

FINAL REPORT
PERENCANAAN TEKNIS GEDUNG RUMAH SAKIT
UMUM (RSU) AMINAH KOTA BLITAR, JAWA
TIMUR



Paket Pekerjaan :
PERENCANAAN TEKNIS GEDUNG IRNA VIP,
INSTALASI BEDAH SENTRAL (IBS) DAN *INTENSIVE*
***CARE UNIT (ICU)* RUMAH SAKIT UMUM AMINAH**
KOTA BLITAR, JAWA TIMUR

Disusun Oleh :

Andrian Rayestha Putra Pradana	202010340311201
Ikko Dwi Harjono	202010340311207
Dicha Firdan Nadhira	202010340311260

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
2025

LEMBAR PENGESAHAN

**PERENCANAAN TEKNIS GEDUNG IRNA VIP, INSTALASI BEDAH
SENTRAL (IBS) DAN *INTENSIVE CARE UNIT (ICU)* RUMAH SAKIT UMUM
AMINAH KOTA BLITAR, JAWA TIMUR**

CAPSTONE DESIGN

Disusun Oleh :

Andrian Rayestha Putra Pradana	202010340311201
Ikko Dwi Harjono	202010340311207
Dicha Firdan Nadhira	202010340311260

Disetujui pada Tanggal, Oktober 2025

Penguji I



Ir. Erwin Rommel, M.T.

NIP: 196703221993031000

Pembimbing I



Dr. Ir. Moh. Abduh, S.T., M.T., IPU.,

ACPE., ASEAN Eng.

NIP: 151204081971

Penguji II



Rini Pebri Utari, S.Pd., M.T.

NIP: 10818030649

Pembimbing II



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

NIP: 180931011993



Dr. Ir. Azhar Ad Darmawan, S.T., M.T.

NIP: 180920011983

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Andrian Rayestha Putra. P
NIM : 202010340311201
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas ; Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini kami menyatakan bahwa sebenar-benarnya tugas akhir kami yang berjudul: **“PERENCANAAN TEKNIS GEDUNG IRNA VIP, INSTALASI BEDAH SENTRAL (IBS) DAN INTENSIVE CARE UNIT (ICU) RUMAH SAKIT UMUM AMINAH KOTA BLITAR, JAWA TIMUR”** adalah hasil penelitian, pemikiran, dan penggambaran asli dari kami sendiri. 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.

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

Malang, Oktober 2025

Yang menyatakan,



Andrian Rayestha Putra. P

202010340311201

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ikko Dwi Harjono
NIM : 202010340311207
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas ; Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini kami menyatakan bahwa sebenar-benarnya tugas akhir kami yang berjudul: **“PERENCANAAN TEKNIS GEDUNG IRNA VIP, INSTALASI BEDAH SENTRAL (IBS) DAN INTENSIVE CARE UNIT (ICU) RUMAH SAKIT UMUM AMINAH KOTA BLITAR, JAWA TIMUR”** adalah hasil penelitian, pemikiran, dan penggambaran asli dari kami sendiri. 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.

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

Malang, Oktober 2025

Yang menyatakan,



Ikko Dwi Harjono

202010340311207

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dicha Firdan Nadhira
NIM : 202010340311260
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas ; Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini kami menyatakan bahwa sebenar-benarnya tugas akhir kami yang berjudul: **“PERENCANAAN TEKNIS GEDUNG IRNA VIP, INSTALASI BEDAH SENTRAL (IBS) DAN INTENSIVE CARE UNIT (ICU) RUMAH SAKIT UMUM AMINAH KOTA BLITAR, JAWA TIMUR”** adalah hasil penelitian, pemikiran, dan penggambaran asli dari kami sendiri. 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.

Demikian pernyataan yang kamu buat dengan sesungguhnya apabia dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima saksi akademik atau saksi lain yang sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Malang, Oktober 2025

Yang menyatakan,



Dicha Firdan Nadhira

202010340311260

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Perencanaan Teknis Gedung IRNA VIP, Instalasi Bedah Sentral (IBS), dan Intensive Care Unit (ICU) Rumah Sakit Umum Aminah Kota Blitar, Jawa Timur.” Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Teknik Sipil. Penulisan laporan ini bertujuan untuk merencanakan bangunan rumah sakit yang memenuhi standar teknis, keamanan, serta kenyamanan sesuai dengan ketentuan peraturan perencanaan bangunan gedung yang berlaku.

Penulis berharap Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang perencanaan teknis bangunan gedung rumah sakit. Meskipun telah diupayakan sebaik mungkin, penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan karya ini di masa mendatang.

