

**PERANCANGAN TERPADU PONDOK PESANTREN
ASSALAFIYYAH**

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

Oleh :

RAFFAEL LORENZO	180217157
FELIX ADI TANUDJAJA	180217169



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
JUNI 2022**

PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama mahasiswa 1 : Raffael Lorenzo

NPM : 180217157

Nama mahasiswa 2 : Felix Adi Tanudjaja

NPM : 180217169

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

PERANCANGAN TERPADU PONDOK PESANTREN ASSALAFIYYAH

merupakan karya orisinal dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain.

Kami yang bertanda tangan dibawah ini berkontribusi pada Tugas Akhir ini dengan proporsi yang sama. Demikian pernyataan ini kami buat sebagai pelengkap dokumen Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, 27 Juni 2022



(Raffael Lorenzo)



(Felix Adi Tanudjaja)

ABSTRAK

Perancangan gedung pondok pesantren yang dilakukan mulai dari interpretasi data tanah, merancang struktur, merancang keairan, analisis dampak lalu lintas dan kapasitas parkir, serta perencanaan biaya dan waktu. Seluruh aspek ini saling bergantung satu dengan yang lain.

Perencanaan dimulai dari interpretasi data tanah hingga didapatkan fondasi yang akan digunakan. Fondasi yang digunakan terdiri dari dua jenis, P1 berukuran 1,2m x 1,2m dan P2 berukuran 1,3m x 1,3m. Kedua fondasi ini dirancang sedemikian rupa agar tidak terjadi penurunan tak merata dan likuifaksi.

Perancangan struktur meliputi kuda-kuda atap, balok, kolom, pelat lantai, tangga, dan fondasi. Pada perancangan struktur digunakan peraturan SNI seperti SNI 2847:2019, SNI 1726:2019, SNI 1727:2019, dan SNI 1729:2015.

Saluran drainase direncanakan dengan ukuran lebar 1,05m dan kedalaman 1,10m. Pipa air bersih menggunakan pipa diameter 3/4", 1", 1^{1/4}", 1^{1/2}", 2", dan 2^{1/2}". Untuk pipa air kotor menggunakan diameter 1^{1/2}", 2", 2^{1/2}", 3", dan 4". Terdapat empat *septictank* yang direncanakan yaitu *septictank* A dengan ukuran 4,5m x 4m, *septictank* B dengan ukuran 4,5m x 3,5m, *septictank* C dengan ukuran 2,5m x 3m, dan *septictank* D dengan ukuran 5m x 4m

Pada jalan yang ditinjau yaitu jalan Masjid Patok Negero, memiliki *level of service* pada level F karena kecepatan kendaraan yang melintasi jalan tidak terlalu cepat. Adanya bangkitan pada saat proses konstruksi juga tidak berpengaruh banyak. Namun tetap perlu diberi rambu agar lalu lintas di sekitar proyek tidak terganggu. Kapasitas parkir yang direncanakan telah memenuhi kebutuhan parkir penghuni maupun pengunjung.

Biaya total untuk pembangunan gedung asrama sebesar Rp 17,295,137,253 dengan durasi pengerjaan selama 235 hari. Untuk gedung edukasi diperlukan biaya total untuk pembangunan sebesar Rp 8,060,007,883 dengan durasi pengerjaan selama 148 hari.

Kata kunci: Infrastruktur, tujuan, tahapan, perancangan, struktur, plumbing, lalu lintas, biaya, waktu.

ABSTRACT

The design of the boarding school building is carried out starting from the interpretation of soil data, designing the structure, designing the water system, analyzing the impact of traffic and parking capacity, as well as planning costs and time. All of these aspects are interdependent.

Planning starts from the interpretation of soil data to obtain the foundation that will be used. The foundation used consists of two types, P1 measuring 1.2m x 1.2m and P2 measuring 1.3m x 1.3m. These two foundations are designed in such a way as to avoid uneven settlement and liquefaction.

The design of the structure includes a roof truss, beams, columns, floor slabs, stairs, and foundations. In the structural design, SNI regulations are used, such as SNI 2847:2019, SNI 1726:2019, SNI 1727:2019, and SNI 1729:2015.

The drainage channel is planned with a width of 1.05m and a depth of 1.10m. Clean water pipes use 3/4", 1", 1 1/4", 1 1/2", 2" and 2 1/2" diameter pipes. For dirty water pipes, diameters are 1 1/2", 2", 2 1/2", 3", and 4". There are four planned septic tanks, namely septic tank A with a size of 4.5 m x 4 m, septic tank B with a size of 4.5 m x 3.5m, septic tank C with a size of 2.5m x 3m, and septic tank D with a size of 5m x 4m

The road being reviewed, namely Jalan Masjid Patok Ngoro, has a level of service at level F because the speed of vehicles crossing the road is not too fast. The existence of a generation during the construction process also does not have much effect. However, it is still necessary to provide signs so that traffic around the project is not disturbed. The planned parking capacity has met the parking needs of residents and visitors.

The total cost for the construction of the dormitory building is Rp 17,295,137,253 with a duration of 235 days. For an educational building, the total cost for construction is Rp 8,060,007,883 with a construction duration of 148 days.

