

FINAL REPORT
PAKET PEKERJAAN PERENCANAAN
PEMBANGUNAN GEDUNG LABORATORIUM



Paket Pekerjaan:
PERENCANAAN TEKNIS GEDUNG LABORATORIUM SENTRAL
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

Disusun oleh:

Muhammad Lavinda	202010340311203
Dimas Zulfanizar Al Hakim	202010340311221
Yusril Vandoss Mubaroq	202010340311236
Kartika Nur Shabrina	202010340311303

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

2025

LEMBAR PENGESAHAN

PERENCANAAN TEKNIS GEDUNG LABORATORIUM SENTRAL
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM
NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
CAPSTONE DESIGN

Disusun Oleh:

Muhammad Lavinda	202010340311203
Dimas Zulfanizar Al Hakim	202010340311221
Yusril Vandoss Mubaroq	202010340311236
Kartika Nur Shabrina	202010340311303

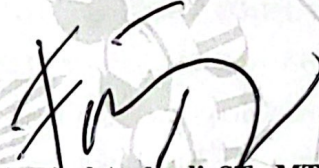
Disetujui pada Tanggal, Oktober 2025

Penguji I



Dr. Ir. Sulianto, MT.
NIP: 10895100334

Penguji II



Faris Rizal Andardi, ST., MT.
NIP: 180931011993

Pembimbing I




Dr. Ir. Moh. Abduh, ST., MT., IPU.,
ACPE., ASEAN ENG.
NIP: 151204081971

Pembimbing II



Ir. Lintang Satiti Mahabella, ST., MT.
NIP: 180320061989

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Malang



Dr. Ir. Azhar Adi Darmawan, ST., MT.
NIP: 180920011983

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Lavinda

NIM : 202010340311203

Jurusan : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini kami menyatakan bahwa sebenar-benarnya tugas akhir kami yang berjudul: **“PERENCANAAN TEKNIS GEDUNG LABORATORIUM SENTRAL FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG”** adalah hasil penelitian, pemikiran, dan penggambaran kami sendiri bukan hasil orang lain. Tugas akhir ini tidak mengandung plagiat atau karya orang lain, kecuali yang secara tertulis ada pada tugas akhir ini dan disebutkan pada sumber kutipan atau pada daftar Pustaka yang tertera.

Demikian pernyataan yang kami buat dengan sesungguhnya apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Malang, Oktober 2025

Yang menvatakan



Muhammad Lavinda

202010340311203

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dimas Zulfanizar Al Hakim

NIM : 202010340311221

Jurusan : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini kami menyatakan bahwa sebenar-benarnya tugas akhir kami yang berjudul: **“PERENCANAAN TEKNIS GEDUNG LABORATORIUM SENTRAL FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG”** adalah hasil penelitian, pemikiran, dan penggambaran kami sendiri bukan hasil orang lain. Tugas akhir ini tidak mengandung plagiat atau karya orang lain, kecuali yang secara tertulis ada pada tugas akhir ini dan disebutkan pada sumber kutipan atau pada daftar Pustaka yang tertera.

Demikian pernyataan yang kami buat dengan sesungguhnya apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Malang, Oktober 2025

Yang menyatakan,



Dimas Zulfanizar Al Hakim

202010340311221

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yusril Vandoss Mubaroq
NIM : 202010340311236
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini kami menyatakan bahwa sebenar-benarnya tugas akhir kami yang berjudul: **“PERENCANAAN TEKNIS GEDUNG LABORATORIUM SENTRAL FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG”** adalah hasil penelitian, pemikiran, dan penggambaran kami sendiri bukan hasil orang lain. Tugas akhir ini tidak mengandung plagiat atau karya orang lain, kecuali yang secara tertulis ada pada tugas akhir ini dan disebutkan pada sumber kutipan atau pada daftar Pustaka yang tertera.

Demikian pernyataan yang kami buat dengan sesungguhnya apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Malang, Oktober 2025

Yang menyatakan,



Yusril Vandoss Mubaroq
202010340311236

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Kartika Nur Shabrina

NIM : 202010340311303

Jurusan : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini kami menyatakan bahwa sebenar-benarnya tugas akhir kami yang berjudul: **“PERENCANAAN TEKNIS GEDUNG LABORATORIUM SENTRAL FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG”** adalah hasil penelitian, pemikiran, dan penggambaran kami sendiri bukan hasil orang lain. Tugas akhir ini tidak mengandung plagiat atau karya orang lain, kecuali yang secara tertulis ada pada tugas akhir ini dan disebutkan pada sumber kutipan atau pada daftar Pustaka yang tertera.

