



**PERENCANAAN STRUKTUR BETON
BERTULANG MENGGUNAKAN SISTEM
RANGKA PEMIKUL MOMEN KHUSUS
DAN DINDING STRUKTUR (DUAL
SYSTEM) PADA GEDUNG RSU.
DARMAYU II PONOROGO**

SKRIPSI

**MOCHAMMAD RIZAL PRATAMA
NIM 2016.1333.039**

DOSEN PEMBIMBING
Arifien Nursandah, ST., MT.
Ir. Bambang Kiswono. MT.

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
2020**



**PERENCANAAN STRUKTUR BETON
BERTULANG MENGGUNAKAN SISTEM
RANGKA PEMIKUL MOMEN KHUSUS
DAN DINDING STRUKTUR (DUAL
SYSTEM) PADA GEDUNG RSU.
DARMAYU II PONOROGO**

SKRIPSI

Diajukan kepada Universitas Muhammadiyah Surabaya
untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar
Sarjana Teknik

**MOCHAMMAD RIZAL PRATAMA
NIM 2016.1333.039**

DOSEN PEMBIMBING
Arifien Nursandah, ST., MT.
Ir. Bambang Kiswono. MT.

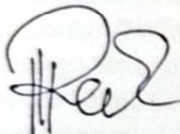
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
2020**

Skripsi disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk
memperoleh gelar
Sarjana Teknik (S.T.)

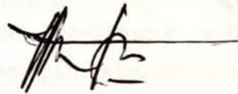
Oleh:
Moch Rizal Pratama
20161333039

Tanggal Ujian: 15 Agustus 2020

Dewan Penguji,



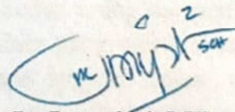
Arifien Nursandah, ST., MT.
Pembimbing I



Ir. Bambang Kiswono, MT.
Pembimbing II

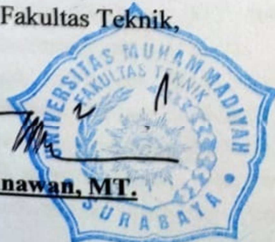



Himatul Faridah, ST., M.Sc.
Penguji



Ir. Isnaniati, MT.
Penguji

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik,



Ir. Gunawan, MT.

Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Sipil



Miftachul Huda, S.Pd., MT.

PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Moch Rizal Pratama
NIM : 20161333039
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar tulisan saya, dan bukan merupakan plagiasi baik sebagian atau seluruhnya .

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil plagiasi, baik sebagian atau seluruhnya, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Surabaya.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT, karena hanya dengan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini. Penyusunan Tugas Akhir ini diselesaikan untuk memenuhi kewajiban penulis sebagai mahasiswa dalam rangka memenuhi syarat – syarat kurikulum yang telah ditetapkan oleh pihak Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya. Selain itu, penulisan Tugas Akhir ini bertujuan untuk mendesain gedung 10 lantai dengan menggunakan dinding geser. Sistem yang digunakan adalah sistem ganda yaitu Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) dan Sistem Dinding Struktur Khusus (SDSK) yang berlokasi di daerah Ponorogo dengan kondisi tanah keras. Pendesainan meliputi elemen struktur balok, kolom, plat lantai, sambungan balok-kolom, pondasi dan dinding geser

Selesainya penyusunan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari doa, motivasi dan juga dukungan dari kedua orang tua penulis yaitu Bapak Didik Mardiono dan juga Ibu Susiana yang merupakan support system terbesar bagi penulis dalam keadaan apapun, dosen, saudara, kerabat, sahabat dan teman-teman, serta seluruh pihak yang membantu proses penelitian hingga penyusunan Tugas Akhir ini selesai. Oleh karena itu, pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Gunawan, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya,
2. Bapak Miftachul Huda, S.Pd., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya,
3. Bapak Ir. Bambang Kiswono, MT., Bapak Ariffen Nursandah, ST., MT selaku Dosen Pembimbing, atas semua kesabaran dalam

- membimbing penulis. Atas waktu untuk membimbing dan memberikan ilmunya kepada penulis selama penyusunan Tugas Akhir,
4. Ibu Himatul Farichah, ST., M.Sc., Ibu Ir. Isnaniati, MT. selaku Dosen Penguji,
 5. Bapak Miftachul Huda, S.Pd., MT. selaku dosen wali,
 6. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surabaya yang selama ini telah memberikan ilmu dan bimbingan selama masa perkuliahan,
 7. PT. Adya Graha yang merupakan tempat dimana penulis bekerja, terkhusus Bapak Ir. Suleman selaku Kabag. Perencanaan, terimakasih atas segala kemakluman dan support yang luar biasa diberikan kepada penulis meskipun penulis tidak dapat bekerja secara maksimal seperti biasanya selama penyusunan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari sempurna, mengingat keterbatasan pengetahuan penulis dan waktu yang tersedia. Oleh karena itu, penulis mengharapkan sarandan petunjuk dari semua pihak untuk perbaikan dan kelengkapan Tugas Akhir ini. Akhir kata kami mengharapkan semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi mahasiswa Teknik Sipil pada umumnya.

