

REDESAIN GEDUNG RUMAH TINGGAL 3 LANTAI DI KOTA TASIKMALAYA DENGAN PROGRAM SAP2000

Damayanti¹, Yanti Defiana², Wahyu Sumarno³

¹²³Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Galuh

Email : damayantisaebani@gmail.com, yanti.defiana@gmail.com, wahyu180587@gmail.com

ABSTRACT

A house is one of the basic needs for humans (primary). An efficient structural system largely determines the construction budget of a residential house. The thing that must be done in emphasizing construction costs is the use of materials, especially for efficient structural elements, building of 3-story residential houses in this study planning structural elements based on the experience of consultants. Therefore, it will be reanalyzed for the structural elements of the residential building in accordance with the basic principles of the structure. The basic principles of the structure include the strength of structural elements to withstand the loads that arise, the stability of the building in resisting lateral forces from outside such as wind, earthquakes, or the earth's gravitational and balance in overcoming the gravitational force of the earth and wind. The final results of this study will be compared with structural elements in the existing structural elements of 3-storey residential buildings. The redesign of the 3-story residential structure carried out is the plate structure (roof plate, floor plate and stair plate), beam structure, column structure and foundation structure. This research refers to the Loading Planning Guidelines for Houses and Buildings (SKBI-1.3.53.1987), SNI 2847:2019, SNI 1726:2019. As well as assisted by software SAP2000. The beam structure and existing foundation structure cannot be qualified to withstand the service load that occurs in a 3-story residential building so that the analysis beam results are known to be able to withstand all service loads that occur, while for column structures, floor plates, roof plates and existing stair plates can withstand all service loads that occur in the 3-story residential building.

Keywords: Redesign, Plate, Beam, Column, Foundation.

I. PENDAHULUAN

Pembangunan di Indonesia merupakan amanat konstitusi (UUD 1945). Ditegaskan bahwa tujuan Negara Indonesia adalah untuk melindungi segenap bangsa Indonesia dan seluruh tumpah darah Indonesia. Jalan satu-satunya untuk mencapai tujuan tersebut adalah pembangunan nasional yang meliputi semua aspek kehidupan. Bagi negara-negara berkembang seperti Indonesia, pembangunan merupakan langkah awal yang dilakukan untuk tercapainya peningkatan kualitas kehidupan masyarakat.

Dalam berkembangnya pekerjaan proyek konstruksi untuk saat ini menjadi semakin kompleks dan sangat canggih. Pelaksanaan proyek konstruksi sekarang banyak memanfaatkan lahan sehingga menyebabkan berkurangnya lahan terbuka hijau. Oleh karena itu, maka pembangunan konstruksi ke arah vertikal merupakan salah satu pilihan

yang ditempuh dalam menyelesaikan masalah ini.

Rumah atau tempat tinggal merupakan salah satu kebutuhan dasar bagi manusia (primer) disamping kebutuhan pangan dan sandang. Dapat disebutkan sebagai kebutuhan dasar (basic human needs) karena merupakan unsur yang harus dipenuhi guna menjamin kelangsungan hidup manusia. Sistem struktur yang efisien sangat menentukan anggaran konstruksi rumah tinggal. Hal yang harus dilakukan dalam menekankan biaya konstruksi adalah penggunaan material terutama untuk elemen struktur yang efisien, tidak berlebihan dan tidak kekurangan.

