

Universitas Katolik Santo Thomas

Repositori Unika Santo Thomas

<http://eprints.ust.ac.id>

Fakultas Teknik (FT)
Program Studi Teknik Sipil

Undergraduate Papers

Laia, Herman Yosef

2022

Perbandingan Hubungan Balok
Kolom Sistem Rangka Pemikul
Momen Khusus (SRPMK) dengan
Sistem Rangka Pemikul Momen
Menengah (SRPMM).

<http://eprints.ust.ac.id/id/eprint/447>

Downloaded from Repositori Institusi UST, Universitas Katolik Santo Thomas

Tugas Akhir

**PEERBANDINGAN HUBUNGAN BALOK-KOLOM SISTEM
RANGKA PEMIKUL MOMEN KHUSUS (SRPMK)
DENGAN SISTEM RANGKA PEMIKUL
MOMEN MENENGAH (SRPMM)**

(Studi Literatur)

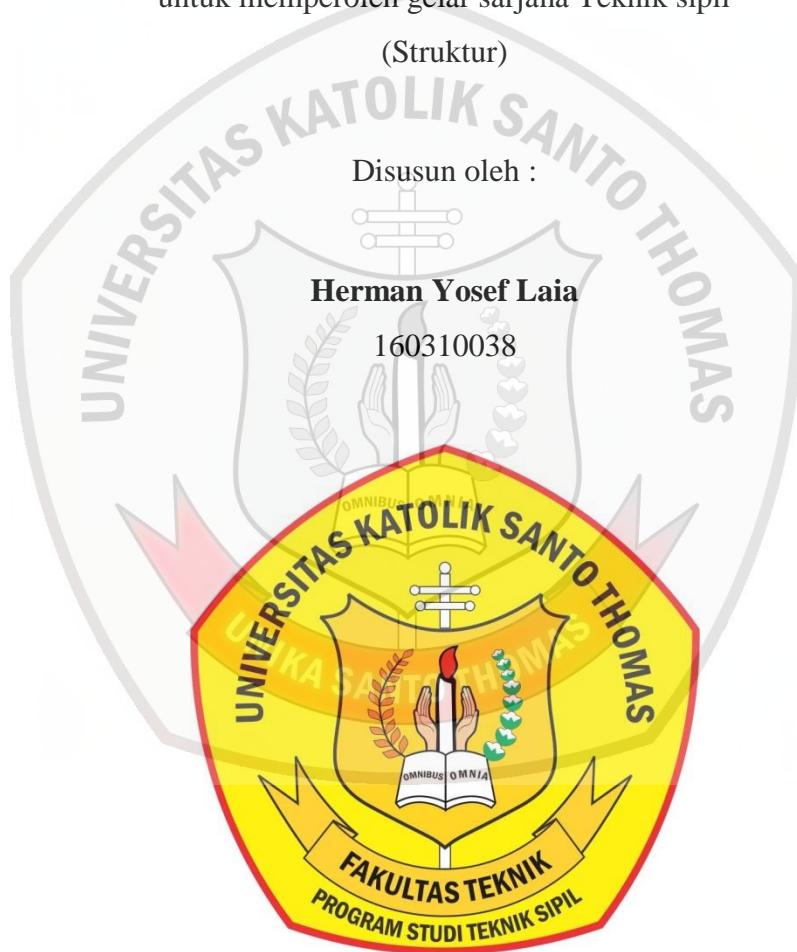
Diajukan untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat
untuk memperoleh gelar sarjana Teknik sipil

(Struktur)

Disusun oleh :

Herman Yosef Laia

160310038



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SANTO THOMAS**

MEDAN

2022

**PERBANDINGAN HUBUNGAN BALOK-KOLOM SISTEM
RANGKA PEMIKUL MOMEN KHUSUS (SRPMK)
DENGAN SISTEM RANGKA PEMIKUL
MOMEN MENENGAH (SRPMM)**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas – Tugas Dan Memenuhi Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil
(Struktur)**

Disusun Oleh :

