PERANCANGAN STRUKTUR DAN MANAJEMEN BIAYA PADA GEDUNG PESANTREN 4 LANTAI DI SUMBA TIMUR

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh:

YEHEZKIAL UMBU SULUNG **220219094**

ADAM UMZA ZANGGA NATA **220219095**

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

YOGYAKARTA

2026

INTISARI

Perancangan Struktur serta Manajemen Biaya dan Waktu Gedung Pesantren di Kabupaten Sumba Timur, Provinsi Nusa Tenggara Timur bertujuan untuk menyediakan fasilitas pendidikan dan pembinaan keagamaan yang mampu mendukung aktivitas santri secara optimal. Gedung ini dirancang untuk mengakomodasi berbagai kebutuhan ruang seperti ruang belajar, asrama, ruang ibadah, ruang pengajar, perpustakaan, serta fasilitas pendukung lainnya. Perencanaan difokuskan pada struktur atas dan struktur bawah, yang meliputi pemilihan sistem struktur, spesifikasi material, preliminary design, pemodelan struktur, analisis pembebanan, serta perencanaan elemen seperti tangga, pelat lantai, balok, kolom, dan fondasi dengan mengacu pada standar konstruksi yang berlaku di Indonesia.

Pada aspek manajemen biaya dan waktu, perencanaan mencakup penyusunan *Work Breakdown Structure* (WBS), perhitungan volume pekerjaan, analisis harga satuan pekerjaan (AHSP), penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan *Bill of Quantity* (*BoQ*), serta penjadwalan proyek menggunakan bar chart dan kurva S. Berdasarkan hasil perencanaan, diperoleh total Rencana Anggaran Biaya (RAB) sebesar Rp17.191.662.830,08. Setelah ditambahkan PPN (12%), total biaya proyek menjadi Rp19.254.662.369,69 dengan durasi pelaksanaan selama 282 hari kalender. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perencanaan telah disusun untuk mencapai efisiensi biaya dan ketepatan waktu pelaksanaan proyek. Perhitungan struktur dilakukan dengan bantuan software ETABS dan hasilnya dituangkan dalam gambar teknik menggunakan AutoCAD untuk mendukung pelaksanaan di lapangan.

Kata kunci: Struktur Gedung, Manajemen Proyek, Gedung Pesantren

ABSTRACT

The structural design, as well as the cost and schedule management, of the Islamic boarding school building in East Sumba Regency, East Nusa Tenggara Province, aims to provide educational and religious training facilities capable of optimally supporting the students' activities. The building is designed to accommodate various spatial needs, such as classrooms, dormitories, prayer rooms, teachers' rooms, a library, and other supporting facilities. The planning focuses on the superstructure and substructure, which includes the selection of structural systems, material specifications, preliminary design, structural modeling, load analysis, and the planning of elements such as stairs, floor slabs, beams, columns, and foundations, in accordance with applicable construction standards in Indonesia.

In terms of cost and time management, the planning process included the preparation of the Work Breakdown Structure (WBS), calculation of work quantities, Analysis of Unit Prices (AHSP), preparation of the Cost Estimate (RAB) and Bill of Quantities (BoQ), as well as project scheduling using a bar chart and S-curve. Based on the planning results, the total Cost Estimate (RAB) amounted to IDR 17.191.662.830,08. After adding a 12% Value Added Tax (VAT), the total project cost became IDR 19.254.662.369,69, with a construction duration of 282 calendar days. These results indicate that the project planning was developed to achieve cost efficiency and timely project completion. The structural design was carried out using ETABS, and the results were presented in technical drawings prepared with AutoCAD to support construction activities on site.

Keywords: *Building Structures, Project Management, Islamic Boarding School Building*

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama Mahasiswa : Yehezkial Umbu Sulung

NPM : 220219094

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

"PERANCANGAN STRUKTUR DAN MANAJEMEN BIAYA PADA GEDUNG PESANTREN 4 LANTAI DI SUMBA TIMUR"

Pernyataan ini menegaskan bahwa karya yang disusun merupakan hasil pemikiran asli dan tidak mengandung unsur plagiasi dari karya pihak lain. Seluruh pihak yang tercantum dalam dokumen ini telah memberikan kontribusi yang setara dalam penyusunan Tugas Akhir.

Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya sebagai bagian pelengkap dari dokumen Tugas Akhir.

Yogyakarta, 09 April 2026



(Yehezkial Umbu Sulung)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN STRUKTUR DAN MANAJEMEN BIAYA PADA GEDUNG PESANTREN 4 LANTAI DI SUMBA TIMUR

Oleh:

YEHEZKIAL UMBU SULUNG 220219094

ADAM UMZA ZANGGA NATA 220219095

Diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing TAPI

Yogyakarta, 09 April 2026

(Ir. Paulus Wiryawan Sardjono, M.T.)

NIDN: 0512056201

Disahkan oleh:

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Yogyakarta,

FAKULTAS TEKNIK

(Dr,-Ing. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M. Eng.)

NIDN: 0521088602

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN STRUKTUR DAN MANAJEMEN BIAYA PADA GEDUNG PESANTREN 4 LANTAI DI SUMBA TIMUR

Oleh:

	
Yehezkial Umbu Sulung 220219094	Adam Umza Zangga Nata 220219095

Telah diuji dan disetujui oleh:

Nama			Tanda Tangan	Tanggal
Pembimbing	:	Ir. P, Wiryawan Sardjono MT.	.....	23/07 2026
Penguji 1	:	Ir. Ferianto Raharjo, S.T.,M.T.	.....	29/7 2026
Penguji 2	:	Ir. Desi Maryani, S.T.,M.Eng.	.....	22/7 2026

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur (TAPI) dengan baik dan tepat waktu. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Dalam proses penyusunan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini, penulis memperoleh banyak arahan, dukungan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, dengan penuh rasa hormat dan ketulusan, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M. Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Departemen Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Dr.-Ing. Ir. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Nadya Dwi Septarinda, S.M., selaku Koordinator Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
5. Wiryawan Sardjono P., Ir., MT., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur.
6. Orang tua yang selalu memberikan doa dan dukungan kepada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur.
7. Anggota kelompok selaku rekan kerja seperjuangan yang bekerja sama dalam proses pengerjaan TAPI 1 dan TAPI 2
8. Para teman-teman kuliah dan yang di luar tempat kuliah, terlebih khusus teman tempur selama proses pengerjaan Tugas Akhir Perancangan

Infrastruktur yaitu Tom, No, Mory, Andre, Jul, Jason, Aldo, Gunter, grup Lambertus Paca Crew, Grup BL, Bestie Until The End, grup plenger dan teman lainnya tidak sempat disebutkan satu-persatu yang memberi semangat dan dukungan selama proses pengerjaan TAPI 1 dan TAPI 2.

Penyusunan laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini masih memiliki keterbatasan dan belum sepenuhnya sempurna, sehingga penulis sangat mengharapkan kritik serta saran yang membangun sebagai bahan perbaikan ke depan; penulis juga menyampaikan terima kasih dan berharap laporan ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca.

Yogyakarta, 8 April 2026

Penulis

Kelompok B3

DAFTAR ISI

PERANCANGAN STRUKTUR DAN MANAJEMEN BIAYA DAN WAKTU PADA GEDUNG PESANTREN 4 LANTAI DI SUMBA TIMUR i
INTISARI ii
ABSTRACT iii
PERNYATAAN iv
PENGESAHAN v
PENGESAHAN vi
KATA PENGANTAR vii
DAFTAR ISI ix
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR GAMBAR xiv
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Deskripsi Umum Proyek 2
1.3 Rumusan Masalah 2
1.4 Tujuan Perancangan 2
1.5 Manfaat Perancangan 3
1.6 Peraturan dan Standar Perancangan 3
1.7 Metode Perancangan 3
1.8 Sistematika Penulisan 4
BAB II PERANCANGAN STRUKTUR ATAS 5
2.1 Pemilihan Sistem Struktur 5
2.2 Spesifikasi Material 5
2.3 Preliminary Design 5
2.3.1 *Preliminary Design* Balok 6
2.3.2 *Preliminary Design* Kolom 8
2.3.3 *Preliminary Design* Pelat 12
2.4 Pemodelan Struktur 14
2.4.1 Input Beban pada Model 3D 14
2.4.2 Definisi Profil Balok Kolom 15