Surabaya, 15 Agustus 2020



Moch Rizal Pratama
20161333039

DAFTAR ISI

JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Manfaat	3
1.6. Lokasi Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Umum	5
2.2. Pembebanan Struktur Utama	5
2.2.1. Beban Mati	5
2.2.2. Beban Hidup	5
2.2.3. Beban Hidup	5
2.3. Daktilitas Struktur	5
2.4. Pondasi	6
2.5. Balok	6
2.6. Kolom	6
2.7. Pelat Lantai	7
2.8. Perencanaan Ketahanan Gempa	7

2.8.1.	Struktur Tahan Gempa.....	7
2.8.2.	Gempa Rencana dan Kategori Gedung.....	7
2.8.3.	Wilayah Gempa.....	8
2.9.	Sistem Ganda	8
2.10.	Sistem Struktur.....	8
2.11.	Dinding Struktur.....	9
2.12.	Hubungan Balok dan Kolom.....	10
BAB III METHODOLOGI PENELITIAN		11
3.1.	Diagram Alir Perencanaan.....	11
3.2.	Studi Literatur	14
3.3.	Pengumpulan Data.....	14
3.4.	Pre-eliminary Design.....	15
3.5.	Pembebanan	15
3.6.	Kombinasi Pembebanan	17
3.7.	Permodelan Struktur.....	17
3.8.	Perencanaan Sekunder	18
3.8.1.	Perencanaan Balok Anak	18
3.8.2.	Perencanaan Pelat Lantai	18
3.9.	Perencanaan Struktur Utama.....	19
3.9.1.	Perencanaan Pondasi	19
3.9.2.	Perencanaan Balok	20
3.9.3.	Perencanaan Kolom.....	23
3.10.	Hubungan Balok dan Kolom.....	25
3.11.	Perencanaan Dimensi Dinding Struktur	26
BAB IV PEMBAHASAN		27
4.1.	Data Perencanaan	27
4.1.1.	Dimensi Balok.....	27
4.1.2.	Data Umum dan Spesifikasi Material.....	28
4.2.	Pembebanan Struktur.....	28
4.2.1.	Beban Mati.....	28
4.2.2.	Beban Hidup.....	29
4.2.3.	Beban Gempa	29

4.3.	Analisis Pembebanan	36
4.3.1.	Kombinasi Pembebanan	36
4.3.2.	Pembebanan Struktur	36
4.4.	Permodelan Struktur.....	36
4.5.	Kontrol Desain Struktur	37
4.6.	STRUKTUR SEKUNDER	42
4.6.1.	Penulangan Pelat Lantai	43
4.7.	STRUKTUR PRIMER.....	66
4.7.1.	Perencanaan Balok Induk.....	66
4.7.2.	Perencanaan Kolom (K 1.1).....	81
4.7.3.	Desain Hubungan Balok Kolom	89
4.7.5.	Perencanaan Pondasi (Mayerhof 1976).....	96
4.8.	Resume Perhitungan Penulangan Struktur	101
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		105
DAFTAR PUSTAKA		107

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Beban Hidup (SNI 1727-2013).....	16
Tabel 4.1. Dimensi Balok.....	27
Tabel 4.2. Dimensi Kolom RSUD DARMAYU Ponorogo	27
Tabel 4.3. Beban Mati Tambahan per m ² Pada Lantai P2-P7	28
Tabel 4.4. Beban Mati Tambahan per m ² Pada Lantai 1-10	29
Tabel 4.5. Beban Hidup per m ²	29
Tabel 4.6. Kategori Risiko Bangunan Gedung.....	31
Tabel 4.7. Faktor Keutamaan Gempa.....	32
Tabel 4.8. Koefisien Situs Fa	32
Tabel 4.9. Koefisien Situs Fv	33
Tabel 4.10. Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Periode Pendek, S_{DS}	33
Tabel 4.11. Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Percepatan Periode 1 Detik, S_{D1}	34
Tabel 4.12. Respon Percepatan Desain	34
Tabel 4.13. Output Partisipasi Massa	38
Tabel 4.14. Nilai Parameter Periode Pendekatan C_i dan x	39
Tabel 4.15. Koefisien Untuk Batas Atas Pada Periode Yang Dihitung	40
Tabel 4.16. Faktor R , Ω_o , C_d Untuk System Penahan Gempa.....	40
Tabel 4.17. Output Base Reaction (V)	41
Tabel 4.18. Output Base Reaction (V_f)	42
Tabel 4.19. Perhitungan M_{nc} pada Joint Kolom K1 HBK	86
Tabel 4.20. Perhitungan Tulangan Lentur pada Tiap Tipe Balok	101
Tabel 4.21. Perhitungan Tulangan Geser pada Tiap Tipe Balok.....	103
Tabel 4.22. Perhitungan Strong Column Weak Beam pada Tiap Tipe Kolom	103
Tabel 4.23. Perhitungan Kontrol pada Tiap Tipe Kolom.....	103
Tabel 4.24. Perhitungan Kebutuhan Tulangan pada Tiap Tipe Kolom.....	104

