

ANALISIS BIAYA STRUKTUR BANGUNAN HASIL PERENCANAAN RUMAH LANTAI 2 DI DESA KALISADA

Komang Jodi Pratama¹, Ir. I Wayan Intara M.T.², dan I Nyoman Ardika S.T,M.T.³

¹Mahasiswa Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali, Jalan Raya Uluwatu No.45
Jimbaran, Bali

²Dosen Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali, Jalan Raya Uluwatu No.45 Jimbaran,
Bali

³Dosen Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali, Jalan Raya Uluwatu No.45 Jimbaran,
Bali

E-mail : ¹dodipratama040@gmail.com ²bobintara@gmail.com,
³nyomanardika@pnb.ac.id

Abstract

Structural planning is an important factor to ensure the strength and safety of a building. The structure of the building must be designed to withstand the loads and forces acting on the building. The design of the structure needs to follow the existing requirements in order to achieve efficiency and economy. The purpose of structural cost analysis in the planning of a two-storey house in Kalisada Village is to obtain an efficient and economical structural design and outline the cost of structural work. The data in this study was obtained through interviews with related parties and structural planning data referring to SNI 2847-2019, SNI 1726-2019, SNI 1727-2020, and PPIUG 1983.. Modeling and analysis of structures using the help of SAP 2000 v.14 program. Based on the results of analysis and planning carried out on the 2nd floor of the house in Kalisada Village, the dimensions of the planned structural elements (sloof 250x350 mm, main beam 250x300 mm, ring beam 200x250 mm, Ring beams 200x250 mm, columns 300x300 mm, 3 floor plates t = 100 mm, t = 120 mm, and foundation 1000x1000x2500 mm) have met the dimensional criteria of structural elements in accordance with existing regulations. The cost of structural work obtained from the planning of the structure is Rp. 180.500.000,00,- (One Hundred Eighty Million Five hundred thousand Rupiah). and the price /m² for reinforced concrete structures is Rp 2,600,000,00,-

Keywords: cost, structure, planning, management, SAP2000 v.14

Abstrak

Perencanaan struktur adalah faktor penting untuk memastikan kekuatan dan keamanan gedung. Struktur gedung harus dirancang untuk menahan beban dan gaya yang bekerja pada bangunan tersebut. Desain struktur perlu mengikuti persyaratan yang ada agar dapat mencapai efisiensi dan ekonomi. Tujuan analisis biaya struktur pada perencanaan rumah tinggal dua lantai di Desa Kalisada adalah untuk mendapatkan desain struktur yang efisien dan ekonomis serta menguraikan biaya pekerjaan struktur. Data dalam penelitian ini diperoleh melalui wawancara dengan pihak terkait dan data perencanaan struktur mengacu pada SNI 2847-2019, SNI 1726-2019, SNI 1727-2020, dan PPIUG 1983.

Pemodelan dan analisis struktur menggunakan bantuan program SAP 2000 v.14. Berdasarkan hasil analisis dan perencanaan yang dilakukan pada rumah tinggal lantai 2 di Desa Kalisada, dimensi elemen-elemen struktur yang direncanakan (sloof 250x350 mm, balok induk 250x300 mm, balok ring 200x250 mm, kolom 300x300 mm, 3plat lantai t = 100 mm, t = 120 mm, dan pondasi 1000x1000x2500 mm) telah memenuhi kriteria dimensi elemen struktur sesuai dengan peraturan yang ada. Biaya pekerjaan struktur yang diperoleh dari perencanaan struktur tersebut sebesar Rp. 180.500.000,00,- (Seratus Delapan Puluh Lima Ratus Ribu Rupiah). dan harga /m² untuk struktur beton bertulang adalah Rp 2.600.000,00,-

Kata Kunci: biaya, struktur, perencanaan, manajemen, SAP2000 v.14

PENDAHULUAN

Tempat tinggal adalah kebutuhan dasar manusia yang terus berkembang seiring kemajuan teknologi konstruksi. Bangunan terdiri dari berbagai komponen dan merupakan bagian penting dari infrastruktur peradaban. Beton bertulang menjadi salah satu struktur penting dalam konstruksi, menggabungkan kekuatan beton dan baja untuk menahan berbagai gaya. Daya dukung tanah juga menjadi faktor krusial dalam perencanaan struktur, terutama untuk pondasi. Penelitian ini bertujuan menyediakan panduan harga dan perencanaan struktur beton bertulang untuk bangunan dua lantai di Desa Kalisada, dengan menggunakan metode pemodelan pada aplikasi SAP2000.