**HERMAN YOSEF LAIA
160310038**

Seminar Proposal : 11 Juni 2021

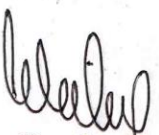
Seminar Isi : 29 Oktober 2021

Sidang Meja Hijau : 29 April 2022

DISETUJUI OLEH :

**(Ir. Martius Ginting, MTSi)
Pembimbing Utama**

DISAHKAN OLEH :


**(Ir. Simon Dertha Tarigan, MT)
Koordinator Tugas Akhir**


**(Ir. Binsar Silitonga, MT)
Ketua Program Studi Teknik Sipil**


**(Ir. Oloan Sitohang, MT)
Dekan Fakultas Teknik**

**PERBANDINGAN HUBUNGAN BALOK-KOLOM SISTEM
RANGKA PEMIKUL MOMEN KHUSUS (SRPMK)
DENGAN SISTEM RANGKA PEMIKUL
MOMEN MENENGAH (SRPMM)**

TUGAS AKHIR

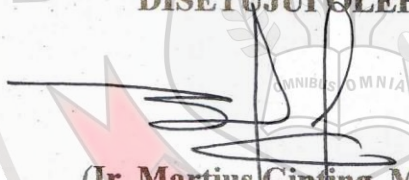
**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas – Tugas Dan Memenuhi Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil
(Struktur)**

Disusun Oleh :

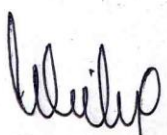
HERMAN YOSEF LAIA
160310038

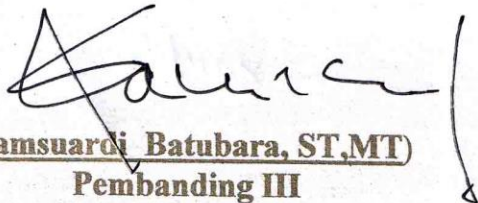
Seminar Proposal : 11 Juni 2021
Seminar Isi : 29 Oktober 2021
Sidang Meja Hijau : 29 April 2022

DISETUJUI OLEH :


(Ir. Martius Ginting, MTSi)
Pembanding I

DISAHKAN OLEH :


(Ir. Simon Dertha Tarigan, MT)
Pembanding II


(Samsuardi Batubara, ST,MT)
Pembanding III


(Ir. Binsar Silitonga, MT)
Pembanding IV

ABSTRAK

Daerah hubungan balok-kolom merupakan daerah kritis pada suatu struktur rangka beton bertulang yang harus didesain secara khusus untuk berdeformasi inelastik pada saat terjadi gempa kuat. Dalam merencanakan struktur bangunan dengan menggunakan material beton bertulang khususnya untuk wilayah Indonesia, harus sesuai dengan SNI 2847:2019 Tentang Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung Dan Penjelasan, dimana dalam standar tersebut diatur mengenai dasar-dasar analisis dan perencanaan suatu struktur bangunan beton bertulang.

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian tugas akhir ini adalah untuk mengetahui perbedaan antara detailing hubungan balok-kolom (HBK) Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM) berdasarkan beban gempa rencana yang diperoleh dari Peta Hazard Gempa Indonesia 2017.

Penelitian tugas akhir ini mengandalkan studi literatur (pustaka). Penulis akan melakukan analisis Struktur SRPMK dan SRPMM secara tiga dimensi dengan metode perhitungan beban akibat gempa menggunakan metode analisis respons spektrum dengan bantuan program ETABS V-19. Berdasarkan gaya-gaya dalam dari hasil analisa struktur yang diperoleh, selanjutnya akan dilakukan desain tulangan pada struktur balok, kolom, dan hubungan balok-kolom.

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh gaya dalam yang lebih besar pada SRPMM dibandingkan dengan SRPMK, SRPMM menghasilkan luas tulangan lentur yang lebih besar dibandingkan dengan SRPMK, Kolom SRPMK membutuhkan tulangan geser yang lebih besar dibandingkan dengan SRPMM, HBK SRPMK membutuhkan luas tulangan yang lebih besar dibandingkan dengan SRPMM.