Malang, Oktober 2025
Team Leader



Ikko Dwi Harjono
202010340311207

Anggota



Andrian Rayestha Putra. P
20201034311201

Anggota



Dicha Firdan Nadhira
202010340311260

LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur dan kerendahan hati, karya ini penulis persembahkan kepada:

1. Allah SWT atas segala rahmat, taufik, dan hidayah-Nya yang senantiasa memberikan kekuatan, kesabaran, dan kemudahan dalam setiap langkah.
2. Bapak Hari Purwanto dan Ibu Sry Anary selaku orang tua dari Andrian Rayestha Putra. Teruntuk Ibu saya, terima kasih atas setiap doa yang senantiasa dipanjatkan, atas semangat yang tak pernah berhenti ibu saya berikan dalam setiap langkah perjalanan saya hingga titik ini. Doa dan dukungan beliau menjadi cahaya penerang di setiap gelapnya jalan, menjadi kekuatan yang menuntun saya hingga dapat berdiri di titik ini. Teruntuk Ayah saya, terima kasih atas dukungan moral maupun material yang selalu diberikan kepada saya. Terima kasih Telah membentuk mental saya menjadi lebih kuat hingga mampu berdiri di titik ini. Terima kasih atas kasih sayang, doa dan dukungan yang selalu Ibu dan Bapak berikan. Pencapaian ini adalah wujud kecil dari rasa hormat dan cinta kepada kedua orang tua saya yang telah memberikan segalanya dan semoga Karya sederhana ini dapat menjadi kebanggaan kecil bagi Ibu dan Bapak tercinta, Sebagaimana saya selalu bangga menjadi anak dari dua orang tua yang luar biasa.
3. Bapak Didik, Ibu Tutik, Mas Dias dari Ikko serta teman-teman serta sahabat yang selalu menemani dikala senang maupun duka. Terimakasih yang sebesar-besarnya atas semangat dan doa yang telah diberikan kepada saya untuk mampu berada di titik saat ini. Serta teman baik saya Reste dan Fabil yang sudah menyemangati saya sampai bisa terselesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Didik dan Ibu Uswatun selaku orang tua dari Dhira yang selalu menjadi sumber kekuatan, doa, dan inspirasi dalam setiap langkah. Terima kasih atas kasih sayang tanpa batas, dukungan yang tiada henti, serta pengorbanan yang tak ternilai dalam setiap proses perjuangan ini. Segala pencapaian ini tidak akan pernah terwujud tanpa doa dan restu kalian. Serta untuk Adik-adik tersayang Firna, Tsaqiif, dan Arsa, yang selalu menjadi penyemangat dan alasan untuk terus berjuang. Semoga keberhasilan ini dapat menjadi contoh dan motivasi untuk kalian dalam meraih impian masing-masing. Sahabat-sahabat terbaik, khususnya Emil,

Kamila, Fara, Syahbina, Deby, Salwa dan Nuri yang senantiasa hadir dengan dukungan, kebersamaan, dan tawa di setiap perjalanan. Terima kasih atas semangat, pengertian, dan bantuan yang membuat proses ini terasa lebih ringan dan bermakna. Dan *last but not least* Terima kasih untuk Diriku sendiri, yang telah berjuang, bersabar, dan terus konsisten menyelesaikan setiap tantangan demi tercapainya Tugas Akhir ini. Terima kasih telah percaya, berusaha, dan tidak menyerah meskipun lelah dan ragu hadir di perjalanan.

5. Bapak Dr. Ir. Moh. Abduh, S.T., M.T., IPU., ACPE., ASEAN Eng. selaku Dosen Pembimbing 1 dan Bapak Faris Rizal Andardi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 2 kami yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan ilmu berharga selama penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Seluruh tim Capstone Design yang telah mampu berkerja sama selama pengerjaan Tugas Akhir ini.
7. Teman-teman Angkatan 2020 di Teknik Sipil UMM yang telah menjadi rekan diskusi, berbagi pengetahuan, dan saling menyemangati hingga akhir, khususnya Zakia, Alvin, Tessa, Dzaudan, Ghaitza, Kartika, Dimas dan Vandos.
8. Kakak Tingkat dan Adik Tingkat yang telah membantu dan menyemangati kami dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, namun turut membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

**PERENCANAAN TEKNIS GEDUNG IRNA VIP, INSTALASI
BEDAH SENTRAL (IBS) DAN *INTENSIVE CARE UNIT (ICU)*
RUMAH SAKIT UMUM AMINAH KOTA BLITAR, JAWA TIMUR**

**Andrian Rayestha Putra Pradana¹, Ikko Dwi Harjono¹, Dicha Firdan Nadhira¹,
Moh. Abduh², Faris Rizal Andardi²**

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik – Universitas Muhammadiyah Malang

²Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik – Universitas Muhammadiyah Malang
Kampus III Jl. Tlogomas No. 246 Telp (034146318-319) pcs. 130 Fax (0341) 460435

andrianptr10@gmail.com

ikkodh2002@gmail.com

dicahanadhira5@gmail.com

ABSTRAK

Perencanaan Teknis Gedung IRNA VIP, Instalasi Bedah Sentral (IBS), dan *Intensive Care Unit (ICU)* di Rumah Sakit Umum (RSU) Aminah, Kota Blitar, Jawa Timur terletak di Jl. Veteran No.39, Kepanjen Kidul, Kec. Kepanjenkidul, Kota Blitar, Jawa Timur. Perencanaan gedung rumah sakit ini menggunakan struktur utama beton bertulang dan struktur atap baja. Bangunan memiliki 4 lantai yang difungsikan sebagai *Intensive Care Unit (ICU)*, Ruang Rawat Inap (IRNA) VIP, dan Ruang operasi. Bangunan ini merupakan gedung rumah sakit sehingga gempa rencananya termasuk kategori resiko IV. Oleh karena itu, bangunan ini direncanakan menggunakan metode Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) Pembebanan yang ditinjau dari perencanaan ini adalah beban mati, beban hidup, beban angin dan beban gempa sesuai SNI 1727-2020. Untuk beban gempa dihitung menggunakan Statik Ekuivalen sesuai SNI 1726-2019. Untuk mempermudah perhitungan, bangunan dimodelkan menggunakan SAP 2000. Perhitungan atap baja mengacu SNI 1729-2020. Sedangkan untuk perhitungan beton bertulang mengacu SNI 2847-2019.

Tujuan utama dari perencanaan ini adalah untuk meningkatkan kapasitas dan kualitas pelayanan rumah sakit dengan menambahkan fasilitas rawat inap VIP, Ruang Operasi, dan ICU, sekaligus memastikan bahwa desain yang dihasilkan memenuhi standar teknis, efisien, aman, dan ekonomis. Dengan mempertimbangkan kondisi eksisting, data tanah, dan regulasi yang berlaku, laporan ini diharapkan dapat menjadi pedoman yang terpercaya untuk pelaksanaan pembangunan gedung yang berfungsi optimal dan berkontribusi terhadap peningkatan mutu layanan kesehatan di wilayah Blitar dan sekitarnya.

Kata Kunci: Bangunan Gedung, SRPMK, Bangunan tahan Gempa, Struktur Gedung Rumah Sakit, Atap Baja, Balok, Kolom, Pelat, Pondasi *Bore Pile*

ABSTRACT

Technical Planning for the VIP Inpatient Ward, Central Surgical Installation, and Intensive Care Unit (ICU) Building at Aminah General Hospital (RSU Aminah), Blitar City, East Java, located at Jl. Veteran No.39, Kepanjen Kidul, Kepanjenkidul District, Blitar City, East Java. The planning for this hospital building uses reinforced concrete as the main structure and a steel roof structure. The building has 4 floors designated for the Intensive Care Unit (ICU), VIP Inpatient Ward, and Operating Rooms. As a hospital building, its seismic design category falls under Risk Category IV. Therefore, the building is designed using the Special Moment Resisting Frame (SMF) method. The loads considered in this design are dead loads, live loads, wind loads, and seismic loads in accordance with SNI 1727-2020. Seismic loads are calculated using the Equivalent Static Method as per SNI 1726-2019. To facilitate calculations, the building was modeled using SAP 2000. The steel roof design refers to SNI 1729-2020, while the reinforced concrete calculations refer to SNI 2847-2019.

The primary objective of this planning is to enhance the hospital's capacity and service quality by adding VIP inpatient, operating room, and ICU facilities, while ensuring the resulting design meets technical standards and is efficient, safe, and economical. By considering existing conditions, soil data, and applicable regulations, this report is expected to serve as a reliable guideline for the construction of a fully functional building that contributes to improving healthcare services in Blitar and the surrounding region.

Keywords: *Building Structure, Special moment Resisting Frame (SMF), Earthquake-Resistant Building, Hospital Building Structure, Steel Roof, Beams, Columns, Slabs, Bored Pile*



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	iv
KATA PENGANTAR	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
<i>ABSTRAK</i>	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Maksud dan Tujuan	2
1.2.1. Maksud.....	2
1.2.2. Tujuan	2
1.3. Lokasi Pekerjaan	2
1.4. Sasaran	3
1.5. Standar Teknis.....	3
1.6. Ruang Lingkup Pekerjaan	3
1.7. Jangka Waktu Pelaksanaan.....	4
1.8. Sistematika Penyusunan Laporan.....	4
BAB II GAMBARAN UMUM LOKASI STUDI.....	6
2.1. Letak dan Luas Wilayah.....	6
2.2. Kondisi Topografi	6
2.3. Kondisi Topografi	7
2.4. Kondisi Hidrologi dan Klimatologi.....	8
2.5. Kondisi Geologi	8
2.6. Kondisi Demografi.....	9
2.7. Kebutuhan Fungsi Ruang	10
BAB III ANALISIS DATA	11
3.1. Data Teknik dan Informasi Proyek.....	11
3.2. Data Penyelidikan Tanah.....	11
BAB IV METODOLOGI DAN LANDASAN TEORI.....	12
4.1. Umum.....	12
4.2. Metode Pelaksanaan	13
4.3. Struktur Atas	13

