

Perencanaan Struktur Gedung Serbaguna Di Tabek Gadang Nagari Gaduik Kecamatan Tilatang Kamang

Muhammad Hasan Alhamda*^{}, Ana Susanti Yusman^{}, Masril^{}

Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

Bukittinggi, Indonesia

Abstrak. Gedung serbaguna memegang peranan penting dalam menunjang aktivitas sosial dan edukatif masyarakat, terutama di daerah dengan keterbatasan fasilitas umum seperti Nagari Gaduik, Kecamatan Tilatang Kamang. Rencana pembangunan gedung ini muncul dari kebutuhan akan sarana yang aman dan multifungsi untuk mendukung kegiatan warga setempat. Penelitian ini bertujuan untuk merancang struktur gedung tiga lantai yang kuat dan tahan gempa dengan mengacu pada standar perencanaan bangunan nasional. Metodologi yang diterapkan meliputi tahapan pemodelan dan analisis struktur menggunakan software SAP 2000 versi 22. Komponen struktur yang dianalisis meliputi pondasi, sloof, balok, kolom, dan pelat lantai. Pembebanan diperhitungkan berdasarkan SNI 1726:2019 untuk beban gempa dan SNI 2847:2019 untuk struktur beton bertulang. Dari hasil analisis, diperoleh dimensi struktur yang optimal dan memenuhi persyaratan teknis, seperti balok $b_1 = 30 \times 55$ cm, $b_2 = 25 \times 40$, $b_3 = 25 \times 45$ cm kolom 55×55 cm dan 50×50 cm, serta pelat dengan ketebalan 12 cm. Perencanaan ini diharapkan dapat menghasilkan bangunan yang tidak hanya layak secara teknis, tetapi juga bermanfaat sebagai pusat kegiatan masyarakat dan fasilitas pendidikan dan anak-anak.

Kata kunci: Bangunan serbaguna; desain struktur; analisis gempa; SAP 2000; struktur beton.

1. Pendahuluan

Peningkatan pembangunan infrastruktur di berbagai wilayah Indonesia menjadi elemen penting dalam menunjang kemajuan social, ekonomi, serta budaya masyarakat. Di antara berbagai jenis infrastruktur, gedung serbaguna memiliki fungsi yang beragam, bangunan ini dapat digunakan untuk menyelenggarakan kegiatan seperti pertemuan atau rapat, kegiatan olahraga atau seni hingga aktivitas sosial dan pendidikan lainnya (Wayan Mira et al 2020). Nagari Gaduik yang berada di Kecamatan Tilatang Kamang, Kabupaten Agam, Sumatera Barat, merupakan daerah yang memiliki aktivitas masyarakat yang cukup tinggi dan beragam. Dengan meningkatnya kegiatan masyarakat,

* Penulis Korespondensi: hasanalhamda8@gmail.com

ketersediaan fasilitas umum yang memadai untuk mendukung berbagai kegiatan masyarakat masih terbatas. Karena itu, rencana gedung serbaguna dinilai tepat guna dan bermanfaat dalam menunjang kebutuhan masyarakat lokal.

Gedung serbaguna ini direncanakan 3 lantai yang memiliki panjang 26 meter dan lebar 24 meter dengan luas area sekitar 624 m² dan pada lantai dasar memiliki ruang aula yang bisa dipakai untuk kegiatan atau acara untuk masyarakat di Tabek Gadang, dan di lantai 2 dan lantai 3 terdiri ruangan untuk anak-anak belajar.

Telah Banyak penelitian yang membahas tentang perencanaan struktur Gedung serbaguna, seperti penelitian dari Andrian Majid Khobad, Rachman dan Wayan Mira Theresilia selain itu dari Ardiyanto, Y., et al. (2023), Putri, A. H., et al. (2021) juga meneliti Perencanaan Struktur Gedung Pasar Raya Padang, bukan hanya itu saja Putra, R. K. L., et al. (2023) Perencanaan Struktur Gedung Pesantren Abdul Karim Syueib Madrasah Aliyah Swasta Terpadu Guguk Randah Tabek Sarajo Kecamatan Iv Koto Kabupaten Agam.

Tujuan penelitian ini adalah untuk merencanakan struktur yang aman dalam perencanaan gedung 3 lantai dan untuk memperoleh analisa struktur dalam pembangunan gedung 3 lantai.