Kata kunci: Analisis, Detailing, SRPMK, SRPMM

KATA PENGANTAR

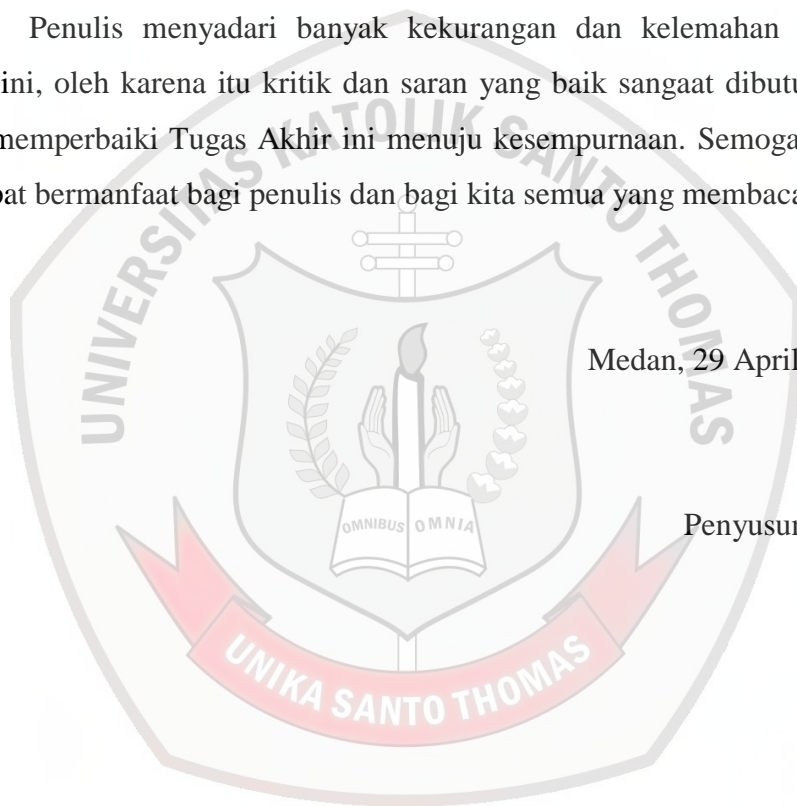
Puji syukur penyusun hanturkan kepada Tuhan yang maha kuasa atas kasih dan penyertaan-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan topik **“Perbandingan Hubungan Balok Kolom Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM)”**. Tugas Akhir ini dibuat sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana TekNik (S1) di program studi TekNik Sipil Fakultas TekNik Universitas Katolik Santo Thomas Medan.

Selesainya Tugas Akhir ini tentu tidak lepas dari dukungan doa dan motivasi serta bimbingan dari beberapa pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir.Oloan Sitohang, MT. Selaku Dekan Fakultas TekNik Universitas Katolik Santo Thomas Medan.
2. Bapak Ir.Charles Sitindaon, MT. Selaku Wakil Dekan Fakultas TekNik Universitas Katolik Santo Thomas Medan.
3. Bapak Ir.Binsar Silitonga, MT. Selaku Kepala Program Studi TekNik Sipil Fakultas TekNik Universitas Katolik Santo Thomas Medan sekaligus dosen pembeding III.
4. Bapak Reynaldo Siahaan, ST,M.Eng. Selaku Sekretaris Program Studi TekNik Sipil Fakultas TekNik Universitas Katolik Santo Thomas Medan.
5. Bapak Ir.Martius Ginting, MT. Selaku Dosen Pembimbing yang dengan sabar membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Ir.Simon Dertha Tarigan, MT. Selaku Koordinator Tugas Akhir sekaligus Dosen Pembeding I.
7. Bapak Ir.Samsuardi Batubara, MT. Selaku Koordinator Kerja Praktek sekaligus Dosen Pembeding II.
8. Terkhusus untuk Ayah dan Alm Ibu serta Abang Kakak yang selalu mendoakan,memotivasi dan memenuhi semua kebutuhan sebelum dan selama masa perkuliahan.

