

202110340311075, 202110340311203, 202110340311236, 202110340311251
Elian, Narindra, Kusuma, Giravaaru
Prodi Teknik Sipil

FINAL REPORT

PAKET PERENCANAAN TEKNIS GEDUNG PERKULIAHAN STIKES MUHAMMADIYAH BOJONEGORO

Tugas Akhir

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Malang

Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Akademik



Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Teknik

Disusun Oleh :

TITUS ELIAN	202110340311075
YOGI NARINDRA	202110340311203
BAGUS CANDRA KUSUMA	202110340311236
RAHMAT ANDI GIRAVAARU	202110340311251

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

2025/2026

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : PAKET PERENCANAAN TEKNIS GEDUNG PERKULIAHAN STIKES
MUHAMMADIYAH BOJONEGORO.

NAMA : (Titus Elian.)

(Yogi Narindra.)

(Bagus Candra Kusuma.)

(Rahmat Andi Giravaaru.)

NIM : (202110340311075)

(202110340311203)

(202110340311236)

(202110340311251)

Pada Hari Rabu 08 April 2026, telah diuji oleh tim penguji :

1. Ir. Yunan Rusdianto, M.T.

Dosen penguji 1.....


2. Aulia Indira Kumalasari, S.T., M.T.


Dosen penguji 2.....

Disetujui :

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2


Dr. Ir. Moh. Abduh, S.T., M.T., IPU.,
ACPE., ASEAN Eng.


Faris Rizal Andardi, S.T., M.T.

Mengetahui, Ketua Jurusan

Teknik Sipil



Dr. Ir. Azhar Adi D., S.T., M.T.

202110340311075, 202110340311203, 202110340311236, 202110340311251
Elian, Narindra, Kusuma, Giravaaru
Prodi Teknik Sipil

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Titus Elian
Nim : 202110340311075
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammdiyah Malang

Dengan ini menyatakan sebenar-benarnya bahwa Capstone Design Project dengan judul **"Paket Perencanaan Teknis Gedung Perkuliahan STIKES Muhammadiyah Bojonegoro"** adalah hasil karya saya perorangan dan bukan hasil karya orang lain. Dengan ini naskah Capstone Design Project ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang tercantum didalam naskah dan disebutkan dalam naskah dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.

Malang, 25 Mei 2026

Yang menyatakan,

Anggota Tim Capstone Design



Titus Elian

202110340311075, 202110340311203, 202110340311236, 202110340311251
Elian, Narindra, Kusuma, Giravaaru
Prodi Teknik Sipil

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yogi Narindra
Nim : 202110340311203
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammdiyah Malang

Dengan ini menyatakan sebenar-benarnya bahwa Capstone Design Project dengan judul **“Paket Perencanaan Teknis Gedung Perkuliahan STIKES Muhammadiyah Bojonegoro”** adalah hasil karya saya perorangan dan bukan hasil karya orang lain. Dengan ini naskah Capstone Design Project ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang tercantum didalam naskah dan disebutkan dalam naskah dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.

Malang, 25 Mei 2026

Yang menyatakan,

Anggota Tim Capstone Design



Yogi Narindra

202110340311075, 202110340311203, 202110340311236, 202110340311251
Elian, Narindra, Kusuma, Giravaaru
Prodi Teknik Sipil

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Bagus Candra Kusuma
Nim : 202110340311236
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammdiyah Malang

Dengan ini menyatakan sebenar-benarnya bahwa Capstone Design Project dengan judul **“Paket Perencanaan Teknis Gedung Perkuliahan STIKES Muhammadiyah Bojonegoro”** adalah hasil karya saya perorangan dan bukan hasil karya orang lain. Dengan ini naskah Capstone Design Project ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang tercantum didalam naskah dan disebutkan dalam naskah dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.

Malang, 25 Mei 2026

Yang menyatakan,

Ketua Tim Capstone Design



Bagus Candra Kusuma

202110340311075, 202110340311203, 202110340311236, 202110340311251
Elian, Narindra, Kusuma, Giravaaru
Prodi Teknik Sipil

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rahmat Andi Giravaaru
Nim : 202110340311251
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammdiyah Malang

Dengan ini menyatakan sebenar-benarnya bahwa Capstone Design Project dengan judul **“Paket Perencanaan Teknis Gedung Perkuliahan STIKES Muhammdiyah Bojonegoro”** adalah hasil karya saya perorangan dan bukan hasil karya orang lain. Dengan ini naskah Capstone Design Project ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang tercantum didalam naskah dan disebutkan dalam naskah dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.

Malang, 25 Mei 2026

Yang menyatakan,

Anggota Tim Capstone Design



Rahmat Andi Giravaaru

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas rahmat, taufik, dan hidayah-Nya kami dapat menyelesaikan laporan **Capstone Design** yang berjudul "**Paket Pekerjaan STIKES Muhammadiyah Bojonegoro**" dengan baik dan lancar. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya hingga akhir zaman. Penyusunan laporan ini merupakan salah satu bentuk penerapan ilmu pengetahuan yang telah kami peroleh selama perkuliahan, sekaligus sebagai salah satu syarat dalam penyelesaian tugas akhir pada program studi yang kami tempuh. Dalam proses penyusunan laporan ini, kami menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan, baik dari segi penyajian maupun isi, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan demi perbaikan di masa mendatang.

