

TUGAS AKHIR
PERENCANAAN STRUKTUR *HELIPAD* VILLA Q PROJECT
CANGGU



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh:

PUTU AGUS KAWI WIRADARMA

1915113001

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI
PROGRAM STUDI D III TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
2022**



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN
RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI
JURUSAN TEKNIK SIPIL

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

SURAT KETERANGAN

TELAH MENYELESAIKAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing Tugas Akhir Diploma III Teknik Sipil
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali, menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Putu Agus Kawi Wiradarma
NIM : 1915113001
Jurusan/Prodi : Teknik Sipil/D3 Teknik Sipil
Tempat/Lokasi : Jalan Beringin, Badung, Bali.
Judul : Perencanaan Struktur Helipad Villa Q Project Cangu

Telah dinyatakan selesai mengerjakan Tugas Akhir dan dapat diajukan sebagai bahan ujian
pendadaran.

Pembimbing I

I G.A. Neny Purnawirati, ST., MT
NIP.199008262019032014

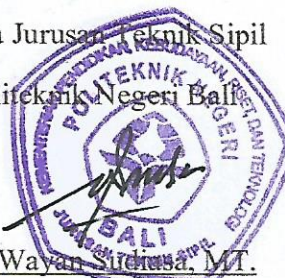
Bukit Jimbaran, 20 Agustus 2022

Pembimbing II

I Nyoman Ardika, ST, MT
NIP.196809071994031003

Disahkan Oleh :

Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Bali



Ir. I Wayan Suredasa, MT.
NIP. 196506241991031002



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, 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

SURAT KETERANGAN REVISI
LAPORAN TUGAS AKHIR
JURUSAN TEKNIK SIPIL

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing Tugas Akhir Prodi D-III Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali menerangkan bahwa:

Nama Mahasiswa : Putu Agus Kawi Wiradarma

NIM : 1915113001

Jurusan / Program Studi : Teknik Sipil / D-III Teknik Sipil

Judul : Perencanaan Struktur Helipad Villa Q Project Cunggu

Telah diadakan perbaikan/revisi oleh mahasiswa yang bersangkutan dan dinyatakan dapat diterima untuk melengkapi Laporan Tugas Akhir.

Bukit Jimbaran, 6 September 2022

Pembimbing I,

(I.G.A. Neny Purnawirati, ST., MT)

NIP. 199008262019032014

Pembimbing II,

(I Nyoman Ardika, ST, MT)

NIP. 196809071994031003

Disahkan,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Bali



(Ir. I Wayan Sudasa, MT.)

NIP. 196506241991031002



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI

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 TUGAS AKHIR

PERENCANAAN STRUKTUR HELIPAD VILLA Q PROJECT
CANGGU

Oleh:

Putu Agus Kawi Wiradarma

1915113001

Laporan ini diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali

Disetujui oleh:

Bukit Jimbaran, 6 September 2022

Pembimbing I,

(I G.A. Neny Purnawirati, ST., MT)

NIP. 199008262019032014

Pembimbing II,

(I Nyoman Ardika, ST, MT)

NIP. 196809071994031003

Disahkan
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Bali



(Ir. I Wayan Sudiase, MT.)

NIP. 196506241991031002

PERENCANAAN STRUKTUR HELIPAD VILLA Q PROJECT CANGGU

Putu Agus Kawi Wiradarma¹⁾

I G.A. Neny Purnawirati, ST., MT²⁾ I Nyoman Ardika , ST, MT³⁾

Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali

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

E-mail : guskawi69@gmail.com

ABSTRACT

Service providers are growing rapidly along with the development of tourism in Bali. Villa is one of the most sought after accommodation service providers by tourists. One of the villas being built in the Canggu area is Villa Q Project Canggu. Overall this villa is constructed of reinforced concrete which has 4 floors as well as the first villa in Bali which has a helipad on it so it is quite complex to discuss. Helipad structural planning includes slab and beam structure planning. The purpose of the structural design is to find out how the dimensions of the helipad structural elements are obtained. The results obtained from this plan are the thickness of the floor slab 20 cm, Block B1 50/85, B2 40/60, B3 60/85 in cm.

