

**PEMBANGUNAN GEDUNG KEJAKSAAN TINGGI
KALIMANTAN TENGAH**

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta



Disusun Oleh:

Andrey Aryabhima F. R. 210218478

Nikolas Simanjuntak 210218653

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
TAHUN 2024**

ABSTRAK

Pada Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini, dilakukan perancangan bangunan sebanyak 5 lantai di Palangka Raya, Kalimantan Tengah. Perencanaan Gedung Kejaksaan Tinggi Kalimantan Tengah menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM) yang terletak pada KDS B di mana risiko seismik sedang hingga tinggi, sehingga Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM) cocok digunakan. Peraturan yang digunakan pada Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini mengacu pada Beban Minimum dan Kriteria Terkait untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain (SNI 1727:2020), Standar Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung (SNI 1726:2019), Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung (SNI 2847:2019), Tata Cara Perencanaan Struktur Baja untuk Bangunan Gedung (SNI 1729:2020), Panduan Desain Sederhana Untuk Bangunan Beton Bertulang (SNI 8900:2020), Peraturan Beton Bertulang Indonesia (PBI 1971), dan Persyaratan Perancangan Geoteknik (SNI 8460 : 2017). Perancangan struktur atas dimulai dengan menentukan sistem struktur, *preliminary design*, material, data berat jenis material, kombinasi pembebanan, pembebanan gempa, menentukan kategori risiko gedung, menentukan kategori desain seismik, menentukan parameter gempa, menghitung periode waktu getar fundamental gedung, bentuk dan jumlah ragam, menentukan gaya geser dan dasar seismik, penskalaan gaya, perencanaan atap, perencanaan tulangan balok, perencanaan tulangan kolom, perencanaan pelat dan tangga, pemodelan struktur dengan menggunakan aplikasi ETABS, ketidakberaturan struktur, drift analysis dan pengaruh P-delta. Perancangan atap menggunakan kuda-kuda dengan jarak 6 meter, gording baja dengan mutu BJ-37, dan menggunakan dua buah baut sebagai sambungan profil kuda-kudanya. Balok yang digunakan pada gedung ini yaitu B1 35 x 50 cm, B2 35 x 70 cm, B3 30 x 50 cm, BA1 20 x 40 cm, dan BB 25 x 40 cm. Kolom yang digunakan pada gedung ini yaitu K1 70 x 70 cm, K2 65 x 65 cm, dan K3 40 x 40 cm. Plat yang digunakan terdapat 3 tipe yaitu plat tipe P1 yang merupakan pelat 2 arah serta pelat P2, P3, P4, dan P5 yang merupakan pelat 1 arah dengan ukuran ketebalan pelat semuanya setebal 12 cm.

Dalam perancangan bangunan Gedung Kejaksaan Tinggi Kalimantan Tengah ini, terdapat perancangan struktur atas dan struktur bawah. Perancangan struktur atas dimulai dengan penentuan sistem struktur bangunan, *preliminary design*, material dan pembebanan, penentuan kategori risiko gedung, penentuan kategori desain seismik, penentuan parameter gempa, menentukan periode fundamental gedung, bentuk dan jumlah ragam, gaya geser dan dasar seismik, penskalaan gaya, perencanaan atap, perencanaan tulangan balok, perencanaan tulangan kolom, perencanaan tulangan pelat dan tangga, pemodelan struktur, dan pengecekan ketidakberaturan struktur. Pada perancangan struktur bawah dimulai dengan melakukan investigasi tanah, menentukan daya dukung tanah, penentuan daya dukung tanah pada fondasi dalam, penentuan daya dukung tanah pada fondasi rakit, penentuan daya dukung tanah pada fondasi gabungan, penurunan fondasi, dan penulangan fondasi. Pada perancangan struktur bawah, terdapat tiga jenis fondasi yang digunakan berdasarkan lapisan tanah dan fungsi dari fondasi-fondasi tersebut.

Fondasi-fondasi tersebut antara lain yaitu fondasi dalam tiang pancang, fondasi rakit (*raft foundation*), dan fondasi gabungan. Fondasi tiang pancang menggunakan 2 tiang berdiameter 0,7 m dengan dimensi pilecap berukuran 3,6 m x 2,2 m. Fondasi rakit mempunyai dimensi 8 m x 4,2 m. Fondasi gabungan yang digunakan mempunyai dimensi 3,6 m x 1,8 m.

Kata kunci: Perancangan, Struktur, dan Gedung.

ABSTRACT

In this Final Infrastructure Design Project, the design of a five-story building is conducted in Palangka Raya, Central Kalimantan. The planning of the Central Kalimantan High Prosecutor's Office building utilizes a Medium Moment Resisting Frame System (MMRFS) located in Seismic Design Category B, where seismic risk ranges from moderate to high, making the MMRFS system suitable. The regulations referred to in this project include the Minimum Load and Related Criteria for Building Design and Other Structures (SNI 1727:2020), Earthquake Resistance Design Standards for Building Structures (SNI 1726:2019), Guidelines for Concrete Structure Calculations for Buildings (SNI 2847:2019), Steel Structure Design Guidelines for Building Structures (SNI 1729:2020), Simple Design Guidelines for Reinforced Concrete Buildings (SNI 8900:2020), Indonesian Reinforced Concrete Code (PBI 1971), and Geotechnical Design Requirements (SNI 8460:2017). The superstructure design begins with determining the structural system, preliminary design, material selection, material unit weight data, load combinations, seismic loading, building risk category, seismic design category, earthquake parameters, fundamental vibration period, mode shapes and quantities, base shear and seismic forces, force scaling, roof design, beam reinforcement design, column reinforcement design, slab and staircase design, structural modeling using ETABS, irregularity checks, drift analysis, and P-delta effects. The roof design uses a truss with a 6-meter spacing, BJ-37 grade steel purlins, and two bolts as the truss profile connections. The beams used in this building include B1 (35 x 50 cm), B2 (35 x 70 cm), B3 (30 x 50 cm), BA1 (20 x 40 cm), and BB (25 x 40 cm). Columns used are K1 (70 x 70 cm), K2 (65 x 65 cm), and K3 (40 x 40 cm). The slabs consist of three types: P1 as a two-way slab, and P2, P3, P4, and P5 as one-way slabs, all with a thickness of 12 cm.

The design of the Central Kalimantan High Prosecutor's Office building includes the superstructure and substructure design. The superstructure design covers determining the building's structural system, preliminary design, material selection, loading, building risk category, seismic design category, earthquake parameters, fundamental period, mode shapes, base shear and seismic forces, force scaling, roof planning, beam and column reinforcement, slab and staircase reinforcement, structural modeling, and irregularity checks. The substructure design begins with soil investigation, determining soil bearing capacity, calculating bearing capacity for deep foundations, raft foundations, and combined foundations, settlement calculations, and foundation reinforcement. The substructure employs three types of foundations based on soil layers and their respective functions, including deep pile foundations, raft foundations, and combined foundations. The pile foundation uses two piles with a diameter of 0.7 m and pile cap dimensions of 3.6 m x 2.2 m. The raft foundation has dimensions of 8 m x 4.2 m, while the combined foundation has dimensions of 3.6 m x 1.8 m.

Keywords: Design, Structure, Building
Kata kunci: Perancangan, Struktur, dan Gedung.

PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama mahasiswa 1 : Andrey Aryabhima F. R.

NPM : 210218478

Nama mahasiswa 2 : Nikolas Simanjuntak

NPM : 210218653

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul **Pembangunan Gedung Kejaksaan Tinggi Kalimantan Tengah** adalah karya orisinal dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Kami yang bertanda tangan di bawah ini berkontribusi pada Tugas Akhir ini dengan proporsi yang sama. Demikian pernyataan ini kami buat sebagai pelengkap dokumen Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, 8 Januari 2025



(Andrey Aryabhima F. R.)



(Nikolas Simanjuntak)

PENGESAHAN
Laporan Tugas Akhir
PEMBANGUNAN GEDUNG KEJAKSAAN TINGGI
KALIMANTAN TENGAH

Oleh:

Andrey Aryabhima F. R. (210218478)

Nikolas Simanjuntak (210218653)

Diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing Dua
TAPI

Yogyakarta, 7 Januari 2025

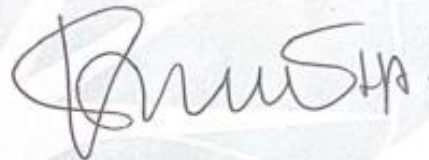


(Ir. Johan Ardianto, S. T., M. Eng.)

NIDN: 0503069301

Pembimbing Satu
TAPI

Yogyakarta, 8 Januari 2025



(Ir. Vienti Hadsari, S. T., M. Eng., MECRES., Ph.D.)

NIDN: 0511038602

Disahkan oleh:



FASULTAS
TEKNIK

Ketua Departemen Teknik Sipil
Yogyakarta, 21/01/2025



(Prof. Ir. Yovong Arfiadi M. Eng., Ph. D.)