BAB V	PERENCANAAN STRUKTUR ATAS	62
5.1.	Perhitungan Atap.....	62
5.2.	Pedoman Perhitungan Atap	63
5.3.	Data Perencanaan	63
5.4.	Perencanaan Gording	64
5.5.	Pendimensian Ikatan Angin.....	70
5.6.	Perhitungan Kuda-kuda.....	71
5.7.	Perhitungan Sambungan Baut Kuda-kuda.....	77
5.8.	Perhitungan Kolom Pendek Baja.....	79
5.9.	Perhitungan Pelat Kaki dan Baut Angkur Dari Kolom	84
5.10.	Perhitungan Dimensi Struktur	87
5.10.1.	Perencanaan Dimensi Balok	87
5.10.2.	Perencanaan Dimensi Kolom	88
5.10.3.	Perencanaan Tebal pelat	88
5.10.4.	Perencanaan Dimensi Sloof.....	90
5.11.	Perhitungan Beban Gempa.....	90
5.12.	Perencanaan Pelat.....	106
5.12.1.	Pedoman Perhitungan Pelat	106
5.12.2.	Perhitungan Pelat Atap	106
5.12.3.	Perhitungan Penulangan Pelat Atap.....	107
5.12.4.	Perhitungan Pelat Lantai.....	113
5.13.	Perencanaan Balok	125
5.14.	Perencanaan Kolom.....	138
5.15.	Perencanaan Sloof.....	143
BAB VI	PERENCANAAN STRUKTUR BAWAH	150
6.1.	Perencanaan Pondasi	150
6.2.	Perencanaan Pondasi Bored Pile	152
BAB VII	PERENCANAAN MEKANIKAL, ELEKTRIKAL, PLUMBING (MEP)	164
7.1.	Perencanaan Instalasi Elektrikal.....	164
7.2.	Perhitungan Air Conditioner (AC)	167
7.3.	Perencanaan Stop Kontak.....	169
7.4.	Perencanaan Instalasi Plumbing	170
7.5.	Kebutuhan Air Panas.....	198
7.6.	Kebutuhan Air Kotor dan Air Bekas	202
7.7.	Kebutuhan Instalasi Pengolahan Air Limbah	207
7.8.	Kebutuhan Air <i>Hydrant</i>	209
7.9.	Kebutuhan Air <i>Sprinkler</i>	211
BAB VIII	MANAJEMEN KONSTRUKSI	218
8.1.	<i>Work Breakdown Structure</i> (WBS).....	218

8.2.	Rencana Anggaran Biaya	232
8.3.	Rekapitulasi Volume Pekerjaan	238
8.4.	Rekapitulasi Biaya Pekerjaan	249
8.5.	Produktivitas dan Durasi	262
BAB IX	KESIMPULAN DAN SARAN	263
9.1.	Kesimpulan.....	263
DAFTAR PUSTAKA		264