Keywords: Structural Planning, Reinforced Concrete, Helipad

PERENCANAAN STRUKTUR HELIPAD VILLA Q PROJECT CANGGU

Putu Agus Kawi Wiradarma¹⁾

I G.A. Neny Purnawirati, ST., MT²⁾ I Nyoman Ardika , ST, MT³⁾

Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali

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

E-mail : guskawi69@gmail.com

ABSTRAK

Penyedia jasa akomodasi berkembang dengan pesat seiring berkembangnya pariwisata di Bali. Villa merupakan salah satu penyedia jasa akomodasi yang paling diminati oleh wisatawan. Salah satu villa yang sedang dibangun di daerah Canggu adalah Villa Q Project Canggu. Secara keseluruhan villa ini berkonstruksi beton bertulang yang memiliki 4 lantai serta salah satu villa pertama di Bali yang memiliki helipad di atasnya sehingga cukup kompleks untuk dibahas. Perencanaan struktur helipad meliputi perencanaan struktur pelat dan balok. Tujuan dari perencanaan struktur adalah untuk mengetahui bagaimana dimensi elemen-elemen struktur helipad diperoleh. Hasil yang diperoleh dari perencanaan ini yaitu tebal pelat lantai 20 cm, Balok B1 50/85, B2 40/60, B3 60/85 dalam satuan cm.

Kata kunci : Perencanaan Sruktur, Beton Bertulang, Helipad

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Ida Sang Hyang Widhi Wasa atas berkat rahmat-Nya, penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Perencanaan Struktur Helipad Villa Q Project Canggu” ini tepat pada waktunya. Penulis menyadari bahwa pada penyusunan tugas akhir ini berjalan dengan baik karena adanya bimbingan dan pengarahan dari berbagai pihak yang telah ikut serta membantu melancarkan penyusunan tugas akhir ini. Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu selama penyusunan tugas akhir ini, diantaranya:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE.M.eCom. selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Wayan Sudiasa, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak I Gede Sastra Wibawa, ST, MT. selaku Ketua Program Studi D3 Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali
4. Ibu I G A. Neny Purnawirati, ST ., MT selaku Dosen pembimbing 1 yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan tugas akhir
5. Bapak I Nyoman Ardika, ST, MT selaku Dosen pembimbing 2 yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan tugas akhir
6. Orang tua yang selalu memberikan semangat dan doa kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini
7. Serta semua pihak yang terlibat langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan tugas akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu

Diharapkan Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan. Menyadari bahwa laporan ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna dikarenakan keterbatasan kemampuan dan pengalaman

penulis, maka sangat diharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak. Akhir kata diucapkan terima kasih.

Jimbaran, Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	2
1.5 Ruang Lingkup	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Beton.....	4
2.2 Material Penyusun Beton	4
2.2.1 Semen.....	4
2.2.2 Air	4
2.2.3 Agregat.....	5
2.3 Baja Tulangan Beton	5
2.4 Beton Bertulang.....	7
2.5 Metode Analisis.....	8
2.6 Helipad	8
2.7 Rambu dan Marka Helipad.....	8
2.8 Structure Analysis Program (SAP2000) versi 14.0.....	9
2.9 Elemen-Elemen Struktur	10
2.9.1 Balok	10
2.9.2 Pelat Lantai.....	11
2.10 Pembebanan.....	11
2.10.1 Beban Mati (<i>dead load</i>)	11
2.10.2 Beban Hidup (<i>live load</i>).....	12
2.10.3 Beban Gempa	14

