

## **ANALISIS STRUKTUR RANGKA BAJA PADA BANGUNAN RUSUNAWA MAHASISWA MENGGUNAKAN METODE SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN KHUSUS DI KOTA PADANG**

**Rika Awalliah<sup>1</sup>, Nevy Sandra<sup>1</sup>, Fajri Yusmar<sup>1</sup>**

<sup>1,2</sup>Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang, 25131, Indonesia

Email: [rizkaditya15@gmail.com](mailto:rizkaditya15@gmail.com)

**Abstrak:** Pendidikan merupakan upaya terencana yang bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik di berbagai aspek yang bermanfaat bagi masyarakat dan negara. Universitas Negeri Padang (UNP), sebagai perguruan tinggi di Sumatera Barat, telah menyediakan sarana pendukung, termasuk hunian bagi mahasiswa dari luar Kota Padang. Dengan meningkatnya jumlah mahasiswa baru setiap tahun, permintaan hunian di sekitar kampus juga terus bertambah. Rusunawa (rumah susun sederhana sewa) menjadi solusi hunian terjangkau yang juga mendukung tata kelola kota. Namun, untuk memastikan keselamatan bangunan di daerah rawan gempa seperti Kota Padang, rusunawa memerlukan struktur yang kuat dan tahan gempa. Struktur rangka baja menjadi pilihan utama karena kekuatan, fleksibilitas, dan ketahanannya terhadap gempa. Penelitian ini menggunakan metode studi literatur serta analisis struktur dengan SAP2000, yang mencakup desain awal, pemodelan struktur, dan analisis respons spektrum. Hasil analisis menunjukkan bahwa struktur rangka baja dengan Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM) mampu menahan beban lateral, memenuhi batas stabilitas, dan menunjukkan performa optimal tanpa ketidakberaturan torsi. Struktur ini diharapkan dapat memenuhi kebutuhan hunian yang aman dan stabil bagi mahasiswa di daerah seismik aktif.

**Kata Kunci:** struktur rangka baja, rusunawa, analisis struktur

*Abstract: Education is a planned effort to develop the potential of students in various aspects that benefit the society and the nation. Universitas Negeri Padang (UNP), as a higher education institution in West Sumatra, provides essential facilities, including housing for students from outside the city of Padang. With the increasing number of new students each year, the demand for housing near the campus continues to grow, and simple rental apartments serve as affordable housing solutions that also support urban management. However, to ensure building safety in earthquake-prone areas such as Padang, Rusunawa requires strong and earthquake-resistant structures. Steel frame structures have become the preferred choice due to their strength, flexibility and seismic resistance. This study uses literature review methods and structural analysis using SAP2000, which includes preliminary design, structural modeling, and spectral response analysis. The analysis results show that steel frame structures with Moment Resisting Frame Systems (MRFS) can resist lateral loads, meet stability limits, and show optimal performance without torsional irregularities. This structure is expected to meet the need for safe and stable student housing in seismically active areas.*

**Keyword :** steel frame structure, boarding house, structural analysis

### **PENDAHULUAN**

Pendidikan adalah upaya sadar dan terencana untuk menciptakan suasana belajar yang mendorong peserta didik mengembangkan potensi

diri dalam aspek spiritual, pengendalian diri, kecerdasan, dan keterampilan yang bermanfaat bagi masyarakat, bangsa, dan negara (UU No. 12 tahun 2012). Pendidikan dapat diperoleh dari

berbagai aspek dalam kehidupan, melalui jalur formal, nonformal, dan informal yang saling melengkapi (UU No. 20 tahun 2003). Pendidikan formal mencakup pendidikan dasar hingga pendidikan tinggi, yang memiliki peran penting dalam pembentukan karakter dan keterampilan.

Universitas Negeri Padang (UNP) adalah salah satu perguruan tinggi di Sumatera Barat yang berdiri selama 69 tahun. UNP memiliki sepuluh fakultas serta sekolah pascasarjana dan vokasi dengan total mahasiswa sebanyak 43.832 orang (Universitas Negeri Padang, 2024). Fasilitas pendidikan di kampus ini terus berkembang untuk mendukung aktivitas belajar dan pengembangan potensi mahasiswa. Sebagai institusi pendidikan tinggi, UNP menyediakan berbagai layanan, termasuk tempat tinggal berupa asrama atau rusunawa bagi mahasiswa yang datang dari luar Kota Padang baru dengan masa tinggal satu tahun atau dua semester (Universitas Negeri Padang, 2024).

