

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang mana atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Sholawat serta salam semoga senantiasa terlimpah curahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW.

Tugas Akhir yang berjudul **“PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG RUMAH SAKIT ROWASINYA SINGAPARNA DENGAN MENGGUNAKAN METODE SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN KHUSUS (SRPMK)”** ini ditujukan untuk memenuhi persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Strata Satu di Universitas Siliwangi.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan do’a dari semua pihak, Tugas Akhir ini tidak dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini, yaitu kepada :

1. Orang tua dan keluarga yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa, motivasi, dan bimbingan, serta dukungan moril maupun materil.
2. Bapak Prof. Dr. Eng. H. Aripin, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Siliwangi.
3. Bapak Ir. Pengki Irawan, S.TP., M.Si selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Siliwangi yang telah memberikan bimbingan dan banyak masukan kepada penulis.
4. Bapak Indra Mahdi, Drs., Ir., M.T. selaku Dosen Wali.
5. Bapak H. Herianto, M.T. selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan banyak masukan kepada penulis.
6. Bapak H. Mohammad Syarif Al-Husainy, M.T. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan banyak masukan kepada penulis.
7. Seluruh jajaran dosen di Jurusan Teknik Sipil Universitas Siliwangi yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.

8. Bapak Ir. H. M. Darmawan, M.M selaku Ditektur P.T. Properti Dua Ribu yang telah membantu penulis dalam memperoleh data guna menunjang penelitian Tugas Akhir ini.
9. Teman-teman seperjuangan angkatan 2018 yang telah banyak memabantu, memberi dukungan, pengalaman dan kenangan yang tak ternilai kepada penulis.
10. Semua pihak yang namanya tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis memohon kritik dan saran untuk perbaikan laporan Tugas Akhir di masa yang akan datang. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Tasikmalaya, 10 Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR KEASLIAN	ii
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Maksud dan Tujuan	2
1.3.1 Maksud	2
1.3.2 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Umum	5
2.2 Sistem Struktur Penahan Gempa	5
2.2.1 Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK).....	6
2.3 Beban yang Bekerja Pada Struktur Bangunan Gedung	6
2.3.1 Beban Mati (<i>Dead Load</i>).....	6
2.3.2 Beban Hidup (<i>Live Load</i>)	7
2.3.3 Beban Gempa (<i>Earthquake</i>).....	8
2.3.4 Faktor Beban dan Kombinasi Beban.....	9
2.3.5 Faktor Reduksi Kekuatan (ϕ)	10

2.4 Perencanaan struktur tahan gempa berdasarkan SNI 1726:2019.....	10
2.4.1 Gempa Rencana.....	11
2.4.2 Kategori Resiko Bangunan dan Faktor Kautamaan Gempa.....	11
2.4.3 Klasifikasi Situs.....	13
2.4.4 Parameter Respons Spektral Percepatan Gempa Tertarget	14
2.4.5 Parameter percepatan spektral desain.....	16
2.4.6 Spektrum Respons Desain.....	16
2.4.7 Kategori Desain Seismik	17
2.4.8 Kombinasi Sistem Pemikul Gaya Seismik pada Arah yang Berbeda.....	18
2.4.9 Periode Fundamental Pendakatan.....	19
2.4.10 Periode Fundamental Struktur	19
2.4.11 Gaya Geser Dasar Seismik	20
2.4.12 Simpangan Antar Tingkat	21
2.4.13 Analisis Spektrum Respons Ragam	22
2.4.14 Ketidakberaturan Struktur	22
2.5 Perencanaan Struktur Beton Bertulang Berdasarkan SNI 2847:2019	25
2.5.1 Perencanaan Pelat Lantai.....	25
2.5.2 Perencanaan Balok Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK).....	26
2.5.3 Perencanaan Kolom Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK).....	32
2.5.4 Perencanaan Hubungan Balok Kolom Struktur SRPMK.....	35
2.6 Perencanaan Pondasi.....	36
2.6.1 Jenis-Jenis Pondasi	36
2.6.2 Pemilihan Jenis Pondasi	38
2.6.3 Perencanaan Pondasi Tiang Pancang	38
2.6.4 <i>Pile Cap</i>	43
BAB III METODE PENELITIAN	46
3.1 Diagram Alir Rencana	46
3.2 Penjelasan Diagram Alir Rencana	47
3.3 Standar Perancangan.....	57