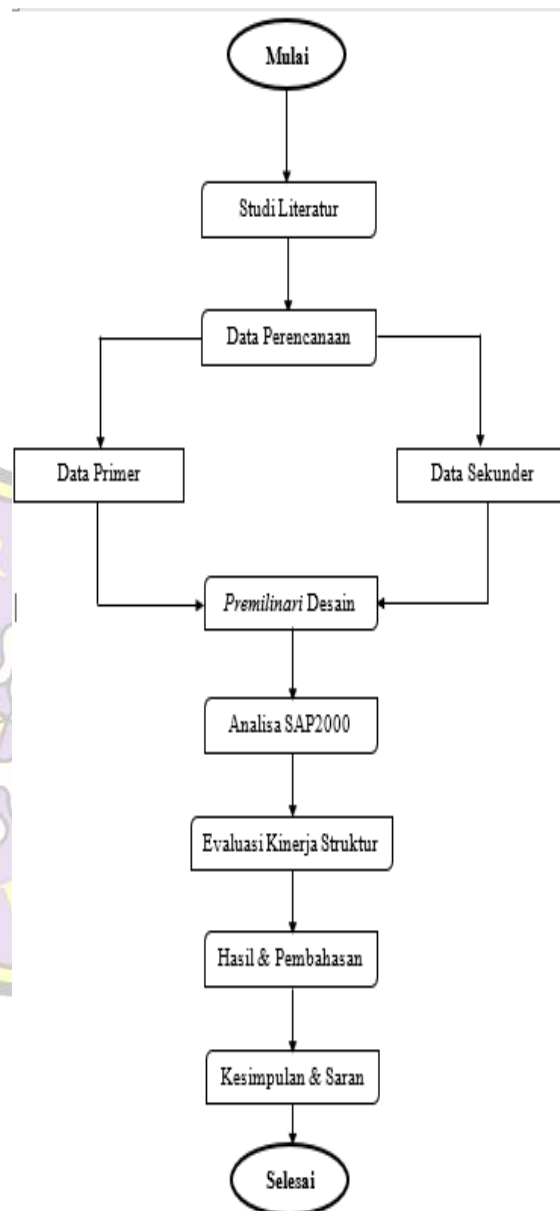
Mengingat pentingnya untuk menentukan ukuran, kebutuhan dan bahan material untuk elemen struktur yang efisien, perlu dilakukan analisis atau perhitungan yang tepat, tidak berlebihan dan juga tidak kekurangan. Rumah tinggal 3 lantai yang menjadi studi kasus

dalam pembuatan skripsi ini telah selesai dibangun pada tahun 2020. Kekurangan dari gedung rumah tinggal tersebut adalah perencanaan elemen struktur seperti kolom, balok, pelat lantai dan pelat atap tidak menggunakan perhitungan analisis yang tepat, hanya berdasarkan pengalaman dari konsultan perencana. Oleh karena itu, akan dianalisis atau diperhitungkan kembali untuk elemen struktur gedung rumah tinggal tersebut sesuai dengan prinsip dasar struktur. Prinsip dasar struktur diantaranya adalah kekuatan elemen struktur untuk menahan beban-beban yang timbul; kestabilan bangunan dalam menahan gaya-gaya lateral dari luar seperti angin, gempa, ataupun gaya gravitasi bumi; dan keseimbangan dalam mengatasi gaya gravitasi bumi dan angin.

Gedung rumah tinggal 3 lantai saat ini berdiri dengan baik dan dapat menahan beban-beban yang timbul. Namun tetap saja, elemen struktur dibangun berdasarkan pengalaman dari konsultan perencana, tidak berdasarkan perhitungan analisis sesuai dengan peraturan dan beban yang berlaku. Oleh karenanya, hasil akhir dari penelitian ini akan dikomparasikan dengan elemen struktur di bangunan tersebut (eksisting).

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di lokasi Gedung Rumah Tinggal 3 Lantai di Jalan Komarasari III No. 37 Kota Tasikmalaya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis kuantitatif yaitu dengan cara mengumpulkan data-data perencanaan dari konsultan perencana yang kemudian data tersebut akan dianalisis menggunakan program SAP2000 sehingga dapat mengetahui hasil analisis struktur yang didapatkan. Dikarenakan elemen struktur dalam pembangunan rumah tinggal 3 lantai tersebut yang direncanakan berdasarkan pengalaman dari konsultan perencanaan, sehingga dilakukan redesain analisis elemen struktur menggunakan aplikasi SAP2000. Penelitian ini akan mengikuti bagan alir seperti yang dibawah ini.

