

TUGAS AKHIR

***REDESIGN* STRUKTUR VILLA NYANYI KEDIRI KAB. TABANAN**



OLEH :

I WAYAN SIMEON DARMAWAN

1915113035

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI**

POLITEKNIK NEGERI BALI

JURUSAN TEKNIK SIPIL

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK SIPIL

2022



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
TELAH MENYELESAIKAN TUGAS AKHIR
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing Tugas Akhir Prodi D3 Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : I Wayan Simeon Darmawan
NIM : 1915113035
Jurusan/Prodi : Teknik Sipil / D3 Teknik Sipil
Judul : *Redesign Struktur Villa Nyanyi*

Telah dinyatakan selesai menyusun Tugas Akhir dan bisa diajukan sebagai bahan ujian komprehensif.

Pembimbing I,

(I Made Jaya, S.T., M.T)
NIP. 196903031995121001

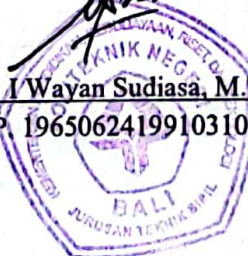
Bukit Jimbaran,
Pembimbing II,

(Ir. I Wayan Intara, M.T)
NIP. 196509241993031002

Disetujui

Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Bali

(Ir. I Wayan Sudiasa, M.T)
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

REDESIGN STRUKTUR VILLA NYANYI KEDIRI KAB. TABANAN

Oleh:

I Wayan Simeon Darmawan

1915113035

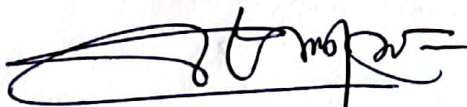
Laporan ini diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali

Disetujui oleh:

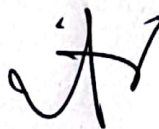
Bukit Jimbaran, 5 September 2022

Pembimbing I

Pembimbing II,



(I Made Jaya, ST., MT.)
NIP. 196903031995121001



(Ir. I Wayan Intara, MT.)
NIP. 196509241993031002

Disahkan

Politeknik Negeri Bali
Ketua Jurusan Teknik Sipil



(Ir. I Wayan Sudiasa, 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
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali menerangkan bahwa:

Nama Mahasiswa : I Wayan Simeon Darmawan
NIM : 1915113035
Jurusan / Program Studi : Teknik Sipil / D III Teknik Sipil
Tahun Akademik : 2021/2022
Judul : *Redesign Villa Nyanyi Kediri Kab. Tabanan*

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

Bukit Jimbaran, 5 September 2022

Pembimbing I

(I Made Jaya, ST., MT)
NIP. 196903031995121001

Pembimbing II,

(Ir. I Wayan Intara, MT.)
NIP. 196509241993031002

Disahkan

Politeknik Negeri Bali
Ketua Jurusan Teknik Sipil

(I Wayan Sudiasa, MT.)
NIP. 196506241991031002

REDESIGN STRUKTUR VILLA NYANYI KEDIRI KAB. TABANAN

I Wayan Simeon Darmawan¹, I Made Jaya, ST, MT², Ir. I Wayan Intara, MT³

Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali, Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali, 80364

Phone : 081907582546, E-mai : simondarmawan2@gmail.com

Abstract

The existing design of the structure of Villa Nyanyi is assumed to be over reinforced so the existing design is doubtful of its quality and strength. From this comparison in column K2, a result of 8.58% without a passing connection, which according to SNI 2847 – 2019 stated that "The limit of the reinforcement ratio of 8% is set in all parts, including the passing connection part, and can also be used as a practical consideration for the purposes of maximum longitudinal reinforcement economically and the requirements for its placement." (1). This study was carried out an analysis on the structure of the Nyanyi villa in order to obtain safer, more comfortable, economical reinforcement. The structure of the Villa Nyanyi building located in Br. Nyanyi, Tabanan Regency was planned of 2 floors using reinforced concrete structures. The redesign was done using SAP 2000 V.20 software. The result of analysis structural elements there are several changes in the dimensions of the columns, beams, and foundations with different reinforcement dimensions, columns using D16 longitudinal reinforcement with 3 different types of columns. From this, more economical reinforcement is obtained, but there is a dimensional magnification in some elements of the structure.

