

ANALISIS KAPASITAS ELEMEN STRUKTUR GEDUNG ZONA-A HOTEL SANTIKA PREMIERE PADANG BERDASARKAN SNI GEMPA 1726 : 2019

Fauzan^{1*}, Rina Yuliet², Irene Nauli S³, Naufal Yandri⁴, Yundha Syah Putra⁵

^{1*}Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Padang. Email:
fauzan@eng.unand.ac.id

²Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Padang.

³Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Padang.

⁴Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Padang.

⁵Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Padang.

ABSTRACT

Padang City is the capital of West Sumatra Province and is one of the most popular tourist and cultural destinations in West Sumatra. Tourist visits always increase yearly, so it is needed more accommodations such as hotel buildings. Therefore, to meet the needs of tourists, the existence of a hotel is very necessary, so the Hotel Santika Premiere Padang Building was built. The city of Padang, which is prone to earthquakes, is an important thing that must be considered before planning development in this city. Based on the large earthquake that occurred in Indonesia, many buildings were damaged and even collapsed due to the earthquake. In this study, an analysis or examination of the strength of building structures in the form of column and beam elements in zone A of the Santika Premiere Padang Hotel Building was carried out using ETABS software. Based on the results of the analysis, it was found that all columns and beams reviewed were able to bear the working loads so that this building could be safe against earthquake loads.

Keywords : buildings, earthquakes, structural analysis, column, beam

ABSTRAK

Kota Padang merupakan Ibu Kota Provinsi Sumatera Barat dan menjadi salah satu kota sebagai tempat destinasi wisata dan kebudayaan di Sumatera Barat. Kunjungan wisatawan setiap tahunnya selalu meningkat dari tahun ke tahun sehingga membutuhkan bangunan akomodasi seperti bangunan hotel. Oleh karena itu, untuk memenuhi kebutuhan para wisatawan keberadaan hotel yang mencukupi sangat diperlukan sehingga dibangun Gedung Hotel Santika Premiere Padang. Kota Padang yang rawan terjadi gempa bumi menjadi hal penting yang harus diperhatikan sebelum merencanakan pembangunan di kota ini. Berdasarkan gempa besar yang terjadi di Indonesia, banyak bangunan yang rusak bahkan runtuh akibat gempa bumi. Pada penelitian ini dilakukan analisis atau pemeriksaan terhadap kekuatan struktur bangunan berupa elemen kolom dan balok pada zona A Gedung Hotel Santika Premiere Padang menggunakan *software* ETABS. Berdasarkan hasil analisis didapatkan bahwa semua kolom dan balok yang ditinjau mampu memikul beban-beban yang bekerja sehingga gedung ini dapat dinyatakan aman terhadap beban gempa.

Kata Kunci : bangunan gedung, gempa bumi, analisis struktur, kolom, balok

1. PENDAHULUAN

Kota Padang merupakan salah satu kota sebagai tempat destinasi wisata dan kebudayaan di Sumatera Barat, Indonesia. Kunjungan wisatawan setiap tahunnya selalu meningkat dari tahun ke tahun sehingga membutuhkan bangunan akomodasi seperti bangunan hotel. Oleh karena itu, untuk memenuhi kebutuhan para wisatawan, keberadaan hotel yang mencukupi sangat diperlukan sehingga dibangunnya Gedung Hotel Santika Premiere Padang. Kota Padang yang rawan terjadi gempa bumi menjadi hal penting yang harus diperhatikan sebelum merencanakan pembangunan di kota tersebut.

Secara geologi, Kota Padang terletak di wilayah Sumatera Barat yang berada diantara pertemuan Lempeng Eurasia dan Lempeng Indo-Australia serta Sesar Sumatera dan Sesar Mentawai sehingga Sumatera Barat termasuk ke dalam wilayah zona merah yang memiliki potensi gempa bumi yang tinggi. Salah satu gempa besar yang pernah melanda Sumatera Barat adalah gempa bumi yang terjadi pada tanggal 30 September 2009 pukul 17.16 WIB dengan kekuatan 7,6 SR dengan pusat gempa di kedalaman 71 km. Gempa bumi tersebut mengakibatkan kerusakan infrastruktur diantaranya rumah sakit, sekolah, kantor, ruko, dan lainnya. Bangunan-bangunan yang berada di Kota Padang saat ini seperti Gedung Hotel Santika Premiere Padang harus mampu menahan beban gempa berdasarkan peraturan gempa terbaru saat ini (SNI 1726:2019). Oleh karena itu, untuk mengetahui kelayakan bangunan tersebut, maka perlu dilakukan analisis atau pengecekan terhadap kekuatan kolom dan balok pada bangunan tersebut berdasarkan SNI 1726:2019 untuk memastikan kekuatan bangunan gedung tersebut dalam memikul beban yang bekerja.

