

SKRIPSI
PERENCANAAN PENAMPANG BETON BERTULANG DAN
BIAYA ELEMEN STRUKTUR
KONSTRUKSI VILLA SERENITY
Berdasarkan (Denah Struktur, Mutu Beton, dan Mutu Besi)
Struktur Eksisting



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :
I Wayan Wira Lesmana Putra
2115124035

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN
TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
MANAJEMEN PROYEK KONSTRUKSI
2025

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI**

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali-80364
Telp. (0361) 701981 | Fax. 701128 | Laman. <https://www.pnb.ac.id> | Email. poltek@pnb.ac.id

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing 1 Skripsi Program Studi Manajemen Proyek Konstruksi Politeknik Negeri Bali menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : I Wayan Wira Lesmana Putra
NIM : 2115124035
Program Studi : Manajemen Proyek Konstruksi
Judul Skripsi : Perencanaan Penampang Beton Bertulang dan Biaya Elemen Struktur
Konstruksi Villa Serenity berdasarkan (Denah Struktur, Mutu Beton, dan
Mutu Besi Beton) Struktur Eksisting

Telah diperiksa ulang dan dinyatakan selesai serta dapat diajukan dalam ujian Skripsi Program Studi Manajemen Proyek Konstruksi, Politeknik Negeri Bali.

Bukit Jimbaran, 05 Agustus 2025

Dosen Pembimbing 1



I Nyoman Ardika, ST.,M.T

NIP. 196809071994031003

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI**

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali-80364
Telp. (0361) 701981 | Fax. 701128 | Laman. <https://www.pnb.ac.id> | Email. poltek@pnb.ac.id

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing 2 Skripsi Program Studi Manajemen Proyek Konstruksi Politeknik Negeri Bali menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : I Wayan Wira Lesmana Putra
NIM : 2115124035
Program Studi : Manajemen Proyek Konstruksi
Judul Skripsi : Perencanaan Penampang Beton Bertulang dan Biaya Elemen Struktur
Konstruksi Villa Serenity berdasarkan (Denah Struktur, Mutu Beton, dan
Mutu Besi Beton) Struktur Eksisting

Telah diperiksa ulang dan dinyatakan selesai serta dapat diajukan dalam ujian Skripsi Program Studi Manajemen Proyek Konstruksi, Politeknik Negeri Bali.

Bukit Jimbaran, 05 Agustus 2025

Dosen Pembimbing 2



I Wayan Suasira, ST.,M.T.
NIP. 197002211995121001



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364

Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128

Laman: www.pnb.ac.id Email: poltek@pnb.ac.id

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**PERENCANAAN PENAMPANG BETON BERTULANG DAN BIAYA
ELEMEN STRUKTUR
KONSTRUKSI VILLA SERENITY**

**Berdasarkan (Denah Struktur, Mutu Beton, dan Mutu Besi)
Struktur Eksisting**

Oleh:

I Wayan Wira Lesmana Putra

2115124035

**Laporan ini Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Program Pendidikan Sarjana Terapan Manajemen Proyek Konstruksi Pada
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali**

Disetujui oleh :

Ketua Jurusan Teknik Sipil,

Ir. I Nyoman Suardika, MT
NIP. 196510261994031001

Bukit Jimbaran, 02 September 2025

Ketua Program Studi S.Tr - MPK,

Dr. Ir. Putu Hermawati, MT
NIP. 196604231995122001

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : I Wayan Wira Lesmana Putra
N I M : 2115124035
Jurusan/Prodi : Teknik Sipil / Sarjana Terapan Manajemen Proyek
Konstruksi
Tahun Akademik : 2024/2025
Judul : Perencanaan Penampang Beton Bertulang dan
Biaya Elemen Struktur Konstruksi Villa Serenity
berdasarkan (Denah Struktur, Mutu Beton, dan
Mutu Besi Beton) Struktur Eksisting

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi dengan Judul di atas, benar merupakan hasil karya **Asli/Original**.

Demikianlah keterangan ini saya buat dan apabila ada kesalahan dikemudian hari, maka saya bersedia untuk mempertanggungjawabkannya.

