

**PERENCANAAN STRUKTUR BETON BERTULANG TAHAN
GEMPA UNTUK GEDUNG PERKULIAHAN 12 LANTAI DI
WILAYAH KARAWANG**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi



Oleh:

AKMAL MAULANA PRANESTI

41187011210010

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM 45 BEKASI

2025

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan tim penguji sidang Skripsi sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi.

PERENCANAAN STRUKTUR BETON BERTULANG TAHAN GEMPA UNTUK GEDUNG PERKULIAHAN 12 LANTAI DI WILAYAH KARAWANG

Nama : AKMAL MAULANA PRANESTI
NPM : 41187011210010
Program Studi : S-1 Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Kota Bekasi, 24 Juli 2025

Tim Penguji

Nama	Tanda Tangan
Penguji 1. Ninik Payati, S.T.,M.T.	 :.....
Penguji 2. Fajar Prihesnanto, S.T.,M.T.	 :.....
Penguji 3. Elma Yulius, S.T.,M.Eng.	 :.....

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : PERENCANAAN STRUKTUR BETON BERTULANG
TAHAN GEMPA UNTUK GEDUNG PERKULIAHAN
12 LANTAI DI WILAYAH KARAWANG

Nama : Akmal Maulana Pranesti

NPM : 41187011210010

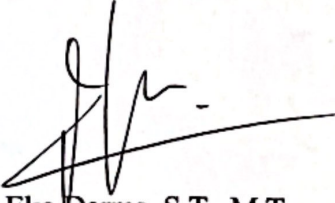
Program Studi : S-1 Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Kota Bekasi, 24 Juli 2025

Disetujui oleh:

Pembimbing I

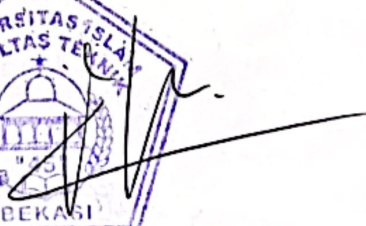

Eko Darma, S.T., M.T.

Pembimbing II


Ir. Anita Mardiana Agussalim, S.T., M.T

Mengetahui:

Ketua Program Teknik Sipil,



Eko Darma, S.T., M.T.

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Akmal Maulana Pranesti
NPM : 41187011210010
Program Studi : S-1 Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
E-Mail : Pranczty2002@gmail.com

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi yang saya susun ini adalah asli, bebas dari plagiarisme dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik *Sarjana Teknik (S.T)*, baik di Universitas Islam “45” (UNISMA) Bekasi, maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi ini merupakan karya yang gagasannya berasal dari diri saya sendiri, dimana rumusan dan pelaksanaan penelitian, saya kerjakan sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Skripsi ini tidak terdapat karya orang lain secara utuh atau pendapat yang utuh atau telah dipublikasikan orang lain secara utuh, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Kota Bekasi, 24 Juli 2025



AKMAL MAULANA PRANESTI

NPM. 41187011210010

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Akmal mulana pranesti
NPM : 41187011210010
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Perencanaan Struktur Beton Bertulang Tahan
Gempa Untuk Gedung Perkuliahan 12 Lantai Di
wilayah karawang
Dosen Pembimbing I : Eko Darma, S.T., M.T.

No	Tanggal	Catatan	Paraf Dosen
1	03/01/2025	- Perbaiki Margin pada setiap sub bab - Perbaiki Tahapan Penelitian sesuai dengan tahapan yang anda lakukan - Perbaikan tata tulis	
2	09/01/2025	- Penataan ulang pada bab 2 dan perbaiki tata tulis - Penambahan konsep kolom kuat balok lemah - Penambahan dektilitas - Sesuaikan tahapan dengan SNI - Perbaikan flowchart pada bab 3	
3	23/01/2025	- Perbaikann penulisan pada bab 3 - Merubah dimensi kolom menjadi dua tipe - Perbaikan gambar denah menjadi monochrome dan buat jangan berwarna - Di pembebana beban yg sudah di tulis di bab 2 tidak usah di tulis kembali	
4	03/02/2024	- Sesuaikan cara penentuan dimensi balok dengan SNI-2847-2019	

		- Lengkapi gambar di preliminary tangga dan buat detail gambarnya - Hitung dan sesuaikan preliminary dengan SNI	
5	11/02/2025	- Menghitung beban atap - Penambahan SNI yang berlaku pada BAB 4 - menghitung distribusi beban menggunakan metode amplop - sertaai sumber yang di gunakan pada BAB 4	
6	2-05-2025	1. Buat Rekapitulasi Kam linus beban. Cpilih salah satu portal utle arah x dan y) 2. Buat Rekapitulasi Analisa Struktur. Cdiambil yang terbesar pada salah satu portal arah x dan y) 3. Buat Rekapitulasi Desain Struktur pada salah satu portal.	

7	20-05-2015	- Lanjutkan perhitungan tangga, pile-cap, pondasi.	
8	19-06-2015	- Lanjutkan perhitungan Sederhanakan skripsi: Sederhanakan kesimpulan.	
9	26-06-2015	- Perbaiki kesimpulan dan daftar pustaka - Buat gambar detail tailing - Print. naskah - buat daftar isi	
10	1-07-2015	- Perbaiki daftar pustaka - lengkapi gambar detail struktur	
11	2-07-15	- Tulis sifat struktur daktil, daktil - sebagian, elastis pada kesimpulan. - Struktur di desain memiliki keamanan cedrup pada wilayah gempa. Kota. Kalimantan - Acc Seminar-habit Buat - PPT	

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Akmal mulana pranesti
NPM : 41187011210010
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Perencanaan Struktur Beton Bertulang Tahan
Gempa Untuk Gedung Perkuliahan 12 Lantai Di
wilayah karawang
Dosen Pembimbing 2 : Ir anita mardiana , S.T., M.T.

No	Tanggal	Catatan	Paraf Dosen
1	10/01/2025	- Penambahan SNI yang berlaku - Masukkan mutu beton yang di gunakan pada batasan masalah - Penambahan jurnal internasional pada tinjauan pustaka - Masukkan data soil test	
2	09/01/2025	- Perbaiki tata letak sub bab - Perhatikan notasi yang terdapat pada penelitian anda - Perbanyak refrensi yang di gunaakan	
3	04/02/2025	- Cantumkan SNI berapa pada pembebanan - Masukkan keterangan angin desak dan angin hisap pada gambar - Tambahkan gambar yang menyatakan angin desak dan angin hisap	
4	06/02/2025	- Asumsi jenis pondasi masukan pada data teknis - Preliminary design cantumkan menggunakan	