9. Teman-teman seangkatan dan seperjuangan “Civil-16” yang selalu ada disaat suka paupun duka, teman bercanda tertawa ria meskipun dengan beban tugas yang seringkali mengajak kami untuk bergadang.
10. Rekan-rekan Mahasiswa TekNik Universitas Katolik Santo Thomas Medan baik Senior maupun Junior yang telah ikut membantu dan memberikan masukan dalam penulisan Tugas Akhir ini.
11. Serta pihak lain yang telah ikut serta membantu dalam penulisan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari banyak kekurangan dan kelemahan dalam Tugas Akhir ini, oleh karena itu kritik dan saran yang baik sangat dibutuhkan penulis demi memperbaiki Tugas Akhir ini menuju kesempurnaan. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan bagi kita semua yang membacanya.



Medan, 29 April 2020

Penyusun

DAFTAR ISI

BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Metodologi Penelitian	3
1.6 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Konsep Struktur Tahan Gempa	4
2.2 Karakteristik Dinamik Struktur	5
2.2.1 Massa.....	5
2.2.2 Kekakuan.....	6
2.2.3 Redaman.....	6
2.3 Beban Struktur.....	7
2.3.1 Beban Gravitasi	7
2.3.2 Beban Lateral	12
2.4 Kombinasi Pembebanan.....	12
2.5 Analisis Beban Gempa	13
2.6 Peta Sumber Dan Bahaya Gempa Indonesia Tahun 2017.....	14
2.7 Prosedur Desain Seismik.....	18
2.8 Analisis Beban Gempa Berdasarkan SNI 1726:2019.....	22
2.8.1 Kategori Risiko Bangunan & Faktor Keutamaan Gempa.....	23
2.8.2 Kategori Desain Seismik.....	25
2.9 Sistem Penahan Gaya Gempa.....	26
2.10 Analisis Spektrum Respons Ragam.....	32

2.10.1	Jumlah Ragam.....	32
2.10.2	Parameter Respons Ragam.....	32
2.10.3	Parameter Respons Terkombinasi.....	33
2.10.4	Gaya Geser Dasar Seismik.....	33
2.10.5	Gaya Geser Dasar Dinamik.....	34
2.10.6	Penentuan periode	34
2.11	Kinerja Struktur Gedung	35
2.11.1	Simpangan Antar Tingkat Dan Deformasi.....	35
2.12	Perencanaan Balok SPRMM	37
2.13	Perencanaan Kolom SPRMM.....	38
2.14	Perencanaan SPRMK	39
2.15	Perencanaan Kolom SPRMK.....	41
2.16	Desain Hubungan Balok Kolom.....	46
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		52
3.1	Studi Literatur.....	53
3.2	Pembebanan.....	53
3.3	Kombinasi Pembebanan	54
3.4	Pemodelan & Analisa Struktur.....	54
3.5	Penulangan	55
3.6	Bagan alir.....	55
BAB IV ANALISA & PEMBAHASAN		56
4.1	Data Perencanaan Struktur	56
4.2	Pembebanan Struktur.....	59
4.2.1	Beban Mati	59
4.2.1.1	Beban Mati Primer	59
4.2.1.2	Beban Mati Tambahan	59