2. Metodologi

a. Lokasi Penelitian

Penulis melakukan penelitian di Tabek Gadang, Nagari Gaduik, Kec. Tilatang Kamang, Kab. Agam, Sumatera Barat

b. Metode Penelitian

a) Preliminary desing

Setelah melakukan *Preliminary design* dan sudah didapatkan dimensi elemen struktur yaitu sloof, kolom, balok, dan pelat lantai maka pengolahan data baru dilanjutkan dengan aplikasi SAP2000 v22.

b) Permodelan menggunakan SAP2000 v22

Permodelan untuk semua elemen struktur yaitu sloof, kolom, balok, dan pelat lantai.

c) Pembebanan

Beban yang bekerja pada gedung berupa beban hidup yaitu beban yang dihitung berdasarkan ketentuan SNI 2847-2019 dilihat dari fungsi bangunan, beban gempa, beban kombinasi.

d) Analisis struktur

Analisis struktur dilakukan dengan bantuan perangkat lunak seperti SAP2000 v22 untuk memperoleh reaksi perletakan, gaya dalam deformasi struktur akibat yang bekerja.

c) Perencanaan lantai

Agar hasil perencanaan yang didapat aman maka perencanaan dihitung dengan rumus berdasarkan ketentuan SNI yang ada.

3. Hasil dan Pembahasan

a. Hasil Perencanaan

a) Pondasi

Kedalaman sumuran	= 6,10 m
Panjang sumuran	= 5,50 m
Dimensi pile cap	= 1,50 m x 1,50 m
Tinggi pile cap	= 0,60 m

b) Sloof

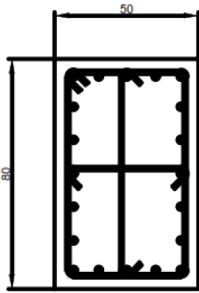
Tabel 1: Rekapitulasi penulangan sloof

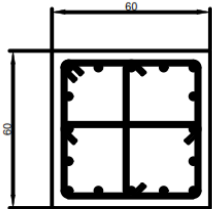
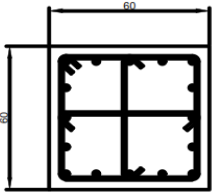
Elemen	Detail Penulangan	Tumpuan	Lapangan	Tulangan Geser
Sloof		5D16	5D16	D10-100
30 x 60		5D16	5D16	D10-150

Sloof yang digunakan yaitu sloof berdimensi 30 x 60 cm dengan tulangan utama di tumpangan dan lapangan yaitu 5D16 sedangkan tulangan geser di tumpuan D10-100 dan lapangan D10-150.