		- SNI berapa yang di gunakan pada beban mati	
5	13/02/2025	- Perbaiki gambar denah yang sudah di buat - Gunakan background putih pada gambar denah - Buat keterangan pada setiap notasi balok, kolom dan pelat.	
6	17/02/2025	- Merubah jenis pondasi tidak menjadi asumsi - Tambahkan satuan pada tekanan velositas - Ganti tebal plat yang di gunakan pada pelat	
7	24/02/2025	- Perbaiki perhitungan pada excel dan masukan rumusnya - Rapihkan perhitungan pada excel - Berikan notasi satuan pada setiap hasil	
8	25/02/2025	- Satuan balok di perhatikan - Notasi pada balok di cantumkan pada excel - Pasal yang menyatakan pada excel mohon di cantumkan - Kombinasi beban di cantumkan dari mana asal mula - Background gambar pada excel jangan menggunakan warna hitam	
9	25/04/2025	- Cantumkan sumber yang di pakai pada excel	

		- Merubah notasi balok dari B1 menjadi G1 - Merubah dimensi pada balok G1 A dan G1 B - Input pembebanan pada etabs	h
10	28/04/2025	- Penambahan kolom pada area lift - Rubah dimensi pada bentang terpanjang pada balok - Sesuaikan dimensi balok dengan peeraturan yang ada pada SNI 2847	h

U	29/4	Cek - Tag gambar → Balok bentang PJS → excell. Blt = Induk → bentang pda. ↳ 350x500 Kolom → } kebutuhan tulang Balok } * syarat laik fungsi bang.															
U2	8/5	Resume <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Tingkat</th><th rowspan="2"></th><th colspan="2">Tant</th></tr> <tr> <th>↳</th><th>Time Pers</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>kolom uk x uk</td><td>↳</td><td>↳</td></tr> <tr> <td>2</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Tingkat		Tant		↳	Time Pers	1	kolom uk x uk	↳	↳	2				
Tingkat		Tant															
		↳	Time Pers														
1	kolom uk x uk	↳	↳														
2																	
U3	15/5	Acc hitungan ! + . Rapihan hitungan excell. ↓ syarat 3 keamanan, kelayakan, fungsi bang															

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

"Skripsi ini adalah bentuk syukur atas segala karunia-Nya, dan semoga menjadi amal yang bermanfaat."

"Di balik setiap halaman skripsi ini, terkandung segala usaha, doa, dan harapan untuk masa depan yang lebih baik."

"Perjalanan ini bukan hanya tentang menyelesaikan tugas, tapi juga tentang menemukan kekuatan dan keyakinan dalam diri sendiri."

"Skripsi ini adalah seperti jatuh cinta—dimulai dengan rasa penasaran, tumbuh dengan usaha, dan berakhir dengan pencapaian yang membanggakan."

"Jalanmu kan sepanjang niatmu, buka lagi visimu, kau tau mana urutan satu"

(33x perunggu)

Persembahan:

Penulis mempersembahkan tugas akhir ini kepada:

1. Allah Subhanahu wa ta'Ala atas karunia dan rahmat-Nya serta junjungan Nabi Besar Muhammad SAW atas perjuangan menegakkan ajaran islam.
2. Ibu dan Ayahku yang tercinta, yang senantiasa memberikan doa dan dukungan, serta menjadi sumber motivasi yang membangkitkan semangat agar selalu memberikan yang terbaik.
3. Saudara-saudaraku dan seluruh anggota keluargaku yang selalu memberikan doa dan dukungan.
4. Seluruh dosen dan rekan-rekan keluarga besar Teknik Sipil angkatan 2021 yang telah memberikan banyak ilmu, pengetahuan, serta dukungan yang berharga kepada penulis.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan. Penulisan skripsi ini sebagai syarat akademis yang wajib ditempuh mahasiswa dalam menyelesaikan program studi Teknik Sipil Strata satu (S-1) Universitas Islam “45” Bekasi.

Penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari peran serta bantuan dan partisipasi dari berbagai pihak, dengan demikian penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Eko Darma, S.T., M.T. sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam “45” Bekasi.
2. Bapak Eko Darma, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah membimbing penulis dari awal hingga terselesaikannya skripsi ini.
3. Ir. Anita Mardiana Agussalim, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah membimbing penulis dari awal hingga terselesaikannya skripsi ini.
4. Seluruh dosen yang telah membina dan mengajar, serta memberikan pengetahuan, semangat, dan dukungan moral sepanjang perjalanan penulis.
5. Bapak Kasijo dan Ibu Karlinah yang telah melahirkan dan membesarkan penulis dengan kasih sayang yang luar biasa, yang tak ternilai dan tak bisa digantikan oleh apapun. Mereka juga selalu memberikan dukungan, doa, dan harapan selama penulis menyelesaikan studi ini.
6. Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh keluarga besar atas doa, dukungan, dan semangat yang telah diberikan selama proses penyelesaian studi ini.
7. Teman-teman Teknik Sipil Angkatan 2021 yang selalu memberikan dukungan dan support kepada penulis sehingga bisa menyelesaikan penelitian ini.
8. Semua pihak yang telah banyak membantu penyusun, baik secara moril maupun materil, yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari dalam penulisan laporan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik serta usulan yang membangun agar lebih sempurna untuk dimasa mendatang dan semoga laporan ini bisa bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Bekasi, 24 juni 2025

Penulis

ABSTRAK

Perencanaan struktur tahan gempa merupakan aspek penting dalam pembangunan gedung bertingkat di wilayah rawan gempa seperti Karawang. Skripsi ini membahas perencanaan struktur beton bertulang gedung perkuliahan 12 lantai dengan sistem ganda, yaitu Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) dan Sistem Dinding Struktur Khusus (SDSK), berdasarkan SNI 2847:2019 dan SNI 1726:2019. Tujuan utama adalah menghasilkan desain struktur yang aman, efisien, dan sesuai standar kekuatan serta ketahanan terhadap gempa.

Analisis struktur dilakukan menggunakan perangkat lunak ETABS untuk beban gravitasi dan lateral, kemudian pemodelan dan detailing struktur dilanjutkan menggunakan Autodesk Revit. Elemen yang dirancang meliputi pelat, balok, kolom, dinding geser, tangga, pondasi bore pile, pile cap, dan tie beam. Perhitungan dilakukan untuk menentukan dimensi dan penulangan sesuai gaya dalam serta kapasitas penampang terhadap momen dan geser.

Hasil akhir menunjukkan seluruh elemen struktur dalam kondisi aman. Contohnya, pelat S1 dan S2 menggunakan tulangan D10-200 mm dua arah, balok utama memakai kombinasi D19 dan D22, kolom utama dengan 24D19–24D22, serta dinding geser dilengkapi pengaku khusus. Pondasi menggunakan bore pile Ø400 mm dan pile cap 1800×1800 mm dengan tulangan dua arah.

Kata kunci: Struktur tahan gempa, sistem ganda, SRPMK, SDSK, ETABS, Revit, tulangan.