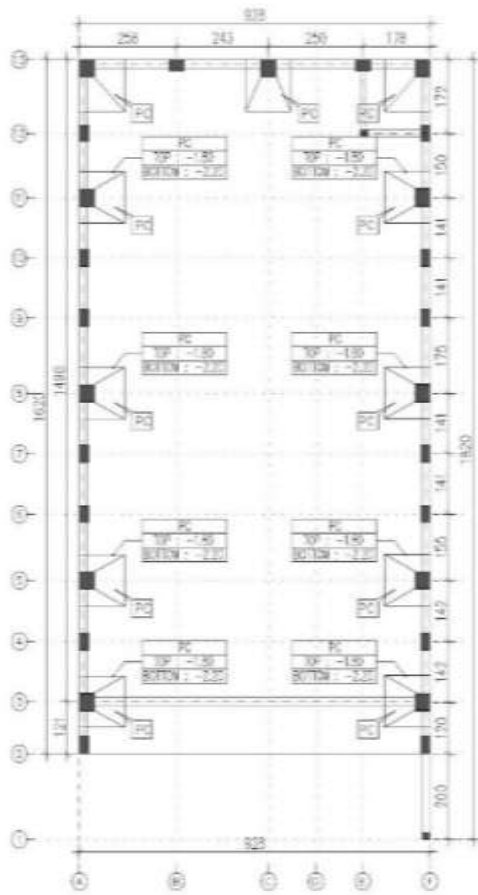


Gambar 1 Bagan Alir Penelitian

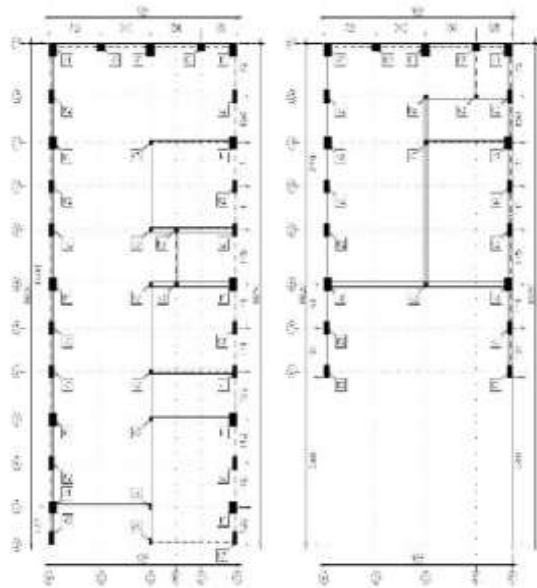
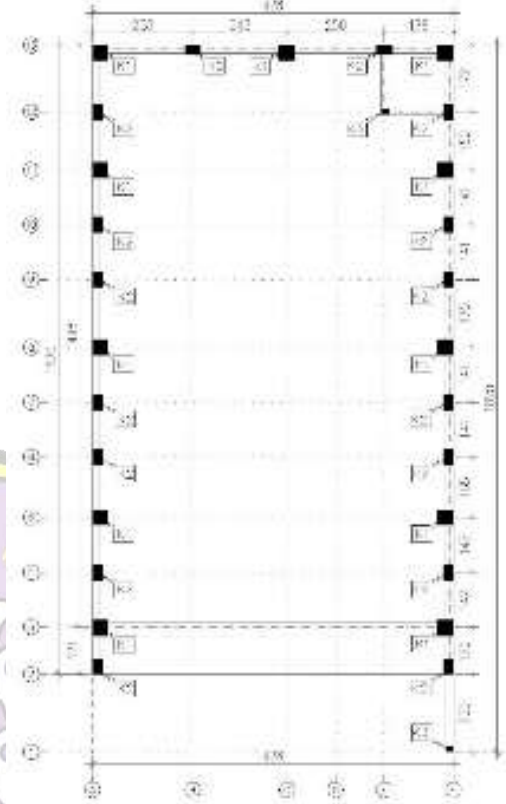
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Data Eksisting