Keywords: *Infrastructure, objectives, stages, design, structure, plumbing, traffic, cost, time.*

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN TERPADU PONDOK PESANTREN ASSALAFIYYAH

Oleh :

RAFFAEL LORENZO

180217157

FELIX ADI TANUDJAJA

180217169



Disahkan oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil



(Vienti Hadsari, S.T., M.Eng., MECRES)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

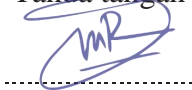
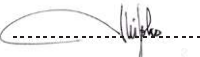
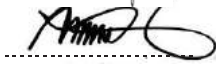
PERANCANGAN TERPADU PONDOK PESANTREN ASSALAFIYYAH



Oleh :

RAFFAEL LORENZO 180217157
FELIX ADI TANUDJAJA 180217169

Telah diuji dan disetujui oleh :

	Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua	: Dinar Gumilang Jati, S.T., M.Eng.		13 Juli 2022
Sekretaris	: J. Dwijoko Anusanto, Ir., M.T., Dr.		13 Juli 2022
Anggota	: J. Tri Hatmoko, Ir., M.Sc.		13 Juli 2022

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan berkat, rahmat dan berkatNya, akhirnya penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur (TAPI) ini. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan guna memperoleh gelar Strata 1 (S1) di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penyusun menyadari tanpa bimbingan dan petunjuk dari berbagai pihak, penyusun akan mengalami kesulitan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penyusun ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini, antara lain kepada:

1. Bapak Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D., selaku Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Eng. Luky Handoko, ST., M.Eng, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ibu Vienti Hadsari, S.T., M.Eng., MECRES., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Bapak Dinar Gumilang Jati, ST. M.Eng. selaku Dosen Pembimbing yang sangat baik saat memberikan bimbingan dalam penyusunan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur I.
5. Bapak Ir. Haryanto YW., M.T. dan Bapak Gumbert Maylda Pratama, S.T., M.Eng selaku Dosen Pengajar mata kuliah Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur I.
6. Ibu A. Kiky Anggraini, S.T., M.Eng., Dr.-Ing., Bapak Y. Lulie, Ir., M.T., dan Bapak Ferianto Raharjo, S.T., M.T. selaku Dosen Pengajar mata kuliah Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II.
7. Keluarga yang telah memberi semangat, doa serta dukungan selama perkuliahan dan penyelesaian laporan ini.
8. Teman teman yang telah memberikan dukungan selama kerja praktik dan semangat dalam penyelesaian laporan ini.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penulisan laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini jauh dari sempurna sehingga kritik dan saran dari pembaca sangat penulis perlukan dalam menyempurnakan penulisan laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur.

Akhir kata penulis mengucapkan banyak terimakasih. Semoga laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini dapat bermanfaat bagi penulis dan rekan-rekan pembaca sekalian.

Yogyakarta, 27 Juni 2022

Penyusun

DAFTAR ISI

PERANCANGAN TERPADU PONDOK PESANTREN ASSALAFIYYAH.....	i
PERNYATAAN.....	ii
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
PENGESAHAN	v
PENGESAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xx
BAB I Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tinjauan Umum Proyek	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Tujuan	3
BAB II Perancangan Struktur.....	5
2.1 Metode Perancangan	5
2.2 Data Umum Perancangan Struktur.....	7
2.3 <i>Preliminary Design</i>	8
2.4 Pembebanan Struktur	15
2.5 Perancangan Struktur Sekunder	37
2.6 Pemodelan dan Analisis Struktur.....	58
2.7 Perancangan Struktur Primer	78
BAB III Perancangan Geoteknik	103
3.1 Data Umum Perancangan.....	103
3.2 Klasifikasi Kelas Situs Tanah dan Daya Dukung Fondasi.....	104
3.3 Desain Fondasi	108
3.4 Analisis Penurunan Fondasi.....	112
3.5 Analisis Potensi Likuifaksi	115

BAB IV	Perancangan Keairan	122
4.1	Informasi Umum Perancangan.....	122
4.2	Referensi Peraturan Perancangan.....	127
4.3	Sistem Penyaluran Air Hujan dan Drainase.....	127
4.4	Perancangan Sistem Air Bersih.....	158
4.5	Jaringan Plambing Air Limbah	194
4.6	Perencanaan Tangki Septik	211
BAB V	Analisis Transportasi	220
5.1	Data Umum Perancangan.....	220
5.2	Analisis Unjuk Kerja Jalan Eksisting.....	225
5.3	Prediksi Bangkitan Lalu Lintas	234
5.4	Analisis Dampak Lalu Lintas.....	239
5.5	Penentuan Kebutuhan Ruang Parkir	240
BAB VI	Perancangan Biaya dan Waktu	248
6.1	<i>Work Breakdown Structure (WBS)</i>	248
6.2	Volume Pekerjaan	249
6.3	Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)	257
6.4	Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	258
6.5	Durasi Pekerjaan dan Kebutuhan Sumber Daya	259
6.6	Penjadwalan Proyek	337
6.7	Kurva S	343
BAB VII	Kesimpulan.....	347
DAFTAR PUSTAKA	349

