

Perencanaan Struktur Atas Bangunan Gedung *Boading School* SD Salareh Aia Menggunakan Aplikasi SAP 2000 Kabupaten Agam

Rendy Yolanda Putra^{ID}, Deddy Kurniawan^{ID}, Muhammad Taufiq^{ID}

Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat
Bukittinggi, Indonesia

Abstrak. Bencana banjir bandang (*galodo*) pada 27 November 2025 di Nagari Salareh Aia, Kabupaten Agam, merusak fasilitas pendidikan. Penelitian ini bertujuan merencanakan struktur atas bangunan gedung beton bertulang 2 lantai untuk *Boarding School* SD Salareh Aia yang ramah gempa sesuai kriteria SNI 1726:2019 dan SNI 2847:2019. Pemodelan dan analisis struktur dilakukan menggunakan aplikasi SAP2000 v14. Mutu bahan yang digunakan mencakup kuat tekan beton $f'_c = 25$ MPa dan kuat leleh baja $f_y = 400$ MPa. Hasil *preliminary design* dan analisis struktur menghasilkan spesifikasi elemen struktural: balok B1 (35 cm x 50 cm) dengan tulangan utama tarik 6 D16 dan tekan 4 D16 dan balok B2 (30 cm x 40 cm dengan tulangan tarik 5 D16 dan tekan 3 D16; kolom K1 (45 cm x 45 cm dengan tulangan 12 D19; serta pelat lantai tebal 12 cm berpenulangan D10 -150 dua arah. Evaluasi perilaku struktur pada SAP2000 mengonfirmasi bahwa bangunan aman, stabil, dan memenuhi persyaratan ketahanan gempa untuk daerah rawan bencana.

Kata kunci: Perencanaan; Struktur; Gedung; SAP2000

*Penulis Korespondensi : rendyyolandaputra503@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Agam merepukan wilayah di Sumatra Barat yang memiliki resiko tinggi terhadap bencana yang sangat tinggi. Peristiwa bencana banjir bandang atau galodo yang melanda Kawasan Salareh Aia pada hari kamis, 27 November 2025 telah menyebabkan kerusakan masif pada infrastruktur public beserta fasilitas pendidikan. Hancurnya gedung Sekolah Dasar di wilayah Salareh Aia tidak hanya menghentikan kegiatan belajar mengajar secara formal. Pembangunan kembali *Boarding School* gedung SD Salareh Aia tidak hanya mengembalikan fungsi fisik bangunan, melainkan harus direncanakan dengan standar keamanan yang jauh lebih baik. Dalam proses perencanaan aplikasi SAP 2000 digunakan sebagai alat untuk analisis untuk memodelkan perilaku struktur terhadap beban statis maupun dinamis secara akurat dan ramah terhadap gem

Dalam penelitian ini dihitung

1. Kolom

Kolom merupakan komponen struktural vertical utama yang memikul beban aksial tekan serta momen lentur akibat kombinasi beban gravitasi dan gaya gempa lateral .

2. Balok

Balok merupakan elemen pemikul horizontal yang menerima limpahan beban dari pelat lantai lalu mendistribusikan ke kolom, balok berperan penting dalam meredam teggangan akibat geser dan lentur sekaligus mengikat struktur kolom.

3. Pelat lantai

Pelat lantai merupakan struktru tipis horizontal yng langsung menerima beban operasional / penggunaan bangunan beban mati dan beban hidup dan berfungsi untuk meneruskan beban ke balok pendukung.

4. Perencanaan terhadap gempa

Perencanaan bangunan terhadap gempa direncanakan menurut jenis tanah dan letak wilayah gempa dimana bangunan gedung tersebut dibangun, bentuk dan denah bangunan, jenis dan struktur bangunan, serta penentuan tingkat daktilitas strukturnya sesuai dengan peraturan SNI 1726:2019.

5. Pembebanan Struktur

1. Beban mati

Beban mati merupakan bobot keseluruhan komponen konstruksi yang bersifat permanen pada bangunan gedung, seperti kolom, balok, pelat lantai.

