

Perencanaan Struktur Kantor Wali Nagari Gaduik Kecamatan Tilatang Kamang Kabupaten Agam

Rizki Aidil Adha*, Masril, Jon Hafnil

Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat
Bukittinggi, Indonesia

Abstrak. Perencanaan struktur Kantor Wali Nagari Gaduik Timur Kecamatan Tilatang Kamang Kabupaten Agam dilakukan untuk menghasilkan desain bangunan dua lantai yang aman, ekonomis, dan sesuai standar ketahanan gempa nasional. Penelitian ini memakai pendekatan kuantitatif berbasis rekayasa teknik, dengan metode analisis elemen struktur utama menggunakan perangkat lunak ETABS serta acuan SNI 1726:2019 dan SNI 2847:2019. Hasil perhitungan menunjukkan dimensi balok utama B1 (300×450 mm) dan balok B2 (250×350 mm), kolom 35×35 cm dengan luas penampang 122.500 mm² dan mutu beton $f_c' = 21$ MPa, sloof berukuran 200×300 mm dengan tulangan pokok 3D16 dan tulangan sengkang D10, serta pondasi tapak berukuran 1,50×1,50×0,30 m pada kedalaman 2,60 m. Pondasi dirancang untuk menahan beban terfaktor $P_u = 423,626$ kN, dengan tegangan tanah maksimum 425,027 kN/m² yang masih lebih kecil dari daya dukung tanah 1028,945 kN/m², sehingga aman terhadap gaya geser dan eksentrisitas. Struktur keseluruhan dirancang menggunakan sistem rangka pemikul momen biasa (SRPMB) yang sesuai untuk bangunan rendah di daerah rawan gempa. Kesimpulan penelitian ini menyatakan desain struktur sudah memenuhi persyaratan kekuatan, stabilitas, dan efisiensi material, serta layak sebagai acuan pembangunan fasilitas pelayanan publik.

Kata kunci: struktur; ETABS; kolom; sloof; pondasi.

*Penulis Korespondensi : rizkiaidiladha551@gmail.com

1. Pendahuluan

Nagari merupakan bentuk pemerintahan adat yang masih diakui keberadaannya di Provinsi Sumatera Barat. Sebagai lembaga pemerintahan terendah, wali nagari memiliki peran penting dalam mengatur roda pemerintahan dan melayani kebutuhan masyarakat. Untuk mendukung aktivitas tersebut, dibutuhkan

fasilitas fisik yang representatif, fungsional, dan memenuhi standar teknis, yaitu berupa kantor wali nagari.

Kabupaten Agam termasuk dalam wilayah rawan gempa karena terletak di kawasan Cincin Api Pasifik (Ring of Fire) dan berdekatan dengan zona subduksi Lempeng Indo-Australia dan Eurasia. Kondisi ini menuntut perencanaan struktur bangunan yang memperhatikan ketahanan terhadap gempa bumi, sehingga gedung yang dibangun tidak hanya fungsional, tetapi juga aman bagi penggunaannya.

Perencanaan struktur yang baik diperlukan agar bangunan dapat menahan berbagai beban, seperti beban mati, beban hidup, beban angin, maupun beban gempa. Pertimbangan lain mencakup kondisi tanah di lokasi pembangunan, mutu material yang digunakan, serta metode konstruksi yang diterapkan. Perencanaan yang matang juga memungkinkan efisiensi biaya, percepatan waktu pelaksanaan, serta meminimalkan risiko kegagalan struktur di masa depan. Selain itu, aspek keberlanjutan dan ramah lingkungan menjadi bagian penting dalam mewujudkan bangunan yang handal dan berkelanjutan.

Telah banyak penelitian yang menganalisis perencanaan struktur bangunan kantor dan gedung public, seperti penelitian dari (Febianto et al., 2024) yang membahas perencanaan ulang struktur Gedung Kantor Waringin Megah Surabaya dengan struktur beton bertulang dan pondasi tiang pancang yang mengacu pada SNI 2847:2019, SNI 1726:2019, dan SNI 1727:2020. Penelitian dari (Hada et al., 2025) membahas perencanaan struktur gedung perkantoran 5 lantai di Jalan Teuku Umar dimana analisis beban mati, beban gempa dan beban hidup dikombinasikan dengan analisis respon spektrum serta ketentuan SNI untuk beton bertulang.