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	58
4.1 Perencanaan Dimensi Struktur	58
4.1.1 Preliminary Elemen Pelat	58
4.1.2 Preliminary Elemen Balok	59
4.1.3 <i>Preliminary</i> Elemen Kolom	60
4.2 Pemodelan Struktur	60
4.3 Pembebanan Struktur	65
4.3.1 Pembebanan Gravitasi	65
4.3.2 Pembebanan Gempa	66
4.3.3 Kombinasi Pembebanan	70
4.3.4 Simpangan Antar tingkat	71
4.4 Pengecekan Perilaku Struktur Bangunan	72
4.4.1 Analisis Jumlah Ragam Getar Struktur	72
4.4.2 Perhitungan Faktor Skala Gempa	75
4.4.3 Pengecekan P-Delta	77
4.4.4 Pengecekan Ketidakberaturan Horizontal dan Vertikal	79
4.5 Perencanaan Elemen Struktur Beton Bertulang	88
4.5.1 Perencanaan Pelat	88
4.5.2 Perancangan Balok	107
4.5.3 Penulangan Kolom	137
4.6 Analisis Struktur Bawah	155
4.6.1 Perencanaan Pondasi Tiang Pancang	155
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	170
5.1 Kesimpulan	170
5.2 Saran	173
DAFTAR PUSTAKA	175
LAMPIRAN-LAMPIRAN	176

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Berat Sendiri Bahan Bangunan dan Komponen Gedung.....	6
Tabel 2. 2 Beban Hidup Terdistribusi Merata (L_o) dan Beban Hidup Terpusat Minimum.....	7
Tabel 2. 3 Kombinasi Beban.....	9
Tabel 2. 4 Faktor Reduksi Kekuatan (ϕ).....	10
Tabel 2. 5 Kategori Resiko Bangunan	11
Tabel 2. 6 Faktor Keutamaan Gempa	12
Tabel 2. 7 Klasifikasi Situs	13
Tabel 2. 8 Koefisien Situs, F_a	15
Tabel 2. 9 Koefisien Situs, F_y	15
Tabel 2.10 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Periode Pendek, S_{Ds}	17
Tabel 2.11 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode 1 detik, S_{D1}	18
Tabel 2. 12 Faktor R , Ω_0 , C_d Untuk Sistem Pemikul Gaya Seismik	18
Tabel 2. 13 Nilai Parameter Periode Pendekatan C_t dan x	19
Tabel 2. 14 Koefisien untuk Batas Atas pada Periode yang Dihitung (C_u)	20
Tabel 2. 15 Simpangan Antar Tingkat Izin.....	21
Tabel 2. 16 Ketidakberaturan Horizontal Pada Struktur	22
Tabel 2. 17 Ketidakberaturan Vertikal Pada Struktur	24
Tabel 2. 18 Ketebalan Pelat 1 Arah	25
Tabel 2. 19 Ketebalan Minimum Pelat 2 Arah	26
Tabel 2. 20 ketebalan Minimum Pelat Dua Arah Nonprategang dengan Balok di Antara Tumpuan pada Semua Sisinya	26
Tabel 2. 21 A_{smin} untuk Pelat	26
Tabel 2. 22 Tinggi Balok Minimum.....	27
Tabel 4. 1 Tebal Minimum Pelat 1 Arah.....	58
Tabel 4. 2 Tebal Minimum Pelat 2 Arah.....	58
Tabel 4. 3 Dimensi Pelat yang Dipakai.....	59
Tabel 4. 4 Hasil <i>Preliminary</i> Elemen Balok	59