2. Beban hidup

Beban hidup merupakan beban bervariasi yang disebabkan oleh aktivitas penghuni dan penggunaan ruang di dalam gedung, di luar seperti gempa dan angin. Berdasarkan fungsi gedung sebagai fasilitas pendidikan diaplikasi pada pelat adalah sebesar 250 kg/m^3

3. Beban gempa

Beban gempa merupakan gaya horizontal dan lateral yang bekerja pada massa struktur akibat getaran tanah saat terjadi gempa bumi.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Lokasi penelitian

Lokasi penelitian ini berada di nagari Salareh Aia, Kecamatan Palembayan, Kabupaten Agam, Sumatera Barat.



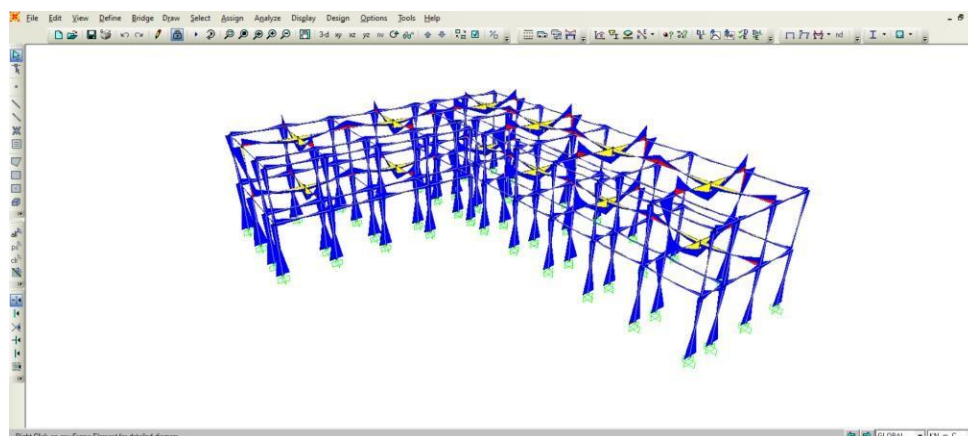
Gambar 1 lokasi penelitian

Data primer dalam penelitian ini diperoleh melalui survei lapangan untuk mengukur dimensi dan luas perencanaan secara presisi. Adapun data sekunder dikumpulkan dari penelusuran dokumen serta literatur pendukung yang relevan dengan aspek perencanaan. Setelah seluruh data terintegrasi perencanaan struktur bangunan gedung SD Salareh Aia di kabupaten Agam dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SAP 2000.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil *running* SAP 2000

Hasil pemodelan dan analisis struktur menggunakan SAP2000 menghasilkan besaran momen ultimit yang menjadi acuan utama dalam mendesain tulangan lentur maupun geser pada komponen balok, kolom, dan pelat lantai.



Gambar 2 hasil running SAP 2000

Rekapitulasi momen ultimit yang diperoleh dari hasil analisis perangkat lunak SAP2000 selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam perhitungan desain penulangan elemen struktur.

1. Balok 35 x 50 bentang 8m

	P	V2	V3	T	M2	M3
	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
Max	2.239	44.416	0.003745	0.8083	0.0017	-24.387
Min	0.869	19.728	0.0004753	-0.8143	-0.0089	-80.4568

2. Balok 35 x 50 bentang 7 m

	P	V2	V3	T	M2	M3
	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
Max	1.781	42.708	0.007416	2.7944	0.0034	-29.085
Min	0.893	21.37	-0.0007828	-2.7746	-0.011	-66.0341

3. Balok 30 x 40 bentang 4 m

	P	V2	V3	T	M2	M3
	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
Max	2.195	9.909	0.008981	-0.1682	-0.0055	1.4224
Min	-0.476	2.323	0.002524	-0.7283	-0.0167	-9.0851

4. Balok 30 x 40 bentang 3,5 m

	P	V2	V3	T	M2	M3
	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
Max	1.683	-3.893	0.004935	0.455	0.0069	29.3281
Min	0.332	-12.401	-0.002862	-0.4916	-0.0117	15.2879

5. Balok 30 x 40 bentang 2 m

	P	V2	V3	T	M2	M3
	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
Max	0.277	22.885	0.00873	0.0519	0.0076	12.6617
Min	-0.525	-13.482	-0.008756	-0.0582	-0.0111	-22.2035