Ketersediaan tempat tinggal yang aman dan nyaman menjadi kebutuhan penting bagi mahasiswa UNP. Selain kenyamanan, biaya juga menjadi pertimbangan dalam memilih hunian di sekitar kampus. Peningkatan jumlah mahasiswa baru setiap tahun, menambah permintaan akan tempat tinggal di sekitar kampus. Situasi ini menuntut perencanaan hunian yang dapat menampung lebih banyak mahasiswa dengan tetap mempertimbangkan keamanan dan kenyamanan.

Rumah susun adalah gedung bertingkat yang terbagi menjadi satuan-satuan hunian lengkap dengan bagian bersama dan tanah bersama (UU No. 20 tahun 2011). Rusunawa mahasiswa adalah gedung bertingkat untuk mahasiswa yang sedang kuliah, dan penggunaannya juga mendukung tata kota yang lebih baik. Rusunawa atau rumah susun sederhana sewa adalah solusi hunian bagi mahasiswa UNP yang membutuhkan tempat tinggal dekat kampus. Rusunawa menawarkan hunian yang terjangkau dan mendukung tata kota yang lebih baik. Namun, pembangunan rusunawa yang efisien membutuhkan inovasi dalam struktur dan material. Struktur rangka baja menjadi pilihan unggul karena kekuatannya yang tinggi, ringan, serta fleksibel dalam desain, dan baja juga lebih tahan terhadap gempa sehingga cocok untuk daerah rawan gempa seperti Kota Padang (Andriani dan Yani, 2019).

Sebagai wilayah rawan gempa, Padang memerlukan struktur bangunan yang mampu menahan beban gempa. Penggunaan struktur

rangka baja memiliki ketahanan yang baik terhadap gempa, yang sangat relevan di kota Padang, mengingat daerah ini rawan gempa karena letaknya di wilayah Cincin Api Pasifik (Fahzima, 2022). Pada prinsipnya suatu sistem struktur yang akan difungsikan haruslah tepat sesuai dengan tingkat kerawanan dimana struktur tersebut dibangun (Zulfar dkk, (2015).

Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM) merupakan suatu sistem struktur yang mampu menahan beban lateral, aksial dan momen yang disebabkan oleh gempa. SRPM umum digunakan pada bangunan rangka baja tahan gempa yang terdiri dari balok kolom yang berfungsi sebagai penahan beban gempa yang bekerja (Kurniawan, 2015). Dengan demikian, pembangunan rusunawa berstruktur baja dengan menggunakan SRPM tidak hanya menciptakan hunian yang memadai bagi mahasiswa tetapi juga menciptakan solusi pembangunan yang modern, cepat, dan aman bagi daerah rawan gempa.

## **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian ini diawali dengan studi literatur sebagai dasar acuan. Beberapa standar yang menjadi referensi utama dalam penelitian ini meliputi SNI 1726:2019 tentang tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non-gedung, SNI 1729:2020 yang berisi spesifikasi untuk bangunan gedung baja struktural, serta SNI 7860:2020 mengenai ketentuan seismik pada bangunan gedung baja struktural.

Selanjutnya, penelitian ini akan berfokus pada analisis struktur dengan tahapan yang telah ditetapkan. Tahap awalnya adalah melakukan desain awal (preliminary design) dan menentukan spesifikasi material yang akan digunakan sesuai kebutuhan struktur yang direncanakan. Proses ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran awal mengenai elemen-elemen yang dibutuhkan untuk memastikan ketahanan dan efisiensi konstruksi.

Langkah berikutnya adalah membuat model struktur menggunakan aplikasi SAP2000, yang diikuti dengan analisis struktur menggunakan respons spektrum untuk wilayah Kota Padang. Analisis ini akan memperhitungkan detail terhadap respons bangunan saat terjadi gempa, sehingga menghasilkan rekomendasi desain yang sesuai dengan kondisi seismik di wilayah tersebut.