Keywords: *Redesign, SAP 2000, Beam, Ring Beam, Column, Floor slab, Sloof, Beam, Foundation*

Abstrak

Desain struktur atas Villa Nyanyi saat ini diasumsikan *over reinforced* sehingga desain saat ini diragukan mutu dan kekuatannya. Dari perbandingan tersebut pada kolom K2 didapatkan hasil 8,58% tanpa sambungan lewatan yang mana menurut SNI 2847 – 2019 disebutkan bahwa "Batasan rasio tulangan sebesar 8% ditetapkan pada semua bagian, termasuk bagian sambungan lewatan, dan juga dapat dipakai sebagai pertimbangan praktis untuk keperluan tulangan

longitudinal maksimum secara ekonomis serta persyaratan untuk penempatannya.”(1). Penelitian kali ini dilakukan analisis pada struktur villa Nyanyi agar didapatkan tulangan yang lebih aman, nyaman, ekonomis. Struktur bangunan Villa Nyanyi bertempat di Br. Nyanyi, Ds. Beraban, Kab. Tabanan ini direncanakan, yang terdiri dari 2 lantai dengan menggunakan struktur beton bertulang. Dimana struktur atas (*Upper structure*) dan struktur bawah (*lower struktur*) menggunakan mutu beton K-300, mutu baja tulangan menggunakan BJTD-400 (U-40) dan baja tulangan polos BJTP 24 (fy 240 MPa). Redesign dilakukan dengan menggunakan software SAP 2000 V. 20. Hasil dari elemen struktur atas dan bawah ada beberapa perubahan pada dimensi kolom, balok, dan pondasi dengan jumlah dimensi tulangan berbeda yaitu pada kolom menggunakan besi tulangan longitudinal D16 dengan 3 type kolom yang berbeda. Dari hal tersebut didapat kan tulangan yang lebih ekonomis, tetapi ada perbesaran dimensi pada beberapa elemen struktur.

Kata kunci: *Redesign, SAP 2000, Balok, Ring Balok, Kolom, Plat lantai, Sloof, Balok, Pondasi*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat serta karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir yang berjudul “*REDESIGN STRUKTUR VILLA NYANYI KEDIRI TABANAN*” tepat pada waktunya. Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai syarat untuk menyelesaikan program Pendidikan Diploma III khususnya di Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali.

Keberhasilan penulis dalam penyusunan tugas akhir inipun tidak terlepas dari banyaknya bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tak langsung. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. I Wayan Sudiasa, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali
2. Bapak I Made Jaya, S.T., M.T. selaku pembimbing I yang telah senantiasa membimbing dan membantu penulis baik secara langsung maupun tak langsung selama penyusunan tugas akhir ini.
3. Bapak Ir. I Wayan Intara, M.T. selaku pembimbing II yang telah senantiasa membimbing dan membantu penulis baik secara langsung maupun tak langsung selama penyusunan tugas akhir ini.
4. Teman-teman kelas V C D3 Teknik Sipil dan seluruh teman-teman di Jurusan Teknik Sipil yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan proposal tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, sehingga segala kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca sangat diharapkan demi kesempurnaan tugas akhir ini. Penulis sangat berharap juga bila tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Jimbaran, 19 Agustus 2022

I Wayan Simeon Darmawan

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	i
<i>Abstract</i>	ii
Abstrak	ii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitan.....	3
1.5 Batasan Masalah / Ruang Lingkup.....	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Gambaran Umum	4
2.2 Pedoman Peraturan Perencanaan.....	5
2.3 Kondisi Keruntuhan Pada Tulangan.....	5
2.4 Pembebanan Gedung	6
2.4.1 Beban Mati	6
2.4.2 Beban Hidup (Live Load)	7
2.3.1 Beban Gempa (<i>Quake Load</i>).....	8

