

FINAL REPORT

PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG ASRAMA PUTRI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG



Paket Pekerjaan:

**PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG ASRAMA PUTRI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

Disusun oleh:

Andika Pria Sulung Efendy	202010340311210
Syahrul Al Azhari	202010340311237
Tessa Calista	202010340311280
Lisa Oktafia	202010340311282

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

2025

LEMBAR PENGESAHAN

PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG ASRAMA PUTRI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

CAPSTONE DESIGN

Disusun oleh:

Andika Pria Sulung Efendy	202010340311210
Syahrul Al Azhari	202010340311237
Tessa Calista	202010340311280
Lisa Oktafia	202010340311282

Disetujui pada tanggal 31 Oktober 2025

Penguji I


Ir. Yunan Rusdianto, M.T.

Penguji II


Aulia Indira K., S.T., M.T.

Pembimbing I


Ir. Erwin Rommel, M.T.

Pembimbing II


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

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Universitas Muhammadiyah Malang


Dr. Ir. Azhar Adi Darmawan, M.T.



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Andika Pria Sulung E.
NIM : 202010340311210
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini kami menyatakan bahwa tugas akhir kami yang berjudul: **“PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG ASRAMA PUTRI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG”** adalah benar-benar hasil karya pemikiran, penelitian, dan penulisan asli dari kami. Tugas akhir ini tidak mengandung unsur plagiarisme gelar akademik d institusi manapun. Segala sumber data dan kutipan yang digunakan dalam penulisan ini telah dicantumkan secara jelas dan sesuai dengan aturan penulisan ilmiah yang berlaku. Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, kami bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
Demikian surat ini kami buat dengan penuh kesadaran dan tanggung jawab.

Malang, 31 Oktober 2025

Hormat Saya,



Andika Pria Sulung E.

202010340311210

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Syahrul Al Azhari.

NIM : 202010340311237

Jurusan : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini kami menyatakan bahwa tugas akhir kami yang berjudul: **“PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG ASRAMA PUTRI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG”** adalah benar-benar hasil karya pemikiran, penelitian, dan penulisan asli dari kami. Tugas akhir ini tidak mengandung unsur plagiarisme gelar akademik di institusi manapun. Segala sumber data dan kutipan yang digunakan dalam penulisan ini telah dicantumkan secara jelas dan sesuai dengan aturan penulisan ilmiah yang berlaku. Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, kami bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian surat ini kami buat dengan penuh kesadaran dan tanggung jawab.

Malang, 31 Oktober 2025

Hormat Saya,



Syahrul Al Azhari.

202010340311237

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tessa Calista
NIM : 202010340311280
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini kami menyatakan bahwa tugas akhir kami yang berjudul: **“PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG ASRAMA PUTRI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG”** adalah benar-benar hasil karya pemikiran, penelitian, dan penulisan asli dari kami. Tugas akhir ini tidak mengandung unsur plagiarisme gelar akademik d institusi manapun. Segala sumber data dan kutipan yang digunakan dalam penulisan ini telah dicantumkan secara jelas dan sesuai dengan aturan penulisan ilmiah yang berlaku. Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, kami bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian surat ini kami buat dengan penuh kesadaran dan tanggung jawab.

Malang, 31 Oktober 2025

Hormat Saya,



Tessa Calista

202010340311280

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Lisa Oktafia
NIM : 202010340311282
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini kami menyatakan bahwa tugas akhir kami yang berjudul: **“PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG ASRAMA PUTRI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG”** adalah benar-benar hasil karya pemikiran, penelitian, dan penulisan asli dari kami. Tugas akhir ini tidak mengandung unsur plagiarisme gelar akademik d institusi manapun. Segala sumber data dan kutipan yang digunakan dalam penulisan ini telah dicantumkan secara jelas dan sesuai dengan aturan penulisan ilmiah yang berlaku. Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, kami bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
Demikian surat ini kami buat dengan penuh kesadaran dan tanggung jawab.

Malang, 31 Oktober 2025

Hormat Saya,



Lisa Oktafia

202010340311282

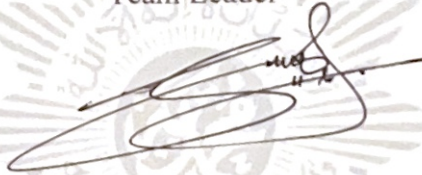
KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG ASRAMA PUTRI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG:** ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Malang.

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan di masa mendatang. Akhir kata, penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Malang, 31 Oktober 2025

Team Leader



Syahrul Al Azhari

202010340311237

Anggota



Andika Pria Sulung E.

202010340311210

Anggota



Tessa Calista

202010340311280

Anggota



Lisa Oktafia

202010340311282

LEMBAR PERSEMBAHAN

Dalam perjalanan hasil tugas akhir ini, tentunya tidak lepas dari doa dan dukungan moral yang didapat dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT, sebagai wujud rasa syukur atas kemudahan serta kelancaran dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua dan keluarga kami yang telah memberikan doa, kasih sayang, dan dukungan moral dan materil, serta menjadi sumber semangat yang tiada henti dalam setiap langkah kehidupan kami.
3. Bapak Ir. Erwin Rommel, M.T. selaku dosen pembimbing 1 dan Ibu Rini Pebri Utari, S.Pd., M.T. selaku dosen pembimbing 2 kami yang telah membantu penulis berupa bimbingan, arahan, masukan, ilmu dan pengalamannya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Tim Capstone Design yang telah bekerja sama dan saling membantu dalam pengerjaan penyusunan capstone ini.
5. Teman seperjuangan Teknik Sipil yang telah banyak membantu dalam proses penyusunan tugas akhir ini.

PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG ASRAMA PUTRI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

**Andika Pria Sulung Efendy¹, Lisa Oktafia¹, Syahrul Al Azhari¹, Tessa Calista¹,
Erwin Rommel², Rini Pebri Utari²**

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

andikaefendy8@gmail.com

oktafialisa8@gmail.com

syahrulalazhari7@gmail.com

tessacalista28@gmail.com

ABSTRAK

Peningkatan jumlah mahasiswi di Universitas Muhammadiyah Malang menimbulkan tantangan dalam penyediaan fasilitas asrama yang memadai, kebutuhan integrasi elemen pendidikan karakter untuk mendukung pembentukan mahasiswi berbasis nilai islam juga mulai dipertimbangkan. Perencanaan ini bertujuan untuk merancang gedung asrama putri yang optimal, serta mengintegrasikan ruang pendidikan karakter seperti area diskusi guna meningkatkan fungsional gedung untuk mewujudkan karakter mahasiswi yang berkualitas.

Metode perencanaan mengadopsi pendekatan desain konseptual berbasis studi literatur tentang standar perencanaan bangunan di Indonesia (SNI); SNI 2847-2019 tentang Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung dan Penjelasannya, Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung (PPIUG) 1983, SNI 1729-2020 Tata Cara Perhitungan Struktur Baja untuk Bangunan Gedung, dan SNI 8460-2017: 178 tentang Geoteknik. Analisis *site* berada di lokasi kampus UMM, pemodelan 3D menggunakan *software* Revit untuk visualisasi arsitektur, dan simulasi pembebanan struktural dengan ETABS.