Bukit Jimbaran, 05 Agustus 2025



I Wayan Wira Lesmana Putra

**PERENCANAAN PENAMPANG BETON BERTULANG DAN
BIAYA ELEMEN STRUKTUR
KONSTRUKSI VILLA SERENITY
Berdasarkan (Denah Struktur, Mutu Beton, dan Mutu Besi)
Struktur Eksisting**

I Wayan Wira Lesmana Putra

Program Studi Sarjana Terapan Manajemen Proyek Konstruksi
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali, Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta
Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364
Telp. (0361) 701891 Fax. 701128
E-mail : wiralesmana422@gmail.com

ABSTRAK

Perencanaan struktur sangat penting dalam proses pembangunan gedung bertingkat untuk menjamin keamanan dan efisiensi. Villa Serenity merupakan bangunan rumah tinggal dua lantai yang sempat mengalami penghentian konstruksi, sehingga perlu dilakukan evaluasi dan perencanaan ulang struktur berdasarkan kondisi eksisting. Penelitian ini bertujuan untuk merancang ulang elemen struktur utama beton bertulang sesuai kondisi lapangan dan menghitung rencana anggaran biayanya. Metode yang digunakan adalah studi kasus dengan pendekatan deskriptif kuantitatif. Data primer diperoleh dari pengukuran lapangan serta pengujian mutu beton dan baja tulangan, sedangkan data sekunder diperoleh dari gambar teknis dan literatur. Analisis struktur dilakukan dengan perangkat lunak SAP2000 v22 berdasarkan SNI 2847:2019 dan SNI 1726:2019. Hasil penelitian mendapatkan dimensi penampang elemen struktur sebagai berikut pondasi borepile berdiameter 300mm kedalaman 10m, untuk pilecap P1 1,5m x 1,5m, P2 1,2m x 1m, untuk sloof S1 30cm x 55cm, S2 25cm x 45cm, S3 25cm x 40 cm, untuk kolom K1 35cm x 65cm, K2 35cm x 60 cm, K3 30cm x 55cm, K4 25cm x 35cm, untuk balok B1 30cm x 55cm, B2 25cm x 50cm, B3 25cm x 45cm, B4 25cm x 30cm, untuk ring balok RB1 15cm x 30cm, RB2 15cm x 20cm. Total biaya struktur beton bertulang yang dihitung berdasarkan Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) PUPR Kabupaten Gianyar adalah sebesar Rp 3.736.442.000,00. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa perencanaan ulang struktur berdasarkan kondisi eksisting dapat menghasilkan desain yang lebih aman, efisien, dan sesuai standar, serta mendukung kelanjutan pembangunan Villa Serenity.

Kata Kunci : Struktur Beton, Dimensi Penampang, Biaya Konstruksi

DESIGN OF REINFORCED CONCRETE SECTIONS AND COST ESTIMATION OF STRUCTURAL ELEMENTS FOR VILLA SERENITY CONSTRUCTION

Based on (Structural Layout, Concrete Quality, and Steel Quality) of the Existing Structure

I Wayan Wira Lesmana Putra

Program Studi Sarjana Terapan Manajemen Proyek Konstruksi
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali, Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364
Telp. (0361) 701891 Fax. 701128
E-mail : wiralesmana422@gmail.com

ABSTRACT

Structural planning is essential in multi-story building construction to ensure safety and efficiency. Villa Serenity is a two-story residential building project that was previously halted, requiring structural evaluation and redesign based on existing conditions. This study aims to redesign the main reinforced concrete structural elements and calculate the construction cost plan. The method used is a case study with a descriptive quantitative approach. Primary data were obtained from field measurements and testing the quality of concrete and reinforcement steel, while secondary data came from technical drawings and literature. Structural analysis was conducted using SAP2000 v22 software in accordance with SNI 2847:2019 and SNI 1726:2019 standards. The research results obtained the dimensions of the structural elements, namely bore pile foundations with a diameter of 300 mm and a depth of 10 m. For pile caps, P1 is 1.5 m × 1.5 m and P2 is 1.2 m × 1 m. The sloof dimensions are S1 at 30 cm × 55 cm, S2 at 25 cm × 45 cm, and S3 at 25 cm × 40 cm. Column dimensions include K1 at 35 cm × 65 cm, K2 at 35 cm × 60 cm, K3 at 30 cm × 55 cm, and K4 at 25 cm × 35 cm. Beam dimensions are B1 at 30 cm × 55 cm, B2 at 25 cm × 50 cm, B3 at 25 cm × 45 cm, and B4 at 25 cm × 30 cm. For tie beams, RB1 is 15 cm × 30 cm and RB2 is 15 cm × 20 cm. The total cost of the reinforced concrete structure, calculated using the Unit Price Analysis (AHSP) from the Gianyar Public Works Office, amounted to IDR 3.736.442.000,00. The study concludes that redesigning the structure based on existing conditions results in a safer, more efficient, and standard-compliant design, supporting the continuation of Villa Serenity's construction.