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Lokasi Proyek Pembangunan RSUD. DARMAYU	4
Gambar 2.1. SistemRangkaPemikulMomen	9
Gambar 3.1. Diagram AlirMetodologi	12
Gambar 3.1. Diagram AlurPerencanaanPondasi	13
Gambar 3.2. HubunganBalokKolom SRPMK (SNI2847:2013,21.7.4) ...	25
Gambar 4.1. DesainResponSpektrumElastik Wilayah Ponorogo	35
Gambar 4.2. Permodelan RSUD DARMAYU Ponorogo	37
Gambar 4.3. PenulanganPelatLantaiTipe A	43
Gambar 4.4. RencanaTinggiEfektifPelatLantai	44
Gambar 4.5. PerhitunganTulanganLenturArah x	48
Gambar 4.6. PerhitunganTulanganLenturArah y	49
Gambar 4.7. SkemaPenulanganPadaPelatTangga	50
Gambar 4.8. PerhitunganTulanganLenturArah x	51
Gambar 4.9. PerhitunganTulanganLenturArah y	52
Gambar 4.10. SkemaPenulanganPadaPelatBordes	53
Gambar 4.11. GambarSketsaPenulanganBalok B8	59
Gambar 4.12. GambarSketsaPenampang Torsi	64
Gambar 4.13 GambarSketsaPenulanganBalok B1	72
Gambar 4.14 GambarSketsaPenulanganGeser	76
Gambar 4.15 GambarSketsaPenampangPenahan Torsi	78
Gambar 4.16 GambarSketsaPenyaluranTulandangandanPgangukuran	81
Gambar 4.17 GambarSketsa Strong Column Weak Beam	84
Gambar 4.18 Diagram InteraksiCorewall P1-P7	93
Gambar 4.19 PenampangCorewall P1-P7	94
Gambar 4.20 Output Corewall P1-P7 darispColumn	94

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar Rencana Pondasi	1
Lampiran 2 Gambar Rencana Balok & Kolom Lt. Basement.....	2
Lampiran 3 Gambar Rencana Balok & Kolom Lt. 1.....	3
Lampiran 4 Gambar Rencana Balok & Kolom Lt. 2 & Lt.3	4
Lampiran 5 Gambar Rencana Balok & Kolom Lt. 4& Lt.5	5
Lampiran 6 Gambar Rencana Balok & Kolom Lt. 6& Lt.7	6
Lampiran 7 Gambar Rencana Balok & Kolom Lt. 8& Lt.9.....	7
Lampiran 8 Gambar Rencana Balok & Kolom Lt. 10& Lt.Atap	8
Lampiran 9 Gambar Detail Penulangan	9
Lampiran 10 Gambar Detail Penulangan	10
Lampiran 11 Gambar Portal K2	11
Lampiran 12 Gambar Portal K1	12
Lampiran 13 Gambar Portal K2	13
Lampiran 14 Gambar Portal K1	14
Lampiran 15 Gambar Penulangan & Portal Tembok Struktur.....	15

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. 2013, *Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung*, SNI 2847:2013. Jakarta: BSN
- Badan Standarisasi Nasional. 2013, *Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain*, SNI 1727:2013. Jakarta: BSN
- Badan Standarisasi Nasional. 2012, *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung*, SNI 1726:2012. Jakarta: BSN
- American Society of Civil Engineers. 2016, *Minimum Design Loads and Associated Criteria for Buildings and Other Structures*, ASCE/SEI 7-16. Reston, Virginia
- Bowles, J.E., 1997, *Analisis dan Desain Pondasi*, Jilid 1, Edisi ke-4, Silaban, P., Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Bowles, J.E., 1998, *Analisis dan Desain Pondasi*, Jilid 2, Edisi ke-4, Silaban, P., Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Amdhani Prihatmoko Wibowo. 2012. *Perencanaan Struktur Gedung Beton Bertulang dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)*, Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta
- Mutia Suharlin Putri, Yayuk Apriyanti, dan Ferra Fahriani. *Analisis Perbandingan daya Dukung dan Penurunan Tiang Pancang Tunggal dengan Metode Statik dan Uji Beban.*, Kepulauan Bangka Belitung: Universitas Bangka Belitung