NIDN: 0515015901

PENGESAHAN

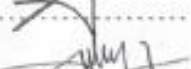
Laporan Tugas Akhir Perancangan
Infrastruktur

PEMBANGUNAN GEDUNG KEJAKSAAN TINGGI KALIMANTAN TENGAH

Oleh:



Telah diuji dan disetujui oleh:

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : Ir. Vienti Hadsari, S. T., M.Eng., MECRES., Ph.D.		22/01/2025
Sekretaris : Ir. Johan Ardianto, S. T., M. Eng.		22/01/2025
Anggota : Dr. Eng. Ir. Luky Handoko, S. T., M. Eng.		22/01/2025

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur bagi Tuhan yang Maha Esa, yang senantiasa memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur Struktur Geoteknik ini sebagaimana mestinya, dengan segala kekurangan dan kelebihan. Laporan ini berupa hitungan serta rancangan dan perencanaan struktur atas dan bawah, yang penulis lakukan saat melaksanakan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur Struktur-Geoteknik. Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini diajukan sebagai bentuk tanggung jawab untuk memenuhi syarat mata kuliah Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur I dan II pada program studi S1 Teknik Sipil, Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Dalam proses mengerjakan Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur Struktur-Geoteknik ini tidak sedikit kesulitan serta hambatan baik teknis maupun non teknis yang penulis hadapi. Namun atas berkat dari Tuhan yang Maha Esa, juga berkat usaha, doa, semangat, bantuan, bimbingan serta dukungan yang penulis terima baik secara langsung maupun tidak langsung dari berbagai pihak, akhirnya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur Struktur-Geoteknik selama 2 semester penuh dengan sangat baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis hendak menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa sebab berkat, kasih, serta penyertaan-Nya selama penyusunan laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur dapat berjalan dengan baik dan lancar.
2. Bapak Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D. selaku Ketua Departemen Teknik Sipil.
3. Ibu Dr. Ing. Ir. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil.
4. Ibu Ir. Vienti Hadsari, S. T., M.Eng., MECRES., Ph.D. selaku dosen pembimbing TAPI I (Geoteknik) kelas B.

5. Bapak Ir. Johan Ardianto, S. T., M. Eng. selaku dosen pembimbing TAPI I (Struktur) kelas B.
6. Orang tua dan keluarga besar penulis yang telah mendukung secara penuh selama penyusunan laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur.

Penulis menyadari dalam penulisan Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur Struktur-Geoteknik ini tentunya memiliki banyak kekurangan. Akhir kata, penulis berharap agar Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur Struktur-Geoteknik ini bisa bermanfaat bagi para pembaca.

Yogyakarta, Januari 2025

Penulis,

Kelompok 4 TAPI B

DAFTAR ISI

PEMBANGUNAN GEDUNG KEJAKSAAN TINGGI KALIMANTAN TENGAH	I
ABSTRAK	II
ABSTRACT	IV
PERNYATAAN.....	V
PENGESAHAN.....	VI
PENGESAHAN	VII
KATA PENGANTAR.....	VIII
DAFTAR ISI.....	X
DAFTAR TABEL	XV
DAFTAR GAMBAR.....	XVIII
DAFTAR LAMPIRAN	XIX
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	XXII
BAB I DATA UMUM PROYEK	1
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Peraturan.....	3
1.3 Ringkasan Data Struktur Gedung Kejaksaan Tinggi	4
1.4 Tujuan Perancangan	4
1.5 Rumusan Masalah	5
BAB II PERANCANGAN STRUKTUR ATAS	6
2.1 Penentuan Sistem Struktur	6
2.1.1 Sistem pemikul gaya seismik (Seismik-force-resisting system). 6	
2.1.2 Sistem rangka pemikul momen (Moment frame).	6

2.1.3 Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM).....	6
2.1.4 Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK).	6
2.1.5 Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM).....	6
2.2 <i>Preliminary Design</i>	7
2.2.1 <i>Preliminary</i> Balok	7
2.2.2 <i>Preliminary</i> Kolom	9
2.2.3 <i>Preliminary</i> Pelat	11
2.3 Material dan Pembebanan	12
2.3.1 Beton.....	12
2.3.2 Baja	12
2.4 Data Berat Jenis Material	13
2.5 Kombinasi Pembebanan.....	13
2.6 Pembebanan Gempa.....	15
2.7 Kategori Risiko Gedung.....	17
2.8 Kategori Desain Seismik.....	18
2.9 Menentukan Parameter Gempa	19
2.10 Menghitung Periode (Waktu Getar) Fundamental Gedung (T)	20
2.11 Bentuk dan Jumlah Ragam.....	22
2.12 Gaya Geser dan Dasar Seisimik.....	22
2.13 Penskalaan Gaya	24
2.14 Perencanaan Atap	25
2.14.1 Rencana Gording.....	26
2.14.2 Sag-Rod	31
2.14.3 Perencanaan Kuda-Kuda	32
2.14.4 Beban Angin.....	36

2.14.5	Perencanaan Elemen Kuda-Kuda.....	38
2.14.6	Sambungan Baut.....	51
2.15	Perencanaan Tulangan Balok.....	55
2.15.1	Properti Material dan Penampang Balok 1.....	55
2.15.2	Desain Penulangan Lentur Balok 1	56
2.15.3	Desain Penulangan Geser Balok 1	60
2.15.4	Desain Penulangan Torsi.....	62
2.16	Perencanaan Tulangan Kolom	69
2.16.1	Properti Material dan Penampang Kolom 1	69
2.16.2	Desain Longitudinal Kolom 1	70
2.16.3	Desain Tulangan Transversal Kolom 1	73
2.17	Hubungan Balok-Kolom	82
2.17.1	Properti Material dan Penampang Hubungan	82
2.17.2	Data Lebar dan Eksentrisitas Balok	82
2.17.3	Dimensi Joint.....	83
2.17.4	Data dan Gaya Tulangan Balok.....	84
2.17.5	Gaya Geser akibat Balok.....	85
2.17.6	Gaya Geser Kolom (<i>Beam Hinging</i>)	86
2.17.7	Gaya Geser Total Joint.....	87
2.17.8	Kuat Geser Joint	87
2.17.9	Tulangan Transversal	88
2.17.10	Panjang Penyaluran Tarik.....	88
2.18	Perencanaan Pelat.....	88
2.18.1	Perencanaan Pelat.....	88
2.18.2	Pembebanan Pelat Lantai	89

2.18.3	Perhitungan Momen Kapasitas Lentur	90
2.18.4	Perhitungan Geser	91
2.18.5	Perhitungan Momen Lendutan	91
2.18.6	Properti Material dan Penampang Pelat P1	91
2.18.7	Gaya Dalam Pelat P1.....	92
2.18.8	Penulangan Lentur Tulangan Pokok	92
2.18.9	Penulangan Minimum	100
2.18.10	Pengecekan Kapasitas Geser	101
2.18.11	Lendutan Pelat	101
2.19	Perencanaan Tangga.....	106
2.19.1	Hitungan Tangga	107
2.19.2	Pembebanan Tangga.....	108
2.19.3	Reaksi Tumpuan.....	108
2.19.4	Penulangan Tangga	109
2.19.5	Penulangan Balok Bordes	111
2.20	Pemodelan Struktur	119
2.21	Ketidakteraturan Struktur	120
2.21.1	Ketidakteraturan Horizontal	120
2.21.2	Ketidakteraturan Vertikal	124
2.22	Drift Analysis	129
2.23	Pengaruh P-Delta.....	130
BAB III PERANCANGAN STRUKTUR BAWAH.....		133
3.1	Investigasi Tanah.....	133
3.1.1	Layout dan Penempatan Titik SPT dan CPT	133
3.1.2	Pengolahan Data SPT	134

3.1.3 Pengolahan Data CPT	138
3.2 Daya Dukung Tanah.....	142
3.2.1 Metode Analitik	144
3.2.2 Metode Empiris	150
3.3 Daya Dukung Tanah Fondasi Dalam	156
3.4 Fondasi Rakit (Lift).....	163
3.5 Penurunan (Settlement)	167
3.6 Penulangan Fondasi.....	172
BAB IV PENUTUP	188
4.1 Kesimpulan.....	188
4.2 Saran.....	189
DAFTAR PUSTAKA	190
LAMPIRAN.....	192