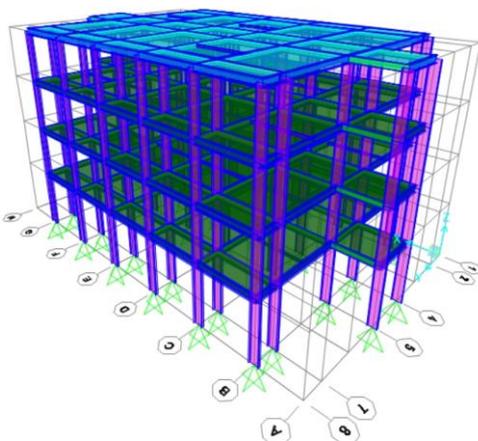
## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bangunan yang akan dianalisis dalam penelitian ini adalah Bangunan Rusunawa Mahasiswa yang

dirancang untuk berfungsi sebagai tempat tinggal bagi mahasiswa. Bangunan ini berlokasi di Kota Padang dan terdiri dari empat lantai dengan ketinggian lantai yang bervariasi, yaitu 4 m pada lantai 1 dan 3,5 m pada lantai 2-4. Dimensi bangunan memiliki lebar 16 m dan panjang 26 m, dengan menggunakan struktur rangka baja sebagai material utamanya. Sistem struktur yang diterapkan adalah Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK), yang dirancang khusus untuk meningkatkan ketahanan bangunan terhadap gempa, sesuai dengan kondisi seismik di wilayah Kota Padang.

Tahap selanjutnya yaitu *preliminary design*, pemodelan struktur bangunan akan menggunakan profil baja dengan spesifikasi tertentu untuk balok dan kolom. Profil yang direncanakan untuk balok utama terdiri dari beberapa jenis, yaitu Balok B1 dengan profil IWF 500 x 200 x 10 x 16, Balok B2 dan Balok B3 dengan profil IWF 450 x 200 x 9 x 14, serta Balok Anak yang menggunakan profil IWF 125 x 125 x 6,5 x 9. Sementara itu, untuk kolom, akan digunakan Kolom K1 dengan profil IWF 700 x 300 x 13 x 24 dan Kolom K2 dengan profil IWF 500 x 200 x 10 x 16. Pemilihan profil ini didasarkan pada kebutuhan kekuatan dan stabilitas struktur untuk mendukung beban bangunan dengan optimal.

Setelah dilakukan *preliminary design*, pemodelan struktur dilakukan menggunakan aplikasi SAP2000. Setelah melalui tahap pemodelan, hasil yang akan didapatkan yakni berupa tampilan 3D dari Gedung Rusunawa Mahasiswa sebagai berikut

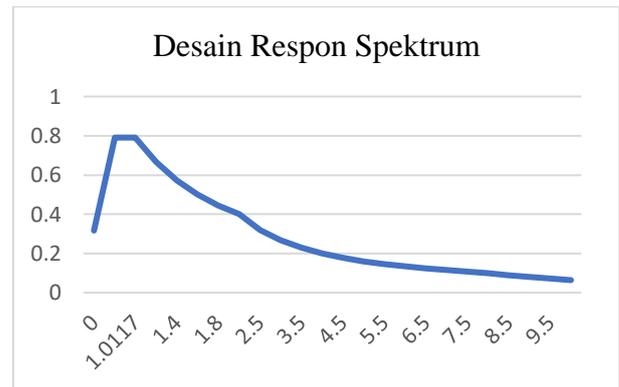


**Gambar 1. Pemodelan Struktur**

Selanjutnya beban mati tambahan dan beban hidup serta kombinasi pembebanan akan di *input* pada struktur. Adapun beban mati nantinya akan dihitung secara otomatis pada pada aplikasi

SAP2000. Besar beban mati tambahan yang akan di *input* yakni sebesar 130 kg/m<sup>2</sup> pada pelat lantai 1-3 dan 67 kg/m<sup>2</sup> pada dak. Pada bagian *frame* balok akan dimasukkan beban mati tambahan sebesar 250 kg/m<sup>2</sup> pada dak, 875 kg/m<sup>2</sup> pada lantai 2 dan 3 serta 1000 kg/m<sup>2</sup> pada lantai 1. Beban hidup yang akan di *input* yaitu sebesar 1,92 kN/m<sup>2</sup> pada semua ruangan dan sebesar 4,79 kN/m<sup>2</sup> pada koridor ruang publik serta 0,96 kN/m<sup>2</sup> pada dak. Sementara beban gempa yang akan dimasukkan berdasarkan respons spektra pada lokasi yang akan diteliti.

