

**PERANCANGAN PONDOK PESANTREN ASSALAFIYYAH
PADA ASPEK STRUKTUR, GEOTEKNIK, MANAJEMEN
BIAYA DAN WAKTU**

Laporan Tugas Akhir

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



Oleh:

HERI WILI	190217817
ALDHIAFA ILMASA	190217912
MIDIAN ANUGERAH	190217959

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2022**

INTISARI

Dalam memperdalam ilmu agama bisa dari mana pun, namun saat ini kemampuan akademik dan keterampilan merupakan kemampuan yang sangat harus diperhatikan untuk masa depan. Maka adanya pondok pesantren dapat sebagai pilihan yang tepat karena tidak hanya ditanamkan nilai agama serta moral saja tapi diajarkan pembelajaran umum akademik serta diajarkan keterampilan yang sekiranya dibutuhkan. Salah satu dari sekian banyak pondok pesantren salah satunya yaitu Pondok Pesantren Assalafiyyah. Dengan dibangunnya pondok pesantren ini maka akan lebih banyak pilihan pondok pesantren di beberapa daerah yang sekiranya belum ada pondok pesantren. Perancangan Pondok Pesantren Asslafiyyah perlu memenuhi syarat-syarat yang berlaku dari segi strktural maupun geoteknikal yang sudah diatur dalam SNI yang berlaku.

Pada perancangan pembangunan Pondok Pesantren Asslafiyyah menggunakan 2 jenis balok induk dengan ukuran 400 mm x 750 mm dan 400 mm x 600 mm. Kolom memiliki ukuran 600 × 600 mm. Perancangan Pondok Pesantren Assalafiyyah menggunakan gording profil C150 x 65 x 20 x 2,5, *sag-rod* diameter 10 mm, dan kuda-kuda menggunakan profil 2L 75 x 75 x 8-10 mm untuk batang eksterior dan 2L 65 x 65 x 6-10 mm untuk batang interior. Bordes pada perencanaan tangga berukuran 3400 mm x 5000 mm dan tinggi 4 m. Anak tangga memiliki tinggi (*Optrede*) 180 mm dan lebar (*Antrede*) 300 mm. Perencanaan pelat lantai dibagi menjadi 3 tipe dengan ketebalan pelat lantai 120 mm.

Pada aspek geoteknik digunakan fondasi *bored pile* pada kedalaman 15 m dan 20 m, dikarenakan kondisi tanah lempung maka akan terjadi penurunan konsolidasi. Fondasi *bored pile* Pondok Pesantren Assalafiyyah memiliki 4 tipe yang dikategorikan menurut besarnya beban aksial yang diterima. Perhitungan fondasi telah memenuhi syarat keamanan terhadap penurunan izin dan beda penurunan. Kemudian, pada perencanaan manajemen biaya dan waktu diperhitungkan total biaya pembangunan adalah Rp 36.604.309.613,12 (termasuk biaya PPN 11%) dengan durasi pengerjaan 11 bulan.

Kata Kunci: Pesantren, Struktur, Geoteknik, Manajemen Biaya Waktu

ABSTRACT

In deepening religious knowledge can be from anywhere, but nowadays academic abilities and skills are abilities that must be considered for the future. So the existence of boarding schools can be a place of choice because not only are religious and moral values instilled but general academic learning is taught and skills are taught if needed. One of the many boarding schools is Assalafiyah Islamic Boarding School. With the construction of this boarding school, there will be more choices of boarding schools in several areas where there are no boarding schools. The design of the Asslafiyyah Islamic Boarding School needs to meet the applicable requirements in terms of structural and geotechnical that have been regulated in the applicable SNI.

In the design of the Asslafiyyah Islamic Boarding School uses 2 types of main beams with sizes 400 mm x 750 mm and 400 mm x 600 mm. Columns have a size of 600 × 600 mm. The design of the Assalafiyah Islamic Boarding School uses a C150 x 65 x 20 x 2.5 profile truss, a 10 mm diameter sag-rod, and the truss uses a 2L 75 x 75 x 8-10mm profile for exterior bars and 2L 65 x 65 x 6-10 mm profile for interior. The bannister on the staircase planning measures 3400 mm x 5000 mm and is 4 m high. The steps have a height (Optrede) of 180 mm and a width (Antrede) of 300 mm. The floor slab planning is divided into 3 types with a floor slab thickness of 120 mm.

