

**PERENCANAAN ULANG STRUKTUR BETON
BERTULANG PADA BANGUNAN ATAS PROYEK
HOTEL PLATINUM SURABAYA DENGAN
MENGGUNAKAN METODE KOMBINASI SISTEM
RANGKA PEMIKUL MOMEN KHUSUS DAN
SHEARWALL BERDASARKAN SNI 2847:2019**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah
Malang Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Akademik Dalam Menyelesaikan Program
Sarjana Teknik



Disusun Oleh :

Muhamad Zuroikhan Ashuri Assarofi

201710340311140

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

2024

LEMBAR PENGESAHAN

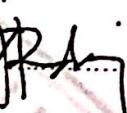
JUDUL : PERENCANAAN ULANG STRUKTUR BETON BERTULANG
PADA BANGUNAN ATAS PROYEK HOTEL PLATINUM
SURABAYA DENGAN MENGGUNAKAN METODE
KOMBINASI SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN KHUSUS
DAN SHEARWALL BERDASARKAN SNI 2847:2019

NAMA : MUHAMAD ZUROIKHAN ASHURI ASSAROFI

NIM : 201710340311140

Pada hari Selasa, 16 Januari 2024, telah diuji oleh tim penguji :

1. Ir. Yunan Rusdianto, MT.

Dosen Penguji I 

2. Aulia Indira Kumalasari, ST., MT.

Dosen Penguji II 

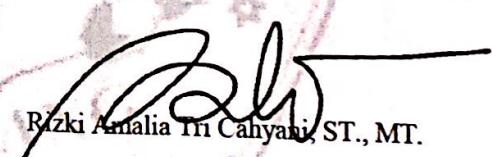
Disetujui :

Malang, 06 Februari 2024

Dosen Pembimbing I

Ir. Erwin Rommel, MT.

Dosen Pembimbing II

Rizki Amalia Tri Cahyani, ST., MT. 

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Dr. Ir. Sulianto, MT.



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap : Muhamad Zuroikhan Ashuri Assarofi

NIM : 201710340311140

Jurusan : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini saya menyatakan sebenar-benarnya bahwa skripsi dengan judul PERENCANAAN ULANG STRUKTUR BETON BERTULANG PADA BANGUNAN ATAS PROYEK HOTEL PLATINUM SURABAYA DENGAN MENGGUNAKAN METODE KOMBINASI SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN KHUSUS DAN SHEARWALL BERDASARKAN SNI 2847:2019 adalah hasil karya saya dan bukan karya tulis orang lain. Dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik Sebagian maupun seluruhnya, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar saya bersedia mendapat sanksi akademis.

Malang, 05 Februari 2024

Yang mer...

Muhamad Zuroikhan Ashuri



SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI



SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

Mahasiswa/i atas nama,

Nama : MUHAMAD ZUROIKHAN ASHURI ASSAROFI

NIM : 201710340311140

Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1	1	%	$\leq 10\%$
-------	---	---	-------------

BAB 2	20	%	$\leq 25\%$
-------	----	---	-------------

BAB 3	25	%	$\leq 35\%$
-------	----	---	-------------

BAB 4	14	%	$\leq 15\%$
-------	----	---	-------------

BAB 5	0	%	$\leq 5\%$
-------	---	---	------------

Naskah Publikasi	17	%	$\leq 20\%$
------------------	----	---	-------------

CEK PLAGIASI
TEKNIK SIPIL

Malang, 3 Februari 2024

Sandi Wahyudiono, ST., MT



KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya, penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir ini untuk menempuh gelar sarjana Teknik yang berjudul PERENCANAAN ULANG STRUKTUR BETON BERTULANG PADA BANGUNAN ATAS PROYEK HOTEL PLATINUM SURABAYA DENGAN MENGGUNAKAN METODE KOMBINASI SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN KHUSUS DAN *SHEARWALL* BERDASARKAN SNI 2847:2019 dengan baik.

Penyusun ingin mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak di bawah, karena tidak henti-hentinya memberikan bantuan, saran, masukan, serta dukungannya karena tanpa bantuan beliau, penyusun tidak akan dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.