ABSTRACT

Earthquake-resistant structural design is a crucial aspect in the construction of high-rise buildings in earthquake-prone areas such as Karawang. This thesis discusses the structural design of a 12-story reinforced concrete academic building using a dual system approach, namely the Special Moment Resisting Frame (SMRF) and Special Structural Wall System (SSWS), in accordance with SNI 2847:2019 and SNI 1726:2019. The main objective is to produce a safe, efficient structural design that meets strength and earthquake resistance standards.

Structural analysis was conducted using ETABS software for gravity and lateral loads, followed by modeling and structural detailing using Autodesk Revit. Designed elements include slabs, beams, columns, shear walls, stairs, bored pile foundations, pile caps, and tie beams. Calculations were carried out to determine the dimensions and reinforcement based on internal forces and section capacity for flexure and shear.

The final results indicate that all structural elements are in a safe condition. For example, floor slabs S1 and S2 use D10-200 mm two-way reinforcement, main beams use a combination of D19 and D22 bars, main columns use 24D19–24D22 bars, and shear walls include special boundary reinforcements. Foundations consist of Ø400 mm bored piles and 1800×1800 mm pile caps with two-way reinforcement.

Keywords: Earthquake-resistant structure, dual system, SMRF, SSWS, ETABS, Revit, reinforcement.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xxiv
DAFTAR NOTASI.....	xxv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Beton Bertulang	8
2.3 Konsep Kolom Kuat Balok Lemah (<i>Strong Column-Weak Beam</i>).....	9
2.4 Bangunan Gedung.....	10

2.5 Daktilitas	11
2.6 Dasar Perencanaan	11
2.7 Kapasitas struktur.....	12
2.8 Sistem Struktur.....	14
2.8.1 Portal Terbuka/ <i>Open Frame</i>	14
2.8.2 Portal Dinding / <i>Walled frame</i>	17
2.8.3 Dinding geser / <i>shear wall</i>	18
2.8.4 Sistem Ganda (<i>Dual System</i>).....	19
2.9 Pembebanan Struktur	20
2.9.1 Beban Hidup	20
2.9.2 Beban Angin	21
2.9.3 Beban Mati	22
2.9.4 Beban Air Hujan	23
2.9.5 Beban Gempa	24
2.9.6 Beban Kombinasi	34
2.9.7 Simpangan Antar Lantai	36
2.9.8 Pengaruh P-Delta	37
2.9.9 Ketidakberaturan Struktur	38
2.9.10 Analisis Respon Ragam	40
2.10 Struktur Atas	40
2.10.1 Struktur Balok	41
2.10.2 Struktur Pelat Lantai	46
2.10.3 Struktur Kolom	49
2.10.4 Hubungan Kolom-Balok	53
2.10.5 Struktur Tangga.....	57

2.10.6 Dinding geser (<i>shear wall</i>).....	58
2.10.7 Struktur Pondasi.....	60
2.11 Autodesk Revit V.21	66
2.12 ETABS V.18.....	68
2.13 Autocad	68
2.14 SPColumn.....	69
2.15 Microsoft Excel	69
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	70
3.1 Metodologi Penelitian	70
3.2 Lokasi Penelitian.....	70
3.3 Pengumpulan Data	71
3.3.1 Data Primer	71
3.3.2 Data Sekunder	72
3.4 Instrumen Perencanaan	73
3.5 Tahapan Penelitian	73
3.6 Bagan Alir Penelitian/ <i>Flowchart</i>	75
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	78
4.1 Umum.....	78
4.2 Data Perencanaan	78
4.2.1 Deskripsi bangunan.....	78
4.2.2 Material struktur.....	79
4.3 Gambar Rencana	79
4.4 <i>Preliminary</i> Desain Struktur	84
4.4.1 <i>Preliminary</i> Dimensi Balok	85
4.4.2 <i>Preliminary</i> Dimensi Pelat.....	89

4.4.3 Preliminary Dimensi Kolom.....	92
4.4.4 Preliminary Tangga	94
4.4.5 Preliminary Dinding Geser/ <i>Shearwall</i>	96
4.5 Perhitungan Utilitas.....	98
4.5.1 Perhitungan <i>Lift</i>	98
4.6 Perhitungan Distribusi Beban	101
4.6.1 Distribusi Beban Pada As-1 Arah X (Lantai 1)	101
4.6.2 Distribusi beban pada As-2 Lantai 1	103
4.6.3 Distribusi Beban Pada As-3 Lantai 1	106
4.6.4 Distribusi Beban Pada As-4 Lantai 1	109
4.6.5 Distribusi Beban Pada As A=C=E=G Arah Y (Lantai 1)	111
4.6.6 Distribusi Beban Pada B=D=F=H Arah Y (Lantai 1).....	115
4.6.7 Distribusi Beban Pada H=H'=I Arah Y (Lantai 1)	117
4.7 Beban Portal.....	120
4.8 Data Pembebanan.....	122
4.8.1 Beban mati	122
4.8.2 Beban hidup	123
4.9 Beban Mati (<i>Dead Load</i>)	124
4.10 Beban Hidup (<i>Live Load</i>).....	126
4.11 Beban Gempa Desain.....	126
4.11.1 Desain Spektrum Respons Lokasi.....	126
4.11.2 Parameter Percepatan Terpetakan	127
4.11.3 Koefisien Situs dan Parameter Respons Spektral	128
4.11.4 Parameter percepatan spektral desain	129
4.11.5 Periode getar fundamental struktur	130

4.11.6 Perhitungan Spektrum Percepatan (S_a).....	130
4.11.7 Faktor R , Ω_0 dan C_d dalam Perancangan Sistem Penahan Gaya Gempa	132
4.11.8 Analisis Jumlah Ragam.....	133
4.11.9 Periode Fundamental Struktur	134
4.11.10 Gaya Lateral Ekuivalen.....	136
4.11.11 Perhitungan Gaya Geser Desain Seismik.....	138
4.11.12 Beban Air Hujan	142
4.11.13 Beban Angin (<i>Wind Load</i>)	142
4.12 Permodelan Struktur Pada <i>ETABS V18</i>	146
4.12.1 Membuat Parameter	147
4.12.2 Input Beban Gempa.....	158
4.12.3 Kontrol Faktor Skala Gempa	167
4.12.4 Simpangan Antar Lantai	170
4.12.5 Pengaruh P-Delta	174
4.12.6 Cek Ketidakberaturan Struktur	178
4.12.7 Kontribusi <i>Frame</i> Memikul Minimal 25% Gaya Lateral/Sistem Ganda	190
4.12.8 Pengecekan Retak Pada Dinding Geser/ <i>Shearwall</i>	191
4.13 Perencanaan Tulangan Tangga	196
4.13.1 Analisis Gaya Dalam.....	197
4.13.2 Perhitungan Tulangan Sengkang	199
4.13.3 Perhitungan Tulangan Pelat Tangga dan Bordes	200
4.14 Penulangan Pelat Lantai.....	207
4.14.1 Pelat Tipe S1	207