Pada kesempatan ini, kami juga menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, arahan, dan dukungan selama proses penyusunan laporan Capstone Design ini. Semoga segala bantuan yang diberikan mendapat balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Akhir kata, kami berharap laporan ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca serta menjadi referensi yang berguna, khususnya dalam bidang perencanaan dan perancangan konstruksi. Kami menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu masukan dari berbagai pihak sangat kami harapkan.

Malang, 25 Mei 2026

Anggota 1

Anggota 2

Anggota 3

Anggota 4



Titus Elian

(202110340311075)



Yogi Narindra

(202110340311203)



Bagus Candra K.

(202110340311236)



Rahmat Andi G.

(202110340311251)

LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia nya, dapat menyelesaikan dengan baik serta segala proses dalam penyusunan Tugas Akhir ini berjalan berkat doa, dukungan, dan bantuan berbagai pihak. Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Allah SWT, Tuhan Yang Maha Kuasa, yang telah membimbing, melindungi, dan memberikan keberkahan di setiap proses hingga terwujudnya tugas akhir Capstone Design Project ini.
2. Dosen pembimbing kami Bapak Dr. Ir. Moh. Abduh, S.T., M.T., IPU., ACPE., ASEAN Eng. dan Bapak Faris Rizal Andardi, S.T.,M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu, pikiran dan tenaga untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
3. Bapak/Ibu Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.
4. Bapak/Ibu Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang.
5. Kedua orang tua masing masing tim capstone yang senantiasa mendoakan dan mendukung dari awal sampai akhir capstone design kami.
6. Seluruh anggota tim Capstone, yang telah bekerja sama dengan penuh semangat, saling menghormati, saling mendukung dan melengkapi di setiap tahap perencanaan hingga penyelesaian tugas akhir ini. Kerja keras, dedikasi, dan komitmen yang kami tunjukkan menjadi bagian penting dalam tercapainya hasil akhir yang memuaskan. Semoga kerja sama dan kebersamaan ini menjadi pengalaman yang sangat berharga serta membawa manfaat di masa depan yang akan datang.
7. Teman dari angkatan 2021 dan kakak-kakak angkatan 2020 yang senantiasa memberikan dukungan, bantuan, semangat dan keceriaan selama perjalanan studi hingga terselesaikan tugas akhir ini.
8. Kepada seluruh teman seperjuangan yang telah membantu, mendukung, dan mendoakan hingga kami dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik dan lancar, yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

PAKET PERENCANAAN TEKNIS GEDUNG PERKULIAHAN STIKES MUHAMMADIYAH BOJONEGORO

Titus Elian ¹⁾, Yogi Narindra ²⁾, Bagus Candra Kusuma ³⁾, Rahmat Andi Giravaaru ⁴⁾,
Mohammad Abduh ⁵⁾, Faris Rizal Andardi ⁶⁾

1-4) Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.

5-6) Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.

Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang, Jawa Timur, Indonesia

Jalan Raya Tlogomas No.246, Malang 65144, Jawa Timur

Email: titus.elian@gmail.com , yoginarindra714@gmail.com ,
baguscandrakusumamlg@gmail.com , rahmatandi731@gmail.com

ABSTRAK

Laporan capstone design ini menyajikan perencanaan teknis gedung perkuliahan baru STIKES Muhammadiyah Bojonegoro yang berlokasi di Jambean, Sukorejo, Kecamatan Bojonegoro, Kabupaten Bojonegoro, Jawa Timur, dengan ketinggian 31,00 meter tanpa atap (39,90 meter dengan atap) dan jumlah tujuh lantai, sebagai bagian dari upaya transformasi kelembagaan menjadi Universitas Muhammadiyah Bojonegoro. Perencanaan mencakup empat bidang utama: (1) struktur atas meliputi pradimensi, analisis gemp, pelat, balok, kolom, dan sloof menggunakan ETABS CSI Ultimate; (2) struktur bawah menggunakan pondasi tiang pancang dan pile cap; (3) mekanikal elektrik plambing (MEP) dengan analisis perpipaan menggunakan WaterNet; serta (4) manajemen konstruksi meliputi AHSPK, WBS, volume, produktivitas, bobot, Kurva S, dan CPM. Hasil perencanaan diharapkan menghasilkan desain yang aman, efisien, dan sesuai standar SNI guna mendukung peningkatan akreditasi institusi.

Kata Kunci : Gedung Bertingkat, Beton Bertulang, Tiang Pancang, ETABS CSI, WaterNet, Manajemen Konstruksi, Kurva S, CPM

TECHNICAL PLANNING PACKAGE OF LECTURE BUILDING STIKES MUHAMMADIYAH BOJONEGORO

Titus Elian ¹⁾, Yogi Narindra ²⁾, Bagus Candra Kusuma ³⁾, Rahmat Andi Giravaaru ⁴⁾,
Mohammad Abduh ⁵⁾, Faris Rizal Andardi ⁶⁾

1-4) Student of Civil Engineering Department, Faculty of Engineering, Universitas Muhammadiyah Malang.