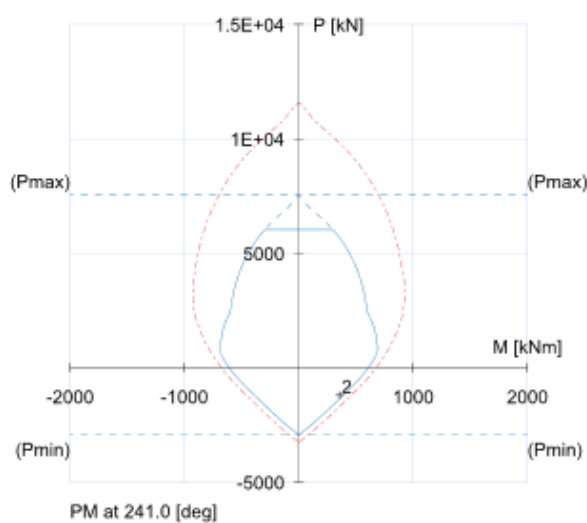
c) Kolom

Tabel 2: Rekapitulasi penulangan kolom

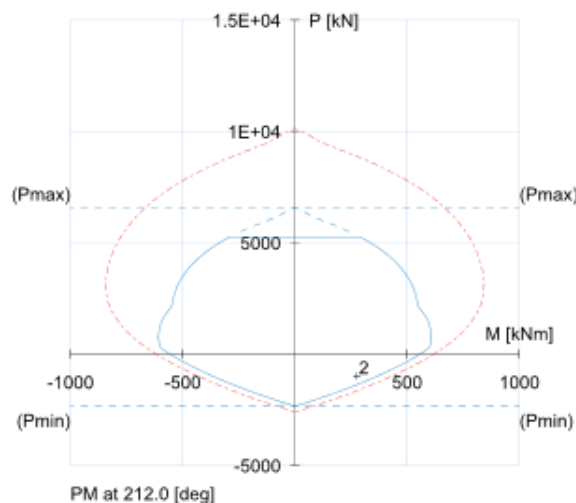
dimensi	Tulangan utama	Detail kolom	Tumpuan /lapangan	Tulangan geser
55 x 55	16D19		tumpuan	Ø10-100mm
			lapangan	Ø10-150mm

dimensi	Tulangan utama	Detail kolom	Tumpuan /lapangan	Tulangan geser
50 x 50	12D19		tumpuan	Ø10-100mm
	12D19		lapangan	Ø10-150mm

Dari Tabel 2 rekapitulasi dapat diketahui bahwa terdapat 2 jenis kolom yang digunakan, yaitu kolom dengan dimensi 55 x 55 cm dengan tulangan utama 16D19, lalu kolom dengan dimensi 50 x 50 cm dengan tulangan utama 12D19.



Gambar 1: Diagram interaksi kolom 55 cm x 55 cm



Gambar 2: Diagram interaksi kolom 50 cm x 50 cm

d) Balok

Tabel 3: Rekapitulasi penulangan balok

No	Nama	B (mm)	H (mm)	Tulangan		Senggang
1	Balok 1	300	550	Tumpuan	3D16	Ø10-100
				Lapangan	10D16	Ø10-150
2	Balok 2	250	400	Tumpuan	5D16	Ø10-100
				Lapangan	7D16	Ø10-150
3	Balok 3	250	450	Tumpuan	5D16	Ø10-100
				Lapangan	7D16	Ø10-150

Dimensi balok B1, B2, dan B3 dirancang sesuai dengan standar desain struktur beton bertulang agar dapat menahan momen lentur dan gaya geser dengan aman. Selanjutnya, diameter dan jumlah batang tulangan dipilih berdasarkan perhitungan kapasitas penampang untuk beban desain dan memenuhi persyaratan SNI 2847:2019. Rekapitulasi ini juga menunjukkan distribusi tulangan di area tumpuan dan lapangan, memastikan bahwa setiap elemen balok berfungsi optimal sesuai fungsinya.

e) Plat

Tabel 4: Rekapitulasi penulangan plat

Panel Plat	Arah Tulangan	Koefisien	Mu	As	Tulangan
Panel A	Lx	36	4,79	251,596	D10-150mm
	Ly	36	4,79	251,596	D10-150mm
	tx	36	-4,79	251,596	D10-150mm
	ty	36	-4,79	251,596	D10-150mm
Panel B	Lx	51,20	68,124	357,837	D10-150mm
	Ly	51,20	68,124	357,837	D10-150mm
	tx	39,30	-5,23	274,661	D10-150mm

Panel Plat	Arah Tulangan	Koefisien	Mu	As	Tulangan
Panel C	ty	39,30	-5,23	274,661	D10-150mm
	Lx	38	3,142	234,369	D10-150mm
	Ly	38	3,142	234,369	D10-150mm
	tx	36	-3,23	222,033	D10-150mm
	ty	36	-3,23	222,033	D10-150mm

Untuk plat dilakukan perhitungan per panel, yang dimana terdapat 3 panel yaitu, panel A, B dan Dakm setiap panel memiliki koefisien, Mu dan As yang berberda, tetapi untuk tulangan yang digunakan sama yaitu D10-150mm.

4. Kesimpulan

Struktur bangunan terdiri dari struktur bawah dan struktur atas. Pada struktur bawah, digunakan pondasi sumuran dengan diameter 1 meter dan kedalaman 6,10 meter. Pondasi ini dilengkapi dengan pile cap menggunakan tulangan D16-100. Berdasarkan hasil perhitungan, pondasi tersebut memenuhi syarat kekuatan serta stabilitas struktur, sehingga dinyatakan aman dan mampu menyalurkan beban ke tanah dasar secara efisien. Selain itu, sloof dirancang dengan dimensi 30 x 60 cm. Dimensi tersebut telah diperhitungkan untuk mampu menahan momen lentur serta gaya geser yang terjadi. Penulangan sloof direncanakan berdasarkan nilai gaya geser maksimum dan minimum (V_u), serta momen maksimum dan minimum (M_u) yang bekerja.