Banyak penelitian yang telah dilakukan mengenai analisis kekuatan kolom dan balok bangunan seperti analisa struktur dan metode pelaksanaan kolom dan balok pada pembangunan gedung APD PLN medan (Lukas Mawira dkk, 2021), studi analisis balok dan kolom langsing akibat perubahan pelaksanaan pada pembangunan terminal keberangkatan di daerah depok (Karmidi dan Haryo Koco Bowono, 2017), analisis elemen struktur balok dan kolom beton bertulang (studi kasus gedung dealer honda astra Kota Samarinda) (Indra Ariani dkk, 2023).

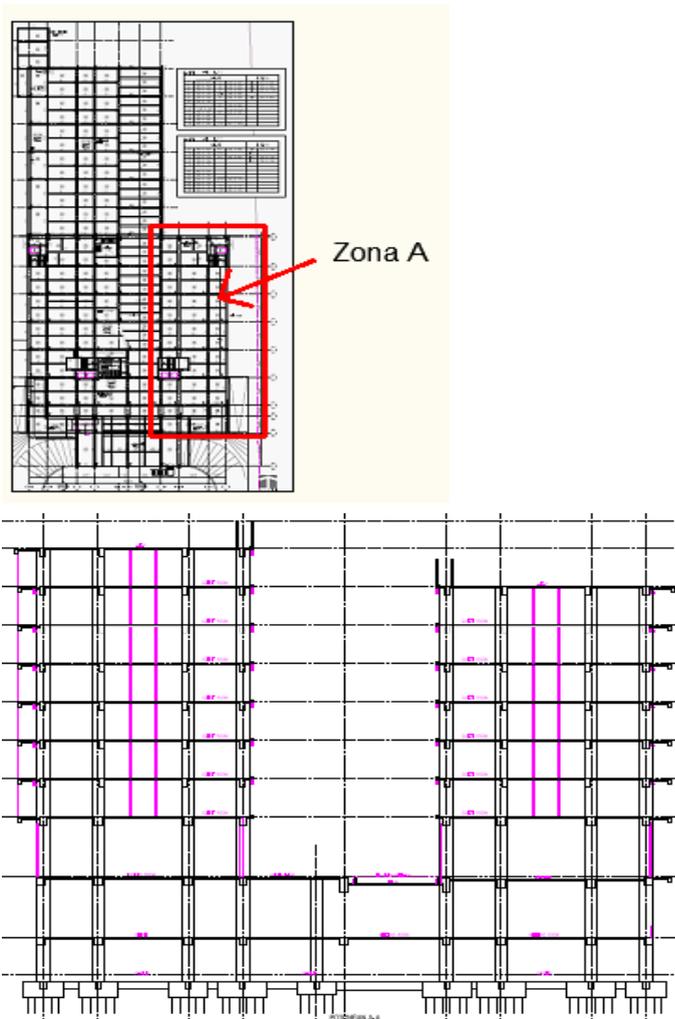
Pada penelitian ini dilakukan analisis atau pengecekan terhadap kekuatan kolom dan balok bangunan gedung bertingkat tinggi di kota Padang menggunakan peraturan gempa saat ini (SNI 1726:2019) dengan studi kasus pada Gedung Zona-A Hotel Santika Premiere Padang.

2. METODA PENELITIAN

Analisa struktur bangunan pada gedung Zona A Hotel Santika Premiere Padang ini dilakukan berdasarkan peraturan bangunan SNI 1726:2019 tentang tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan nongedung serta SNI 2847:2019 tentang persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung menggunakan *software* ETABS (Yanto, 2013). Selanjutnya dilakukan pengecekan kapasitas elemen struktur balok dan kolom berdasarkan SNI 2847:2019.