2.5	Program Analisa Struktur SAP 2000.....	1
2.5.1	Pemodelan Struktur.....	15
2.5.2	Properti Material Dan Elemen	15
2.5.3	Pembebanan	15
2.5.4	Desain Struktur.....	16
2.6	Perhitungan Dasar Beton Bertulang	16
2.6.1	Selimut Beton.....	17
2.6.2	Batasan Spasi Tulangan	18
2.7	Perencanaan struktur Portal.....	18
2.7.1	Perencanaan Balok.....	19
2.7.2	Perencanaan Kolom	23
2.7.3	Perencanaan Pelat Lantai	26
2.7.4	Perencanaan Pondasi Telapak	29
BAB III.....		33
METODOLOGI PENELITIAN.....		33
3.1	Sumber Data	33
3.2	Lokasi Proyek.....	34
3.3	Analisis Struktur Bangunan.....	36
3.3.1	Pemodelan Dan Analisis Portal Struktur.....	36
3.3.2	Perhitungan Tulangan Kolom, Sloof, dan Balok	36
3.3.3	Perencanaan Pelat Lantai	36
3.3.4	Perencanaan Pondasi Telapak	37
3.4	Rancangan Diagram Alur	38
BAB IV		39

PERENCANAAN DAN ANALISIS	39
4.1 Tinjauan Umum.....	39
4.2 Data Bangunan	39
4.3 Data Desain Struktur	39
4.3.1 Beton	39
4.3.2 Baja Tulangan	40
4.4 Pembebanan Struktur.....	40
4.5 Perencanaan Pelat Lantai.....	45
4.6 Perencanaan Portal Struktur	48
4.7 Perencanaan Struktur Bawah.....	55
4.7.1 Perencanaan Pondasi.....	55
BAB V.....	61
KESIMPULAN DAN SARAN.....	61
DAFTAR PUSTAKA	63

DAFTAR TABEL

TABEL 1 DISTRIBUSI REGANGAN (SUMBER : NAWY, 1990).....	6
TABEL 2 BEBAN HIDUP PADA STRUKTUR	8
TABEL 3 RESPONS SPECTRUM GEMPA RENCANA UNTUK EMPAT KONDISI TANAH..	10
TABEL 4 KLASIFIKASI SITUS SIFAT TANAH.....	10
TABEL 5 KATEGORI RESIKO BANGUNAN GEDUNG DAN NON GEDUNG UNTUK BEBAN GEMPA.....	11
TABEL 6FAKTOR R, CD, DAN Ω_0 UNTUK SISTEM PENAHAN GEMPA	12
TABEL 7 PERSYARATAN TEBAL SELIMUT BETON.....	17
TABEL 8 TEBAL MINIMUM BALOK NON-PRATEGANG ATAU PLAT SATU ARAH BILA LENDUTAN TIDAK DIHITUNG	19
TABEL 9 DISTRIBUSI REGANGAN DAN TEGANGAN PADA BALOK TULANGAN TUNGGAL (SUMBER ALI ASRONI,2010)	20
TABEL 10 TEBAL MINIMUM PLAT SATU ARAH.....	26
TABEL 11. KOMBINASI PEMBEBANAN.....	44
TABEL 12. REKAPTULASI PENULANGAN PLAT LANTAI.....	48
TABEL 13. HASIL <i>OUTPUT SAP 2000</i> PERENCANAAN KOLOM.....	49
TABEL 14. PERBANDINGAN DESAIN EXSISTING DAN REDESIGN PERENCANAAN KOLOM.....	49
TABEL 15. PERHITUNGAN TULANGAN GESER KOLOM	50
TABEL 16. REKAPTULASI PENULANGAN PERENCANAAN KOLOM	50
TABEL 17. HASIL <i>OUTPUT</i> PERMODELAN SAP 2000 v. 20	51
TABEL 18. PERBANDINGAN DESAIN EXSISTING DAN REDESIGN PERENCANAAN KOLOM.....	51