Demikian pernyataan yang kami buat dengan sesungguhnya apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Malang, Oktober 2025

Yang menyatakan,



Kartika Nur Shabrina

202010340311303

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan *Capstone Design Project* dengan judul “Perencanaan Teknis Gedung Laboratorium Sentral Fakultas Kedokteran Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang” dengan baik, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Malang.

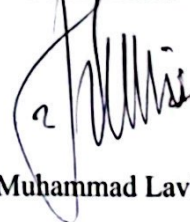
Dalam proses penyusunan *Capstone Design Project* ini, kami mendapatkan bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini kami ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Sulianto, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang.
2. Bapak Dr. Ir. Moh. Abduh, ST., MT., IPU., ACPE., ASEAN Eng., selaku dosen pembimbing pertama dan Ibu Ir. Lintang Satiti Mahabella, ST., MT., selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, saran, masukan, dan motivasi selama penyusunan *Capstone Design Project* ini.
3. Kedua orang tua, saudara, dan keluarga yang selalu memberikan dukungan doa dan restu yang tiada henti.
4. Teman – teman Angkatan 2020 Teknik Sipil yang telah memberikan semangat dan dukungan selama masa studi di Universitas Muhammadiyah Malang

Kami menyadari bahwa *Capstone Design Project* ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, semua kritik dan saran senantiasa penulis terima untuk perbaikan dan pembelajaran di selanjutnya.

Malang, Oktober 2025

Team Leader



Muhammad Lavinda

**PERENCANAAN TEKNIS GEDUNG LABORATORIUM SENTRAL
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG**

**Muhammad Lavinda¹, Dimas Zulfanizar Al Hakim², Yusril Vandoss Mubaroq³,
Kartika Nur Shabrina⁴, Moh. Abduh⁵, Lintang Satiti Mahabella⁶**

¹²³⁴Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik – Universitas Muhammadiyah Malang

⁴⁵Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik – Universitas Muhammadiyah Malang
Kampus III Jl. Tlogomas No. 246 Telp (034146318-319) pes. 130 Fax (0341)460435

Email: mlavinda99@gmail.com, yusvandoss@gmail.com,
kartikashabrina7@gmail.com, dimasalhakim69@gmail.com

ABSTRAK

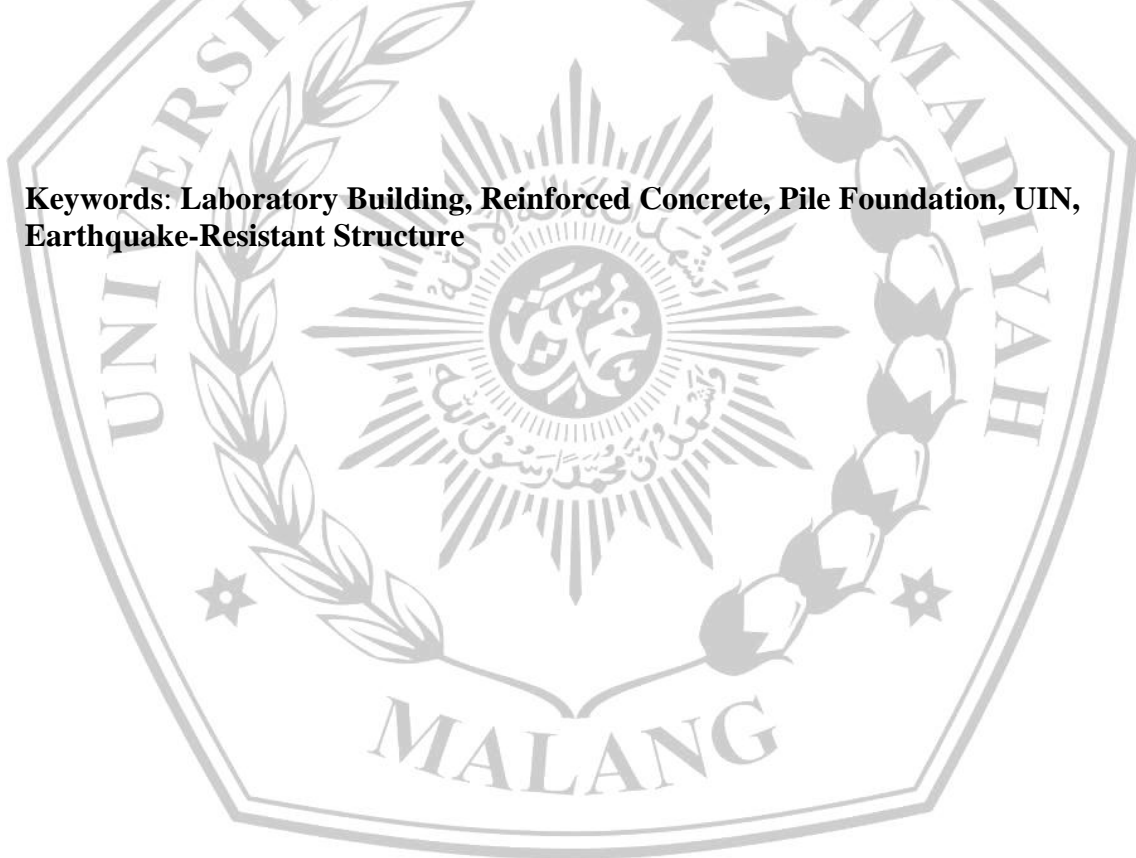
Perencanaan Teknis Gedung Laboratorium Sentral Fakultas Kedokteran Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang dilakukan sebagai upaya pengembangan fasilitas pendidikan dan penelitian yang memenuhi standar nasional konstruksi bangunan. Perencanaan struktur gedung laboratorium menggunakan sistem rangka beton bertulang dan struktur atap baja dengan pondasi tiang pancang. Gedung laboratorium memiliki 4 lantai yang difungsikan sebagai ruang laboratorium di lantai 2 – 3 dan auditorium berada di lantai 4. Terletak di Jawa Timur serta bangunan ini merupakan fasilitas Pendidikan, oleh karena itu bangunan ini direncanakan menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK). Perencanaan struktur mengacu pada SNI 2847:2019, SNI 1726:2019, SNI 1727:2020, SNI 1729:2020. Analisa struktur dibantu dengan perangkat lunak ETABS 22, dengan mempertimbangkan beban mati, beban hidup, dan beban gempa. Hasil perencanaan adalah desain teknis yang komprehensif untuk pembangunan gedung laboratorium berfungsi optimal serta memastikan kekuatan, keamanan dan fungsional.