4.15 Penulangan Balok.....	219
4.15.1 Syarat Gaya Dan Geometri	220
4.15.2 Penulangan Longitudinal (Lentur)	221
4.15.3 Desain Tulangan Transversal (Sengkang)	231
4.15.4 Tulangan Torsi (Pinggang)	236
4.15.5 Panjang Penyaluran Tulangan Balok G1A	242
4.16 Penulangan Kolom.....	243
4.16.2 Pemeriksaan Kelangsingan Kolom	245
4.16.3 Perhitungan Tulangan Longitudinal Kolom	246
4.16.4 Pemeriksaan <i>Strong Column-Weak Beam</i> (SCWB).....	248
4.16.5 Perhitungan Tulangan Transversal Kolom (<i>Confinement</i>).....	249
4.16.6 Sambungan Lewatan (<i>Lap Splice</i>)	254
4.17 Hubungan Balok Kolom	255
4.18 Penulangan Dinding Geser.....	258
4.18.1 Perhitungan Pengecekan Terhadap Gaya Dalam Aksial Lentur	261
4.18.2 Pengecekan Kebutuhan Elemen Batas Kusus	265
4.18.3 Penulangan Elemen Batas Kusus	267
4.19 Perencanaan Struktur Bawah	272
4.19.1 Perhitungan Daya Dukung Tanah	273
4.20 Perhitungan <i>Pile cap</i>	278
4.20.2 Perhitungan Momen Lentur Dan Tulangan Tarik.....	282
4.21 Perhitungan Penulangan <i>Bored Pile</i>	285
4.21.2 Perencanaan Tulangan Utama <i>Bored Pile</i>	287
4.21.3 Perencanaan Tulangan Geser (Sengkang) <i>Bored Pile</i>	288
4.21.4 Perencanaan tulangan Sengkang	290

4.22 Tie Beam	291
4.22.2 Perhitungan Gaya Dalam Akibat <i>Differential Settlement</i>	293
4.22.3 Perhitungan gaya dalam akibat beban gravitasi	294
4.22.4 Penulangan Lentur (Tanpa Memperhitungkan Gaya Aksial)	295
4.22.5 Tulangan Geser.....	302
4.23 Rekapitulasi Keseluruhan Struktur	305
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	318
5.1 Kesimpulan	318
5.2 Saran.....	321
DAFTAR PUSTAKA.....	323

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Syarat Perhitungan Desain Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)	16
Tabel 2. 2 Daftar Beban Hidup pada Lantai Ruangan Gedung.....	21
Tabel 2. 3 Faktor Arah angin	22
Tabel 2. 4 Daftar Berat Bahan Bangunan dan Komponen Gedung	23
Tabel 2. 5 Berat Jenis Bangunan Gedung	23
Tabel 2. 6 Simpangan Antar Tingkat Izin.....	37
Tabel 2. 7 Ketidakberaturan Horizontal.....	38
Tabel 2. 8 Ketidakberaturan Vertikal.....	39
Tabel 2. 10 Tinggi Minimum Balok Non Prategang	41
Tabel 2. 11 Batasan Dimensi Lebar Sayap Efektif untuk Balok T	42
Tabel 2. 12 Momen Pendekatan untuk Analisis Balok Menerus	42
Tabel 2. 13 Kebutuhan A_v min	44
Tabel 2. 9 Ketebalan Minimum Plat Dua Arah Non Prategang.....	47
Tabel 2.15 Kuat Geser Nominal Joint V_n	55
Tabel 2. 14 Tulangan Transversal untuk Elemen Batas Khusus.....	59
Tabel Tabel 4. 1 Rekapitulasi Dimensi Balok.....	89
Tabel 4. 2 Rekap Dimensi Pelat dipakai	92
Tabel 4. 3 Rekap Dimensi Kolom dipakai	94
Tabel 4. 4 Rekapitulasi Distribusi Beban Arah X.....	111
Tabel 4. 5 Rekapitulasi Distribusi Beban Arah Y	119
Tabel 4. 6 Berat Jenis Material	122
Tabel 4. 7 Beban Mati Tambahan (SIDL)	123
Tabel 4. 8 Beban Hidup	123
Tabel 4. 9 Hasil input koordinat.....	127
Tabel Tabel 4. 10 Koefisien Situs, F_a	128
Tabel Tabel 4. 11 Koefisien Situs, F_v	128
Tabel 4. 12 Perhitungan Spektrum Percepatan (S_a).....	131
Tabel 4. 13 Cek Periode Getar	133

Tabel 4. 14 Periode Fundamental Struktur	134
Tabel 4. 15 Tipe Struktur	134
Tabel 4. 16 Cek Periode Getar	135
Tabel 4. 17 Perhitungan Gaya Geser Dasar Seismik	138
Tabel 4. 18 Rekapitulasi Penskalaan Gaya arah X dan Y	141
Tabel 4. 19 Perhitungan Beban Angin	143
Tabel 4. 20 perhitungan gaya angina arah x	145
Tabel 4. 21 Perhitungan Gaya Angina Arah Y	146
Tabel 4. 22 Perhitungan Spektrum Percepatan (S_a).....	150
Tabel 4. 23 Kombinasi Beban.....	162
Tabel 4. 24 Modal <i>Articipatig Mass Ratios</i>	166
Tabel 4. 25 Periode Fundemental Dan Koefisien Seismik	169
Tabel 4. 26 Berat Seismik Efektif (W)	169
Tabel 4. 27 <i>Base Reaction</i>	170
Tabel 4. 28 Simpangan Izin antai Lantai	171
Tabel 4. 29 Simpangan Antar Tingkat Arah X Dan Y.....	173
Tabel 4. 31 Kontrol P-Delta	177
Tabel 4. 32 Ketidakberaturan Torsi 1a Dan 1b Arah X.....	179
Tabel 4. 33 Ketidakberaturan Torsi 1a Dan 1b Arah Y	179
Tabel 4. 34 Ketidakberaturan Tipe 1A Dan 1B Arah X	184
Tabel 4. 35 Ketidakberaturan Tipe 1A Dan 1B Arah Y	184
Tabel 4. 36 Ketidakberaturan Berat Massa	185
Tabel 4. 37 Ketidakberaturan Geometrik Vertikal.....	186
Tabel 4. 38 Ketidakberaturan 5a Dan 5b Arah X.....	189
Tabel 4. 39 Ketidakberaturan 5a Dan 5b Arah Y.....	189
Tabel 4. 40 Rasio Gaya Geser <i>Searwall</i> Dan <i>Frame</i>	190
Tabel 4. 41 Rasio Gaya Geser <i>Shearwall</i>	191
Tabel 4. 42 Rasio Gaya Geser Dasar <i>Frame</i> Dan <i>Shearwall</i>	191
Tabel 4. 43 Pengecekan Retak Dinding Geser/ <i>Searwall</i> Pada P1	194
Tabel 4. 44 Pengecekan Retak Dinding Geser/ <i>Searwall</i> Pada P2	195
Tabel 4. 45 Gaya Momen Dan Geser Tangga.....	198