In the geotechnical aspect, bored pile foundations are used at a depth of 15 m and 20 m, due to clay soil conditions, there will be a decrease in consolidation. The bored pile foundation of Assalafiyah Islamic Boarding School has 4 types that are categorized according to the amount of axial load received. The calculation of the foundation has met the safety requirements for the permit settlement and settlement difference. Then, in the cost and time management planning, it is calculated that the total construction cost is IDR 40,199,599,726.45 (including 11% VAT cost) with a duration of 11 months.

Keywords: *Boarding School, Structure, Geotechnics, Time Cost Management*

PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama mahasiswa 1 : Heri Wili

NPM : 190217817

Nama mahasiswa 2 : Aldhiafa Ilmmasa

NPM : 190217912

Nama mahasiswa 3 : Midian Anugerah

NPM : 190217959


Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

PERANCANGAN PONDOK PESANTREN ASSALAFIYYAH PADA ASPEK STRUKTUR, GEOTEKNIK, DAN MANAJEMEN BIA YA 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, 2 Februari 2023



(.....
Heri Wili.....)



(.....
Aldhiafa Ilmmasa.....)



(.....
Midian Anugerah.....)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN PONDOK PESANTREN ASSALAFIYYAH PADA ASPEK STRUKTUR, GEOTEKNIK, MANAJEMEN BIAYA DAN WAKTU

Oleh:

Heri Wili	190217817
Aldhiafa Ilmmasa	190217912
Midian Anugerah	190217959


Diperiksa oleh:

Pengampu Tiga
TAPI 2

Pengampu Dua
TAPI 2


Pengampu Satu
TAPI 1


(Peter F. Kaming, Ir.,
M.Eng., Ph.D.)
NIDN: 8913320021


(William Wijaya S.T.
M.Eng)
NIDN: 0529039402


(Johan Ardianto, S.T.,
M.Eng)
NIDN: 0503069301

Disetujui oleh:
Pembimbing Tugas Akhir
Yogyakarta,


(Peter F. Kaming, Ir., M.Eng., Ph.D.)
NIDN: 8913320021

Disahkan oleh:
Ketua Departemen Teknik Sipil



FAKULTAS
TEKNIK
(Imam Basuki, M.T.)
NIDN: 0506046601

PENGESAHAN

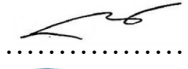


Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN PONDOK PESANTREN ASSALAFIYYAH PADA ASPEK STRUKTUR, GEOTEKNIK, MANAJEMEN BIAYA DAN WAKTU

Oleh:

		
Heri Wili 190217817	Aldhiafa Ilmmasa 190217912	Midian Anugerah 190217959

Telah diuji dan disetujui oleh:

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : Peter F. Kaming, Ir., M.Eng., Ph.D.		17 Februari 2023
Sekretaris : Siswadi, S.T., M.T.		17 Februari 2023
Anggota : Sumiyati Gunawan, S.T., M.T.		16 Februari 2023

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa oleh karena-Nya penulis dapat melaksanakan serta dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur (TAPI) dengan baik dan tepat pada waktunya. Pelaksanaan TAPI ini dilaksanakan guna mempraktikkan secara langsung ilmu-ilmu yang ada dalam sebuah praktik perancangan sehingga mahasiswa diharapkan dapat menerapkan ilmu teori-teori yang telah diajarkan selama di Universitas.

Laporan ini disusun sebagai syarat kelulusan S1 Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Dalam penulisan laporan ini, penulisan laporan ini dapat berjalan lancar atas banyaknya bantuan dan arahan serta informasi tentang pelaksanaan TAPI. Sehingga tak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah memberikan fasilitas guna mendidik penulis melalui segala proses pembelajaran yang ada
2. Bapak Peter F. Kaming, Ir., M.Eng.,Ph.D., selaku Dosen pengajar Manajemen Biaya dan Waktu pada Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II sekaligus Dosen Pembimbing penulis.
3. Ibu Vienti Hadsari, S.T., M. Eng., MECRES selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Johan Ardianto, S.T., M.T. selaku Dosen pengajar Struktur pada Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur I.
5. William Wijaya S.T. M. Eng. selaku Dosen pengajar Geoteknik pada Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II.
6. Teman-teman kelompok TAPI yang telah saling membantu dan memberi *support* selama pelaksanaan pengerjaan TAPI baik secara daring maupun luring.
7. Teman-teman sipil lainnya serta semua pihak yang telah mendukung penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata, semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca, terutama mahasiswa Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta Penulis menyadari adanya berbagai kekurangan dalam proses penyusunan laporan ini dan masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun guna kesempurnaan penyusunan laporan selanjutnya.

