

**PERANCANGAN TERMINAL PURBOYO MADIUN DARI
ASPEK STRUKTUR ATAS, STRUKTUR BAWAH, DAN
BIAYA WAKTU**

Laporan Tugas Akhir

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



Oleh:

ARYA WARDHANA	190217856
SAMUEL HANS STEVEN TAMPUBOLON	190217884
FAUZAN INDRAYOGA	190217885

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2023**

ABSTRAK

Madiun merupakan salah satu kota yang terletak di Provinsi Jawa Timur, Indonesia. Termasuk salah satu kota terbesar di Provinsi Jawa Timur. Kota Madiun memiliki peran yang penting dalam pembangunan di Provinsi Jawa Timur, yaitu memiliki letak yang strategis sebagai tempat transit antar pusat perdagangan dan tempat-tempat wisata di daerah Jawa Timur bagian Barat. Oleh karena itu, direncanakannya pembangunan Terminal Purboyo yang terletak di ujung Utara Kota Madiun yang berguna untuk melancarkan mobilitas yang terjadi di kota Madiun.

Perencanaan bangunan ini dilakukan dengan menggunakan beberapa aplikasi bantuan seperti ETABS 16.2.1 untuk pemodelan, Program Respons Spektra Gempa Indonesia 2019 untuk mencari nilai spektrum gempa pada kota Kota Madiun, Ms. Project untuk merancang biaya dan waktu, serta aplikasi lainnya. Perencanaan Terminal Purboyo Kota Madiun meliputi perancangan struktur atas, bawah, serta perencanaan biaya dan waktu.

Perencanaan atap pada Terminal Purboyo Kota Madiun dirancang dengan menggunakan kuda-kuda baja WF, kuda-kuda baja WF yang digunakan memiliki 2 ukuran yaitu profil 300 x 150 x 6,5 x 9 untuk bangunan dengan bentang 20 m dan profil 350 x 175 x 7 x 11 untuk bangunan dengan bentang 25,5 m. Rangka atap menggunakan gording baja profil kanal C dengan ukuran 150 x 65 x 20 x 3, trekstang dengan diameter 12 mm dan ikatan angin dengan diameter 16 mm

Perencanaan tangga pada Terminal Purboyo dirancang dengan lebar antrede 300 mm, dan tinggi oprade 175 mm. Pada tangga digunakan tulangan lentur D13-150 dan tulangan susut D10-300 untuk tumpuan. Tangga memiliki ketebalan plat 150 mm dan sudut kemiringan sebesar 30°.

Struktur balok dirancang menjadi tiga bagian dengan masing – masing kode yaitu B1, B2, dan B3. Masing – masing jenis balok memiliki perencanaan dimensi dan tinggi yang berbeda – beda. Balok dengan kode B1 dirancang dengan dimensi lebar 250 mm dan tinggi 350 mm yang digunakan untuk bentang 5 m pada lantai 2 dan atap (*ringbalk*). Pada balok B1 lantai 2 digunakan tulangan tumpuan 4D16 pada bagian atas dan 2D16 pada bagian bawah, pada bagian lapangan digunakan tulangan 2D16 pada sisi atas dan bawah. Pada balok B1 atap digunakan tulangan tumpuan 3D13 pada bagian atas dan 2D13 pada bagian bawah, pada bagian lapangan digunakan tulangan 2D13 pada sisi atas dan bawah. Penulangan sengkang menggunakan P10-70 untuk bagian tumpuan dan P10-100 untuk bagian lapangan.

Balok dengan kode B2 dirancang dengan dimensi lebar 250 mm dan tinggi 400 mm yang digunakan untuk bentang 5,5 m pada lantai 2 dan atap (*ringbalk*). Pada balok B2 lantai 2 digunakan tulangan tumpuan 4D16 pada bagian atas dan 2D16 pada bagian bawah, pada bagian lapangan digunakan tulangan 2D16 pada sisi atas dan bawah. Pada balok B2 atap digunakan tulangan tumpuan 3D13 pada bagian atas dan 2D13 pada bagian bawah, pada bagian lapangan digunakan tulangan 2D13 pada sisi atas dan 3D13 untuk bagian bawah. Penulangan sengkang menggunakan P10-70 untuk bagian tumpuan dan P10-100 untuk bagian lapangan.

Balok dengan kode B3 dirancang dengan dimensi lebar 300 mm dan tinggi 500 mm yang digunakan untuk bentang 6 m pada lantai 2 dan atap (*ringbalk*). Pada balok B3 lantai 2 digunakan tulangan tumpuan 5D19 pada bagian atas dan 3D19 pada bagian bawah, pada bagian lapangan digunakan tulangan 2D19 pada sisi atas dan 4D19 pada bagian bawah. Pada balok B3 atap digunakan tulangan tumpuan 3D19 pada bagian atas dan 2D19 untuk bagian bawah, pada bagian lapangan digunakan tulangan 2D19 pada sisi

atas dan bawah. Penulangan sengkang menggunakan P10-100 untuk bagian tumpuan dan P10-200 untuk bagian lapangan.

Pada pembangunan Terminal Purboyo Kota Madiun, dirancang kolom dengan dimensi 450 mm × 450 mm. Pada kolom dipakai tulangan lentur 12D19 dan tulangan sengkang 4D10-80 pada bagian tumpuan dan 4D10-100 pada bagian lapangan.

Bangunan Terminal Purboyo memiliki pelat lantai yang dirancang sebagai pelat dua arah dengan menggunakan ketebalan 130 mm, menggunakan tulangan lentur D10-150 untuk arah X dan Y serta untuk tulangan susut digunakan tulangan D8-150 untuk arah X dan Y

Pada perancangan fondasi, digunakan fondasi dangkal jenis telapak dengan kedalaman 1 m, tinggi 0,5 m, dan dimensi 200 mm x 200 mm untuk fondasi dengan kode P1, 170 mm x 170 mm untuk P2, 140 mm x 140 mm untuk P3, 190 mm x 190 mm untuk P4 dan 150 mm x 150 mm untuk P5. Pada penulangan fondasi digunakan D16-150 untuk semua fondasi.

Hasil analisis penurunan yang dilakukan pada Terminal Purboyo dengan 5 jenis ukuran fondasi dan menggunakan metode Meyerhof menunjukkan nilai penurunan pada fondasi lebih kecil dari penurunan yang diizinkan yaitu 1 inch atau 25 mm.

Pada perencanaan biaya dan waktu, Terminal Purboyo Kota Madiun Rp 10,019,500,000 (Termasuk PPN 11%) atau Rp 3.109.714 per m².

Pada perencanaan biaya dan waktu, Terminal Purboyo Kota Madiun memiliki total durasi rencana pembangunan selama satu tahun tiga hari kerja dengan pelaksanaan pekerjaan direncanakan dimulai pada 1 Desember 2022 dan diestimasikan selesai pada 4 Desember 2023.