5-6) Lecturer of Civil Engineering Department, Faculty of Engineering, Universitas Muhammadiyah Malang.

Civil Engineering, Universitas Muhammadiyah Malang, East Java, Indonesia

Jalan Raya Tlogomas No.246, Malang 65144, East Java

Email: titus.elian@gmail.com , yoginarindra714@gmail.com ,
baguscandrakusumamlg@gmail.com , rahmatandi731@gmail.com

ABSTRACT

This capstone design report presents the technical planning of a new seven-story lecture building for STIKES Muhammadiyah Bojonegoro in Jamban, Sukorejo, Bojonegoro Regency, East Java, standing 31.00 m without a roof (39.90 m with roof), in support of its transformation into Universitas Muhammadiyah Bojonegoro. The planning covers: (1) superstructure design including pre-dimensioning, seismic analysis, slab, beam, column, and tie beam using ETABS CSI Ultimate; (2) substructure using driven pile and pile cap foundation; (3) MEP systems with plumbing analysis using WaterNet; and (4) construction management covering AHSPK, WBS, volume, productivity, work weightings, S-Curve, and CPM. The outcomes are expected to yield a safe, efficient design compliant with SNI standards, supporting the institution's accreditation upgrade.

Keywords : Multi-Story Building, Reinforced Concrete, Driven Pile Foundation, ETABS CSI, WaterNet, Construction Management, S-Curve, CPM

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xviii
BAB I	
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan	2
1.4 Lokasi Pekerjaan	3
1.5 Sasaran	3
1.6 Standar Teknis.....	3
1.7 Ruang Lingkup Pekerjaan	4
1.7.1 Perencanaan Struktur Atas	4
1.7.2 Perencanaan Struktur Bawah	5
1.7.3 Perencanaan Arsitektur	5
1.7.4 Perencanaan Mekanikal, Elektrikal, dan Plumbing.....	5
1.7.5 Rencana Anggaran Biaya.....	5
1.8 Jangka Waktu Pelaksanaan	5
BAB II	
GAMBARAN LOKASI STUDI.....	6
2.1 Letak dan Luas Wilayah.....	6
2.2 Batas Wilayah	7
2.3 Kondisi Topografi	8
2.4 Kondisi Demografi.....	8
2.5 Kondisi Eksisting Lokasi Studi.....	8

BAB III

ANALISIS DATA	11
3.1 Data Teknik dan Informasi Proyek	11
3.2 Pengumpulan Data	11
3.2.1 Data Mahasiswa	11
3.2.2 Data Kebutuhan Ruang	12
3.2.3 Data Sondir	14
3.2.4 Data Hidrologi.....	18

BAB IV

METODE PERENCANAAN	21
4.1 Umum.....	21
4.2 Tinjauan Pustaka	21
4.2.1 Perencanaan Struktur Atas	22
4.2.2 Perencanaan Struktur Bawah	32
4.2.3 Analisa Beban Gempa.....	42
4.2.4 Mekanikal Elektrikal Plambing (MEP).....	49
4.2.5 Manajemen Konstruksi	62
4.3 Tahap Pelaksanaan	65
4.3.1 Perancangan Struktur Atas Bangunan.....	65
4.3.2 Perencanaan Struktur Bawah Bangunan	65
4.3.3 Perencanaan Plambing dan Sistem Pemadam Kebakaran	65
4.3.4 Perencanaan Manajemen Konstruksi	65
4.4 Flow Chart.....	65

BAB V

PERENCANAAN STRUKTUR ATAS	70
5.1 Pradimensi.....	70
5.1.1 Dimensi Balok.....	70
5.1.2 Dimensi Kolom	73
5.1.3 Dimensi Sloof	75
5.1.4 Dimensi Pelat	76
5.1.5 Perencanaan Tangga.....	81
5.2 Perencanaan Portal	82
5.2.1 Data Perencanaan	82
5.2.2 Pemodelan Struktur	82
5.2.3 Pembebanan	82
5.2.4 Perhitungan Gempa.....	96