Hasil penelitian menghasilkan desain optimal dengan struktur beton bertulang: kolom berukuran 50x50 cm dan 40x40 cm, balok 60x40 cm serta 50x30 cm, atap berbentuk pelana menggunakan rangka baja WF 250x175x7x11 dengan rentang 26 m dan ketinggian 4 m, serta pondasi tipe strauss pile berdiameter 0,3 m dan kedalaman 9 m.

Perencanaan ini diharapkan dapat menjadi dasar pelaksanaan konstruksi gedung asrama yang fungsional, aman, serta mendukung lingkungan belajar yang kondusif bagi mahasiswi Universitas Muhammadiyah Malang.

Kata Kunci : Asrama Putri, UMM, Struktural Gedung, Beton Bertulang, Baja WF, Atap, Pelat, Balok, Kolom, Pondasi, Struss pile, ETABS

ABSTRACT

The increase in the number of female students at Muhammadiyah University Malang has created challenges in providing adequate dormitory facilities. The need to integrate character education elements to support the development of female students based on Islamic values has also begun to be considered. This plan aims to design an optimal female dormitory building and integrate character education spaces, such as discussion areas, to improve the functionality of the building and develop the character of female students.

The planning method adopts a conceptual design approach based on a literature study of building planning standards in Indonesia (SNI); SNI 2847-2019 concerning Structural Concrete Requirements for Buildings and Explanations, Indonesian Building Load Regulations (PPIUG) 1983, SNI 1729-2020 Procedures for Calculating Steel Structures for Buildings, and SNI 8460-2017: 178 concerning Geotechnics. The site analysis was conducted at the UMM campus location, 3D modeling was performed using Revit software for architectural visualization, and structural load simulation was conducted using ETABS.

The research results produced an optimal design with reinforced concrete structures: 50x50 cm and 40x40 cm columns, 60x40 cm and 50x30 cm beams, a saddle-shaped roof using WF 250x175x7x11 steel frames with a span of 26 m and a height of 4 m, and a Strauss pile foundation with a diameter of 0.3 m and a depth of 9 m.

This plan is expected to serve as the basis for the construction of a functional and safe dormitory building that supports a conducive learning environment for female students at Muhammadiyah University Malang.

Keywords: Women's Dormitory, UMM, Building Structure, Reinforced Concrete, WF Steel, Roof, Floor, Beams, Columns, Foundations, Struss Columns, ETABS

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
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	23
1.1 Latar Belakang	23
1.2 Maksud dan Tujuan.....	25
1.3 Batasan Masalah	25
1.4 Lokasi Pekerjaan.....	25
1.5 Sasaran	25
1.6 Standar Teknis	26
1.7 Ruang Lingkup Pekerjaan.....	26
1.8 Jangka Waktu Pelaksanaan.....	26
1.9 Sistematika Penyusunan Proposal.....	26
BAB II GAMBARAN UMUM LOKASI STUDI	28
2.1 Letak Wilayah.....	28
BAB III ANALISIS DATA.....	29
3.1 Data Teknik dan Informasi Proyek	29
3.2 Data Tanah (Data CV. Testana Engineering, Proyek GKB V UMM)....	29
3.2.1 Penyelidikan Lapangan	29
BAB IV METODOLOGI	33
4.1 Umum	33
4.2 Studi Kelayakan	34
4.2.1 Aspek Kebutuhan Bed.....	34
4.2.2 Aspek Investasi	36
4.3 Metode Pelaksanaan.....	38
4.3.1 Struktur Atap.....	39
4.3.2 Struktur Atas	47
4.3.3 Struktur Bawah	61
4.3.4 Plumbing	76
4.3.5 Rencana Anggaran Biaya.....	85
BAB V PERENCANAAN STRUKTUR ATAP.....	87
5.1 Perencanaan Struktur Atap	87
5.1.1 Data umum Perencanaan Struktur Atap.....	87
5.1.2 Data Teknis Perencanaan Struktur Atap	88
5.2 Perhitungan Pembebanan.....	90

5.2.1	Beban Mati	90
5.2.2	Beban Hidup	90
5.2.3	Beban Angin	91
5.3	Kombinasi Pembebanan.....	94
5.4	Perencanaan Gording	95
5.4.1	Data perencanaan	95
5.4.2	Momen Nominal Penampang C-Channel	95
5.4.3	Kontrol Terhadap tegangan Lentur	96
5.4.4	Lendutan Pada Profil C-Channel	96
5.5	Perencanaan Sagrod	98
5.5.1	Pembebanan pada Sagrod	98
5.5.2	Perhitungan Aksial Pada Sagrod.....	99
5.5.3	Kontrol Aksial Tarik	99
5.6	Perencanaan Ikatan Angin Atap.....	101
5.6.1	Data Perencanaan	101
5.6.2	Pembebanan Ikatan Angin	102
5.6.3	Gaya Aksial Ikatan Angin.....	102
5.7	Perencanaan Kuda – Kuda	104
5.7.1	Data Perencanaan	104
5.7.2	Pembebanan pada Kuda – Kuda	104
5.7.3	Output Etabs.....	106
5.7.4	Kontrol Lendutan	112
5.7.5	Klasifikasi Penampang	113
5.7.6	Momen Kapasitas.....	114
5.7.7	Kontrol Geser	114
5.8	Perencanaan Kolom Baja Pendek	115
5.8.1	Data perencanaan	115
5.8.2	Output Etabs.....	116
5.8.3	Kontrol Kelangsingan	118
5.8.4	Kontrol Kuat Tekan.....	118
5.8.5	Klasifikasi Penampang	119
5.8.6	Kontrol Tekuk Lateral.....	119
5.8.7	Momen Kapasitas	120
5.9	Perencanaan Sambungan	121
5.9.1	Perencanaan kolom sambungan Kuda – kuda.....	121
5.9.2	Perencanaan Sambungan Kolom ke Kuda-Kuda	124
5.10	Perencanaan Plat Kaki Kolom	127
5.11	Perencanaan Anchorage.....	129
5.12	Perencanaan Sambungan Las.....	131
BAB VI PERENCANAAN STRUKTUR ATAS		134
6.1	Informasi Bangunan.....	134
6.2	Standar dan Pedoman Perencanaan	134
6.3	Plat Atap Satu Arah Tumpuan (PA1. 1 (4×2))	135
6.3.1	Data Perencanaan Plat.....	135