Para meter percepatan gempa dengan nilai  $S_s = 1,4434$  dan  $S_1 = 0,6000$ . Nilai koefisien situs  $F_a = 0,8226$  dan  $F_v = 2,0$ , serta ketegori desain seismik D. berikut merupakan kurva respons spektrum.



**Gambar 2. Kurva respons spektrum**

Setelah input beban dilakukan, langkah selanjutnya adalah melakukan *input* kombinasi pembebanan. Gaya dalam yang digunakan dalam analisis ini adalah nilai maksimum dari komponen struktur berdasarkan kombinasi pembebanan terbesar, yaitu kombinasi 1,366 D + 1,366 SDL + 1L + 1,3 Dx + 0,39 Dy untuk arah X dan kombinasi 1,366 D + 1,366 SDL + 1L + 0,39 Dx + 1,3 Dy untuk arah Y. Penggunaan gaya dalam terbesar bertujuan untuk mengidentifikasi kemampuan penampang terlemah pada komponen struktur.

Ssetelah serangkaian tahapan tersebut, selanjutnya dilakukan analisis struktur yang akan menghasilkan:

1. Rasio Pasrtisipasi Massa

**Tabel 1. Modal Partisipasi Massa**

Output Case	Step Num	Period Sec	Sum UX	Sum UY
Modal	1	0,85	0,95	0
Modal	2	0,63	0,95	0,95
Modal	3	0,58	0,95	0,95

Modal	4	0,21	0,99	0,95
Modal	5	0,16	0,99	0,99
Modal	6	0,10	0,998	0,99
Modal	7	0,08	0,998	0,998
Modal	8	0,07	0,999	0,998
Modal	9	0,06	0,999	0,999
Modal	10	0,05	0,999	0,999
Modal	11	0,04	0,999	0,999
Modal	12	0,03	0,999	1
Modal	13	0,02	1	1

Analisis diizinkan untuk memasukkan jumlah ragam yang minimum untuk mencapai *massa* ragam terkombinasi paling sedikit 90 %. Berdasarkan tabel 1, partisipasi massa untuk Sum UX memenuhi syarat pada mode 1 dan Sum UY pada mode 2, sehingga model dinyatakan telah memenuhi syarat.

2. Faktor Skala Gempa

Berdasarkan pasal 7.9.1.4.1 SNI 1726-2019, gaya geser dinamis harus 100% lebih besar dari gaya geser statis. *Output* gaya geser sebelum penskalaan ulang dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Kontrol gaya geser seismik

Output Case	V (kN)	Faktor Skala (VS/VD)
DX	858,72	V <sub>x</sub> = 1,052
SX	903,549	
DY	861,714	V <sub>y</sub> = 1,049
SY	903,549	

Dari tabel 2 di atas, terlihat bahwa nilai gaya geser stasil lebih besar dari gaya geser dinamis, maka dari itu perlu dilakukan penskalaan ualng.

Faktor skala gaya arah X

$$\frac{I_e \times g}{R} \left( \frac{V_{X,S}}{V_{X,D}} \right) \dots\dots\dots(1)$$

$$\frac{1 \times 9,81}{8} (1,052) = 1,291$$

Faktor skala gaya arah Y

$$\frac{I_e \times g}{R} \left( \frac{V_{Y,S}}{V_{Y,D}} \right) \dots\dots\dots(2)$$

$$\frac{1 \times 9,81}{8} (1,049) = 1,286$$

Setelah penskalaan ulang faktor skala gempa, maka didapat *output* sebagai berikut.