4.2.2	Beban Hidup.....	62
4.2.3	Beban Gempa	64
4.3	Menentukan Katagori Risiko & Faktor Keutamaan Gempa	66
4.4	Menentukan Katagori Desain Seismik	66
4.5	Kombinasi Pembebanan Aktual	66
4.6	Menentukan Faktor Sistem Penahan Gaya Gempa	67
4.6.1.1	Menghitung Faktor Skala Respons Spektrum	68
4.6.1.2	Analisis Pola Ragam Getar.....	68
4.6.1.3	Analisis Gaya Lateral Ekuivalen.....	71
4.6.1.3.1	Menentukan Perioda	71
4.6.1.3.2	Menentukan Koefisien Respons Seismik	71
4.6.1.3.3	Menghitung Berat Total Struktur.....	72
4.6.1.3.4	Menghitung Gaya Geser Dasar Seismik.....	72
4.6.1.3.5	Analisis Gaya Geser Dasar Dinamik	72
4.6.1.3.6	Kontrol Kinerja Struktur Gedung	73
4.6.2.1	Menghitung Faktor Skala Respons Spektrum	75
4.6.2.2	Analisis Pola Ragam Getar.....	75
4.6.2.3	Analisis Gaya Lateral Ekuivalen.....	78
4.6.2.3.1	Menentukan Perioda	78
4.6.2.3.2	Menentukan Koefisien Respons Seismik	79
4.6.2.3.3	Menghitung Berat Total Struktur.....	79
4.6.2.3.4	Menghitung Gaya Geser Dasar Seismik.....	80
4.6.2.3.5	Analisis Gaya Geser Dasar Dinamik	80
4.6.2.3.6	Kontrol Kinerja Struktur Gedung	81
4.7	Kinerja struktur SRPMK & SRPMM.....	83
4.8	Gaya dalam struktur SRPMK & SRPMM.....	85

4.9	Perencanaan Tulangan Balok Induk Lt 1 (B5-125).....	88
4.9.1	Penulangan Balok SRPMK (SNI 2847:2019 Pasal 18.6)	89
4.9.1.1	Gaya-gaya yang bekerja	89
4.9.1.2	Syarat dimensi	89
4.9.1.3	Penulangan lentur	90
4.9.1.4	Syarat momen.....	92
4.9.1.5	Penulangan geser	93
4.9.2	Penulangan Balok SRPMM (SNI 2847:2019 Pasal 18.4.2)	94
4.9.2.1	Gaya-gaya yang bekerja	94
4.9.2.2	Penulangan lentur	95
4.9.2.3	Syarat momen.....	97
4.9.2.4	Penulangan geser	98
4.10	Perencanaan Tulangan kolom.....	99
4.10.1	Penulangan kolom SRPMK	101
4.10.1.1	Gaya-gaya yang bekerja.....	101
4.10.1.2	Syarat dimensi (SNI 2847:2019 Pasal 18.7.2.1).....	101
4.10.1.3	Tulangan lentur.....	101
4.10.1.4	Tulangan geser.....	102
4.10.2	Penulangan kolom SRPMM.....	103
4.10.2.1	Gaya-gaya yang bekerja.....	105
4.10.2.2	Penulangan lentur	106
4.10.2.3	Penulangan geser	106
4.11	Perencanaan Hubungan Balok Kolom (HBK)	107
4.10.1	Data perencanaan	109
4.10.2	HBK SRPMK.....	110
4.10.3	HBK SRPMM	111

4.12	Diskusi hasil	118
BAB V KESIMPULAN & SARAN		120
5.1	Kesimpulan.....	120
5.2	Saran.....	120



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Bentuk Ketidakstabilan Struktur Akibat Gaya Lateral	5
Gambar 2.2	<i>Lumped-Mass</i> Pada Struktur Tiga Tingkat.....	6
Gambar 2.3	Peta Respon Spektra Percepatan 0,2 detik (S_s) dengan nisbah redaman 5% di Batuan Dasar (SB) untuk probabilitas terlampaui 2% dalam 50 tahun	16
Gambar 2.4	Peta Respon Spektra Percepatan 1,0 detik (S_1) dengan nisbah redaman 5% di Batuan Dasar (SB) untuk probabilitas terlampaui 2% dalam 50 tahun	17
Gambar 2.5	Respons Spektrum Desain.....	22
Gambar 2.6	Penentuan Simpangan Antar Lantai	36
Gambar 2.7	Lebar efektif maksimum balok lebar (<i>wide beam</i>) dan persyaratan tulangan transversal.....	41
Gambar 2.8	Contoh sengkang tertutup (<i>hoop</i>) yang dipasang bertumpuk dan ilustrasi batasan maksimum spasi horizontal penumpu batang longitudinal.....	41
Gambar 2.9	Contoh Penulangan Transversal Pada Kolom	45
Gambar 2.10	Contoh Penulangan Transversal Pada Kolom Dengan $P_u > 0,3A_g \times f_c'$ atau $f_c' > 70$ MPa.....	46
Gambar 2.11	Geometris HBK interior	47
Gambar 2.12	Geometris HBK eksterior	47
Gambar 2.13	Luas Efektif Hubungan Balok-Kolom.....	51
Gambar 3.1	Diagram alir (<i>Flowchart</i>)	56
Gambar 4.1	Denah struktur	58
Gambar 4.2	Portal Sumbu X	59
Gambar 4.3	Portal Sumbu Y	59
Gambar 4.4	Portal 3D Etabs.....	59
Gambar 4.5	Beban Mati (Q_{dl}) Pada Pelat Lantai.....	61
Gambar 4.6	Beban Mati (Q_{dl}) Pada Pelat Atap	61
Gambar 4.7	Beban Balok	62
Gambar 4.8	Beban Hidup (Q_{ll}) Pada Pelat Lantai	63
Gambar 4.9	Beban Hidup (Q_{ll}) Pada Pelat Atap.....	63