6.3.2	Momen Plat Akibat Beban Terfaktor.....	136
6.3.3	Ketebalan Plat	136
6.3.4	Perencanaan Penulangan.....	136
6.3.5	Rekapitulasi.....	138
6.4	Plat Atap Satu Arah Lapangan (PA1. 1 (4×2)).....	139
6.4.1	Data Perencanaan Plat.....	139
6.4.2	Momen Plat Akibat Beban Terfaktor.....	140
6.4.3	Ketebalan Plat	140
6.4.4	Perencanaan Penulangan.....	141
6.4.5	Rekapitulasi.....	142
6.5	Plat Atap Dua Arah Tumpuan (PA2x 1 (3×2)).....	143
6.5.1	Data Perencanaan Plat.....	143
6.5.2	Momen Pelat Akibat Beban Terfaktor	146
6.5.3	Ketebalan Plat	146
6.5.4	Perencanaan Penulangan.....	147
6.5.5	Rekapitulasi.....	149
6.6	Plat Atap Dua Arah Lapangan (PA2. 1 (3×2))	150
6.6.1	Data Perencanaan Plat.....	150
6.6.2	Momen Pelat Akibat Beban Terfaktor	154
6.6.3	Ketebalan Plat	154
6.6.4	Perencanaan Penulangan.....	154
6.6.5	Rekapitulasi.....	157
6.7	Plat Lantai Satu Arah Tumpuan (PL1. 1 (4×2))	158
6.7.1	Data Perencanaan Pelat.....	158
6.7.2	Momen Plat Akibat Beban Terfaktor	159
6.7.3	Ketebalan Plat	159
6.7.4	Perencanaan Penulangan.....	159
6.7.5	Rekapitulasi.....	161
6.8	Plat Lantai Satu Arah Lapangan (PL1. 1 (4×2)).....	162
6.8.1	Data Perencanaan Pelat.....	162
6.8.2	Momen Plat Akibat Beban Terfaktor.....	163
6.8.3	Ketebalan Plat	163
6.8.4	Perencanaan Penulangan.....	163
6.8.5	Rekapitulasi.....	165
6.9	Plat Lantai Dua Arah Tumpuan (PL2. 1 (3x2)).....	166
6.9.1	Data Perencanaan Plat.....	166
6.9.2	Momen Pelat Akibat Beban Terfaktor	169
6.9.3	Ketebalan Plat	169
6.9.4	Perencanaan Penulangan.....	170
6.9.5	Rekapitulasi.....	173
6.10	Plat Lantai Dua Arah Lapangan (PL2. 1 (3×2))	174
6.10.1	Data Perencanaan Plat.....	174
6.10.2	Momen Pelat Akibat Beban Terfaktor	178

6.10.3	Ketebalan Plat	178
6.10.4	Perencanaan Penulangan.....	178
6.10.5	Rekapitulasi.....	181
6.11	Balok Anak (300/500).....	182
6.11.1	Balok Anak Atap Memanjang.....	182
6.11.2	Pendistribusian pembebanan dari Pelat Atap ke Balok Anak (30x50cm).....	182
6.11.3	Perhitungan Tulangan	185
6.11.4	Desain Tulangan Geser	190
6.11.5	Rekapitulasi.....	195
6.12	Balok Induk (400/600).....	195
6.12.1	Balok Induk Atap Memanjang.....	195
6.12.2	Pendistribusian pembebanan dari pelat atap ke Balok induk (40x60 cm)	196
6.12.3	Perhitungan Tulangan	199
6.12.4	Desain Tulangan Geser	203
6.12.5	Rekapitulasi.....	208
6.13	Kolom K1 (50 × 50).....	209
6.14	Kolom K2 (40 x 40).....	217
6.15	Tangga.....	226
BAB VII PERENCANAAN STRUKTUR BAWAH.....		229
7.1	Analisa Struktur	229
7.1.1	Permodelan Struktur.....	229
7.1.2	Hasil Analisa Statika Pembebanan.....	229
7.2	Perencanaan Pondasi Strauss Pile.....	232
7.2.1	Pekerjaan Penyelidikan Tanah	234
7.2.2	Perhitungan Daya Dukung Ijin Tiang	235
7.2.3	Perhitungan Jumlah Tiang yang diperlukan.....	235
7.2.4	Efisiensi Kelompok Tiang.....	236
7.2.5	Perencanaan Pile Cap	238
7.2.6	Penulangan Pondasi Strauss Pile.....	247
7.2.7	Penurunan Segera Pondasi Titik P-8.....	250
7.2.8	Penurunan Konsolidasi Pondasi Titik P-8.....	253
7.2.9	Waktu Penurunan Pondasi Titik P-8.....	257
BAB VIII PERENCANAAN PLUMBING		259
8.1	Perhitungan Kebutuhan Air Bersih dan Kapasitas Tangki	259
8.1.1	Perhitungan Kebutuhan Air Bersih	259
8.1.2	Perhitungan Kapasitas Tangki.....	262
8.2	Sistem Pemipaan Air Bersih	264
8.2.1	Dimensi Pipa dari Ground Water Tank ke Roof Tank.....	264
8.2.2	Perhitungan Pipa Air Bersih	264
8.2.3	Perhitungan Pipa Air Bersih	265
8.2.4	Perhitungan Diameter Pipa Penghubung Distribusi Tiap Lantai ..	268

8.2.5	Perhitungan Kerugian Pipa	269
8.2.6	Perhitungan Tekanan.....	286
8.3	Perhitungan Kapasitas Pompa dan Daya Pompa	287
8.3.1	Pompa Angkat.....	287
8.3.2	Pompa Booster	290
8.4	Sistem Pemipaan Air Buangan	292
8.4.1	Perhitungan Diameter Pipa Air Kotor dan Air Bekas.....	292
8.4.2	Perhitungan Pipa Tegak Air Kotor dan Air Buangan untuk Shaft	293
8.4.3	Kemiringan Pipa Horizontal dan Kecepatan Aliran.....	293
8.4.4	Perhitungan Perkiraan Air Buangan.....	294
BAB IX MANAJEMEN KONSTRUKSI.....		295
9.1	Work Breakdown Structure (WBS).....	295
9.2	Volume Pekerjaan.....	306
9.3	Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP).....	318
9.4	Perhitungan Rencana Anggaran Biaya	334
9.5	Produktivitas dan Durasi Pekerjaan	356
9.6	Kurva S	357
BAB X JADWAL PELAKSANAAN.....		358
BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN.....		359
11.1	Kesimpulan	359
11.2	Saran	361
DAFTAR PUSTAKA		362



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Pedoman Peraturan	27
Tabel 4.1 Data Jumlah Mahasiswa Baru Fakultas Kedokteran dan Fakultas Ilmu Kesehatan	35
Tabel 4.2 Ketentuan Luas Area Bed	36
Tabel 4.3 Parameter Investasi	37
Tabel 4.4 Data Biaya Operasional	37
Tabel 4.5 Persyaratan Kelayakan Investasi.....	38
Tabel 4.6 Tinjauan Literatur	48
Tabel 4.7 Material dan Mutu Bahan	48
Tabel 4.8 Berat Jenis Bangunan.....	49
Tabel 4.9 Komponen Bangunan.....	50
Tabel 4.10 Ketebalan Plat 2 Arah	52
Tabel 4.11 Tabel Ketebalan Beton untuk Komponen Struktur Beton Nonprategang yang Dicor di Tempat.....	53
Tabel 4.12 Tabel Nilai β_1 untuk Distribusi Tegangan Beton Persegi Ekuivalen .	53
Tabel 4.13 Tabel Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Plat	54
Tabel 4.14 Diameter Tulangan.....	56
Tabel 4.15 Diameter Nominal.....	61
Tabel 4.16 Pemakaian air dingin minimum sesuai penggunaan gedung	79
Tabel 5.1 Data Berat untuk Baja Lapis Galvalum	89
Tabel 5.3 Kombinasi Pembebanan.....	95
Tabel 5.4 Katalog Berat Baja C-Chanel.....	96
Tabel 5.5 Berat Jenis Tulangan.....	99
Tabel 5.6 Berat Jenis Tulangan.....	102
Tabel 5.7 Berat Jenis Baja.....	105
Tabel 5.8 Output Etabs.....	107
Tabel 5.9 Output Joint Displacement.....	112
Tabel 5.10 Tekuk Lokal pada Sayap.....	114
Tabel 5.11 tekuk Lokal pada Badan.....	114
Tabel 5.12 Berat Jenis Baja.....	116
Tabel 5.13 Output Etabs.....	117
Tabel 5.14 Ukuran Minimum Las Sudut.....	132
Tabel 6.1 Ketebalan Selimut Beton untuk Komponen Struktur Beton Nonprategang yang dicor di tempat.....	136
Tabel 6.2 Nilai β_1 untuk Distribusi Tegangan Beton Persegi Ekuivalen	137
Tabel 6.3 Luas Penampang Tulangan Baja Per Meter Panjang Plat.....	138
Tabel 6.4 Tulangan Plat Atap.....	138

