

Perencanaan Struktur Rumah Tinggal 2 Lantai Kota Padang Panjang

Haikal Zaki Prima* , Zuheldi , Deddy Kurniawan 

Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat
Bukittinggi, Indonesia

Abstrak. Pertumbuhan jumlah penduduk yang pesat serta keterbatasan lahan di kawasan perkotaan mendorong kebutuhan akan hunian vertikal seperti rumah tinggal dua lantai. Kota Padang Panjang sebagai salah satu kota di Provinsi Sumatera Barat turut mengalami perkembangan signifikan dalam kebutuhan hunian, sehingga diperlukan perencanaan struktur bangunan yang aman, fungsional, dan sesuai dengan kondisi geografis wilayah. Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan struktur rumah tinggal dua lantai yang aman terhadap beban-beban kerja seperti beban mati, beban hidup, dan beban gempa. Proses perencanaan dilakukan menggunakan perangkat lunak ETABS v.21 untuk menganalisis respon struktur secara tiga dimensi, dengan mengacu pada SNI 1726:2019 dan SNI 2847:2019. Metode penelitian meliputi tinjauan pustaka, pengumpulan data primer (gambar rencana dan data sondir) dan sekunder (peraturan SNI), pemodelan struktur dalam ETABS, pembebanan, analisis, evaluasi hasil, serta perencanaan detail elemen struktural. Struktur dirancang dengan material beton mutu $f'c = 25$ MPa dan baja tulangan $f_y = 420$ MPa. Dimensi elemen struktur meliputi balok utama (50×30 cm), kolom (40×40 cm), plat lantai (tebal 12 cm), sloof (50×35 cm), serta pondasi tapak ($200 \times 200 \times 50$ cm) dengan kedalaman keseluruhan 250 cm. Hasil analisis menunjukkan bahwa seluruh elemen struktur memenuhi syarat kekuatan dan stabilitas terhadap kombinasi beban, termasuk gempa, dengan deformasi yang masih dalam batas aman sesuai kategori risiko II bangunan rumah tinggal.

Kata kunci: Perencanaan Struktur; ETABS; Rumah Tinggal Dua Lantai.

*Penulis Korespondensi : haikalzp20@gmail.com

1. Pendahuluan

Pertumbuhan penduduk yang signifikan dan keterbatasan lahan di kawasan perkotaan mendorong masyarakat mengadopsi hunian bertingkat, seperti rumah tinggal dua lantai, untuk mengoptimalkan pemanfaatan ruang secara vertikal tanpa memperluas area tapak. Kota Padang Panjang, sebagai salah satu kota di Provinsi Sumatera Barat, mengalami peningkatan kebutuhan hunian seiring perkembangan sosial, ekonomi, dan infrastruktur. Perencanaan struktur rumah dua lantai harus memperhatikan aspek fungsional, estetika, serta kestabilan dan

keamanan terhadap beban mati, beban hidup, dan beban gempa. Pemilihan jenis struktur, material, dan sistem konstruksi yang tepat sangat berpengaruh terhadap performa bangunan, terutama di daerah rawan gempa seperti Padang Panjang. Untuk itu, analisis struktur menggunakan perangkat lunak ETABS v.21 sangat penting karena mampu memodelkan elemen struktural secara tiga dimensi dan menganalisis kombinasi beban kompleks, termasuk respons dinamis terhadap gempa.