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tinggi Minimum Balok Nonprategang	7
Tabel 2. 2 Rekap Dimensi Balok.....	9
Tabel 2. 3 Rekap Dimensi Kolom	11
Tabel 2. 4 Perencanaan Dimensi Pelat	11
Tabel 2. 5 Ukuran Tebal Pelat	12
Tabel 2. 6 Ukuran Tebal Core Wall	13
Tabel 2. 7 Koefisien situs, F_a	16
Tabel 2. 8 Koefisien situs, F_y	16
Tabel 2. 9 Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Non Gedung untuk Beban Gempa	17
Tabel 2. 10 Kategori Desain Seismik Berdasarkan SDS.....	18
Tabel 2. 11 Kategori Desain Seismik Berdasarkan SD1	19
Tabel 2. 12 Faktor Keutamaan Gempa.....	19
Tabel 2. 13 Faktor R , C_d , dan Ω_0 untuk sistem pemikul gaya seismic (lanjutan) 2	19
Tabel 2. 14 Nilai parameter periode pendekatan C_t dan X	20
Tabel 2. 15 Koefisien Untuk Batas Atas Pada Periode Yang Dihitung	21
Tabel 2. 16 Menentukan P_1 , P_2 , dan P_3	33
Tabel 2. 17 Persamaan untuk Perhitungan Beban Angin	36
Tabel 2. 18 Nilai Koefisien Angin Tiup (C_{ti}) dan Angin Isap (C_{is})	37
Tabel 2. 19 Gaya Dalam Kuda-Kuda	40
Tabel 2. 20 Rekap Penulangan B_1	68
Tabel 2. 21 Gaya Dalam Aksial – Lentur	70
Tabel 2. 22 Gaya Dalam Geser	71
Tabel 2. 23 Gaya Tekan Terkecil.....	71
Tabel 2. 24 Rekap Penulangan Kolom 1	81
Tabel 2. 25 Tipe Pelat Lantai.....	88
Tabel 2. 26 Gaya Dalam Geser	89
Tabel 2. 27 Ketidakberaturan Torsi 1a dan 1b pada Arah X	121

Tabel 2. 28 Perhitungan Ketidakberaturan Vertikal 1a dan 1b.....	124
Tabel 2. 29 Perhitungan Ketidakberaturan Vertikal 2	125
Tabel 2. 30 Perhitungan Ketidakberaturan Vertikal 3	126
Tabel 2. 31 Perhitungan Ketidakberaturan Vertikal 5a dan 5b.....	128
Tabel 2. 32 Simpangan Antar Tingkat Izin $\Delta_a^{a,b}$	129
Tabel 2. 33 Perhitungan dan Pengecekan Simpangan Antar Tingkat.....	129
Tabel 2. 34 Perhitungan Pengaruh P-Delta	131
Tabel 3.1 Efisiensi Pemukul (E_f) (Clayton, 1990)	134
Tabel 3.2 Hubungan nilai N dengan Konsistensi untuk tanah lempung menurut Terzaghi & Peck (1967)	135
Tabel 3.3 Hubungan nilai N dengan Konsistensi untuk tanah lempung menurut Terzaghi & Peck (1967)	135
Tabel 3.4 Hubungan nilai N dengan Konsistensi dengan tipe tanah untuk tanah pasir menurut Terzaghi & Peck (1967)	136
Tabel 3.5 Jenis tanah pada SPT 1	136
Tabel 3.6 Jenis tanah pada SPT 2	137
Tabel 3.7 Jenis Tanah berdasarkan Friction Ratio.....	139
Tabel 3.8 Jenis Tanah pada CPT 1	140
Tabel 3.9 Jenis Tanah pada CPT 2	141
Tabel 3.10 Kegagalan Geser Lokal	145
Tabel 3.11 Kecenderungan Kegagalan Geser.....	146
Tabel 3.12 Faktor-Faktor Kapasitas Dukung Meyerhoff	147
Tabel 3.13 Rekap Perhitungan Daya Dukung Tanah Metode Analitik	150
Tabel 3.14 Rekap Perhitungan Daya Dukung Tanah Metode Empiris pada SPT	153
Tabel 3. 15 Rekap Perhitungan Daya Dukung Tanah Metode Empiris pada CPT	156
Tabel 3.16 Rekapitulasi Perhitungan Daya Dukung Tanah Fondasi Dalam	159
Tabel 3.17 Rekap Beban Tetap pada Fondasi Rakit.....	163
Tabel 3.18 Rekap Beban Sementara pada Fondasi Rakit.....	164
Tabel 3.19 Rekap Perhitungan Tekanan pada Tanah untuk Fondasi Rakit	167
Tabel 3.21 Penurunan Fondasi Dalam	169

Tabel 3.22 Rekap Penurunan Konsolidasi pada Fondasi Dalam.....	170
Tabel 3.23 Penurunan Fondasi Rakit	171
Tabel 3.25 Rekap Perhitungan Tekanan pada Tanah untuk Fondasi Rakit	182

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Grafik Spektrum Respon Desain.....	16
Gambar 2. 2 Rencana Kuda – Kuda Atap	28
Gambar 2. 3 Bagan Rencana Kuda-Kuda (Haryanto,2008).....	33
Gambar 2. 4 Ilustrasi Beban Angin dari Kiri dan Kanan pada Joint.....	36
Gambar 2. 5 Kuda-Kuda Atap setelah dimodelkan di ETABS	39
Gambar 2. 6 Sambungan Profil.....	54
Gambar 2. 7 Pelat P1	90
Gambar 2. 8 Potongan Pelat P1	105
Gambar 2. 9 Potongan Pelat P1 dari Samping	106
Gambar 2. 10 Ilustrasi Perencanaan Tangga Tampak Atas	106
Gambar 2. 11 Ilustrasi Perencanaan Tangga Tampak Samping	107
Gambar 2. 12 Pemodelan Struktur dengan ETABS	120
Gambar 2. 13 Ketidakberaturan Horizontal 1a dan 1b	121
Gambar 2. 14 Ketidakberaturan Horizontal 2	122
Gambar 2. 15 Ketidakberaturan Horizontal 3	122
Gambar 2. 16 Ketidakberaturan 4	123
Gambar 2. 17 Ketidakberaturan 5	124
Gambar 2. 18 Ketidakberaturan Vertikal 1a dan 1b	125
Gambar 2. 19 Ketidakberaturan Vertikal 2	126
Gambar 2. 20 Ketidakberaturan Vertikal Tipe 3	127
Gambar 2. 21 Ketidakberaturan Vertikal 4	127
Gambar 2. 22 Ketidakberaturan Vertikal 5a dan	128
Gambar 2. 23 Grafik Simpangan Antar Tingkat	130
Gambar 2. 24 Grafik Pengaruh P-Delta	132
Gambar 3. 1 Peletakkan Titik SPT dan CPT	133
Gambar 3. 2 Stratigrafi Tanah Pada Titik BH-01 dan BH-02	142
Gambar 3. 3 Stratigrafi Tanah Pada Titik Sondir-01 dan Sondir-02	143
Gambar 3. 4 Stratigrafi tanah pada titik BH-01 dan Sondir-01	143
Gambar 3. 5 Stratigrafi Tanah Pada Titik BH-02 dan Sondir-02	144

DAFTAR LAMPIRAN

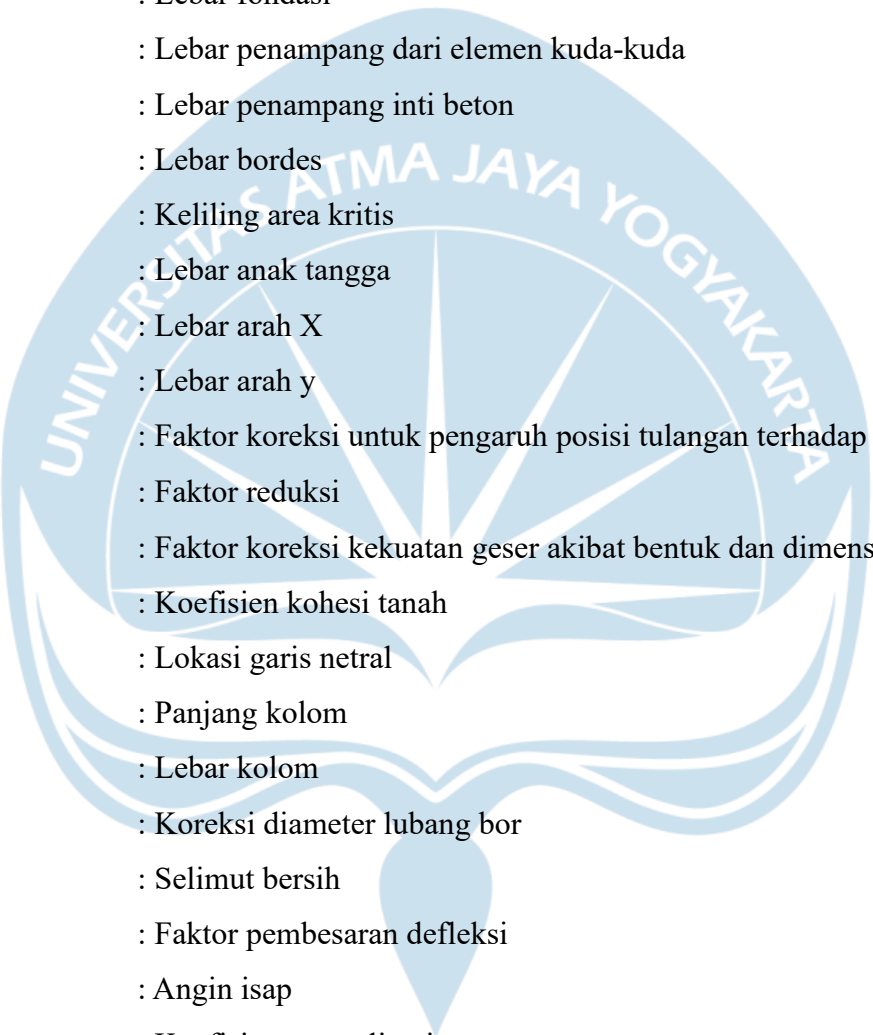
Lampiran 1. Gedung (A) Kejaksaan Tinggi Kalimantan Tengah.....	192
Lampiran 2. Gambar 3D Gedung Kejaksaan Tinggi Kalimantan Tengah	192
Lampiran 3. Permodelan Struktur dengan ETABS	193
Lampiran 4. Rekap Penulangan Balok.....	194
Lampiran 5. Rekap Penulangan Kolom	196
Lampiran 6. Contoh Permodelan K1 dengan SPColumn	197
Lampiran 7. Hasil Pengujian CPT 1	198
Lampiran 8. Grafik Hasil Pengujian CPT 1	199
Lampiran 9. Hasil Pengujian CPT 2	200
Lampiran 10. Grafik Hasil Pengujian CPT 2	201
Lampiran 11. Hasil Pengujian SPT 1	202
Lampiran 12. Hasil Pengujian SPT 2	203
Lampiran 13. Tampak Depan	204
Lampiran 14. Tampak Belakang	205
Lampiran 15. Tampak Samping Kanan.....	206
Lampiran 16. Tampak Samping Kanan.....	207
Lampiran 17. Denah Lantai 1.....	208
Lampiran 18. Denah Lantai 2.....	209
Lampiran 19. Denah Lantai 3.....	210
Lampiran 20. Denah Lantai 4.....	211
Lampiran 21. Denah Lantai 5.....	212
Lampiran 22. Denah Lantai 6.....	213
Lampiran 23. Denah Kolom & Balok Lantai 1	214
Lampiran 24. Denah Kolom & Balok Lantai 2.....	215
Lampiran 25. Denah Kolom & Balok Lantai 3.....	216
Lampiran 26. Denah Kolom & Balok Lantai 4.....	217
Lampiran 27. Denah Kolom & Balok Lantai 5.....	218
Lampiran 28. Denah Kolom & Balok Lantai 6.....	219
Lampiran 29. Denah Hubungan Balok & Kolom Lantai 1	220