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
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	23
1.1 Latar Belakang	23
1.2 Maksud dan Tujuan.....	25
1.3 Batasan Masalah	25
1.4 Lokasi Pekerjaan.....	25
1.5 Sasaran	25
1.6 Standar Teknis	26
1.7 Ruang Lingkup Pekerjaan.....	26
1.8 Jangka Waktu Pelaksanaan.....	26
1.9 Sistematika Penyusunan Proposal.....	26
BAB II GAMBARAN UMUM LOKASI STUDI	28
2.1 Letak Wilayah.....	28
BAB III ANALISIS DATA.....	29
3.1 Data Teknik dan Informasi Proyek	29
3.2 Data Tanah (Data CV. Testana Engineering, Proyek GKB V UMM)....	29
3.2.1 Penyelidikan Lapangan	29
BAB IV METODOLOGI	33
4.1 Umum	33
4.2 Studi Kelayakan.....	34
4.2.1 Aspek Kebutuhan Bed.....	34
4.2.2 Aspek Investasi	36
4.3 Metode Pelaksanaan.....	38
4.3.1 Struktur Atap.....	39
4.3.2 Struktur Atas	47
4.3.3 Struktur Bawah	61
4.3.4 Plumbing	76
4.3.5 Rencana Anggaran Biaya.....	85
BAB V PERENCANAAN STRUKTUR ATAP.....	87
5.1 Perencanaan Struktur Atap	87
5.1.1 Data umum Perencanaan Struktur Atap.....	87
5.1.2 Data Teknis Perencanaan Struktur Atap	88
5.2 Perhitungan Pembebanan.....	90

5.2.1	Beban Mati	90
5.2.2	Beban Hidup	90
5.2.3	Beban Angin	91
5.3	Kombinasi Pembebanan.....	94
5.4	Perencanaan Gording	95
5.4.1	Data perencanaan	95
5.4.2	Momen Nominal Penampang C-Channel	95
5.4.3	Kontrol Terhadap tegangan Lentur	96
5.4.4	Lendutan Pada Profil C-Channel	96
5.5	Perencanaan Sagrod	98
5.5.1	Pembebanan pada Sagrod	98
5.5.2	Perhitungan Aksial Pada Sagrod.....	99
5.5.3	Kontrol Aksial Tarik	99
5.6	Perencanaan Ikatan Angin Atap.....	101
5.6.1	Data Perencanaan	101
5.6.2	Pembebanan Ikatan Angin	102
5.6.3	Gaya Aksial Ikatan Angin.....	102
5.7	Perencanaan Kuda – Kuda	104
5.7.1	Data Perencanaan	104
5.7.2	Pembebanan pada Kuda – Kuda	104
5.7.3	Output Etabs.....	106
5.7.4	Kontrol Lendutan	112
5.7.5	Klasifikasi Penampang	113
5.7.6	Momen Kapasitas.....	114
5.7.7	Kontrol Geser	114
5.8	Perencanaan Kolom Baja Pendek	115
5.8.1	Data perencanaan	115
5.8.2	Output Etabs.....	116
5.8.3	Kontrol Kelangsingan	118
5.8.4	Kontrol Kuat Tekan.....	118
5.8.5	Klasifikasi Penampang.....	119
5.8.6	Kontrol Tekuk Lateral.....	119
5.8.7	Momen Kapasitas	120
5.9	Perencanaan Sambungan	121
5.9.1	Perencanaan kolom sambungan Kuda – kuda.....	121
5.9.2	Perencanaan Sambungan Kolom ke Kuda-Kuda	124
5.10	Perencanaan Plat Kaki Kolom	127
5.11	Perencanaan Anchorage.....	129
5.12	Perencanaan Sambungan Las.....	131
BAB VI PERENCANAAN STRUKTUR ATAS		134
6.1	Informasi Bangunan.....	134
6.2	Standar dan Pedoman Perencanaan	134
6.3	Plat Atap Satu Arah Tumpuan (PA1. 1 (4×2))	135
6.3.1	Data Perencanaan Plat.....	135

6.3.2	Momen Plat Akibat Beban Terfaktor	136
6.3.3	Ketebalan Plat	136
6.3.4	Perencanaan Penulangan	136
6.3.5	Rekapitulasi	138
6.4	Plat Atap Satu Arah Lapangan (PA1. 1 (4×2))	139
6.4.1	Data Perencanaan Plat	139
6.4.2	Momen Plat Akibat Beban Terfaktor	140
6.4.3	Ketebalan Plat	140
6.4.4	Perencanaan Penulangan	141
6.4.5	Rekapitulasi	142
6.5	Plat Atap Dua Arah Tumpuan (PA2x 1 (3×2))	143
6.5.1	Data Perencanaan Plat	143
6.5.2	Momen Pelat Akibat Beban Terfaktor	146
6.5.3	Ketebalan Plat	146
6.5.4	Perencanaan Penulangan	147
6.5.5	Rekapitulasi	149
6.6	Plat Atap Dua Arah Lapangan (PA2. 1 (3×2))	150
6.6.1	Data Perencanaan Plat	150
6.6.2	Momen Pelat Akibat Beban Terfaktor	154
6.6.3	Ketebalan Plat	154
6.6.4	Perencanaan Penulangan	154
6.6.5	Rekapitulasi	157
6.7	Plat Lantai Satu Arah Tumpuan (PL1. 1 (4×2))	158
6.7.1	Data Perencanaan Pelat	158
6.7.2	Momen Plat Akibat Beban Terfaktor	159
6.7.3	Ketebalan Plat	159
6.7.4	Perencanaan Penulangan	159
6.7.5	Rekapitulasi	161
6.8	Plat Lantai Satu Arah Lapangan (PL1. 1 (4×2))	162
6.8.1	Data Perencanaan Pelat	162
6.8.2	Momen Plat Akibat Beban Terfaktor	163
6.8.3	Ketebalan Plat	163
6.8.4	Perencanaan Penulangan	163
6.8.5	Rekapitulasi	165
6.9	Plat Lantai Dua Arah Tumpuan (PL2. 1 (3x2))	166
6.9.1	Data Perencanaan Plat	166
6.9.2	Momen Pelat Akibat Beban Terfaktor	169
6.9.3	Ketebalan Plat	169
6.9.4	Perencanaan Penulangan	170
6.9.5	Rekapitulasi	173
6.10	Plat Lantai Dua Arah Lapangan (PL2. 1 (3×2))	174
6.10.1	Data Perencanaan Plat	174
6.10.2	Momen Pelat Akibat Beban Terfaktor	178