Gambar 4.10	Kurva respon spektrum berdasarkan aplikasi spectrum respons desain Indonesia 2019	65
Gambar 4.11	Grafik perpindahan sumbu X dan sumbu Y	74
Gambar 4.12	Grafik simpangan sumbu X dan sumbu Y	75
Gambar 4.13	Grafik perpindahan sumbu X dan sumbu Y	82
Gambar 4.14	Grafik simpangan sumbu X dan sumbu Y	82
Gambar 4.15	Denah balok induk Lt.1	88
Gambar 4.16	Potongan memanjang struktur	89
Gambar 4.17	Denah kolom Lt.1	90
Gambar 4.18	Potongan memanjang struktur	90
Gambar 4.19	Diagram interaksi kolom antara lt. dasar dan lt. 1	101
Gambar 4.20	Diagram interaksi kolom dengan $\Phi = 1$ dan $f_s = 1,25f_y$	103
Gambar 4.21	Diagram interaksi kolom antara lt. dasar dan lt. 1	105
Gambar 4.22	Diagram interaksi kolom antara lt. dasar dan lt. 1 dengan $\Phi = 1$	107
Gambar 4.23	PortL Arah X	109
Gambar 4.24	Gaya-gaya pada HBK	111
Gambar 4.25	Detail Penulangan Balok SRPMK	115
Gambar 4.26	Detail Penulangan Balok SRPMM	115
Gambar 4.27	Detail Penulangan Kolom SRPMK	116
Gambar 4.28	Detail Penulangan Kolom SRPMM	116
Gambar 4.29	Detail Penulangan HBK SRPMK	117
Gambar 4.30	Detail Penulangan HBK SRPMM	117