Rumusan Masalah

Dari uraian di atas, dapat dirumuskan masalah yang perlu diteliti.

1. Bagaimana cara merencanakan struktur bangunan rumah 2 lantai di Desa Kalisada, Kecamatan Seririt, Kabupaten Buleleng?
2. Berapa dimensi penampang struktur beton bertulang dan desain penulangan yang memenuhi persyaratan struktur?
3. Berapa biaya rencana untuk merealisasikan konstruksi tersebut?

Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disampaikan sebelumnya, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk menerapkan beberapa mata kuliah yang didapatkan diperkuliahan ke dalam suatu bentuk implementasi perencanaan
2. Dapat merencanakan struktur bangunan rumah lantai 2
3. Untuk mengetahui biaya dalam merealisasikan struktur tersebut.

METODE PENELITIAN

Analisis biaya struktur bangunan hasil perencanaan rumah lantai 2 untuk mendapatkan dimensi dan tulangan detail tulangan struktur, serta biaya yang direncanakan untuk merealisasikan rumah tersebut. Sehingga memberikan pengetahuan mengenai cara menganalisis struktur serta rencana anggaran biaya.

Metode yang digunakan adalah metode analisis yaitu kajian secara analisis terhadap kekuatan struktur bangunan yang memenuhi syarat struktur beton bertulang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Data Perencanaan

Adapun data gambar arsitektur, spesifikasi material struktur, data pembebanan, dan data tanah untuk melakukan analisis struktur beton bertulang sebagai berikut:

1. Gambar Rencana Arsitektur
2. Pembebanan
3. Daya Dukung Tanah

4. Hasil Analisis

Diameter tulangan lentur pada sloof yang digunakan adalah diameter 13 mm, sedangkan tulangan sengkang menggunakan diameter 10 mm dengan jarak antar sengkang di lapngan adalah 200 mm di tumpuan 150 mm. Diameter tulangan lentur balok induk menggunakan diameter 13 mm, sedangkan tulangan sengkang menggunakan diameter 10 mm dengan jarak antar sengkang di tumpuan 150 mm di lapngan adalah 200 mm. diameter tulangan lentur pada balok ring menggunakan diameter 13 mm, sedangkan diamter tulangan sengkang menggunakan diameter 10 mm dengan jarak antar sengkang di lapngan 200, di tumpuan yaitu 150 mm.

PERHITUNGAN TULANGAN LENTUR BALOK									
Nama	Daerah	Posisi Tulangan	AS Perlu (mm ²)	Diameter Tulangan (mm)	AS 1 Tulangan (mm ²)	Jumlah Tulangan (Btg)	Jumlah Tulangan Terpasang (Btg)	AS Dipakai (Btg)	Dipasang
Sloof 250 x 350 L = 3500 mm	Tumpuan Kiri	Atas	279.00	13	132.67	2.10	3	398.00	3 D 13
		Bawah	181.00	13	132.67	1.36	2	265.33	2 D 13
	Lapangan	Atas	90.00	13	132.67	0.68	2	265.33	2 D 13
		Bawah	148.00	13	132.67	1.12	2	398.00	2 D 13
	Tumpuan Kanan	Atas	253.00	13	132.67	1.91	3	398.00	3 D 13
		Bawah	164.00	13	132.67	1.24	2	265.33	2 D 13
Balok Induk 250 x 300 L = 35000 mm	Tumpuan Kiri	Atas	210.00	13	132.67	1.58	2	265.33	2 D 13
		Bawah	136.00	13	132.67	1.03	2	265.33	2 D 13
	Lapangan	Atas	67.00	13	132.67	0.51	2	265.33	2 D 13
		Bawah	121.00	13	132.67	0.91	2	265.33	2 D 13
	Tumpuan Kanan	Atas	195.00	13	132.67	1.47	2	265.33	2 D 13
		Bawah	127.00	13	132.67	0.96	2	265.33	2 D 13
Balok Ring 200 x 250 L = 3500 mm	Tumpuan Kiri	Atas	213	13	132.67	1.61	2	265.33	2 D 13
		Bawah	133	13	132.67	1.00	2	265.33	2 D 13
	Lapangan	Atas	111	13	132.67	0.84	2	265.33	2 D 13
		Bawah	277	13	132.67	2.09	2	265.33	2 D 13
	Tumpuan Kanan	Atas	367	13	132.67	2.77	3	265.33	3 D 13
		Bawah	172	13	132.67	1.30	2	265.33	2 D 13