5.3 Perencanaan Rangka Atap Baja	112
5.3.1 Data Perencanaan	112
5.3.2 Sisi Miring Kuda -Kuda dan Tinggi Kuda Kuda	113
5.3.3 Perhitungan Beban Pada Atap.....	114
5.3.4 Perencanaan Gording	125
5.3.5 Perencanaan Sagrod	128
5.3.6 Perencanaan Kuda Kuda	130
5.3.7 Perencanaan Bracing Atap	135
5.3.8 Perencanaan Penampang kolom Atap.....	137
5.3.9 Perhitungan Beban pada Dinding Atap.....	143
5.3.10 Perencanaan Sambungan	145
5.3.11 Perencanaan Pelat Kaki Kolom (Base Pelat).....	149
5.3.12 Perencanaan Anchorage (Angkur).....	152
5.4 Perencanaan Pelat.....	154
5.4.1 Perencanaan Pelat Atap Terbuka Dua Arah (A4)	154
5.4.2 Perencanaan Pelat Atap Terbuka Satu Arah (B4)	166
5.4.3 Rekapitulasi Perhitungan Pembebanan Pelat	172
5.4.4 Tabel Rekapitulasi Pelat Dua Arah.....	177
5.4.5 Tabel Rekapitulasi Pelat Satu Arah	177
5.4.6 Tabel Rekapitulasi Pelat Kantilever.....	177
5.5 Perencanaan Balok	178
5.5.1 Penulangan Balok B1 (70/35)	178
5.6 Perencanaan Kolom	194
5.6.1 Perencanaan Kolom K1.....	194
5.6.2 Perencanaan Kolom K2.....	212
5.7 Perencanaan Sloof.....	223
5.7.1 Penulangan Sloof S1 (70x35).....	223
5.7.2 Penulangan Sloof S2 (50/25)	230
BAB VI	
PERENCANAAN STRUKTUR BAWAH.....	239
6.1 Perhitungan Struktur Bawah	239
6.1.1 Perencanaan Fondasi Tiang Pancang Kolom K1 As B- 5.....	239
6.1.2 Perencanaan Fondasi Tiang Pancang Kolom K1 As A- 5	261
6.1.3 Perencanaan Fondasi Tiang Pancang Gabungan Lift.....	283
6.1.4 Perencanaan Fondasi Tiang Pancang Gabungan Tangga.....	305
BAB VII	

PERENCANAAN MEKANIKAL ELEKTRIKAL PLAMBING (MEP)	327
7.1 Perhitungan Kebutuhan Sistem Mekanikal	327
7.1.1 Perhitungan Kebutuhan Ac	327
7.1.2 Perhitungan Kebutuhan Sprinkler	328
7.1.3 Perhitungan Berat Lift	332
7.2 Perhitungan Kebutuhan Sistem Elektrikal	333
7.2.1 Perencanaan Titik Lampu	333
7.2.2 Perencanaan Kebutuhan Mcb	336
7.3 Perhitungan Kebutuhan Plambing	338
7.3.1 Perhitungan Kebutuhan Air Bersih	338
7.3.2 Perhitungan Kapasitas Tangki	344
7.3.3 Perhitungan Diameter Pipa Air Kotor dan Air Bekas	351
7.3.4 Perhitungan Pipa Tegak Air Kotor dan Air Buangan	353
7.3.5 Perhitungan Perkiraan Air Buangan	354
BAB VIII	
MANAJEMEN KONSTRUKSI (MK)	355
8.1 Manajemen Konstruksi	355
8.1.1 Rencana Anggaran Biaya	355
BAB IX	
9.1 Kesimpulan	444
9.1.1 Pradimensi	444
9.1.2 Analisis Struktur	444
9.1.3 Mekanikal Elektrikal Plambing	445
9.1.4 Manajemen Konstruksi	445
DAFTAR PUSTAKA	446
LAMPIRAN	448

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Rekapitulasi hasil analisis kebutuhan ruang	14
Tabel 3. 2 Hasil Cone Penetration Test.....	15
Tabel 3. 3 Koefisien Pengaliran (C).....	20
Tabel 4. 1 Ketebalan minimum pelat dua arah nonprategang dengan balok di antara tumpuan pada semua sisinya.....	24
Tabel 4. 2 Rekapitulasi U% untuk kesepatan penurunan fondasi	42
Tabel 4. 3 Periode fundamental pada bangunan.....	46
Tabel 4. 4 Kapasitas lift untuk setiap fungsi bangunan.....	50
Tabel 4. 5 Tekanan air yang dibutuhkan aliran berdasarkan alat plambing	55
Tabel 5. 1 Tinggi minimum balok non prategang	70
Tabel 5. 2 Ketebalan pelat minimum SNI 2847 2019.....	80
Tabel 5. 3 Berat sendiri balok	85
Tabel 5. 4 Berat sendiri kolom.....	87
Tabel 5. 5 Berat sendiri pelat	88
Tabel 5. 6 Berat sendiri dinding	89
Tabel 5. 7 Beban sendiri rangka atap.....	96
Tabel 5. 8 Rekapitulasi beban bangunan.....	96
Tabel 5. 9 Spektrum desain gedung STIKES Muhammadiyah Bojonegoro.....	102
Tabel 5. 10 Hasil Vdinamis strutkur didapat dari program Etabs	109
Tabel 5. 11 Rekapitulasi simpangan arah x dan arah y.....	110
Tabel 5. 12 Rekapitulasi $P\Delta$ diambil dari ETABS	111
Tabel 5. 13 Tabel Baja C Channel.....	114
Tabel 5. 14 Rekapitulasi kombinasi pembebanan dan kombinasi momen	124
Tabel 5. 15 Tabel baja C-Channel	125
Tabel 5. 16 Tabel berat jenis baja.....	126
Tabel 5. 17 Tabel dimensi besi sagrod.....	129
Tabel 5. 18 Tabel profil baja WF	131