TABEL 19. REKAPTULASI AS PERLU PERENCANAAN TULANGAN LENTUR DAN GESER SLOOF	52
TABEL 20. REKAPTULASI TULANGAN PERENCANAAN SLOOF	52
TABEL 21. HASIL <i>OUTPUT</i> PERMODELAN SAP 2000 PERENCANAAN BALOK.....	52
TABEL 22. PERBANDINGAN DESAIN EXSISTING DAN REDESIGN PERENCANAAN BALOK	53
TABEL 23. REKAPTULASI AS PERLU PERENCANAAN TULANGAN LENTUR DAN GESER BALOK	53
TABEL 24. REKAPTULASI TULANGAN PERENCANAAN BALOK	53
TABEL 25. HASIL <i>OUTPUT</i> PERMODELAN SAP 2000 PERENCANAAN RING BALOK	54
TABEL 26. PERBANDINGAN DESAIN EXSISTING DAN REDESIGN PERENCANAAN RING BALOK	54
TABEL 27. REKAPTULASI AS PERLU PERENCANAAN TULANGAN LENTUR DAN GESER BALOK	55
TABEL 28. REKAPTULASI TULANGAN PERENCANAAN BALOK	55
TABEL 29. REKAPTULASI TULANGAN PONDASI TELAPAK.....	60

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 1 PETA MCE _G (SUMBER : PUSKIM.PU.GO.ID)	9
GAMBAR 2 NILAI SPEKTRAL PERCEPATAN DI PERMUKAAN DARI GEMPA RISK-TARGETED MAXIMUM CONSIDER EARTHQUAKE DENGAN PROBABILITAS KERUNTUHAN BANGUNAN 1% DALAM 50 TAHUN LOKASI: (LAT: -8.4392037 , LONG: 114.9259646)	9
GAMBAR 3 LOKASI PROYEK.....	34
GAMBAR 4 DENAH <i>GROUND FLOOR</i> PROYEK	35
GAMBAR 5 DENAH <i>FIRST FLOOR</i> PROYEK.....	35
GAMBAR 6 <i>RESPON SPECTRUM</i> KONDISI TANAH SEDANG	44
GAMBAR 7. FAKTOR RESPON GEMPA.....	44

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Struktur bangunan pada umumnya terdiri 2 kelompok umum struktur yakni kelompok struktur atas dan bawah. SNI 1726:2019 mendefinisikan struktur atas meliputi struktur yang posisinya berada diatas muka tanah sedangkan struktur bawah adalah struktur yang terletak di bawah muka tanah (1). Struktur atas meliputi yakni kolom, balok, plat lantai, sloof dan struktur bawah meliputi pondasi. Setiap komponen tersebut memiliki suatu fungsi yang berbeda-beda dalam sebuah struktur, contohnya seperti kolom memiliki fungsi meneruskan beban mati, beban hidup, beban angin yang disalurkan ke pondasi lalu ke tanah. Kekuatan struktur bangunan sangat penting agar tidak terjadinya kegagalan struktur (*structural failure*) dalam menahan pembebanan yang diterima oleh struktur tersebut (2).

Pada perencanaan struktur bangunan bertingkat dirancang dengan menggunakan struktur beton bertulang yang mengacu pada SNI yang berlaku, dimana proses desain struktur sangat dipengaruhi oleh jenis dan kualitas material. Perencanaan struktur bangunan perlu juga dirancang agar tahan gempa, karena Sebagian besar di wilayah Indonesia termasuk dalam wilayah yang sangat rawan bencana gempa bumi karena posisi geografis menempati zona tektonik yang sangat aktif. Oleh karena itu proses perancangan struktur tahan gempa sangat dipertimbangkan, karena adanya bahaya gempa yang terjadi dan harus disesuaikan dengan peraturan gempa di Indonesia yaitu SNI 1726-2019 yang membahas tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung, Dan pada perencanaan struktur bangunan Villa Nyanyi menggunakan acuan SNI yang berlaku salah satunya SNI 1726-2019 dan SNI 2847-2019(1)(5).

Struktur bangunan Villa Nyanyi bertempat di Br. Nyanyi, Ds. Beraban, Kab. Tabanan ini direncanakan, yang terdiri dari 2 lantai dengan menggunakan struktur beton bertulang. Dimana struktur atas (*Upper structure*) dan struktur bawah (*lower struktur*) menggunakan mutu beton K-300, mutu baja tulangan menggunakan