Tabel 3. *Output* gaya geser seismik

Output	V (kN)
DX	904,248
DY	903,886
SX	903,549

SY	903,549
----	---------

Pada table di atas, didapatkan hasil gaya geser nominal (V) pada arah X dan arah Y memiliki nilai yang berbeda. Adapun nilai V statik sebesar 903,549 kN pada arah X dan arah Y, serta memiliki nilai V dinamik sebesar 904,248 kN pada arah X dan 903,886 kN pada arah Y.

3. Simpangan Antar Lantai

Simpangan antar lantai tidak boleh melebihi simpangan izin yang di tentukan dari persamaan berikut.

$$\Delta = \frac{(\delta_2 - \delta_1) C_d}{I_e} < \Delta \alpha \dots\dots\dots(3)$$

dimana

$$\Delta \alpha = \frac{0,020 h_{sx}}{\rho} \dots\dots\dots(4)$$

Tabel 4. Pengecekan simpangan antar lantai

h <sub>sx</sub> (m)	δ <sub>x</sub> (mm)	δ <sub>y</sub> (mm)	Δ <sub>x</sub> (mm)	Δ <sub>y</sub> (mm)	Δα (mm)
3,5	21,68	11,53	10,12	5,47	53,85
3,5	19,84	10,53	17,94	9,48	53,85
3,5	16,58	8,81	29,66	15,38	53,85
4	11,19	6,01	61,53	33,07	61,54

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dicantumkan di atas, dapat dilihat perpindahan yang terjadi pada antar lantai arah X dan arah Y tidak melebihi batas simpangan. Simpangan antar lantai yang terdapat pada struktur masih dalam kategori aman.

4. Pengaruh P-delta

Dalam SNI 1726:2019, pengaruh P-delta dapat diabaikan jika koefisien stabilitas (θ) kurang dari atau sama dengan 0,10.

$$\theta = \frac{P_x \Delta_e}{V_x h_{sx} C_d} \dots\dots\dots(5)$$

Koefisien stabilitas (θ) tidak boleh melebihi

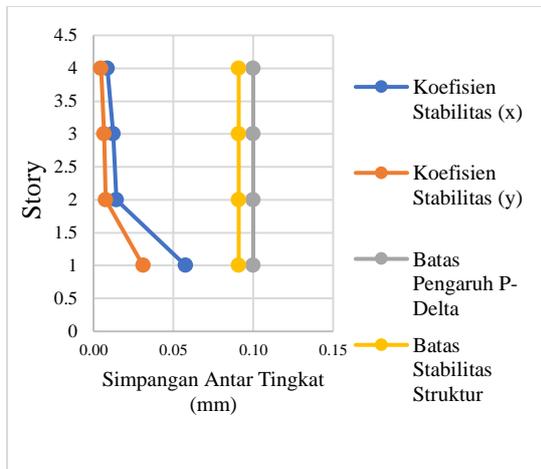
$$\theta_{max} = \frac{0,5}{\beta C_d} \leq 0,25 \dots\dots\dots(6)$$

Tabel 5 Kontrol Pengaruh P-delta.

Story	Story Forces			h (mm)
	P (kN)	V <sub>x</sub> (kN)	V <sub>y</sub> (kN)	
4	13097,53	793,91	783,65	3500
3	7843,40	592,26	575,97	3500
2	2589,26	277,27	265,21	3500
1	18385,37	891,55	891,55	4000

--	--	--

Koefisien Stabilitas		Batas Pengaruh P-Delta	Batas Stabilitas Struktur, $\theta_{max}$
$\theta_X$	$\theta_Y$		
0,0087	0,0047	0,1	0,0909
0,0123	0,0067	0,1	0,0909
0,0144	0,0078	0,1	0,0909
0,0577	0,0310	0,1	0,0909



Gambar 3. grafik Pengaruh P-delta

Dari tabel 4 dan gambar 3 di atas, dapat disimpulkan bahwa koefisien stabilitas ( $\theta$ ) struktur tiap lantai memiliki nilai dibawah 0,1 dan  $\theta_{max}$ , sehingga pengaruh P-delta tidak perlu di perhitungkan.