Lampiran 30. Denah Hubungan Balok & Kolom Lantai 2	221
Lampiran 31. Denah Hubungan Balok & Kolom Lantai 3	222
Lampiran 32. Denah Hubungan Balok & Kolom Lantai 4	223
Lampiran 33. Denah Hubungan Balok & Kolom Lantai 5	224
Lampiran 34. Denah Pelat Lantai 1	225
Lampiran 35. Denah Pelat Lantai 2	226
Lampiran 36. Denah Pelat Lantai 3	227
Lampiran 37. Denah Pelat Lantai 4	227
Lampiran 38. Denah Pelat Lantai 5	229
Lampiran 39. Denah Tangga Lantai 1	230
Lampiran 40. Denah Tangga Lantai 2	231
Lampiran 41. Denah Tangga Lantai 3	232
Lampiran 42. Denah Tangga Lantai 4	233
Lampiran 43. Denah Tangga Lantai 5	234
Lampiran 44. Denah Rangka Atap	235
Lampiran 45. Rangka Atap	236
Lampiran 46. Detail Rangka Atap	237
Lampiran 47. Detail Rangka Atap A	238
Lampiran 48. Detail Rangka Atap B	239
Lampiran 49. Detail Rangka atap C	240
Lampiran 50. Detail Rangka Atap D	241
Lampiran 51. Detail Rangka Atap E	242
Lampiran 52. Detail Tulangan Kolom & Balok	243
Lampiran 53. Detail Tulangan Kolom	244
Lampiran 54. Detail Tulangan Balok	245
Lampiran 55. Detail Sambungan Tulangan Kolom & Balok 1	247
Lampiran 56. Detail Sambungan Tulangan Kolom & Balok 2	248
Lampiran 57. Detail Sambungan Tulangan Kolom & Balok 3	249
Lampiran 58. Detail Sambungan Tulangan Kolom & Balok 4	250
Lampiran 59. Detail Sambungan Tulangan Kolom & Balok 5	251
Lampiran 60. Detail Sambungan Tulangan Kolom & Balok 6	252

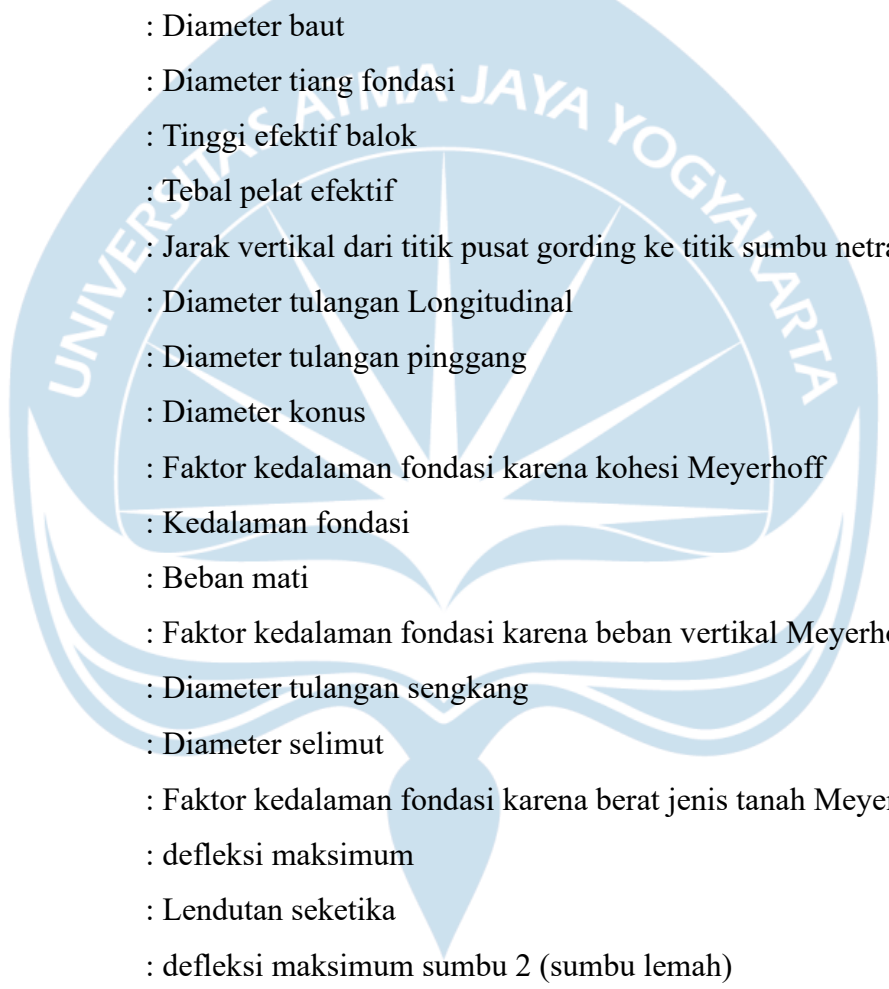
Lampiran 61. Detail Sambungan Tulangan Kolom & Balok 7	253
Lampiran 62. Detail Sambungan Tulangan Kolom & Balok 8	254
Lampiran 63. Detail Sambungan Tulangan Kolom & Balok 9	255
Lampiran 64. Detail Sambungan Tulangan Kolom & Balok 10	256
Lampiran 65. Detail Sambungan Tulangan Kolom & Balok 11	257
Lampiran 66. Detail Sambungan Tulangan Kolom & Balok 12	258
Lampiran 67. Detail Sambungan Tulangan Kolom & Balok 13	259
Lampiran 68. Detail Tulangan Pelat 1	260
Lampiran 69. Detail Tulangan Pelat 2	261
Lampiran 70. Detail Tulangan Pelat 3	262
Lampiran 71. Detail Tulangan Pelat 4	263
Lampiran 72. Detail Tulangan Pelat 5	264
Lampiran 73. Detail Tulangan Tangga	265
Lampiran 74. Peletakan Titik CPT & SPT	266
Lampiran 75. Stratigrafi Tanah 2D BH-01 & BH-02	267
Lampiran 76. Stratigrafi Tanah 2D Sondir-01 & Sondir-02	268
Lampiran 77. Stratigrafi Tanah 2D BH-01 & Sondir-01	269
Lampiran 78. Stratigrafi Tanah 2D BH-02 & Sondir-02	270
Lampiran 79. Denah Fondasi	271
Lampiran 80. Desain Fondasi Tipe 1	272
Lampiran 81. Desain Fondasi Tipe 2 (Tampak Samping)	273
Lampiran 82. Desain Fondasi Tipe 2 (Tampak Atas)	274
Lampiran 83. Desain Fondasi Tipe 3	275
Lampiran 84. Bentuk dan Jumlah Ragam	276