Kata Kunci: Gedung Laboratorium, Beton Bertulang, Tiang Pancang, UIN, Struktur Tahan Gempa

ABSTRAC

The technical planning of the Central Laboratory Building of the Faculty of Medicine, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University Malang, was carried out as part of an effort to develop educational and research facilities that comply with national construction standards. The building structure is designed using a reinforced concrete frame system with a steel roof structure and pile foundation. The laboratory building consists of four floors, where the second and third floors serve as laboratory spaces, and the fourth floor functions as an auditorium. Located in East Java and classified as an educational facility, the building is designed using a Special Moment Resisting Frame (SMRF) system. The structural planning refers to SNI 2847:2019, SNI 1726:2019, SNI 1727:2020, and SNI 1729:2020. Structural analysis was conducted using ETABS 22 software, considering dead loads, live loads, and earthquake loads. The result of this planning is a comprehensive technical design that ensures the building's optimal function, strength, safety, and structural performance.

Keywords: Laboratory Building, Reinforced Concrete, Pile Foundation, UIN, Earthquake-Resistant Structure



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRAC	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan	2
1.3 Lokasi Pekerjaan	3
1.4 Sasaran	3
1.5 Standar Teknis.....	3
1.6 Ruang Lingkup Pekerjaan	4
1.7 Jangka Waktu Pelaksanaan	5
1.8 Sistematika Penyusunan Laporan	6
BAB II GAMBARAN UMUM LOKASI DAN LITERATUR STUDI	8
2.1 Gambaran Umum Lokasi	8
2.1.1 Letak dan Luas Lokasi Studi	8
2.1.2 Kondisi Topografi	8
2.1.3 Kondisi Geologi dan Mekanika Tanah	9
2.1.4 Kondisi Demografi.....	10
2.1.5 Kebutuhan dan Fungsi Tata Ruang	11
2.1.6 Kondisi Hidrologi dan Klimatologi	12
2.2 Literatur Studi	12
2.2.1 Struktur Atas	12