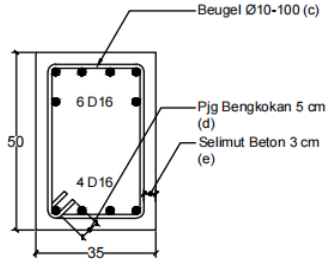
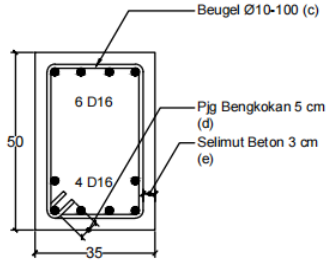
6. Kolom 45 x 45

	P	V2	V3	T	M2	M3
	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
Max	-70.872	11.837	3.047	0.163	8.2268	18.2433
Min	-191.765	-10.973	-4.328	-0.1711	-4.7903	-20.6027

3.2 Perhitungan penulangan Balok

1. Perencanaan Balok B1 35 x 50 cm

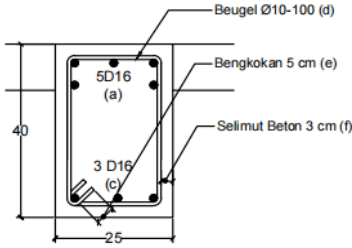
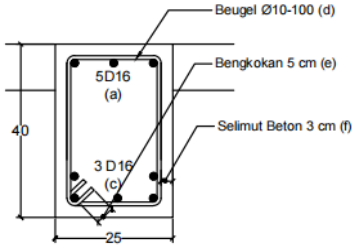
Direncanakan Balok B1 dengan dimensi 35 cm x 50 cm dan tulangan digunakan yaitu, 6 - D16 untuk tulangan tarik 4 - D16 untuk tulangan tekan, Dan untuk tulangan Sengkang menggunakan tulangan Ø10 - 100 untuk tumpuan dan Ø10-100 untuk lapangan.

BALOK B1 35/50		BALOK B1 35/50	
B1	Tumpuan 1/4L Atas-Bawah	B1	Tumpuan 1/2L Tengah
			
Tul. Induk	(a) : 6 D16 (Ulir)	Tul. Induk	(a) : 4 D16 (Ulir)
Tul. Extra	(b) : -	Tul. Extra	(b) : -
Tul. Induk Bawah	(c) : 4 D16 (Ulir)	Tul. Induk Bawah	(c) : 6 D16 (Ulir)
Tul. Beugel	(d) : Ø10 - 100 (Polos)	Tul. Beugel	(d) : Ø10 - 100 (Polos)
Bengkokan Beugel	(e) : 5 cm	Bengkokan Beugel	(e) : 5 cm
Selimit Beton	(f) : 4 cm	Selimit Beton	(f) : 4 cm

Gambar 3 Penulangan balok 35 x 50 cm

2. Perencanaan balok B2 25 x 40 cm

Direncanakan Balok B2 dengan dimensi 25 cm x 40 cm dan tulangan yang digunakan yaitu 5 - D16 untuk tulangan tarik dan 3 - D16 untuk tulangan tekan dan untuk tulangan Sengkang menggunakan tulangan Ø10 - 100 untuk tumpuan dan Ø10 - 150 untuk lapangan.

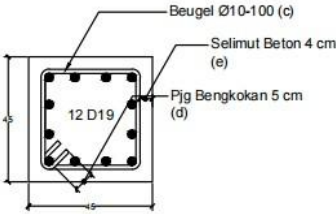
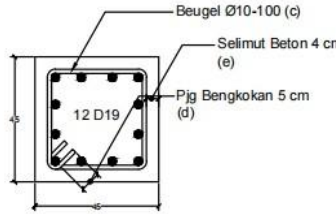
BALOK B2 30/40		BALOK B3a 30/40	
B2	Tumpuan 1/4L Kiri-Kanan	B2	Lapangan 1/2L Tengah
			
Tul. Induk Atas	(a) : 5 D16 (Ulir)	Tul. Induk Atas	(a) : 5 D16 (Ulir)
Tul. Extra	(b) : -	Tul. Extra	(b) : -
Tul. Induk Bawah	(c) : 3 D16 (Ulir)	Tul. Induk Bawah	(c) : 3 D16 (Ulir)
Tul. Beugel	(d) : Ø10 - 100 (Polos)	Tul. Beugel	(d) : Ø10 - 150 (Polos)
Bengkokan Beugel	(e) : 5 cm	Bengkokan Beugel	(e) : 5 cm
Selimit Beton	(f) : 4 cm	Selimit Beton	(f) : 4 cm