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

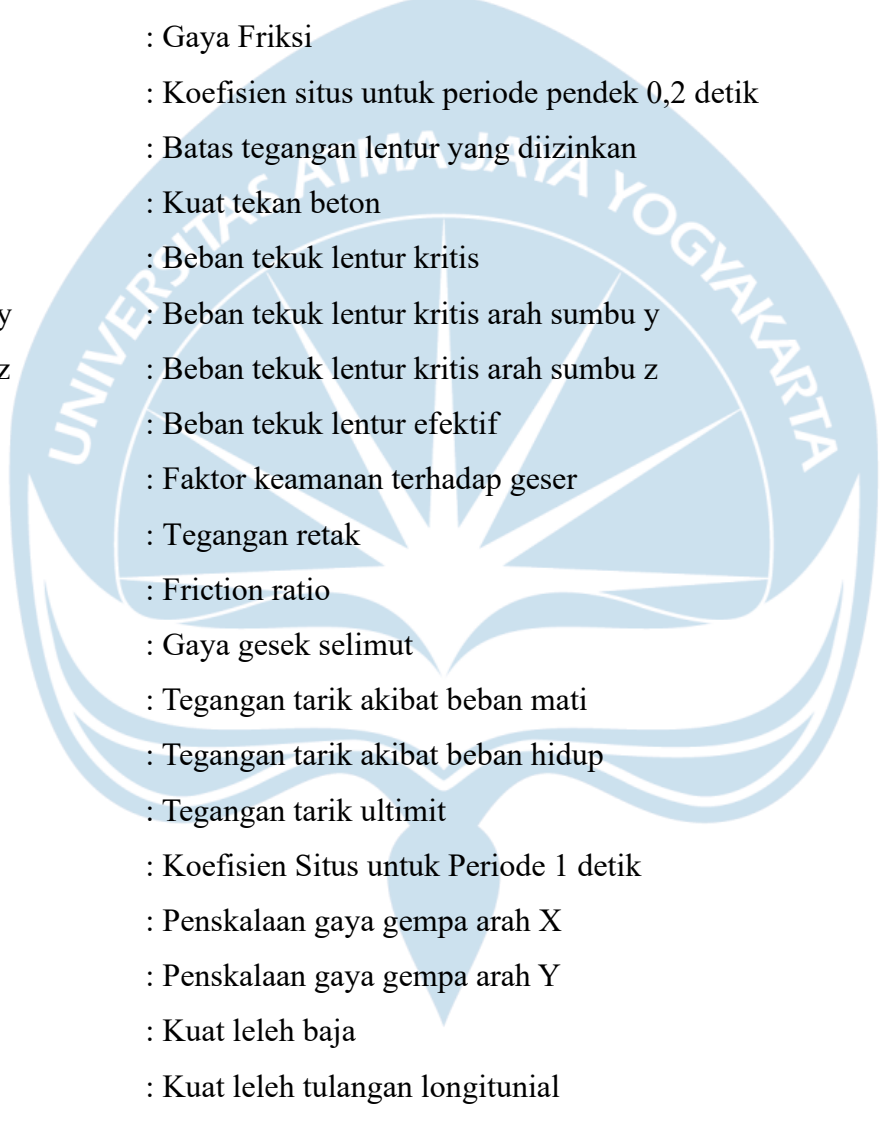
A_b	: Luasan permukaan tiang
A_{bh}	: Luas inti berbentuk hollow
A_c	: Luasan konus tiang
A_{ch}	: Luas penampang inti beton
A_{cp}	: Luas penampang beton
A_e	: Luas efektif penampang
A_g	: Luas penampang elemen struktur kuda-kuda
A_{gv}	: Luas penampang yang menerima gaya geser vertikal
A_{nt}	: Luas penampang yang menerima gaya tarik
A_{nv}	: Luas penampang yang menerima gaya normal vertikal
A_{n1}	: Luas penampang pada titik 1
A_{n2}	: Luas penampang pada titik 2
A_s	: Luasan selimut tiang
A_{sh}	: Luas area penulangan transversal
A_{sh1}	: Luas area penulangan transversal sisi 1
A_{sh2}	: Luas area penulangan transversal sisi 2
$A_{s \min}$	: Luas tulangan minimum
$A_{s \text{ pakai}}$	: Luas tulangan yang digunakan atau dipakai
$A_{s \text{ perlu}}$	: Luas penulangan yang diperlukan
A_{sr}	: Luas bidang sag-rod yang dibutuhkan
A_t	: Luas penulangan utama
A_{v+t}	: Luas penulangan transversal tambahan
α	: Faktor pengaruh koefisien reaksi tanah
α	: Faktor koreksi untuk kondisi tulangan
α	: Derajat kemiringan
α_s	: Faktor koreksi kekuatan geser akibat distribusi beban
$\Delta_a^{a,b}$	: Simpangan antar tingkat izin
B1	: Balok 1
B2	: Balok 2



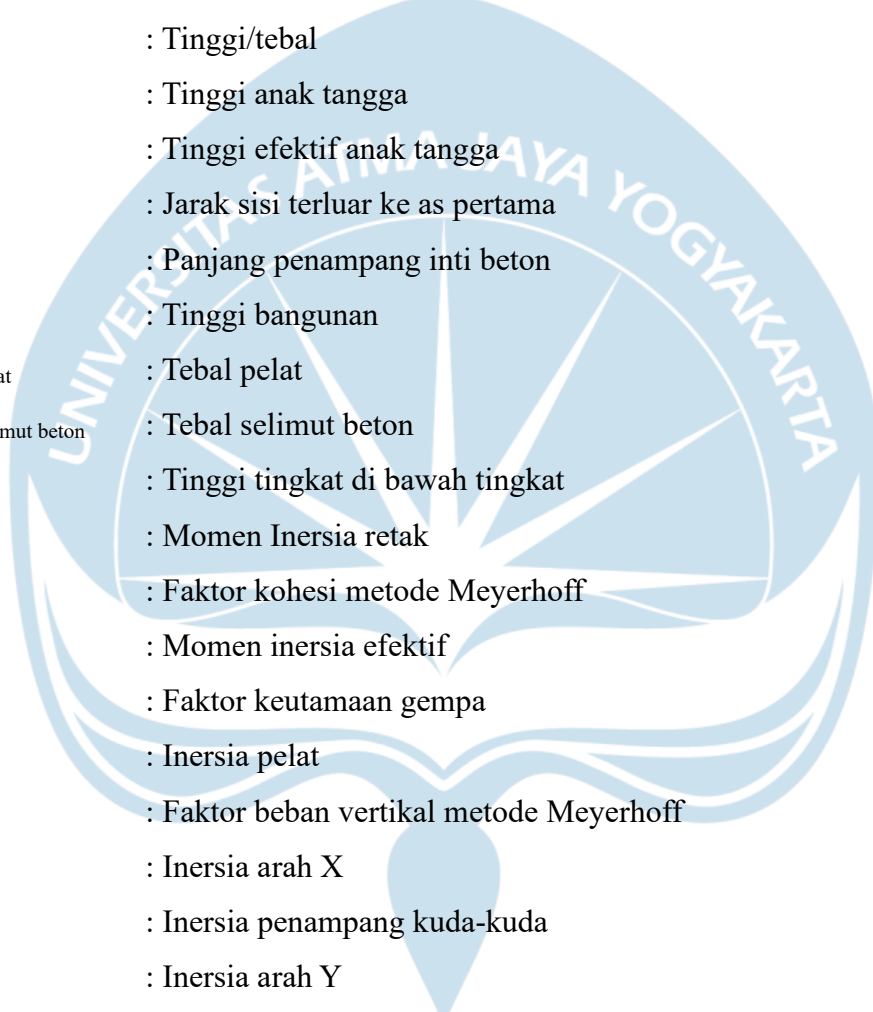
B3	: Balok 3
BA1	: Balok anak 1
BB	: Balok bordes
B	: Lebar
B	: Lebar fondasi
b'	: Lebar penampang dari elemen kuda-kuda
bc	: Lebar penampang inti beton
bo	: Lebar bordes
b ₀	: Keliling area kritis
bw	: Lebar anak tangga
B _x	: Lebar arah X
B _y	: Lebar arah y
β	: Faktor koreksi untuk pengaruh posisi tulangan terhadap gravitasi
β ₁	: Faktor reduksi
β _c	: Faktor koreksi kekuatan geser akibat bentuk dan dimensi
C	: Koefisien kohesi tanah
c	: Lokasi garis netral
c ₁	: Panjang kolom
c ₂	: Lebar kolom
C _b	: Koreksi diameter lubang bor
c _c	: Selimut bersih
Cd	: Faktor pembesaran defleksi
C _{is}	: Angin isap
C _n	: Koefisien normalisasi
C _r	: Koreksi untuk panjang batang bor
C _s	: Koreksi oleh tipe tabung sampler SPT
C _s	: Koefisien respons seismik
C _{smax}	: Koefisien respons seismik batas atas
C _{smin}	: Koefisien respons seismik batas bawah
C _{s,pakai,X}	: Koefisien respons seismik pakai arah X
C _{s,pakai,Y}	: Koefisien respons seismik pakai arah Y