Tabel 5. 19 Rekapitulasi displacement pada kolom baja rangka atap.....	138
Tabel 5. 20 Berat dinding atap dan jarak gording yang diperlukan.....	143
Tabel 5. 21 Rekapitulasi hasil gaya momen, gaya aksial, dan gaya geser kolom	149
Tabel 5. 22 Tabel dimensi angkur	152
Tabel 5. 23 Rekapitulasi pembebanan pelat atap	154
Tabel 5. 24 Rekapitulasi pembebanan pelat lantai 7 ruang aula	172
Tabel 5. 25 Rekapitulasi pembebanan pelat lantai 4-6	173
Tabel 5. 26 Rekapitulasi pembebanan pelat lantai 2-3.....	174
Tabel 5. 27 Rekapitulasi pembebanan pelat kantilever.....	174
Tabel 5. 28 Rekapitulasi pembebanan pelat kamar mandi	175
Tabel 5. 29 Rekapitulasi pembebanan pelat Gudang dan janitor	175
Tabel 5. 30 Rekapitulasi pembebanan pelat tangga.....	176
Tabel 5. 31 Rekapitulasi pelat dua arah	177
Tabel 5. 32 Rekapitulasi pelat satu arah.....	177
Tabel 5. 33 Rekapitulasi pelat kantilever	177
Tabel 5. 34 Rekapitulasi tulangan tumpuan, lapangan, dan Senggang pada balok	193
Tabel 5. 35 Data gaya dalam yang dibutuhkan untuk Spcolumn	204
Tabel 5. 36 Gaya dalam Spcolumn.....	209
Tabel 5. 37 Faktor reduksi	210
Tabel 5. 38 Data yang diperlukan untuk diagram interaksi kolom k2 pada Spcolumn	216
Tabel 5. 39 Hasil interaksi kolom k2, data diambil dari Spcolumn.....	217
Tabel 5. 40 Rekapitulasi perhitungang masing masing tulangan	221
Tabel 6. 1 Rekapitulasi perhitungan Cu	244
Tabel 6. 2 Konsistensi tanah berdasarkan hasail sondir	249
Tabel 6. 3 Rekapitulasi perhitungan Cu	266
Tabel 6. 4 Konsistensi tanah berdasarkan hasail sondir	271

Tabel 6. 5 Rekapitulasi perhitungan Cu	288
Tabel 6. 6 Konsistensi tanah berdasarkan hasail sondir	293
Tabel 6. 7 Rekapitulasi perhitungan Cu	309
Tabel 6. 8 Konsistensi tanah berdasarkan hasail sondir	315
Tabel 7. 1 hubungan nilai Pk dengan BTU/hr.....	327
Tabel 7. 2 Kebutuhan lumen berdasarkan luas ruangan	
Tabel 7. 3 hubungan nilai Pk dengan BTU/hr.....	327
Tabel 7. 4 Kebutuhan lumen berdasarkan luas ruangan.....	334
Tabel 7. 5 Kebutuhan lumen terhadap jenis lampu	334
Tabel 7. 6 Rekapitulasi kebutuhan lampu tiap hari pada Universitas Muhammadiyah Bojonegoro	336
Tabel 7. 7 Kebutuhan stop kontak untuk setiapdaya listrik PLN 3 Fasa.....	338
Tabel 7. 8 Rata Rata kebutuhan air per orang per hari.....	339
Tabel 7. 9 Rekapitulasi jumlah alat Plambing pada bangunan rencana	342
Tabel 7. 10 Perhitungan penggunaan air bersih berdasarkan beban unit alat plambing	342
Tabel 7. 11 Rekapitulasi perhitungan kebutuhan air bersih.....	344
Tabel 7. 12 Detail kebutuhan air dan debit dari pompa	345
Tabel 7. 13 Diameter nominal pipa	348
Tabel 7. 14 Rekapitulasi perhitungan kebutuhan air tiap lantai.....	348
Tabel 7. 15 Unit beban alat plambing (UBAP) untuk air limbah.....	352
Tabel 7. 16 Diameter pipa horizontal air kotor dan air bekas.....	353
Tabel 7. 17 Diameter pipa vertical air kotor dan air bekas.....	354
Tabel 8. 1 Work Breakdown Structure (WBS)	355
Tabel 8. 2 AHSPK STIKES Muhammadiyah Bojonegoro.....	370
Tabel 8. 3 Perhitungan volume	400
Tabel 8. 4 Rekapitulasi produktivitas	440

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Lokasi pekerjaan diakses melalui Google Earth Pro	3
Gambar 2. 1 Peta Batas Daerah Bojonegoro untuk tahun 2011-2031	7
Gambar 2. 2 Kondisi Eksisting Lokasi Studi	9
Gambar 3. 1 Data prodi STIKES Muhammadiyah Bojonegoro tahun ajaran ganjil 2021	12
Gambar 3. 2 Data prodi STIKES Muhammadiyah Bojonegoro tahun ajaran genap 2022	12
Gambar 3. 3 Data prodi STIKES Muhammadiyah Bojonegoro tahun ajaran ganjil 2023	13
Gambar 3. 4 Data prodi STIKES Muhammadiyah Bojonegoro tahun ajaran genap 2024	13
Gambar 3. 5 Prediksi curah hujan bulan Juli 2025 Kabupaten Bojonegoro	19
Gambar 4. 1 Grafik penurunan segera untuk fondasi	41
Gambar 4. 2 SsMCER Terpetakan untuk periode pendek	44
Gambar 4. 3 S1 MCER Terpetakan untuk periode 1,0 detik	44
Gambar 4. 4 Grafik penentuan lajur air untuk beban unit sampai dengan 300	54
Gambar 4. 5 Grafik penentuan lajur air untuk beban unit sampai dengan 250	54
Gambar 4. 6 Diagram alir utama	66
Gambar 4. 7 Diagram alir struktur atas	67
Gambar 4. 8 Diagram alir struktur bawah	68
Gambar 4. 9 Diagram alir mekanikal elektrik	69
Gambar 4. 10 Diagram alir plambing	69
Gambar 5. 1 Dimensi balok induk 35/70	71
Gambar 5. 2	72
Gambar 5. 3 Dimensi balok kantilever	72
Gambar 5. 4 Dimensi kolom utama 50/70	74
Gambar 5. 5 Dimensi kolom lift	75