6.10.3	Ketebalan Plat	178
6.10.4	Perencanaan Penulangan.....	178
6.10.5	Rekapitulasi.....	181
6.11	Balok Anak (300/500).....	182
6.11.1	Balok Anak Atap Memanjang.....	182
6.11.2	Pendistribusian pembebanan dari Pelat Atap ke Balok Anak (30x50cm).....	182
6.11.3	Perhitungan Tulangan	185
6.11.4	Desain Tulangan Geser	190
6.11.5	Rekapitulasi.....	195
6.12	Balok Induk (400/600).....	195
6.12.1	Balok Induk Atap Memanjang.....	195
6.12.2	Pendistribusian pembebanan dari pelat atap ke Balok induk (40x60 cm)	196
6.12.3	Perhitungan Tulangan	199
6.12.4	Desain Tulangan Geser	203
6.12.5	Rekapitulasi.....	208
6.13	Kolom K1 (50 × 50).....	209
6.14	Kolom K2 (40 x 40).....	217
6.15	Tangga.....	226
BAB VII PERENCANAAN STRUKTUR BAWAH.....		229
7.1	Analisa Struktur	229
7.1.1	Permodelan Struktur.....	229
7.1.2	Hasil Analisa Statika Pembebanan.....	229
7.2	Perencanaan Pondasi Strauss Pile.....	232
7.2.1	Pekerjaan Penyelidikan Tanah	234
7.2.2	Perhitungan Daya Dukung Ijin Tiang	235
7.2.3	Perhitungan Jumlah Tiang yang diperlukan.....	235
7.2.4	Efisiensi Kelompok Tiang.....	236
7.2.5	Perencanaan Pile Cap	238
7.2.6	Penulangan Pondasi Strauss Pile.....	247
7.2.7	Penurunan Segera Pondasi Titik P-8.....	250
7.2.8	Penurunan Konsolidasi Pondasi Titik P-8.....	253
7.2.9	Waktu Penurunan Pondasi Titik P-8.....	257
BAB VIII PERENCANAAN PLUMBING		259
8.1	Perhitungan Kebutuhan Air Bersih dan Kapasitas Tangki	259
8.1.1	Perhitungan Kebutuhan Air Bersih	259
8.1.2	Perhitungan Kapasitas Tangki.....	262
8.2	Sistem Pemipaan Air Bersih	264
8.2.1	Dimensi Pipa dari Ground Water Tank ke Roof Tank.....	264
8.2.2	Perhitungan Pipa Air Bersih	264
8.2.3	Perhitungan Pipa Air Bersih	265
8.2.4	Perhitungan Diameter Pipa Penghubung Distribusi Tiap Lantai ..	268

8.2.5	Perhitungan Kerugian Pipa	269
8.2.6	Perhitungan Tekanan.....	286
8.3	Perhitungan Kapasitas Pompa dan Daya Pompa	287
8.3.1	Pompa Angkat.....	287
8.3.2	Pompa Booster	290
8.4	Sistem Pemipaan Air Buangan	292
8.4.1	Perhitungan Diameter Pipa Air Kotor dan Air Bekas.....	292
8.4.2	Perhitungan Pipa Tegak Air Kotor dan Air Buangan untuk Shaft	293
8.4.3	Kemiringan Pipa Horizontal dan Kecepatan Aliran.....	293
8.4.4	Perhitungan Perkiraan Air Buangan.....	294
BAB IX MANAJEMEN KONSTRUKSI.....		295
9.1	Work Breakdown Structure (WBS).....	295
9.2	Volume Pekerjaan.....	306
9.3	Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP).....	318
9.4	Perhitungan Rencana Anggaran Biaya	334
9.5	Produktivitas dan Durasi Pekerjaan	356
9.6	Kurva S	357
BAB X JADWAL PELAKSANAAN.....		358
BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN.....		359
11.1	Kesimpulan	359
11.2	Saran	361
DAFTAR PUSTAKA		362



Tabel 6.5 Luas Penampang Tulangan Baja Per Meter Panjang Plat.....	139
Tabel 6.6 Tulangan Susut dan Tulangan Bagi Plat Atap	139
Tabel 6.7 Rekapitulasi Tulangan Plat Atap	139
Tabel 6.8 Tulangan Susut Plat Atap.....	139
Tabel 6.9 Ketebalan Selimut Beton untuk Komponen Struktur Beton Nonprategang yang dicor di tempat.....	141
Tabel 6.10 Nilai β_1 untuk Distribusi Tegangan Beton Persegi Ekuivalen	142
Tabel 6.11 Luas Penampang Tulangan Baja Per Meter Panjang Plat.....	143
Tabel 6.12 Tulangan Susut dan Tulangan Bagi Plat Atap	143
Tabel 6.13 Rekapitulasi Tulangan Plat Atap	143
Tabel 6.14 Rekapitulasi Tulangan Susut dan Tulangan Bagi Plat Atap	143
Tabel 6.15 Ketebalan Selimut Beton untuk Komponen Struktur Beton Nonprategang yang Dicor di Tempat.....	144
Tabel 6.16 Momen Tumpuan dan Lapangan	146
Tabel 6.17 Momen Tumpuan.....	147
Tabel 6.18 Momen Lapangan	147
Tabel 6.19 Ketebalan Plat	148
Tabel 6.20 Nilai β_1 untuk Distribusi Tegangan Beton Persegi Ekuivalen	148
Tabel 6.21 Luas Penampang Tulangan Baja Per Meter Panjang Plat.....	149
Tabel 6.22 Rekapitulasi Perhitungan Tulangan Plat Lantai.....	149
Tabel 6.23 Luas Penampang Tulangan Baja Per Meter Panjang Plat.....	150
Tabel 6.24 Rekapitulasi Perhitungan Tulangan Plat Atap	150
Tabel 6.25 Rekapitulasi Perhitungan Tulangan Susut dan Tulangan Bagi.....	150
Tabel 6.26 Rekapitulasi Tulangan Plat Atap Arah X.....	150
Tabel 6.27 Rekapitulasi Tulangan Plat Atap Arah Y.....	150
Tabel 6.28 Rekapitulasi Tulangan Susut Plat Atap.....	151
Tabel 6.29 Ketebalan Selimut Beton untuk Komponen Struktur Beton Nonprategang yang Dicor di Tempat.....	152
Tabel 6.30 Momen Tumpuan dan Lapangan	154
Tabel 6.31 Momen Tumpuan.....	154
Tabel 6.32 Momen Lapangan	154
Tabel 6.33 Ketebalan Plat	155