Keywords : Concrete Structure, Section Dimensions, Contruction Cost

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan	3
1.4. Manfaat	3
1.5. Ruang Lingkup dan Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Perencanaan Struktur	5
2.1.1. Struktur Bawah (<i>Lower Structure</i>).....	5
2.1.2. Struktur Atas (<i>Upper Structure</i>)	7
2.2. Beton	9
2.3. Beton Bertulang	9
2.4. Tulangan	10
2.5. Pembebanan Struktur	11
2.5.1. Beban Mati	12
2.5.2. Beban Hidup	12
2.5.3. Beban Gempa	13
2.5.4. Kombinasi Pembebanan.....	17
2.6. Aplikasi SAP 2000 Versi 22.0.0.....	17
2.6.1. Input SAP 2000 V22.0.0.....	17
2.6.2. Output SAP 2000 V22.0.0	19
2.7. Manajemen Konstruksi	19
2.8. Estimasi Biaya	20
2.8.1. Pengertian Biaya	20
2.8.2. Jenis-Jenis Biaya	20
2.8.3. Rencana Anggaran Biaya.....	21

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1. Rancangan Penelitian.....	23
3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian	24
3.2.1. Lokasi.....	24
3.2.2. Waktu	24
3.3. Sumber Data.....	25
3.3.1. Data Primer	25
3.3.2. Data Sekunder	25
3.4. Pengumpulan Data	26
3.4.1. Metode Pengumpulan Data Primer	26
3.4.2. Metode Pengumpulan Data Sekunder.....	26
3.5. Instrumen Penelitian	27
3.6. Analisis Data.....	27
BAB IV ` HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1. Data Perencanaan.....	33
4.1.1. Gambar Rencana Arsitektur dan Struktur Eksisting	33
4.1.2. Spesifikasi Material Struktur Eksisting.....	35
4.1.3. Pembebanan	36
4.2. Preliminary Design Struktur	40
4.2.1. Preliminary Design Kolom	41
4.2.2. Preliminary Design Sloof dan Balok.....	42
4.3. Hasil Analisis SAP2000.....	48
4.3.1. Hasil Periode Alamiah Struktur Bangunan	48
4.3.2. Hasil Simpangan Bangunan Villa Serenity	49
4.3.3. Perhitungan Gaya Geser Dasar	50
4.3.4. Perhitungan Tulangan Kolom	51
4.3.5. Perhitungan Tulangan Sloof dan Balok	52
4.4. Hitungan Manual Tulangan Lentur dan Geser.....	53
4.4.1. Perhitungan manual tulangan lentur dan geser Kolom K1 350mm x 650mm	54
4.4.2. Perhitungan manual tulangan lentur dan geser Kolom K2 350mm x 600mm	62
4.4.3. Perhitungan manual tulangan lentur dan geser Kolom K3 300mm x 550mm	69

4.4.4.	Perhitungan manual tulangan lentur dan geser Kolom K4 250mm x 350mm	75
4.4.5.	Perhitungan manual tulangan lentur dan geser sloof S1	82
4.4.6.	Perhitungan manual tulangan lentur dan geser sloof S2	91
4.4.7.	Perhitungan manual tulangan lentur dan geser sloof S3	99
4.4.8.	Perhitungan manual tulangan lentur dan geser balok B1	108
4.4.9.	Perhitungan manual tulangan lentur dan geser balok B2	119
4.4.10.	Perhitungan manual tulangan lentur dan geser balok B3	128
4.4.11.	Perhitungan manual tulangan lentur dan geser balok B4	137
4.4.12.	Perhitungan manual tulangan lentur dan geser balok RB1	145
4.4.13.	Perhitungan manual tulangan lentur dan geser balok RB2	154
4.5.	Perhitungan Pondasi Bore Pile	163
4.6.	Perhitungan Pilecap	167
4.7.	Rekapitulasi Dimensi Elemen Struktur dan Tulangan Terpasang	172
4.8.	Penyusunan Gambar Struktur	174
4.9.	Perencanaan Anggaran Biaya	174
4.9.1.	Data Volume Pekerjaan	174
4.9.2.	Rencana Anggaran Biaya	178
BAB V	PENUTUP	176
5.1.	Kesimpulan	176
5.2.	Saran	178
DAFTAR PUSTAKA		180

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Besaran Beban Hidup.....	13
Tabel 2. 2 Kategori Resiko Bangunan	14
Tabel 2. 3 Faktor Keutamaan Gempa	15
Tabel 2. 4 Koefisien Situs (F_a)	15
Tabel 2. 5 Koefisien Situs (F_v)	15
Tabel 2. 6 Faktor R , Ω_o , dan C_d Untuk Sistem Penahan Gaya Gempa.....	16
Tabel 4. 1 Beban Hidup	38
Tabel 4. 2 Respon Spektrum Gempa Wilayah 4 Lodontunduh Bali.....	39
Tabel 4. 3 Hasil Perhitungan Respon Spektrum Gempa.....	40
Tabel 4. 4 Tabel Simpangan Antar Lantai Struktur Arah Y	49
Tabel 4. 5 Tabel Simpangan Antar Lantai Struktur Arah X	50
Tabel 4. 6 Gaya Geser Dasar Dinamis	50
Tabel 4. 7 Gaya Geser Dasar Statis.....	50
Tabel 4. 8 Perhitungan Tulangan Lentur Kolom	51
Tabel 4. 9 Perhitungan Tulangan Geser Kolom.....	52
Tabel 4. 10 Perhitungan Tulangan Lentur Sloof dan Balok.....	52
Tabel 4. 11 Perhitungan Tulangan Geser Sloof dan Balok.....	53
Tabel 4. 12 Tabel Perhitungan Pondasi Bore Pile.....	165
Tabel 4. 13 Rekapitulasi Dimensi dan Tulangan Terpasang.....	172
Tabel 4. 14 Perhitungan Volume Pekerjaan.....	175
Tabel 4. 15 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya.....	178