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Flowchart</i> Langkah-langkah Perancangan Struktur	6
Gambar 2.2	Denah Ruang Tangga	13
Gambar 2.3	Skema Pembebanan Kuda-kuda	16
Gambar 2.4	Koefisien beban angin tiup dan Koefisien beban angin isap.....	17
Gambar 2.5	SFD dan BMD akibat Beban Hidup	23
Gambar 2.6	SFD dan BMD akibat Beban Mati	23
Gambar 2.7	Reaksi Tumpuan Tangga akibat LL dan DL	23
Gambar 2.8	Denah Rencana Atap	37
Gambar 2.9	Sketsa Profil Batang 2L 50x50x5 ; $t_p = 10$ mm	41
Gambar 2.10	Sketsa Rencana Sambungan Baut	46
Gambar 2.11	Contoh Gambar Penulangan Tangga.....	51
Gambar 2.12	Potongan Tulangan Lapangan	56
Gambar 2.13	Beban Mati Tambahan pada Pelat Lantai Tipikal	59
Gambar 2.14	Beban Mati Tambahan pada Lantai Atap	59
Gambar 2.15	Beban Mati Tambahan pada Lantai Top	60
Gambar 2.16	Beban Dinding.....	60
Gambar 2.17	Beban Hidup pada Pelat Lantai Tipikal.....	61
Gambar 2.18	Beban Hidup pada Pelat Lantai Atap	61
Gambar 2.19	Beban Hidup pada Pelat Lantai Top.....	62
Gambar 2.20	Input Beban Gempa Statik Arah X.....	62
Gambar 2.21	Input Beban Gempa Statik Arah Y.....	63
Gambar 2.22	Input Beban Gempa Dinamik.....	63
Gambar 2.23	Pemeriksaan Ketidakberaturan Sudut Dalam.....	66
Gambar 2.24	Diagram Interaksi Kolom K1 Akibat Pmin.....	74
Gambar 2.25	Diagram Interaksi Kolom K1 Akibat Pmax	74
Gambar 2.26	Diagram Interaksi Kolom K2 Akibat Pmin.....	75
Gambar 2.27	Diagram Interaksi Kolom K2 Akibat Pmax	75
Gambar 2.28	Diagram Interaksi Kolom K2 Akibat Pmin.....	76
Gambar 2.29	Diagram Interaksi Kolom K2 Akibat Pmax	76
Gambar 2.30	Dimensi Balok	78

Gambar 3.1	Gambar Kerusakan Bangunan Akibat Penurunan	112
Gambar 3.2	Langkah-langkah Analisis Potensi Likuifaksi	118
Gambar 4.1	Gambar Peta Situasi Pondok Pesantren Assalafiyah I	123
Gambar 4.2	Gambar Denah Asrama Lantai 1	123
Gambar 4.3	Gambar Denah Asrama Lantai 2	124
Gambar 4.4	Gambar Denah Asrama Lantai 3	124
Gambar 4.5	Gambar Denah Gedung Edukasi Lantai 1	125
Gambar 4.6	Gambar Denah Gedung Edukasi Lantai 2	125
Gambar 4.7	Gambar Denah Gedung Edukasi Lantai 3	126
Gambar 4.8	Daerah Aliran Sungai (DAS).....	142
Gambar 4.9	Zonasi Luasan Atap Gedung Asrama.....	155
Gambar 4.10	Zonasi Luasan Atap Gedung Edukasi	155
Gambar 4.11	Grafik Hubungan Angka Reynold dan Faktor Friksi	165
Gambar 4.12	Grafik <i>Friction Ratio</i>	169
Gambar 5.1	Denah Lokasi Proyek	220
Gambar 5.2	Lokasi Pengamatan.....	221
Gambar 5.3	Membuat Batas Pengukuran Kecepatan.....	221
Gambar 5.4	Lebar Jalan Masjid Patok Negoro	222
Gambar 5.5	(a) Mengukur Panjang Zona Pengukuran Kecepatan dan (b) Panjang Zona Pengukuran Kecepatan	222
Gambar 5.6	Situasi Jalan Masjid Patok Negoro.....	223
Gambar 5.7	Denah Lahan Parkir	225
Gambar 5.8	Grafik Tingkat Layan Jalan	234
Gambar 5.9	Grafik Kecepatan Terhadap V/C	235
Gambar 5.10	Grafik Tingkat Layan Jalan Pasca Konstruksi	240
Gambar 6.1	Work Breakdown Structure Gedung Asrama.....	248
Gambar 6.2	Work Breakdown Structure Gedung Edukasi	249
Gambar 6.3	<i>Gantt Chart</i> Gedung Asrama.....	339
Gambar 6.4	<i>Gantt Chart</i> Gedung Edukasi	340
Gambar 6.5	<i>Network Diagram</i> Gedung Asrama	341
Gambar 6.6	<i>Network Diagram</i> Gedung Edukasi.....	342
Gambar 6.7	Kurva S Gedung Asrama.....	344