2.1 Data Teknis Bangunan

Gedung Hotel Santika Premiere Padang dibagi atas 3 zona yaitu zona A, zona B, dan zona C. Adapun antara zona A, zona B, dan zona C dipisahkan oleh dilatasi kolom. Setiap zona memiliki karakteristik yang berbeda diantaranya zona A terdiri dari 10 lantai, zona B terdiri dari 10 lantai dan lantai atap, sedangkan zona C memiliki fungsi ruangan sebagai aula, seperti yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Denah dan portal Hotel Santika Premiere Padang

Untuk parameter yang digunakan untuk melakukan analisis struktur Gedung Hotel Santika Premiere Padang pada zona A, dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Data gedung zona A

Nama	Data
Nama Gedung	Hotel Santika Premiere Padang
Lokasi	Jalan Ahmad Yani, Kota Padang, Sumatera Barat
Fungsi Gedung	Hotel

Jumlah Lantai	Lantai Dasar + 10 Lantai
Tinggi Gedung	41,50 m
Jenis Struktur	Beton Bertulang

Adapun data dimensi kolom dan balok dapat dilihat pada Tabel 2 dan 3, serta mutu material dapat dilihat pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 2. Dimensi kolom

No.	Kolom Beton Bertulang	Dimensi Penampang			Lokasi
		B (cm)	H (cm)	Tinggi (cm)	
1.	Kolom K2 (LT7 – LT9)	60	95	700	LT7 - LT9
2.	Kolom K3 (LDS – LT2)	60	100	900	LDS - LT2
3.	Kolom K1 (LT3 – LT6)	60	95	700	LT3 - LT6
4.	Kolom K1 (LT7 – LT9)	60	95	700	LT7 - LT9

Tabel 3. Dimensi balok

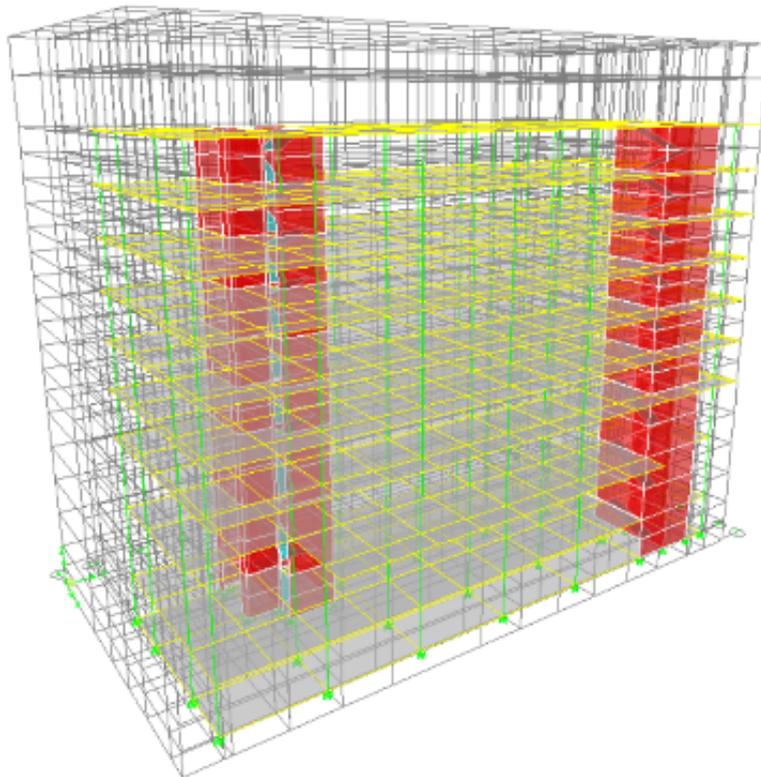
Balok G1		
	Tumpuan	Lapangan
Dimensi	400 x 400	
Tulangan Atas	6D25	4D25
Tulangan Bawah	4D25	4D25
Sengkang	2D10 - 75	2D10 - 100
$f_c' = 30 \text{ Mpa}$ dan $f_y = 400 \text{ Mpa}$		
Balok G3		
	Tumpuan	Lapangan
Dimensi	400 x 700	
Tulangan Atas	9D25	4D25
Tulangan Bawah	7D25	5D25
Sengkang	1,5D13 - 100	1,5D13 - 150
$f_c' = 30 \text{ Mpa}$ dan $f_y = 400 \text{ Mpa}$		
Balok G21		
	Tumpuan	Lapangan
Dimensi	500 x 600	
Tulangan Atas	13D25	5D25
Tulangan Bawah	12D25	5D25
Sengkang	2,5D13 - 100	2,5D13 - 100
$f_c' = 30 \text{ Mpa}$ dan $f_y = 400 \text{ Mpa}$		
Balok G23		
	Tumpuan	Lapangan
Dimensi	600 x 700	
Tulangan Atas	15D25	7D25
Tulangan Bawah	13D25	8D25
Sengkang	2D13 - 100	2D13 - 125
$f_c' = 30 \text{ Mpa}$ dan $f_y = 400 \text{ Mpa}$		