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Penampang Beton Bertulang	10
Gambar 2. 2 Baja Tulangan BJTP dan BJTS	11
Gambar 3. 1 Lokasi Perencanaan	24
Gambar 3. 2 Waktu Pelaksanaan Analisis dan Penyusunan Laporan	24
Gambar 3. 3 Bagan Alir Perencanaan	32
Gambar 4. 1 As Srtuktur Pondasi dan Kolom Pedestal	34
Gambar 4. 2 As Srruktur Sloof dan Kolom Lantai 1	34
Gambar 4. 3 As Struktur Balok Lantai 2 dan Kolom Lantai 2	34
Gambar 4. 4 As Struktur Ring Balok	35
Gambar 4. 5 Gambar Data Beban Gempa.....	39
Gambar 4. 6 Grafik Simpangan	49
Gambar 4. 7 Diagram Momen 2-2 Tumpuan, Gaya Geser Tumpuan Kolom K1.	54
Gambar 4. 8 Diagram Gaya Aksial Tumpuan Kolom K1.....	55
Gambar 4. 9 Diagram Momen 3-3 Tumpuan Kolom K1.....	55
Gambar 4. 10 Grafik SP Kolom K1 Tumpuan.....	56
Gambar 4. 11 Diagram Gaya Aksial Lapangan Kolom K1	58
Gambar 4. 12 Diagram Momen 2-2 dan Gaya Geser Lapangan Kolom K1.....	58
Gambar 4. 13 Diagram Momen 3-3 Lapangan Kolom K1	59
Gambar 4. 14 Grafik SP Kolom K1 Lapangan	60
Gambar 4. 15 Diagram Gaya Aksial Tumpuan Kolom K2.....	62
Gambar 4. 16 Diagram Momen 2-2 dan Gaya Geser Tumpuan Kolom K2	63
Gambar 4. 17 Diagram Momen 3-3 Tumpuan Kolom K2.....	63
Gambar 4. 18 Geafik SP Kolom K2 Tumpuan	64
Gambar 4. 19 Diagram Gaya Aksial Lapangan Kolom K2	66
Gambar 4. 20 Diagram Momen 2-2 dan Gaya Geser Lapangan Kolom K2.....	66
Gambar 4. 21 Diagram Momen 3-3 Lapangan Kolom K2	67
Gambar 4. 22 Grafik SP Kolom K2 Lapangan	68
Gambar 4. 23 Diagram Gaya Aksial Tumpuan Kolom K3.....	69
Gambar 4. 24 Diagram Momen 2-2 dan Gaya Geser Tumpuan Kolom K3	70
Gambar 4. 25 Diagram Momen 3-3 Tumpuan Kolom K3.....	70
Gambar 4. 26 Grafik SP Kolom K3 Tumpuan.....	71
Gambar 4. 27 Diagram Gaya Aksial Lapangan Kolom K3	72
Gambar 4. 28 Diagram Momen 2-2 dan Gaya Geser Lapangan Kolom K3.....	73
Gambar 4. 29 Diagram Momen 3-3 Lapangan Kolom K3	73
Gambar 4. 30 Grafik SP Kolom K3 Lapangan	74
Gambar 4. 31 Diagram Gaya Aksial Tumpuan Kolom K4.....	76
Gambar 4. 32 Diagram Momen 2-2 dan Gaya Geser Tumpuan Kolom K4	76
Gambar 4. 33 Diagram Momen 3-3 Tumpuan Kolom K4.....	77
Gambar 4. 34 Grafik SP Kolom K4 Tumpuan.....	78
Gambar 4. 35 Diagram Gaya Aksial Lapangan Kolom K4	79
Gambar 4. 36 Diagram Momen 2-2 dan Gaya Geser Lapangan Kolom K4.....	80
Gambar 4. 37 Diagram Momen 3-3 Lapangan Kolom K4	80
Gambar 4. 38 Grafik SP Kolom K4 Lapangan	81