BJTD-400 (U-40) dan baja tulangan polos BJTP 24 (f_y 240 MPa). Desain struktur atas Villa Nyanyi saat ini diasumsikan *over reinforced* sehingga desain saat ini diragukan mutu dan kekuatannya. Asumsi ini diperkuat dengan setelah dicoba melakukan perhitungan kasar luas penampang beton dengan luas tulangan memanjang. Dari perbandingan tersebut pada kolom K2 didapatkan hasil 8,58% tanpa sambungan lewatan yang mana menurut SNI 2847 – 2019 disebutkan bahwa “Batasan rasio tulangan sebesar 8% ditetapkan pada semua bagian, termasuk bagian sambungan lewatan, dan juga dapat dipakai sebagai pertimbangan praktis untuk keperluan tulangan longitudinal maksimum secara ekonomis serta persyaratan untuk penempatannya.”(1). Dan pada kolom K3 didapatkan hasil 5,699% tanpa sambungan lewatan yang mana di khawatirkan terjadi kelebihan rasio tulangan pada ketinggian 2 meter dari tanah dasar pada sambungan lewatan yang mana nilai rasionya adalah 11,398%. Ini akan mempengaruhi metode pelaksanaan pengecoran yang dimana terjadi kerikil tidak akan bisa masuk dan beton akan menjadi keropos dan berongga.

Dalam penelitian ini penulis ingin melakukan redesign struktur atas (*upper structure*) dan struktur bawah (*lower structure*), penelitian *redesign* ini meliputi *redesign* dimensi penampang balok, kolom, plat lantai, sloof dan dimensi penulangan pada proyek Villa Nyanyi. Permasalahan tersebut menarik minat penulis untuk melakukan *redesign* pada struktur bangunan Villa Nyanyi agar tetap mendapatkan struktur yang kuat, aman, nyaman, dan ekonomis.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan diatas, maka rumusan masalah yang akan dilakukan penelitiannya adalah :

- a) Bagian mana perencanaan struktur eksisting menunjukkan bahwa nilai nilai *over strength* pada penulangan yang dimana penampang tulangan melebihi 8%?
- b) Berapa dimensi tulangan dan dimensi penampang yang dibutuhkan dari setiap elemen struktur bangunan Villa Nyanyi setelah *re-design*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian dipaparkan sebagai berikut :

- a) Untuk mendapatkan struktur bangunan yang lebih optimal, dan ekonomis untuk digunakan pada Villa Nyanyi.
- b) Pengoptimalan penggunaan tulangan beton agar tidak terjadi kondisi *over reinforced*.

1.4 Manfaat Penelitian

- a) Dapat memberikan informasi dalam penggunaan penulangan.
- b) Dapat menjadi referensi bagi pembaca yang sedang melakukan jenis penelitian yang sama

1.5 Batasan Masalah / Ruang Lingkup

- a) *Redesign* struktur Villa nyanyi hanya meliputi bagian Struktur Atas dan struktur bawah (pondasi, sloof, balok, kolom, plat lantai).
- b) *Redesign* struktur Villa Nyanyi meliputi dimensi penulangan dan dimensi penampang pondasi, balok, sloof, kolom dan plat lantai
- c) Struktur bangunan yang di redesign adalah bangunan lantai 2 di wilayah Tabanan.
- d) Data – data struktur pondasi, dan data tanah diambil dari data dokumen proyek Villa Nyanyi.
- e) Tidak meninjau dari segi pelaksanaan, analisa biaya, arsitektur dan manajemen konstruksi.
- f) Software analisis struktur menggunakan program *SAP 2000 V.20*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Dari analisis yang sudah dilakukan oleh penulis dapat disimpulkan bahwa benar pada perencanaan struktur eksisting villa Nyanyi menunjukkan bahwa nilai nilai over strength pada penulangan yang dimana penampang tulangan melebihi 8% yaitu pada kolom K2.
2. Hasil akhir dari Analisa struktur setelah di *redesign*, ada beberapa perubahan dimensi ukuran dan dimensi tulangan pada elemen struktur kolom, dan pondasi. Untuk ukuran pondasi redesign yaitu
 - a. Dimensi ukuran 2 x 2 x 0,4 m dimensi penulangan lentur arah x D16 – 300 mm dan tulangan lentur arah y D16 – 300 mm , dan tulangan susut D16 – 300 mm. Kedalaman pondasi dipakai 1 m dari muka tanah.
 - b. Untuk *redesign* elemen struktur kolom K1 dari dimensi ukuran D 40cm ke D 50cm dan dimensi tulangan 16D10 dan HB 150 ke 10D16, kolom K2 dari dimensi ukuran 200/400 ke 300/500 dan dimensi tulangan 14D25 ke 12D16, dan kolom K3 tidak ada perubahan dimensi ukuran tetapi ada perubahan pada dimensi penulangan yaitu dari 12D22 ke 8D16.
 - c. Pada elemen struktur balok tidak terjadi perubahan dimensi ukuran, tetapi terjadi perubahan dimensi penulangan yaitu balok B1-1 area tumpuan posisi atas 6D13, posisi bawah 6D13, area lapangan posisi atas 4D13, posisi bawah 5D13. Balok B1-2 area tumpuan posisi atas 3D16, posisi bawah 4D13, area lapangan posisi atas 2D16, posisi bawah 4D13. Balok B2 area tumpuan posisi atas 4D13, posisi bawah 3D13, area lapangan posisi atas 3D13, posisi bawah 3D13. Balok B3 area tumpuan posisi atas 2D13, posisi bawah 2D13, area lapangan posisi atas 2D13, posisi bawah 2D13.
 - d. Pada elemen struktur ring balok juga tidak ada perubahan dimensi ukuran, hanya pada tulangan saja yaitu RB 1 tulangan lentur tumpuan maupun