Tabel 4. 46 Rekapitulasi Tulangan Tangga Dan Bordes	206
Tabel 4. 47 Gaya Dalam Pelat.....	208
Tabel 4. 48 Rekapitulasi Tulangan Pelat Lantai	218
Tabel 4. 49 Gaya Dalam Balok	220
Tabel 4. 50 Rekapitulasi Tulangan Balok G1A	241
Tabel 4. 51 Data Aksial Lentur	244
Tabel 4. 52 Data Gaya Geser Dan Tekan.....	244
Tabel 4. 53 Kapasitas Kolom	247
Tabel 4. 54 Rekapitulasi Tulangan Kolom K2	253
Tabel 4. 55 Aksial Dan Lentur	259
Tabel 4. 56 Beban Geser	259
Tabel 4. 57 Kapasitas Dinding Geser.....	261
Tabel 4. 58 Rkapitulasi Penulangan Dinding Geser	271
Tabel 4. 59 Beban Aksial Kolom K1 Dan K2	272
Tabel 4. 60 Data Tanah N-SPT	274
Tabel 4. 61 Rekapitulasi Penulangan <i>Pile cap</i>	285
Tabel 4. 62 Rekapitulasi Tulangan <i>Bore Pile</i>	291
Tabel 4. 63 Rekapitulasi Penulangan <i>Tie Biem</i>	305
Tabel 4. 64 Rekapitulasi Keseluruhan Penulangan Pelat Lantai.....	306
Tabel 4. 65 Rekapitulasi Keseluruhan Tulangan Tangga	307
Tabel 4. 66 Rekapitulasi Keseluruhan Tulangan <i>Tie beam</i>	308
Tabel 4. 67 Rekapitulasi Keseluruhan Tulangan <i>Pile cap</i>	308
Tabel 4. 68 Rekapitulasi Keseluruhan Tulangan <i>Bore Pile</i>	309
Tabel 4. 69 Rekapitulasi Keseluruhan Tulangan <i>Shearwall</i>	309
Tabel 4. 70 Rekapitulasi Keseluruhan Tulangan Kolom	310
Tabel 4. 71 Rekapitulasi Keseluruhan Tulangan Balok.....	311

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 2 Deformasi Plastis (Inelastis) pada Struktur	11
Gambar 2. 3 Mekanisme Keruntuhan Rangka <i>Soft Storey</i>	12
Gambar 2. 4 Mekanisme Keruntuhan Rangka <i>Beam Sway</i>	13
Gambar 2. 5 Perencanaan Geser untuk Balok SRPMK (Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus)	13
Gambar 2. 6 Perencanaan Geser untuk Kolom SRPMK (Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus)	14
Gambar 2. 7 Konfigurasi <i>Open Frame</i>	15
Gambar 2. 8 Struktur Rangka Kaku	16
Gambar 2. 9 konfigurasi portal dinding	17
Gambar 2. 10 Dinding Geser	18
Gambar 2. 11 Konfigurasi Perletakan Dinding Geser	19
Gambar 2. 12 Gambar Struktur Rangka Dengan Dinding Geser	20
Gambar 2. 13 Penentuan Simpangan Antar Lantai	36
Gambar 2. 14 Ketidakberaturan Horizontal	39
Gambar 2. 15 Ketidakberaturan Vertikal	40
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian	70
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> Tahapan Penelitian	76
Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i> Perodelan <i>Revit</i> , Serta <i>Autocad</i> dan Analisis Struktur Pada <i>ETABS</i>	77
Gambar 4. 1 Denah Lantai Dasar	80
Gambar 4. 2 Denah Lantai 2-11	80
Gambar 4. 3 Denah <i>Roof</i>	81
Gambar 4. 4 Tampak Depan	82
Gambar 4. 5 Tampak Belakang	83
Gambar 4. 6 Tampak kanan dan kiri	84
Gambar 4. 7 Denah Balok dan Kolom lantai 2-11	85
Gambar 4. 8 Denah Balok dan Kolom Atap	86
Gambar 4. 9 Denah Tipe Pelat Lantai 1	89

Gambar 4. 10 Denah Tipe Pelat Lantai 2- lantai Atap	90
Gambar 4. 11 Denah Balok dan Kolom lantai 2-11	92
Gambar 4. 12 Denah Balok dan Kolom Atap	93
Gambar 4. 13 Tampak Tangga.....	95
Gambar 4. 14 Tampak <i>Optede</i> Dan <i>Antrede</i>	95
Gambar 4. 15 Denah Tata Letak Dinding Geser/ <i>Shearwall</i>	96
Gambar 4. 16 Detail Dinding Geser/ <i>Shearwall</i>	96
Gambar 4. 17 Tangki Air	98
Gambar 4. 18 Spesifikasi <i>Lift</i>	99
Gambar 4. 19 <i>Plan of Hoistway</i>	100
Gambar 4. 20 <i>plan of hoistway</i>	100
Gambar 4. 21 Denah Distribusi Beban Pelat As-1	101
Gambar 4. 22 Potongan Distribusi Beban Pelat As-1	101
Gambar 4. 23 Distribusi Beban Mati pada As 1	103
Gambar 4. 24 Distribusi Beban Hidup pada As 1	103
Gambar 4. 25 Denah Distribusi Beban Pelat As-2.....	103
Gambar 4. 26 Potongan Distribusi Beban Pelat As-2	104
Gambar 4. 27 Distribusi Beban Mati pada As 2	105
Gambar 4. 28 Distribusi Beban Hidup pada As 2.....	106
Gambar 4. 29 Denah Distribusi Beban Pelat As-3.....	106
Gambar 4. 30 Potongan Distribusi Beban Pelat As-3	106
Gambar 4. 31 Distribusi Beban Mati pada As 3	109
Gambar 4. 32 Distribusi Beban Hidup pada As 3	109
Gambar 4. 33 Denah Distribusi Beban Pelat As-4.....	109
Gambar 4. 34 Potongan Distribusi Beban Pelat As-4	109
Gambar 4. 35 Distribusi Beban Mati pada As 4	110
Gambar 4. 36 Distribusi Beban Hidup pada As 4.....	111
Gambar 4. 37 Denah Distribusi Beban Pelat A=C=E=G	111
Gambar 4. 38 Potongan Distribusi Beban Pelat A=C=E=G	112
Gambar 4. 39 Distribusi Beban Mati pada As A=C=E=G.....	114
Gambar 4. 40 Distribusi Beban Hidup pada As A=C=E=G	114