Gambar 4 Penulangan balok 25 x 40 cm

3.3 Perhitungan penulangan kolom

1. Perencanaan kolom 45 x 45 cm

Direncanakan kolom dengan dimensi 45 cm x 45 cm dengan menggunakan tulangan D19 sebagai tulangan utama Dengan jumlah tulangan yang dipakai yaitu 12 buah, dan tulangan Sengkang menggunakan $\varnothing 10$ - 100 untuk tumpuan dan $\varnothing 10$ - 150 untuk lapangan

KOLOM K1 45/45		KOLOM K1 45/45	
K1	Tumpuan 1/4L Atas-Bawah	K1	Tumpuan 1/4L Atas-Bawah
			
Tul. Induk	(a) : 12 $\varnothing 19$ (Uliir)	Tul. Induk	(a) : 12 $\varnothing 19$ (Uliir)
Tul. Extra	(b) : -	Tul. Extra	(b) : -
Tul. Beugel	(c) : $\varnothing 10$ - 100 (Polos)	Tul. Beugel	(c) : $\varnothing 10$ - 150 (Polos)
Bengkokan Beugel	(e) : 5 cm	Bengkokan Beugel	(e) : 5 cm
Selimut Beton	(f) : 4 cm	Selimut Beton	(f) : 4 cm

Gambar 5 Penulangan Kolom 45 x 45 cm

3.4 Penulangan pada pelat lantai

Ketebalan pelat lantai yang direncanakan yaitu 12 cm denga penulangan Arah x = $\varnothing 10$ - 150 dan Arah y= $\varnothing 10$ - 150

Pelat Lantai 12 cm	
	
Tulangan atas	(a) : $\varnothing 10$ - 150
Tulangan Bawah	(b) : $\varnothing 10$ - 150

Gambar 6 Penulangan Pelat Lantai 12 cm

4. KESIMPULAN

Dari pembahasan yang sudah penulis lakukan maka disimpulkan

1. Dimensi Balok yang digunakan pada pemodelan adalah
 - a. Balok (B-1) : 35 cm x 50 cm
 - b. Balok (B-2) : 25 cm x 40 cm
2. Dimensi Kolom yang digunakan pada pemodelan adalah
 - a. Kolom lantai 1 : 45 cm x 45 cm
 - b. Kolom lantai 2 : 45 cm x 45 cm
3. Ketebalan pelat lantai yang direncanakan yaitu 12 cm
4. Sesudah direncanakan diketahui bahwa bangunan yang direncanakan sudah ramah terhadap gempa

5. REFERENSI

- Badan Standarisasi Nasioal. 2019. *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung* (SNI 1726:2019). Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2019. *Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung* (SNI 2847:2019). Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasiona. 2020. *Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait Untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain* (SNI 1727:2020). Jakarta.
- Dipohusodo, Istimawan. (1994). *Struktur Beton Bertulang* (Cet,1). Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Masril. (2019). *Analisis Prilaku Struktur Atas Gedung Asrama Pusdiklat IPDN Baso, Bagunan Wing 1 Dengan Beban Gempa Berdasarkan SNI 03-1726-2012*. Rang Teknik Journal, 79,84
- PPURG., 1987., *"Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah Dan Gedung"*
- Zuendra, A. (2023). *Perencanaan Pembangunan Struktur Gedung Asrama Putra Pesanteren Muhammadiyah Lima Kaum Kabupaten Tanah Datar. Laporan Skripsi*. Bukittinggi: Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatra Barat
- Hafnil, J. (2025). *Perencanaan struktur kantor wali nagari gaduik timur kecamatan tilatang kamang kabupaten agam*.
- Nadia, Y., Priana, S. E., & Herista, F. *PERENCANAAN STRUKTUR ATAS GEDUNG HOTEL FORT DE KOCK BUKITTINGGI*.
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasonal Nomor 24 Tahun 2007. *Standar Sarana dan Prasarana untuk Sekolah Dasar/Madrasah Ibtidaiyah (SD/MI), Sekolah menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah (SMP/MTS), dan Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah (SMA/MA)*.
<https://peraturan.bpk.go.id/Details?216118/permendikbud-no-24-tahun-2007>