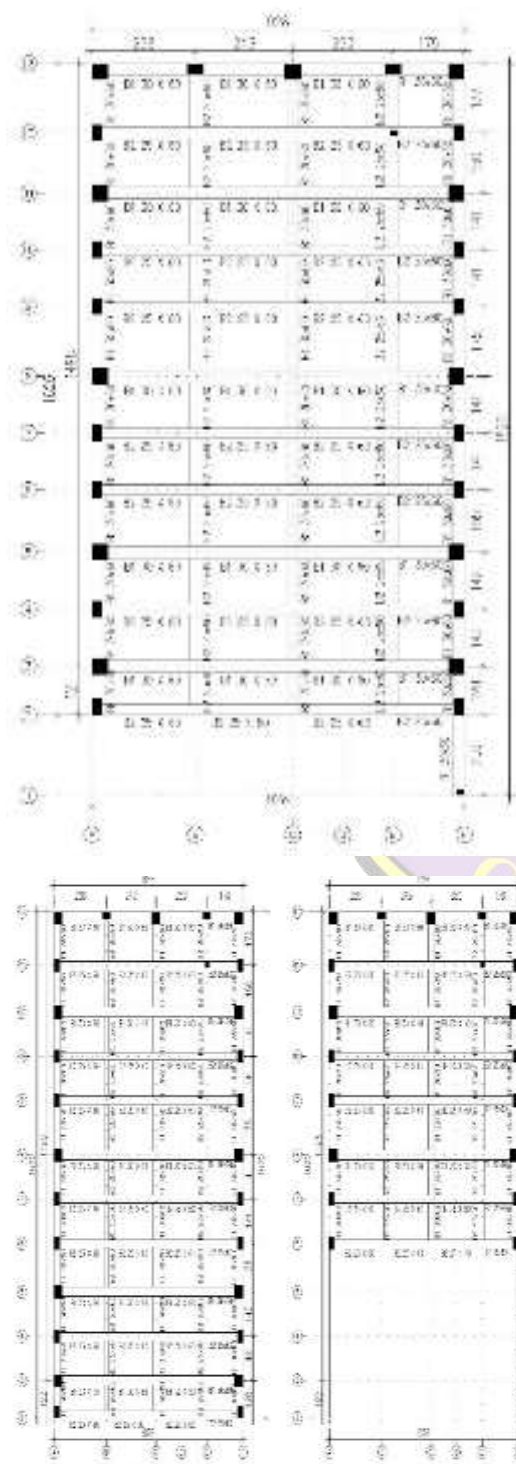
Gedung Rumah Tinggal 3 Lantai terletak di Kota Tasikmalaya.



Gambar 2 Denah Pilecap Eksisting



Gambar 3 Denah Kolom Eksisting



Gambar 4 Denah Balok Eksisting

3.2. Hasil Analisis

Redesain elemen struktur pada suatu bangunan berarti desain yang sudah direncanakan (eksisting) akan dianalisis kembali sesuai dengan SNI 2847:2019 dan SNI 1726:2019. Redesain ini diperlukan jika desain elemen struktur yang sudah direncanakan mengalami masalah ataupun belum mampu untuk menahan beban-beban yang timbul pada bangunan tersebut.

3.2.1. Data Struktur Gedung

Tabel 1 Struktur Balok

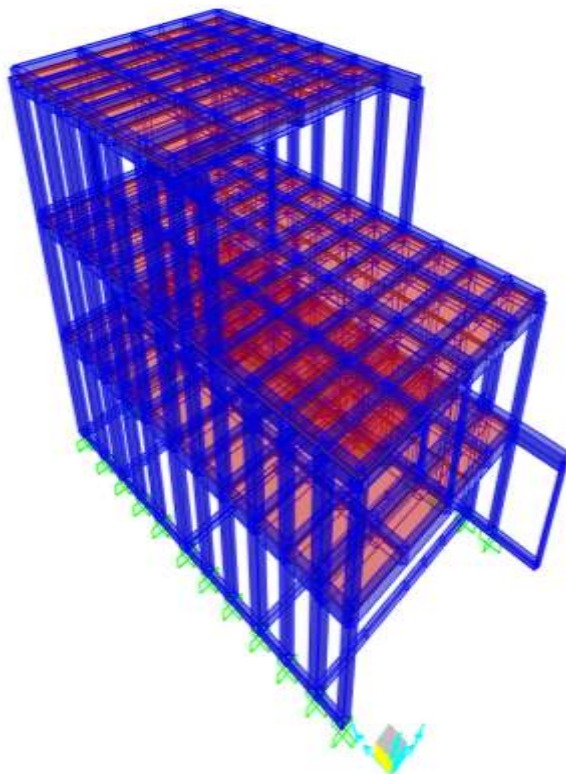
No	Nama Balok	Lebar Balok (mm)	Tinggi Balok (mm)
1	B1	300	600
2	B2	250	600