1. Bapak Dr. H. Fauzan, M.Pd selaku Rektor dari Universitas Muhammadiyah Malang
2. Bapak Prof. Ilyas Masudin, S.T., MLogSCM., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang
3. Bapak Dr. Ir. Sulianto, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang
4. Bapak Ir. Erwin Rommel, M.T. selaku Dosen Pembimbing I
5. Ibu Rizki Amalia Tri Cahyani, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II
6. Ibu Aulia Indira Kumalasari, S.T., M.T. selaku Dosen Teknik Sipil
7. Bapak Ir. Andi Syaiful Amal, M.T. selaku Dosen Wali
8. Seluruh jajaran Dosen dan Karyawan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang
9. Seluruh jajaran Karyawan Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Malang
10. Para rekan mahasiswa dan pihak-pihak lain yang mendukung secara langsung dan tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan satu per satu

Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat dalam pengembangan ilmu pengetahuan kelak nantinya.

Akhir kata penulis menyadari bahwa tiada yang sempurna karena sempurna itu hanya milik-NYA, dengan demikian segala bentuk kritik dan saran yang membangun senantiasa penulis terima.



Malang, 4 Februari 2024

Penulis

Muhamad Zuroikhhan Ashuri Assaroff

LEMBAR PERSEMPAHAN

Terima kasih kepada Allah SWT yang telah memberi pengetahuan dan proses penuh makna kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Karya tulis ini saya persembahkan kepada :

1. Kedua orang tua penulis Bapak Untung dan Ibu Siti Arifah yang selalu memberi do'a dan dukungan dalam bentuk apapun selama penulis hidup
2. Keluarga kecil penulis istri penulis Novita Kusuma Anggraeni, S.Pd dan Anak penulis Arunika Khadijah Gitarya
3. Teman dekat penulis Alfin Bena Tedha, S.T., Muhammad Syahrul Ramadhan, S.T., Febry Noer Akbar dan Khovifah Novita Hadi Ningrum yang telah memberikan semangat dan motivasi selama penulis menempuh perkuliahan
4. Teman-teman kuliah penulis Okta Krisnanda, Rifky Ramadana, Nova Pradana, S.T., Laurin Atika Ozariyadi, S.T., Abdurrahman Najib Mufid, S.T., yang telah memberikan dukungan mental dan semangat selama mengerjakan tugas akhir ini
5. Kepada Seluruh keluarga besar saya yang selalu support, memberikan semangat, motivasi, serta bantuan keuangan.
6. Teman-teman penulis Teknik Sipil D yang saling berbagi ilmu selama perkuliahan
7. Kepada seluruh anggota kos The Raid II, yang selalu memberikan semangat dan motivasi.yang telah berjuang bersama dalam berproses dan menimba ilmu ketekniksipilan, dan memberikan berbagai pengalaman yang berkesan bagi penulis
8. Serta pihak-pihak lain yang membantu secara langsung dan tidak langsung yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu

9. *Last but not least: I want to thank me, I want to thank me for believing in me, I want to thank me for doing all this hard work. I want to thank me for having no days off. I want to thank me for never quitting.*

Semoga semua pihak yang telah membantu saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini mendapatkan pahala dari Allah SWT.



ABSTRAK

Hotel platinum surabaya berlokasi di Jl Tunjungan No 21, Surabaya jawa timur. Gedung ini memiliki 19 lantai dengan basemen dengan total ketinggian 71,3 m. Gedung ini memiliki bentuk yang irreguler. Dalam perencanaan gedung ini menggunakan penahan gempa sistem ganda/dual system yakni Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) dan Dinding Geser(shear wall). Pada perencanaan gedung ini terdapat 4 dinding geser dengan BE dipasang di 5 lantai bawah untuk memaksimalkan kemampuan struktur yang termasuk kategori non-regular guna menahan gaya yang terjadi akibat gempa. Perencanaan struktur ini menggunakan analisa respon spektrum yang mengacu pada peraturan saat ini, yaitu SNI 2847-2019 tentang persyaratan beton struktural, SNI 1726-2019 tentang tata cara perencanaan ketahanan gempa, serta SNI 1727-2020 tentang beban desain minimum dan kriteria terkait untuk gedung. Dalam proses perhitungannya menggunakan bantuan aplikasi staadpro dan excel. Hasilnya didapatkan simpangan antar lantai maksimum arah x dan y berturut - turut adalah 29,145 mm dan 62,585 mm. Batas aman simpangan antar lantai adalah 91,25 mm. Adapun perhitungan elemen struktur utama didapatkan dimensi plat dengan tebal 12 cm dan tulangan dua arah,dimensi balok induk utama yakni 400/700 mm,dan dimensi balok anak satu (BA1) 200/400 mm,dimensi balok anak 2 (BA2) 200/350 dan dimensi balok anak 3 (BA3) 250/450. Dimensi kolom utama yakni 600/600 mm. Untuk ketebalan dinding geser yakni 30 cm.