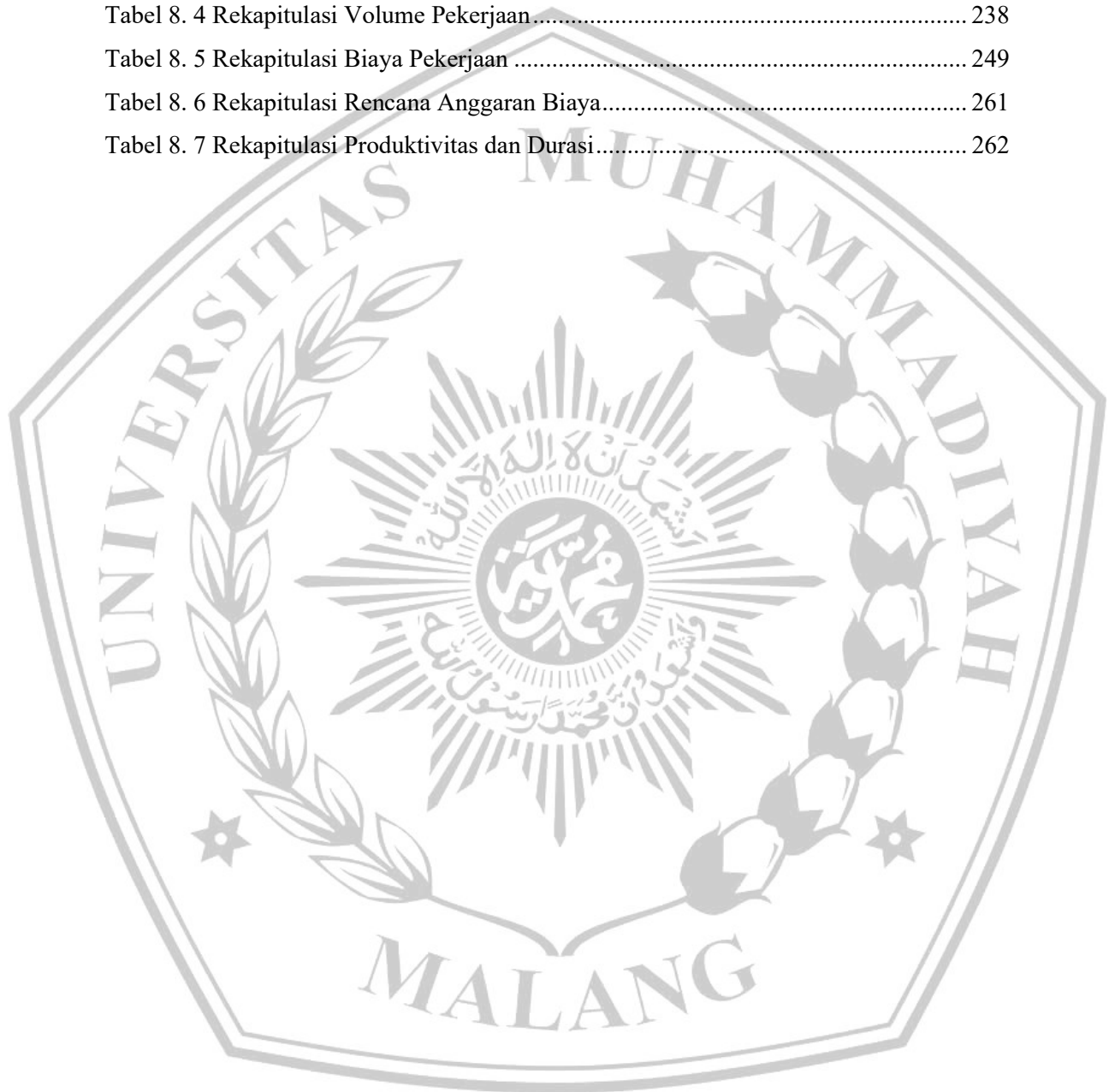
DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Data SPT	11
Tabel 4. 1 Tipe Material dan Mutu Bahan	13
Tabel 4. 2 Sifat-Sifat Mekanis Baja structural	14
Tabel 4. 3 Koefisien Momen Pelat	16
Tabel 4. 4 Ketebalan minimum pelat dua arah nonprategang dengan balok di antara tumpuan pada semua isinya	17
Tabel 4. 5 Jarak minimum tiang ($d =$ diameter tiang)(Teng,1962)	32
Tabel 4. 6 Hubungan faktor waktu (T_y) dan derajat konsolidasi (U)	36
Tabel 4. 7 Kategori Resiko Bangunan Gedung dan Non Gedung untuk Beban Gempa... 37	37
Tabel 4. 8 Faktor Keutamaan Gempa	38
Tabel 4. 9 Klasifikasi Situs	39
Tabel 4. 10 Koefisien Ditus, F_a	40
Tabel 4. 11 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan periode pendek	42
Tabel 4. 12 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode 1 detik	43
Tabel 4. 13 Faktor R , C_d , dan Ω_0 untuk system pemikul gaya seismic	43
Tabel 4. 14 Nilai parameter periode pendekatan C_t dan x	47
Tabel 4. 15 Standar Baku Mutu Intensitas Pencahayaan Menurut Jenis Ruang	50
Tabel 4. 16 Standar kebutuhan air menurut kelas Rumah Sakit	53
Tabel 5. 1 Spesifikasi Baja	64
Tabel 5. 2 Momen pada Gording	67
Tabel 5. 3 Kombinasi Pembebanan Momen	76
Tabel 5. 4 Kategori resiko Bangunan Gedung dan Nongedung untuk Beban Gempa.... 90	90
Tabel 5. 5 Faktor Keutamaan Gempa	91
Tabel 5. 6 Klasifikasi Situs	92
Tabel 5. 7 Koefisien situs, F_a	93
Tabel 5. 8 Koefisien situs, F_v	94
Tabel 5. 9 Rekspitulasi Nilai S_a	96
Tabel 5. 10 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Periode Pendek	96
Tabel 5. 11 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Periode 1 detik	97
Tabel 5. 12 Faktor R , C_d , dan Ω_0 untuk Sistem Pemikul Gaya Seismik	97