Kata kunci : struktur, geoteknik, manajemen biaya dan waktu.

ABSTRACT

Madiun is a city located in East Java Province, Indonesia. It's one of the largest cities in East Java Province, which has a strategic location as a transit point between trade centers and tourist attraction. Therefore, it is planned to build a Purboyo Terminal which is located at the northern end of Madiun City which can improve the mobility that occurs in the city of Madiun.

The planning of this building was carried out using several assistance applications such as ETABS 16.2.1 for modeling, the 2019 Indonesian Earthquake Spectra Response Program to look the earthquake spectrum values, Ms. Project to calculate the cost and design the right schedule. The Planning for Purboyo Terminal in Madiun includes the design of the upper and lower structure, as well the cost and time planning.

Roof planning at the Purboyo Terminal in Madiun City was designed using WF steel trusses, the WF steel trusses used have 2 sizes, namely a profile of 300 x 150 x 6.5 x 9 for buildings with a span of 20 m and a profile of 350 x 175 x 7 x 11 for buildings with a span of 25.5 m. The roof frame uses C channel profile steel curtain rods with dimensions of 150 × 65 × 20 × 3, trekstang with a diameter of 12 mm and wind ties with a diameter of 16 mm.

The planning for stairs of Purboyo Terminal start with the width of the line is designed to be 300 mm, and the height of the ladder is 175 mm. On the stairs used D13-150 flexural reinforcement and D10-300 shrinkage reinforcement for support. The ladder has a plate thickness of 150 mm and a slope angle of 30°.

The beam structure is designed into three parts with each code, namely B1, B2, and B3. Each type of beam has different dimensions and height plans. Beams with code B1 are designed with dimensions of 250 mm wide and 350 mm high which are used for spans of 5 m on the 2nd floor and roof (ringbalk). On beam B1 on the 2nd floor, 4D16 support reinforcement is used on the top and 2D16 on the bottom, on the field section 2D16 reinforcement is used on the top and bottom sides. On the B1 roof beam, 3D13 support reinforcement is used on the top and 2D13 on the bottom, on the field section 2D13 reinforcement is used on the top and bottom sides. Stirrup reinforcement using P10-70 for the pedestal and P10-100 for the field.

Beams with code B2 are designed with dimensions of 250 mm wide and 400 mm high which are used for spans of 5.5 m on the 2nd floor and roof (ringbalk). On beam B2 on the 2nd floor, 4D16 support reinforcement is used on the top and 2D16 on the bottom, on the field section 2D16 reinforcement is used on the top and bottom sides. On the B2 roof beam, 3D13 support reinforcement is used on the top and 2D13 on the bottom, on the field section 2D13 reinforcement is used on the top side and 3D13 for the bottom. Stirrup reinforcement using P10-70 for the pedestal and P10-100 for the field.

Beams with code B3 are designed with dimensions of 300 mm wide and 500 mm high which are used for spans of 6 m on the 2nd floor and roof (ringbalk). On beam B3 on the 2nd floor, 5D19 support reinforcement is used on the top and 3D19 on the bottom, on the field side, 2D19 reinforcement is used on the top side and 4D19 on the bottom. On the roof B3 beam, 3D19 support reinforcement is used on the top and 2D19 for the bottom, on the field section 2D19 reinforcement is used on the top and bottom sides. Stirrup reinforcement using P10-100 for the pedestal and P10-200 for the field.

In the construction of the Purboyo Terminal in Madiun City, the column is designed with dimensions of 450 mm × 450 mm. In the column used 12D19 flexural reinforcement and 4D10-80 stirrup reinforcement and on the support and 4D10-100 on the field section.

PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama mahasiswa 1 : Arya Wardhana

NPM : 190217856

Nama mahasiswa 2 : Samuel Hans Steven Tampubolon

NPM : 190217884

Nama mahasiswa 3 : Fauzan Indrayoga

NPM : 190217885

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

PERANCANGAN TERMINAL PURBOYO MADIUN DARI ASPEK STRUKTUR ATAS, STRUKTUR BAWAH, DAN BIAYA WAKTU.

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, Januari 2023



(Arya Wardhana)



(Samuel Hans S Tampubolon)



(Fauzan Indrayoga)

LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN TERMINAL PURBOYO MADIUN DARI ASPEK STRUKTUR ATAS, STRUKTUR BAWAH, DAN BIAYA WAKTU

Oleh:

ARYA WARDHANA	190217856
SAMUEL HANS STEVEN TAMPUBOLON	190217884
FAUZAN INDRAYOGA	190217885

Diperiksa oleh:

Pengampu Tiga
TAPI 2

Koesmargono A., Ir., MCM., Ph.D
NIDN: 0507125801

Pengampu Dua
TAPI 2

Gumbert Maylda Pratama, S.T., M.Eng
NIDN: 051105920

Pengampu Satu
TAPI 1

Haryanto YW, Ir., M.T
NIDN: 9990006519

Disetujui oleh:

Pembimbing Tugas Akhir
Yogyakarta, Januari 2023

Koesmargono A., Ir., MCM., Ph.D
NIDN: 0507125801

Disahkan oleh:

Ketua Departemen Teknik Sipil

FAKULTAS
TEKNIK
UNIVERSITAS
Dr. Ir. Imam Basuki, M.T

NIDN : 0506046601

PENGESAHAN
Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN TERMINAL PURBOYO MADIUN DARI ASPEK
STRUKTUR ATAS, STRUKTUR BAWAH, DAN BIAYA WAKTU

Oleh:



Arya Wardhana
(190217856)



Samuel Hans S. Tampubolon
(190217884)



Fauzan Indrayoga
(190217885)

Oleh:

ARYA WARDHANA

190217856




SAMUEL HANS STEVEN TAMPUBOLON

190217884

FAUZAN INDRAYOGA

190217885

Telah diuji dan disetujui oleh:

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Ir. A. Koesmargono, MCM., Ph.D		20 Februari 2023
Sekretaris	: Vienti Hadsari, S.T., M.Eng., MECRES		20 Februari 2023
Anggota	: Ir. Wiryawan Sarjono P, M.T.		20/02/2023

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat anugrah-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan ini dengan baik. Pandemi COVID-19 yang sedang melanda seluruh dunia mengakibatkan banyaknya kegiatan pekerjaan menjadi terganggu, termasuk kegiatan belajar mengajar mulai dari *playgroup*, TK, SD, SMP, SMA, hingga perguruan tinggi yang mendesak agar dilakukan secara daring(*online*). Kegiatan Tugas Akhir di Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang biasa dilakukan di lapangan pun akhirnya harus dilakukan secara daring dalam beberapa pengerjaannya.

