

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN STRUKTUR RUMAH SUSUN SEWA DENGAN SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN KHUSUS (SRPMK) DI KOTA PADANG

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta*

Oleh :

SUTAN AMANULLAH

NPM :1310015211085



**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2019**

UNIVERSITAS BUNG HATTA

KATA PENGANTAR



Assalammualaikum Wr. Wb.

Dengan Mengucapkan segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT, berkat Rahmat dan Karunia-Nya yang telah dilimpahkan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir dengan judul **“Perencanaan Struktur Rumah Susun Sewa Dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus(SRPMK) Di Kota Padang”**.

Tugas Akhir ini disusun untuk memperoleh gelar sarjana pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta Padang.

Pada kesempatan ini Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ayah dan ibu serta saudara/i yang selalu menjadi motifasi utama penulis dalam menatap kehidupan kearah kehidupan yang semakin baik lagi dari segi ilmu dan ekonomi.
2. Bapak Ir. Hendri Warman, MSCE dan Bapak Khadavi, S.T, M.T. selaku dosen pembimbing, pengajar serta pendidik. Beliau banyak memberikan arahan, kritik beserta saran selama penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Khadavi, ST, MT dan Ibu Dr. Rini Mulyani, ST, M.sc (Eng) selaku dosen penguji pada sidang sarjana.
4. Seluruh Bapak/Ibu dosen yang mengajar pada jurusan Teknik Sipil.

5. Keluarga besar Teknik Sipil Universitas Bung Hatta angkatan 2013 yang telah banyak membantu memberikan masukan, semangat, serta dorongan baik secara langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan tugas akhir ini, terkhusus kepada Ramadhan Erswis yang telah meminjamkan laptop untuk terlaksanya penulisan tugas akhir ini.
6. Seluruh masyarakat mahasiswa jurusan Teknik Sipil yang telah ikut mengukir cerita panjang perjuangan penulis dalam menempuh proses pendidikan di Universitas Bung Hatta.
7. Beserta pihak-pihak terkait yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak, demi kesempurnaan pada masa yang akan datang.

akhir kata semoga Tugas Akhir ini berguna bagi penulis sendiri dan bagi pembaca agar dapat mengamalkannya. Amiiin Yaa Rabbal Alamiin.

Wassalammualaikum Wr. Wb.

Padang, 11 Februari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR TABEL	iv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan	1
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Metodologi Penulisan	2
1.5 Sistematika Penulisan	2
BAB II DASAR TEORI	
2.1 Pendahuluan	4
2.2 Analisa Pembebanan Struktur	5
2.2.1 Beban Mati (<i>Dead Load</i>)	5
2.2.2 Beban Hidup (<i>Live Load</i>)	6
2.2.3 Beban Gempa (<i>Earthquake Load</i>)	6
2.2.4 Beban Angin (<i>Wind Load</i>)	7
2.2.5 Kombinasi Pembebanan	7
2.2.6 Kekuatan Desain	7
2.3 Dasar-dasar Perhitungan dan Desain	8

2.3.1	Dasar Perhitungan Struktur	8
2.3.2	Metode Analisis	8
2.4	Teori Perhitungan Struktur Atas	9
2.4.1	Teori Perhitungan Struktur Akibat Beban Tetap	9
2.4.2	Teori Perhitungan Struktur Akibat Beban Sementara ...	9
2.4.2.1	Menentukan Kategori resiko bangunan gedung	9
2.4.2.2	Menentukan Faktor Keutamaan Bangunan	12
2.4.2.3	Menentukan Respon Spektral Percepatan	12
2.4.2.4	Menentukan Klasifikasi Situs.....	13
2.4.2.5	Menentukan Koefisien Situs	14
2.4.2.6	Parameter Percepatan Spektral Desain.....	15
2.4.2.7	Menentukan Kategori Desain Seismik-KDS.....	16
2.4.2.8	Menentukan Waktu Getar Alami.....	18
2.4.2.9	Menentukan Respon Desain Spektrum Percepatan	19
2.4.2.10	Menentukan Gaya Geser Dasar Seismik	19
2.4.2.11	Menentukan Koefisien Respon Seismik	20
2.4.2.12	Menentukan Distribusi Vertikal Gaya Gempa	20
2.4.2.13	Menentukan Distribusi Horizontal Gaya Gempa	21
2.5	Teori Perhitungan Plat	22
2.5.1	Persyaratan Tumpuan Pada Plat	22
2.5.2	Bentang Teoritis dan Bentang Bersih	23
2.6	Teori Perhitungan Balok	25
2.6.1	Perencanaan Dimensi Balok	26