2.2.1.1	Perencanaan Atap.....	13
2.2.1.2	Perencanaan Pelat	14
2.2.1.3	Perencanaan Balok.....	18
2.2.1.4	Perencanaan Kolom	20
2.2.1.5	Perencanaan Sloof.....	23
2.2.2	Struktur Bawah	24
2.2.3	Mekanikal, Elektrikal, Plumbing (MEP)	37
2.2.4	Rencana Anggaran Biaya dan <i>Scheduling</i>	43
BAB III METODE PERENCANAAN		45
3.1	Metodologi Pengumpulan Data.....	45
3.2	Perencanaan Gedung	45
3.2.1	Perencanaan Arsitektural	45
3.2.2	Perencanaan Struktur	46
3.2.3	Perencanaan MEP	46
3.2.4	Rencana Anggaran Biaya.....	47
BAB IV PROGRAM KERJA		48
4.1	Program Kerja	48
4.1.1	Pekerjaan Persiapan	48
4.1.2	Pengumpulan Data	48
4.1.3	Pengolahan dan Analisa Data	48
4.1.4	Perencanaan Teknis.....	49
4.1.5	Pembuatan Laporan.....	49
4.2	Hasil Capaian Kinerja	49
4.2.1	Perencanaan Arsitektur	49
4.2.2	Perencanaan Struktur Gedung.....	50
4.2.3	Perencanaan Mekanikal Elektrikal Plumbing.....	50
4.2.4	Perencanaan Anggaran Biaya (RAB)	50
4.3	Perkembangan Hasil Pelaksanaan Pekerjaan	51
4.3.1	Perencanaan Arsitektur	51
4.3.2	Perencanaan Struktur Gedung.....	51
4.3.3	Perencanaan Mekanikal Elektrikal dan Plumbing	51
4.3.4	Perencanaan Anggaran Biaya	51

4.4	Permasalahan dan Upaya Penyelesaian	52
BAB V	ANALISIS DESAIN.....	53
5.1	Perencanaan Struktur Atas	53
5.1.1	Preliminary Design	53
5.1.2	Pemodelan Struktur.....	58
5.1.3	Pembebanan dan Analisa Gempa.....	61
5.1.4	Perencanaan Atap Baja	88
5.1.5	Perencanaan Pelat	133
5.1.6	Perencanaan Balok.....	151
5.1.7	Perencanaan Sloof.....	165
5.1.8	Perencanaan Kolom	176
5.2	Perencanaan Struktur Bawah	196
5.2.1	Perencanaan Pondasi pada Titik 11	198
5.2.2	Perencanaan Tiang Pancang Tunggal	201
5.2.3	Spesifikasi Tiang Pancang	205
5.2.4	Perencanaan Pilecap pada Titik 11	206
5.2.5	Penurunan Segera Pondasi Tiang Pancang Titik 11	209
5.2.6	Penurunan Konsolidasi Tiang Pancang Titik 11.....	212
5.2.7	Waktu Penurunan Tiang Pancang	216
5.2.8	Perencanaan Sambungan Pilecap dengan Tiang Pancang.....	217
5.3	Rencana Anggaran Biaya.....	222
5.3.1	Rencana Anggaran Biaya.....	222
5.3.2	Produktivitas dan Durasi Pekerjaan	266
5.3.3	<i>Scheduling</i>	267
5.4	Perencanaan MEP	270
5.4.1	Perencanaan Kebutuhan Air Bersih	270
5.4.2	Perencanaan Air Kotor.....	318
5.4.3	Perencanaan Air Limbah.....	324
5.4.4	Perencanaan Sistem <i>Hydrant</i> dan <i>Sprinkler</i>	325
5.4.5	Perencanaan Elektrikal.....	334
BAB VI	PENUTUP.....	344

6.1 Kesimpulan	344
6.2 Saran.....	345
DAFTAR PUSTAKA.....	346
LAMPIRAN	348



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jumlah Mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN MALIKI Malang.....	10
Tabel 2.2 Fasilitas Laboratorium Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan.....	11
Tabel 2.3 Distribusi Momen pada Pelat Dua Arah.....	15
Tabel 2.5 Ketebalan Minimum Pelat Dua Arah Nonprategang dengan Balok diantara Tumpuan pada Semua Sisinya.....	16
Tabel 2.6 Nilai β_1 Untuk Distribusi Tegangan Beton Persegi Ekuivalen.....	17
Tabel 2.7 Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Nongedung.....	30
Tabel 2.8 Faktor Keutamaan Gempa.....	32
Tabel 2.9 Klasifikasi Situs.....	32
Tabel 2.10 Koefisien Situs (F_a).....	34
Tabel 2.11 Koefisien Situs (F_v).....	35
Tabel 2.12 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons.....	35
Tabel 2.13 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons.....	35
Tabel 2.14 Faktor R, Cd, dan Ω_0 untuk Sistem Penahan Gaya Seismik.....	35
Tabel 2.15 Parameter Periode Pendekatan C_t dan x	36
Tabel 5.1 Rekapitulasi Dimensi Balok.....	54
Tabel 5.2 Rekapitulasi Dimensi Sloof.....	55
Tabel 5.3 Rekapitulasi Dimensi Pelat.....	57
Tabel 5.4 Rekapitulasi Dimensi Kolom.....	58
Tabel 5.5 Rekapitulasi Beban Mati Pelat.....	62
Tabel 5.6 Rekapitulasi Beban Mati Balok Memanjang.....	63
Tabel 5.7 Rekapitulasi Beban Mati Balok Melintang.....	63
Tabel 5.8 Rekapitulasi Beban Mati Kolom.....	64
Tabel 5.9 Rekapitulasi Beban Mati Dinding.....	65
Tabel 5.10 Rekapitulasi Beban Mati/Lantai.....	65
Tabel 5.11 Rekapitulasi Beban Hidup Struktur.....	68
Tabel 5.12 Rekapitulasi Beban Mati Lantai.....	69
Tabel 5.13 Rekapitulasi Beban Mati Dinding.....	69
Tabel 5.14 Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Non Gedung.....	71