Tabel 6.34 Nilai β_1 untuk Distribusi Tegangan Beton Persegi Ekuivalen	155
Tabel 6.35 Luas Penampang Tulangan Baja Per Meter Panjang Plat.....	156
Tabel 6.36 Rekapitulasi Perhitungan Tulangan Plat Lantai.....	156
Tabel 6.37 Luas Penampang Tulangan Baja Per Meter Panjang Plat.....	157
Tabel 6.38 Rekapitulasi Perhitungan Tulangan Plat Atap	157
Tabel 6.39 Luas Penampang Tulangan Baja Per Meter Panjang Plat.....	158
Tabel 6.40 Rekapitulasi Perhitungan Tulangan Plat Atap	158
Tabel 6.41 Rekapitulasi Tulangan Plat Atap Arah X.....	158
Tabel 6.42 Rekapitulasi Tulangan Plat Atap Arah Y.....	158
Tabel 6.43 Rekapitulasi Tulangan Susut dan Tulangan Bagi Plat Atap	158
Tabel 6.44 Ketebalan Selimut Beton untuk Komponen Struktur Beton Nonprategang yang Dicor di Tempat.....	159
Tabel 6.45 Nilai β_1 untuk Distribusi Tegangan Beton Persegi Ekuivalen	160
Tabel 6.46 Luas Penampang Tulangan Baja Per Meter Panjang Plat.....	161
Tabel 6.47 Rekapitulasi Perhitungan Tulangan Plat Lantai.....	161
Tabel 6.48 Luas Penampang Tulangan Baja Per Meter Panjang Plat.....	162
Tabel 6.49 Tulangan Bagi Plat Lantai.....	162
Tabel 6.50 Rekapitulasi Tulangan Plat Lantai	162
Tabel 6.51 Tulangan Bagi Plat Lantai.....	162
Tabel 6.52 Ketebalan Selimut Beton untuk Komponen Struktur Beton Nonprategang yang Dicor di Tempat.....	163
Tabel 6.53 Nilai β_1 untuk Distribusi Tegangan Beton Persegi Ekuivalen	164
Tabel 6.54 Luas Penampang Tulangan Baja Per Meter Panjang Plat.....	165
Tabel 6.55 Rekapitulasi Perhitungan Tulangan Plat Lantai.....	165
Tabel 6.56 Luas Penampang Tulangan Baja Per Meter Panjang Plat.....	166
Tabel 6.57 Tulangan Bagi Plat Lantai.....	166
Tabel 6.58 Rekapitulasi Tulangan Plat Lantai	166
Tabel 6.59 Rekapitulasi Tulangan Bagi Plat Lantai.....	166
Tabel 6.60 Ketebalan Selimut Beton untuk Komponen Struktur Beton Nonprategang yang Dicor di Tempat.....	167
Tabel 6.61 Momen Tumpuan dan Lapangan	169
Tabel 6.62 Momen Tumpuan.....	170

Tabel 6.63 Momen Lapangan	170
Tabel 6. 64 Ketebalan Plat	171
Tabel 6.65 Nilai β_1 untuk Distribusi Tegangan Beton Persegi Ekuivalen	171
Tabel 6.66 Luas Penampang Tulangan Baja Per Meter Panjang Plat.....	172
Tabel 6.67 Rekapitulasi Perhitungan Tulangan Plat Lantai.....	172
Tabel 6.68 Luas Penampang Tulangan Baja Per Meter Panjang Plat.....	173
Tabel 6.69 Rekapitulasi Perhitungan Tulangan Plat Atap	173
Tabel 6.70 Luas Penampang Tulangan Baja Per Meter Panjang Plat.....	174
Tabel 6.71 Tulangan Bagi Plat Lantai.....	174
Tabel 6.72 Rekapitulasi Tulangan Plat Lantai Arah X	174
Tabel 6.73 Rekapitulasi Tulangan Plat Lantai Arah Y	174
Tabel 6.74 Rekapitulasi Tulangan Bagi Plat Lantai.....	174
Tabel 6.75 Ketebalan Selimut Beton untuk Komponen Struktur Beton Nonprategang yang Dicor di Tempat.....	176
Tabel 6.76 Momen Tumpuan dan Lapangan	178
Tabel 6.77 Momen Tumpuan.....	178
Tabel 6.78 Momen Lapangan	178
Tabel 6.79 Ketebalan Plat	179
Tabel 6.80 Nilai β_1 untuk Distribusi Tegangan Beton Persegi Ekuivalen	179
Tabel 6.81 Luas Penampang Tulangan Baja Per Meter Panjang Plat.....	180
Tabel 6.82 Rekapitulasi Perhitungan Tulangan Plat Lantai.....	180
Tabel 6.83 Luas Penampang Tulangan Baja Per Meter Panjang Plat.....	180
Tabel 6.84 Rekapitulasi Perhitungan Tulangan Plat Lantai.....	181
Tabel 6.85 Luas Penampang Tulangan Baja Per Meter Panjang Plat.....	181
Tabel 6.86 Rekapitulasi Perhitungan Tulangan Plat Atap	181
Tabel 6.87 Luas Penampang Tulangan Baja Per Meter Panjang Plat.....	182
Tabel 6.88 Tulangan Bagi Plat Lantai.....	182
Tabel 6.89 Rekapitulasi Tulangan Plat Lantai Arah X	182
Tabel 6.90 Rekapitulasi Tulangan Plat Lantai Arah Y	182
Tabel 6.91 Rekapitulasi Tulangan Bagi Plat Lantai.....	183
Tabel 6.92 Diameter Tulangan.....	187
Tabel 6.93 Diameter Tulangan.....	189

Tabel 6.94 Diameter Tulangan.....	201
Tabel 6.95 Diameter Tulangan.....	203
Tabel 6.96 Rekapitulasi Balok	209
Tabel 6.97 Diameter nominal tulangan.....	214
Tabel 6.98 Perhitungan Renggangan pada Daerah Tarik.....	216
Tabel 6.99 Perhitungan Renggangan pada Daerah Tekan	216
Tabel 6.100 Diameter nominal tulangan.....	223
Tabel 6.101 Perhitungan Renggangan pada Daerah Tarik.....	225
Tabel 6.102 Perhitungan Renggangan pada Daerah Tekan	225
Tabel 7.1 Hasil Analisa Statika Pembebanan	230
Tabel 7.2 Titik Perencanaan Pondasi Strauss Pile	233
Tabel 7.3 Drilling Log SPT BH-01	235
Tabel 7.4 Efisiensi Pile Group.....	239
Tabel 7.5 Penulangan.....	241
Tabel 7.6 Penulangan	245
Tabel 7.7 Rekapitulasi Perencanaan Pile Cap.....	248
Tabel 7.8 Rekapitulasi Gaya Geser Satu Arah.....	248
Tabel 7.9 Rekapitulasi Gaya Geser Dua Arah	248
Tabel 7.10 Rekapitulasi penurunan segera titik K-10.....	254
Tabel 7.11 Rekapitulasi Penurunan Konsolidasi Titik P-8.....	258
Tabel 8.1 Jumlah alat plumbing	261
Tabel 8.2 Penggunaan air bersih berdasarkan beban unit alat plumbing	261
Tabel 8.3 Rekapitulasi perhitungan kebutuhan air bersih.....	263
Tabel 8.4 Tabel Diameter Nominal Pipa.....	266
Tabel 8.5 Kebutuhan diameter pipa air bersih lantai 1 Shaft 1	267
Tabel 8.6 Kebutuhan diameter pipa air bersih lantai 1 Shaft 3.....	267
Tabel 8.7 Kebutuhan diameter pipa air bersih lantai 1 Shaft 4.....	267
Tabel 8.8 Kebutuhan diameter pipa air bersih lantai 2,3,4 Shaft 1	268
Tabel 8.9 Kebutuhan diameter pipa air bersih lantai 2 3 4 Shaft 2.....	268
Tabel 8.10 Kebutuhan diameter pipa air bersih lantai 2 3 4 Shaft 3.....	268
Tabel 8.11 Kebutuhan diameter pipa air bersih lantai 2 3 4 Shaft 4.....	269
Tabel 8.12 Distribusi pipa penghubung lantai 1 shaft 2.....	269
Tabel 8.13 Perhitungan Head Mayor Lantai 1 Shaft 2.....	272
Tabel 8.14 Perhitungan Head Mayor Lantai 1 Shaft 3.....	273
Tabel 8.15 Lanjutan Perhitungan Head Mayor Lantai 1 Shaft 4	274
Tabel 8.16 Perhitungan Head Mayor Lantai 2, 3, dan 4 Shaft 1	275
Tabel 8.17 Perhitungan Head Mayor Lantai 2, 3, dan 4 Shaft 2.....	276
Tabel 8.18 Perhitungan Head Mayor Lantai 2, 3, dan 4 Shaft 3.....	277
Tabel 8.19 Perhitungan Head Mayor Lantai 2, 3, dan 4 Shaft 4.....	278
Tabel 8.20 Hasil Perhitungan Head Minor Loss Lantai 1 Shaft 2	280
Tabel 8.21 Hasil Perhitungan Head Minor Loss Lantai 1 Shaft 3	281
Tabel 8.22 Hasil Perhitungan Head Minor Loss Lantai 1 Shaft 4	282