2.7	Teori Perhitungan Kolom	27
2.7.1	Perencanaan Dimensi Kolom	28
2.8	Komponen Struktur Lentur Pada Struktur Rangka Pemikul Momen Khusus	28
2.9	Penulangan.....	29
2.9.1	Tulangan Logitudinal	29
2.9.2	Tulangan Transversal	30
2.10	Persyaratan Kuat Geser	32
2.10.1	Gaya Rencana	32
2.10.2	Tulangan Transversal	32
2.11	Komponen Struktur yang Dikenai Beban Lentur dan Beban Aksial Pada Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus	33
2.11.1	Tulangan Memanjang	33
2.11.2	Tulangan Transversal.....	34
2.12	Kekuatan Lentur Minimum Kolom	36
2.13	Teori Struktur Bawah	37
2.13.1	Penyelidikan Tanah	37
2.13.2	Daya Dukung Tanah	38
2.13.3	Perhitungan Daya Dukung Tanah	39
2.13.4	Jenis-jenis Pondasi	40
2.13.5	Dasar-dasar Pemilihan Jenis Pondasi	41
2.13.6	Pondasi Tiang	42
2.13.7	Daya Dukung Izin Tiang	43

2.13.7.1	Daya Dukung Izin Tekan	43
2.13.7.2	Daya Dukung Izin Tarik	44
2.13.8	Jumlah Tiang yang Diperlukan	45
2.13.9	Efisiensi Kelompok Tiang	45
2.13.10	Beban Maksimum Tiang Pada Kelompok Tiang	46
2.13.11	Daya Dukung Horizontal	47
2.13.12	Keruntuhan Kelompok Tiang (<i>Block Failure</i>)	48
2.14	Pile Cap	50
2.14.1	Dimensi Pile Cap	50
2.14.2	Perhitungan Tulangan	51
2.15	Balok Sloof (<i>Tie Beam</i>)	52
2.15.1	Beban Balok Sloof	52
2.15.2	Perhitungan Tulangan	52

BAB III METODOLOGI PERENCANAAN

3.1	Dasar Perencanaan	55
3.2	Metode Perhitungan	55
3.3	Penghitungan Beban Rencana	55
3.3.1	Distribusi Beban Mati.....	56
3.3.2	Distribusi Beban Hidup.....	57
3.3.3	Distribusi Beban Gempa.....	57
3.4	Perhitungan Penulangan Struktur	58
3.4.1	Perhitungan Penulangan Plat	58
3.4.2	Perhitungan Penulangan Balok	61

3.4.3 Perhitungan Penulangan Kolom	63
--	----

BAB IV PERENCANAAN STRUKTUR

4.1 Pendahuluan	65
4.2 Data Analisis	66
4.3 Perencanaan Dimensi Struktur	67
4.3.1 Perencanaan Dimensi Balok	67
4.3.2 Perencanaan Dimensi plat	69
4.3.3 Perencanaan Dimensi Kolom	70
4.4 Perencanaan Struktur Atas	83
4.4.1 Perhitungan Gaya Gempa menurut SNI 1726:2012.....	83
4.4.1.1 Menentukan Kategori Resiko Bangunan	83
4.4.1.2 Menentukan Faktor Keutamaan Bangunan Terhadap Gempa	83
4.4.1.3 Menentukan Respon Spektral Percepatan.....	84
4.4.1.4 Menentukan Klasifikasi Situs	85
4.4.1.5 Menentukan Koefisien Situs	85
4.4.1.6 Menentukan Percepatan Spektral Desain	86
4.4.1.7 Menentukan Spektrum Respon Desain.....	88
4.4.1.8 Menentukan Kategori Desain Sismik	88
4.4.1.9 Menentukan Sistem Dan Parameter Struktur.....	89
4.4.1.10 Menentukan Fleksibilitas Diafragma	89
4.4.1.11 Evaluasi Sistem Struktur Terkait Dengan Ketidak Beraturan Struktur	90
4.4.1.12 Menentukan Faktor Redundansi (ρ)	91