2.4.3 Pelat Lantai....16
2.4.4 Model Struktur bangun pada *ETABS* 17
2.5 Pembebanan Gedung....17
2.5.1 Berat seismik bangunan 17
2.5.2 Beban Gempa 19
2.5.3 Kombinasi Beban 27
2.6 Pemeriksaan Ketidakberaturan Struktur 28
2.6.1 Ketidakberaturan Horizontal 28
2.6.2 Ketidakberaturan Vertikal....30
2.7 Pemeriksaan Simpangan Antar Lantai 33
2.8 Perencanaan Tangga....34
2.9 Perencanaan Pelat Lantai 41
2.9.1 Desain Pelat Satu Arah....41
2.9.2 Desain Pelat Dua Arah 44
2.10 Perencanaan Balok 48
2.10.1 Perencanaan Balok I....49
2.10.2 Perancangan Balok Anak 60
2.11 Perencanaan Kolom 70
2.12 Perancangan Hubungan Balok Kolom 74
2.13 Struktur Bawah 83
2.14 Analisis Daya Dukung Tanah 83
2.15 Perhitungan *Bored Pile* 86
2.15.1 Penentuan Jumlah Tiang Pondasi *Bored Pile* 86
2.15.2 Penulangan *Bored Pile* 87
2.16 Perancangan *Pile Cap* 89
2.16.1 Perhitungan Dimensi *Pile Cap*....89
2.16.2 Kontrol Geser 1 Arah 90
2.16.3 Kontrol Geser 2 Arah 91
2.16.4 Penulangan Pile Cap 92
BAB III Perancangan Biaya dan Waktu 100
3.1 Pendahuluan 100
3.2 Deskripsi Proyek 100

3.3 *Work Breakdown Structure* (WBS).....100
3.4 Volume Pekerjaan 106
3.5 Analisis harga.....109
3.6 Bill of Quantity (BoQ) 111
3.7 Rencana Anggaran Biaya.....116
3.8 Durasi dan Sumber Daya Pekerjaan.....122
3.9 Hubungan Antara Aktivitas.....123
3.10 Rekapitulasi Harga 131
3.11 Hubungan Antar Aktivitas 132
3.12 *Bar Chart* dan Kurva S 133
3.13 Kesimpulan 135
BAB IV KESIMPULAN 136
4.1 Kesimpulan 136
DAFTAR PUSTAKA 137
LAMPIRAN.....138

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tinggi minimum (h min) balok nonprategang 6
Tabel 2. 2 Rekap dimensi struktur balok 7
Tabel 2. 3 Beban luasan pelat lantai 8
Tabel 2. 4 Ketebalan Minumum SNI 2847:2019 pada Tabel 7.3.1.1 13
Tabel 2. 5 Beban satuan balok dan kolom 17
Tabel 2. 6 Kategori resiko gedung dan nongedung 19
Tabel 2. 7 Faktor Keutamaan 19
Tabel 2. 8 Kelasifikasi situs 20
Tabel 2. 9 Koefisien situs Fa 21
Tabel 2. 10 Koefisien situs Fv 21
Tabel 2. 11 Kategori desain seismik berdasakan parameter respons percepatan pada periode pendek 23
Tabel 2. 12 Kategori desain seismik berdasakan parameter respons percepatan pada periode 1 detik 23
Tabel 2. 13 Parameter Struktur 24
Tabel 2. 14 Nilai parameter periode pendekatan Ct dan x 25
Tabel 2. 15 Koefisien Cu 25
Tabel 2. 16 Hasil perhitungan nilai Cs 26
Tabel 2. 17 Distribusi horizontal gaya gempa 27
Tabel 2. 18 Kombinasi Beban 28
Tabel 2. 19 Cek ketidaberaturan torsi 29
Tabel 2. 20 Ketidakberaturan horizontal pada struktur 30
Tabel 2. 21 Cek ketidakberaturan kekakuan tingkat lunak 31
Tabel 2. 22 Cek ketidakberaturan berat 31
Tabel 2. 23 Cek ketidakberaturan vertikal 32
Tabel 2. 24 Cek diskontinuitas dalam ketidakberaturan kuat lateral 32
Tabel 2. 25 Ketidakberaturan vertikal pada struktur 33
Tabel 2. 26 Simpangan antar tingkat izin,Δa^a,b 34
Tabel 2. 27 Cek simpangan antar lantai 34
Tabel 2. 28 Momen pelat dan tulangan yang digunakan 44
Tabel 2. 29 Tabel Rekapitulasi momen statik 47
Tabel 2. 30 Rekapitulasi penulangan pelat 2 arah untuk arah memanjang 48
Tabel 2. 31 Rekapitulasi penulangan pelat 2 arah untuk arah memendek 48
Tabel 2. 32 Gaya dalam balok induk 49
Tabel 2. 33 Gaya dalam balok anak 61
Tabel 2. 34 Tabel data tanah 84
Tabel 2. 35 Output gaya aksial kolom untuk perhitungan pondasi 86
Tabel 2. 36 Rekap detail penulangan bored pile 89
Tabel 2. 37 Rekap dimensi dan detail penulangan pile cap 99
Tabel 3. 1 *Work Breakdown Sturucture* 101
Tabel 3. 2 *Work Breakdown Sturucture* 102