Tabel 5. 13 Nilai Parameter Periode Pendekatan C_t dan x	99
Tabel 5. 14 Koefisien Untuk Batas Atas Pada Periode Yang Dihitung	99
Tabel 5. 15 Rekap Kombinasi Pembebanan	100
Tabel 5. 16 Rekapitulasi Rasio Partisipasi Modal Massa	101
Tabel 5. 17 Rekapitulasi Base Shear Dari Aplikasi SAP2000.....	103
Tabel 5. 18 Perbandingan Base shear Dari Aplikasi SAP2000 dan SNI 1726-2019	103
Tabel 5. 19 Rekapitulasi Base Shear Dari Aplikasi SAP2000.....	103
Tabel 5. 20 Pengecekan Gaya Dasar Statik dan Dinamik.....	103
Tabel 5. 21 Perbandingan <i>Base Shear</i> dari Aplikasi SAP200 dan SNI 1726:2019	104
Tabel 5. 22 Rekapitulasi Simpangan Struktur Arah X.....	104
Tabel 5. 23 Rekapitulasi Simpangan Struktur Arah Y.....	104
Tabel 5. 24 Simpangan antar Tingkat izin	105
Tabel 5. 25 Rekapitulasi Story Drift Arah X	105
Tabel 5. 26 Rekapitulasi Story Drift Arah Y	105
Tabel 5. 27 Koefisien momen pelat	107
Tabel 5. 28 Nilai β_1 untuk distribusi tegangan beton persegi ekuivalen	108
Tabel 5. 29 Koefisien momen pelat	117
Tabel 5. 30 Nilai β_1 untuk distribusi tegangan beton persegi ekuivalen	118
Tabel 5. 31 Rekapitulasi Penulangan Pelat Lantai.....	124
Tabel 5. 32 Rekapitulasi Penulangan Pelat Atap	124
Tabel 5. 33 data perencanaan Balok	125
Tabel 5. 34 Rekapitulasi Tulangan Pokok Balok Induk dan Balok Anak Lantai 2 – 4	136
Tabel 5. 35 Rekapitulasi Tulangan Pokok Balok Induk dan Balok Anak Atap.....	136
Tabel 5. 36 Rekapitulasi Tulangan Sengkang Balok Induk dan Balok Anak Lantai 2 – 4	136
Tabel 5. 37 Rekapitulasi Tulangan Sengkang Balok Induk dan Balok Anak Atap	137
Tabel 5. 38 Rekapitulasi Tulangan Puntir Balok Induk dan Balok Anak Lantai 2 – 4	137
Tabel 5. 39 Rekapitulasi Tulangan Puntir Balok Induk dan Balok Anak Atap	137
Tabel 5. 40 Rekapitulasi Penulangan Kolom Lantai 1.....	142
Tabel 5. 41 Rekapitulasi Penulangan Kolom Lantai 2 – 4 dan Atap	142
Tabel 5. 42 Dimensi Pipa Air Kotor dan Air Bekas	206
Tabel 6. 1 Hasil Analisa Dengan Bantuan SAP2000.....	150

Tabel 6. 2 Nilai qc (Penetrasi Konus).....	153
Tabel 6. 3 Poisson's Ratio (μ).....	161
Tabel 6. 4 Nilai Koefisien (C_p).....	162
Tabel 7. 1 Jumlah Titik Lampu Setiap Ruangan Lantai 1.....	165
Tabel 7. 2 Jumlah Titik Lampu Setiap Ruangan Lantai 2.....	166
Tabel 7. 3 Jumlah Titik Lampu Setiap Ruangan Lantai 3.....	166
Tabel 7. 4 Jumlah Titik Lampu Setiap Ruangan Lantai 4.....	167
Tabel 7. 5 Kebutuhan AC Lantai 1	168
Tabel 7. 6 Kebutuhan AC Lantai 2	168
Tabel 7. 7 Kebutuhan AC Lantai 3	169
Tabel 7. 8 Kebutuhan AC Lantai 4	169
Tabel 7. 9 Kebutuhan Air Bersih	170
Tabel 7. 10 Jumlah Staff dan Karyawan	171
Tabel 7. 11 Spesifikasi <i>Rooftank</i>	174
Tabel 7. 12 Laju Aliran Berdasarkan Nilai Unit Plumbing Kumulatif.....	177
Tabel 7. 13 Unit Beban Alat Plumbing Untuk Penyediaan Air Bersih.....	178
Tabel 7. 14 Fasilitas Umum Lantai 1	182
Tabel 7. 15 Fasilitas Umum Lantai 2 & Lantai 3.....	183
Tabel 7. 16 Fasilitas Umum Lantai 4.....	185
Tabel 7. 17 Hasil Perhitungan Kerugian Head Mayor Loss	190
Tabel 7. 18 Hasil Perhitungan Kerugian Head Mayor Loss	191
Tabel 7. 19 Hasil Perhitungan Kerugian Head Mayor Loss	193
Tabel 7. 20 Hasil perhitungan Head Minor.....	194
Tabel 7. 21 Hasil perhitungan Head Minor.....	195
Tabel 7. 22 Hasil perhitungan Head Minor.....	196
Tabel 7. 23 Hasil Perhitungan Tekanan Air dalam Kondisi Full Tank.....	197
Tabel 7. 24 Hasil Perhitungan Tekanan Air dalam Kondisi 1/2	198
Tabel 7. 25 Hasil Perhitungan Tekanan Air dalam Kondisi 1/4	198
Tabel 7. 26 Pemakaian air dingin pada alat plumbing.....	202
Tabel 7. 27 Frekuensi Pemakaian Air Kotor.....	202
Tabel 7. 28 Frekuensi Pemakaian Air Bekas	203
Tabel 7. 29 Unit beban alat plumbing untuk air buangan	204
Tabel 7. 30 Perencanaan Pemasangan <i>Sprinkler</i> Lantai 1	212
Tabel 7. 31 Perencanaan Pemasangan <i>Sprinkler</i> Lantai 2	213
Tabel 7. 32 Perencanaan Pemasangan <i>Sprinkler</i> Lantai 3	214