BAB III METODOLOGI.....	16
3.1 Metode Pengumpulan Data	16
3.1.1 Data Perencanaan	16
3.1.2 Data Umum	16
3.1.3 Data Perhitungan.....	16
3.1.4 Lokasi.....	17
3.1.5 Waktu Penelitian	17
3.2 Perencanaan Menggunakan Perhitungan Manual	18
3.3 Tahapan Perencanaan Struktur Beton	18
3.4 Pemodelan Struktur dengan SAP2000 versi 14.....	19
BAB IV PERENCANAAN DAN ANALISIS.....	21
4.1 Perhitungan Dimensi Penampang Struktur	21
4.2 Pembebanan Struktur.....	21
4.2.1 Beban Mati	21
4.2.2 Beban Hidup.....	22
4.2.3 Beban Gempa	22
4.2.4 Kombinasi Pembebanan.....	24
4.3 Perencanaan Pelat Lantai Helipad	25
4.4 Perencanaan Balok Helipad.....	36
4.4.1 Perhitungan Balok Tipe B1 500x850.....	36
4.4.2 Perhitungan Balok Tipe B2 400x600.....	41
4.4.3 Perhitungan Balok Tipe B3 600x850.....	47
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	54
5.1 Simpulan.....	54
5.2 Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Berat sendiri bahan bangunan	11
Tabel 2. 2 Berat sendiri komponen gedung	12
Tabel 2. 3 Parameter-Parameter Helikopter	14
Tabel 3. 1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian	17
Tabel 4. 1 Hasil respon percepatan 1 detik	23
Tabel 4. 2 Hasil respon percepatan dari periode 0-4 detik.....	24
Tabel 4. 3 Rekapitulasi Tulangan Pelat Lantai Helipad.....	35
Tabel 4. 4 Penulangan pada balok.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Baja tulangan beton polos	6
Gambar 2. 2 Sirip bambu	6
Gambar 2. 3 Sirip curam	7
Gambar 2. 4 Sirip Tulang ikan	7
Gambar 2. 5 Marka Helipad	9
Gambar 2. 6 Peta wilayah gempa Indonesia	15
Gambar 3. 1 Peta lokasi	17
Gambar 3. 2 Diagram Alir Perencanaan Struktur Beton	19
Gambar 4. 1 Rumus pendekatan Dimensi Balok	21
Gambar 4. 2 Respon spectrum	22
Gambar 4. 3 Respon spectrum tanah sedang	23
Gambar 4. 4 Denah Helipad	25
Gambar 4. 5 Tabel Momen Pelat Persegi akibat beban merata (PBI 1971)	27
Gambar 4. 6 Potongan Tulangan Lapangan Arah X	28
Gambar 4. 7 Potongan Tulangan Lapangan Arah Y	30
Gambar 4. 8 Penulangan Pelat Lantai Helipad	35
Gambar 4. 9 Balok Tipe B3 500x850	36
Gambar 4. 10 Balok Tipe B1 400x600	41
Gambar 4. 11 Balok Tipe B2 400x850	47
Gambar 4. 12 Detail Penulangan Balok	53

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bali merupakan daerah pariwisata yang sangat ternama di dunia. Bali memiliki banyak tujuan destinasi wisata karena memiliki keindahan alam yang luar biasa dan lengkap seperti gunung yang megah, sawah yang bersusun memberikan rasa damai, dan keindahan pantai serta alam bawah lautnya. Bali adalah tempat berkumpulnya para wisatawan dari seluruh dunia, sehingga tak heran jika jasa akomodasi berkembang dengan sangat pesat juga. Villa merupakan salah satu penyedia jasa akomodasi yang paling diminati oleh wisatawan karena dengan kemudahan akses untuk menginap, fasilitas yang lengkap dan kualitas pelayanan menjadikan villa sebagai pilihan yang tepat bagi wisatawan untuk mendapatkan kenyamanan. Pertumbuhan villa di Bali dari tahun ke tahun terus mengalami peningkatan sejalan dengan meningkatnya kunjungan wisatawan, sehingga memberikan peluang usaha dalam membangun sebuah villa. Cangu merupakan daerah yang sangat dilirik untuk membangun villa karena letaknya yang strategis dan daerah yang sangat nyaman untuk dihuni. Salah satu villa yang akan dibangun di Jalan Beringin, Desa Dalung, Kabupaten Badung, Bali ini yaitu *Villa Q Project Cangu* yang merupakan tempat penulis melaksanakan praktek kerja lapangan untuk memenuhi syarat kelulusan pada semester 6. *Villa Q Project Cangu* merupakan salah satu bangunan villa yang memiliki landasan helikopter mungkin yang pertama di Bali. Secara keseluruhan bangunan villa berkonstruksi beton bertulang yang memiliki 4 lantai dengan landasan *helipad* ini cukup kompleks untuk dibahas.

Pada struktur bawah *Villa Q* menggunakan konstruksi pondasi berupa *borpile* untuk menunjang beban dari struktur atas. Sedangkan untuk elemen struktur atas bangunan ini terdapat komponen kolom, balok, dan plat lantai dari struktur beton bertulang termasuk untuk *helipad* di atasnya. Konstruksi struktur *helipad* merupakan sesuatu hal yang baru yang ditemukan oleh penulis, oleh sebab itu penulis mengangkat judul “Perencanaan Struktur *Helipad Villa Q Project Cangu*”.

Dengan tujuan untuk mengetahui bagaimana dimensi elemen-elemen struktur *helipad* tersebut diperoleh. Struktur suatu bangunan harus direncanakan dengan matang. Perencanaan struktur bangunan bertujuan untuk menghasilkan suatu struktur yang kuat, mampu menahan beban, serta memenuhi kebutuhan lainnya seperti faktor keamanan, ekonomis, dan kemudahan pelaksanaan. Salah satu faktor yang berpengaruh terhadap perencanaan struktur bangunan bertingkat adalah kekuatan dari struktur bangunan tersebut, dimana faktor ini berkaitan dengan ketahanan dan keamanan dalam menerima serta menampung beban yang bekerja pada struktur. Sehingga perencanaan struktur harus direncanakan dengan baik agar bangunan dapat digunakan sebaik-baiknya dan aman terhadap beban yang bekerja seperti beban horizontal dan beban vertikal.