Gambar 6.8	Kurva S Gedung Edukasi	345
Gambar 6.9	Kurva S Gabungan	346

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Ketebalan Minimum Pelat Solid Satu Arah Nonprategang.....	8
Tabel 2.2	Ketebalan Minimum Pelat Dua Arah Nonprategang Tanpa Balok Interior (mm)	9
Tabel 2.3	Tinggi Minimum Balok Nonprategang	14
Tabel 2.4	Dimensi Balok yang Digunakan.....	15
Tabel 2.5	Dimensi Kolom yang Digunakan	15
Tabel 2.6	Beban Pelat	18
Tabel 2.7	Momen Pelat Lantai Dua Arah Memanjang.....	19
Tabel 2.8	Momen Pelat Lantai Dua Arah Memendek.....	20
Tabel 2.9	Distribusi Momen Pelat Lantai Dua Arah (Memanjang)	20
Tabel 2.10	Distribusi Momen Pelat Lantai Dua Arah (Memendek)	20
Tabel 2.11	Momen Pelat Atap Dua Arah Memanjang	21
Tabel 2.12	Momen Pelat Atap Dua Arah Memendek	21
Tabel 2.13	Distribusi Momen Pelat Atap Dua Arah (Memanjang).....	21
Tabel 2.14	Distribusi Momen Pelat Atap Dua Arah (Memendek).....	22
Tabel 2.15	Perhitungan Berat Sendiri Balok per Lantai Tipikal	25
Tabel 2.16	Perhitungan Berat Sendiri Balok Lantai Atap	26
Tabel 2.17	Perhitungan Berat Sendiri Balok Lantai Top	27
Tabel 2.18	Perhitungan Berat Sendiri Sloof.....	27
Tabel 2.19	Perhitungan Berat Sendiri Kolom Lantai Tipikal.....	28
Tabel 2.20	Perhitungan Berat Sendiri Kolom Lantai Atap	29
Tabel 2.21	Perhitungan Berat Dinding Bata.....	29
Tabel 2.22	Perhitungan Berat Sendiri Pelat Lantai	30
Tabel 2.23	Perhitungan Berat Mati Tambahan Pelat Lantai	30
Tabel 2.24	Berat struktur per lantai tipikal.....	30
Tabel 2.25	Berat struktur lantai atap	31
Tabel 2.26	Berat struktur lantai top	31
Tabel 2.27	Rekapitulasi berat bangunan.....	31
Tabel 2.28	Kategori Risiko Bangunan Gedung Dan Nongedung Untuk Beban Gempa.....	32

Tabel 2.29	Faktor Keutamaan Gempa.....	34
Tabel 2.30	Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Periode Pendek (S_{DS}) dan Periode 1 Detik (S_{D1}).	34
Tabel 2.31	Faktor R, Cd, dan Ω_0 Untuk Sistem Pemikul Gaya Seismik.....	35
Tabel 2.32	Rencana Gaya Batang.....	41
Tabel 2.33	A_s min Untuk Pelat Satu Arah Nonprategang.....	47
Tabel 2.34	Perhitungan Lendutan Izin Maksimum	48
Tabel 2.35	Rekapitulasi Perhitungan Tulangan Pelat 1 Arah.....	49
Tabel 2.36	Rekapitulasi Perhitungan Tulangan Pelat Lantai 2 Arah	50
Tabel 2.37	Rekapitulasi Perhitungan Tulangan Pelat Atap 2 Arah.....	50
Tabel 2.38	Rasio Partisipasi Massa	64
Tabel 2.39	Pemeriksaan Ketidakberaturan horizontal Tipe 1a arah X.....	65
Tabel 2.40	Pemeriksaan Ketidakberaturan horizontal Tipe 1a arah Y.....	65
Tabel 2.41	Pemeriksaan Ketidakberaturan horizontal Tipe 1b arah X.....	65
Tabel 2.42	Pemeriksaan Ketidakberaturan horizontal Tipe 1b arah Y.....	65
Tabel 2.43	Pemeriksaan Ketidakberaturan Horizontal Tipe 3	67
Tabel 2.44	Pemeriksaan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 1a dan 1b.....	68
Tabel 2.45	Pemeriksaan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 2	68
Tabel 2.46	Pemeriksaan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 3 Arah X.....	69
Tabel 2.47	Pemeriksaan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 3 Arah Y.....	69
Tabel 2.48	Pemeriksaan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 5	70
Tabel 2.49	Gaya Geser Dasar Respon Spektrum	71
Tabel 2.50	Gaya Geser Dasar Gempa Statik dan Dinamik	71
Tabel 2.51	Simpangan Antar Tingkat Izin	72
Tabel 2.52	Pemeriksaan Simpangan Antar Lantai Arah X	72
Tabel 2.53	Pemeriksaan Simpangan Antar Lantai Arah Y	73
Tabel 2.54	Gaya Dalam Balok	73
Tabel 2.55	Gaya Dalam Kolom.....	73
Tabel 2.56	Beban Aksial Fondasi.....	77
Tabel 2.57	Beban Aksial Fondasi Terfaktor.....	77
Tabel 2.58	Rekapitulasi Perhitungan Tulangan Balok	86

