

SKRIPSI
PERENCANAAN STRUKTUR ATAS GEDUNG PUSKESMAS
KOTA RATU KABUPATEN ENDE DENGAN
MEMPERHITUNGKAN KOLOM PRAKTIS SEBAGAI
KOMPONEN STRUKTURAL



OLEH :

KRESENSIUS R. RONDONG
NIM : 2019310081

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS FLORES
ENDE
2024

LEMBAR PERSETUJUAN

PERENCANAAN STRUKTUR ATAS GEDUNG PUSKESMAS KOTA
RATU KABUPATEN ENDE DENGAN MEMPERHITUNGKAN KOLOM
PRAKTIS ESBAGAI KOMPONEN STRUKTURAL

Proposal Tuhas Akhir/Skripsi
Sebagai Syarat Untuk Mengajukan Tugas Akhir/Skripsi

Disusun dan Diajukan oleh:

KRESENSIUS RAIMUNDUS RONDONG
2019310081

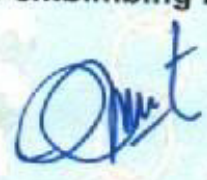
Disetujui Oleh:

Pembimbing I



Ir. Yohanes Laka Suku., S.T.,M.T
NIDN: 0815066901

Pembimbing II



Ir. Veronika Mania Radja, S.T., M.T.,IPM
NIDN : 0812017001

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Ir. Veronika Mania Radja, S.T.,M.T.,IPM
NIDN : 0812017001

LEMBAR PENGESAHAN

PERENCANAAN STRUKTUR ATAS GEDUNG PUSKESMAS KOTA RATU KABUPATEN ENDE DENGAN MEMPERHITUNGKAN KOLOM PRAKTIS ESBAGAI KOMPONEN STRUKTURAL

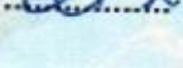
Disusun dan Diajukan oleh:

KRESENSIUS RAIMUNDUS RONDONG
2019310081

Skripsi ini telah diuji dan dipertanggung jawabkan dihadapan Tim
Penguji di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi,
Universitas Flores Ende Pada:

Hari / tanggal : Senin/ 12
Bulan : Agustus
Tahun : 2024

Tim Penguji

- | | | | |
|---|--------------------------------------|---|-------------|
| 1 | Ir. Valentinus Tan, M.T. |  | Penguji I |
| 2 | Fransiskus X. Ndale, ST.,M Eng. |  | Penguji II |
| 3 | Ir. Yohanes Laka Suku., S.T.,M.T |  | Penguji III |
| 4 | Ir. Veronika Miana Radja, ST.,MT.IPM |  | Penguji IV |



Disahkan oleh
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi


(Ir. Marselinus Y. Nisanson, ST.,M.T.IPM)

NIDN : 0803086901



**PERNYATAAN KEASLIAN
UNIVERSITAS FLORES
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS**

Yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“PERENCANAAN STRUKTUR ATAS GEDUNG PUSKESMAS KOTA RATU KABUPATEN ENDE DENGAN MEMPERHITUNGKAN KOLOM PRAKTIS ESBAGAI KOMPONEN STRUKTURAL”**. Dan dimajukan untuk diuji pada tanggal 12 Agustus 2024 adalah hasil karya saya.

Dengan ini saya menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan bahwa gagasan atau pendapat dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan pada penulis aslinya.

Apabila saya melakukan hal tersebut, baik sengaja atau tidak, dengan ini saya menyatakan menarik kembali skripsi yang saya ajukan sebagai tulisan saya sendiri ini. Bila kemudian hari terbukti bahwa saya ternyata melakukan tindakan menyalin atau meniru tulisan orang lain seolah-olah hasil pemikiran saya sendiri, berarti gelar dan ijazah yang telah diterbitkan oleh universitas batal saya terima.