Gambar 5. 6 Dimensi kolom praktis	75
Gambar 5. 7 Dimensi sloof utama 35/70.....	76
Gambar 5. 8 Dimensi sloof lift 25/50	76
Gambar 5. 9 Pemodelan struktur ETABS	82
Gambar 5. 10 Kategori risiko bangunan gedung dan nongedung untuk beban gempa	97
Gambar 5. 11 Faktor keutamaan gempa.....	97
Gambar 5. 12 Klarifikasi situs	98
Gambar 5. 13 Peta parameter Ss	98
Gambar 5. 14 Peta parameter S1	99
Gambar 5. 15 Koefisien situs Fa	99
Gambar 5. 16 Koefisien situs Fv	100
Gambar 5. 17 Spektrum respons desain	101
Gambar 5. 18 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode pendek	102
Gambar 5. 19 Koefisien dari nilai parameter periode pendekatan	103
Gambar 5. 20 Koefisien Cu	103
Gambar 5. 21 Faktor R, Cd, Ω_0 untuk sistem penahan gaya gempa	104
Gambar 5. 22 Input data respon spektrum dengan program ETABS CSI Ultimate	104
Gambar 5. 23 Kombinasi pembebanan gempa dasar	106
Gambar 5. 24 Kombinasi pembebanan dengan pengaruh beban seismik	106
Gambar 5. 25 Pengaruh beban seismic horizontal.....	106
Gambar 5. 26 Mass source.....	107
Gambar 5. 27 Load pattern	107
Gambar 5. 28 Load combination pada ETABS.....	108
Gambar 5. 29 Load case data gempa X.....	108
Gambar 5. 30 Load case data gempa Y.....	108
Gambar 5. 31 Pemodelan rangka atap.....	112

Gambar 5. 32 Material penutup atap.....	114
Gambar 5. 33 Beban hidup SNI 1727-2020	116
Gambar 5. 34 Koefisien angin datang dan angin pergi	117
Gambar 5. 35 Kombinasi pembebanan SNI 1727-2020.....	119
Gambar 5. 36 Syarat leleh baja	126
Gambar 5. 37 Syarat kuat tarik penampang.....	129
Gambar 5. 38 Gaya aksial pada kuda kuda 1	132
Gambar 5. 39 Gaya aksial pada kuda kuda 2.....	134
Gambar 5. 40 Gaya aksial pada bracing atap.....	136
Gambar 5. 41 Gaya gaya pada kolom kuda kuda (gaya aksial, gaya geser, gaya momen, dan displacement.....	137
Gambar 5. 42 Diagram gaya momen, gaya geser, gaya aksial, dan torsi.....	138
Gambar 5. 43 Diagram faktor kekakuan kolom baja.....	141
Gambar 5. 44 Koefisien tekanan dinding C_p	144
Gambar 5. 45 Diagram aksial pada rangka baja untuk sambungan kolom dan kuda kuda	145
Gambar 5. 46 Diagram aksial pada rangka baja untuk sambungan Kuda Kuda ..	146
Gambar 5. 47 Diagram aksial pada rangka baja untuk sambungan bracing	148
Gambar 5. 48 Design perencanaan angkur pada kolom baja ke kolom beton	153
Gambar 5. 49 Momen lapangan pelat atap arah x dan arah y, Sumber Apk Etabs	155
Gambar 5. 50 Momen tumpuan pelat atap arah x dan arah y, Sumber Apk Etabs	156
Gambar 5. 51 Momen lapangan dan tumpuan pelat atap arah x, Sumber Apk Etabs	167
Gambar 5. 52 Gaya momen tumpuan balok B1 pada beam 66.....	178
Gambar 5. 53 Gaya momen lapangan balok B1 pada beam 66	178
Gambar 5. 54 Diagram regangan dan tegangan tumpuan tekan balok B1	181
Gambar 5. 55 Diagram regangan dan tegangan tumpuan tarik balok B1.....	184
Gambar 5. 56 Diagram regangan tegangan tumpuan tekan dan Tarik balok B1 .	184
Gambar 5. 57 Detail penampang balok B1.....	187