Tabel 2 Struktur Kolom

No	Nama Kolom	Lebar Kolom (mm)	Panjang Kolom (mm)
1	K1	400	400
2	K2	250	400
3	K3	150	200

Tabel 3 Struktur Pelat

No	Nama Pelat	Tebal Pelat (mm)
1	Pelat Lantai	120
2	Pelat Atap	120



Gambar 5 Running pada SAP2000

1. Beban Mati (*Dead Load*)

a. Berat Sendiri Pelat Lantai

Tabel 4 Berat Sendiri Pelat Lantai

No	Jenis Beban Mati	Berat Jenis (kN/m ³)	Beban Merata (kN/m ²)
1	Berat sendiri pelat lantai	24	2,88

b. Beban Mati Tambahan pada Lantai

Tabel 5 Beban Mati Tambahan pada Lantai

No	Jenis Beban Mati	Berat Jenis (kN/m ³)	Beban Merata (kN/m ²)
1	Pasir setebal 1 cm	16	0,16
2	Spesi setebal 3 cm	22	0,66
3	Keramik setebal 1 cm	22	0,22
4	Plafond & penggantung		0,2
5	Dinding rebah		1,8
6	ME (Mekanikal & Elektrikal)		0,25
Total			3,29

3.3. Kombinasi Pembebanan Struktur

Pada redesain struktur gedung rumah tinggal 3 lantai di Kota Tasikmalaya, kombinasi pembebanan yang digunakan mengacu pada peraturan SNI 2847:2019 pasal 4.2.2.

- 1) 1,4 D
- 2) 1,2 D + 1,6 L
- 3) 1,2 D + 1,0 L + 1,0 E_v ± 1,0 E_h
- 4) 0,9 D – 1,0 E_v ± 1,0 E_h

Mengacu pada peraturan SNI 1726:2019 jenis serta beban merata yang digunakan pada redesain gedung rumah tinggal 3 lantai adalah sebagai berikut:

c. Berat Sendiri Pelat Atap

Tabel 6 Berat Sendiri Pelat Atap

No	Jenis Beban Mati	Berat Jenis (kN/m ³)	Beban Merata (kN/m ²)
1	Berat sendiri pelat atap	24	2,40

d. Beban Mati Tambahan pada Atap

Tabel 7 Beban Mati Tambahan pada Atap

No	Jenis Beban Mati	Beban Merata (kN/m ²)
1	Waterproofing	0,274
2	Plafond & penggantung	0,2
3	ME (Mekanikal & Elektrikal)	0,25
4	Beban Air Hujan	0,40
Total		1,124

2. Beban Hidup (*Live Load*)

Tabel 8 Beban Hidup Pelat

No	Elemen Struktur	Beban Hidup (kN/m ²)
1	Beban pada Lantai	2,46
2	Beban pada Atap	0,96

3.4. Mutu Bahan Struktur

Mutu beton yang akan digunakan untuk redesain gedung ini yaitu menggunakan mutu beton f_c' 25 MPa.