lapangan menggunakan 3D13 dan RB 2 tulangan lentur tumpuan maupun lapangan menggunakan 2D13, kedua type ring balok tersebut menggunakan tulangan geser D10 – 150 mm area tumpuan, dan D10 – 180 mm area lapangan.

- e. plat lantai tidak terjadi perubahan hanya saja pada metode pemasangan tulangan tumpuan dan lapangan, yang dimana tulangan yang di pasang adalah pada area Ty dan Tx dipasang tulangan $\emptyset 10 - 140$ mm, area Ly dan Lx dipasang tulangan $\emptyset 10 - 140$ mm, area tulangan bagi dipasang $\emptyset 10 - 110$ mm.

5.2. Saran

1. Untuk dasar – dasar perencanaan portal penulis menggunakan SNI 1726 – 2019, SNI 1727 – 2020, SNI 2847 – 2019. Sebaiknya untuk penelitian selanjutnya menggunakan yang terbaru.
2. Sebaiknya pada penelitian selanjutnya dilakukan pengecekan struktur kolom menggunakan diagram interaksi momen dan aksial.
3. Untuk tugas akhir selanjutnya pada proses redesign struktur diperlukan perbandingan biaya pada struktur.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Achmad Rusdi, Abdul Haji Kilian. (2017). TINJAUAN PERENCANAAN STRUKTUR ATAS BANGUNAN GEDUNG VEGA HOTEL. *Jurnal Rancang Bangun* 3, 1-3.
- [2] Bangunan, D. P. (1983). *Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung*. Bandung: Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan.
- [3] Earth, G. (2021, Agustus 2). Peta Bali, Peta Proyek Villa Nyanyi. World.
- [4] H., A. A. (2010). *Balok dan pelat beton bertulang*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [5] Nasional, B. S. (2013). *SNI 2847 : 2013 Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- [6] Nasional, B. S. (2019). *SNI 1726 : 2019 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung*. Jakarta, Jakarta, Indonesia: Badan Standarisasi Nasional.
- [7] Nasional, B. S. (2019). *SNI 2847 : 2019 Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- [8] Nasional, B. S. (2020). *SNI 1727 : 2020 Beban Desain Minimum Dan Kreteria Terkait Untuk Bangunan Gedung Dan Non Gedung*. Jakarta, Jakarta, Indonesia: Badan Standarisasi Nasional.
- [9] Nawy, E. G. (1990). *Beton Bertulang : Suatu Pendekatan Dasar*. Malang: ERESKO.
- [10] Santosa, G. A. (2019). RE-DESAIN STRUKTUR GEDUNG 4 LANTAI RUMAH SAKIT GRAHA BHAKTI MEDIKA BANJARANGKAB. KLUNGKUNG. *RE-DESAIN STRUKTUR GEDUNG 4 LANTAI RUMAH SAKIT GRAHA BHAKTI MEDIKA*, 1-60.