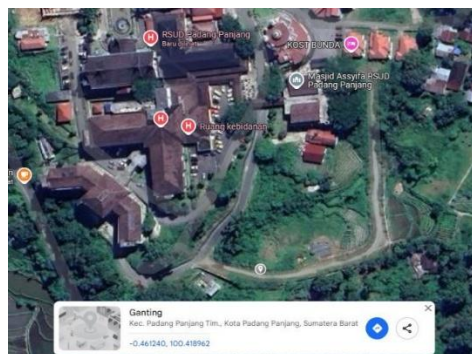
Telah banyak penelitian-penelitian yang membahas perencanaan struktur rumah tinggal, seperti penelitian dari (Leny Elvira, 2016) yang berisi tentang analisis kegagalan struktur bangunan rumah tinggal dengan metode elemen hingga linier, selanjutnya penelitian dari (Ulinata, 2021) perancangan rumah tinggal dua lantai dengan konsep hemat energi melalui pendekatan arsitektur tropis, selanjutnya penelitian (Maulana & Syarif, 2021) analisis struktur bangunan rumah tinggal di desa jumoyo yang berisiko terhadap banjir lahar dingin gunung merapi, selanjutnya penelitian dari (Saudila et al., 2025) studi komparatif analisis statik dan dinamik: rumah tinggal dengan dinding bata, kayu, dan kombinasi, di medan belawan, selanjutnya penelitian (Ndruru et al., 2020) analisis struktur bangunan gedung ruko 2 lantai menggunakan software computer ETABS, selanjutnya penelitian dari (et al., 2024) perencanaan struktur gedung asrama LPMP di kota padang, dan selanjutnya penelitian dari (Irawan & Machmoed, 2024) perencanaan struktur beton bertulang gedung 10 lantai tahan gempa dengan sistem rangka pemikul momen khususnya di kota padang.

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah penelitian ini meliputi perencanaan struktur rumah dua lantai yang sesuai dengan kondisi geografis Kota Padang Panjang, komponen struktur utama yang perlu direncanakan untuk menjamin keamanan dan kenyamanan bangunan, serta penerapan standar peraturan bangunan, khususnya SNI. Tujuan penelitian adalah merencanakan dan menganalisis struktur rumah tinggal dua lantai yang aman dan layak secara struktural, disesuaikan dengan kondisi geografis dan karakteristik wilayah Kota Padang Panjang.

2. Metodologi Penelitian

2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Ganting, Kec. Padang Panjang Timur, Kota Padang Panjang, Sumatera Barat. Lokasi tersebut berada di bagian belakang RSUD Padang Panjang, yang merupakan kawasan strategis untuk akses terhadap fasilitas kesehatan, dan infrastruktur kota.



Gambar 1: Lokasi Penelitian

2.2 Metode Analisis Data

2.2.1 Desain Awal (*Preliminary Design*)

Langkah awal dalam perencanaan struktur bangunan. Pada tahap ini, kita akan menentukan sistem struktur yang akan dipakai dan menentukan ukuran awal dari bagian bangunan seperti kolom, balok, dan plat. Dalam menentukannya harus berdasarkan pada fungsi bangunan, bentuk denah, dan kondisi lokasi.

2.2.2 Permodelan Elemen Struktur Menggunakan ETABS

permodelan elemen struktur adalah proses menggambarkan bentuk dan ukuran struktur bangunan ke dalam perangkat lunak. Dalam perencanaan rumah tinggal ini, ETABS digunakan untuk menganalisis struktur dengan memasukkan elemen seperti kolom, balok, plat, dan dinding sesuai rancangan. Data bahan (beton, baja), mutu, dan beban yang bekerja juga diinput. Hasil analisis digunakan untuk menentukan ukuran dan jumlah tulangan agar bangunan kuat dan aman.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Perencanaan

3.1.1 Balok

Tabel 1: Rekapitulasi Penulangan Balok

		Vu (kNm)	Mu (KNm)	Tulangan Tarik		Tulangan Geser	
				Negatif	Positif	Tumpuan	Lapangan
Balok B1 (50 x 30)	MAX	88,91	77,31				
	MIN	95,03	91,39	5 D 16	3 D 16	ø10 - 100	ø10 - 150
Balok B1 (30 x 20)	MAX	24,33	14,95				
	MIN	24,3	20,45	3 D 13	2 D 13	ø10 - 100	ø10 - 150

Tabel dibawah ini adalah hasil rekapitulasi penulangan balok (50 cm x 30 cm) dan balok (30 cm x 20 cm).

3.1.2 Kolom

Tabel 2: Rekapitulasi Kolom

	Tulangan Tarik	Tulangan Geser	
		Tumpuan	Lapangan
Kolom (40 x 40)	12 D 16	ø10 - 100	ø10 - 150

Tabel dibawah ini adalah hasil rekapitulasi kolom (40 cm x 40 cm).