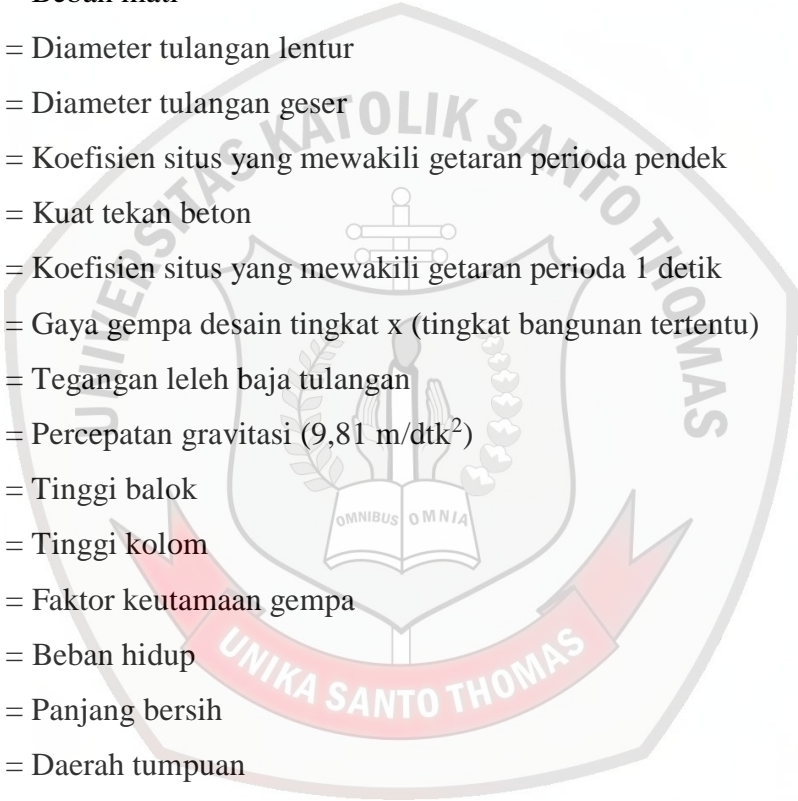
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Berat sendiri struktur	7
Tabel 2.2	Beban Hidup Pada Lantai Gedung	8
Tabel 2.3	Faktor Elemen Beban Hidup K_{LL}	11
Tabel 2.4	Prosedur Analisis Yang Boleh Digunakan	14
Tabel 2.5	Klasifikasi Situs	19
Tabel 2.6	Koefisien Situs, F_a	20
Tabel 2.7	Koefisien Situs, F_v	20
Tabel 2.8	Kategori Risiko Gedung & Non Gedung Untuk Beban Gempa	23
Tabel 2.9	Faktor Keutamaan Gempa	25
Tabel 2.10	Kategori Desain Seismik berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Periode Pendek	25
Tabel 2.11	Kategori Desain Seismik berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Periode 1 Detik	26
Tabel 2.12	Faktor R, Cd, dan Ω_0 untuk Sistem Penahan Gaya Gempa	26
Tabel 2.13	Koefisien untuk batas atas pada periode yang dihitung	35
Tabel 2.14	Simpangan Antar Lantai Ijin	37
Tabel 2.15	Tulangan Transversal Untuk Kolom-Kolom Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus	44
Tabel 2.16	Kekuatan Geser V_n HBK	50
Tabel 4.1	Dimensi Rencana Elemen Struktur	58
Tabel 4.2	Rasio Partisipasi Ragam	68
Tabel 4.3	Perhitungan Selisih Periode	68
Tabel 4.4	Pola Getar 3 Mode Awal	70
Tabel 4.5	Rekapitulasi berat struktur setiap lantai	72
Tabel 4.6	Kinerja struktur sumbu X	74
Tabel 4.7	Kinerja Struktur Sumbu Y	74
Tabel 4.8	Rasio Partisipasi Ragam	76
Tabel 4.9	Perhitungan Selisih Periode	76
Tabel 4.10	Pola Getar 3 Mode Awal	77
Tabel 4.11	Rekapitulasi berat struktur setiap lantai	79
Tabel 4.12	Kinerja struktur sumbu X	61

Tabel 4.13 Kinerja Struktur Sumbu Y.....	82
Tabel 4.14 Gaya geser dasar seismik SRPMK & SRPMM	83
Tabel 4.15 Kinerja struktur arah X SRPMK & SRPMM.....	83
Tabel 4.16 Kinerja struktur arah Y SRPMK & SRPMM.....	84
Tabel 4.17 Gaya dalam balok SRPMK	85
Tabel 4.18 Gaya dalam balok SRPMM.....	86
Tabel 4.19 Gaya dalam kolom SRPMK.....	87
Tabel 4.20 Gaya dalam kolom SRPMM	87
Tabel 4.21 Hasil Detailing Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) Dan Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM).....	114