Kata Kunci: Struktur Non-Regular, Penahan Gempa Sistem Ganda, Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus, Dinding Geser

ABSTRACT

Platinum Surabaya Hotel is located on Jl Tunjungan No 21, Surabaya, East Java. This building has 19 floors with a basement with a total height of 71.3 m. This building has an irregular shape. In planning this building, a dual system earthquake barrier is used, namely the Special Moment Resisting Frame System (SRPMK) and the Shear Wall. In the planning of this building, there are 4 shear walls with BE installed on the 5 lower floors to maximize the ability of the structure which is included in the non-regular category to withstand the forces that occur due to the earthquake. This structural planning uses spectrum response analysis which refers to current regulations, namely SNI 2847-2019 concerning structural concrete requirements, SNI 1726-2019 concerning procedures for earthquake resistance planning, and SNI 1727-2020 concerning minimum design loads and related criteria for buildings. In the calculation process, the staadpro and Excel applications are used. The results show that the maximum inter-floor deviation in the x and y directions is 29.145 mm and 62.585 mm respectively. The safe limit for deviation between floors is 91.25 mm. As for the calculation of the main structural elements, it was found that the dimensions of the plate were 12 cm thick and two-way reinforcement, the dimensions of the main main beam were 400/700 mm, and the dimensions of the first child beam (BA1) were 200/400 mm, the dimensions of the second child beam (BA2) were 200/350 and dimensions of beam 3 (BA3) 250/450. The dimensions of the main column are 600/600 mm. The thickness of the shear wall is 30 cm.

Keywords: Non-Regular Structure, Dual System Earthquake Resistant, Special Moment Resisting Frame System, Shear Wall

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	iii
SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI	iv
KATA PENGANTAR.....	v
LEMBAR PERSEMBERAHAN	vii
ABSTRAK.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB 1	17
PENDAHULUAN.....	17
1.1 Latar Belakang.....	17
1.2 Rumusan Masalah	18
1.3 Batasan Masalah.....	19
1.4 Tujuan	19
1.5 Manfaat	20
BAB II.....	21
TINJAUAN PUSTAKA	21
2.1 Umum.....	21
2.2 Konsep Struktur Tahan Gempa	22
2.2.1 Daktilitas Struktur.....	22
2.2.2 Stabilitas Bangunan Tinggi	22
2.2.4 Sendi Plastis Pada Struktur Beton	26
2.2.5 Strong Column Weak Beam.....	27
2.2.6 Perencanaan Berbasis Kapasitas.....	28
2.2.7 Perencanaan Berbasis Daktilitas.....	28
2.3 Sistem Penahan Gempa.....	30
2.3.1 Sistem Rangka Pemikul Momen	30
2.3.2 Dinding Geser	32
2.3.3 Sistem Ganda atau Dual System.....	38
2.3.4 Interaksi elemen antara SRPM dan dinding geser.....	40
2.4 Metode Analisis dan Pemodelan Bangunan	41