Gambar 4. 39 Diagram Gaya Geser dan Momen Ultimit Tumpuan Sloof S1	82
Gambar 4. 40 Diagram Gaya Geser dan Momen Ultimit Lapangan Sloof S1.....	83
Gambar 4. 41 Diagram Gaya Geser dan Momen Ultimit Tumpuan Sloof S2	91
Gambar 4. 42 Diagram Gaya Geser dan Momen Ultimit Lapangan Sloof S2.....	92
Gambar 4. 43 Diagram Gaya Geser dan Momen Ultimit Tumpuan Sloof S3	100
Gambar 4. 44 Diagram Gaya Geser dan Momen Ultimit Lapangan Sloof S3....	100
Gambar 4. 45 Diagram Gaya Geser dan Momen Ultimit Tumpuan Balok B1...	109
Gambar 4. 46 Diagram Gaya Geser dan Momen Ultimit Tumpuan Balok B2...	119
Gambar 4. 47 Diagram Gaya Geser dan Momen Ultimit Lapangan Balok B2 ..	120
Gambar 4. 48 Diagram Gaya Geser dan Momen Ultimit Tumpuan Balok B3...	129
Gambar 4. 49 Diagram Gaya Geser dan Momen Ultimit Lapangan Balok B3 ..	129
Gambar 4. 50 Diagram Gaya Geser dan Momen Ultimit Tumpuan Balok B4...	137
Gambar 4. 51 Diagram Gaya Geser dan Momen Ultimit Lapangan Balok B4 ..	138
Gambar 4. 52 Diagram Gaya Geser dan Momen Ultimit Tumpuan Ring Balok RB1	146
Gambar 4. 53 Diagram Gaya Geser dan Momen Ultimit Lapangan Ring Balok RB1	146
Gambar 4. 54 Diagram Gaya Geser dan Momen Ultimit Tumpuan Ring Balok RB2	154
Gambar 4. 55 Diagram Gaya Geser dan Momen Ultimit Lapangan Ring Balok RB2	155

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perencanaan struktur adalah tahap awal yang krusial dalam membangun gedung yang kuat, aman, dan ekonomis, karena desain yang sistematis mencegah pemborosan material dan meminimalkan potensi kegagalan konstruksi. Pada umumnya, struktur gedung terbagi menjadi dua sistem utama: struktur bawah, yakni pondasi yang berfungsi meneruskan beban ke tanah, dan struktur atas, yang terdiri dari sloof, kolom, balok, plat lantai, serta ring balok berkolaborasi dalam mendistribusikan beban serta menjaga kestabilan secara keseluruhan [1].

Dalam merancang struktur gedung bertingkat, setiap komponen seperti fondasi, kolom, balok, dan plat lantai harus dirancang untuk mampu menahan beban vertikal (gravitasi) dan beban lateral (gempa) secara bersamaan. Tujuannya adalah menjaga keamanan dan daya tahan struktur selama masa utilitas yang direncanakan. Perencanaan bangunan gedung bertingkat bertujuan untuk mendapatkan desain struktur yang memenuhi syarat struktur yang mengacu pada peraturan SNI 2847-2019, tentang persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung [2].

Proyek pembangunan Villa Serenity awalnya direncanakan sebagai hunian mewah dengan struktur bangunan bertingkat yang menggunakan material beton bertulang. Namun, dalam proses pelaksanaannya, proyek ini mengalami kendala hingga menyebabkan pekerjaan konstruksi terhenti atau mangkrak dalam kurun waktu yang cukup lama. Kondisi ini menimbulkan kekhawatiran terhadap kualitas dan kekuatan struktur yang telah dibangun, mengingat material bangunan seperti beton dan besi tulangan sangat rentan mengalami penurunan waktu seiring waktu akibat paparan cuaca, kelembaban.

Sebagai langkah awal sebelum melanjutkan pembangunan, dilakukan tinjauan terhadap pekerjaan struktur eksisting. Tinjauan ini bertujuan untuk mengkaji ulang kekuatan struktur berdasarkan kondisi aktual dilapangan. Salah satu fokus utama adalah mengukur ulang denah eksisting, mengukur elemen-elemen

struktur eksisting, menguji mutu beton eksisting, serta pengujian mutu besi.tulangan eksisting untuk mengetahui sejauh mana kekuatannya masih memenuhi standar.

Hasil peninjauan lokasi eksisting ulang dan pengujian mutu beton dan baja tulangan tersebut menjadi dasar dalam proses evaluasi dan perencanaan ulang struktur, khususnya dalam merencanakan kembali dimensi penampang elemen-elemen struktur seperti pondasi, kolom, balok, dan pelat, dan perhitungan biaya dapat disesuaikan dengan sumber daya aktual di lapangan, sehingga menghasilkan rancangan yang realistis, efisien, dan ekonomis. Pendekatan ini juga memungkinkan evaluasi terhadap kemungkinan efisiensi biaya dengan tetap menjaga standar kekuatan dan keselamatan struktur sesuai dengan peraturan yang berlaku, seperti SNI 2847:2019.