Selanjutnya, penelitian oleh (Alifah et al., 2021) tentang struktur baja pada Gedung Kantor Kesehatan Pelabuhan Probolinggo. Penelitian lain dari (Ihya & Walujodjati, 2022) mengenai kapasitas struktur baja pada gedung parkir Institut teknologi Garut. Selain itu (Vitri & Kusumawiranti, 2019) melakukan perencanaan ulang struktur atas bangunan pasar Godean di Kabupaten Sleman menggunakan sistem rangka pemikul momen khusus (SRPMK). Penelitian Implementasi Space Frame pada Perancangan Bangunan Rental Office di Purwokerto oleh (Nursruwening et al., 2024). Terakhir penelitian Perencanaan Struktur Gedung Kantor Otoritas Jasa Keuangan (OJK) Kawasan regional oleh (Dwi Oktavianto & Nurul Rochmah, 2022).

Rencana pembangunan Kantor Wali Nagari Gaduik Timur didasari oleh luasnya wilayah serta banyaknya jumlah penduduk di Nagari Gaduik, sehingga terjadi pembagian wilayah menjadi dua nagari: Gaduik Timur dan Gaduik Barat. Kantor wali nagari yang lama sudah tidak memadai untuk mendukung kegiatan pemerintahan, khususnya dalam penyelenggaraan rapat-rapat penting. Oleh karena itu, direncanakan pembangunan gedung baru dua lantai, yang terdiri dari ruang kerja wali nagari, ruang staf, ruang tunggu, resepsionis, ruang antrian, WC pada lantai satu, serta aula pada lantai dua. Pembangunan ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas pelayanan publik dan mendukung penyelenggaraan pemerintahan nagari secara lebih optimal.

2. Metodologi Penelitian

2.1 Lokasi Penelitian

Penulis melakukan penelitian di Balai Panjang, Nagari Gaduik, Kec. Tilatang Kamang, Kab.Agam, Sumatera Barat. Penelitian ini merupakan studi perencanaan struktur bangunan gedung yang menggunakan pendekatan rekayasa teknik secara kuantitatif. Fokus utama penelitian ini adalah melakukan analisis dan desain elemen struktur utama dengan bantuan perangkat lunak ETABS.

2.2 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 ETABS V21.

b) Permodelan menggunakan ETABS V21

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 ETABS v21 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

3.1 Hasil Perencanaan

a) Pondasi

Kedalaman Pondasi = 2,6 m
Dimensi pile cap = 1,50 m x 1,50 m
Tinggi pile cap = 0,3 m

b) *Sloof*

Tabel 1: Rekapitulasi penulangan *sloof*

Elemen	Tumpuan	Lapangan	Tulangan Geser
<i>Sloof</i>	3D16	3D16	D10-100
20 x 45	3D16	3D16	D10-150

Detail penulangan sloof dengan dimensi penampang 20 x 45 cm, menggunakan tulangan utama 3D16 pada tumpuan dan lapangan, serta tulangan geser D10 dengan jarak 100 mm di tumpuan dan 150 mm di lapangan.

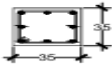
Tabel 2: Rekapitulasi perhitungan sloof

Elemen	Mu (maks)	Mu (Min)	Vu ⁺	Vu ⁻
S1	4.86 kN/m	9.72 kN/m	7.29 kN/m	14.58 kN/m

Hasil rekapitulasi perhitungan momen dan gaya geser pada sloof S1, dengan nilai momen maksimum sebesar 4,86 kN/m, momen minimum 9,72 kN/m, serta gaya geser maksimum dan minimum masing-masing sebesar 7,29 kN/m dan 14,58 kN/m.

c) Kolom

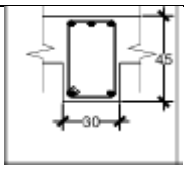
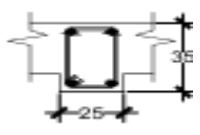
Tabel 3: Rekapitulasi penulangan kolom

Elemen	Detail Penulangan	Tumpuan	Lapangan	Tulangan Geser
Kolom		3D16	3D16	D10-100
35 x 35		3D16	3D16	D10-150