Laporan tugas akhir ini disusun berdasarkan apa yang didapat dari materi struktur, geoteknik, dan manajemen konstruksi sehingga dapat membuat suatu bangunan yang aman, efisien, dan memenuhi peraturan serta kriteria dalam perancangan sebuah gedung yang sesuai dengan standar di Indonesia. Adapun tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana dari Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini kami juga mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang sangat membantu dalam penyusunan laporan kerja praktik ini, antara lain kepada:

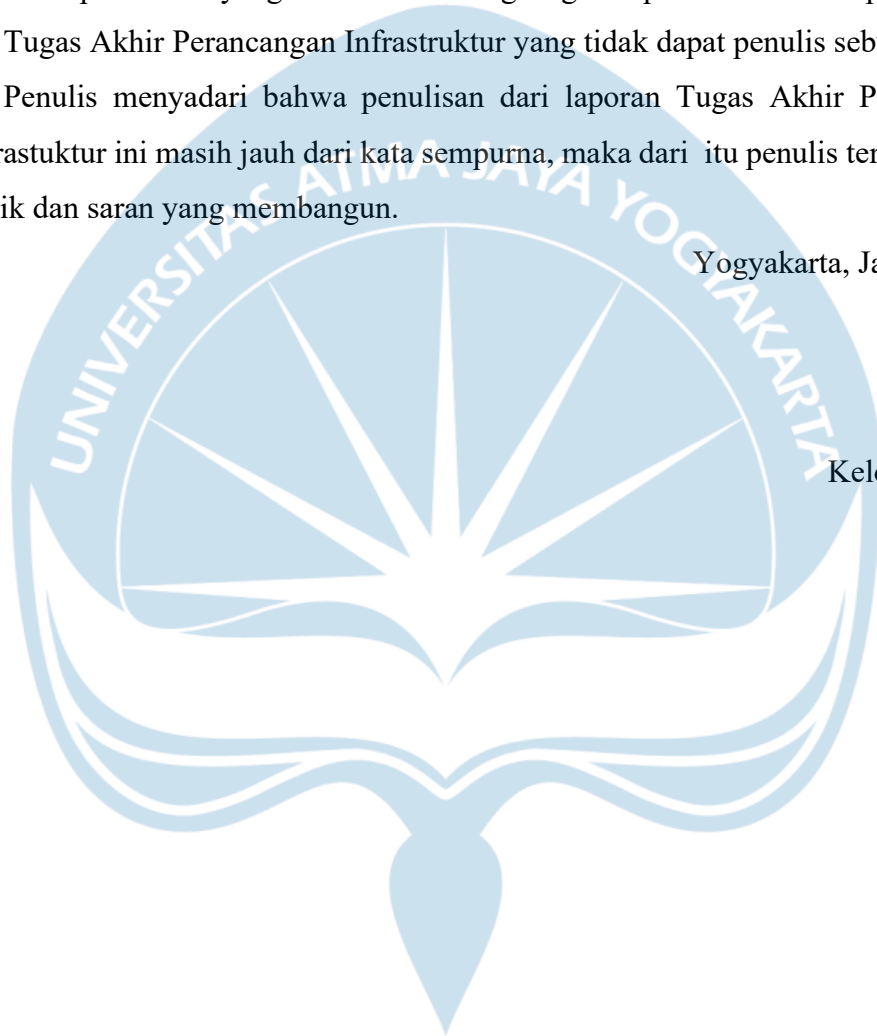
1. Bapak Dr. Eng. Luky Handoko, S.T., M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Ibu Vienti Hadsari, S.T., M. Eng, MECRES, Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak A.Koesmargono, Ir.,MCM., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Haryanto YW., Ir., M.T. selaku dosen pengampu materi perancangan struktur.
5. Bapak Gumbert Maylda Pratama,S.T., M.Eng. selaku dosen pengampu materi transportasi

6. Bapak A.Koesmargono, Ir.,MCM., Ph.D., selaku dosen pengampu materi manajemen konstruksi.
7. Orang tua kami yang sudah senantiasa mendukung dan memfasilitasi kegiatan kuliah kami di Universitas Atma Jaya Yogyakarta selama ini.
8. Serta pihak lain yang terlibat baik langsung maupun tidak dalam pelaksanaan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur yang tidak dapat penulis sebutkan.

Penulis menyadari bahwa penulisan dari laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini masih jauh dari kata sempurna, maka dari itu penulis terbuka untuk kritik dan saran yang membangun.

Yogyakarta, Januari 2023

Kelompok A4



DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
<i>ABSTRACT</i>	iv
PERNYATAAN.....	vi
LEMBAR PENGESAHAN	xx
PENGESAHAN.....	xxi
KATA PENGANTAR.....	xxii
DAFTAR ISI.....	xxiv
DAFTAR TABEL	xxviii
DAFTAR GAMBAR.....	xxxi
DAFTAR LAMPIRAN	xxxiii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xxxv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tinjauan Umum Proyek	2
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Lingkup Permasalahan	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
1.7 Cara Pendekatan dan Metode Penelitian yang Digunakan.....	4
1.7.1 Estimasi Dimensi Elemen Struktur.....	4
1.7.2 Pemodelan Struktur.....	5
1.7.3 Analisis Struktur	5
BAB II PERANCANGAN STRUKTUR ATAS	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6

2.1.1 Preliminary Design	6
2.1.2 Penentuan Kelas Situs.....	12
2.1.3 Perencanaan Pembebanan Struktur.....	21
2.2 Perencanaan Struktur Atas	28
2.2.1 Preliminary Design	28
2.2.2 Penentuan Kelas Situs.....	32
2.2.3 Permodelan Struktur	37
2.3 Perancangan Struktur Atap.....	43
2.3.1 Perancangan Gording.....	44
2.3.2 Perencanaan Sagrod.....	48
2.3.3 Perencanaan Kuda-Kuda Baja WF	50
2.3.4 Perhitungan Sambungan Atap	55
2.4 Perancangan Tangga.....	61
2.4.1 Pembebanan Tangga.....	62
2.4.2 Penulangan Tangga.....	64
2.4.3 Perhitungan Balok Bordes	67
2.4.4 Perencanaan Pondasi Tangga.....	76
2.5 Perancangan Pelat Lantai	79
2.5.1 Penulangan Pelat Lantai.....	86
2.6 Perancangan Balok	90
2.6.1 Balok B1 Lantai 2	90
2.6.2 Balok B1 Atap	100
2.6.3 Balok B2 Lantai 2	110
2.6.4 Balok B2 Atap	120