5. Ketidakberaturan Torsi

Bila simpangan antar lantai pada ujung salah satu ujung struktur bernilai  $> 1,2$  maka terjadilah ketidak beraturan torsi. Ketidak beraturan torsi dapat dihitung berdasarkan persamaan berikut.

$$A_x = \left( \frac{\delta_{max}}{1,2\delta_{avg}} \right) \dots\dots\dots(7)$$

dimana

$$\delta_{avg} = \frac{\delta_{max} - \delta_{min}}{2} \dots\dots\dots(8)$$

Tabel 6. Kontrol ketidakberaturan torsi arah X

SX							
Lt.	$\delta_b$	$\delta_a$	$\delta_{avg}$	$\delta_{max}$	$\frac{\delta_{max}}{\delta_{avg}}$	$1,2 \frac{\delta_{max}}{\delta_{avg}}$	$A_x$
4	23,3	25,6	24,4	25,6	1,045	29,2	0,759
3	21,0	23,0	22,0	23,0	1,046	26,4	0,759
2	17,3	18,9	18,1	18,9	1,046	21,7	0,759
1	11,5	12,6	12,0	12,6	1,046	14,4	0,760

Tabel 7. Kontrol ketidakberaturan torsi arah Y

SY							
Lt.	$\delta_b$	$\delta_a$	$\delta_{avg}$	$\delta_{max}$	$\frac{\delta_{max}}{\delta_{avg}}$	$1,2 \frac{\delta_{max}}{\delta_{avg}}$	$A_x$
4	10,9	12,3	12,1	12,3	1,169	15,7	0,949
3	9,9	12,9	11,9	12,9	1,170	14,3	0,950
2	8,2	11,5	9,8	11,5	1,170	11,8	0,950
1	5,6	7,8	6,7	7,8	1,169	8,1	0,948

4	10,9	12,3	12,1	12,3	1,169	15,7	0,949
3	9,9	12,9	11,9	12,9	1,170	14,3	0,950
2	8,2	11,5	9,8	11,5	1,170	11,8	0,950
1	5,6	7,8	6,7	7,8	1,169	8,1	0,948

Dari tabel 5 dan 6 bahwa semua nilai  $\delta_{max} < 1,2 \delta_{avg}$  atau pembesaran torsi  $A_x < 1$  baik arah X maupun Y yang artinya pada struktur tersebut tidak ditemukan adanya ketidakberaturan torsi.

6. Output Gaya Dalam

Analisis gaya dalam dengan SAP2000 menghasilkan tabel yang menunjukkan nilai gaya maksimum, yaitu kombinasi beban maksimum dari arah X (kombinasi 3) dan Y (kombinasi 7). Gaya maksimum digunakan untuk memastikan kekuatan pada bagian terlemah komponen struktur.

Tabel 8. Output gaya dalam pada balok

Frame	$M_{max,X}$	$M_{max,Y}$	$V_{max,X}$	$V_{max,Y}$
B1	129,50	196,64	117,65	144
B2	25,92	25,92	25,71	25,71
B3	187,91	173,21	114,48	134,7
BA	24,52	24,53	24,33	24,33

Tabel 9. Output gaya dalam pada kolom

Frame	$P_{max}$	$M_{2max}$	$M_{3max}$	$V_{max}$
K1	1234,35	39,78	329,79	82,45
K2	496,1	12,03	94,8	48,96

KESIMPULAN

Melalui analisis struktur bangunan rusunawa mahasiswa menggunakan aplikasi SAP 2000, struktur rangka baja dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) terbukti efektif dalam memberikan kekuatan, fleksibilitas, dan ketahanan terhadap gempa, sehingga menjaga stabilitas bangunan di area dengan aktivitas seismik tinggi. Dalam perencanaan struktur rangka baja untuk rusunawa mahasiswa ini, analisis simpangan antar lantai (story drift) pada arah X dan Y menunjukkan hasil yang tidak melebihi batas yang ditetapkan. Selain itu, hasil pemeriksaan efek P-Delta pada kedua arah tersebut menunjukkan bahwa koefisien stabilitas struktur ( $\theta$ ) berada di bawah batas yang diperbolehkan, dan tidak terdapat ketidakberaturan torsi. Dengan demikian, struktur bangunan rusunawa mahasiswa dinyatakan stabil.