Berdasarkan latar belakang tersebut penulis sangat tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul Perencanaan Penampang Beton Bertulang dan Biaya Elemen Struktur Konstruksi Villa Serenity. Dengan adanya penelitian ini, penulis berharap dapat memberikan wawasan yang lebih luas terkait desain struktur beton bertulang yang optimal sesuai dengan persyaratan struktur yang ada, dan berharap dapat berpartisipasi dalam mencetak generasi yang unggul.

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas terdapat beberapa masalah yang dapat diambil sebagai berikut:

1. Berapakah Dimensi Penampang beton yang diperlukan setiap elemen struktur?, dengan data perencanaan menggunakan data (denah struktur, mutu beton, dan mutu besi) struktur eksisting
2. Berapakah biaya konstruksi elemen struktur berdasarkan hasil perencanaan dimensi penampang struktur berdasarkan hasil perencanaan dimensi penampang beton yang diperlukan setiap elemen struktur?.

1.3. Tujuan

Adapun tujuan dilaksanakannya penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui dimensi penampang beton yang diperlukan setiap elemen struktur, berdasarkan denah struktur, mutu beton, mutu besi eksisting
2. Untuk mengetahui biaya konstruksi struktur beton bertulang sesuai dengan hasil perencanaan.

1.4. Manfaat

Melalui perencanaan struktur dan biaya ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Bagi Akademis
Dapat mengaplikasikan mata kuliah yang didapat selama mengikuti perkuliahan ke dalam suatu bentuk implementasi perencanaan struktur dan biaya.
2. Manfaat Praktis
Memberikan informasi dan rekomendasi kepada owner, kalangan industri konstruksi dan pemerintah terkait desain struktur gedung yang memenuhi syarat struktur beton bertulang.
3. Manfaat Bagi Mahasiswa
Memperdalam pengetahuan tentang studi perencanaan struktur dan biaya dalam mengolah data.

1.5. Ruang Lingkup

Untuk mencapai tujuan dalam penelitian ini, maka penelitian ini dibatasi dengan ruang lingkup sebagai berikut:

1. Perencanaan hanya difokuskan pada elemen struktur utama beton bertulang yaitu pondasi, sloof, kolom, balok, dan ring balok sesuai dengan denah struktur villa serenity
2. Mutu beton eksisting yang diperoleh melalui pengujian lapangan untuk mengetahui kuat tekan dari beton yang terpasang.

3. Mutu besi tulangan eksisting yang diperoleh dari hasil pengujian kuat tarik besi tulangan untuk mengetahui tegangan leleh yang digunakan pada struktur eksisting.
4. Analisis dilakukan dengan asumsi bahwa struktur dalam kondisi eksisting masih layak untuk dijadikan dasar perencanaan ulang dan tidak mempertimbangkan kerusakan atau degraded dari struktur.
5. Analisis struktur dilakukan dengan menggunakan *software* SAP 2000 V22.0.0.
6. Perencanaan struktur beton bertulang mengacu pada SNI 2847-2019, tentang Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung dan SNI 1726-2019 yaitu tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung.
7. Desain pembebanan mengacu pada SNI 1727-2020 tentang Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain dan Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung (PPIUG) 1983.
8. Harga satuan bahan, alat, dan tenaga kerja didapatkan dari PUPR Kabupaten Gianyar 2025.
9. Perhitungan biaya elemen struktur meliputi pekerjaan pondasi borepile, pekerjaan pilecap, pekerjaan sloof, pekerjaan kolom, pekerjaan balok, dan pekerjaan ring balok

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perencanaan dan analisis terhadap elemen struktur beton bertulang Villa Serenity yang mengacu pada denah struktur, mutu beton, mutu besi beton eksisting, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Dimensi penampang dan desain penulangan elemen struktur beton bertulang sesuai dengan mutu beton dan mutu besi tulangan eksisting, yang memenuhi persyaratan struktur didapat hasil sebagai berikut :

a) Borepile

- Borepile didapatkan diameter 300mm dengan tulangan utama terpasangan yaitu 8 D13. Tulangan geser pada daerah tumpuan dipasang d8 - 150mm dan pada daerah lapangan dipasang d8 - 150mm.

b) Pilecap

- Pilecap P1 didapatkan dimensi 1500mm x 1500mm dengan tulangan utama terpasangan pada arah vertikal yaitu D16-100mm dan tulangan utama pada arah horizontal yaitu D16-100mm.
- Pilecap P2 didapatkan dimensi 1200mm x 1000mm dengan tulangan utama terpasangan pada arah vertikal yaitu D16-100mm dan tulangan utama pada arah horizontal yaitu D16-100mm.