2.4.1 Metode Statis Ekivalen	41
2.4.2 Metode Dinamis.....	42
BAB III	45
METODE PERENCANAAN	45
3.1 SPESIFIKASI TEKNIS.....	45
3.1 DATA-DATA PENDUKUNG PERENCANAAN.....	46
3.2 ALUR/ TAHAPAN PERENCANAAN	47
BAB 4	74
HASIL DAN PEMBAHASAN	74
4.1 Perencanaan Dimensi Struktur.....	74
4.1.1 Perencanaan Dimensi Balok.....	74
4.1.2 Perencanaan Dimensi Pelat Lantai	77
4.2 Pembebaan Pelat Lantai	80
4.3 Penulangan Pelat Lantai	82
4.3.1 Perencanaan Pelat Lantai 2 Arah	82
4.4 Penulangan Balok Anak	92
4.4.1 Distribusi Pembebaan Pelat ke Balok Anak	92
4.4.2 Hasil Analisa.....	95
4.4.3 Rencana Penulangan Balok Anak.....	99
4.5 Analisa gempa.....	104
4.5.1 Analisa Beban Gempa Berdasarkan SNI Gempa 1726:2019	104
4.5.2 Perhitungan Simpangan	109
4.5.3 Perhitungan Gaya Gempa Dasar.....	110
4.5.4 Distribusi Vertikal Gaya Gempa (Fx)	110
4.6 Analisa Statika	111
4.7 Perhitungan Stabilitas Bangunan.....	112
4.7.1 Perhitungan Batas Simpangan Maksimal Pada Struktur (Ratio Drift)	112
4.7.2 Perhitungan Simpangan Antar Lain (Story Drift)	113
4.8 Perencanaan penulangan balok induk	114
4.8.1 Perencanaan Momen pada Balok Induk Melintang Atap	118
4.9 Perencanaan Kolom.....	139
4.9.1 Perhitungan Kelangsingan Kolom.....	139
4.9.2 Perhitungan Pembesaran Momen Akibat Kelangsingan Kolom	144
4.9.3 Perencanaan Penulangan Longitudinal Kolom Lt.1	146
4.9.4 Perencanaan Penulangan Geser Kolom Lt.1	149
4.9.5 Perencanaan Pengekang Kolom Lt.1	151

4.9.6 Perhitungan Pembesaran Momen Akibat Kelangsingan Kolom	153
4.9.7 Perencanaan Penulangan Longitudinal Kolom Lt.5	155
4.9.8 Perencanaan Penulangan Geser Kolom Lt.5	158
4.9.9 Perencanaan Pengekang Kolom Lt.5	160
4.10 Perencanaan Dinding Geser.....	163
4.10.1 Perhitungan Gaya Momen dan Gaya Lintang pada Dinding Geser.....	163
4.11 Perhitungan Penulangan Dinding Geser.....	165
4.11.2 Menentukan <i>Boundary Element</i>	167
4.11.3 Menentukan Tulangan <i>Confinement</i> pada <i>Boundary Element</i>	168
4.12 Perencanaan Sambungan Balok Kolom.....	173
4.12.1 Strong Column Weak Beam.....	173
4.12.2 Tinjauan Sambungan Balok – Kolom Bangunan.....	175
4.13 Perencanaan Tie Beam	175
4.13.1 Perencanaan Penulangan Tie Beam Daerah Tumpuan Negatif	176
4.13.2 Perencanaan Penulangan Tie Beam Daerah Tumpuan Positif	178
4.13.3 Perencanaan Penulangan Tie Beam Daerah Lapangan	180
4.13.4 Perencanaan Tulangan Geser Tie Beam	182
4.13.5 Persyaratan Desain Tie Beam	182
BAB V	184
PENUTUP	184
Kesimpulan	184
Saran	185
DAFTAR PUSTAKA	186

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Ketidakberaturan Horisontal pada Struktur	34
Tabel 3. 1 Berat Sendiri Bahan Bangunan dan Komponen Gedung.....	52
Tabel 3. 2 Beban hidup terdistribusi merata minimum, L_c dan beban hidup terpusat minimum.....	53
Tabel 3. 3 Kategori risiko bangunan gedung dan nongedung untuk beban gempa	54
Tabel 3. 4 Kategori risiko bangunan gedung dan nongedung untuk beban gempa (lanjutan)	55
Tabel 3. 5 Faktor keutamaan gempa	55
Tabel 3. 6 Definisi kelas situs	55
Tabel 3. 7 koefisien siuts (fa).....	57
Tabel 3. 8 koefisien situs (f_y).....	58
Tabel 3. 9 Kategori Desain Seismik Perioed 0,2 detik.....	59
Tabel 3. 10 Kategori Desain Seismik Perioed 1 detik.....	60
Tabel 3. 11 Faktor R , Ω_0 , C_d untuk Penahan Gempa.....	62
Tabel 3. 12 Nilai parameter periode C_t dan x	64
Tabel 3. 13 Koefisien untuk batas pada periode yang dihitung	64
Tabel 4. 1 Rekapitulasi Perhitungan Dimensi Balok Induk.....	75
Tabel 4. 2 Rekapitulasi Perhitungan Dimensi Balok Anak	76
Tabel 4. 3 Rekapitulasi Nama Balok.....	77
Tabel 4. 4 Rekapitulasi Perhitungan Dimensi Pelat Lantai	79
Tabel 4. 5 Rekapitulasi Perhitungan Pembebatan Pelat Lantai	81
Tabel 4. 6 Rekapitulasi Perhitungan Momen Maksimum Pelat Lantai 2 Arah	84
Tabel 4. 7 Rekapitulasi Tulangan Pelat Lantai Arah Melintang (Arah Y)	88
Tabel 4. 8 Rekapitulasi Tulangan Pelat Lantai Arah Melintang (Arah X)	90
Tabel 4. 9 Rekapitulasi Kontrol Penulangan Balok pada Tumpuan	100
Tabel 4. 10 Rekapitulasi Kontrol Penulangan Balok pada Lapangan	101
Tabel 4. 11 Rekapitulasi Kontrol Penulangan Geser	102
Tabel 4. 12 Nilai parameter periode pendekatan C_t dan x	107
Tabel 4. 13 Koefisien untuk batas atas pada periode yang dihitung	107
Tabel 4. 17 Rekapitulasi momen pada tumpuan dan lapangan arah melintang.....	114
Tabel 4. 18 Rekapitulasi momen pada tumpuan dan lapangan arah memanjang....	116
Tabel 4. 19 Rekapitulasi penulangan balok arah melintang	130
Tabel 4. 20 Rekapitulasi penulangan balok arah memanjang.....	134
Tabel 4. 21 Tabel Rekpitulasi Pembebanan Pada Kolom	139
Tabel 4. 22 Rekapitulasi rencana dan gambar kolom.....	162
Tabel 4. 23 Perhitungan Gaya Momen dan Geser pada Dinding Geser	164