Tabel 2.59	Tulangan Transversal Untuk Kolom-Kolom Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus.....	89
Tabel 2.60	Rekapitulasi Perhitungan Tulangan Kolom.....	93
Tabel 2.61	Kekuatan Geser Nominal Joint V_n	95
Tabel 2.62	Rekapitulasi Perhitungan Tulangan Fondasi	101
Tabel 3.1	Hasil Pengujian SPT berdasarkan Borlog 1 (BH-1).....	103
Tabel 3.2	Hasil Pengujian SPT berdasarkan Borlog 2 (BH-2).....	103
Tabel 3.3	Pengujian Laboratorium	104
Tabel 3.4	Klasifikasi Situs.....	104
Tabel 3.5	Perhitungan Penetrasi Standar Rata-Rata BH-1	105
Tabel 3.6	Perhitungan Penetrasi Standar Rata-Rata BH-2	105
Tabel 3.7	Rekap Hasil Perhitungan Daya Dukung Fondasi Sampel BH-1 .	107
Tabel 3.8	Rekap Perhitungan Daya Dukung Fondasi Sampel BH-2.....	107
Tabel 3.9	Tabel Beban Tetap Fondasi	109
Tabel 3.10	Tabel Beban Sementara Fondasi	110
Tabel 3.11	Tabel Batas Penurunan Maksimum.....	113
Tabel 3.12	Tabel Hubungan Tipe Masalah Pada Struktur dan δ/L	114
Tabel 3.13	Tabel Rekapitulasi Penurunan Fondasi	115
Tabel 3.14	Parameter Tanah	119
Tabel 3.15	Rekapitulasi Perhitungan Analisis Likuifaksi Sampel BH-1	121
Tabel 3.16	Rekapitulasi Perhitungan Analisis Likuifaksi Sampel BH-2	121
Tabel 4.1	Tabel Kebutuhan Alat Plambing Gedung Asrama	126
Tabel 4.2	Tabel Kebutuhan Alat Plambing Gedung Edukasi.....	127
Tabel 4.3	Probabilitas Kumulatif Distribusi Normal Standar	132
Tabel 4.4	Nilai KT untuk Log Pearson III dengan Kemencengan Positif...	134
Tabel 4.5	Nilai KT untuk Log Pearson III dengan Kemencengan Negatif .	135
Tabel 4.6	Nilai Chi Kuadrat Kritik.....	136
Tabel 4.7	Nilai D_{kritis} Uji Smirnov Kolmogorov.....	137
Tabel 4.8	Ukuran Talang Atap, Pipa Utama, dan Pipa Air Hujan	138
Tabel 4.9	Penentuan Ukuran Plambing Air Hujan Horizontal.....	138
Tabel 4.10	Ukuran Talang	139
Tabel 4.11	Koefisien Limpasan (C)	140

Tabel 4.12	Data Stasiun Hujan	141
Tabel 4.13	Luas DAS yang Diwakili Masing-masing Stasiun.....	143
Tabel 4.14	Perhitungan Curah Hujan Rerata.....	144
Tabel 4.15	Analisis Statistik.....	149
Tabel 4.16	Uji Sebaran Data.....	150
Tabel 4.17	Log Pearson Tipe III.....	150
Tabel 4.18	Rekap Curah Hujan	152
Tabel 4.19	Perhitungan Chi Kuadrat	153
Tabel 4.20	Uji Smirnov-Kolmogorov	153
Tabel 4.21	Ukuran Talang dan Pipa Air Hujan	156
Tabel 4.22	Perhitungan Koefisien Limpasan	157
Tabel 4.23	Tekanan Minimum yang Diperlukan Alat Plambing	159
Tabel 4.24	Tabel Kebutuhan Air	160
Tabel 4.25	Tabel Diameter Pipa Pembawa	167
Tabel 4.26	Tabel Waktu Pengisian Alat Plambing.....	167
Tabel 4.27	Koefisien Aksesoris Pipa.....	170
Tabel 4.28	Rekap Perhitungan <i>Headloss</i> Setiap Lantai Gedung Edukasi	181
Tabel 4.29	Rekap Perhitungan <i>Headloss</i> Setiap Lantai Gedung Asrama	181
Tabel 4.30	Rekap Diameter Pipa Air Bersih Lantai 1 Gedung Asrama.....	182
Tabel 4.31	Rekap Diameter Pipa Air Bersih Lantai 2 Gedung Asrama.....	185
Tabel 4.32	Rekap Diameter Pipa Air Bersih Lantai 3 Gedung Asrama.....	188
Tabel 4.33	Rekap Diameter Pipa Air Bersih Lantai 1 Gedung Edukasi	191
Tabel 4.34	Rekap Diameter Pipa Air Bersih Lantai 2 Gedung Edukasi	192
Tabel 4.35	Rekap Diameter Pipa Air Bersih Lantai 3 Gedung Edukasi	193
Tabel 4.36	Tabel Beban Alat Plambing untuk Air Limbah.....	195
Tabel 4.37	Tabel Beban dan Panjang Maksimum Pipa Air Limbah	196
Tabel 4.38	Perhitungan Diameter Pipa Air Kotor Gedung Edukasi.....	197
Tabel 4.39	Perhitungan Diameter Pipa Air Kotor Gedung Asrama	199
Tabel 4.40	Perhitungan Diameter Pipa Buangan Gedung Edukasi	203
Tabel 4.41	Perhitungan Diameter Pipa Buangan Gedung Asrama	206
Tabel 4.42	Jarak Unit Pengolahan Lanjutan Terhadap Bangunan	212
Tabel 5.1	Volume Kendaraan Arah Barat-Timur.....	223