2.6.5 Balok B3 Lantai 2	129
2.6.6 Balok B3 Atap	139
2.6.7 Perencanaan Sloof.....	149
2.7 Perancangan Kolom	151
2.7.1 Kolom Lantai 1	153
2.7.2 Kolom Lantai 2	158
BAB III PERANCANGAN STRUKTUR BAWAH.....	165
3.1 Tinjauan Pustaka	165
3.1.1 Interpretasi Tanah	165
3.1.2 Analisis Daya Dukung Tanah.....	170
3.1.3 Perancangan Dimensi Fondasi.....	178
3.1.4 Perancangan Penulangan Fondasi.....	181
3.1.5 Analisis Penurunan Pada Bangunan	184
3.1.6 Analisis Potensi Likuifaksi	184
3.2 Interpretasi Tanah	189
3.3 Analisis Daya Dukung Tanah.....	194
3.4 Perancangan Fondasi	209
3.5 Perancangan Penulangan Fondasi	213
3.6 Analisis Penurunan Pada Bangunan.....	218
3.7 Analisis Potensi Likuifaksi.....	221
BAB IV PERENCANAAN BIAYA DAN WAKTU	227
4.1 Tinjauan Pustaka	227
4.1.1 Pengertian Manajemen Konstruksi.....	227
4.1.2 Fungsi Manajemen Biaya dan Waktu.....	227

4.1.3 Deskripsi Proyek.....	228
4.1.4 Tujuan	229
4.1.5 Metodologi.....	229
4.2 Perhitungan Volume Kegiatan	229
4.3 Analisis Harga Satuan Pekerjaan.....	242
4.4 Harga Satuan Barang.....	244
4.5 <i>Bill of Quantities</i> (BOQ).....	247
4.6 Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	253
4.7 Penetapan Durasi Setiap Pekerjaan	254
4.8 Hubungan Antar Aktivitas.....	257
4.9 Kurva S.....	260
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	261
5.1 Kesimpulan.....	261
5.2 Saran.....	263
DAFTAR PUSTAKA	264

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Batasan Nilai f_c'	6
Tabel 2.2 Tulangan Ulir Nonprategang	7
Tabel 2.3 Ketebalan Selimut Beton untuk Komponen Struktur Beton Nonprategang	9
Tabel 2.4 Faktor Modifikasi λ	9
Tabel 2. 5 Faktor Reduksi Kekuatan (ϕ)	10
Tabel 2. 6 Tinggi Minimum Balok Nonprategang	11
Tabel 2. 7 Klasifikasi Situs	12
Tabel 2. 8 Kategori risiko bangunan	13
Tabel 2.9 Faktor Keutamaan Gempa	15
Tabel 2.10 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode pendek	15
Tabel 2.11 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode 1 detik	16
Tabel 2.12 Faktor R, Cd, dan Ω_0b untuk Sistem Pemikul Gaya Seismik	16
Tabel 2.13 Nilai parameter periode pendekatan C_t dan x	20
Tabel 2. 14 Petunjuk Nilai Periode yang dipakai	21
Tabel 2.15 Beban Hidup Minimum SNI 1727 : 2013	22
Tabel 2.16 Berat Sendiri Bangunan	26
Tabel 2.17 Berat Volume Komponen Gedung	26
Tabel 2.18 Kombinasi Beban Struktur	28
Tabel 2. 19 Hasil N rerata	32
Tabel 2. 20 Kombinasi Pembebanan Gempa	42
Tabel 2. 21 Ketentuan Pelat Minimum Dua Arah	85
Tabel 2. 22 Pembebanan pada masing – masing pelat	86
Tabel 2. 23 Analisis Penulangan Pelat	86
Tabel 3.1 Penentuan Titik Penyelidikan Tanah	165
Tabel 3.2 Klasifikasi oleh USCS	167

Tabel 3.3 Klasifikasi Tanah Non Kohesif berdasarkan Nilai N-SPT	168
Tabel 3.4 Klasifikasi Tanah berdasarkan Nilai N – SPT, ϕ , dan γ_{wet}	168
Tabel 3.5 Data Berat Volume Tanah.....	169
Tabel 3.6 Klasifikasi Tanah berdasarkan <i>Friction Ratio</i>	169
Tabel 3.7 Klasifikasi Tanah Berdasarkan Hasil Sondir	170
Tabel 3.8 Klasifikasi Jenis Tanah Berdasarkan Hasil Sondir	170
Tabel 3.9 Nilai Efisiensi Pemukul	173
Tabel 3.10 Faktor Koreksi SPT Akibat Pengaruh Lubang Bor,	174
Tabel 3. 11 Rumus CN Menurut Jenis Tanah dan Tipe Konsolidasi.....	174
Tabel 3.12 Faktor Daya Dukung Terzaghi.....	175
Tabel 3.13 Rumus Untuk Faktor Bentuk, Kedalaman, dan Kemiringan	176
Tabel 3.14 Faktor Daya Dukung Meyerhoff.....	177
Tabel 3.15 Kombinasi Beban Metode Tegangan Izin.....	178
Tabel 3. 16 Ketebalan Selimut Beton Pada Komponen Struktur Beton	180
Tabel 3. 17 Kombinasi Beban Metode Ultimit	181
Tabel 3. 18 Perhitungan V_c untuk Analisis Geser Dua Arah.....	182
Tabel 3.19 Nilai faktor modifikasi (λ)	182
Tabel 3. 20 Rasio Tulangan Minimum	183
Tabel 3. 21 Kriteria Indeks Potensial Likuifaksi	188
Tabel 3. 22 Hasil Interpretasi Tanah Berdasarkan Friction Ratio pada SB 1	189
Tabel 3. 23 Hasil Interpretasi Tanah Berdasarkan Friction Ratio pada SB 2	190
Tabel 3. 24 Hasil Interpretasi Tanah Berdasarkan Friction Ratio pada SB 3	191
Tabel 3. 25 Hasil Interpretasi Tanah Berdasarkan Friction Ratio pada SB 4	191
Tabel 3. 26 Hasil Interpretasi Tanah Berdasarkan Friction Ratio pada SB 5	192
Tabel 3. 27 Interpolasi Daya Dukung Terzaghi Titik 1	197
Tabel 3. 28 Interpolasi Daya Dukung Meyerhoff Titik 1	197
Tabel 3. 29 Interpolasi Daya Dukung Terzaghi Titik 2	200
Tabel 3. 30 Interpolasi Daya Dukung Meyerhof Titik 2.....	201
Tabel 3.31 Interpolasi Daya Dukung Terzaghi Titik 3	203
Tabel 3. 32 Interpolasi Daya Dukung Meyerhoff Titik 3	204