Tugas akhir ini merencanakan suatu dimensi elemen struktur yang akan digunakan sebagai *helipad*. Dalam hal ini, perencanaan struktur beton menggunakan alat bantu *software* berupa *Structure Analysis Program* (SAP2000 versi 14.0).

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas, terdapat rumusan masalah yang dibahas dari penyusunan tugas akhir ini yaitu

Berapa dimensi elemen-elemen struktur yang mampu menahan beban helikopter.

1.3 Tujuan

Untuk mendapatkan dimensi elemen-elemen struktur bangunan *helipad* yang meliputi balok dan pelat lantai yang memikul beban helikopter.

1.4 Manfaat

Mengetahui bagaimana proses memperoleh dimensi elemen-elemen struktur khususnya konstruksi struktur *helipad*.

1.5 Ruang Lingkup

Agar masalah yang dibahas mengarah pada tujuan dan untuk mempermudah analisa, maka perlu adanya pembatasan masalah atau ruang lingkup sebagai berikut.

1. Villa Q *project* berlokasi di Jalan Beringin, Desa Dalung, Kabupaten Badung, Bali.
2. Bangunan yang ditinjau hanya bagian struktur *helipad* yang meliputi balok dan pelat lantai.
3. Gaya-gaya dalam dari masing-masing elemen struktur yang dihitung menggunakan program SAP 2000 versi 14.0 3D.
4. Elemen struktur yang ditinjau yaitu balok dan pelat lantai yang merupakan struktur beton bertulang.
5. Perencanaan struktur yang dilakukan adalah perencanaan struktur beton bertulang.
6. Beban yang didesain yaitu beban hidup (*live load*), beban mati (*dead load*), beban angin (*wind load*), dan beban gempa (*earthquake load*).
7. Penulis tidak menghitung biaya konstruksi dan tidak membahas metode pelaksanaan.
8. Gambar struktur dan arsitektur yang digunakan dalam perencanaan ini yaitu gambar denah *helipad*, gambar potongan *helipad* memanjang dan melintang.
9. Mutu beton yang digunakan pada perencanaan proyek tersebut adalah $f'c$ 33 MPa.
10. Mutu baja yang digunakan adalah $f_y = 420$ MPa.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Dari pembahasan pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan berdasarkan hasil analisis dan perencanaan, diperoleh dimensi elemen struktur sebagai berikut :

- a. Tebal pelat lantai 20 cm
- b. Balok B1 50/85, B2 40/60, B3 60/85 dalam satuan cm.

5.2 Saran

1. Sebelum melakukan perencanaan struktur bangunan data-data yang mendukung perencanaan disiapkan terlebih dahulu agar mempermudah proses perencanaan
2. Dalam proses perencanaan struktur dibutuhkan software yang bisa digunakan dalam perencanaan selain software SAP 2000 yaitu Tekla Structures.

DAFTAR PUSTAKA

- Google Maps*. (n.d.). Retrieved from www.google.com:
<https://www.google.com/maps>
- Nasional, B. S. (1983). Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung. 1-17.
- Pradnyandari, N. K. (2019). Perencanaan Struktur Pembangunan Gedung Aula & Ruang Kelas Baru (RKB) SMP Negeri 2 Petang Kabupaten Badung.
- Setianingsih, P. D. (2019). Modifikasi Bentuk Kolom Pipih Elemen Struktur Beton Bertulang Villa Tiga Lantai.
- Siagy, E. R. (2019). Perencanaan Struktur Baja Pada Bangunan Gedung SD Nomor 1 Kedonganan.
- Sindonesia*. (n.d.). Retrieved from sindonesia.com: <https://sindonesia.com/peta-bali/>
- SKEP/41/III/2010, P. D. (2010). Persyaratan Standar Teknik dan Operasional Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139 (Manual of Standart CASR 139) Volume II Tempat Pendaratan dan Lepas Landas Helikopter.
- Suteno, W. (2014). Perencanaan Konstruksi Struktur atas Serta Struktur Helipad pada bangunan Rumah Sakit Rk Christas Palembang. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 516-524.
- Wisata Pulau Bali Indonesia*. (2013). Retrieved from wisata-pulaubali.blogspot.com: <https://wisata-pulaubali.blogspot.com/2013/12/wisata-pulau-bali.html>