Tabel 5.2	Volume Kendaraan Arah Timur-Barat.....	224
Tabel 5.3	Rekapitulasi Kecepatan Rata-Rata Kendaraan.....	224
Tabel 5.4	Volume Lalu Lintas Terklasifikasi (Kendaraan/Jam)	226
Tabel 5.5	Volume Kendaraan dalam Satuan Mobil Penumpang.....	226
Tabel 5.6	Kapasitas Dasar Jalan Perkotaan	228
Tabel 5.7	Faktor Penyesuaian Kapasitas Lebar Jalur Lalu Lintas (FC_w)....	228
Tabel 5.8	Faktor Penyesuaian Kapasitas Pemisahan Arah.....	229
Tabel 5.9	Faktor Penyesuaian Kapasitas Hambatan Samping dan Lebar Bahu Jalan.....	229
Tabel 5.10	Penentuan Kelas Hambatan Samping.....	230
Tabel 5.11	Tabel Penyesuaian Kapasitas Ukuran Kota.....	230
Tabel 5.12	Karakteristik Tingkat Pelayanan	231
Tabel 5.13	Rekap Analisis Kapasitas Jalan Perkotaan	233
Tabel 5.14	Perhitungan Bangkitan Lalu Lintas	238
Tabel 5.15	Perhitungan Bangkitan Lalu Lintas Saat Proses Konstruksi	239
Tabel 5.16	Satuan Ruang Parkir (SRP) Pusat Perdagangan.....	241
Tabel 5.17	Satuan Ruang Parkir (SRP) Pusat Perkantoran	241
Tabel 5.18	Satuan Ruang Parkir (SRP) Pasar Swalayan	241
Tabel 5.19	Satuan Ruang Parkir (SRP) Pasar.....	241
Tabel 5.20	Satuan Ruang Parkir (SRP) Sekolah/Perguruan Tinggi	241
Tabel 5.21	Satuan Ruang Parkir (SRP) Tempat Rekreasi	242
Tabel 5.22	Satuan Ruang Parkir (SRP) Hotel dan Tempat Penginapan.....	242
Tabel 5.23	Satuan Ruang Parkir (SRP) Rumah Sakit	242
Tabel 5.24	Satuan Ruang Parkir (SRP) Bioskop.....	242
Tabel 5.25	Satuan Ruang Parkir (SRP) Tempat Pertandingan Olahraga	243
Tabel 5.26	Ukuran Kebutuhan Ruang Parkir	243
Tabel 5.27	Penentuan Satuan Ruang Parkir (SRP).....	244
Tabel 5.28	Kapasitas Ruang Parkir di Lokasi Proyek	245
Tabel 5.29	Rekapitulasi Perhitungan Kebutuhan Ruang Parkir Minimal	246
Tabel 5.30	Rekapitulasi Perhitungan Kebutuhan Ruang Parkir Tersedia	246
Tabel 5.31	Perbandingan Kebutuhan Ruang Parkir Minimum dan Ruang Parkir Tersedia	247

Tabel 6.1	Rekapitulasi Perhitungan Volume Pekerjaan Gedung Asrama ...	250
Tabel 6.2	Rekapitulasi Perhitungan Volume Pekerjaan Gedung Edukasi...	254
Tabel 6.3	AHSP Pemasangan 1m ² Plesteran.....	257
Tabel 6.4	Rencana Anggaran Biaya Gedung Asrama	258
Tabel 6.5	Rencana Anggaran Biaya Gedung Edukasi.....	259
Tabel 6.6	Rekapitulasi Durasi dan Sumber Daya Gedung Asrama.....	261
Tabel 6.7	Rekapitulasi Durasi dan Sumber Daya Gedung Edukasi	300

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

A	luas
A_{ch}	luas penampang komponen struktur yang diukur sampai tepi luar tulangan transversal
A_{cp}	luas yang dibatasi oleh keliling luarpenampang beton
A_g	luas bruto penampang beton
AHSP	Analisa Harga Satuan Pekerjaan
A_n	luas sub-DAS yang diwakili masing-masing stasiun
A_o	luas bruto yang dilingkupi oleh lintasan alir geser
A_s	luas tulangan tarik longitudinal nonprategang
$A_{s,min}$	luas minimum tulangan lentur
$A_{s'}$	luas tulangan tekan
A_{sh}	luas penampang total tulangan transversal (termasuk ikat silang) dalam spasi dan tegak lurus terhadap dimensi bc
A_{st}	luas total tulangan longitudinal nonprategang
A_v	luas tulangan geser dalam spasis,
$A_{v,min}$	luas minimum tulangan geser dalam spasi s
b	lebar
b_c	dimensi penampang inti komponen struktur yang diukur ke tepi luar tulangan transversal yang membentuk luas A_{sh}
b_f	Lebar sayap efektif penampang
b_o	keliling penampang kritis untuk geser dua arah pada pelat dan fondasi telapak
C	koefisien limpasan dari bidang tanah
C	kapasitas jalan
c	kohesi
C_0	kapasitas dasar
C_B	koreksi untuk diameter lubang bor
C_d	faktor pembesaran simpangan lateral
C_E	koreksi rasio energy hammer (ER)
C_k	koefisien kurtosis
C_R	faktor koreksi dari panjang batang
C_s	koefisien kemencengan
C_s	koreksi untuk sampel
C_S	koefisien respons seismik
CSR	<i>Cyclic Stress Ratio</i>
CRR	<i>Cyclic Resistance Ratio</i>
C_u	koefisien untuk batasan atas pada periode yang dihitung
C_v	koefisien variasi
C_v	koefisien vertikal
C_{vx}	faktor distribusi vertikal
D	diameter
d	jarak dari serat tekan terjauh ke pusat tulangan tarik longitudinal
D	pengaruh beban mati layan
d'	jarak dari serat tekan terjauh ke pusat tulangan tekan longitudinal