3.1.3 Sloof

Tabel 3: Rekapitulasi Sloof

		Vu (kNm)	Mu (KNm)	Tulangan Tarik		Tulangan Geser	
				Negatif	Positif	Tumpuan	Lapangan
Sloof (35 x 50)	MAX	22,84	19,04				
	MIN	45,68	38,07	5 D 16	3 D 16	ø10 - 100	ø10 - 150

Tabel dibawah ini adalah hasil rekapitulasi penulangan sloof (35 cm x 50 cm).

3.1.4 Pondasi

Tabel 4: Rekapitulasi Perhitungan Pondasi

Tapak (200 cm x 200 cm x 50 cm)	Tulangan Tarik	
	Arah x	D16 - 125 mm
Kolom pedestal	Arah y	D16 - 125 mm
	Tulangan tarik	12 D 16
	Tulangan geser	Ø10-100

Tabel dibawah ini adalah hasil rekapitulasi perhitungan pondasi tapak (200 cm x 200 cm x 50 cm) dan perhitungan kolom pedestal.

3.1.5 Plat

Tabel dibawah ini adalah hasil rekapitulasi hasil perhitungan plat

Tabel 4: Rekapitulasi Hasil Perhitungan Plat

Panel Pelat	arah tulangan	Koefisien	Mu	as	arah tulangan
Panel A 350x400 t=12cm	Lx	43,6	5,27	276,572	D10- 250
	Ly	37,4	4,52	237,24	D10- 250
	tx	43,6	-5,27	-276,572	D10- 250
	ty	37,4	-4,52	-237,24	D10- 250
Panel B 225x400 t=12cm	Lx	59,8	8,08	424,384	D10- 250
	Ly	35,2	4,76	249,791	D10- 250
	tx	59,8	-8,08	-424,384	D10- 250
	ty	35,2	-4,76	-249,791	D10- 250
Panel C 400X400 t=120cm	Lx	36	4,35	228,359	D10- 250
	Ly	36	4,35	228,359	D10- 250
	tx	36	-4,35	-228,359	D10- 250
	ty	36	-4,35	-228,359	D10- 250
Panel D 250X350 t=120cm	Lx	53	4,9	257,402	D10- 250
	Ly	38	3,51	184,548	D10- 250
	tx	53	-4,9	-257,402	D10- 250
	ty	38	-3,51	-184,548	D10- 250
Panel E 250X400 t=120cm	Lx	58	11,99	630,031	D10- 250
	Ly	36	7,44	391,025	D10- 250
	tx	58	-11,99	-630,031	D10- 250
	ty	36	-7,44	-391,025	D10- 250

Panel Pelat	arah tulangan	Koefisien	Mu	as	arah tulangan
Panel dak beton A 350X400 t=100cm	Lx	43,6	3,69	253,577	D10- 250
	Ly	37,4	3,17	217,514	D10- 250
	tx	43,6	-3,69	-253,577	D10- 250
	ty	37,4	-3,17	-217,514	D10- 250

Panel dak beton B 400X450 t=100cm	Lx	43,2	4,63	488,5449	D10- 250
	Ly	37,3	4	364,717	D10- 250
	tx	43,2	-4,63	-488,5449	D10- 250
	ty	37,3	-4	-364,717	D10- 250
Panel dak beton C 400X400 t=100cm	Lx	36	3,05	209,371	D10- 250
	Ly	36	3,05	209,371	D10- 250
	tx	36	-3,05	-209,371	D10- 250
	ty	36	-3,05	-209,371	D10- 250
Panel dak beton D 350X500 t=100cm	Lx	53,9	7,13	489,861	D10- 250
	Ly	37,7	4,99	342,61	D10- 250
	tx	53,9	-7,13	-489,861	D10- 250
	ty	37,7	-4,99	-342,61	D10- 250
Panel dak beton E 450X500 t=100cm	Lx	42,4	5,61	385,392	D10- 250
	Ly	37,1	4,91	337,156	D10- 250
	tx	42,4	-5,61	-385,392	D10- 250
	ty	37,1	-4,91	-337,156	D10- 250
Panel dak beton F 400X500 t=100cm	Lx	48	6,35	436,32	D10- 250
	Ly	38	5,03	345,336	D10- 250
	tx	48	-6,35	-436,32	D10- 250
	ty	38	-5,03	-345,336	D10- 250