Yogyakarta, 31 Januari 2023

Tim Penulis



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tinjauan Umum Proyek	1
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Ruang Lingkup.....	2
1.6 Sistematika (<i>Outline</i>) Tugas Akhir	3
BAB 2 PERANCANGAN STRUKTUR ATAS.....	4
2.1 Preliminary Design	4
2.1.1 Peraturan dan Standar Perancangan.....	4
2.1.2 Spesifikasi Material Struktur	5
2.2 Metode Perencanaan Struktur	5
2.2.1 Sistem Struktur.....	5
2.2.2 Model Struktur	6
2.2.3 Kinerja Batas Ultimit	6
2.3 Penentuan Beban Struktur.....	6
2.3.1 Beban Rencana.....	6
2.3.2 Beban Gempa	7
2.4 Kombinasi Beban Rencana	36

2.5	Pemodelan Struktur.....	37
2.6	Interpretasi <i>Output</i> Pemodelan.....	46
2.6.1	Pengecekan Periode Fundamental Struktur	46
2.6.2	Pengecekan Modal <i>Participation Mass Rasio</i>	46
2.7	Pengecekan Eksentrisitas	47
2.8	Perancangan Struktur Atap	48
2.8.1	Rencana Gording.....	48
2.8.2	Rencana Beban Kuda-Kuda.....	52
2.8.3	Rencana Elemen Kuda-Kuda.....	56
2.8.4	Rencana Sambungan Elemen Kuda-Kuda	62
2.9	Perancangan Balok.....	64
2.9.1	Balok Induk I (400 x 750).....	64
2.9.2	Balok Induk II (400 x 600)	76
2.9.3	Balok Anak (250 x 500).....	89
2.10	Perancangan Kolom	100
2.10.1	Hubungan Balok Induk I Terhadap Kolom.....	100
2.10.2	Hubungan Balok Induk II Terhadap Kolom	108
2.11	Perancangan Pelat Lantai	115
2.11.1	Desain Pelat Lantai A.....	115
2.11.2	Desain Pelat Lantai B.....	120
2.11.3	Desain Pelat Lantai C.....	126
2.12	Perencanaan Tangga.....	131
BAB 3 PERANCANGAN STRUKTUR BAWAH.....		137
3.1	Pendahuluan	137
3.2	Peraturan dan Standar Perencanaan	137
3.3	Interpretasi Tanah.....	137

3.3.1	<i>Cone Penetration Test (CPT)</i>	138
3.3.2	<i>Standart Penetration Test (SPT)</i>	139
3.4	Analisis Daya Dukung Tanah	145
3.4.1	Analisis Daya Dukung Tanah (Metode <i>Terzaghi</i>)	145
3.4.2	Analisis Daya Dukung Tanah (Metode <i>Vesic</i>).....	146
3.5	Perencanaan Pondasi Dalam	149
3.5.1	Empat Tiang Bor	149
3.5.2	Dua Tiang Bor.....	156
3.6	Perencanaan <i>Pile Cap</i>	161
3.6.1	<i>Pile Cap</i> Tipe I (450 x 450)	161
3.6.2	<i>Pile Cap</i> Tipe II (325 × 150)	173
3.7	Perencanaan Bored Pile.....	182
3.7.1	Penulangan Tiang Bor Panjang 15 Meter	182
3.7.2	Penulangan Tiang Bor Panjang 20 Meter	185
3.8	Penurunan Konsolidasi	188
3.8.1	Analisis Penurunan Konsolidasi Pada Kelompok Tiang	188
3.8.2	Waktu dan Derajat Konsolidasi	191
BAB 4	PERENCANAAN BIAYA DAN WAKTU	193
4.1	Deskripsi Proyek.....	193
4.2	Volume Pekerjaan	194
4.3	Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)	197
4.4	Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	201
4.5	Bill of Quantity (BoQ)	211
4.6	Penetapan Durasi Setiap Aktivitas	212
4.7	Hubungan Antar Aktivitas	214
4.8	Pembuatan Schedule	219