DESAIN TULANGAN GESER BALOK									
Nama	Daerah	Av/s Hasil SAP (mm ² /mm)	Diameter Tulangan (mm)	AS 1 Tulangan (mm ²)	Av (mm ²)	s (mm)	Av/s Dipakai (mm ² /mm)	Kontrol	Tulangan Dipasang
Sloof 250 x 350 L = 3500 mm	Tumpuan Kiri	0.359	10	78.50	157.00	200	0.785	OK	Ø10 - 200
	Lapangan	0.359	10	78.50	157.00	200	0.785	OK	Ø10 - 200
	Tumpuan Kanan	0.359	10	78.50	157.00	200	0.785	OK	Ø10 - 200
Balok Induk 250 x 300 L = 35000 mm	Tumpuan Kiri	0.359	10	78.50	157.00	200	0.785	OK	Ø10 - 200
	Lapangan	0.359	10	78.50	157.00	200	0.785	OK	Ø10 - 200
	Tumpuan Kanan	0.359	10	78.50	157.00	200	0.785	OK	Ø10 - 200
Balok Ring 200 x 250 L = 3500 mm	Tumpuan Kiri	1.082	10	78.50	157.00	130	1.208	OK	Ø10 - 130
	Lapangan	1.112	10	78.50	157.00	130	1.208	OK	Ø10 - 130
	Tumpuan Kanan	1.135	10	78.50	157.00	130	1.208	OK	Ø10 - 130

DESAIN TULANGAN LENTUR KOLOM								
Nama	Daerah	AS Perlu (mm ²)	Diameter Tulangan (mm)	AS 1 Tulangan (mm ²)	Jumlah Tulangan (Btg)	Jumlah Tulangan Terpasang (Btg)	AS Dipakai (Btg)	Dipasang
Kolom Pedestal 300 x 300 L = 2400 mm	Tumpuan Bawah	900	13	132.73	6.78	8	1061.86	8 D 13
	Lapangan	900	13	132.73	6.78	8	1061.86	8 D 13
	Tumpuan Atas	900	13	132.73	6.78	8	1061.86	8 D 13
Kolom K1 300 x 300 L = 3400 mm	Tumpuan Bawah	900	13	132.73	6.78	8	1061.86	8 D 13
	Lapangan	900	13	132.73	6.78	8	1061.86	8 D 13
	Tumpuan Atas	900	13	132.73	6.78	8	1061.86	8 D 13
Kolom K2 300 x 300 L = 3650 mm	Tumpuan Bawah	900	13	132.73	6.78	8	1061.86	8 D 13
	Lapangan	900	13	132.73	6.78	8	1061.86	8 D 13
	Tumpuan Atas	900	13	132.73	6.78	8	1061.86	8 D 13