4.4.1.13 Menentukan Prosedur Perhitungan Gaya Lateral..	92
4.4.1.14 Menentukan Perioda Struktur	93
4.4.1.15 Menentukan Koefisien Respons Seismik (Cs)	95
4.4.1.16 Perhitungan Berat Total Bangunan (W)	96
4.4.1.17 Menentukan Beban Geser Dasar Nominal Statik Ekuivalen(V)	96
4.4.1.18 Perhitungan distribususi vertikal gaya gempa (k)	97
4.4.1.19 Perhitungan distribususi Horizontal gaya gempa (F)	97
4.4.2. Penulangan pada pelat	98
4.4.3. Penulangan pada balok	102
4.4.4. Perhitungan Penulangan Kolom	111
4.4.5. Perencanaan Struktur Bawah	117
4.5.5.1. Daya Dukung Izin Tiang	117
4.5.5.2. Menentukan Jumlah Tiang	119
4.5.5.3. Efisiensi Kelompok Tiang	119
4.5.5.4. Menghitung Daya Dukung Tiang kelompok	120
4.5.5.5. Penurunan Kelompok Tiang	121
4.5.5.5. Perencanaan Pile cap (poer).....	121
4.5.5.6. Penulangan poer.....	124
4.5.5.6.1. Perencanaan Dimensi	123
4.5.6.2. Penulangan poer	126
4.5.5.6.1. Penulanagn arah x	126
4.5.5.6.2. Penulangan arah y	128

BAB V PERENCANAAN STRUKTUR

5.1.	Kesimpulan	131
5.2.	Saran	131

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Respon Spektral Percepatan Kota Padang	12
Gambar 2.2. Gambar pelat	22
Gambar 2.3. Tumpuan terjepit elastis	23
Gambar 2.4. Tumpuan bebas	23
Gambar 2.5. Bentang teoritis dan bentang bersih	24
Gambar 2.6. Balok ditengah konstruksi	25
Gambar 2.7. Balok ditepi konstruksi	26
Gambar 2.8. Gambar penampang balok	26
Gambar 2.9. Persyaratan Tulangan Lentur	30
Gambar 2.10. Persyaratan Sambungan Lewatan	30
Gambar 2.11. Contoh sengkang	32
Gambar 2.12. Tipikal detail sambungan lewatan kolom	34
Gambar 2.13. Contoh tulangan transversal pada kolom	35
Gambar 2.14. Beban yang bekerja pada pile cap	47
Gambar 2.15. Faktor bentuk S' untuk kelompok tiang (Meyerhoff-Skempton)	49
Gambar 2.16. Faktor kapasitas daya dukung Nc (Meyerhoff)	49
Gambar 2.17. Jarak antar tiang	50
Gambar 3.1. Distribusi Pembebanan Pada Beban Mati	56
Gambar 3.2. Distribusi Pembebanan Pada Beban Hidup.....	57
Gambar 3.3. Distribusi Pembebanan Pada Beban Gempa	57
Gambar 3.4. Flow Chart Perhitungan Penulangan Pelat.....	60
Gambar 3.5. Flow Chart Perhitungan Penulangan Balok	62
Gambar 3.6. Flow Chart Perhitungan Penulangan Kolom.....	64
Gambar 4.1. Flow Chart Perencanaan	65
Gambar 4.2. Denah	66
Gambar 4.3. Tampak depan	67
Gambar 4.4. Peninjauan Panjang balok	67
Gambar 4.5. Peninjauan Panel Pelat	69
Gambar 4.6. Peninjauan Pembebanan Kolom	70
Gambar 4.7. Respon Spektral Percepatan Kota Padang	84
Gambar 4.8. grafik respon spektrum Tempat.....	88
Gambar 4.9. Pemodelan Struktur dengan 3 Dimensi	93
Gambar 4.10. Mode shape arah x	94