DAFTAR PUSTAKA

Andriani, A., & Yani, Y. (2019). Analisis Perbandingan Rangka Baja dan Rangka Beton pada Gedung Bertingkat Sedang.

- Jurnal Teknik Sipil dan Arsitektur, 7(1), 1-10.
- 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 03-1729-2019: Persyaratan Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung. Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2020). SNI 7860:2020: Ketentuan seismik bangunan gedung baja struktural. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Dwika, A. P., & Juliafad, E. (2024). Desain Rumah Panggung Sederhana Aman Gempa Untuk Berbagai Kategori Desain Risiko Seismik Di Indonesia. *Jurnal Applied Science in Civil Engineering*, 5(1), 59-64.
- Fahzima, F. (2022). Studi Kasus: Gambaran Peran Tokoh Masyarakat Dalam Kesiapsiagaan Menghadapi Bencana Di Kelurahan Pasie Nan Tigo Kecamatan Koto Tangah Kota Padang Tahun 2021 (Doctoral dissertation, Universitas Andalas).
- Ismi, L., & Yusmar, F. (2023). Perencanaan Balok-Kolom Pada Gedung Healthy Center Menggunakan Struktur Baja SRPMK. *Jurnal Applied Science in Civil Engineering*, 4(4), 399-403.
- Julianto, N. W. (2014). Perhitungan Struktur Baja Bertingkat Dengan Metode LRFD Pada Proyek Rencana Pembangunan Gedung Asrama Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda Provinsi Kalimantan Timur. *Kurva Mahasiswa*, 4(1), 37-51.
- Kurniawan, Reza, Dwi Nurtanto, G. A. H. (2018). Studi Perbandingan Perilaku Struktur Gedung Hotel Dafam Lotus Jember dengan Menggunakan Moment Resisting Frame dan Eccentrically Braced Frame Short Link. *Jurnal Rekayasa Sipil Dan Lingkungan*, 2(1), 13-18.
- Murtianto, H. (2016). Potensi kerusakan gempa bumi akibat pergerakan patahan sumatera di sumatera barat dan sekitarnya. *Jurnal Geografi Gea*, 10(1), 80-86.
- Novianto, Y.D., dkk. (2019). Dasar-Dasar Perencanaan Struktur Baja. Penerbit CV. Aditya Media.
- Nurjaman, F., Abdullah, M. R., & Ferdiansyah, A. (2018). Analisis Perancangan Struktur Rangka Baja Gedung Bertingkat dengan Metode Rangka Pemikul Momen (RPM). *Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan*, 20(2), 223-232.
- Nasution, S. (2019). Perilaku Struktur Baja dalam Desain Konstruksi Bangunan. *Jurnal Konstruksi*, 4(1), 25-36.
- Siswanto, A. B. (2018). Kriteria dasar perencanaan struktur bangunan tahan gempa. *Jurnal teknik sipil*, 11, 59-72.
- Undang-Undang Republik Indonesia No. 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi. (2012).
- Undang-Undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. (2003).
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2011 tentang Rumah Susun. (2011).
- Universitas Negeri Padang. *Sejarah UNP*. Diakses pada 12 Agustus 2024, dari [https://unp.ac.id/pages/tentang\\_sejarah\\_unp](https://unp.ac.id/pages/tentang_sejarah_unp)
- Universitas Negeri Padang. *Asrama*. Diakses pada 12 Agustus 2024, dari [https://unp.ac.id/pages/fasilitas\\_asrama](https://unp.ac.id/pages/fasilitas_asrama)
- Zacharia, M. Y., & Turuallob, G. (2020). Analisis Struktur Baja Tahan Gempa dengan Sistem SRPMK (Struktur Rangka Pemikul Momen Khusus) Berdasarkan SNI 1729: 2015 dan SNI. *Civil Engineering Journal*, 1(2).
- Zulfiar, M. H., Tamin, T., Pribadi, K. S., & Irwan, I. (2015). Identifikasi Faktor Dominan Penyebab Kerentanan Bangunan di Daerah Rawan Gempa, Provinsi Sumatera Barat. *Semesta Teknika*, 17(2), 116-125.