DESAIN TULANGAN GESER KOLOM									
Nama	Daerah	Av/s Perlu (mm ² /mm)	Diameter Tulangan (mm)	AS 1 Tulangan (mm ²)	Av (mm ²)	s (mm)	Av/s Dipakai (mm ² /mm)	Kontrol	Dipasang
Kolom Pedestal 300 x 300 L = 2400 mm	Tumpuan Bawah	0.431	10	78.50	314.00	200	1.570	OK	Ø10 - 200
	Lapangan	0.431	10	78.50	314.00	200	1.570	OK	Ø10 - 200
	Tumpuan Atas	0.431	10	78.50	314.00	200	1.570	OK	Ø10 - 200
Kolom K1 300 x 300 L = 3400 mm	Tumpuan Bawah	0.431	10	78.50	314.00	200	1.570	OK	Ø10 - 200
	Lapangan	0.431	10	78.50	314.00	200	1.570	OK	Ø10 - 200
	Tumpuan Atas	0.431	10	78.50	314.00	200	1.570	OK	Ø10 - 200
Kolom K2 300 x 300 L = 3650 mm	Tumpuan Bawah	0.431	10	78.50	314.00	200	1.570	OK	Ø10 - 200
	Lapangan	0.431	10	78.50	314.00	200	1.570	OK	Ø10 - 200
	Tumpuan Atas	0.431	10	78.50	314.00	200	1.570	OK	Ø10 - 200

No	Uraian Pekerjaan	Harga Total (Rp)
A	Pekerjaan Persiapan	Rp 1,507,044.00
B	Pekerjaan Tanah	Rp 4,307,866.85
C	Pekerjaan Struktur Bawah	Rp 24,618,520.38
D	Pekerjaan Struktur Lantai 1	Rp 52,118,563.30
E	Pekerjaan Struktur Lantai 2	Rp 92,083,826.27
F	Pek. Plat Atap (S2 t = 12 cm)	Rp 5,802,614.74
Harga Total		Rp 180,438,435.54
Dibulatkan		Rp 180,500,000.00
Terbilang		
Seratus Delapan Puluh Juta Lima Ratus Ribu Rupiah		

Dari hasil perhitungan, nilai rencana anggaran biaya (RAB) untuk pekerjaan struktur beton Rumah tinggal 2 lantai di Desa kalisada diperoleh nilai sebesar Rp 180,500,000,00.- (Seratus Delapan Puluh Juta Lima Ratus Ribu Rupiah).

Dari hasil rencana anggaran biaya yang sudah dihitung maka untuk perencanaan struktur bangunan rumah tinggal 2 lantai di Desa kalisada mendapatkan hasil akhir yaitu berupa harga per meter persegi. Dengan cara sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Harga/m}^2 &= \text{Rencana anggaran biaya} / \text{luas bangunan} \\
 &= \text{Rp } 180,500,000,00.- / 69,98 \text{ m}^2 \\
 &= \text{Rp } 2,578,428.63
 \end{aligned}$$

Maka dari hasil perhitungan di atas mendapatkan harga /m² untuk perencanaan pembangunan struktur bangunan rumah tinggal 2 lantai di Desa Kalisada yaitu Rp 2,578,428.63 yang bisa di bulatkan menjadi Rp 2.600.000.00.

SIMPULAN

Dari analisis perhitungan-perhitungan yang telah dipaparkan pada bab sebelumnya didapatkan kesimpulan sesuai dengan tujuan penelitian ini yaitu:

1. Dimensi elemen struktur rumah tinggal 2 lantai di Desa Kalisada sebagai berikut:

a. Dimensi Elemen Pelat

1. Foot plat

Panjang pelat 1000 mm arah Y (11 D10 – 80 mm)

Lebar pelat 1000 mm arah X (10 D10 – 100 mm)

Tebal pelat 250 mm

2. Pelat Lantai 1

Dihitungan dalam 1 m² tebal 100 mm menggunakan tulangan Ø10 dengan jarak pemasangan 150 mm (Ø10-150).

3. Pelat Lantai 2

Dihitungan dalam 1 m² tebal 120 mm menggunakan tulangan Ø10 dengan jarak pemasangan 140 mm (Ø10-140).

4. Pelat Atap

Dihitungan dalam 1 m² tebal 100 mm menggunakan tulangan Ø10 dengan jarak pemasangan 140 mm (6 Ø10-150).

b. Dimensi Elemen Balok

1. Sloof

Dengan ukuran penampang 250 mm x 350 mm menggunakan tulangan tarik D 13 di tumpuan kiri atas berjumlah 3 D 13, dan bawah berjumlah 2 D 13. Sedangkan untuk daerah lapangan atas yaitu (Ø10-200), dan bawah (Ø10-200). Sedangkan untuk tumpuan kanan atas menggunakan tulangan tarik 3 D 13, dan bawah 2 D 13. Sedangkan tulangan geser untuk tumpuan dan lapangan jaraknya sama Ø10-200 mm.