Gambar 4.11. Mode shape arah y	94
Gambar 4.12. Perhitungan berat sendiri struktur ETABS.....	96
Gambar 4.13. Pelat lantai yang ditinjau	89
Gambar 4.14. Penulangan pada pelat yang ditinjau	102
Gambar 4.15. Diagram momen envelope Balok lantai bawah bentang G-E	102
Gambar 4.16. Diagram geser envelope Balok lantai bawah bentang G-E.....	107
Gambar 4.17. Penulangan pada balok yang ditinjau.....	110
Gambar 4.18. Diagram aksial envelope	111
Gambar 4.19. Diagram Momen envelope	111
Gambar 4.20. Diagram interaksi kolom.....	114
Gambar 4.21. Penulangan pada kolom yang ditinjau	116
Gambar 4.23. Penampang tiang pancang untuk kolom 600x600.....	121
Gambar 4.24. Tegangan geser 1 arah.....	124
Gambar 4.25. Tegangan geser dua ara	125
Gambar 4.26. Penulangan Pile Cap	130

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Beban Mati (<i>Dead Load</i>)	6
Tabel 2.2. Beban Hidup (<i>Live Load</i>).....	6
Tabel 2.3. Kategori risiko bangunan gedung dan non-gedung untuk beban gempa ...	10
Tabel 2.4. Kategori risiko dan faktor keutamaan.....	12
Tabel 2.5. Klasifikasi Situs	13
Tabel 2.6. Koefisien situs, F_a	14
Tabel 2.7. Koefisien situs, F_v	15
Tabel 2.8. Katagori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode pendek	17
Tabel 2.9. Katagori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode 1 detik.....	17
Table 2.10. Nilai parameter periode pendekatan C_t dan x	18
Tabel 2.11. Tebal minimum balok non prategang atau pelat satu arah jika lendutan tidak dihitung	27
Tabel 2.12. Daftar nilai koefisien daya dukung tanah terzaghi.....	40
Tabel 4.1. Resume dimensi Balok	68
Table 4.2. Resume dimensi Pelat	79
Table 4.3. Resume dimensi kolom.....	82
Table 4.5. Kategori risiko bangunan	83
Tabel 4.6. Faktor keutamaan gempa	83
Table 4.7. Perhitungan nilai SPT rata-rata.....	85
Tabel 4.8. Spektra percepatan	87
Tabel 4.9. Respon percepatan untuk periode pendek.....	89
Tabel 4.10. Respon percepatan untuk periode 1,0 detik	89
Tabel 4.11. ketidakberaturan vertical pada struktur	90
Tabel 4.12. Ketidakberaturan horizontal pada struktur.....	91
Table 4.13. Prosedur analysis yang boleh digunakan	92
Tabel 4.14. Berat sendiri bangunan	96
Tabel 4.15. Perhitungan gaya horizontal akibat gempa arah x	97
Table 4.16. Perhitungan gaya horizontal akibat gempa arah y	97
Tabel 4.17. Pengecekan luas tulangan terhadap tulangan minimum	105
Tabel 4.18. Perhitungan konfigurasi tulangan kolom	113
Tabel 4.19. Pengeceka strong column weak beam	114
Tabel 4.20. Penentuan kedalaman pondasi dan profil tanah.....	117

Tabel 4.21. Daya dukung tiang pancang berdasar nilai N-SPT	118
Table 4.20. Nilai koefisien tegangan gesek (Kz)	122