Tabel 3.33 Hasil Perhitungan Daya Dukung Tanah Metode Empirik	206
Tabel 3. 34 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Perancangan Fondasi.....	212
Tabel 3. 35 Rekapitulasi perhitungan analisis geser satu arah.....	217
Tabel 3. 36 Rekapitulasi perhitungan analisis geser dua arah	217
Tabel 3. 37 Rekapitulasi perhitungan penulangan pondasi.....	218
Tabel 3. 38 Rekapitulasi Analisis Potensi Likuifaksi dan Penurunan yang Terjadi	225
Tabel 4.1 Volume Pekerjaan Persiapan	233
Tabel 4.2 Volume Pekerjaan Tanah.....	235
Tabel 4.3 Volume Pekerjaan Persiapan	235
Tabel 4.4 Volume Pekerjaan Atap dan Kuda - Kuda.....	238
Tabel 4.5 Volume Pekerjaan Plafond.....	239
Tabel 4.6 Volume Pekerjaan Pintu dan Jendela.....	240
Tabel 4. 7 Volume Pekerjaan Lantai.....	240
Tabel 4. 8 Volume Pekerjaan Dinding.....	240
Tabel 4. 9 Volume Pekerjaan Sanitasi	241
Tabel 4. 10 Volume Pekerjaan Instalasi Air	241
Tabel 4. 11 Volume Pekerjaan Instalasi Listrik.....	242
Tabel 4. 12 Volume Pekerjaan Proteksi Kebakaran.....	242
Tabel 4. 13 Volume Pekerjaan <i>Finishing</i>	242
Tabel 4. 14 Harga Satuan Barang	244
Tabel 4. 15 BOQ Keseluruhan Proyek Terminal Kota Madiun.....	247
Tabel 4. 16 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya.....	253
Tabel 4. 17 Durasi Setiap Pekerjaan	254

DAFTAR GAMBAR

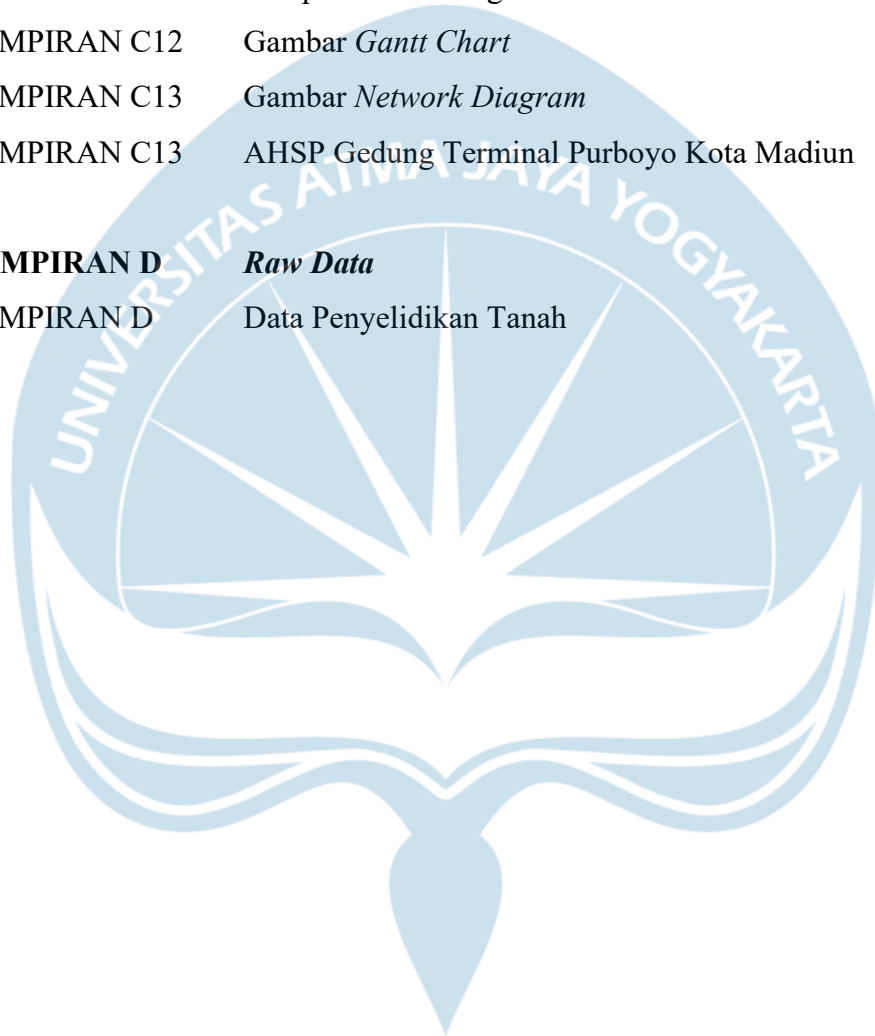
Gambar 2. 1 Grafik Spektrum di Kota Madiun dengan Tanah Sedang (SD)	34
Gambar 2. 2 Pemodelan 3D Struktur Bangunan.....	37
Gambar 2. 3 Material Beton Mutu f_c' 25 MPa.....	38
Gambar 2. 4 Material Baja Tulangan Mutu f_y 400 MPa	38
Gambar 2. 5 Material Baja Tulangan Mutu f_y 280 Mpa	39
Gambar 2. 6 Dimensi Kolom	40
Gambar 2. 7 Dimensi Balok.....	40
Gambar 2. 8 Dimensi Plat Lantai.....	41
Gambar 2. 9 Dimensi Baja WF Atap	41
Gambar 2. 10 Kombinasi Pembebanan.....	43
Gambar 2. 11 Denah Rencana Atap.....	43
Gambar 2. 12 Pembebanan Atap.....	45
Gambar 2. 13 Rencana Gording.....	46
Gambar 2. 14 Sambungan Atap Baja WF 300 x 150.....	56
Gambar 2. 15 Sambungan Atap Baja WF 350 x 175.....	58
Gambar 2. 16 Denah Rencana Tangga.....	61
Gambar 2. 17 Beban Tangga.....	62
Gambar 2. 18 BMD hasil analisis software SAP2000	63
Gambar 2. 19 SFD hasil analisis software SAP2000.....	63
Gambar 2. 20 Beban Tangga.....	76
Gambar 2. 21 Tegangan Pada Tanah	77
Gambar 2. 22 Dimensi Sayap dan Badan Balok B1	80
Gambar 2. 23 Dimensi Sayap dan Badan Balok B2	81
Gambar 2. 24 Dimensi Sayap dan Badan Balok B3	82
Gambar 2. 25 Tulangan Balok B1 Lantai 1	100
Gambar 2. 26 Tulangan Balok B1 Atap.....	109
Gambar 2. 27 Tulangan Balok B2 Lantai 1	120
Gambar 2. 28 Tulangan Balok B2 Atap.....	129
Gambar 2. 29 Tulangan Balok B3 Lantai 2	139
Gambar 2. 30 Tulangan Balok B3 Atap.....	149

Gambar 2. 31 Tulangan Sloof.....	151
Gambar 2. 32 Diagram Interaksi Kolom Lantai 1.....	154
Gambar 2. 33 Diagram Interaksi Kolom Lantai 2.....	159
Gambar 2. 34 Tulangan Kolom.....	164
Gambar 3. 1 Perbandingan nilai CSR dan $(N_1)_{60}$ yang	188
Gambar 3. 2 Hasil Interpretasi Tanah Berdasarkan pada SB 1 – 5.....	193
Gambar 3. 3 Hasil klasifikasi Tanah Berdasarkan Nilai N-SPT dan γ_{wet}	194
Gambar 3. 4 Data Bor Log	195
Gambar 3. 5 Rekap Hasil Pengujian Data.....	196
Gambar 3. 6 Daerah Geser Satu Arah Pada Pelat Fondasi	214
Gambar 3. 7 Daerah Geser Dua Arah Pada Pelat Fondasi.....	215
Gambar 4. 1 Potongan Wilayah Sekitar Terminal	228
Gambar 4. 2 Gambaran Hubungan Antar Kegiatan	258
Gambar 4. 3 Network Diagram (1)	259
Gambar 4. 4 Network Diagram (2)	259
Gambar 4. 5 Kurva S Pembangunan Terminal Kota Madiun	260