**Ende, 12 Agustus 2024
Yang Membuat Pernyataan**



**Kresensius Raimundus Rondong
2019310081**

MOTTO

ORANG SUKSES TIDAK PERNAH SANTAI
ORANG SANTAI TIDAK AKAN PERNAH SUKSES

(CHENOZZ R 98)

PERSEMBAHAN

Dengan segala puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa atas segala berkat dan anugerahnya , serta dukungan dan do'a dari orang tercinta, akhirnya Skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karna itu, dengan rasa bangga dan bahagia saya ucapkan rasa syukur dan terimakasih kepada :

1. Tuhan yang Maha Esa, karna atas rahmat dan karunianya maka skripsi ini dapat di selesaikan dengan baik
2. Kedua Orang Tua Bapak Vitalis Durhama dan Ibu Maria Ajut (Alm), keluarga , orang terdekat, sahabat, dan teman - teman yang senantiasa memberikan doa, dukungan, dan motivasi kepada penulis.
3. Teman – teman seperjuangan : Semua teman - teman Civil Engineering angkatan 2019
4. Semua pendidik, keluarga besar, dan kenalan yang dengan cara mereka masing – masing telah mendukungku hingga penulis meraih gelar sarjana

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal ini dengan judul **“PERENCANAAN STRUKTUR ATAS GEDUNG PUSKESMAS KOTA RATU KABUPATEN ENDE DENGAN MEMPERHITUNGGAN KOLOM PRAKTIS SEBAGAI KOMPONEN STRUKTURAL ”**. Proposal ini disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pada program studi Teknik Sipil Universitas Flores.

Tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan mendukung dalam penyusunan proposal ini sehingga dapat terselesaikan yaitu kepada :

1. Kedua Orang Tua penulis, yang telah menjadi orang tua terhebat yang selalu memberikan dukungan, nasehat, cinta, perhatian, kasih sayang serta doa.
2. Rektor Universitas Flores, Bapak Dr. Wilybrodus Lanaman, M.M.A
3. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Flores, Bapak Ir. Marselinus Y. Nisanson, S.T.,M.T.IPM
4. Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Flores, Ir. Veronika Miana Radja, S.T.,M.T.,IPM.

5. Bapak Ir. Yohanes Laka Suku, S.T.,M.T dan ibu Ir. Veronika Mania Radja, S.T.,M.T.IPM selaku pembimbing 1 dan 2 yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam penyusunan Proposal ini.
6. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Flores Ende.
7. Bapak/Ibu Dosen Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Flores Eende.
8. Bapak/Ibu Pegawai Tata Usaha Fakultas Sains Dan Teknologi serta Program Studi Teknik Sipil Universitas Flores.
9. Cv. Vertical Consultan selaku pihak perencana yang membantu mendapatkan data.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan proposal ini.

Akhir kata, penulis menyadari penulisan proposal ini masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu, penulis sangat membutuhkan masukan, kritik, dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak demi kesempurnaan proposal ini.

Ende, Agustus 2024

(Kresensius R. Rondong)

ABSTRAK

PERENCANAAN STRUKTUR ATAS GEDUNG PUSKESMAS KOTA RATU KABUPATEN ENDE DENGAN MEMPERHITUNGKAN KOLOM PRAKTIS ESBAGAI KOMPONEN STRUKTURAL

Kresensius R. Rondong¹, Ir Yohanes Laka Suku., S.T., M.T.², Ir Veronika Mania Radja., S.T., M.T., Ipm³