Tabel 5.15 Faktor Keutamaan Gempa	72
Tabel 5.16 Klasifikasi Situs Berdasarkan Data Tanah	72
Tabel 5.17 Parameter Spektra Percepatan Gempa Periode Pendek.....	74
Tabel 5.18 Parameter Spektra Percepatan Gempa Periode Satu Detik.....	74
Tabel 5.19 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode Pendek.....	75
Tabel 5.20 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respon Percepatan pada Periode 1 Detik.....	75
Tabel 5.21 Faktor R, Cd, dan Ω_0 untuk Sistem Pemikul Gaya Seismik.....	76
Tabel 5.22 Nilai Parameter Periode Pendekatan Ct dan x.....	77
Tabel 5.23 Koefisien untuk Batas Atas pada Periode yang Dihitung.....	77
Tabel 5.24 Gaya Geser Dasar Akibat Beban Gempa.....	82
Tabel 5.25 Gaya Geser Akibat Beban Gempa Setelah Dikalikan dengan Faktor Skala.....	83
Tabel 5.26 Modal Participating Mass Ratios.....	84
Tabel 5.27 Frekuensi Setiap Mode Shape.....	84
Tabel 5.28 Drift Ratio.....	87
Tabel 5.29 Tabel P-Delta.....	88
Tabel 5.30 Koefisien Tekanan Atap.....	90
Tabel 5.31 Profil CNP.....	91
Tabel 5.32 Gaya Ultimate Kombinasi.....	96
Tabel 5.33 Rekapitulasi Perencanaan Gording.....	101
Tabel 5.34 Profil Batangan Baja.....	102
Tabel 5.35 Profil Batangan Baja.....	105
Tabel 5.36 Gaya Aksial Maksimum.....	107
Tabel 5.37 Profil WF.....	109
Tabel 5.38 Rekapitulasi Perencanaan Kuda-kuda.....	116
Tabel 5.39 Spesifikasi Desain Angkur.....	123
Tabel 5.40 Rekapitulasi Perencanaan Angkur.....	125
Tabel 5.41 Ukuran Tebal Las.....	132
Tabel 5.42 Luas Tulangan Pelat.....	138
Tabel 5.43 Rekapitulasi Pelat Lantai Dua Arah Lantai 2 – 3.....	145

Tabel 5.44 Rekapitulasi Pelat Dua Arah Lantai 4	145
Tabel 5.45 Rekapitulasi Pelat Dua Arah Atap	146
Tabel 5.46 Rekapitulasi Pelat Satu Arah Lantai 2-3.....	150
Tabel 5.47 Rekapitulasi Pelat Satu Arah Lantai 4	150
Tabel 5. 48 Rekapitulasi Pelat Satu Arah Atap	150
Tabel 5. 49 Rekapitulasi Balok Lantai 2-3	162
Tabel 5.50 Rekapitulasi Balok Lantai 4.....	163
Tabel 5.51 Rekapitulasi Balok Atap	164
Tabel 5.52 Rekapitulasi Perencanaan Sloof	175
Tabel 5.53 Rekapitulasi Perencanaan Kolom	195
Tabel 5.54 Gaya Gesek pada Keliling Permukaan Tanah	200
Tabel 5.55 Rekapitulasi Perencanaan Tiang dari Diameter 300-450 mm	203
Tabel 5.56 Perhitungan Nilai Cu	204
Tabel 5.57 Rekapitulasi Perencanaan Pondasi Tiang Pancang.....	205
Tabel 5.58 Rekapitulasi Perencanaan Pilecap	209
Tabel 5.59 Nilai Modulus Elastisitas Tanah.....	211
Tabel 5.60 Rekapitulasi Penurunan Pondasi.....	216
Tabel 5.61 <i>Work Breakdown Structure</i> (WBS).....	222
Tabel 5.62 Rekapitulasi Analisa Harga Satuan Pekerjaan.....	231
Tabel 5.63 Rekapitulasi Volume Pekerjaan.....	243
Tabel 5.64 Rencana Anggaran Biaya	253
Tabel 5.65 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya	263
Tabel 5.66 Rekapitulasi Durasi Pekerjaan	266
Tabel 5.67 Rekapitulasi Pekerjaan Kritis	268
Tabel 5.68 Rekapitulasi Pekerjaan Nonkritis	269
Tabel 5.69 Pemakaian Air Dingin Minimum	271
Tabel 5.70 Laju Aliran Berdasarkan Nilai Unit Alat Plumbing Kumulatif.....	275
Tabel 5.71 Unit Beban Alat Plumbing Untuk Penyediaan Air.....	276
Tabel 5.72 Fasilitas Umum Lantai 1 Distribusi 1	279
Tabel 5.73 Fasilitas Umum Lantai 1 Distribusi 2.....	280
Tabel 5.74 Fasilitas Umum Lantai 2 Distribusi 1	281
Tabel 5.75 Fasilitas Umum Lantai 2 Distibusi 2	282