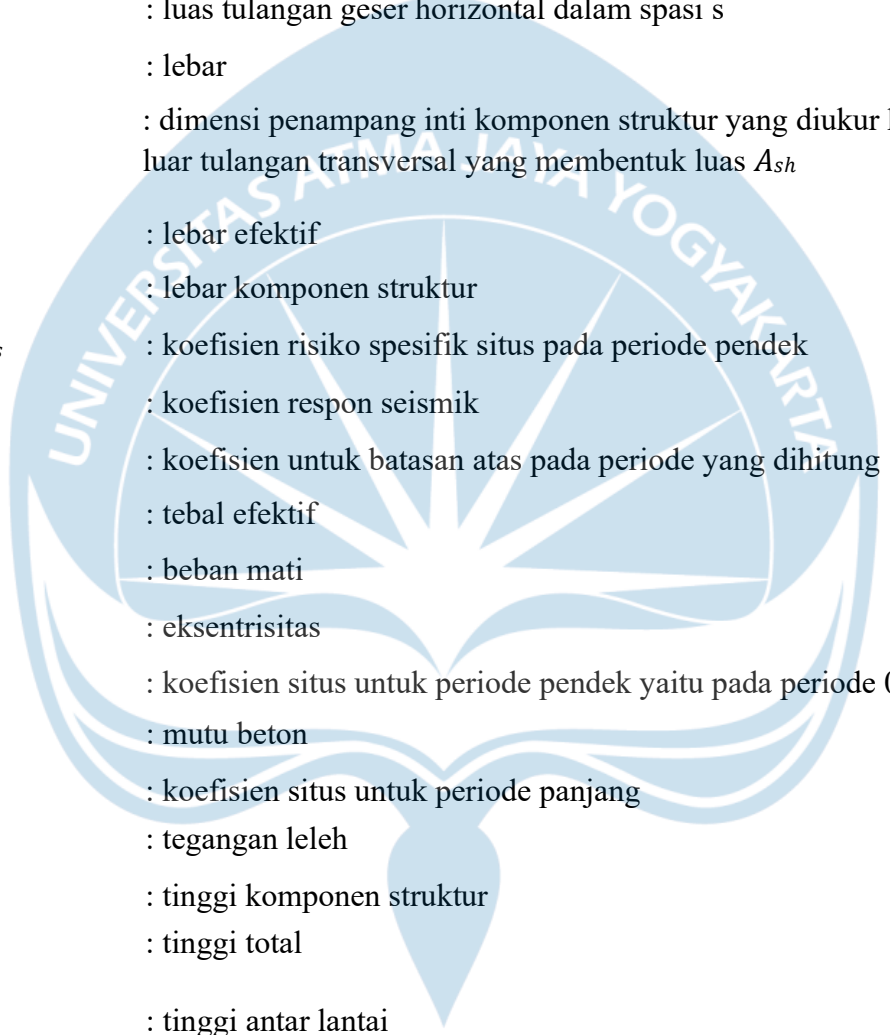
DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	GAMBAR DESAIN STRUKTUR ATAS
LAMPIRAN A1	Denah Rencana Kolom Lantai 1
LAMPIRAN A2	Denah Rencana Kolom Lantai 2
LAMPIRAN A3	Denah Rencana Balok Sloof
LAMPIRAN A4	Denah Rencana Balok Lantai 2
LAMPIRAN A5	Penulangan Portal
LAMPIRAN A6	Detail Penulangan Kolom
LAMPIRAN A7	Detail Penulangan Balok B1 Atap dan Lantai 2
LAMPIRAN A8	Detail Penulangan Balok B2 Atap dan Lantai 2
LAMPIRAN A9	Detail Penulangan Balok B3 Atap dan Lantai 2
LAMPIRAN A10	Denah Plat Lantai
LAMPIRAN A11	Denah Penulangan Plat Lantai
LAMPIRAN A12	Denah Rencana Atap
LAMPIRAN A13	Denah Sambungan Atap (WF 300 x 150)
LAMPIRAN A14	Denah Sambungan Atap (WF 350 x 175)
LAMPIRAN A15	Denah Tangga
LAMPIRAN A16	Denah Penulangan Tangga
LAMPIRAN B	GAMBAR DESAIN STRUKTUR BAWAH
LAMPIRAN B1	Denah Letak Bor Hole dan Sondir
LAMPIRAN B2	Denah Rencana Fondasi
LAMPIRAN B3	Denah Penulangan Fondasi
LAMPIRAN C	PERENCANAAN BIAYA DAN WAKTU
LAMPIRAN C1	Gambar <i>Site Plan</i>
LAMPIRAN C2	Denah Utama Lantai 1
LAMPIRAN C3	Denah Utama Lantai 2
LAMPIRAN C4	Potongan A-A Bangunan Utama
LAMPIRAN C5	Potongan B-B Bangunan Utama
LAMPIRAN C6	Potongan C-C Bangunan Utama