Tabel 3. 3 *Work Breakdown Sturucture* 103
Tabel 3. 4 *Work Breakdown Sturucture* 104
Tabel 3. 5 *Work Breakdown Sturucture* 105
Tabel 3. 6 Rekap volume pekerjaan K1 di lantai 1 109
Tabel 3. 7 Volume perhitugan pekerjaan pintu P1 110
Tabel 3. 8 Volume pekerjaan jendela J1 110
Tabel 3. 14 Rekap *BoQ* 112
Tabel 3. 15 Lanjutan rekap *BoQ* 113
Tabel 3. 16 Lanjutan rekap *BoQ* 114
Tabel 3. 17 Lanjutan rekap *BoQ* 115
Tabel 3. 9 Rencana anggaran biaya.....117
Tabel 3. 10 Lanjutan rencana angaran biaya.....118
Tabel 3. 11 Lanjutan rencana angaran biaya.....119
Tabel 3. 12 Lanjutan rencana angaran biaya.....120
Tabel 3. 13 Lanjutan rencana angaran biaya.....121
Tabel 3. 18 Perhitungan durasi dan sumber daya 122
Tabel 3. 19 Lanjutan perhitungan durasi dan sumber daya 123
Tabel 3. 20 Lanjutan perhitungan durasi dan sumber daya 123
Tabel 3. 21 Hubungan antar pekerja 124
Tabel 3. 22 Lanjutan hubungan antar pekerja.....125
Tabel 3. 23 Lanjutan hubungan antar pekerja.....126
Tabel 3. 24 Lanjutan hubungan antar pekerja.....127
Tabel 3. 25 Lanjutan hubungan antar pekerja.....128
Tabel 3. 26 Lanjutan hubungan antar pekerja.....129
Tabel 3. 27 Lanjutan hubungan antar pekerja.....130
Tabel 3. 28 Total anggaran biaya pekerjaan 131
Tabel 3. 30 Kurva S 134

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Rasio Pelat 1 arah 13
Gambar 2. 2 Material beton 14
Gambar 2. 3 Dimensi kolom K1 15
Gambar 2. 4 Dimensi Balok B2 16
Gambar 2. 5 Pelat lantai tebal 130 mm 16
Gambar 2. 6 Pemodelan struktur di ETABS 17
Gambar 2. 7 Nilai Ss dan S1 RSA Ciptakarya 20
Gambar 2. 8 Penentuan periode struktur yang digunakan 24
Gambar 2. 9 BMD & SFD kombinasi beban tangga (1,2D + 1,2L + 1,6SIDL) 38
Gambar 2. 10 Detail penulangan tangga 41
Gambar 2. 11 Momen statik pelat arah memanjang 45
Gambar 2. 12 Momen statik pelat arah memanjang 46
Gambar 2. 13 Nilai momen pelat arah memanjang 46
Gambar 2. 14 Detail tulangan B1 60
Gambar 2. 15 Detail tulangan BA 70
Gambar 2. 16 Detail Penulangan K1 74
Gambar 2. 17 Detail penulangan hubungan balok kolom 83
Gambar 2. 18 Detail bored pile 89
Gambar 2. 19 Detail tulangan pile cap 99
Gambar 3. 1 Detail tulangan K1 106