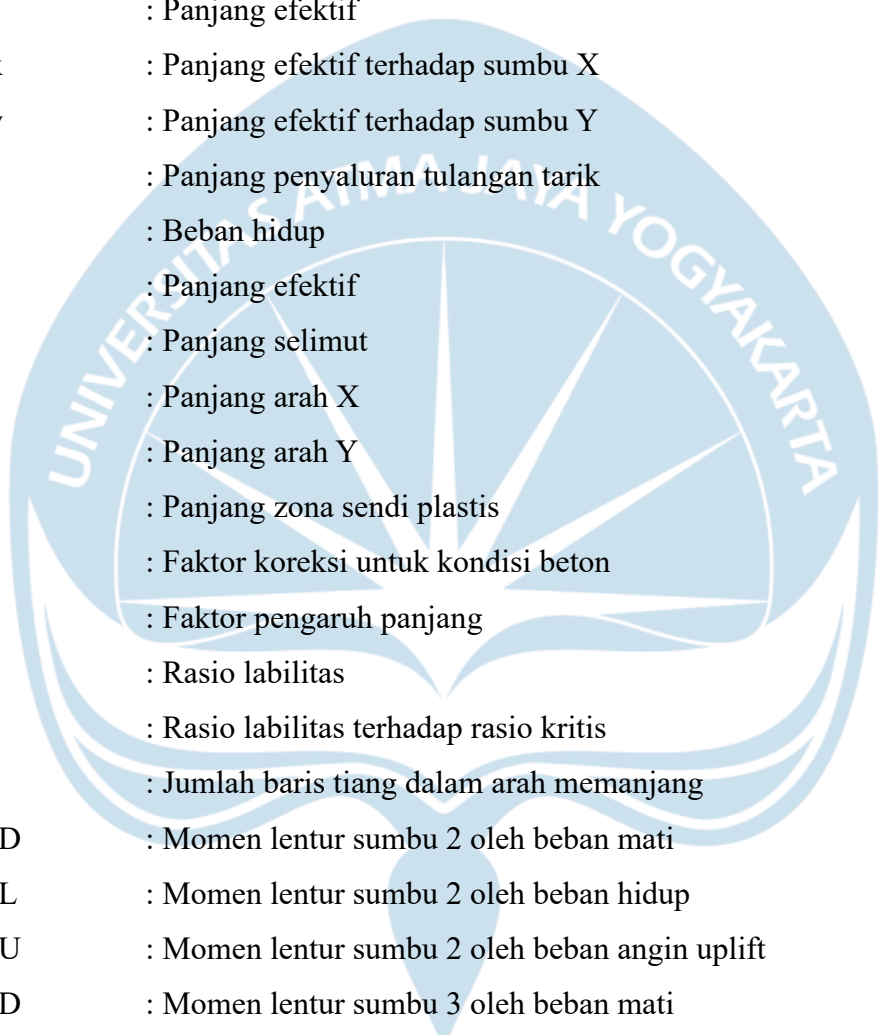
C_t	: Koefisien empiris yang bergantung pada jenis material atau struktur
C_{ti}	: Angin tiup
C_u	: Koefisien batas atas periode fundamental
C_x	: Jarak dari sumbu Y ke centroid penampang kuda-kuda
C_y	: Jarak dari sumbu X ke centroid penampang kuda-kuda
D	: Diameter baut
D	: Diameter tiang fondasi
d	: Tinggi efektif balok
d'	: Tebal pelat efektif
d'	: Jarak vertikal dari titik pusat gording ke titik sumbu netral
d_b	: Diameter tulangan Longitudinal
d_{bt}	: Diameter tulangan pinggang
D_c	: Diameter konus
D_c	: Faktor kedalaman fondasi karena kohesi Meyerhoff
D_f	: Kedalaman fondasi
DL	: Beban mati
D_q	: Faktor kedalaman fondasi karena beban vertikal Meyerhoff
d_s	: Diameter tulangan sengkang
D_s	: Diameter selimut
D_γ	: Faktor kedalaman fondasi karena berat jenis tanah Meyerhoff
δ	: defleksi maksimum
δ	: Lendutan seketika
δ_2	: defleksi maksimum sumbu 2 (sumbu lemah)
δ_3	: defleksi maksimum sumbu 3 (sumbu kuat)
$\Delta_{aa,b}$	: Simpangan antar tingkat izin
Δ_{LT}	: Lendutan jangka panjang
Δ_{max}	: Story drift inelastik izin
E	: Modulus elastisitas
E	: Beban gempa
E_1	: Efisiensi kelompok tiang dengan cara UBC



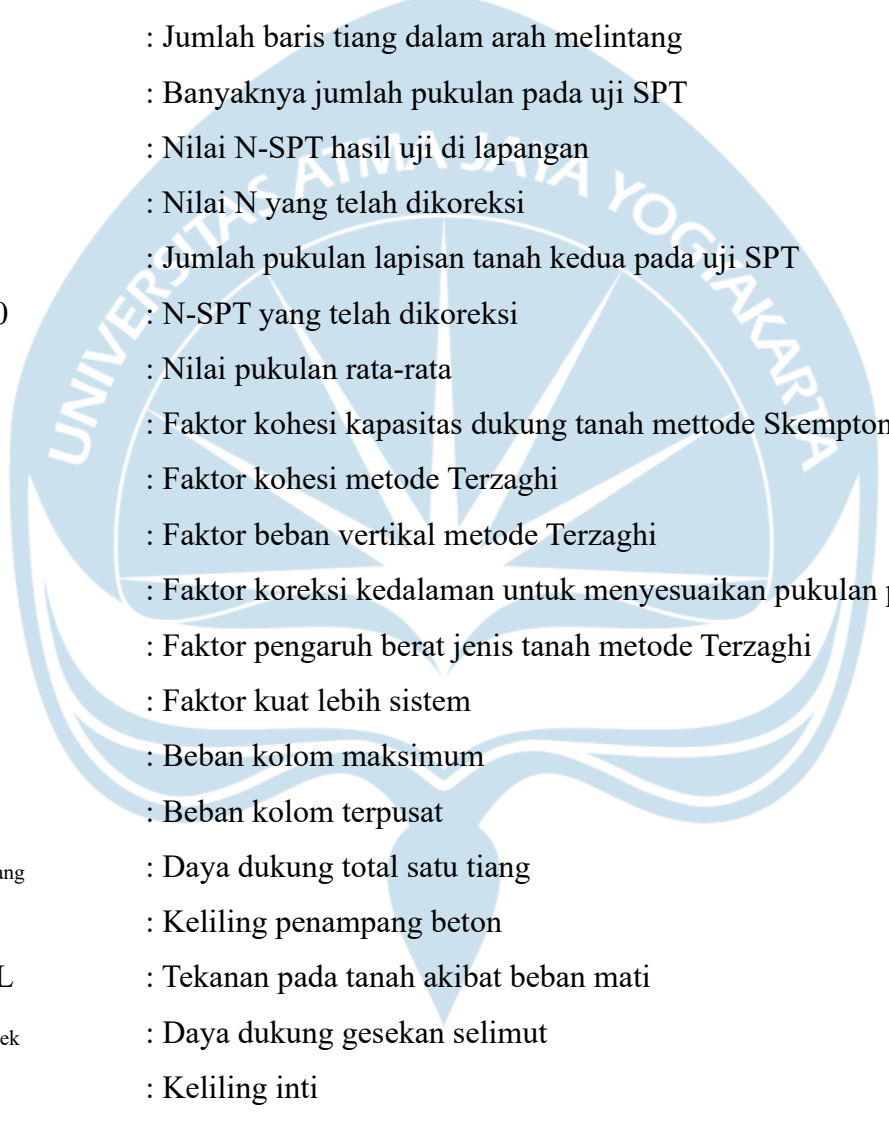
E_2	: Efisiensi kelompok tiang dengan cara Los Angeles Group
E_f	: Efisiensi pemukul
e_x	: Eksentrisitas arah x
e_y	: Eksentrisitas arah y
ε_s	: Regangan tulangan tarik
F	: Gaya Friksi
F_a	: Koefisien situs untuk periode pendek 0,2 detik
F_b	: Batas tegangan lentur yang diizinkan
f_c	: Kuat tekan beton
F_{cr}	: Beban tekuk lentur kritis
F_{cry}	: Beban tekuk lentur kritis arah sumbu y
F_{crz}	: Beban tekuk lentur kritis arah sumbu z
F_e	: Beban tekuk lentur efektif
f_{pr}	: Faktor keamanan terhadap geser
f_r	: Tegangan retak
FR	: Friction ratio
f_s	: Gaya gesek selimut
F_{tD}	: Tegangan tarik akibat beban mati
F_{tL}	: Tegangan tarik akibat beban hidup
F_{tU}	: Tegangan tarik ultimit
F_v	: Koefisien Situs untuk Periode 1 detik
f_x	: Penskalaan gaya gempa arah X
f_y	: Penskalaan gaya gempa arah Y
f_y	: Kuat leleh baja
f_y	: Kuat leleh tulangan longitudinal
f_{yt}	: Tegangan leleh tarik baja tulangan
f_{yv}	: Kuat leleh tulangan transversal
ϕ	: Faktor reduksi kekuatan
ϕ	: Sudut gesek tanah
ϕM_n	: Kapasitas lentur tereduksi
G	: Modulus geser baja