c) Sloof

- Sloof S1 didapatkan dimensi 300mm x 550mm dengan tulangan utama terpasangan pada daerah tumpuan yaitu 5 D16 dan tumpuan bawah 3 D16 Tulangan geser pada daerah tumpuan dipasang d8-100mm dan pada daerah lapangan dipasang d8-150mm
- Sloof S2 didapatkan dimensi 250mm x 450mm dengan tulangan utama terpasangan pada daerah tumpuan yaitu 4 D16 dan tumpuan

bawah 3 D16 Tulangan geser pada daerah tumpuan dipasang d8-100mm dan pada daerah lapangan dipasang d8-150mm

- Sloof S3 didapatkan dimensi 250mm x 400mm dengan tulangan utama terpasangan pada daerah tumpuan yaitu 4 D16 dan tumpuan bawah 3 D16 Tulangan geser pada daerah tumpuan dipasang d8-100mm dan pada daerah lapangan dipasang d8-200mm

d) Kolom

- Kolom K1 didapat dimensi 350mm x 650mm dengan tulangan utama terpasang yaitu 12 D16 dan tulangan geser terpasang d8-100mm
- Kolom K2 didapat dimensi 350mm x 600mm dengan tulangan utama terpasang yaitu 12 D16 dan tulangan geser terpasang d8-100mm
- Kolom K3 didapat dimensi 300mm x 550mm dengan tulangan utama terpasang yaitu 10 D16 dan tulangan geser terpasang d6-100mm
- Kolom K4 didapat dimensi 250mm x 350mm dengan tulangan utama terpasang yaitu 8 D13 dan tulangan geser terpasang d6-150mm

e) Balok

- Balok B1 didapatkan dimensi 300mm x 550mm dengan tulangan utama terpasangan pada daerah tumpuan yaitu 6 D16 dan tumpuan bawah 3 D16 Tulangan geser pada daerah tumpuan dipasang d8-100mm dan pada daerah lapangan dipasang d8-100mm
- Balok B2 didapatkan dimensi 250mm x 500mm dengan tulangan utama terpasangan pada daerah tumpuan yaitu 5 D16 dan tumpuan bawah 3 D16 Tulangan geser pada daerah tumpuan dipasang d8-100mm dan pada daerah lapangan dipasang d8-200mm
- Balok B3 didapatkan dimensi 250mm x 450mm dengan tulangan utama terpasangan pada daerah tumpuan yaitu 4 D16 dan tumpuan bawah 2 D16 Tulangan geser pada daerah tumpuan dipasang d8-200mm dan pada daerah lapangan dipasang d8-250mm
- Balok B4 didapatkan dimensi 250mm x 300mm dengan tulangan utama terpasangan pada daerah tumpuan yaitu 2 D13 dan tumpuan

- bawah 2 D13 Tulangan geser pada daerah tumpuan dipasang d8-100mm dan pada daerah lapangan dipasang d8-150mm
- Ring Balok RB1 didapatkan dimensi 150mm x 300mm dengan tulangan utama terpasangan pada daerah tumpuan yaitu 2 D13 dan tumpuan bawah 2 D13 Tulangan geser pada daerah tumpuan dipasang d8-100mm dan pada daerah lapangan dipasang d8-100mm
 - Ring Balok RB2 didapatkan dimensi 150mm x 200mm dengan tulangan utama terpasangan pada daerah tumpuan yaitu 2 D13 dan tumpuan bawah 2 D13 Tulangan geser pada daerah tumpuan dipasang d8-100mm dan pada daerah lapangan dipasang d8-150mm
2. Berdasarkan hasil perencanaan, biaya pekerjaan struktur beton bertulang villa serenity yaitu sebesar 3.736.442.000,00 – (Tiga Miliar Tujuh Ratus Tiga Puluh Enam Juta Empat Ratus Empat Puluh Dua Ribu Rupiah).

5.2. Saran

1. Apabila ingin melakukan penelitian perencanaan struktur yang sejenis perlu dilakukan pengujian mutu beton dan besi secara langsung dilapangan (uji kuat teka beton dan uji kuat tarik baja) guna untuk memastikan bahwa data eksisting benar-benar sesuai dengan asumsi perencanaan guna menghindari kegagalan struktur akibat perbedaan mutu aktual.
2. Dalam melakukan perencanaan struktur disarankan agar setiap proses analisis dan desain elemen struktur selalu mengacu pada SNI terbaru yang berlaku, hal ini juga penting untuk mangantisipasi perubahan regulasi teknis yang sering terjadi di dunia konstruksi
3. Dalam tahap desai, perencanaan penampang perlu mempertimbangkan keseimbangan antara kekuatan struktur dan efisiensi biaya. Overdesign harus dihindari karena akan menyebabkan pemborosan material, sementara underdesign tentu beresiko pada keselamatan. Oleh karena itu dibutuhkan pemilihan dimensi dan tulangan yang rasional serta tepat guna.