Tabel 9 Mutu Baja Tulangan

No	Jenis Tulangan	f_y (MPa)
1	Ulir ($D \geq 10$ mm)	420
2	Polos ($\emptyset \leq 10$ mm)	240

3.5. Redesain Struktur Pelat

3.5.1. Pelat Lantai

Pelat lantai yang dianalisa dan didesain adalah pelat yang paling kritis dengan ukuran $L_x = 1,75$ m dan $L_y = 2,43$ m

Digunakan tulangan $\emptyset 8 - 150$ mm

Kontrol lendutan pelat

$$\text{Syarat : } \delta_{\text{tot}} \leq \frac{L_x}{240}$$

$$0,0015 \text{ mm} \leq 7,291 \text{ mm}$$

(OK)

3.5.2. Pelat Atap

Pelat atap yang dianalisa dan didesain adalah pelat yang paling kritis dengan ukuran $L_x = 1,75$ m dan $L_y = 2,43$ m

Digunakan tulangan $\emptyset 8 - 150$ mm

Kontrol lendutan pelat

$$\text{Syarat : } \delta_{\text{tot}} \leq \frac{L_x}{240}$$

$$0,0144 \text{ mm} \leq 7,291 \text{ mm}$$

(OK)

3.5.3. Pelat Tangga

Tabel 10 Tulangan Pelat Tangga & Bordes

Pelat	Tulangan
Pelat Tangga	$\emptyset 12 - 150$
Pelat Bordes	$\emptyset 12 - 150$

3.6. Redesain Struktur Balok

Terdapat perbedaan diantara tulangan balok B1 eksisting dengan tulangan balok B1 hasil penelitian. Balok B1 eksisting menggunakan tulangan 6 D 16 untuk tulangan atas dan 4 D 16 untuk tulangan bawah, ditambahkan tulangan 4 D 13 di bagian tengah balok B1. Sedangkan hasil dari penelitian menggunakan tulangan 5 D 19.

Tabel 11 Tulangan Balok

Eksisting/Hasil Analisis	Nama Balok	Ukuran Penampang	Tulangan yang Digunakan		Tulangan Sengkang
			Tulangan Atas	Tulangan Bawah	
Struktur Balok	Balok B1	300 x 600	5 D 16	4 D 16	Ø8 – 15.
			4 D 13		
Eksisting	Balok B2	250 x 600	5 D 16	4 D 16	Ø8 – 15.
Struktur Balok Hasil Analisis	Balok B1	300 x 600	5 D 19	3 D 16	Ø12 – 8.
	Balok B2	250 x 600	5 D 16	4 D 16	Ø12 – 15.

3.7. Redesain Struktur Kolom

Tidak terdapat perbedaan diantara struktur kolom eksisting dengan struktur kolom hasil dari penelitian. Kolom K1, K2 dan K3 dapat digunakan dengan baik.

Tabel 12 Tulangan Kolom

Eksisting/Hasil Analisis	Nama Kolom	Ukuran Penampang	Tulangan yang Digunakan	Tulangan Sengkang
Struktur Kolom Eksisting	Kolom K1	400 x 400	12 D 16	Ø8 – 15.
	Kolom K2	250 x 600	6 D 16 6 D 13	Ø8 – 15.
	Kolom K3	150 x 200	4 D 12 2 D 10	Ø8 – 20.
Struktur Kolom Hasil Analisis	Kolom K1	400 x 400	12 D 16	Ø8 – 15.
	Kolom K2	250 x 600	6 D 16 6 D 13	Ø8 – 15.
	Kolom K3	150 x 200	4 D 12 2 D 10	Ø8 – 20.

3.8. Redesain Struktur Pondasi

Pondasi eksisting dengan ukuran telapak 120 cm X 120 cm dinyatakan belum mampu menahan seluruh beban layan yang timbul, sehingga pondasi hasil dari penelitian memiliki dimensi telapak 170 cm X 170 cm.

Tabel 13 Tulangan Pondasi

Eksisting/Hasil Analisis	Dimensi (cm)	Tebal Pondasi (cm)	Kedalaman Pondasi (cm)	Tulangan yang Digunakan
Struktur Pondasi Eksisting	120 x 120	30	220	Ø12 – 15.
Struktur Pondasi Hasil Analisis	170 x 170	30	220	Ø12 – 15.