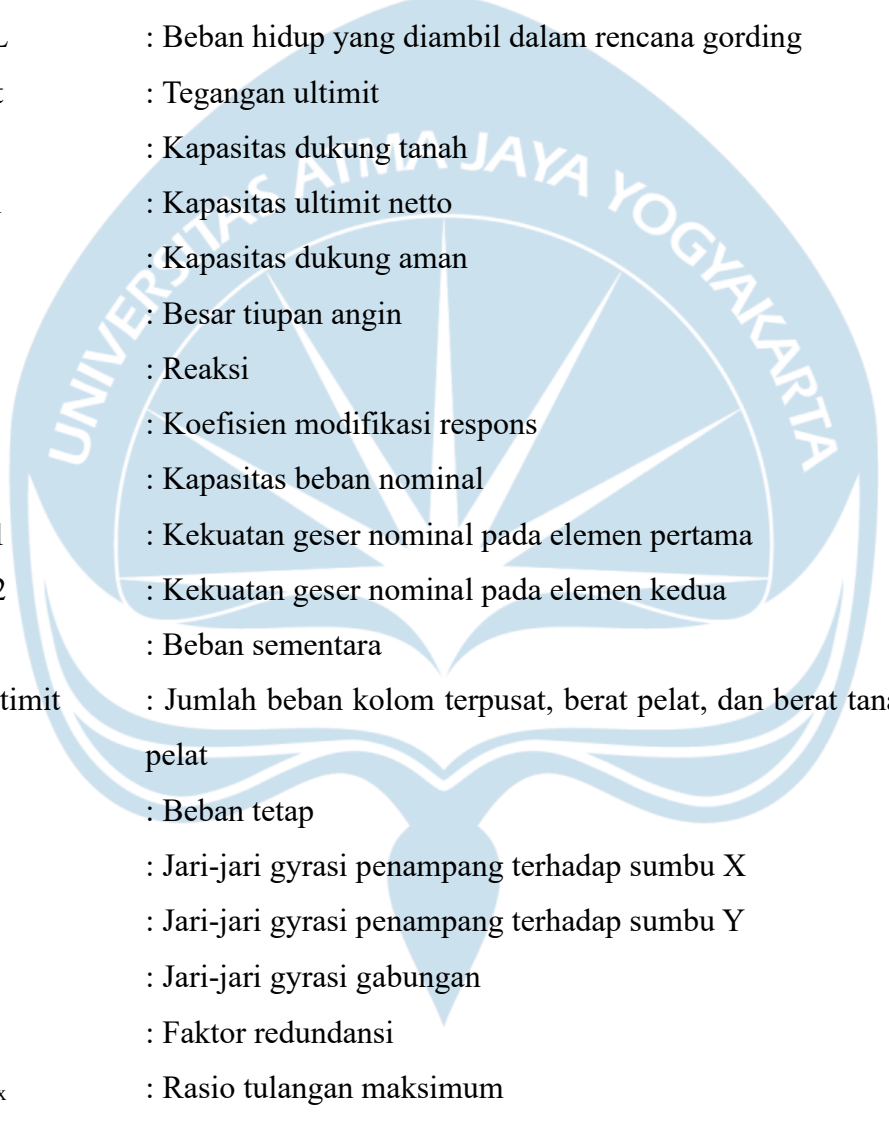
g	: gravitasi ($9,81 \text{ m/s}^2$)
γ'	: Berat jenis tanah efektif
γ_b	: Berat jenis tanah
γ_{beton}	: Berat jenis beton
γ_{sat}	: Berat jenis tanah dalam keadaan saturated
h	: Tinggi/tebal
h	: Tinggi anak tangga
h'	: Tinggi efektif anak tangga
H	: Jarak sisi terluar ke as pertama
h_c	: Panjang penampang inti beton
h_n	: Tinggi bangunan
h_{pelat}	: Tebal pelat
$h_{\text{selimut beton}}$	: Tebal selimut beton
h_{sx}	: Tinggi tingkat di bawah tingkat
I_{cr}	: Momen Inersia retak
i_c	: Faktor kohesi metode Meyerhoff
i_e	: Momen inersia efektif
I_e	: Faktor keutamaan gempa
I_g	: Inersia pelat
i_q	: Faktor beban vertikal metode Meyerhoff
I_x	: Inersia arah X
I_{xg}	: Inersia penampang kuda-kuda
I_y	: Inersia arah Y
i_y	: Faktor pengaruh berat jenis tanah metode Meyerhoff
K_1	: Kolom 1
K_2	: Kolom 2
K_3	: Kolom 3
K	: Kekakuan elemen struktur
K	: Koefisien efisiensi tiang kelompok
K_i	: Kekakuan lokal
ko	: Tekanan tanah awal tanpa gangguan



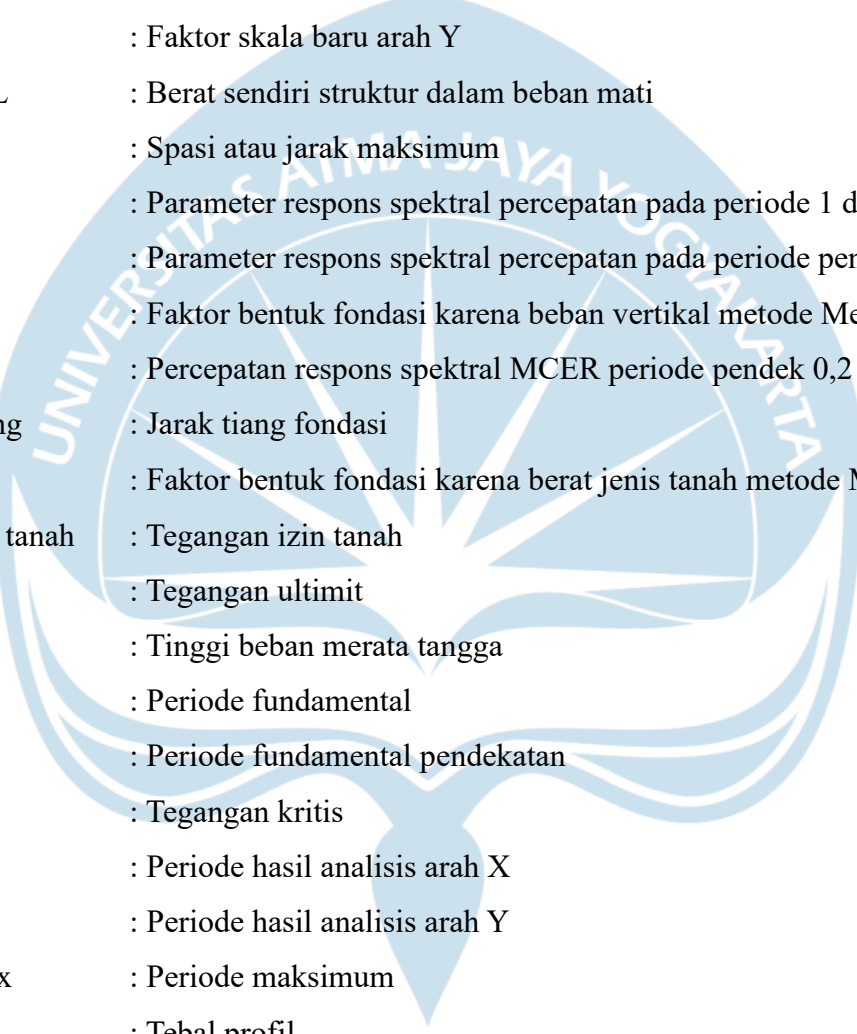
K_{py}	: Faktor pengaruh berat jenis tanah
L	: Jarak sisi terluar ke as baut terakhir
L	: Panjang fondasi
L	: Panjang/bentang
L_c	: Panjang efektif
L_{cx}	: Panjang efektif terhadap sumbu X
L_{cy}	: Panjang efektif terhadap sumbu Y
l_d	: Panjang penyaluran tulangan tarik
LL	: Beban hidup
L_n	: Panjang efektif
L_s	: Panjang selimut
L_x	: Panjang arah X
L_y	: Panjang arah Y
l_0	: Panjang zona sendi plastis
λ	: Faktor koreksi untuk kondisi beton
λ	: Faktor pengaruh panjang
λ	: Rasio labilitas
λ_r	: Rasio labilitas terhadap rasio kritis
m	: Jumlah baris tiang dalam arah memanjang
M_{2D}	: Momen lentur sumbu 2 oleh beban mati
M_{2L}	: Momen lentur sumbu 2 oleh beban hidup
M_{2U}	: Momen lentur sumbu 2 oleh beban angin uplift
M_{3D}	: Momen lentur sumbu 3 oleh beban mati
M_{3L}	: Momen lentur sumbu 3 oleh beban hidup
M_{3U}	: Momen lentur sumbu 3 oleh beban angin uplift
M_{cr}	: Kapasitas retak lentur
M_{max}	: Momen maksimum
M_n	: Kapasitas lentur
M_{nc}	: Momen nominal kolom
M_n^-	: Momen nominal negatif kolom
M_n^+	: Momen nominal positif kolom