Balok beton adalah bagian dari struktur yang berfungsi sebagai penyalur momen menuju struktur kolom. Balok dikenal sebagai elemen lentur, yaitu elemen struktur yang dominan memikul gaya dalam berupa momen lentur dan gaya geser. Kolom adalah komponen struktur bangunan yang tugas utamanya menyangga beban aksial tekan vertikal dengan bagian tinggi yang tidak ditopang paling tidak tiga kali dimensi lateral terkecil. Kolom praktis adalah struktur kolom pada bangunan yang berfungsi untuk memperkaku dinding terhadap gaya lateral. Pelat lantai adalah elemen struktural dalam yang berfungsi menahan beban dan menyalurkan ke struktur rangka vertikal seperti kolom. Pada perhitungan yang akan dilakukan bertujuan untuk menganalisis kekuatan dari dimensi-dimensi balok, kolom dan pelat lantai yang kuat dan aman pada pembangunan suatu bangunan serta meninjau komponen kolom praktis yang kuat dan aman juga pada gedung tersebut. Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan menggunakan aplikasi SAP2000 didapat hasil perhitungan sebagai berikut, luas tulangan kolom 1.688 mm² dengan jumlah tulangan yang akan dipakai adalah 4D-16 serta pada perhitungan kolom praktis didapat luas tulangan 343 mm² dan dipakai tulangan 4Ø-10. Pada perhitungan yang telah dilakukan kedua ukuran tersebut dinyatakan kuat dan juga aman pada penerapan di lapangan. Pada perhitungan ini juga telah dilakukan cara “coba-coba” untuk mendapatkan dimensi dan luas tulangan yang sesuai untuk komponen struktur. Untuk kedepannya dalam perhitungan struktur bangunan sangat dibutuhkan data-data pendukung seperti data jenis tanah tempat pembangunan.

ABSTRACT

DESIGN OF THE UPPER STRUCTURE OF THE KOTA RATU COMMUNITY HEALTH CENTER BUILDING, ENDE DISTRICT, TAKING INTO ACCOUNT PRACTICAL COLUMNS AS STRUCTURAL COMPONENTS

Kresensius R. Rondong¹, Ir Yohanes Laka Suku., S.T., M.T.², Ir Veronika
Mania Radja., S.T., M.T., Ipm³

Concrete beams are part of the structure that functions as a moment channel to the column structure. Beams are known as flexible elements, namely structural elements that predominantly carry internal forces in the form of bending moments and shear forces. Columns are structural components of buildings whose main task is to support vertical axial compressive loads with an unsupported height of at least three times the smallest lateral dimension. Practical columns are column structures in buildings that function to stiffen walls against lateral forces. Floor slabs are internal structural elements that function to withstand loads and channel them to vertical frame structures such as columns. The calculations to be carried out aim to analyze the strength of the dimensions of beams, columns and floor slabs that are strong and safe in the construction of a building and to review the components of practical columns that are also strong and safe in the building. From the results of the calculations that have been carried out using the SAP2000 application, the following calculation results were obtained, the column reinforcement area is 1.688 mm with the amount of reinforcement to be used is 8D-16 and in the calculation of practical columns, the reinforcement area is 343 mm and 4Ø-10 reinforcement is used. In the calculations that have been carried out, both sizes are stated to be strong and also safe in application in the field. In this calculation, a "trial and error" method has also been carried out to obtain the appropriate dimensions and reinforcement area for the structural components. In the future, in calculating building structures, supporting data is needed, such as data on the type of soil at the construction site.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tujuan Umum	4
2.2 Kapasitas Struktur	7
2.3 Konsep Perencanaan Elemen Struktur Tahan Gempa	8
2.4 Sistem Struktur	16
2.4.1 Portal Terbuka / Open Frame	18
2.4.2 Portal Dinding / Walled Frame	21

2.4.3 Dinding Geser / Shear Wall	22
2.5 Desain Kapasitas	26
2.6 Pembebanan Pada Bangunan	29
2.6.1 Beban Mati	29
2.6.2 Beban Hidup	30
2.6.3 Beban Gempa	32
2.7 Faktor Beban Dan Kombinasi Pembebanan	34
2.8 Faktor Reduksi Kekuatan	35
2.9 Sistem Tata Guna Lahan Dan Transportasi	35
2.9.1 Faktor Keutamaan Dan Kategori Resiko Struktur Bangunan	35
2.10 Dilatasi Struktur	36
2.11 Arah Pembebanan Gempa	38
2.12 Koefisien Dasar Gempa	43
2.12.1 Parameter Percepatan Gempa	45
2.12.2 Kelas Situs	45
2.12.3 Koefisien Situs Dan Parameter Respon Spektral Mcer	47
2.12.4 Parameter Percepatan Spectral Desain	49
2.12.5 Desain Respons Spektrum	50
2.12.6 Penentuan Periode Getar	53
2.13 Perencanaan Elemen Struktur	54
2.13.1 Perencanaan Balok	54
2.13.2 Perencanaan Kolom	57
2.14 Ketidak Beraturan Horizontal Ketidak Beraturan Vertikal	64