3.9. Pembahasan

3.9.1. Struktur Pelat

Tabel 14 Struktur Pelat

	Tebal Lantai Ke-	Tebal Tulangan (m)	Tinggi Lendutan (mm)	Lendutan Izin Maksimum (mm)
1-2	120	P8 - 150	0,0015	7,291
Atap	100	P8-150	0,0144	7,291

Struktur pelat lantai dan pelat atap eksisting menggunakan tulangan P8-150 dengan ketebalan pelat 120 mm, pelat lantai dan pelat atap eksisting tersebut sudah dapat menahan beban yang timbul pada gedung rumah tinggal 3 lantai di Kota Tasikmalaya.

3.9.2. Struktur Balok

Tabel 15 Struktur Balok

Eksisting/Hasil Analisis	Nama Balok	Ukuran Penampang	Tulangan yang Digunakan		Tulangan Sengkang
			Tulangan Atas	Tulangan Bawah	
Struktur Balok	Balok B1	300 x 600	5 D 16 4 D 13	4 D 16	Ø8 – 15.
Eksisting	Balok B2	250 x 600	5 D 16	4 D 16	Ø8 – 15.
Struktur Balok	Balok B1	300 x 600	5 D 19	3 D 16	Ø12 – 8.
Hasil Analisis	Balok B2	250 x 600	5 D 16	4 D 16	Ø12 – 15.

Struktur balok B1 dan balok B2 eksisting belum dapat menahan beban yang terjadi pada gedung rumah tinggal 3 lantai di Kota Tasikmalaya tersebut, sehingga diketahui hasil analisis dari balok B1 dan balok B2 yang dapat menahan seluruh beban layan yang terjadi.

3.9.3. Struktur Kolom

Struktur kolom eksisting sudah dapat menahan seluruh beban layan yang terjadi pada gedung rumah tinggal 3 lantai di Kota Tasikmalaya. Hasil dari perhitungan struktur kolom dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 16 Struktur Kolom

Eksisting/Hasil Analisis	Nama Kolom	Ukuran Penampang	Tulangan yang Digunakan	Tulangan Sengkang
Struktur Kolom	Kolom K1	400 x 400	12 D 16	Ø8 – 15.
Eksisting	Kolom K2	250 x 600	6 D 16 6 D 13	Ø8 – 15.
	Kolom K3	150 x 200	4 D 12 2 D 10	Ø8 – 20.

Struktur Kolom Hasil Analisis	Kolom K1	400 x 400	12 D 16	Ø8 – 15.
	Kolom K2	250 x 600	6 D 16 6 D 13	Ø8 – 15.
	Kolom K3	150 x 200	4 D 12 2 D 10	Ø8 – 20.

3.9.4. Struktur Tangga

Pelat tangga eksisting sudah dapat menahan seluruh beban layan yang terjadi pada gedung rumah tinggal 3 lantai di Kota Tasikmalaya. Hasil dari perhitungan pelat tangga dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 17 Struktur Tangga

Pelat Tangga Eksisting			Pelat Tangga Hasil Analisis		
Pelat	Tulangan	Ketebalan (mm)	Pelat	Tulangan	Ketebalan (mm)
Pelat Tangga	Ø12 – 150	120	Pelat Tangga	Ø12 – 150	120
Pelat Bordes	Ø12 – 150	120	Pelat Bordes	Ø12 – 150	120

3.9.5. Struktur Pondasi

Tabel 18 Struktur Pondasi

Eksisting/Hasil Analisis	Dimensi (cm)	Tebal Pondasi (cm)	Kedalaman Pondasi (cm)	Tulangan yang Digunakan
Struktur Pondasi Eksisting	120 x 120	30	220	Ø12 – 15.
Struktur Pondasi Hasil Analisis	170 x 170	30	220	Ø12 – 15.