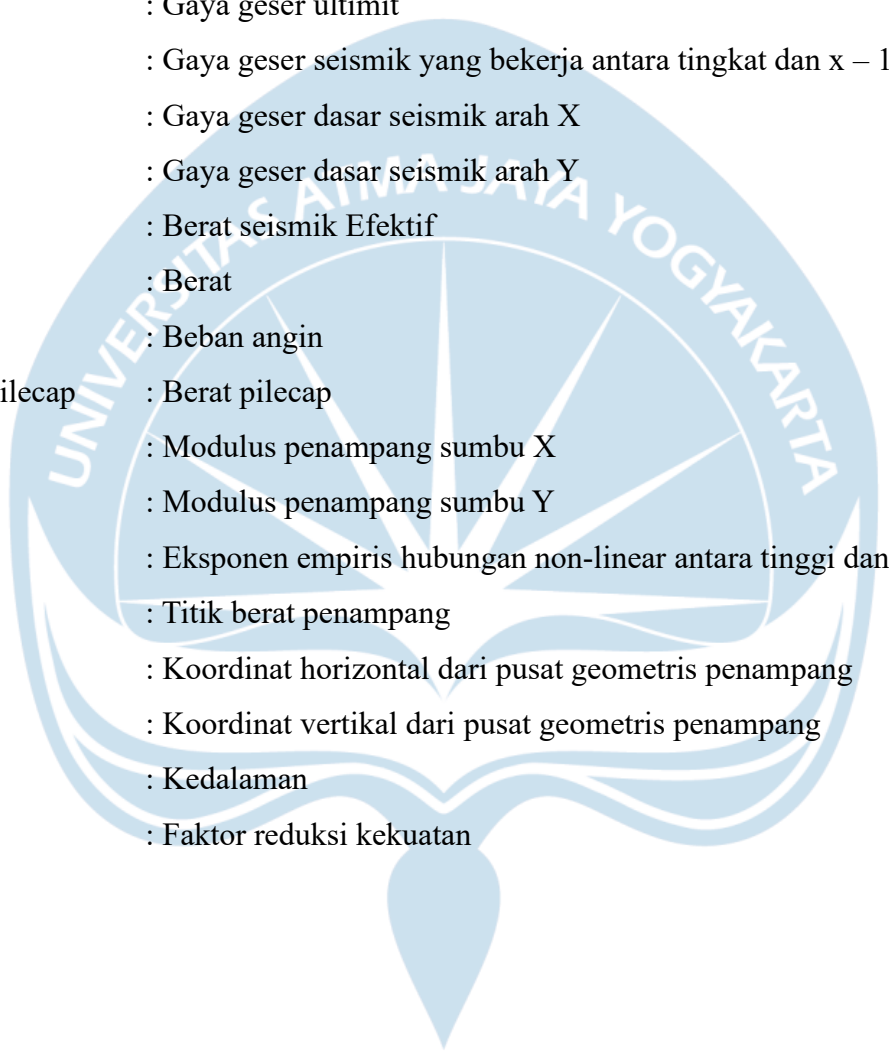
M_{pr}	: Momen maksimum yang dapat ditahan dalam kondisi geser
M_x	: Momen arah x
M_y	: Momen arah y
μ_b	: Faktor reduksi gesekan dasar
μ_s	: Faktor reduksi gesekan selimut
n	: Jumlah baris tiang dalam arah melintang
N	: Banyaknya jumlah pukulan pada uji SPT
N	: Nilai N-SPT hasil uji di lapangan
N_1	: Nilai N yang telah dikoreksi
N_2	: Jumlah pukulan lapisan tanah kedua pada uji SPT
N_{60}	: N-SPT yang telah dikoreksi
N_b	: Nilai pukulan rata-rata
N_c	: Faktor kohesi kapasitas dukung tanah metode Skempton
N_c	: Faktor kohesi metode Terzaghi
N_q	: Faktor beban vertikal metode Terzaghi
N_v	: Faktor koreksi kedalaman untuk menyesuaikan pukulan pada SPT
N_γ	: Faktor pengaruh berat jenis tanah metode Terzaghi
Ω_0	: Faktor kuat lebih sistem
P	: Beban kolom maksimum
P	: Beban kolom terpusat
$P_{1\text{tiang}}$	: Daya dukung total satu tiang
P_{cp}	: Keliling penampang beton
PDL	: Tekanan pada tanah akibat beban mati
P_{gesek}	: Daya dukung gesekan selimut
Ph	: Keliling inti
$P_{lekatan}$	: Daya dukung akibat lekatan
PLL	: Tekanan pada tanah akibat beban hidup
P_{maks}	: Beban kolom maksimum
P_n	: Kekuatan tekan nominal
P_u	: Kekuatan tekan ultimit
P_{ujung}	: Daya dukung ujung tiang



P_{ult}	: Tegangan tanah ultimit
P_x	: Beban desain vertikal total pada dan diatas tingkat-x
Q	: Jumlah semua beban layan
q_c rerata	: Perlawanan konus yang diambil pada uji SPT
q_{DL}	: Beban mati rencana gording
q_{LL}	: Beban hidup yang diambil dalam rencana gording
q_{ult}	: Tegangan ultimit
q_u	: Kapasitas dukung tanah
q_{un}	: Kapasitas ultimit netto
q_s	: Kapasitas dukung aman
Q_w	: Besar tiupan angin
R	: Reaksi
R	: Koefisien modifikasi respons
R_n	: Kapasitas beban nominal
R_{n1}	: Kekuatan geser nominal pada elemen pertama
R_{n2}	: Kekuatan geser nominal pada elemen kedua
R_s	: Beban sementara
$R_{ultimit}$	: Jumlah beban kolom terpusat, berat pelat, dan berat tanah di atas pelat
R_t	: Beban tetap
r_{xg}	: Jari-jari gyrasi penampang terhadap sumbu X
r_{yg}	: Jari-jari gyrasi penampang terhadap sumbu Y
$\bar{r}_0$	: Jari-jari gyrasi gabungan
ρ	: Faktor redundansi
ρ_{max}	: Rasio tulangan maksimum
ρ_{min}	: Rasio tulangan minimum
ρ_{perlu}	: Rasio tulangan yang diperlukan
S	: Jarak baut
S_1	: Percepatan respons spektral MCER periode 1 detik
Sc	: Faktor bentuk fondasi karena kohesi metode Meyerhoff
Sc	: Faktor koreksi pengaruh kohesi metode Skempton



SD1	: Parameter percepatan spektral desain untuk periode 1 detik
SDS	: Parameter percepatan spektral desain untuk periode pendek
SF	: Faktor skala awal
SF	: Faktor aman
SFX	: Faktor skala baru arah X
SFY	: Faktor skala baru arah Y
SIDL	: Berat sendiri struktur dalam beban mati
S_{max}	: Spasi atau jarak maksimum
SM1	: Parameter respons spektral percepatan pada periode 1 detik
SMS	: Parameter respons spektral percepatan pada periode pendek
S_q	: Faktor bentuk fondasi karena beban vertikal metode Meyerhoff
S_s	: Percepatan respons spektral MCER periode pendek 0,2 detik
s tiang	: Jarak tiang fondasi
S_y	: Faktor bentuk fondasi karena berat jenis tanah metode Meyerhoff
$\sigma_{ijin tanah}$	: Tegangan izin tanah
σ_{ult}	: Tegangan ultimit
t'	: Tinggi beban merata tangga
T_0	: Periode fundamental
T_a	: Periode fundamental pendekatan
T_{cr}	: Tegangan kritis
$T_{c,X}$	: Periode hasil analisis arah X
$T_{c,Y}$	: Periode hasil analisis arah Y
T_{max}	: Periode maksimum
T_p	: Tebal profil
T_S	: Periode sampling
T_u	: Tegangan ultimit
T_x	: Periode pakai arah X
T_y	: Periode pakai arah Y
θ	: Koefisien stabilitas
U	: Faktor Pengaruh
V	: Gaya geser dasar seismik



V_c	: Kapasitas geser beton
$V_{i,X}$	: Gaya geser dasar analisis struktur arah X
$V_{i,Y}$	: Gaya geser dasar analisis struktur arah Y
V_{total}	: Berat total kolom terpusat, pilecap, dan tanah atas pilecap
V_u	: Gaya geser ultimit
V_x	: Gaya geser seismik yang bekerja antara tingkat dan $x - 1$
V_X	: Gaya geser dasar seismik arah X
V_Y	: Gaya geser dasar seismik arah Y
W	: Berat seismik Efektif
W	: Berat
W	: Beban angin
$W_{pilecap}$	: Berat pilecap
W_x	: Modulus penampang sumbu X
W_y	: Modulus penampang sumbu Y
x	: Eksponen empiris hubungan non-linear antara tinggi dan periode
$\bar{x}$	: Titik berat penampang
X_0	: Koordinat horizontal dari pusat geometris penampang
Y_0	: Koordinat vertikal dari pusat geometris penampang
z	: Kedalaman
$\emptyset$	: Faktor reduksi kekuatan