4. Kesimpulan

Perencanaan struktur rumah tinggal dua lantai di Kota Padang Panjang menggunakan beton bertulang dengan mutu beton $f_c' = 25$ MPa dan baja tulangan $f_y = 420$ MPa, dianalisis dengan ETABS v.21 sesuai SNI 1726:2019 dan SNI 2847:2019. Dimensi elemen meliputi balok utama (50x30 cm) dengan tulangan negative 5-D16 dan positif 3-D16, balok anak (30x20 cm), plat lantai tebal 12 cm dan dak rooftop 10cm dengan tulangan D10-250, kolom (40x40 cm) dengan 12 D16, soof (50x35 cm), serta pondasi tapak (200x200x50 cm) dengan kolom pedestal (40x40 cm) dan kedalaman 250 cm sesuai data sondir. Analisis menunjukkan struktur mampu menahan beban kombinasi vertical dan horizontal dengan deformasi dan gaya dalam batas aman. Memenuhi ketahanan gempa untuk kategori risiko II. Disarankan survey tanah lebih rinci, pengawasan mutu material dan pengecoran, serta pemeriksaan rutin pasca konstruksi untuk memastikan keamanan dan keawetan bangunan.

5. Referensi

- Fitria, W., Guspari, O., Afriyani, S., Putra, R. T., & Misriani, M. (2024). Design of Non-Engineered Earthquake Resistant Housing in West Sumatera. *Journal of Civil Engineering and Planning*, 5(2), 226–237. <https://doi.org/10.37253/jcep.v5i2.10008>
- Irawan, D., & Machmoed, S. P. (2024). Perencanaan Struktur Beton Bertulang Gedung Perkantoran Dira 10 Lantai Dengan Metode Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus Di Kabupaten Ende. *Axial: Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Konstruksi*, 12(2), 083.

- <https://doi.org/10.30742/axial.v12i2.3378>
- Leny Elvira, Y. A. P. (2016). Analisis Kegagalan Struktur Bangunan Rumah Tinggal Dengan Metode Elemen Hingga Linier. *Jurnal Teknik Sipil*, 12(3), 161–172. <https://doi.org/10.24002/jts.v12i3.624>
- Maulana, T. I., & Syarif, S. S. (2021). Analisis Struktur Bangunan Rumah Tinggal di Desa Jumoyo yang Berisiko Terhadap Banjir Lahar Dingin Gunung Merapi. *Bulletin of Civil Engineering*, 1(1), 1–5. <https://doi.org/10.18196/bce.v1i1.11049>
- Ndruru, A., Telaumbanua, A., Telaumbanua, A., & Zebua, Y. (2020). Menggunakan Software Komputer Etabs Structural Analysis of a 2-Storey Shophouse Building Using Etabs Computer Software. 12(3), 1–9.
- Saudila, A. J., Pranata, Y. A., Studi, P., Sipil, T., Teknik, F., Maranatha, U. K., Sipil, M. T., Teknik, F., & Maranatha, U. K. (2025). STUDI KOMPARATIF ANALISIS STATIK DAN DINAMIK: STUDI KASUS RUMAH TINGGAL DENGAN DINDING PASANGAN BATA, KAYU, DAN KOMBINASI, DI. 18, 42–53.
- Ulinata, U. U. (2021). Perancangan Rumah Tinggal Dua Lantai Dengan Konsep Hemat Energi Melalui Pendekatan Arsitektur Tropis. *ALUR : Jurnal Arsitektur*, 4(2), 98–104. <https://doi.org/10.54367/alur.v4i2.1219>