Tabel 4. 5 Hasil <i>Preliminary</i> Elemen Kolom.....	60
Tabel 4. 6 Beban Mati Tambahan pada Lantai	65
Tabel 4. 7 Beban Mati Tambahan pada Atap.....	65
Tabel 4. 8 Beban Hidup	66
Tabel 4. 9 Nilai N-SPT.....	67
Tabel 4. 10 Data Parameter Respons Spektrum Terpetakan.....	68
Tabel 4. 11 Parameter Respons Spektra.....	69
Tabel 4. 12 Kombinasi Pembebanan.....	71
Tabel 4. 13 Pengecekan Simpangan Antar Tingkat	72
Tabel 4. 14 Rekapitulasi Rasio Partisipasi Modal Massa	73
Tabel 4. 15 Rekapitulasi Nilai Gaya Geser Dasar.....	76
Tabel 4. 16 Gaya Geser Dasar Terkoreksi	77
Tabel 4. 17 Pengecekan Pengaruh P-Delta	78
Tabel 4. 18 Pengecekan Ketidakberaturan Torsi Arah X	79
Tabel 4. 19 Pengecekan Ketidakberaturan Torsi Arah Y	80
Tabel 4. 20 Cek Ketidakberaturan Kekakuan Tingkat Lunak 1a Arah X.....	83
Tabel 4. 21 Cek Ketidakberaturan Kekakuan Tingkat Lunak 1a Arah Y	84
Tabel 4. 22 Cek Ketidakberaturan Kekakuan Tingkat Lunak 1b Arah X.....	84
Tabel 4. 23 Cek Ketidakberaturan Kekakuan Tingkat Lunak 1b Arah Y	84
Tabel 4. 24 Pengecekan Ketidakberaturan Berat (Massa)	85
Tabel 4. 25 Cek Ketidakberaturan Geometri Vertikal	86
Tabel 4. 26 Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal 5a.....	87
Tabel 4. 27 Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal 5b.....	87
Tabel 4. 28 Rekapitulasi Penulangan Pelat.....	106
Tabel 4. 29 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Tulangan Balok	136
Tabel 4. 30 Hasil Interaksi <i>Software SPColumn</i>	141
Tabel 4. 31 Rekapitulasi Tulangan Kolom K1,B.....	153
Tabel 4. 32 Rekapitulasi Tulangan Kolom	154
Tabel 4. 33 Nilai Hasil N-SPT Tanah	157

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Parameter Gerak Tanah S_S , Gempa Maksimum yang Diperkirakan Risiko Tertarget (MCE_R) Wilayah Indonesia Untuk Spektrum Respon 0,2 detik (Redaman Kritis 5 %)	14
Gambar 2. 2 Parameter Gerak Tanah S_1 , Gempa Maksimum Yang Dipertimbangkan Risiko Tertarget (MCE_R) Wilayah Indonesia Untuk Spektrum Respon 1 Detik (Redaman Kritis 5%)	15
Gambar 2. 3 Spektrum Respons Desain.....	17
Gambar 2. 4 Peta Transisi Periode Panjang (T_L)	17
Gambar 2. 5 Penentuan Simpangan Antar Tingkat.....	21
Gambar 2. 6 Ketidakberaturan Horizontal Pada Struktur	23
Gambar 2. 7 Ketidakberaturan Vertikal Pada Struktur	25
Gambar 2. 8 Lebar Efektif Maksimum Balok Lebar (<i>Wide Beam</i>)	27
Gambar 2. 9 Persyaratan Tulangan Lentur SRPMK.....	28
Gambar 2. 10 Persyaratan Sambungan Lewat SRPMK.....	29
Gambar 2. 11 Contoh Senggang Tertutup (<i>Hoop</i>) yang Dipasang Bertumpuk dan Ilustrasi Batasan Maksimum Spasi Horizontal Penumpu Batang Longitudinal.....	29
Gambar 2. 12 Gaya Geser Desain untuk Balok dan Kolom	30
Gambar 2. 13 Contoh A_{cp} dan P_{cp}	31
Gambar 2. 14 Definisi A_{oh} dan p_h	32
Gambar 2. 15 Ilustrasi Senggang pada Ujung Kolom SRPMK.....	33
Gambar 2. 16 Geser Desain Kolom SRPMK.....	34
Gambar 2. 17 Luasan Efektif pada <i>Joint</i> (HBK) SRPMK.....	35
Gambar 2. 18 Macam-Macam Pondasi Dangkal	36
Gambar 2. 19 Pondasi Dalam.....	37
Gambar 2. 20 Reaksi Tiang.....	42
Gambar 2. 21 Kelompok Tiang Dibebani Beban Vertikal dan Momen di Kedua Arah Sumbunya	42
Gambar 2. 22 Susunan Kelompok Tiang	43
Gambar 3. 1 Diagram Alir Perencanaan	46