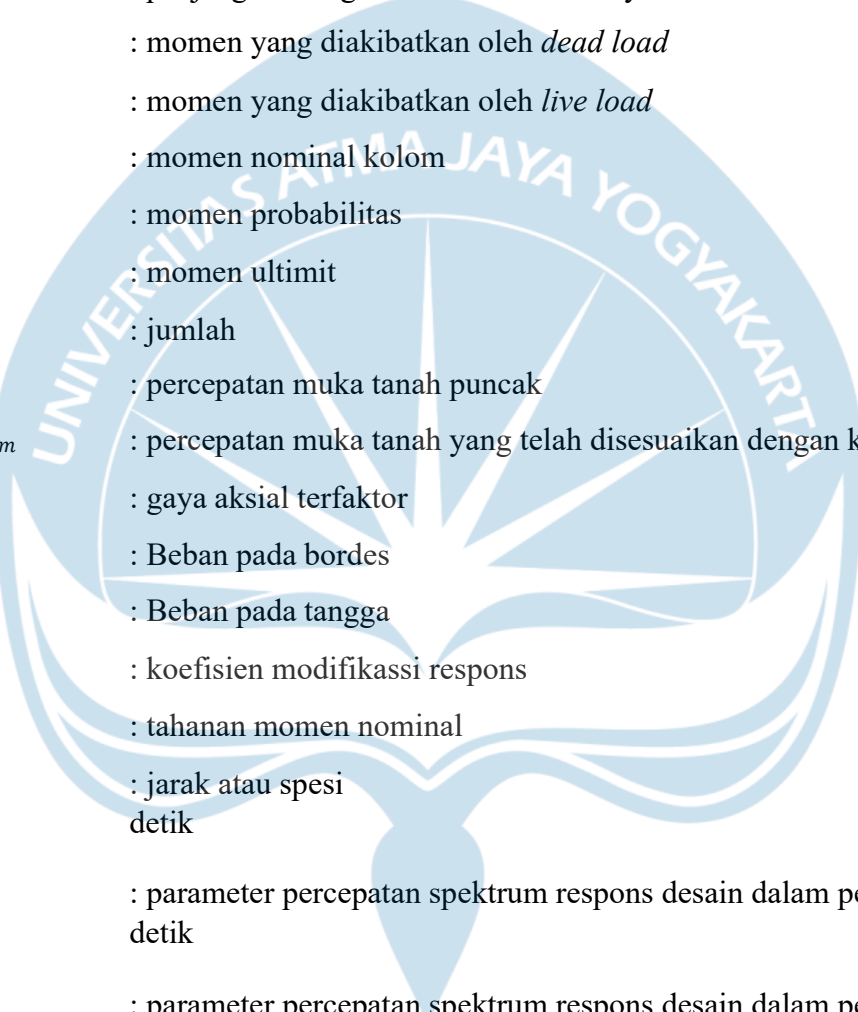
LAMPIRAN C7	Potongan D-D Bangunan Utama
LAMPIRAN C8	Tampak Barat Bangunan Utama
LAMPIRAN C9	Tampak Selatan Bangunan Utama
LAMPIRAN C10	Tampak Timur Bangunan Utama
LAMPIRAN C11	Tampak Utara Bangunan Utama
LAMPIRAN C12	Gambar <i>Gantt Chart</i>
LAMPIRAN C13	Gambar <i>Network Diagram</i>
LAMPIRAN C13	AHSP Gedung Terminal Purboyo Kota Madiun
LAMPIRAN D	<i>Raw Data</i>
LAMPIRAN D	Data Penyelidikan Tanah



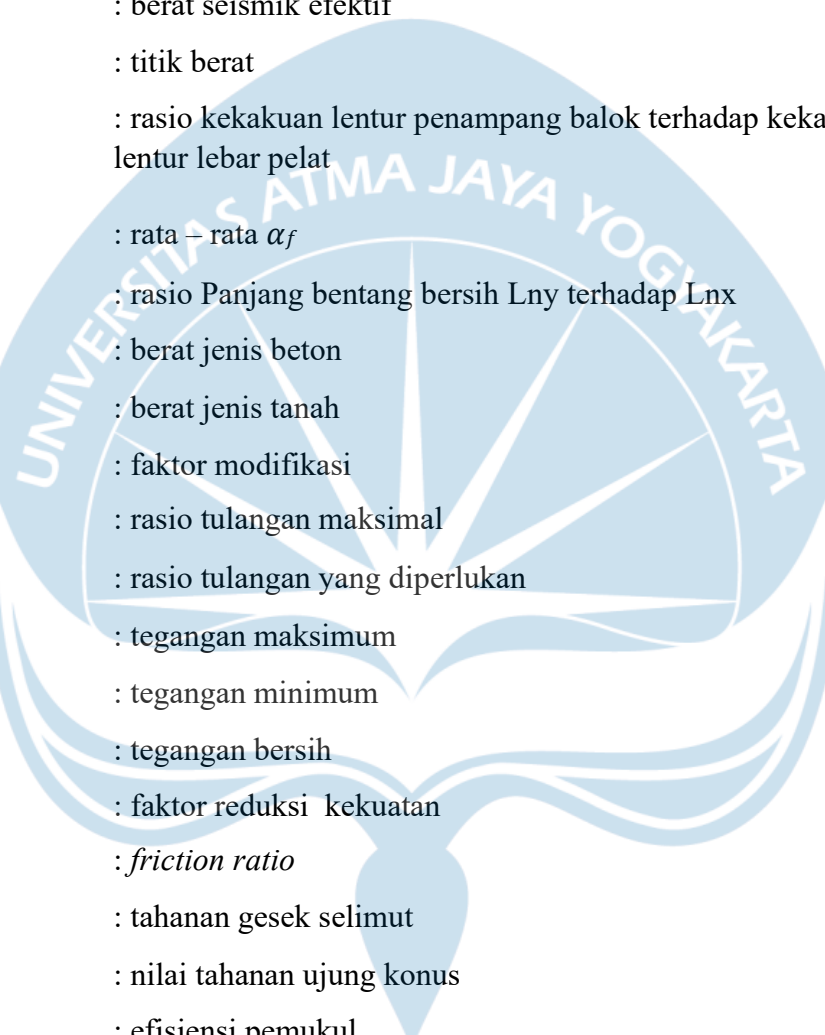
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG



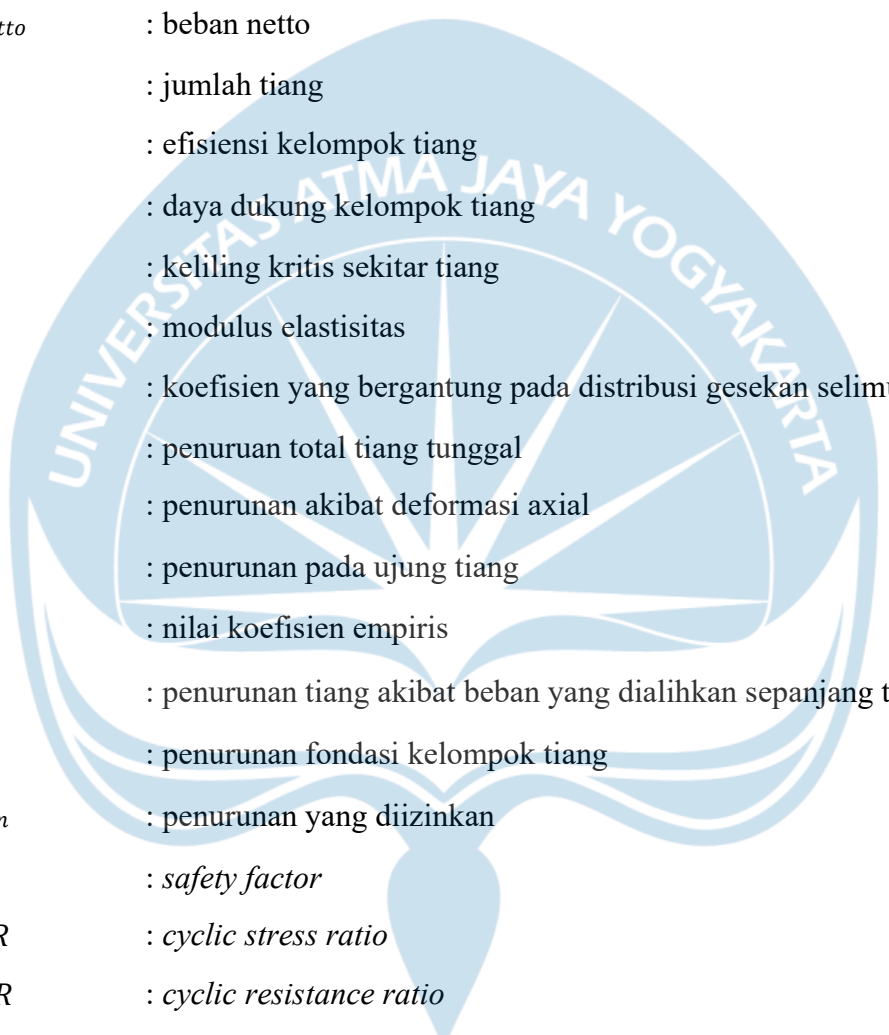
A	: luas
A_g	: luas penampang beton
A_s	: luas tulangan
A_{sh}	: luas penampang total tulangan transversal
A_v	: luas tulangan geser horizontal dalam spasi s
b	: lebar
bc	: dimensi penampang inti komponen struktur yang diukur ke tepi luar tulangan transversal yang membentuk luas A_{sh}
be	: lebar efektif
bw	: lebar komponen struktur
CR_s	: koefisien risiko spesifik situs pada periode pendek
C_s	: koefisien respon seismik
C_u	: koefisien untuk batasan atas pada periode yang dihitung
d	: tebal efektif
DL	: beban mati
e	: eksentrisitas
F_a	: koefisien situs untuk periode pendek yaitu pada periode 0,2 detik
f'_c	: mutu beton
F_v	: koefisien situs untuk periode panjang
f_y	: tegangan leleh
hb	: tinggi komponen struktur
hf	: tinggi total
H_{lt}	: tinggi antar lantai
hn	: ketinggian struktur
I_b	: inersia balok
I_e	: faktor keutamaan gempa
I_s	: inersia pelat
L_b	: lebar bordes