Rekapitulasi penulangan kolom dengan dimensi penampang 35 x 35 cm. Kolom ini menggunakan tulangan pokok berupa 3 batang baja tulangan berdiameter 16 mm (3D16) pada sisi tumpuan maupun lapangan, yang berfungsi untuk menahan gaya aksial serta momen yang terjadi. Sementara itu, tulangan geser berupa sengkang berdiameter 10 mm dipasang dengan jarak 100 mm di daerah tumpuan dan 150 mm di daerah lapangan untuk meningkatkan kekuatan geser serta menjaga kestabilan batang tulangan pokok. Detil penulangan kolom ditunjukkan dengan gambar skematis di dalam tabel untuk memperjelas tata letak tulangan dan dimensi penampang struktur.

d) Balok

Tabel 4: Rekapitulasi penulangan balok

Elemen	Detail Penulangan	Tumpuan	Lapangan	Tulangan Geser
Balok B1		3D16	3D16	D10-100
45 x 35		3D16	3D16	D10-150
Balok B2		2D 16	2D 16	D10-100
35 x 25		2D 16	2D 16	D10-150

Detail penulangan balok struktur yang terdiri dari dua tipe elemen, yaitu Balok B1 dengan dimensi penampang 45 x 35 cm dan Balok B2 dengan dimensi penampang 35 x 25 cm. Pada Balok B1 digunakan tulangan pokok 3 batang berdiameter 16 mm (3D16) pada bagian tumpuan dan lapangan, dengan sengkang berdiameter 10 mm (D10) yang dipasang rapat 100 mm di tumpuan serta 150 mm di lapangan untuk meningkatkan kekuatan geser. Balok B2 menggunakan tulangan pokok 2 batang berdiameter 16 mm (2D16) pada

tumpuan dan lapangan, serta sengkang D10 dengan jarak pemasangan yang sama seperti Balok B1. Skema detail penulangan disertakan untuk memperjelas konfigurasi tulangan pada tiap elemen balok.

Tabel 5: Rekapitulasi perhitungan balok

Elemen	Mu (maks)	Mu (min)	Vu ⁺	Vu ⁻
B1	54.4732 kNm	58.5082 kNm	73.0524 kN	73.0524 kN
B2	26.4567 kNm	26.4584 kNm	23.2455 kN	23.3732 kN

Hasil perhitungan momen dan gaya geser pada kedua elemen balok. Balok B1 memiliki momen maksimum sebesar 54,4732 kNm dan momen minimum 58,5082 kNm, dengan gaya geser maksimum 73,0524 kN. Balok B2 memiliki momen maksimum sebesar 26,4567 kNm dan momen minimum 26,4584 kNm, dengan gaya geser maksimum 23,3732 kN. Data ini menunjukkan kapasitas struktur yang direncanakan telah memperhitungkan kekuatan lentur dan geser secara menyeluruh.

e) Plat

Tabel 6: Rekapitulasi penulangan plat

Panel plat	Arah tulangan	koefisien	Mu	As	Tulangan
A	Lx	21	2,912	169.961	D10-150 mm
	Ly	21	2,912	169.961	D10-150 mm
	Tx	52	-7.21	169.961	D10-150 mm
	Ty	52	-7,21	169.961	D10-150 mm
DAK	Lx	21	2,912	135,424	D10-150 mm
	Ly	21	2,912	135,424	D10-150 mm
	Tx	52	-7.21	335,368	D10-150 mm
	Ty	52	-7,21	335,368	D10-150 mm

Rekapitulasi penulangan pelat lantai untuk Panel A dan pelat dak (DAK) berdasarkan arah tulangan serta nilai koefisien perencanaan. Pada Panel A, arah tulangan Lx dan Ly memiliki nilai koefisien sebesar 21 dengan momen terfaktor (Mu) sebesar 2,912 kNm dan kebutuhan luas tulangan (As) sebesar 169,961 mm², dipasang dengan tulangan berdiameter 10 mm pada jarak 150 mm (D10-150 mm). Untuk arah Tx dan Ty, koefisien sebesar 52 menghasilkan momen terfaktor -7,21 kNm dengan kebutuhan As yang sama, yaitu 169,961 mm², dan penulangan tetap menggunakan D10-150 mm. Pada pelat dak, arah Lx dan Ly memiliki nilai koefisien yang sama yaitu 21, dengan momen terfaktor 2,912 kNm dan As 135,424 mm². Arah Tx dan Ty memiliki koefisien 52 dengan Mu sebesar -7,21 kNm serta As sebesar 335,368 mm².