BAB 5 KESIMPULAN.....	222
DAFTAR PUSTAKA	224
LAMPIRAN.....	225



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kategori Risiko Bangunan Gedung Dan Nongedung untuk Beban Gempa.....	8
Tabel 2. 2 Faktor Keutamaan Gempa (I_e).....	10
Tabel 2. 3 Klasifikasi Situs	12
Tabel 2. 4 Koefisien Situs, F_a	13
Tabel 2. 5 Koefisien Situs, F_v	13
Tabel 2. 6 Nilai Periode dan Percepatan Respons Spektra	14
Tabel 2. 7 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode pendek	16
Tabel 2. 8 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode 1 detik.....	17
Tabel 2. 9 R , C_d , Ω_0 untuk sistem penahan gaya gempa	18
Tabel 2. 10 Tipe dan Penjelasan Ketidakberaturan Horizontal Struktur	19
Tabel 2. 11 Tipe dan Penjelasan Ketidakberaturan Vertikal Struktur	24
Tabel 2. 12 Persyaratan Untuk Masing-Masing Tingkat Yang Menahan Lebih Dari 35% Gaya Geser Dasar.....	28
Tabel 2. 13 Prosedur Analisis Yang Boleh Digunakan.....	30
Tabel 2. 14 Nilai parameter periode pendekatan C_t dan x	32
Tabel 2. 15 Koefisien untuk batas atas pada periode yang dihitung.....	32
Tabel 2. 16 Modal Participation Mass Ratio.....	46
Tabel 2. 17 Momen Pelat Lantai	116
Tabel 2. 18 Momen Pelat Lantai	121
Tabel 2. 19 Momen Pelat Lantai	127
Tabel 3. 1 Hasil CPT Bor Hole-1	138
Tabel 3. 2 Hasil CPT Bor Hole-2.....	139
Tabel 3. 3 Koreksi Kedalaman (N_{60})	141
Tabel 3. 4 Koreksi Kedalaman (N'_{60}).....	143
Table 4. 1 Contoh Perhitungan Volume Pekerjaan Struktur Atas Lantai 1	196
Table 4. 2 Contoh Perhitungan Volume Pekerjaan mechanical, electrical and plumbing (MEP)	196

Table 4. 3 Contoh Perhitungan AHSP untuk 1 m ³ balok bertulang dari (SNI 7394 : 2008).....	198
Table 4. 4 Contoh Perhitungan AHSP Pemasangan 1m ² dinding bata ringan tebal 10 cm dengan mortar siap pakai.....	200
Table 4. 5 Contoh Perhitungan AHSP Pemasangan 1 buah Wastafel	200
Table 4. 6 RAB Pekerjaan Persiapan	202
Table 4. 7 RAB Pekerjaan Tanah dan Pondasi	202
Table 4. 8 RAB Pekerjaan Struktur Atas	202
Table 4. 9 RAB Pekerjaan Atap dan Tangga	204
Table 4. 10 RAB Pekerjaan Arsitektur	205
Table 4. 11 Tabel 4. 11 RAB Pekerjaan MEP	209
Table 4. 12 RAB Bill of Quantity	211
Table 4. 13 Durasi Pekerjaan Persiapan.....	212
Table 4. 14 Durasi Pekerjaan Tanah dan Pondasi.....	212
Table 4. 15 Durasi Pekerjaan Struktur Atas.....	213
Table 4. 16 Durasi Pekerjaan Struktur Atas.....	213