d_b	diameter nominal batang tulangan, kawat, atau strand prategang
DHS	Daftar Harga Satuan
d_i	ketebalan lapisan tanah non kohesif
DK	derajat kebebasan
DOF	derajat kebebasan
E	pengaruh gaya gempa horizontal dan vertikal
E_c	modulus elastisitas beton
E_f	frekuensi (banyak pengamatan)
E_h	pengaruh gaya seismik horizontal
E_l	kekakuan lentur komponen struktur
E_{mh}	pengaruh gaya seismik horizontal dengan faktor kuat lebih
E_s	modulus elastisitas tulangan dan baja struktural
E_v	pengaruh gaya seismik vertikal
f	nilai friksi
f_c'	kekuatan tekan beton yang disyaratkan
FC_{CS}	faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota
FC_{SF}	faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping
FC_{SP}	faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah
FC_{CW}	faktor penyesuaian kapasitas untuk lebar jalur lalu lintas
FF	<i>Finish to Finish</i>
F_p	gaya seismik yang bekerja pada elemen atau komponen dari struktur
F_{PGA}	koefisien situs untuk PGA
FS	<i>Finish to Start</i>
f_s	tegangan tarik yang dihitung dalam tulangan saat beban layan
f_s'	tegangan dalam tulangan tekan yang terkena beban terfaktor
F_v	koefisien situs untuk periode panjang
f_y	kekuatan leleh tulangan yang disyaratkan
f_{yt}	kekuatan leleh tulangan transversal yang disyaratkan f_y
g	percepatan gravitasi
G	berat jenis spesifik
g	percepatan gravitasi
h	tinggi
H_e	<i>headloss</i> minor
H_f	<i>headloss</i> mayor
HP	<i>headpump</i>
h_{sx}	tinggi tingkat untuk tingkat x
HV	<i>high vehicle</i>
I	intensitas curah hujan
I	momen inersia penampang terhadap sumbu pusat
I_b	momen inersia penampang bruto balok terhadap sumbu pusat
IDF	<i>intensity duration frequency</i>
I_e	faktor keutamaan gempa
K	permeabilitas tanah
K	jumlah kelas

k	eksponen yang terkait dengan periode struktur
K_d	faktor kedalaman
k_f	faktor kekuatan beton
KRP	Kebutuhan Ruang Parkir
KSRP	Kebutuhan Satuan Ruang Parkir
K_T	faktor frekuensi
L	pengaruh beban hiduplayan
ℓ	panjang bentang balok atau pelat satu arah; proyeksi bersih kantilever
L_n	jarak antara stasiun hujan yang datanya hilang dan stasiun hujan terdekat
ℓ_n	panjang bentang bersih yang diukur muka ke muka tumpuan
ℓ_o	panjang, yang diukur dari muka joint sepanjang sumbu komponen struktur
LOS	tingkat pelayanan lalu lintas
LV	<i>light vehicle</i>
MC	<i>motorcycle</i>
M_{max}	momen maksimum terfaktor pada penampang akibat beban luar yang bekerja
M_n	kekuatan lentur nominal pada penampang
M_{nb}	kekuatan lentur nominal balok termasuk pelat bilamana tertarik
M_{nc}	kekuatan lentur nominal kolom yang merangka ke dalam joint
M_o	momen statis terfaktor total
M_{pr}	kekuatan lentur mungkin komponen struktur
MSF	<i>Magnitude Scale Factor</i>
M_u	momen terfaktor pada penampang
n	jumlah data
n	koefisien kekasaran
N	tahanan penetrasi standar rata-rata dalam lapisan 30 m paling atas
N_i	tahanan penetrasi standar
O_f	frekuensi yang terbaca pada kelas yang sama
P	curah hujan
P	keliling basah
P	daya pompa
P	beban bangunan
\bar{P}	curah hujan rata-rata
P_{cp}	keliling luar penampang beton
P_n	data hujan dari stasiun yang terdekat
P_n	kekuatan aksial nominal penampang
P_P	periode pengurasan
P_u	gaya aksial terfaktor
P_x	data hujan yang dicari
Q	debit andalan banjir
Q	debit
q_a	kapasitas dukung ijin netto
Q_d	kebutuhan air per hari
Q_h	kebutuhan air per jam
Q_{h-max}	kebutuhan air pada jam puncak