Tabel 4. Mutu material

No.	Kolom Beton Bertulang	fc' (Mpa)	fy (Mpa)
1.	Kolom K2 (LT7 – LT9)	35	400
2.	Kolom K3 (LDS – LT2)	40	400
3.	Kolom K1 (LT3 – LT6)	35	400
4.	Kolom K1 (LT7 – LT9)	35	400

2.2 Pemodelan Struktur Bangunan

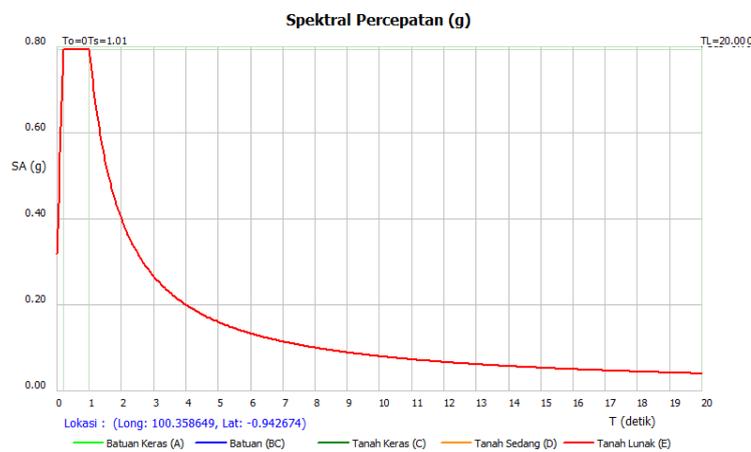
Pemodelan struktur pada bangunan Gedung Hotel Santika Premiere Padang dilakukan dengan bantuan *software* ETABS, seperti yang terlihat pada Gambar 2. Pemodelan struktur yang dilakukan berdasarkan data pada dokumen DED (*detail engineering design*) dan *shop drawing* Gedung Hotel Santika Premiere Padang, dimana elemen kolom dan balok dimodelkan sebagai elemen *frame* sedangkan pelat lantai dan *shearwall* sebagai elemen *wall* (Samtohana, 2014).



Gambar 2. Pemodelan struktur dengan *software* ETABS

2.3 Analisa Pembebanan

- Beban mati, berpedoman pada SNI 1726:2019, dimana beban mati adalah berat seluruh bahan konstruksi bangunan gedung yang terpasang yang dalam permodelan ini yang diperhitungkan termasuk berat sendiri balok tersebut (Setiawan, 2016).
- Beban Hidup, berpedoman pada SNI 1726:2019, dimana beban hidup merupakan beban yang diakibatkan oleh pengguna dan penghuni bangunan gedung struktur lain yang tidak termasuk beban konstruksi dan beban lingkungan, seperti beban angin, beban hujan, beban gempa.
- Beban gempa, didefinisikan dalam pemodelan sebagai respon spektrum dari Kota Padang yang diambil dari sumber Puskim 2019, seperti yang terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Respons spektrum Kota Padang

- Kombinasi pembebanan yang digunakan berpedoman pada SNI 1726:2019 tentang tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan nongedung. Kombinasi yang digunakan dalam analisis struktur ini adalah sebagai berikut:

1. 1,4D
2. 1,2D + 1,6L + 0,5RL
3. $(1,2 + 0,2Sds)D + 1L + \rho Ex + 0,3\rho Ey$
4. $(1,2 + 0,2Sds)D + 1L + \rho Ex - 0,3\rho Ey$
5. $(1,2 + 0,2Sds)D + 1L - \rho Ex + 0,3\rho Ey$
6. $(1,2 + 0,2Sds)D + 1L - \rho Ex - 0,3\rho Ey$
7. $(1,2 + 0,2Sds)D + 1L + 0,3\rho Ex + \rho Ey$
8. $(1,2 + 0,2Sds)D + 1L + 0,3\rho Ex - \rho Ey$
9. $(1,2 + 0,2Sds)D + 1L - 0,3\rho Ex + \rho Ey$
10. $(1,2 + 0,2Sds)D + 1L - 0,3\rho Ex - \rho Ey$
11. $(0,9 - 0,2Sds)D + \rho Ex + 0,3\rho Ey$
12. $(0,9 - 0,2Sds)D + \rho Ex - 0,3\rho Ey$

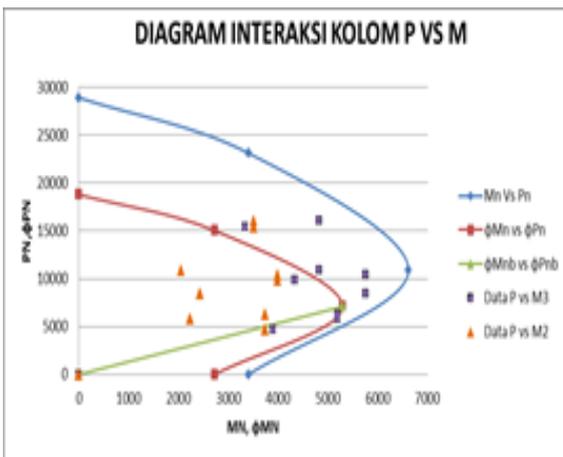
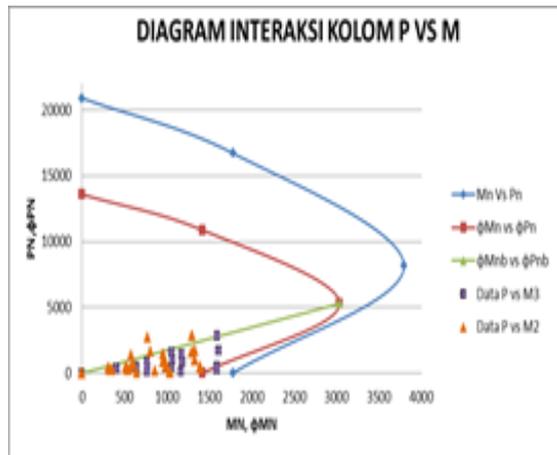
13. $(0,9 - 0,2Sds)D - \rho Ex + 0,3\rho Ey$
14. $(0,9 - 0,2Sds)D - \rho Ex - 0,3\rho Ey$
15. $(0,9 - 0,2Sds)D + 0,3\rho Ex + \rho Ey$
16. $(0,9 - 0,2Sds)D + 0,3\rho Ex - \rho Ey$
17. $(0,9 - 0,2Sds)D - 0,3\rho Ex + \rho Ey$
18. $(0,9 - 0,2Sds)D - 0,3\rho Ex - \rho Ey$