Tabel 5.76 Fasilitas Umum Lantai 3 Distribusi 1	283
Tabel 5.77 Fasilitas Umum Lantai 3 Distribusi 2	284
Tabel 5.78 Fasilitas Lantai 4 Distibusi 1	286
Tabel 5.79 Fasilitas Umum Lantai 4 Distibusi 2	286
Tabel 5.80 Perhitungan Diameter Pipa Shaft.....	292
Tabel 5.81 Hasil Perhitungan Kerugian Head Mayor Loss	295
Tabel 5.82 Hasil Perhitungan Head Minor	309
Tabel 5.83 Hasil Perhitungan Tekanan Air dalam Kondisi Full Tank	318
Tabel 5.84 Hasil Perhitungan Tekanan Air dalam kondisi 1/2.....	318
Tabel 5.85 Hasil Perhitungan Tekanan Air dalam kondisi 1/4.....	318
Tabel 5.86 Frekuensi Pemakaian Berdasarkan Faktor Pemakaian	318
Tabel 5.87 Frekuensi Pemakaian Air Kotor	319
Tabel 5.88 Frekuensi Pemakaian Air Bekas	320
Tabel 5.89 Volume Air Kotor.....	320
Tabel 5.90 Volume Air Bekas	321
Tabel 5.91 Unit Beban Alat Plumbing untuk Air Buangan.....	321
Tabel 5.92 Ukuran Minimum Pipa	323
Tabel 5.93 Jenis Ukuran Pipa	323
Tabel 5.94 Rekapitulasi Jumlah dan Titik Hydrant	325
Tabel 5.95 Jumlah Titik Sprinkler Lantai 1	327
Tabel 5.96 Jumlah Titik Sprinkler Lantai 2	328
Tabel 5.97 Jumlah Titik Sprinkler Lantai 3	329
Tabel 5.98 Jumlah Titik Sprinkler Lantai 4.....	330
Tabel 5.99 Rekapitulasi Alat Pemadam Kebakaran	331
Tabel 5.100 Rekapitulasi Volume Air	331
Tabel 5.101 Tingkat Pencahayaan Rata-rata	335
Tabel 5.102 Rekapitulasi Kebutuhan Titik Lampu Lantai 1	336
Tabel 5.103 Rekapitulasi Kebutuhan Titik Lampu Lantai 2	337
Tabel 5.104 Rekapitulasi Kebutuhan Titik Lampu Lantai 3	338
Tabel 5.105 Rekapitulasi Kebutuhan Titik Lampu Lantai 4	340
Tabel 5.106 Laju Pertambahan Kalor dari Penghuni dalam Ruang yang Dikondisikan	341

Tabel 5.107 Kebutuhan AC Lantai 1	342
Tabel 5. 108 Kebutuhan Ac Lantai 2	342
Tabel 5.109 Kebutuhan Ac Lantai 3	342
Tabel 5. 110 Kebutuhan Ac Lantai 4	342