LL	: beban hidup
L_{nx}	: panjang bentang antar balok arah x
L_{ny}	: panjang bentang antar balok arah y
L_{tg}	: lebar tangga
L_x	: panjang bentang antar as kolom arah x
L_y	: panjang bentang antar as kolom arah y
M_{DL}	: momen yang diakibatkan oleh <i>dead load</i>
M_{LL}	: momen yang diakibatkan oleh <i>live load</i>
M_{nc}	: momen nominal kolom
M_{pr}	: momen probabilitas
M_u	: momen ultimit
n	: jumlah
PGA	: percepatan muka tanah puncak
PGA_m	: percepatan muka tanah yang telah disesuaikan dengan kelas situs
P_u	: gaya aksial terfaktor
Q_{bd}	: Beban pada bordes
Q_{tg}	: Beban pada tangga
R	: koefisien modifikasi respons
R_n	: tahanan momen nominal
s	: jarak atau spesi detik
S_{D1}	: parameter percepatan spektrum respons desain dalam periode 1 detik
S_{Ds}	: parameter percepatan spektrum respons desain dalam periode pendek
S_{M1}	: parameter spektrum respons percepatan pada periode 1 detik
S_{Ms}	: parameter spektrum respons percepatan pada periode pendek
S_s	: parameter percepatan respons spektral dari peta gempa periode pendek
T	: periode fundamental struktur (detik)



T_a	: periode fundamental
T_L	: peta transisi perioda panjang
V_c	: gaya geser yang ditahan oleh beton
V_s	: kekuatan geser nominal yang disediakan oleh tulangan geser
V_u	: gaya geser terfaktor
w	: berat seismik efektif
y	: titik berat
α_f	: rasio kekakuan lentur penampang balok terhadap kekakuan lentur lebar pelat
α_{fm}	: rata – rata α_f
β	: rasio Panjang bentang bersih L_{ny} terhadap L_{nx}
γ_{beton}	: berat jenis beton
γ_{tanah}	: berat jenis tanah
λ	: faktor modifikasi
ρ_{max}	: rasio tulangan maksimal
ρ_{perlu}	: rasio tulangan yang diperlukan
σ_{max}	: tegangan maksimum
σ_{min}	: tegangan minimum
σ_{netto}	: tegangan bersih
Φ	: faktor reduksi kekuatan
FR	: <i>friction ratio</i>
f_s	: tahanan gesek selimut
q_c	: nilai tahanan ujung konus
E_f	: efisiensi pemukul
C_b	: koreksi diameter lubang bor
C_s	: koreksi oleh tipe tabung <i>sampler</i> SPT
C_r	: koreksi untuk panjang batang bor
C_N	: parameter untuk mengkoreksi konversi energi
$\bar{\sigma}'_v$: tegangan overburden efektif
Q_p	: daya dukung ujung tiang



Q_s	: daya dukung selimut tiang
A_p	: luas ujung tiang
Q_u	: daya dukung ultimit
Q_{all}	: daya dukung ijin
G	: berat tiang pancang
σ_{netto}	: beban netto
N_p	: jumlah tiang
E_g	: efisiensi kelompok tiang
Q_{tk}	: daya dukung kelompok tiang
b_o	: keliling kritis sekitar tiang
E_p	: modulus elastisitas
α_s	: koefisien yang bergantung pada distribusi gesekan selimut
S	: penurunan total tiang tunggal
S_s	: penurunan akibat deformasi axial
S_p	: penurunan pada ujung tiang
C_p	: nilai koefisien empiris
S_{ps}	: penurunan tiang akibat beban yang dialihkan sepanjang tiang
S_g	: penurunan fondasi kelompok tiang
S_{izin}	: penurunan yang diizinkan
SF	: <i>safety factor</i>
CSR	: <i>cyclic stress ratio</i>
CRR	: <i>cyclic resistance ratio</i>
a_{max}	: nilai percepatan tanah maksimum
σ_v	: tegangan total
u	: tekanan air pori
r_d	: faktor reduksi
M_w	: <i>earthquake magnitude</i>
z	: kedalaman

MSF	: <i>magnitude scaling factor</i>
K_{σ}	: faktor koreksi tegangan tanah
C_{σ}	: faktor tegangan tanah yang dipengaruhi oleh tekanan atmosfer
P_a	: tekanan atmosfer
FC	: <i>finest content</i>
IPL	: indeks potensi likuifaksi
H_i	: ketebalan yang ditinjau
$(N_1)_{60cs}$: nilai N'_{60} yang telah dikoreksi
$\Delta(N_1)_{60}$: tambahan nilai SPT yang dianggap karena kandungan butir halus
N_{60}	: nilai N-SPT yang telah dikoreksi
N'_{60}	: nilai SPT yang telah dikoreksi tegangan overburden
S_1	: parameter percepatan respons spektral dari peta gempa periode 1
CR_1	: koefisien risiko spesifik situs pada periode 1 detik