Keterangan: $\rho = 1,3$

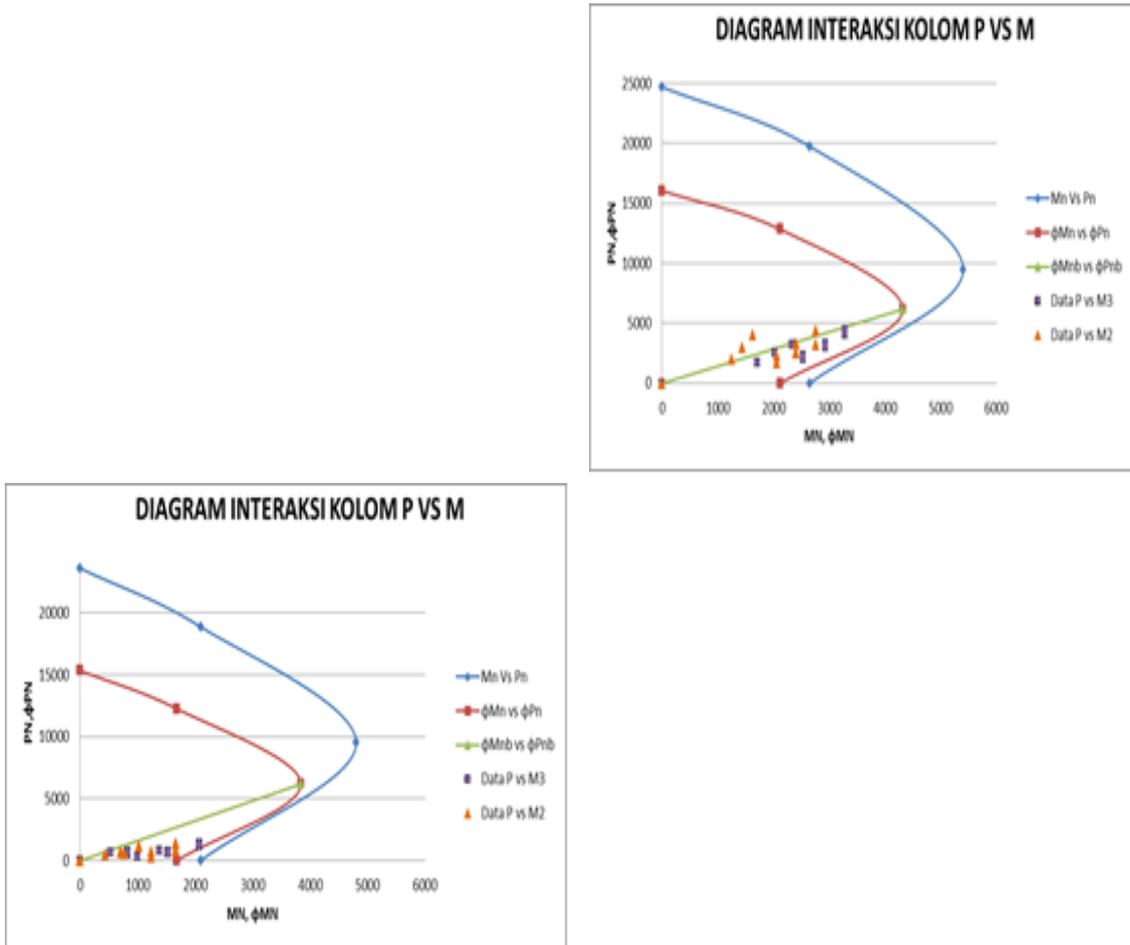
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Diagram Penampang Kolom

Pada Gedung Hotel Santika Premiere Padang terdapat beberapa tipe kolom pada zona A yang akan dilakukan analisis untuk mengecek apakah kolom pada zona A tersebut mampu memikul beban yang bekerja atau tidak. Berikut pada Gambar 4 (a,b,c,d) adalah grafik hasil analisa semua struktur kolom pada zona A Hotel Santika Premiere Padang berupa diagram interaksi kolom P-M.



(a) Diagram interaksi kolom K2 (LT7-LT9) (b) Diagram interaksi kolom K3 (LDS-LT2)



(c) Diagram interaksi kolom K3 (LT3-LT6) (d) Diagram Interaksi Kolom K3 (LT7-LT9)

Gambar 4. Grafik interaksi P-M kolom zona A Hotel Santika Premiere Padang (Zaidir,2013)

Dari diagram interaksi kolom di Zona A Gedung Hotel Santika Premiere Padang diatas, terlihat bahwa semua kolom tidak melampaui kurva diagram P-M, kecuali untuk kolom K2 (LT7-LT9) dan K3 (LDS-LT2) yang melewati batas reduksi. Namun, seluruh kolom di Zona A masih mampu memikul beban yang bekerja.

3.2 Kapasitas Penampang Balok

Gedung Hotel Santika Premiere Padang terdapat 4 tipe balok utama yang akan dilakukan analisis untuk mengecek apakah balok tersebut mampu menahan beban-beban yang bekerja atau tidak. Hasil dari analisa kapasitas balok beserta perbandingannya dengan momen dan geser dapat terlihat pada Tabel 5 dan 6 berikut.