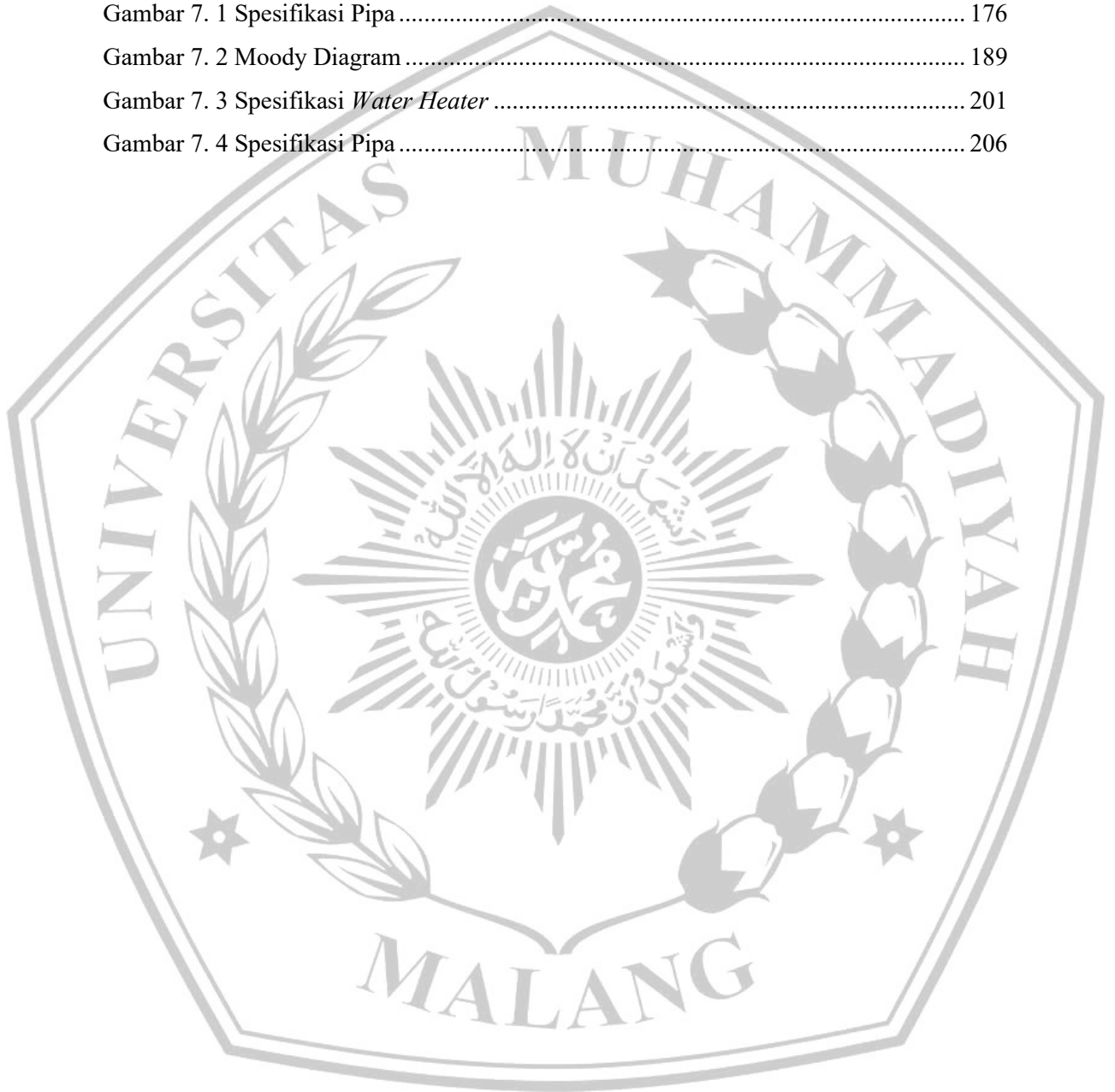
Tabel 7. 33 Perencanaan Pemasangan <i>Sprinkler</i> Lantai 4	215
Tabel 7. 34 Kebutuhan Debit Air <i>Spinkler</i>	216
Tabel 8. 1 Struktur Rincian Pekerjaan	218
Tabel 8. 2 Harga Upah Tenaga Kerja	233
Tabel 8. 3 Harga Bahan Material	234
Tabel 8. 4 Rekapitulasi Volume Pekerjaan	238
Tabel 8. 5 Rekapitulasi Biaya Pekerjaan	249
Tabel 8. 6 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya.....	261
Tabel 8. 7 Rekapitulasi Produktivitas dan Durasi.....	262