DAFTAR NOTASI



A_g	= Luas penampang
A_j	= Luas efektif HBK
A_s	= Luas tulangan lentur
A_v	= Luas geser
C_c	= Gaya tekan beton
C_s	= Koefisien respon seismik
C_s	= Gaya tekan tulangan
DL	= Beban mati
d_l	= Diameter tulangan lentur
d_t	= Diameter tulangan geser
F_a	= Koefisien situs yang mewakili getaran perioda pendek
f_c'	= Kuat tekan beton
F_v	= Koefisien situs yang mewakili getaran perioda 1 detik
F_x	= Gaya gempa desain tingkat x (tingkat bangunan tertentu)
f_y	= Tegangan leleh baja tulangan
g	= Percepatan gravitasi ($9,81 \text{ m/dtk}^2$)
h_b	= Tinggi balok
h_k	= Tinggi kolom
I_e	= Faktor keutamaan gempa
LL	= Beban hidup
L_n	= Panjang bersih
l_o	= Daerah tumpuan
l_{st}	= Panjang sambungan lewatan
M_n	= Momen nominal
M_{pr}	= Momen <i>probable</i>
M_u	= Momen <i>ultimate</i>
\bar{N}	= Nilai tahanan penetrasi standar lapangan rata – rata
N	= Jumlah tingkat
n	= Jumlah tulangan
P_u	= gaya aksial <i>ultimate</i>

R	= Koefisien mode <i>respons</i>
s	= Spasi tulangan geser
S _a	= Spektrum respons percepatan desain
SA	= Batuan Keras
SB	= Batuan
SC	= Tanah keras sangat keras
SD	= Tanah sedang
S _{DS}	= Parameter percepatan spektral desain pada perioda pendek
S _{D1}	= Parameter percepatan spektral desain pada perioda 1 detik
S _{MS}	= Parameter spektrum respons percepatan pada perioda pendek
S _{M1}	= Parameter spektrum respons percepatan pada perioda 1 detik
S _s	= Parameter percepatan batuan dasar pada perioda pendek
S ₁	= Parameter percepatan batuan dasar pada perioda 1 detik
\bar{S}_u	= Kuat geser niralir rata – rata
T _s	= Gaya tarik tulangan
T	= Periode
V	= Gaya geser dasar seismic
V _c	= Kuat geser beton
V _e	= Gaya geser desain
V _n	= Geser nominal
V _u	= Gaya geser <i>ultimate</i>
\bar{V}_s	= Besaran kecepatan rata-rata gelombang geser
W	= Berat seismic efektif
δ _{ex}	= perpindahan elastis yang dihitung akibat gaya gempa desain tingkat
δ _x	= defleksi pusat massa
Δ _x	= simpangan antar lantai tingkat
ρ'	= Faktor redundansi
Φ	= Faktor reduksi
ψ _t	= Faktor modifikasi posisi pengecoran
ψ _e	= Faktor modifikasi epoksi
ψ _s	= Faktor modifikasi ukuran
Ω ₀	= Faktor kuaekst lebih sistem

DAFTAR PUSTAKA

- Pamungkas Anugrah, (2021) Contoh Laporan Perencanaan Struktur Gedung Beton Bertulang Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) Sesuai SNI- 1727:2020,SNI-1726:2019,SNI-2847:2019.
- Schodek Daniel. (1991). Struktur. Penerbit PT Eresco. Bandung.
- Setiawan Agus, (2012) Analisis Hubungan Balok-Kolom Beton Bertulang Proyek Pembangunan Gedung DPRD-Balai Kota Dki Jakarta. Civil Engineering Department, Faculty of Engineering, Binus University.
- SNI 03-1726-2019. (2019).”Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Nongedung”. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 1727-2020. (2020).”Beban Desain Minimum Dan Kriteria Terkait Untuk Bangunan Gedung Dan Struktur Lain”.Badan Standarisasi Nasional
- SNI 2847-2019. (2019).”Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan gedung dan Penjelasan”.Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 1727-2020. (2019).”Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait Untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain”. Badan Standarisasi Nasional.
- Yuyun Tajunisa, Muchamad Chadaffi, dan Viridy Ramadhaiawan. (2014) Perbandingan Evaluasi Kinerja Bangunan Gedung Tahan Gempa Antara Metode SRPMM dan SSRPMK Program Studi TekNik Sipil FTSP ITS, Surabaya.