Tabel 5. Rekap cek kapasitas momen

Cek Kapasitas Momen ($M_n \geq M_u$)						
Jenis Balok	Tumpuan			Lapangan		
	M_n (kNm)	M_u (kNm)	Status	M_n (kNm)	M_u (kNm)	Status

Balok 400 x 400	-382,53 -107,4867	≤	OK	259,285	≥	59,6670	OK	
Balok 400 x 700	-1099,29	≤	-531,5540	OK	615,876	≥	361,4150	OK
Balok 500 x 600	-1333,23 -245,5045	≤	OK	520,455	≥	147,5090	OK	
Balok 600 x 700	-1832,39 -558,7380	≤	OK	984,735	≥	259,9297	OK	

Tabel 6. Rekap cek kapasitas geser

Cek Kapasitas Geser ($\phi V_n \geq V_u$)						
Jenis Balok	Tumpuan			Lapangan		
	ϕV_n (kN)	V_u (kN)	Status	ϕV_n (kN)	V_u (kN)	Status
Balok 400 x 400	324,79	≥ 130,7160	OK	268,236	≥ 75,9480	OK
Balok 400 x 700	572,96	≥ 362,9860	OK	443,558	≥ 218,3360	OK
Balok 500 x 600	749,18	≥ 228,4481	OK	749,179	≥ 167,4470	OK
Balok 600 x 700	796,74	≥ 358,5423	OK	691,619	≥ 221,8723	OK

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan pada pengecekan kekuatan balok bangunan Gedung Hotel Santika Premiere Padang pada zona A didapatkan balok tersebut telah memenuhi persyaratan kekuatan lentur dan geser dan memiliki kapasitas yang cukup dalam memikul beban-beban yang bekerja dan bangunan dapat dikategorikan aman.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis kekuatan kolom dan balok Gedung Hotel Santika Premiere Padang pada zona A dapat disimpulkan bahwa semua kolom mampu memikul beban-beban yang kerja, kecuali kolom K2 (LT7-LT9) dan K3 (LDS-LT2) yang melewati batas reduksi, namun tidak melampaui kurva diagram P-M. Selain itu, seluruh elemen balok yang diperiksa juga dapat menopang beban yang bekerja pada struktur bangunan. Dengan demikian, baik kolom maupun balok dapat dinyatakan aman terhadap gempa.

5. DAFTAR PUSTAKA

Ariani, Indra., Aditya, Muhammad Rangga., Jamal, Mardewi. 2023 *Analisis Elemen Struktur Balok Dan Kolom Beton Bertulang (Studi Kasus Gedung Dealer Honda Astra Kota Samarinda)*. Samarinda: Universitas Mulawarman.

Karmidi., Bowono, Haryo Koco. 2017. *Studi Analisis Balok Dan Kolom Langsing Akibat Perubahan Pelaksanaan Pada Pembangunan Terminal Keberangkatan Di Daerah Depok*. Jakarta: Universitas Muhammadiyah Jakarta.

Mawira P, Lukas., Kuswinardi., A, Reskina T., Sinurat., Tobing, Palghe. 2021. *Analisis Kekuatan Kolom Dan Balok Bangunan Seperti Analisa Struktur Dan Metode Pelaksanaan Kolom Dan Balok Pada Pembangunan Gedung APD PLN Medan*. Medan: Politeknik Negeri Medan.

Nasional, B. S. 2013. *Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung, SNI 2847:2013*. Jakarta.

Nasional, B. S. 2019. *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Nongedung, SNI 1726:2019*. Jakarta.

Proyek Hotel Santika Premiere Padang. *Spesifikasi Teknis Pekerjaan Pondasi Tiang Pancang*. Padang

Samtohana, Kholid. 2014. *Desain Struktur*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.

Setiawan, Agus. 2016. *Perancangan Struktur Beton Bertulang Berdasarkan SNI 2847 : 2013*. Jakarta: Erlangga.

Yanto, Nugrafindo. 2013. *Evaluasi Perencanaan Struktur Beton Bertulang dengan Daktilitas Terbatas*. Padang: Universitas Andalas.

Zaidir, 2013. *Konstruksi Beton Bertulang Jilid 1*. Padang: CV. Ferila.