2.15 Soft Ware Yang Digunakan Sap2000	65
2.15.1 Pengertian Sap20	65
2.15.2 Dasar-Dasar Sap200	65
2.16 Kajian Terdahulu	74
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	83
3.1 Lokasi Penelitian	83
3.2 Data Penelitian	83
3.2.1 Data Umum Proyek	84
3.3 Tahapan-Tahapan Desain	86
3.4 Diagram Alir perencanaan	88
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	90
4.1 Preliminary Desain Penampang	90
4.1.1 Balok	90
4.1.1.1 Balok Induk	90
4.1.1.2 Ring Ballk	94
4.1.2 Kolom	98
4.1.2.1 Kolom Induk	98
4.1.2.2 Kolom Praktis	104
4.1.3 Pelat Lantai	104
4.2 Pembebanan	111
4.2.1 Beban Mati	111
4.2.2 Beban Hidup	111
4.2.3 Beban Gempa	112

4.3 Perhitungan Momen Dan Luas Tulangan	
Menggunakan Aplikasi SAP2000	112
4.3.1 Permodelan Struktur Bangunan	112
4.3.2 Mendefinisikan Penampang Dan Beban	113
4.3.3 Input Beban Hidup, Mati, Dan Gempa	115
4.3.4 Hasil Running SAP2000	116
4.3.5 Start Design / Check Of Stucture	118
4.4 Perhitungan Penulangan	120
4.4.1 Balok	120
4.4.1.1 Balok Induk	120
4.4.1.2 Balok Ring / Ring Balok	122
4.4.2 Kolom	124
4.4.2.1 Kolom Induk	124
4.4.2.2 Kolom Praktis	125
4.4.3 Pelat Lantai	127
4.5 Rekap Penulangan Balok, Kolom, Dan Pelat Lantai	129
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	131
5.1 Kesimpulan	131
5.2 Saran	133
DAFTAR PUSTAKA	134
LAMPIRAN	135

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)	21
Tabel 2.2 Sistem Dinding Struktural Beton Khusus	24
Tabel 2.3 Berat Bahan Bangunan Dan Komponen Gedung	30
Tabel 2.4 Berat Beban Hidup Pada Lantai Ruangan Gedung	31
Tabel 2.5 Faktor Keutamaan Gempa	36
Tabel 2.6 Faktor R , Ω_0 , Dan C_d Untuk System Penahan Gaya Gempa ..	41
Tabel 2.7 Klasifikasi Situs	46
Tabel 2.8 Koefisien Situs F_a	48
Tabel 2.9 Koefisien Situs F_v	49
Tabel 2.10 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Periode Pendek	52
Tabel 2.11 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Periode 1 Detik	52
Tabel 2.12 Koefisien Pembatas Periode Getar Struktur	54
Tabel 2.13 Ketidak Beraturan Horizontal	64
Tabel 2.14 Ketidak Beraturan Vertical	64
Tabel 2.15 Kajian Terdahulu I	74
Tabel 2.16 Kajian Terdahulu II	76
Tabel 2.17 Kajian Terdahulu III	78
Tabel 2.18 Kajian Terdahulu IV	80
Table 4.1 Prelim Balok	90
Table 4.2 Tebal Minimum Balok (h)	92
Table 4.3 Prelim Ring Ballk	94