Gambar 4. 41 Denah Distribusi Beban Pelat $B=D=F=H$	115
Gambar 4. 42 Potongan Distribusi Beban Pelat $B=D=F=H$	115
Gambar 4. 43 Distribusi Beban Mati pada As $B=D=F=H$	116
Gambar 4. 44 Distribusi Beban Hidup pada As $B=D=F=H$	117
Gambar 4. 45 Denah Distribusi Beban Pelat $H=H'=I$	117
Gambar 4. 46 Potongan Distribusi Beban Pelat $H=H'=I$	117
Gambar 4. 47 Distribusi Beban Mati pada As $H=H'=I$	118
Gambar 4. 48 Distribusi Beban Hidup pada As $H=H'=I$	119
Gambar 4. 49 Portal Beban Hidup	120
Gambar 4. 50 Portal Beban Mati	121
Gambar 4. 51 Portal Beban Gempa	122
Gambar 4. 52 Hasil Spektrum Respon Desain PUPR	127
Gambar 4. 53 Zona Kecepatan Angin	142
Gambar 4. 54 Tampak Atas Arah Angin Tekan Dan Hisap	144
Gambar 4. 55 tampak belakang arah angin tekan dan hisap	145
Gambar 4. 56 <i>Model Initialization</i>	147
Gambar 4. 57 <i>Setting Grid</i>	148
Gambar 4. 58 <i>Setting Grid</i> Awal Sesuai Perencana	148
Gambar 4. 59 <i>Material Propertis</i> Data Beton	149
Gambar 4. 60 <i>Material Propertis</i> Data Baja Tulangan	150
Gambar 4. 61 <i>Property Modifiers</i> Reduksi Inersia Kolom	151
Gambar 4. 62 <i>Property Modifiers</i> Reduksi Inersia Balok	153
Gambar 4. 63 <i>Property Modifiers</i> Reduksi Inersia Pelat Lantai	154
Gambar 4. 64 <i>Pier Sections</i>	154
Gambar 4. 65 Pemodelan Stuktur Pada ETABS V18	155
Gambar 4. 66 <i>Define Load Patterns</i>	156
Gambar 4. 67 Input Beban Mati Tambahan <i>Rooftop</i>	157
Gambar 4. 68 Input Beban Hidup <i>Rooftop</i>	157
Gambar 4. 69 Beban Mati Tambahan Balok G1	158
Gambar 4. 70 <i>Define Respon Spectrum Function</i>	159
Gambar 4. 71 Input Parameter Beban Gempa Arah X	159

Gambar 4. 72 <i>Load Case</i> T-B (X).....	161
Gambar 4. 73 <i>Load Case</i> U-S (Y).....	161
Gambar 4. 74 Kombinasi Beban	163
Gambar 4. 75 Menentukan Diafragma Pelat.....	164
Gambar 4. 76 Hasil <i>Check Model</i>	165
Gambar 4. 77 <i>Active Degrees Of Freedom</i>	165
Gambar 4. 78 Run Analisis	166
Gambar 4. 79 Mode 1 Translasi arah X	168
Gambar 4. 80 Mode 2 Translasi arah Y	168
Gambar 4. 81 Mode 3 Rotasi	168
Gambar 4. 82 Grafik Simpangan Antar Laantaai Arah X Dan Y	173
Gambar 4. 83 Kombinasi Beban P-Delta	174
Gambar 4. 84 Grafik Pengaruh P-Delt	176
Gambar 4. 85 ketidakberaturan 1a Dan 1b.....	179
Gambar 4. 86 Ketidakberaturan 2	181
Gambar 4. 87 Ketidak Beraturan Diafragma	182
Gambar 4. 88 Ketidakberaturan Akibat Pergeseran Tegak Turus Terhadap Bidang	182
Gambar 4. 89 Ketidakberaturan Sistem Nonparalel	183
Gambar 4. 90 Ketidak Beraturan Tipe 1A dan 1B.....	183
Gambar 4. 91 Ketidakberaturan Tipe 2.....	185
Gambar 4. 92 Ketidakberaturan Tipe 3.....	186
Gambar 4. 93 Ketidakberaturan 4	187
Gambar 4. 94 Ketidakberaturan 5A Dan 5B	188
Gambar 4. 95 Potongan Tangga.....	196
Gambar 4. 96 Momen M11	198
Gambar 4. 97 Momen M22	198
Gambar 4. 98 Detail Penulangan Pelat Tangga	206
Gambar 4. 99 Detail Penulangan Pelat Lantai S1	218
Gambar 4. 100 Detail Penulangan Pelat Lantai S2	218
Gambar 4. 101 Diagram Momen Geser Dan Lentur Balok G1A	221

Gambar 4. 102 Detail Penulangan Balok G1A	241
Gambar 4. 103 Potongan Memanjang Balok G1A	241
Gambar 4. 104 Diagram Momen Geser Dan Lentur Kolom K2.....	245
Gambar 4. 105 Diagram Interaksi P-M.....	248
Gambar 4. 106 Detail Penulangan Kolom K2,K1 dan K3A	253
Gambar 4. 107 Potongan Memanjang Kolom K2.....	253
Gambar 4. 108 Hubungan Balok Kolom	258
Gambar 4. 109 Diagram Interaksi M Dinding Geser	261
Gambar 4. 110 Diagram Momen Dan Geser <i>Shearwall</i>	262
Gambar 4. 111 Detail Penulangan Dinding Geser P1	271
Gambar 4. 112 Beban Aksial Pada Kolom	272
Gambar 4. 113 Kelompok Tiang Pada Kolom K2	278
Gambar 4. 114 Denah <i>Pile cap</i>	279
Gambar 4. 115 Penulangan Geser <i>Pile cap</i>	284
Gambar 4. 116 Potongan Tulangan <i>Pile cap</i>	285
Gambar 4. 117 Detail Penulangan <i>Bore Pile</i>	291
Gambar 4. 118 Denah <i>Tie Biem</i>	292
Gambar 4. 119 Detail Tulangan <i>Tie beam</i>	304
Gambar 4. 120 Potongan Memanjang <i>Tie beam</i>	305

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Keputusan (SK) Penetapan Pembimbing Skripsi