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Perencanaan Proyek	3
Gambar 2.1 Peta $MCE_R (S_1)$	33
Gambar 2.2 Peta $MCE_R (S_S)$	34
Gambar 2.3 Grafik Spektrum Respon Desain	34
Gambar 2.4 Parameter Grafik Spektrum Respon Desain	34
Gambar 5.1 Pemodelan Struktur pada ETABS	59
Gambar 5.2 Pemodelan Denah Struktur pada ETABS	59
Gambar 5.3 Pemodelan Struktur 3D pada ETABS	60
Gambar 5.4 Pemodelan Struktur Atap pada ETABS	60
Gambar 5.5 Pemodelan 3D pada ETABS	67
Gambar 5.6 Denah Struktur Pemodelan ETABS pada Lantai 1	68
Gambar 5.7 Peta $MCE_R (S_1)$	73
Gambar 5.8 Peta $MCE_R (S_S)$	73
Gambar 5.9 Grafik Respon Spektra	73
Gambar 5.10 Parameter Grafik Desain Spektra	74
Gambar 5.11 Peta Transisi Periode Panjang	76
Gambar 5.12 Penginputan Parameter Seismik	79
Gambar 5.13 Load Case Details	80
Gambar 5.14 Penginputan Parameter RSA	80
Gambar 5.15 Simpangan Akibat Beban Kombinasi	81
Gambar 5.16 Bidang Momen Akibat Beban Kombinasi	81
Gambar 5.17 Gaya Aksial Akibat Beban Kombinasi	81
Gambar 5.18 Gaya Lintang Akibat Beban Kombinasi	82
Gambar 5.19 Perilaku Getaran Mode 1	85
Gambar 5.20 Perilaku Getaran Mode 2	85
Gambar 5.21 Perilaku Getaran Mode 3	86
Gambar 5.22 Perilaku Getaran Mode 4	86
Gambar 5.23 Gaya Aksial pada Penggantung Gording Atap	103
Gambar 5.24 Rencana Jumlah Ikatan Angin Atap	106
Gambar 5.25 Luas Daerah Atap yang Ditahan Ikatan Angin	106

Gambar 5.26 Syarat Kelangsingan Sayap Profil WF terhadap Lentur	112
Gambar 5.27 Syarat Kelangsingan Badan Profil WF terhadap Lentur.....	113
Gambar 5.28 Detail Sambungan	126
Gambar 5.29 Detail Sambungan B	128
Gambar 5.30 Beban Hidup Atap.....	134
Gambar 5.31 Beban Hidup Lantai 2-3.....	135
Gambar 5.32 Beban Hidup Lantai 4	136
Gambar 5.33 Denah Balok Lantai	151
Gambar 5.34 Momen Tumpuan Balok Lantai	152
Gambar 5.35 Diagram Tegangan Regangan Balok Induk Daerah Tumpuan	153
Gambar 5.36 Momen Lapangan Balok Lantai.....	155
Gambar 5.37 Denah Sloof	165
Gambar 5.38 Momen dan Geser Tumpuan Sloof.....	166
Gambar 5.39 Momen dan Geser Lapangan Sloof.....	169
Gambar 5.40 Skema Analisis Momen Inersia Penampang Balok dan Kolom	176
Gambar 5.41 Faktor Panjang Efektif K	178
Gambar 5.42 Diagram Tegangan Regangan Pada Kolom	183
Gambar 5.43 Diagram Interaksi Kolom Lantai 1	190
Gambar 5.44 Kalibrasi Harga N di Titik BH-2	199
Gambar 5.45 Diagram Intensitas Daya Dukung Ultimit Tanah Pondasi.....	200
Gambar 5.46 Detail Spesifikasi Tiang Pancang Berbentuk Bulat	205
Gambar 5.47 Klasifikasi Tiang Pancang Berbentuk Bulat	206
Gambar 5.48 Grafik Penentuan μ_0	210
Gambar 5.49 Grafik Penentuan μ_1	211
Gambar 5.50 Diagram Penurunan Konsolidasi Pondasi Titik 11	214
Gambar 5. 51 Diagram Moody	294
Gambar 5.52 Elektrik Hydrant Fire Pump.....	333
Gambar 5.53 Diesel Hydrant Fire Pump	333
Gambar 5.54 Jockey Pump	333
Gambar 5.55 Lampu TL LED.....	334
Gambar 5.56 DL Phillips DN392B LED	334
Gambar 5.57 DL Phillips DN392 LED	335