Tabel 8.23 Hasil Perhitungan Head Minor Loss Lantai 2, 3, dan 4 Shaft 1	283
Tabel 8.24 Hasil Perhitungan Head Minor Loss Lantai 2, 3, dan 4 Shaft 2	284
Tabel 8. 25 Hasil Perhitungan Head Minor Loss Lantai 2, 3, dan 4 Shaft 3	285
Tabel 8.26 Hasil Perhitungan Head Minor Loss Lantai 2, 3, dan 4 Shaft 4	286
Tabel 8.27 Tekanan Tiap Lantai Kondisi Tangki Penuh	288
Tabel 8.28 Tekanan Tiap Lantai Kondisi Tangki $\frac{1}{2}$	288
Tabel 8.29 Tekanan Tiap Lantai Kondisi Tangki $\frac{1}{4}$	288
Tabel 8.30 Diameter pipa air kotor dan air bekas lantai 1 – 4	294
Tabel 8.31 Diameter pipa tegak air kotor dan air bekas	294
Tabel 9.1 Work Breakdown Structure (WBS)	296
Tabel 9.2 Rekapitulasi Volume Pekerjaan	307
Tabel 9.3 Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)	319
Tabel 9.4 Rencana Anggaran Biaya	335
Tabel 9.5 Rekapitulasi RAB	355
Tabel 9.6 Contoh Perhitungan Produktivitas dan Durasi	358