Gambar 3. 2 Hasil Uji Sondir S-1	47
Gambar 3. 3 Hasil Uji Sondir S-2	48
Gambar 3. 4 Hasil Uji Bor	49
Gambar 3. 5 Tampak Depan	49
Gambar 3. 6 Tampak Belakang.....	50
Gambar 3. 7 Tampak Samping Kanan	50
Gambar 3. 8 Gambar Tampak Samping Kiri	50
Gambar 3. 9 Denah Basemant.....	51
Gambar 3. 10 Denah Lantai Dasar	51
Gambar 3. 11 Denah Lantai 1	52
Gambar 3. 12 Denah Lantai 2	52
Gambar 3. 13 Denah Lantai 3	53
Gambar 3. 14 Denah Lantai 4	53
Gambar 3. 15 Diagram Alir Perencanaan Pondasi Tiang Pancang.....	57
Gambar 4. 1 Pemodelan Struktur ETABS	60
Gambar 4. 2 Denah Kolom Lantai Basement dan GF	61
Gambar 4. 3 Denah Kolom Lantai 1 dan 2	61
Gambar 4. 4 Denah Kolom Lantai 3 dan 4	61
Gambar 4. 5 Denah Kolom Lantai Atap	62
Gambar 4. 6 Denah Balok Lantai Basement dan GF	62
Gambar 4. 7 Denah Balok Lantai 1 dan 2	62
Gambar 4. 8 Denah Balok Lantai 3 dan 4.....	63
Gambar 4. 9 Denah Balok Lantai Atap.....	63
Gambar 4. 10 Denah Pelat Lantai Basement dan GF.....	63
Gambar 4. 11 Denah Pelat Lantai 1 dan 2	64
Gambar 4. 12 Denah Pelat Lantai 3 dan 4	64
Gambar 4. 13 Denah Pelat Lantai Atap	64
Gambar 4. 14 Spektrum Respons Desain Lokasi Perancangan	70
Gambar 4. 15 Grafik Simpangan Antar Tingkat Sumbu X dan Y	72
Gambar 4. 16 Ragam 1 Tranlasi Arah Y.....	74
Gambar 4. 17 Ragam 2 Translasi Arah X.....	74
Gambar 4. 18 Ragam 3 Rotasi	75

Gambar 4. 19 Diagram P-Delta Arah X dan Y	78
Gambar 4. 20 Ketidakberaturan Torsi 1a dan 1b	79
Gambar 4. 21 ketidakberaturan sudut dalam	80
Gambar 4. 22 Ketidakberaturan diskontinuitas diafragma	81
Gambar 4. 23 Ketidakberaturan Akibat Tegak Lurus Terhadap Bidang	82
Gambar 4. 24 Ketidakberaturan Sistem Non-Paralel	83
Gambar 4. 25 Ketidakberaturan Kekakuan Lunak 1a dan 1b	83
Gambar 4. 26 Ketidakberaturan Berat (Massa).....	85
Gambar 4. 27 Ketidakberaturan Geometri Vertikal	86
Gambar 4. 28 Ketidakberaturan Akibat Diskontinuitas	86
Gambar 4. 29 Ketidakberaturan Vertikal Tipe 5	87
Gambar 4. 30 Penulangan Pelat	88
Gambar 4. 31 Detail Penulangan Pelat Lantai	106
Gambar 4. 32 Sampel Balok G2	107
Gambar 4. 33 Detail Tulangan Balok G2.....	135
Gambar 4. 34 Detail Memanjang Tulangan Balok G2	135
Gambar 4. 35 Sample Kolom K1,B	137
Gambar 4. 36 Diagram Interaksi <i>software SPColumn</i>	140
Gambar 4. 37 Detail Tulangan Kolom K1, B	153
Gambar 4. 38 Detail Memanjang Tulangan Kolom K1, B	154
Gambar 4. 39 Data Hasil SPT	155
Gambar 4. 40 Ujung Pancang yang Mengalami Keruntuhan Geser	157
Gambar 4. 41 Susunan Kelompok Tiang Pancang Tipe 1	159
Gambar 4. 42 Detail Lentur Arah X.....	162
Gambar 4. 43 Detail Lentur Arah Y.....	165
Gambar 4. 44 Detail Pondasin P1	169

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Surat Keputusan Tugas Akhir
- Lampiran 2** Lembar Bimbingan Tugas Akhir
- Lampiran 3** Lembar Revisi Tugas Akhir
- Lampiran 4** Gambar Kerja