Q_L	banyak lumpur
Q_P	kebutuhan air puncak
Q_{pu}	kapasitas pompa pengisi
Q_s	kapasitas pipa dinas
q_u	beban terfaktor per satuan luas
r	jari-jari
R	jari-jari hidrolis saluran
RAB	Rencana Anggaran Biaya
r_d	faktor reduksi tegangan
R_e	bilangan Reynold
s	standar deviasi
s	spasi pusat ke pusat suatu benda
S_1	parameter percepatan respons spektral MCE dari peta gempa pada periode 1 detik, redaman 5 persen
S_{D1}	parameter percepatan respons spektral pada periode 1 detik, redaman 5 persen
S_{DS}	parameter percepatan respons spektral pada periode pendek, redaman 5 persen
S_e	penurunan
SF	<i>Start to Finish</i>
S_{FC}	kelas hambatan samping
SPT	<i>Standard Penetration Test</i>
SRP	Satuan Ruang Parkir
SS	<i>Start to Start</i>
S_S	parameter percepatan respons spektral MCE dari peta gempa pada periode pendek, redaman 5 persen
s_y	deviasi standar dari y_i
t	waktu atau durasi hujan
T	pemakaian air per hari
t	tebal dinding penampang berlubang
T	periode fundamental bangunan
T_a	periode fundamental pendekatan
t_d	waktu detensi
t_f	tebal sayap
T_L	peta transisi periode panjang yang ditunjukkan
T_p	jangka waktu kebutuhan puncak
T_{pu}	jangka waktu kerja pompa pengisi
UBAP	Unit Beban Alat Plambing
v	kecepatan
V	volume kendaraan
V	geser desain total di dasar struktur dalam arah yang ditinjau
V_A	volume pengendapan
v_c	tegangan terkait kekuatan geser dua arah nominal yang disediakan oleh beton
V_c	kekuatan geser nominal yang disediakan oleh beton
V_e	gaya geser desain untuk kombinasi pembebanan termasuk pengaruh gempa
V_{EX}	nilai maksimum mutlak dari ke tiga hasil analisis gaya geser dasar elastik yang dihitung pada arah X

V_{EY}	nilai maksimum mutlak dari ke tiga hasil analisis gaya geser dasar elastik yang dihitung pada arah Y
V_F	kebutuhan air hidran
V_L	volume lumpur
v_n	tegangan beton ekuivalen terkait kekuatan geser dua arah nominal pada pelat atau fondasi
V_n	kekuatan geser nominal yang disediakan oleh beton
V_R	volume tangki bawah
v_s	tegangan beton ekuivalen terkait kekuatan geser dua arah nominal yang disediakan oleh tulangan
V_s	kekuatan geser nominal yang diberikan oleh penulangan geser
v_u	tegangan geser dua arah maksimum terfaktor yang dihitung di keliling penampang kritis yang ditinjau
V_u	gaya geser terfaktor penampang
V_x	ELF gaya geser dasar pada arah X
V_y	ELF gaya geser dasar pada arah Y
w	tinggi jagaan
W	pengaruh beban angin
WBS	<i>Work Breakdown Structure</i>
x	dimensi keseluruhan bagian persegi penampang yang lebih pendek
y	dimensi keseluruhan bagian persegi penampang yang lebih panjang
\bar{y}	nilai rerata dari y_i
y_T	nilai logaritmik dari x dengan periode ulang t
z	frekuensi distribusi normal
α	banyaknya keterikatan
α	sudut yang menentukan orientasi tulangan
α_f	rasio kekakuan lentur penampang balok terhadap kekakuan lentur lebar pelat yang dibatasi secara lateral oleh garis pusat panel di sebelahnya
α_{f1}	α dalam arah ℓ_1
α_{f2}	α dalam arah ℓ_2
β	rasio dimensi panjang terhadap pendek
δ	defleksi
δ_{max}	perpindahan maksimum (mm) di tingkat-x
δ_x	defleksi pusat massa di tingkat x
ε	koefisien kekasaran pipa
ε_t	regangan tarik netto dalam lapisan terjauh baja tarik longitudinal pada kekuatan nominal
η	efisiensi pompa
θ	sudut geser
λ	faktor modifikasi yang merefleksikan properti mekanis tereduksi dari beton ringan
ρ	massa jenis
ρ	rasio A_s terhadap bd
ρ	faktor redundansi struktur
ρ'	rasio A_s' terhadap bd
σ	tegangan izin tanah
Υ	berat jenis
Υ	berat jenis rata-rata tanah sepanjang kedalaman B di bawah dasar struktur

γ_b	berat jenis basah
γ_d	berat jenis kering
φ	faktor reduksi kekuatan
δ	faktor pembesaran momen untuk mencerminkan pengaruh kurvatur komponen struktur antara ujung-ujung komponen struktur tekan
θ	sudut antara sumbu strut, diagonal tekan, atau bidang tekan dan kord (chord) tarik komponen struktur