Gambar 5. 58 Gaya torsi pada balok B1	191
Gambar 5. 59 Diagram aksial dan torsi kolom C43	194
Gambar 5. 60 Diagram gaya geser dan gaya momen arah x kolom C30	194
Gambar 5. 61 Diagram gaya geser dan gaya momen arah y kolom C12	194
Gambar 5. 62 Diagram faktor Panjang efektif, k	197
Gambar 5. 63 Syarat pengaruh kelangsingan kolom	197
Gambar 5. 64 Jarak tulangan kolom k1	200
Gambar 5. 65 Hasil Spcolumn	205
Gambar 5. 66 Tegangan regangan kolom.....	206
Gambar 5. 67 Diagram aksial dan torsi kolom C99	212
Gambar 5. 68 Diagram gaya geser dan gaya momen arah x kolom C98	213
Gambar 5. 69 Diagram gaya geser dan gaya momen arah y kolom C96	213
Gambar 5. 70 Diagram faktor Panjang efektif, k	215
Gambar 5. 71 Diagram 2d dan 3d Interaksi kolom k2	217
Gambar 5. 72 Penampang kolom arah x	218
Gambar 5. 73 Penampang kolom arah y	219
Gambar 5. 74 Diagram regangan tegangan pada kolom K2	222
Gambar 5. 75 Gaya momen tumpuan sloof S1 pada beam 66	223
Gambar 5. 76 Gaya momen lapangan sloof S1 pada beam 66	223
Gambar 5. 77 Gaya momen tumpuan Sloof S2 pada beam 105	230
Gambar 5. 78 Gaya momen lapangan sloof S2 pada beam 105	231
Gambar 6. 1 Denah rencana fondasi pc1	239
Gambar 6. 2 Grafik data sondir untuk PC1	241
Gambar 6. 3 Dimensi PC1	243
Gambar 6. 4 Klasifikasi tiang pancang berbentuk bulat.....	246
Gambar 6. 5 Penurunan konsolidasi fondasi tiang PC1	247
Gambar 6. 6 Grafik nilai μ_0 lapisan 1 dan lapisan 2 pc1	248

Gambar 6. 7 Grafik nilai μ_1 lapisan 1 dan lapisan 2 pc1	248
Gambar 6. 8 Denah rencana fondasi pc2.....	261
Gambar 6. 9 Grafik data sondir untuk pc2	262
Gambar 6. 10 Dimensi pc2	264
Gambar 6. 11 Klasifikasi tiang pancang berbentuk bulat.....	268
Gambar 6. 12 Penurunan konsolidasi fondasi tiang pc2	269
Gambar 6. 13 Grafik nilai μ_0 lapisan 1 dan lapisan 2 pc2.....	270
Gambar 6. 14 Grafik nilai μ_1 lapisan 1 dan lapisan 2 pc2.....	270
Gambar 6. 15 Denah rencana fondasi pc3	283
Gambar 6. 16 Grafik data sondir untuk pc3.....	284
Gambar 6. 17 Dimensi pc3	286
Gambar 6. 18 Penurunan konsolidasi fondasi tiang pc3	291
Gambar 6. 19 Grafik nilai μ_0 lapisan 1 dan lapisan 2 pc3.....	292
Gambar 6. 20 Grafik nilai μ_1 lapisan 1 dan lapisan 2 pc3.....	292
Gambar 6. 21 Denah rencana fondasi pc 4	305
Gambar 6. 22 Grafik data sondir untuk PC1.....	306
Gambar 6. 23 Dimensi pc gabungan lift.....	308
Gambar 6. 24 Penurunan konsolidasi fondasi tiang pc gabungan tangga	312
Gambar 6. 25 Grafik nilai μ_0 lapisan 1 dan lapisan 2 pc gabungan lift.....	313
Gambar 6. 26 Grafik nilai μ_1 lapisan 1 dan lapisan 2 pc gabungan lift.....	314
Gambar 7. 1 Klasifikasi jenis kebakaran ringan untuk bangunan struktur.....	328
Gambar 7. 2 Sistem bahaya kebakaran ringan.....	328
Gambar 7. 3 Ukuran minimum pipa hisap untuk sprinkle sesuai dengan klasifikasi bahaya kebakarannya	329
Gambar 7. 4 Hasil Analisa aplikasi waternet untuk daya lahan air bersih untuk sprinkle	329
Gambar 7. 5 Data tank dari waternet.....	331
Gambar 7. 6 Spesifikasi pompa.....	332

Gambar 7. 7 Input spesifikasi pompa pada waternet	332
Gambar 7. 8 Denah lantai 1	335
Gambar 7. 9 Grafik hubungan unit beban alat Plambing dengan laju aliran	343
Gambar 7. 10 Grafik massa	346
Gambar 7. 11 Tangki fiberglass	347
Gambar 7. 12 Spesifikasi tangga 18000 liter untuk daya layan air bersih tiap lantai	350
Gambar 7. 13 Spesifikasi pompa untuk daya layan air bersih lantai pada Waternet	351