Lampiran 2 Lembar Asistensi

Lampiran 3 Data Penyelidikan Tanah

Lampiran 4 Program ETABS

Lampiran 5 Program SAP2000

Lampiran 6 Program SP-Column

Lampiran 7 Gambar Detail Struktur

DAFTAR NOTASI

a	= Tinggi blok tegangan persegi ekuivalen (mm)
A_b	= Luas setiap batang atau kawat individu (mm ²)
A_{ch}	= Luas penampang komponen struktur yang diukur sampai tepi luar tulangan transversal (mm ²)
A_{cp}	= Luas yang dibatasi oleh keliling luar penampang beton (mm ²)
A_{cv}	= Luas bruto penampang beton yang dibatasi oleh tebal badan dan panjang penampang dalam arah gaya geser yang ditinjau pada kasus dinding dan luas bruto penampang beton dalam kasus diafragma, tebalnya tidak melebihi lebar diafragma (mm ²)
A_{cw}	= Luas penampang beton pilar tunggal, segmen horizontal dinding, atau balok kopel yang menahan geser (mm ²)
A_g	= Luas bruto penampang (mm ²)
A_j	= Luas penampang efektif pada <i>joint</i> di bidang paralel terhadap bidang tulangan yang menimbulkan geser dalam <i>joint</i> (mm ²)
A_l	= Luas total tulangan longitudinal untuk menahan torsi (mm ²)
A_o	= Luas bruto yang dilingkupi oleh lintasan alir geser (mm ²)
A_{oh}	= Luas yang dilingkupi oleh garis pusat tulangan torsi transversal tertutup terluar (mm ²)
A_s	= Luas tulangan tarik longitudinal nonprategang (mm ²)
A_s'	= Luas tulangan tekan (mm ²)
A_{sh}	= Luas penampang total tulangan transversal (termasuk ikat silang) dalam spasi s dan tegak lurus terhadap dimensi b_c
$A_{s \text{ min}}$	= Luas minimum tulangan lentur (mm ²)
A_{st}	= Luas total tulangan longitudinal nonprategang (mm ²)
A_t	= Luas 1 kaki sengkang tertutup menahan torsi dalam spasi s (mm ²)

A_v	= Luas tulangan geser dalam spasi s (mm^2)
$A_{v \text{ min}}$	= Luas minimum tulangan geser dalam spasi s (mm^2)
A_x	= Faktor amplifikasi torsi
A_s'	= Luas tulangan tekan (mm^2)
b	= Lebar muka tekan komponen struktur (mm)
b_c	= Dimensi penampang inti komponen struktur yang diukur ke tepi luar tulangan transversal yang membentuk luas A_{sh} (mm)
b_f	= Lebar sayap efektif penampang T (mm)
b_w	= Lebar badan, tebal dinding, diameter penampang lingkaran (mm)
c	= Jarak dari serat tekan terjauh ke sumbu netral (mm)
c_c	= Selimut bersih (<i>clear cover</i>) tulangan (mm)
c_t	= Jarak dari muka interior kolom ke tepi pelat yang diukur parallel terhadap c_1 , tetapi tidak melebihi c_1 (mm)
c_1	= Dimensi kolom persegi atau persegi ekuivalen, kepala kolom (<i>capital</i>), atau braket yang diukur dalam arah bentang dimana momen ditentukan (mm)
c_2	= Dimensi kolom persegi atau persegi ekuivalen, kepala kolom (<i>capital</i>), atau braket yang diukur dalam arah tegak lurus terhadap c_1 (mm)
C	= Konstanta penampang untuk menentukan properti torsi pelat dan balok
C_d	= Faktor pembesaran simpangan lateral
C_s	= Koefisien respons seismik
C_u	= Koefisien untuk batasan atas pada periode yang dihitung
C_v	= Koefisien vertical
d	= Tinggi efektif pelat; jarak dari serat tekan terjauh ke pusat tulangan tarik longitudinal (mm)

d'	= Jarak serat tekan jauh ke pusat tulangan tekan longitudinal (mm)
d_b	= Diameter nominal batang tulangan (mm)
D	= Pengaruh beban mati layan
D_F	= Faktor distribusi momen di bagian atas dan kolom yang didesain
E	= Pengaruh gaya gempa horizontal dan vertikal
E_c	= Modulus Elastisitas beton (MPa)
E_h	= Pengaruh gaya seismik horizontal
E_s	= Modulus elastisitas tulangan dan baja struktural (MPa)
E_v	= Pengaruh gaya seismik vertikal
f_c'	= Kekuatan tekan beton (MPa)
f_r	= Modulus hancur (<i>rupture</i>) beton (MPa)
f_s	= Tegangan tarik dihitung dalam tulangan saat beban layan (MPa)
f_s'	= Tegangan dalam tulangan tekan terkena beban terfaktor (MPa)
f_y	= Kekuatan leleh tulangan (MPa)
f_{yt}	= Kekuatan leleh tulangan transversal yang disyaratkan f_y (MPa)
F_a	= Koefisien situs untuk periode pendek (pada periode 0,2 detik)
F_i, F_x	= Bagian dari gaya geser dasar, V , pada tingkat- i atau tingkat- X
F_p	= Gaya seismik yang bekerja pada elemen atau komponen dari struktur
F_v	= Koefisien situs untuk periode panjang (pada periode 1 detik)
F_x	= Gaya seismik lateral (kN) di level-X
h	= Tebal atau tinggi keseluruhan komponen struktur (mm)
h_n	= Batasan tinggi struktur (m)
h_{sx}	= Tinggi tingkat untuk tingkat-x (mm)
h_w	= Tinggi dinding keseluruhan dari dasar ke tepi atas atau tinggi bersih segmen dinding atau pilar dinding yang ditinjau (mm)
h_x	= Spasi horizontal ikat silang atau kaki sengkang pengeang (<i>hoop</i>)

	pusat ke pusat maksimum pada semua muka kolom
I_{cr}	= Momen inersia penampang retak ditransformasi ke beton (mm^4)
I_e	= Faktor keutamaan gempa; momen inersia efektif untuk perhitungan defleksi (mm^4)
I_g	= Momen inersia penampang beton bruto terhadap sumbu pusat, yang mengabaikan tulangan (mm^4)
k	= Faktor panjang efektif untuk komponen struktur tekan
k_f	= Faktor kekuatan beton
k_n	= Faktor efektivitas pengekangan
l	= Panjang bentang balok atau pelat satu arah (mm)
l_c	= Panjang komponen tekan, diukur dari pusat ke pusat <i>joint</i> (mm)
l_n	= Panjang bentang bersih diukur muka ke muka tumpuan (mm)
l_o	= Panjang, diukur dari muka joint sepanjang sumbu komponen struktur, dimana tulangan transversal khusus disediakan (mm)
l_w	= Panjang seluruh dinding, atau panjang segmen dinding atau pilar dinding yang ditinjau dalam arah gaya geser (mm)
L	= Pengaruh beban hidup layan Pengaruh
L_r	= beban hidup atap layan
MCE_R	= Gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko-tertarget Momen retak (N-mm)
M_{max}	= Momen maksimum terfaktor pada penampang akibat beban luar yang bekerja (N-mm)
M_n	= Kekuatan lentur nominal pada penampang (N-mm)
M_{nb}	= Kekuatan lentur nominal balok termasuk pelat bilamana tertarik, yang merangka ke dalam <i>joint</i> (N-mm)
M_{nc}	= Kekuatan lentur nominal kolom yang merangka ke dalam joint, yang dihitung untuk gaya aksial terfaktor, konsisten dengan arah gaya

lateral yang ditinjau, yang menghasilkan kekuatan lentur yang terendah (N-mm)

