaan Proyek Pembangunan Gedung/ruang Baru Puskesmas Mandiangin Kota Bukittinggi*. *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 1(2), 172-178.
- Kurniawan, D., Yusuf, M., & Yermadona, H. (2021). *Pengaruh Penambahan Serbuk Gergaji Kayu Terhadap Produktifitas Waktu Dan Kuat Tekan Bata*. *Ensiklopedia of Journal*, 3(3), 269-274.
- Masril, M. (2018). ANALISIS SIMPANG BERSINYAL DI SIMPANG TANJUNG ALAM KABUPATEN AGAM. *Rang Teknik Journal*, 1(2).
- Liud, A. (2016). *Perhitungan Struktur Atas dan Metode Pelaksanaan Pada Proyek Pembangunan Gedung Perpustakaan SMA Keberbakatan Olahraga di Tompaso Kabupaten Minahasa*. *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 1-20.
- Putri, Aisyah 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.
- Priana, S. E., Carlo, N., & Yulius, M. N. (2014). *Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kinerja Mutu Pada Proyek Konstruksi Gedung Di Kota Padang Panjang*. *Abstract of Undergraduate Research, Faculty of Post Graduate, Bung Hatta University*, 5(3).

- Putri, A., Masril, M., & Bastian, E. (2021). *Analisis Struktur Pasca Kebarakan Gedung Pascasarjana Universitas Muhammdiyah Sumatera Barat*. Ensiklopedia Research and Community Service Review, 1(1), 179-187.
- Rendi, R., Ishak, I., & Kurniawan, D. (2021). *Perencanaan Struktur Atas Gedung Fakultas Hukum Universitas Muhammdiyah Sumatera Barat*. Ensiklopedia Research and Community Service Review, 1(1), 121-129.
- 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 Structural (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