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ss, Gempa maksimum yang dipertimbangkan resiko tertarget (MCER) pada batuan dasar untuk periode dasar untuk periode pendek (0,2 detik)	11
Gambar 2. 2 S1, Gempa maksimum yang dipertimbangkan resiko tertarget (MCER) pada batuan dasar untuk periode dasar untuk periode pendek (1 detik)	11
Gambar 2. 3 Kurva Respons Spektra Desain	14
Gambar 2. 4 Ilustrasi pengecekan ketidakberaturan tipe 1a dan 1b.....	21
Gambar 2. 5 Ilustrasi Pengecekan Ketidakberaturan Horizontal Tipe 2.....	22
Gambar 2. 6 Ilustrasi Pengecekan Ketidakberaturan Horizontal Tipe 3.....	22
Gambar 2. 7 Ilustrasi Pengecekan Ketidakberaturan Horizontal Tipe 4.....	23
Gambar 2. 8 Ilustrasi Pengecekan Ketidakberaturan Horizontal Tipe 5.....	23
Gambar 2. 9 Ilustrasi Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 1a, 1b.....	25
Gambar 2. 10 Ilustrasi Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 2.....	26
Gambar 2. 11 Ilustrasi Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 3.....	26
Gambar 2. 12 Ilustrasi Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 4.....	27
Gambar 2. 13 Ilustrasi Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 5a 5b.....	27
Gambar 2. 14 Beban Ortogonal	34
Gambar 2. 15 Torsi Tak Terduga.....	35
Gambar 2. 16 Pembesaran torsi tak terduga.....	35
Gambar 2. 17 Model Struktur Pondok Pesantren Assalafiyah Gedung A dan Gedung B.....	37
Gambar 2. 18 Material Properties (1)	38
Gambar 2. 19 Material Properties (2)	39
Gambar 2. 20 Material Properties (3)	39
Gambar 2. 21 Section Properties.....	40
Gambar 2. 22 Section Properties Balok dan Kolom (1)	40
Gambar 2. 23 Section Properties Balok dan Kolom (2)	41
Gambar 2. 24 Section Properties Balok dan Kolom (3)	41
Gambar 2. 25 Section Properties Balok dan Kolom (4)	42

Gambar 2. 26 Model 3D Gedung.....	42
Gambar 2. 27 Pembebanan Pelat Lantai di Model 3D (1).....	43
Gambar 2. 28 Pembebanan Pelat Lantai di Model 3D (2).....	43
Gambar 2. 29 Input Beban Gempa.....	44
Gambar 2. 30 Input Kombinasi Pembebanan (1).....	44
Gambar 2. 31 Input Kombinasi Pembebanan (2).....	45
Gambar 2. 32 Hasil Running dan Gaya yang Bekerja.....	45
Gambar 2. 33 Output SPColumn (1).....	101
Gambar 2. 34 Output SPColumn (2).....	101
Gambar 2. 35 Output SPColumn (1).....	109
Gambar 2. 36 output SPColumn (2).....	109
Gambar 2. 37 Perencanaan Tangga Pondok Pesantren Assalafiyah.....	131
Gambar 2. 38 Pemodelan dari SAP2000 akibat Dead Load.....	133
Gambar 2. 39 Pemodelan dari SAP2000 akibat Live Load.....	133
Gambar 3. 1 Data Laboratorium.....	138
Gambar 3. 2 Faktor Koreksi Terhadap Efisiensi Pemukul SPT.....	139
Gambar 3. 3 Faktor koreksi SPT akibat pengaruh lubang bor, tabung sampler, batang bor.....	140
Gambar 3. 4 Stratifikasi Jenis Tanah.....	144
Gambar 3. 5 Koordinat Tiap pada Pile Cap I.....	155
Gambar 3. 6 Koordinat Tiap pada Pile Cap II.....	161
Gambar 3. 7 Tegangan geser satu arah pile cap tipe 1.....	162
Gambar 3. 8 Tegangan Geser Dua Arah Pile Cap Tipe I.....	163
Gambar 3. 9 Tegangan geser satu arah pile cap tipe II.....	173
Gambar 3. 10 Tegangan Geser Dua Arah Pile Cap Tipe II.....	174
Gambar 3. 11 Output dari software SP Column.....	183
Gambar 3. 12 Output dari software SP Column.....	186
Gambar 3. 13 Pembagian Sub-Lapisan Tanah Lempung.....	188
Gambar 3. 14 Elevesi Pelebaran Pile Cap Melalui Pendekatan 2V:1H.....	190
Gambar 4. 1 Tampak Pondok Pesantren Assalafiyah.....	194
Gambar 4. 2 Skema Harga Satuan Pekerjaan.....	197
Gambar 4. 3 Kurva S.....	220



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Gaya Dalam Atap, Kolom, dan Balok.....	226
Lampiran 2 Data Tanah.....	233
Lampiran 3 Gambar Kerja Perencanaan Struktur dan Pondasi	288
Lampiran 4 Daftar Harga Satuan Pekerjaan	318
Lampiran 5 Analisa Harga Satuan Pekerjaan	319