- M_{pr} = Kekuatan lentur mungkin komponen struktur, dengan atau tanpa beban aksial, yang ditentukan menggunakan properti komponen struktur pada muka joint yang mengasumsikan tegangan tarik dalam batang tulangan longitudinal sebesar paling sedikit $1,25f_y$ dan faktor reduksi kekuatan ϕ sebesar 1,0
- M_u = Momen terfaktor pada penampang (N-mm)
- n = Jumlah batang tulangan
- N_i = Tahanan penetrasi standar sesuai SNI 4153:2008
- $\bar{N}$ = Tahanan penetrasi standar rata-rata lapisan 30 m paling atas
- $\bar{N}_{ch}$ = Tahanan penetrasi standar rata-rata tanah nonkohesif dalam lapisan 30 m paling atas
- N_u = Gaya aksial terfaktor tegak lurus terhadap penampang yang terjadi serentak dengan V_u atau T_u (N-mm)
- p_{cp} = Keliling luar penampang beton (mm)
- p_h = Keliling pusat tulangan torsi transversal tertutup terluar (mm)
- P_n = Kekuatan aksial nominal penampang (N)
- P_u = Gaya aksial terfaktor (N)
- q_u = Beban terfaktor per satuan luas (N/m²)
- Q_E = Pengaruh gaya seismik horizontal
- r = Radius girasi penampang komponen struktur tekan (mm)
- R = Koefisien modifikasi respons
- s = Spasi pusat ke pusat suatu benda (mm)
- s_o = Spasi pusat ke pusat tulangan transversal dalam panjang I_e (mm)
- s_u = Kuat geser niralir
- $\bar{s}_u$ = Kuat geser niralir rata-rata di dalam lapisan 30 m paling atas

s_{ui}	= Kuat geser niralir suatu lapisan tanah kohesif i di dalam lapisan 30 m paling atas
S_a	= Respons spektra percepatan
SDS	= Parameter percepatan respons spektral pada periode pendek
$SD1$	= Parameter percepatan respons spektral pada periode 1 detik
SMS	= Parameter percepatan respons spektral <i>MCE</i> pada periode pendek yang sudah disesuaikan terhadap pengaruh kelas situs
$SM1$	= Percepatan percepatan respons spektral <i>MCE</i> pada periode 1 detik yang sudah disesuaikan terhadap pengaruh kelas situs
S_s	= Parameter percepatan respons spektral MCE dari peta gempa pada periode pendek
S_1	= Parameter percepatan respons spektral MCE dari peta gempa pada periode 1 detik
S_n	= Kekuatan momen, geser, aksial, torsi atau tumpu nominal
t	= Tebal dinding penampang (mm)
T	= Periode fundamental bangunan
T_a	= Perioda fundamental pendekatan
T_{cr}	= Momen retak torsi (N-mm)
T_L	= Peta transisi perioda panjang
T_n	= Kekuatan momen torsi nominal (N-mm)
T_u	= Momen torsi terfaktor pada penampang (N-mm)
U	= Kekuatan perlu untuk menahan beban terfaktor atau momen dan gaya dalam yang terkait dengan kombinasinya
v_s	= Kecepatan rambat gelombang geser pada regangan geser yang kecil (m/detik) ($< 10^{-3}$ persen)
$\bar{v}_s$	= Kecepatan rambat gelombang geser rata-rata pada regangan geser yang kecil, di dalam lapisan 30 m teratas

v_{si}	= Kecepatan rambat gelombang geser dalam lapisan tanah atau batuan ke- i , di dalam lapisan 30 m paling atas
V	= Geser desain total di dasar struktur dalam arah yang ditinjau
V_c	= Kekuatan geser nominal yang disediakan oleh beton (N)
V_e	= Gaya geser desain untuk kombinasi pembebanan termasuk pengaruh gempa (N)
V_{IX}	= Gaya geser dasar inelastik pada arah X
V_{IY}	= Gaya geser dasar inelastik pada arah Y
V_n	= Kekuatan geser nominal (N)
V_s	= Kekuatan geser nominal diberikan oleh penulangan geser (N)
V_{sway}	= Gaya geser rencana berdasarkan momen kapasitas pada balok
V_t	= Nilai desain dari gaya geser dasar akibat seismik
V_u	= Gaya geser terfaktor penampang (N)
V_x	= Geser seismik desain di tingkat-X
V_X	= ELF gaya geser dasar pada arah X
V_Y	= ELF gaya geser dasar pada arah Y
w_c	= Berat volume beton normal atau berat volume ekuivalen beton ringan (kg/m^3)
w_u	= Beban terfaktor per satuan panjang balok atau pelat satu arah (N/mm)
W	= Berat seismik efektif bangunan
W_t	= Berat total struktur
x	= Dimensi keseluruhan bagian persegi penampang yang lebih pendek (mm)
y	= Dimensi keseluruhan bagian persegi penampang yang lebih panjang (mm)
α	= Sudut yang menentukan orientasi tulangan

α_c	= Koefisien yang menentukan kontribusi relatif kekuatan beton terhadap kekuatan geser dinding nominal
β_1	= Faktor yang menghubungkan tinggi blok tegangan tekan persegi ekuivalen dengan tinggi sumbu netral
δ	= Faktor pembesaran momen untuk mencerminkan pengaruh kurvatur komponen struktur antara ujung-ujung komponen struktur tekan
δ_u	= Perpindahan desain
δ_{max}	= Perpindahan maksimum (mm) di tingkat-X
δ_{avg}	= Rata-rata perpindahan di titik-titik terjauh struktur di tingkat-X
δ_x	= Defleksi pusat massa di tingkat-X
δ_{xe}	= Defleksi pada lokasi ditentukan dengan analisis elastik
Δ	= Simpangan antar tingkat desain
Δ_a	= Simpangan antar tingkat yang diizinkan
ε_t	= Regangan tarik netto dalam lapisan terjauh baja tarik longitudinal pada kekuatan nominal, tidak termasuk regangan akibat dari prategang efektif, rangkai, susut, dan suhu
ε_{ty}	= Nilai regangan tarik netto pada lapisan terluar dari tulangan tarik longitudinal yang digunakan untuk menentukan penampang terkontrol tekan
θ	= Sudut antara sumbu strut, diagonal tekan, atau bidang tekan dan kord (chord) tarik komponen struktur; Koefisien stabilitas untuk pengaruh P-Delta
ρ	= Rasio A_s terhadap bd ; Faktor redundansi struktur
ϕ	= Faktor reduksi kekuatan
λ	= Faktor modifikasi yang merefleksikan properti mekanis tereduksi dari beton ringan, semuanya relatif terhadap beton normal dengan

kekuatan tekan yang sama; Faktor pengaruh waktu

Ω_0 = Faktor kuat lebih; Faktor amplifikasi untuk memperhitungkan kekuatan lebih sistem penahan gaya seismik yang ditetapkan sesuai dengan tata cara bangunan gedung umum yang diadopsi secara legal