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 gaya-gaya bangunan	23
Gambar 2. 2 titik tiang pancang.....	24
Gambar 2. 3 gaya pada basemen	25
Gambar 2. 4 gaya pada basemen dan podium.....	25
Gambar 2. 5 Struktur daktail dan struktur getas [1] Gedung Kantor Pusat Bank Sulteng dan Hotel Roa Roa di Palu	29
Gambar 2. 6 Mekanisme keruntuhan ideal suatu struktur gedung dengan sendi plastis terbentuk pada ujung-ujung balok, kaki kolom [2]	29
Gambar 2. 7 Interaksi Rangka dan Dinding dalam Sistem Ganda.....	39
Gambar 2. 8 superimpos mode individu dari deformasi.....	40
Gambar 2. 9 getaran gempa.....	42
Gambar 2. 10 Hasil ACCELEROGRAM	43
Gambar 3. 1 DENAH LANTAI 1-3	48
Gambar 3. 2 DENAH LANTAI 4-13	48
Gambar 3. 3 DENAH LANTAI 14.....	49
Gambar 3. 4 DENAH LANTAI 15-19.....	49
Gambar 3. 5 Potongan 1-1	50
Gambar 3. 6 Potongan 2-2	50
Gambar 3. 7 Potongan 3-3	51
Gambar 3. 8 Potongan 4-4	51
Gambar 3. 9 Ss Gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko tertarget (MCER). 56	
Gambar 3. 10 S1 Gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko tertarget (MCER)	57
Gambar 3. 11 Spektrum respon desain.....	61
Gambar 3. 12 Permodelan 3 dimensi Struktur Utama Meliputi kolom,balok dan dinding geser Pada STAAD Pro CONNECT EDITIOR.....	69
Gambar 3. 13 Tampak depan Pemodelan Struktur Utama Pada STAAD Pro CONNECT EDITIOR	70
Gambar 3. 14 Tampak Atas Permodelan Struktur Utama Pada STAAD Pro CONNECT EDITIOR	70
Gambar 3. 15 Permodelan 3D Struktur Utama Pada STAAD Pro CONNECT EDITIOR	71
Gambar 3. 16 Parameter seismic Struktur Utama Pada STAAD Pro CONNECT EDITIOR	71
Gambar 3. 17 Hasil Analisis respon spektra Struktur Utama Pada STAAD Pro.....	72
Gambar 4. 1 Denah Bangunan	74
Gambar 4. 2 Tinggi Minimum Balok.....	74
Gambar 4. 3 Rencana Pelat Lantai.....	77
Gambar 4. 4 Tebal Minimum Pelat 2 Arah.....	78
Gambar 4. 5 Tebal Minimum Pelat 1 Arah.....	78
Gambar 4. 6 Distribusi Gaya pada Pelat 2 Arah	83
Gambar 4. 7 Distribusi Pelat 2 Arah.....	92
Gambar 4. 8 Balok Anak yang Ditinjau	92
Gambar 4. 9 Pembebanan Pelat terhadap Balok Tinjauan 1	93
Gambar 4. 10 beban segitiga.....	94
Gambar 4. 11 Momen pada Balok Tinjauan 1.....	96
Gambar 4. 12 Momen pada Balok Tinjauan 2.....	97
Gambar 4. 13 Momen pada Balok Tinjauan 3.....	97