Penulangan pada seluruh arah tetap menggunakan batang tulangan D10 dengan jarak antar batang 150 mm, yang direncanakan untuk memenuhi kekuatan lentur pelat baik pada bentang utama maupun bentang transversal.

4. Kesimpulan

Untuk struktur bagian bawah, pondasi yang akan digunakan yaitu pondasi tapak dengan kedalaman 2,6 m dan untuk menggunakan D16-150 sebagai tulangan, yang hal ini memenuhi syarat kekuatan dan stabilitas struktur. Oleh karena itu, pondasi ini dinyatakan aman dan mampu untuk menyalurkan beban ke tanah

dasar secara efisien. Sedangkan *sloof* didapatkan bahwa dimensi 20 x 45, yang dimana dimensi tersebut sudah mampu untuk menahan momen lentur dan gaya geser yang terjadi. Untuk dasar perencanaan penulangan digunakan nilai gaya geser maksimum dan minimum (V_u) lalu momen maksimum dan minimum (M_u).

Namun untuk struktur atas Untuk kolom bagian dimensi, jumlah tulangan utama dan tulangan geser harus dirancang sesuai dengan kebutuhan kekuatan dan kestabilan dari struktur tersebut. Dalam perencanaan kolom juga harus disesuaikan dengan momen lentur dan beban aksial yang bekerja di setiap titik kolom. Untuk Balok didapatkan bahwa dimensi dan penulangan balok sesuai dengan gaya geser yang bekerja dan besar momen yang ada, selain itu setiap dimensi balok memiliki kebutuhan penulangan yang berbeda yang bertujuan untuk memastikan kapasitas struktur mampu menahan beban yang diterima secara aman. Dimensi dan penulangan balok dirancang sesuai dengan kebutuhan kekuatan struktur tersebut. Sedangkan plat terdiri dari 2 jenis pelat, untuk plat lantai dirancang dengan ketebalan 120 mm, sementara itu untuk dak beton dirancang dengan ketebalan 100 mm. Plat dirancang sesuai dengan arah pembebanan dan kebutuhan penulangan. Untuk Plat lantai dan dak beton menggunakan tulangan D10 - 150.

5. Referensi

- Alifah, R., Empung, E., & Nursani, R. (2021). Perencanaan Struktur Baja Pada Gedung 5 Lantai Kantor Kesehatan Pelabuhan Probolinggo. *Akselerasi : Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 3(1), 88–102. <https://doi.org/10.37058/aks.v3i1.3563>
- Dwi Oktavianto, & Nurul Rochmah. (2022). Perencanaan Struktur Gedung Kantor Otoritas Jasa Keuangan (Ojk) Kawasan Regional 4 Dengan Metode Beton Pracetak. *PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, 11(2), 229–239. <https://doi.org/10.22225/pd.11.2.5367.229-239>
- Hada, A., Rangga, E., Purwanti, H., & Widorini, T. (2025). *Perencanaan Struktur Gedung Perkantoran 5 Lantai di Jalan Teuku Umar Kota Semarang*.
- Ihya, Y., & Walujodjati, E. (2022). Kapasitas Struktur Baja pada Gedung Parkir Institut Teknologi Garut. *Jurnal Konstruksi*, 20(1), 115–126. <https://doi.org/10.33364/konstruksi/v.20-1.1021>
- Nursruwening, Y., Lestariningsih, D. J., & Selalatu, D. T. (2024). *IMPLEMENTASI SPACE FRAME PADA PERANCANGAN BANGUNAN*. 1999, 413–419.
- Vitri, O., & Kusumawiranti, R. (2019). Kabupaten Sleman. *Jurnal Populika*, 7(1), 29–35.
- Volume, J. O. S. M. R. K., Manajemen, M., Konstruksi, R., Sipil, J. T., Malang, P. N., Jurusan, D., & Sipil, T. (2024). *SURABAYA*. 5, 79–85.