DAFTAR PUSTAKA

- Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Bidang Cipta Karya Dan Perumahan (2019). Dinas Bina Marga dan Cipta Karya. (2021). *Harga Satuan Pekerjaan Konstruksi*. 024, 1–5.
- I. Sofiyatul Khusnah and Sara Wibawaning Respati. (2021). Perencanaan Pondasi Tiang Pancang Studi Kasus Proyek Pembangunan Pt. Kaltim Amonium Nitrat. *Jutateks*, 5(1), 1–8.
- Johnson, B., & Supriyadi, A. (2013). *Desain Konstruksi Bangunan Gedung Laboratorium Terpadu Untan*. 1–8.
- Long, S., Iskandar, A., & Leman, S. (2019). Analisis Daya Dukung Tiang Bor Aksial, Lateral, Dan Penurunan Pada Tanah Clay Shale Di Sentul, Bogor. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 2(3), 125. <https://doi.org/10.24912/jmts.v2i3.5816>
- Madyansyah, M. M. (2023). *Bentuk Lafaz Ar-Rahim, Pembangunan Gedung Kampus III UIN Malang Fase II Dimulai*. Kementerian Agama Republik Indonesia. <https://kemenag.go.id/nasional/bentuk-lafaz-ar-rahim-pembangunan-gedung-kampus-iii-uin-malang-fase-ii-dimulai-xowqbj>
- Mahzum, M. M. (2015). Analisis Ketersediaan Sumber Daya Air Dan Upaya Konservasi Sub Das Brantas Water Resources Availability Analysis and Upper Brantas Sub River Basin Conservation Efforts Batu City Area. *Master Thesis*, 187.
- Mashudi. (2020). Pemerintah Kota Serang. *Pembangunan Ruang Laboratorium IPA SMP IT AL-GHIFARI*.
- Muchlis, A. F., Larasati, D., & Triyadi S., S. (2019). Evaluasi Desain Rencana Induk Kampus UIN Malang Dalam Implementasi Konsep Pembangunan Berkelanjutan. *Jurnal Permukiman*, 14(1), 10. <https://doi.org/10.31815/jp.2019.14.10-22>
- Mustofa, Z. (2017). *PERANCANGAN SISTEM MEKANIKAL ELEKTRIKAL PADA GEDUNG SMA MUHAMMADIYAH SURAKARTA*. 11(1), 92–105.
- Ngono, H. H., Proboyo, B., & Santoso, I. (2018). *Analisa durasi rencana aktivitas dan evaluasi pelaksanaan jadwal pada suatu proyek konstruksi gedung bertingkat (studi kasus pada proyek “x”)*. 1–7.

- Peli, M. (2017). Standarisasi Perhitungan Volume (SMM) untuk Menghindari Perbedaan Persepsi dalam Pembuatan Rencana Anggaran Biaya pada Proyek Konstruksi di Indonesia. *Jurnal Rekayasa Konstruksi Mekanika Sipil (JRKMS)*, 7(1).
- Pertiwi, F. N. (2019). Sistem Pengelolaan (Perencanaan, Pelaksanaan, Evaluasi) Laboratorium Ipa Smp Negeri Di Ponorogo. *Kodifikasia*, 13(1), 65. <https://doi.org/10.21154/kodifikasia.v13i1.1704>
- SNI 1726:2019 Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung Dan Non Gedung (2019).
- SNI 1727:2020 Beban Desain Minimum Dan Kriteria Terkait Untuk Bangunan Gedung Dan Struktur Lain, Jakarta 1 (2020).
- SNI 2847:2019 Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung, Sni 2847-2019 1 (2019).
- Soufyan M. Noerbambang & Takeo Morimura (Peter). (2005). *Perencanaan Dan Pemeliharaan Sistem Plumbing*. PT. Pradnya Paramita.
- Sudiongko, A. (2021). *Jadi Incaran Mahasiswa Duni, UIN Maliki Malang Miliki 499 Mahasiswa Asing dari 39 Negara*. Malang Times.Com. <https://www.malangtimes.com/baca/65205/20210318/163200/jadi-incaran-mahasiswa-dunia-uin-maliki-malang-miliki-499-mahasiswa-asing-dari-39-negara#:~:text=39 negara tersebut%2C diantaranya dari Sudan%2C Mesir%2C China%2C,Syiria%2C Malawi%2C Italia%2C Slowaki>
- Tata Cara Perencanaan Dan Pemasangan Sistem Springkler Otomatik Untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Gedung., Badan Standarisasi Nasional 1 (2000).
- Wibowo, H., Firmansyah, D., & Sofia, D. A. (2017). Studi Analisis Gording Baja pada Pembangunan Gedung Auto2000 Kabupaten Sukabumi. *Jurnal Teknologi Rekayasa*, 1(1), 31. <https://doi.org/10.31544/jtera.v1.i1.2016.31-40>



SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

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

1. Nama : Muhammad Lavinda
NIM : 202010340311203
2. Nama : Dimas Zulfanizar Al Hakim
NIM : 202010340311221
3. Nama : Yusril Vandoss Mubaroq
NIM : 202010340311236
4. Nama : Kartika Nur Shabrina
NIM : 202010340311303



Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1	7	%	≤ 10%
BAB 2	9	%	≤ 15%
BAB 3	0	%	≤ 10%
BAB 4	4	%	≤ 5%
BAB 5	15	%	≤ 15%
BAB 6	3	%	≤ 5%

Malang, 7 November 2025

Sandi Wahyudiono, ST., MT