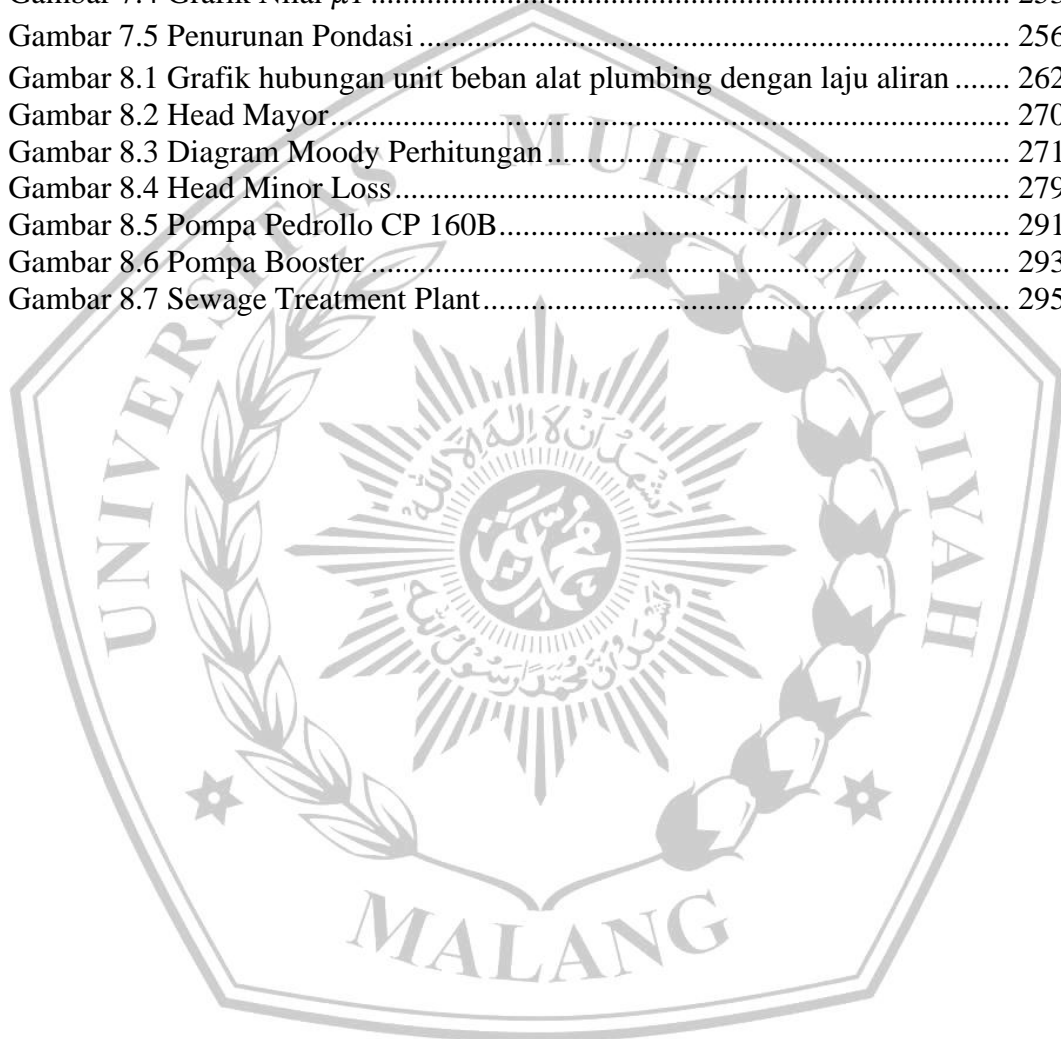


DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Letak Wilayah Perencanaan Gedung Asrama Putri UMM	29
Gambar 3.1 Boring Log	31
Gambar 3.2 Profil nilai N-SPT (Bpf) thd. kedalaman (m) dan stratifikasi lapisan tanah	31
Gambar 3.3 Peta Geologi bersistem lembar Malang, Jawa Timur (1992).....	32
Gambar 3.4 Profil potongan tanah berdasarkan data pemboran DB-1 dan DB-2.	33
Gambar 4.1 Ukuran Bed	36
Gambar 4.2 Skema Pelaksanaan	39
Gambar 4.3 SNI 1727-2020	50
Gambar 4.4 Gambar Faktor Panjang Efektif.....	60
Gambar 4.5 Persyaratan Jenis Kolom	60
Gambar 4.6 Persyaratan Menurut SNI 2847 : 2013	62
Gambar 4.7 Tahapan Pembuatan Pondasi Strauss	63
Gambar 4.8 Jarak As Tiang.....	66
Gambar 4.9 Gambar Penampang ekuivalen pondasi tiang bor	71
Gambar 4.10 Gambar Eksentrisitas Pondasi.....	72
Gambar 4.11 Gambar Grafik hubungan μ_1 , μ_0 , kedalaman pondasi (Df) dan lebar pondasi (B) (Janbu, Bjerrum dan Kjaernsti)	74
Gambar 4.12 Gambar Penurunan Konsolidasi pada Kelompok Tiang	75
Gambar 4.13 Hubungan Faktor Waktu (Tv) dan Derajat Konsolidasi (U).....	76
Gambar 4.14 Grafik Hubungan Antara Unit Beban Alat Plumbing	80
Gambar 4.15 Diameter Nominal Pipa.....	82
Gambar 4.16 Diagram Moody	84
Gambar 4.17 Koefisien Tekanan Atap	93
Gambar 5.1 Struktur Atap	88
Gambar 5.2 Struktur Atap	88
Gambar 5.3 Preliminary Design.....	89
Gambar 5.4 Kemiringan Kuda-Kuda	90
Gambar 5.5 sisi angin datang	92
Gambar 5.6 Momen Nominal Penampang C-Chanel	96
Gambar 5.7 Gaya Aksial	103
Gambar 5.8 Gaya Aksial	104
Gambar 5.9 Beban Mati pada Kuda-Kuda	106
Gambar 5.10 Beban Hidup pada Kuda-Kuda	106
Gambar 5. 11 Beban Angin pada Kuda-Kuda	107
Gambar 5.12 Gaya Aksial	110
Gambar 5.13 Gaya Geser	111
Gambar 5.14 Momen	111
Gambar 5.15 Lendutan.....	112
Gambar 5.16 Lendutan.....	113
Gambar 5.17 Gaya axial.....	118

Gambar 5.18 Gaya geser	118
Gambar 5.19 Gaya momen	118
Gambar 5.20 Sambungan Baut	124
Gambar 5.21 Sambungan Baut	127
Gambar 5.22 Kontrol Momen	129
Gambar 5.23 Perencanaan Anchorage	130
Gambar 5.24 Base plate	134
Gambar 6.1 Distribusi beban plat ke balok anak	184
Gambar 6.2 Momen balok anak	186
Gambar 6.3 Moment daerah tumpuan balok anak	186
Gambar 6.4 Momen daerah lapangan balok anak	188
Gambar 6.5 Gaya geser	191
Gambar 6.6 Gaya geser daerah tumpuan balok anak	191
Gambar 6.7 Gaya geser daerah lapangan balok anak	194
Gambar 6.8 Distribusi beban plat ke balok induk	197
Gambar 6.9 Momen balok induk	200
Gambar 6.10 Momen daerah tumpuan balok induk	200
Gambar 6.11 Momen daerah lapangan balok induk	202
Gambar 6.12 Gaya geser balok induk	204
Gambar 6.13 Gaya geser daerah tumpuan balok induk	204
Gambar 6.14 Gaya geser daerah lapangan balok induk	207
Gambar 6.15 Diagram Axial Arah Memanjang (Arah X)	210
Gambar 6.16 Diagram Moment Arah Memanjang (Arah X)	210
Gambar 6.17 Diagram Axial Arah Melintang (Arah Y)	210
Gambar 6.18 Diagram Moment Arah Melintang (Arah Y)	211
Gambar 6.19 Faktor Panjang Efektif	213
Gambar 6.20 SNI 2847-2019	213
Gambar 6.21 SNI 2847-2019	214
Gambar 6.22 Persyaratan Menurut SNI 2847 : 2013	217
Gambar 6.23 Diagram Axial Arah Memanjang (Arah X)	218
Gambar 6.24 Diagram Moment Arah Memanjang (Arah X)	218
Gambar 6.25 Diagram Axial Arah Melintang (Arah Y)	219
Gambar 6.26 Diagram Moment Arah Melintang (Arah Y)	219

Gambar 6.27 Faktor Panjang Efektif	221
Gambar 6. 28 SNI 2847-2019	222
Gambar 6.29 SNI 2847-2019	222
Gambar 6.30 Persyaratan Menurut SNI 2847 : 2013	226
Gambar 7.1 Tahapan Pondasi Strauss Pile.....	234
Gambar 7.2 Penurunan Pondasi	252
Gambar 7.3 Grafik Menentukan Nilai μ_0	253
Gambar 7.4 Grafik Nilai μ_1	253
Gambar 7.5 Penurunan Pondasi	256
Gambar 8.1 Grafik hubungan unit beban alat plumbing dengan laju aliran	262
Gambar 8.2 Head Mayor.....	270
Gambar 8.3 Diagram Moody Perhitungan	271
Gambar 8.4 Head Minor Loss.....	279
Gambar 8.5 Pompa Pedrollo CP 160B.....	291
Gambar 8.6 Pompa Booster	293
Gambar 8.7 Sewage Treatment Plant.....	295



DAFTAR PUSTAKA

- Jusuf, M. N. A., Tallei, V. R., & Mokodongan, E. F. (2022). Asrama Mahasiswa Putri Universitas Negeri Gorontalo Dengan Pendekatan Sustainable Architecture. *JAMBURA Journal of Architecture*, 3(2), 97–105. <https://doi.org/10.37905/jjoa.v3i2.12930>
- Noerbambang, Soufyan & Morimura, T. (2005). *Perencanaan dan Pemeliharaan Sistem Plumbing*.
- Satzinger, J. W., Jackson, R. B., & Burd, S. D. (2012). *SIXTH EDITION Systems Analysis and Design IN a CHANGING WORLD*. www.cengage.com/highered
- Sosarodarsono, Suyono., Kazuto Nakazawa. (1983). *Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi*. Jakarta: Pradnya Paramita
- Hardiyatmo, Hary Christady. (2010). *Analisis dan Perancangan Fondasi Bagian I*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Hardiyatmo, Hary Christady. (2015). *Analisis dan Perancangan Fondasi II*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Badan Standardisasi Nasional. (2019). *Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung dan Penjelasannya (SNI 2847:2019)*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2020). *Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain (SNI 1727:2020)*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2020). *Pedoman Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung (SNI 1727:1989)*.
- Badan Standardisasi Nasional. (1989). *Tata Cara Perhitungan Struktur Baja untuk Bangunan Gedung (SNI 1729:2020)*.

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

1. Nama : Andika Pria S.E
NIM : 202010340311210
2. Nama : Syahrul Al Azhari
NIM : 202010340311237
3. Nama : Tessa Calista
NIM : 202010340311280
4. Nama : Lisa Oktafia
NIM : 202010340311282



Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1	3	%	≤ 10%
BAB 2	0	%	≤ 5%
BAB 3	4	%	≤ 10%
BAB 4	5	%	≤ 10%
BAB 5	9	%	≤ 15 %
BAB 6	8	%	≤ 15 %
BAB 7	11	%	≤ 15 %
BAB 8	6	%	≤ 15 %
BAB 9	3	%	≤ 10%
BAB 10	0	%	≤ 5%
BAB 11	0	%	≤ 5%

Malang, 13 November 2025



Sandi Wahyudiono, ST., MT