2. Balok Induk

Dengan ukuran penampang 250 mm x 300 mm menggunakan tulangan tarik D 13 di tumpuan kiri atas berjumlah 2 D 13, dan bawah berjumlah 2 D 13. Sedangkan untuk daerah lapangan atas yaitu 2 D 13, dan bawah 3 D 13. Sedangkan untuk tumpuan kanan atas menggunakan tulangan tarik 2

D 13, dan bawah 2 D 13. Sedangkan tulangan geser untuk tumpuan dan lapangan jaraknya sama $\varnothing 10$ -200 mm.

3. Balok Ring

Dengan ukuran penampang 200 mm x 250 mm menggunakan tulangan tarik D 13 di tumpuan kiri atas berjumlah 2 D 13, dan bawah berjumlah 2 D 13. Sedangkan untuk daerah lapangan atas yaitu 2 D 13, dan bawah 3 D 13. Sedangkan untuk tumpuan kanan atas menggunakan tulangan tarik 2 D 13, dan bawah 2 D 13. Sedangkan tulangan geser untuk tumpuan ($\varnothing 10$ -130) dan lapangan jaraknya sama ($\varnothing 10$ -130) mm.

c. Dimensi Elemen Kolom

1. Kolom Pedestal

Dengan ukuran penampang 300 mm x 300 mm menggunakan tulangan yaitu (8 D 13) dengan tulangan sengkang yaitu ($\varnothing 10$ – 200)

2. Kolom K1

Dengan ukuran penampang 300 mm x 300 mm menggunakan tulangan yaitu (8 D 13) dengan tulangan sengkang yaitu ($\varnothing 10$ – 200)

3. Kolom K2

Dengan ukuran penampang 300 mm x 300 mm menggunakan tulangan yaitu (8 D 13) dengan tulangan sengkang yaitu ($\varnothing 10$ – 200)

Biaya yang diperlukan dari perencanaan struktur Rumah tinggal 2 lantai di Desa kalisada yaitu Rp 180,500,000,00.- dari harga rencana anggaran biaya tersebut maka mendapatkan harga per meter persegi yaitu Rp 2.600.000.00.

DAFTAR PUSTAKA

1. Alfian Wiranata Zebua, “Desain Pelat Gedung Struktur Beton Bertulang di Wilayah Gempa Tinggi, *Jurnal Teknik Sipil*, Vol. 4, No. 2, Oktober 2018, di akses pada 06 april pukul 15.32

2. Muhammad Ujjianto, “*Lendutan Dan Kekakuan Balok Beton Bertulang Dengan Lubang Segi Empat Di Badan, Jurnal eco REKAYASA*, Vol. 2, No. 2, September 2006, di akses pada 06 april pukul 15. 22
3. Soeharto, I., 1997. *Manajemen Proyek dari Konseptual Sampai Operasional*, Erlangga, Jakarta.
4. stiawan Dipohusodo, 1996 , *Manajemen Proyek dan Konstruksi, Jilid 2*, Penerbit Kanisius (Anggota IKAPI). Yogyakarta
5. Tjokrodimuljo K, “*TEKNOLOGI BETON*”, Nafiri, Yogyakarta, 1996
6. Badan Standarisai Nasional (2013). *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*, SNI 2847-2013 Bandung Badam Standarisasi Nasional.
7. Badan Standarisasi Nasional, SNI 1727-2020. *Beban Desain Minimum dan Kreteria Terkait untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain*
8. Badan Standarisasi Nasional, SNI 2847-2019. *Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan*
9. Badan Standarisasi Nasional, SNI 1726-2019. *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung*
10. Badan Standarisasi Nasional, SNI 2847-2019. *Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan*
11. *Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung*, 1983.