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Peta Lokasi	6
Gambar 4. 1 Bentuk Momen Pada Pelat.....	18
Gambar 4. 2 Grafik Faktor Koreksi μ_i dan μ_0	34
Gambar 4. 3 Parameter gerak tanah S_1 , gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko-tertarget	39
Gambar 4. 4 Parameter gerak tanah S_s , gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko-tertarget (MCER) wilayah Indonesia untuk spektrum respons 0,2 - detik (redaman kritis 5%).....	39
Gambar 4. 5 Spektrum respon desain	42
Gambar 4. 6 Diagram Alir Utama.....	58
Gambar 4. 7 Diagram Alir Struktur Atas.....	59
Gambar 4. 8 Diagram Alir Struktur Bawah.....	60
Gambar 4. 9 Diagram Alir Mekanikal dan Elektrikal.....	61
Gambar 4. 10 Diagram Alir <i>Plumbing</i>	61
Gambar 5. 1 Gambar Rangka Kuda-kuda.....	62
Gambar 5. 2 Tampak Atas Rangka Atap.....	63
Gambar 5. 3 Reaksi Tumpuan Akibat Angin.....	72
Gambar 5. 4 Reaksi Tumpuan Akibat Angin.....	74
Gambar 5. 5 Reaksi Tumpuan Akibat Angin.....	75
Gambar 5. 6 Penampang IWF.....	76
Gambar 5. 7 Beban mati	116
Gambar 5. 8 Peta Parameter S_s	92
Gambar 5. 9 Peta Parameter S_1	93
Gambar 5. 10 Spektrum Respon Desain	95
Gambar 5. 11 Input Data Respon Spektrum Dengan Program SAP2000.....	98
Gambar 5. 12 Rumus Perhitungan Koefisien C_s	102
Gambar 5. 13 Denah Rencana Balok.....	125
Gambar 5. 14 Diagram Balok Induk 1 Momen Tumpuan	126
Gambar 5. 15 Diagram Balok Induk 1 Momen Lapangan.....	129
Gambar 5. 16 Diagram Balok Induk 1 Geser.....	132
Gambar 5. 17 Diagram Balok Induk 1 Torsi	134
Gambar 5. 18 Diagram Kolom P_u	138
Gambar 5. 19 Diagram kolom M_u	139
Gambar 5. 20 Diagram Sloof Momen Lapangan.....	143

Gambar 5. 21 Diagram Sloof Momen Tumpuan	146
Gambar 5. 22 Diagram Sloof Shear V2	148
Gambar 6. 1 Kapasitas Daya Dukung Tiang.....	153
Gambar 6. 2 Kelompok Tiang Pada <i>Node</i> 278	155
Gambar 6. 3 Distribusi Beban Vertikal dan Momen Pada <i>Pile Cap Node</i> 278	156
Gambar 7. 1 Spesifikasi Pipa	176
Gambar 7. 2 Moody Diagram	189
Gambar 7. 3 Spesifikasi <i>Water Heater</i>	201
Gambar 7. 4 Spesifikasi Pipa	206





SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

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

1. Nama : Andrian Rayestha Putra Pradana
NIM : 202010340311201
2. Nama : Ikko Dwi Harjono
NIM : 202010340311207
3. Nama : Dicha Firdan Nadhira
NIM : 202010340311260

Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1	5	%	≤ 10%
BAB 2	6	%	≤ 10%
BAB 3	0	%	≤ 5%
BAB 4	10	%	≤ 10%
BAB 5	15	%	≤ 15 %
BAB 6	5	%	≤ 5 %
BAB 7	7	%	≤ 15 %
BAB 8	9	%	≤ 15%
BAB 9	3	%	≤ 5%

Malang, 10 November 2025

Sandi Wahyudiono, ST., MT