4. Apabila dilakukan penelitian lanjutan, dapat ditambahkan aspek penjadwalan perencanaan waktu pelaksanaan proyek agar penelitian menjadi lebih komprehensif dan dapat memberikan gambaran yang lebih realistis terhadap penerapan di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. S. Ummah, "BAB I PENDAHULUAN AMRUL AMIN TANJUNG," *Sustain.*, vol. 11, no. 1, pp. 1–14, 2019, [Online]. Available: http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI
- [2] F. J. Liando, S. O. Dapas, and S. E. Wallah, "Perencanaan Struktur Beton Bertulang Gedung Kuliah 5 Lantai," *J. Sipil Statik*, vol. 8, no. 4, pp. 471–482, 2020.
- [3] B. A. B. Ii and L. Teori, "112015040_Bab Ii_Sampai_Bab Terakhir," pp. 7–71, 1997.
- [4] B. Wilar, "Pelaksanaan Pondasi Sumuran Pada Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Jurusan Farmasi Politeknik Kesehatan Manado," 2016.
- [5] M. Nahak, "Bab Ii Tinjauan Pustaka Dan Landasan Teori," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 21–25, 2017, [Online]. Available: <http://www.elsevier.com/locate/scp>
- [6] A. S. Saptari, "Analisis Perbandingan Kinerja Bangunan Gedung Bertingkat Kolom Persegi Dengan Kolom Bulat Berdasarkan Metode Fema 356," *ITENAS Libr.*, pp. 5–31, 2020, [Online]. Available: <http://eprints.itenas.ac.id/1043/>
- [7] A. Wicaksana and T. Rachman, "Balok, Bab 2," *Angew. Chemie Int. Ed.* 6(11), 951–952., vol. 3, no. 1, pp. 10–27, 2018, [Online]. Available: <https://medium.com/@arifwicaksanaa/pengertian-use-case-a7e576e1b6bf>
- [8] N. DIANDRA, "Analisis Perbandingan Biaya Dan Waktu Pada Pekerjaan Pelat Lantai Konvensional Dan Bondek," *Sifonoforos*, vol. 1, no. August 2015, p. 2019, 2019.
- [9] M. Ainus and U. M. Malang, "Studi Perencanaan Pilar Portal dan Pondasi Bore Pile pada Fly Over Kejapanan Proyek Relokasi Tol Porong - Gempol," *Stud. Perenc. Pilar Portal dan Pondasi Bore Pile pada Fly Over Kejapanan Proy. Relokasi Tol Porong - Gempol*, 2015, [Online]. Available:

<https://eprints.umm.ac.id/20960/>

- [10] T. Pipit Mulyah, Dyah Aminatun, Sukma Septian Nasution, Tommy Hastomo, Setiana Sri Wahyuni Sitepu, “SNI 03-2847-2002 Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung,” *J. GEEJ*, vol. 7, no. 2, pp. 12–27, 2020.
- [11] R. M. N. Rohman, “KAJIAN PERBANDINGAN BIAYA PENGGUNAAN WIREMESH DAN TULANGAN KONVENSIONAL (Studi Kasus : Proyek Pembangunan RSJP Bandung),” *Inst. Teknol. Nas.*, no. C, pp. 5–30, 2021.
- [12] R. Oisdcoi, “SNI 1727:2020 Beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain”.
- [13] D. Sistem and P. Standar, “Penerapan Standar Nasional Indonesia,” no. 8, 2020.
- [14] M. Proyek, “Referensi Adm.Proyek Upn 1,” pp. 63–81.
- [15] R. Simanur, “Studi Terhadap Faktor-Faktor Penyebab Konflik Pada Proyek Konstruksi Di Kota Palembang,” no. July, pp. 1–23, 2020.
- [16] M. Nugroho, “Bab iii landasan teori 3.1.,” <http://e-journal.uajy.ac.id/7244/4/3TF03686.pdf>, no. C, pp. 15–48, 2003.
- [17] R. Dwi Poetra, “BAB II Tinjauan Pustaka BAB II TINJAUAN PUSTAKA 2.1. 1–64,” *Gastron. ecuatoriana y Tur. local.*, vol. 1, no. 69, pp. 5–24, 2019.
- [18] Suparyanto dan Rosad (2015, “Waktu Pelaksanaan Proyek,” *Suparyanto dan Rosad (2015*, vol. 5, no. 3, pp. 248–253, 2020.
- [19] A. Muhammad, “Manajemen Proyek CPM dan PERT,” *E-Journal Univ. Atma Jaya Yogyakarta*, no. 0, pp. 1–23, 2015, [Online]. Available: <https://e-journal.uajy.ac.id/7752/3/MTS202082.pdf>