Gambar 4. 14 Gaya Geser pada Balok Tinjauan 1.....	98
Gambar 4. 15 Gaya Geser pada Balok Tinjauan 2	98
Gambar 4. 16 Gaya Geser pada Balok Tinjauan 3	98
Gambar 4. 17 Displacement akibat gaya gempa kanan dan kiri	111
Gambar 4. 18 Bidang momen akibat gaya gempa kanan dan kiri.....	112
Gambar 4. 19 Nomogram Panjang Efektif Kolom	141
Gambar 4. 20 Nomogram Panjang Efektif Kolom	143
Gambar 4. 21 Penulangan Geser Kolom Lt.1	151
Gambar 4. 22 Hasil Desain Kolom K1 Pada Bagian SRPMK	152
Gambar 4. 23 Penulangan Geser Kolom Lt.5	160
Gambar 4. 24 Hasil Desain Kolom K2 Pada Bagian SRPMK	161
Gambar 4. 25 Potongan Kolom.....	162
Gambar 4. 26 Joint Interior dan Eksterior	163
Gambar 4. 27 Gaya pada Dinding Geser Ditinjau Satu Bagian	163
Gambar 4. 28 Gambar Gaya-gaya yang Bekerja pada Hubungan Kolom & Balok di Tengah Portal.....	173
Gambar 4. 29 Penyaluran tulangan balok induk pada kolom tepi.....	175
Gambar 4. 30 Diagram Tegangan Regangan Penampang Tie Beam Bagian Tumpuan Negatif (4D-16).....	177
Gambar 4. 31 Diagram Tegangan Regangan Penampang Tie Beam Bagian Tumpuan Negatif (3D-16).....	179
Gambar 4. 32 diagram tegangan regangan.....	181



DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Z., 1995. Studi Pustaka Analisis Kapasitas Tampang Kolom Bulat dengan Metode Elastis dan Ultimit (Studi Perbandingan SK-SNI 1991 dengan PBI 1971).
- Badan Standarisasi Nasional. 2019. SNI 2847-2019. Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan dan Penjelasan. Jakarta:
- Badan Standarisasi Nasional Badan Standarisasi Nasional. 2019. SNI 1726-2019. Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung. Jakarta:
- Badan Standarisasi Nasional Badan Standarisasi Nasional. 2020. SNI 1727-2020. Beban Desain Minimum dan Kriteria untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain. Jakarta:
- Badan Standarisasi Nasional Federal *Emergency Management Agency*. 2000. *Prestandard and Commentary for the Seismic Rehabilitation of Buildings*. FEMA 365. Virginia (US): American Society of Civil Engineers.
- Hardaningrum, O., Sulaeman, C. dan Supriyana, E., 2016. Zonasi Rawan Bencana Gempa Bumi Kota Malang Berdasarkan Analisis Horizontal Vertical To Spectral Ratio (HVSR)”. In dalam Prosiding Seminar Nasional MIPA (pp. 170-175).
- Hendra, H., Zulkarnaen, L.V., Rosanti, I. dan Ariyansyah, R., 2021. Analisis Struktur Gedung Tahan Gempa dengan Metode Sistem Ganda (Dual System).
- Construction and Material Journal*, 3(3), pp.189-196. Hilmi, M., Erizal, dan Febrita, J., 2021. Analisis Kinerja Struktur pada Bangunan Bertingkat dengan Metode Analisis Respon Spektrum Berdasarkan SNI 1726:2019. Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan Vol. 06, DOI: 10.29244/jsil.6.3.143-158.
- Kobielak, S. and Zamiar, Z., 2017. *Oval Concrete Domes. Archives of Civil and Mechanical Engineering*, 17, pp.486-501.
- Lesmana, Y., 2020. Handbook Analisa dan Desain *Shear Wall* Beton Bertulang *Dual System* Berdasarkan SNI 2847: 2019 & SNI 1726: 2019 Edisi Pertam