Struktur pondasi eksisting belum dapat menahan beban yang terjadi pada gedung rumah tinggal 3 lantai di Kota Tasikmalaya tersebut, sehingga diketahui hasil analisis dari

struktur pondasi yang dapat menahan seluruh beban layan yang terjadi.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

6.1. Simpulan

Dari hasil perhitungan dan analisis yang telah dilakukan untuk mengetahui dimensi penampang dan penulangan elemen struktur Gedung Rumah Tinggal 3 Lantai di Kota Tasikmalaya sesuai dengan SNI dan peraturan yang berlaku untuk mengetahui perbedaan dari perencanaan elemen struktur eksisting oleh konsultan perencanaan dengan hasil analisis menggunakan program SAP2000, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

Struktur balok dan struktur pondasi eksisting tidak dapat memenuhi syarat untuk menahan beban layan yang terjadi pada gedung rumah tinggal 3 lantai sehingga diketahui balok hasil analisis yang mampu untuk menahan seluruh beban layan yang terjadi, sedangkan untuk struktur kolom, pelat lantai, pelat atap dan pelat tangga eksisting sudah dapat menahan seluruh beban layan yang terjadi pada gedung rumah tinggal 3 lantai tersebut.

6.2. Saran

Dari perhitungan dan analisis yang telah dijelaskan pada penelitian ini, berikut adalah beberapa saran yang dapat penulis berikan:

1. Pembebanan pada struktur sebaiknya selalu memperhatikan segala aspek mengenai bangunan yang akan dibangun, baik itu fungsi bangunan, fungsi ruangan, material komponen struktur yang digunakan dan sebagainya.
2. Penggunaan program perencanaan struktur seperti SAP2000 sebaiknya lebih teliti dalam input beban-beban yang ada, terutama satuan-satuan pembebanan harus selalu diperhatikan.
3. Penentuan elemen struktur sebaiknya tidak hanya mengandalkan program SAP2000, melainkan harus dilakukan pengecekan terhadap tiap gaya pada penampang menurut peraturan yang berlaku

4. Peraturan-peraturan yang digunakan dalam perhitungan struktur sebaiknya menggunakan peraturan yang terbaru untuk memperoleh hasil yang lebih relevan
5. Perlu adanya perhitungan analisis struktur baik menggunakan bantuan program SAP2000 ataupun analisis konvensional, tidak hanya mengandalkan pengalaman konsultan perencana untuk menentukan elemen struktur bangunan gedung yang akan dibangun.

DAFTAR PUSTAKA

- Dzul Fikri Muhammad, 2017, *Desain Struktur Gedung Pascasarjana Universitas Islam Malang Menggunakan Sistem Ganda dan Metode Pelaksanaan Pekerjaan Pondasi*, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- BSN, 2019, *SNI 2847:2019 Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung*, Jakarta.
- BSN, 2019, *SNI 1726:2019 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non-Gedung*, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum, 1987, *Pedoman Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung*, Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Dipohusodo, I., 1996, *Struktur Beton Bertulang*, Gramedia, Jakarta.
- McCormac, J.C., 2003, *Desain Beton Bertulang*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Tim Penyusun Buku Panduan Program Studi Teknik Sipil, 2023, *Buku Panduan Skripsi*, Fakultas Teknik Universitas Galuh, Ciamis.
- Wigroho, H.Y., 2001, *Analisis dan Perancangan Struktur Frame Menggunakan SAP2000*, Penerbit Andi, Yogyakarta.

Muchlisin, 2013, *Redesain Struktur Pembangunan Gedung Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi Universitas Negeri Semarang*, Universitas Negeri Semarang, Semarang.

Rozy Bagus Andika Putra dan Sahrul Budiyo, 2022, *Redesain Struktur Gedung Dua Belas Lantai Berdasarkan SNI 1726-2019 (Studi Pada Struktur Gedung FT-MIPA UNIMUS Semarang)*, Universitas Islam Sultan Agung, Semarang.

Setiadi, C.W., 2018, *Perancangan Struktur Atas Hotel Di Kawasan Malioboro Yogyakarta*, Universitas Atma Jaya, Yogyakarta.