Table 4.4 Prelim Kolom Lantai 2	99
Table 4.5 Prelim Kolom Lantai 1	102
Table 4.6 Nilai Ast Maksimum Tuiangan Lentur Balok	120
Table 4.7 Nilai Ast Maksimum Tuiangan Geser Balok	121
Table 4.8 Nilai Ast Maksimum Tuiangan Lentur Ring Ballk	123
Table 4.9 Nilai Ast Maksimum Tuiangan Geser Ring Ballk	123
Table 4.10 Perhitungan Nilai Ømn Pelat Lantai	128
Table 4.11 Rekap Penulangan Balok	129
Table 4.12 Rekap Penulangan Kolom	130
Table 4.13 Rekap Penulangan Pelat Lantai	130

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerusakan Akibat Gempa	9
Gambar 2.2 Konfigurasi Portal Terbuka	18
Gambar 2.3 Konfigurasi Portal Dinding	22
Gambar 2.4 Konfigurasi Perletakan Dinding Geser	23
Gambar 2.5 Respons SRPM Terhadap Beban Gravitasi Dan Gempa	24
Gambar 2.6 Portal Balok-Kolom Penahan Beban Gempa	24
Gambar 2.7 Sistem Dinding Geser	25
Gambar 2.8 Denah Gedung Dengan Sistem Dinding Berangkai	25
Gambar 2.9 Mekanisme Keruntuhan Rangka	26
Gambar 2.10 Mekanisme Keruntuhan Yang Ideal	27
Gambar 2.11 Perencanaan Geser Untuk Balok SRPMK	27
Gambar 2.12 Perencanaan Geser Untuk Kolom SRPMK	29
Gambar 2.13 Deformasi Plastis Pada Struktur	37
Gambar 2.14 Permodelan Arah Beban Gempa Pada Struktur	39
Gambar 2.15 Penentuan Wilayah Gempa	44
Gambar 2.16 Desain Respons Spektrum	51
Gambar 2.17 Kapasitas Geser Kolom	60
Gambar 2.18 Gaya Dinding Geser Pada Arah Yang Berlawanan	63
Gambar 2.19 Menu Display Option For Active Window Pada SAP200 ...	68
Gambar 2.20 Kebebasan Joint Pada Sistem Koordinat Lokal	71
Gambar 2.21 Restraint Pada Perletakan	73

Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	83
Gambar 3.2 Tampak Depan Dan Belakang Puskesmas Kota Ratu	84
Gambar 3.3 Tampak Samping Kiri Dan Kanan Puskesmas Kota Ratu ..	85
Gambar 3.4 Diagram Alir Perencanaan Gedung Puskesmas	89
Gambar 4.1 dimensi balok	91
Gambar 4.2 Dimensi Ring Balok	95
Gambar 4.3 Dimensi Pelat Lantai Di Tengah Konstruksi	105
Gambar 4.4 Dimensi Pelat Lantai Di Tepi Konstruksi	107
Gambar 4.5 Permodelan Gedung SAP200	112
Gambar 4.6 Penampang Xz1	114
Gambar 4.7 Penampang Yz1	114
Gambar 4.8 Input Beban Pada Pelat Lantai	115
Gambar 4.9 Input Beban Pada Balok	115
Gambar 4.10 Input Beban Gempa	116
Gambar 4.11 Hasil Running Sap2000 Tampak 3d	116
Gambar 4.12 Hasil Running Sap2000 Tampak 2d Xz1	117
Gambar 4.13 Hasil Running Sap2000 Tampak 2d Yz1	117
Gambar 4.14 Check Structure Sap2000 Tampak 3d	118
Gambar 4.15 Hasil Check Structure Sap2000 Tampak 2d Xz1	119
Gambar 4.16 Hasil Check Structure Sap2000 Tampak 2d Yz1	119

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	135
Lampiran 1 Data - Data Penelitian	135
Lampiran 1.1 Material dan Metode	135
Lampiran 2 Dokumentasi Penelitian	138
Lampiran 2.1 Tampak Depan Puskesmas Kota Ratu	138
Lampiran 2.2 Tampak Samping Kiri Puskesmas Kota Ratu	138
Lampiran 2.3 Pengukuran Elemen Struktur	139