DAFTAR PUSTAKA

- [1] STIKES Muhammadiyah Bojonegoro, “STIKES Muhammadiyah Bojonegoro ,” <http://stikesmuhbojonegoro.ac.id>. Accessed: Jun. 21, 2025. [Online]. Available: <http://stikesmuhbojonegoro.ac.id>.
- [2] STIKES Muhammadiyah Bojonegoro, “Sejarah,” <https://stikesmuhbojonegoro.ac.id/sejarah>. Accessed: Jun. 21, 2025. [Online]. Available: <https://stikesmuhbojonegoro.ac.id/sejarah>.
- [3] K. R. dan T. Kementerian Pendidikan, “PDDikti - Pangkalan Data Pendidikan Tinggi - STIKES Muhammadiyah Bojonegoro .” Accessed: Aug. 29, 2025. [Online]. Available: <https://pddikti.kemdiktisaintek.go.id/search/>
- [4] SILEMKEMA, “SILEMKEMA - Sistem Informasi Lembaga Kerja Sama Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi,” <https://silemkerma.kemendikbud.go.id>. Accessed: Jun. 23, 2025. [Online]. Available: <https://silemkerma.kemendikbud.go.id>
- [5] Pemerintah Kabupaten Bojonegoro, “Portal Resmi Pemerintah Kabupaten Bojonegoro.”
- [6] Badan Standardisasi Nasional, “SNI-2847-2019-Persyaratan-Beton-Struktural-Untuk-Bangunan-Gedung,” 2019.
- [7] Badan Standardisasi Nasional, “SNI 8460:2017 - Persyaratan Perancangan Geoteknik,” Jakarta, 2017. Accessed: Sep. 06, 2025. [Online]. Available: <https://binamarga.pu.go.id/uploads/files/546/sni-84602017-persyaratan-perancangan-geoteknik.pdf>
- [8] Badan Standardisasi Nasional, “SNI 1726:2019 - Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non-Gedung,” Jakarta, 2019.
- [9] Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi (BAN-PT), “Lampiran 05 Peraturan BAN-PT No. 3 Tahun 2019: Pedoman Penilaian IAPT 3.0,” 2019. Accessed: Sep. 06, 2025. [Online].
- [10] B. M. Das, Mekanika Tanah: Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis, Jilid 2, vol. 2. Jakarta: Erlangga, 1995.

- [11] Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, “Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 12/PRT/M/2014 tentang Pedoman Penyusunan Rencana Induk Sistem Penyediaan Air Minum,” Jakarta, 2014.
- [12] Badan Standardisasi Nasional, “SNI 1727:2020 - Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain,” Jakarta, 2020. Accessed: Sep. 06, 2025. [Online]. Available: <https://pesta.bsn.go.id/produk/detail/22751-sni-17272020>
- [13] Pemerintah Kabupaten Bojonegoro, “Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Kabupaten Bojonegoro Tahun 2024,” Bojonegoro, 2024.
- [14] Badan Standardisasi Nasional, “SNI 03-6572-2001 - Instalasi Listrik Tegangan Rendah,” Jakarta, 2001.
- [15] Badan Standardisasi Nasional, “SNI 03-2397-2002 - Tata Cara Perencanaan Sistem Plambing untuk Air Limbah Domestik pada Bangunan Gedung,” Jakarta, 2002. Accessed: Sep. 07, 2025. [Online]. Available: <https://pesta.bsn.go.id/produk/detail/10388-sni-03-2397-2002>
- [16] W. I. Ervianto, Manajemen Proyek Konstruksi.
- [17] Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, “Peraturan Menteri PUPR Nomor 28/PRT/M/2016 tentang Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum,” Jakarta, 2016. Accessed: Sep. 07, 2025. [Online]. Available: <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/140839/permen-pupr-no-28prtm2016-tahun-2016>
- [18] B. M. Das, Mekanika Tanah: Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis, Jilid 1, 3rd ed., vol. 1. Jakarta: Erlangga, 1993.
- [19] Badan Standardisasi Nasional, “SNI 03-1733-2004: Tata cara perencanaan lingkungan perumahan di perkotaan,” Jakarta, 2004.
- [20] Badan Standardisasi Nasional, “SNI 7394:2008 - Tata cara perhitungan harga satuan pekerjaan beton untuk konstruksi bangunan gedung dan perumahan,” Jakarta, 2008.
- [21] Badan Standardisasi Nasional, “SNI 6197:2011 - Konservasi Energi pada Sistem Penerangan,” Jakarta, 2011. Accessed: Sep. 07, 2025. [Online].
- [22] Badan Standardisasi Nasional, “SNI 03-7065-2005 -Tata Cara Perencanaan Sistem Drainase Pada Bangunan Gedung dan Perumahan,” Jakarta, 2005.

SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI



SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

Mahasiswa/i Capstone Design Project (CDP) atas nama,

1. Nama : TITUS ELIAN
NIM : 202110340311075
2. Nama : YOGI NARINDRA
NIM : 202110340311203
3. Nama : BAGUS CANDRA KUSUMA
NIM : 202110340311236
4. Nama : RAHMAT ANDI
NIM : 202110340311251



Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1	9	%	≤ 10%
BAB 2	6	%	≤ 10%
BAB 3	5	%	≤ 10%
BAB 4	14	%	≤ 20%
BAB 5	18	%	≤ 20%
BAB 6	16	%	≤ 20%
BAB 7	16	%	≤ 20%
BAB 8	2	%	≤ 5%
BAB 9	0	%	≤ 5%

Malang, 22 Mei 2026

Sandi Wahyudiono, ST., MT