Sementara itu, pada struktur atas, komponen utama terdiri dari kolom, balok, dan pelat. Perencanaan kolom memperhatikan dimensi, jumlah tulangan utama, serta tulangan geser yang disesuaikan dengan kebutuhan kekuatan dan kestabilan struktur. Desain kolom juga mempertimbangkan momen lentur dan beban aksial pada tiap titik kolom. Untuk balok, dimensi dan penulangan ditentukan berdasarkan gaya geser dan momen yang bekerja pada masing-masing elemen. Setiap balok memiliki kebutuhan penulangan yang berbeda, disesuaikan dengan kapasitas struktur agar mampu menahan beban dengan aman. Adapun untuk pelat, terdapat dua jenis, yaitu pelat lantai dan dak beton. Pelat lantai dirancang dengan ketebalan 120 mm, sedangkan dak beton memiliki ketebalan 100 mm. Keduanya menggunakan tulangan D10-150 dan dirancang berdasarkan arah pembebanan serta kebutuhan penulangan untuk memastikan ketahanan struktur secara keseluruhan.

5. Referensi

- Andrian Majid Khobad, et al. (2022). Perencanaan Struktur Gedung 3 Lantai Asrama Mahasiswa (Rusunawa) Putri Ii Universitas Pgri Semarang Menggunakan Metode Srpmm (Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah). *Jurnal Teknik Sipil Giratory UPGRI*, 3(2).
- Ardiyanto, Y., et al. (2023). Perencanaan Struktur Gedung Asrama Pada Pesantren Mualimin Garegeh Bukittinggi. *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 2(2), 125-130.
- ARIFIN, S. (2020). Re-Desiging Gedung Sekolah Mts. Miftahul Ulum Desa Ambunten Sebagai Bangunan Pendidikan Terintegrasi (Doctoral dissertation, Universitas Wiraraja).
- Badan Standardisasi Nasional. (2013). *SNI 8460:2017 – Tata cara perencanaan pondasi untuk bangunan gedung*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.

- Badan Standardisasi Nasional. (2019). *SNI 1726:2019 – Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2019). *SNI 2052:2019 – Spesifikasi beton struktural*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2019). *SNI 2847:2019 – Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2020). *SNI 1727:2020 – Beban minimum untuk perencanaan bangunan gedung dan struktur lainnya*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Budiman, R. A., et al. (2022). Perencanaan Struktur Asrama Laki-Laki Pesantren Ukhuwah Tabek Gadang Kota Bukittinggi. *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 2(1), 339-343.
- CSI (Computers and Structures, Inc). (2022). *SAP2000 v22 Integrated Software for Structural Analysis and Design*. Berkeley, California: CSI America.
- Ikram, A., et al. (2022). Perencanaan Struktur Gedung Madrasah Diniyah Awaliyah Baiturrahim Ampang Gadang. *Ensiklopedia Social Review*, 4(3), 229-235.
- Osman, M. (2014). *Struktur Beton Bertulang – Desain dan Perhitungan Pelat Dua Arah*. Yogyakarta: ANDI.
- Putra, R. K. L., et al. (2023). Perencanaan Struktur Gedung Pesantren Abdul Karim Syueib Madrasah Aliyah Swasta Terpadu Guguk Randah Tabek Sarajo Kecamatan Iv Koto Kabupaten Agam. *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 2(2), 51-57.
- Putri, A. H., et al. (2021). Perencanaan Struktur Gedung Pasar Raya Padang. *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 1(1), 137-143.
- Rachman, A. (2021). Perancangan Gedung Serbaguna di Blangpidie, Aceh Barat Daya (Doctoral dissertation, UIN Ar-Raniry).
- Wayan Mira Theresilia Lamia Ronny Pandaleke, N. E., & Dwi Handono, B. (2020). Perencanaan Struktur Gedung Beton Bertulang Dengan Denah Bangunan Berbentuk “L.” *Jurnal Sipil Statik*, 8(4), 519–532.