

202010340311162, 202010340311163, 202010340311170, 202010340311194
Iskandar, Sya'ban, Auditya, Damayanty
Prodi Teknik Sipil

**PERENCANAAN PEMBANGUNAN HOTEL MENTARI DAN REST AREA
DI KABUPATEN NGAWI**

Skripsi

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Akademik
Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Teknik



Disusun oleh:

Achmad Ade Septian Iskandar	(202010340311162)
Syaifulloh Syaban	(202010340311163)
Yogi Arsa Auditya	(202010340311170)
Frea Fatimah Damayanty	(202010340311194)

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
TAHUN 2026**


LEMBAR PENGESAHAN
PERENCANAAN PEMBANGUNAN HOTEL MENTARI DAN REST AREA
DI KABUPATEN NGAWI
CAPSTONE DESIGN PROJECT

Disusun oleh:

Achmad Ade Septian Iskandar	202010340311162
Syaifulloh Syaban	202010340311163
Yogi Arsa Auditya	202010340311170
Freya Fatimah Damayanty	202010340311194


Disetujui pada Kamis, 15 Januari 2026

Dosen Penguji I


Ir. Yunah Rusdianto, M.T.

NIDN: 0728065901

Dosen Pembimbing I


Dr. Ir. Sulianto, MT


NIDN: 0711096702

Dosen Penguji II


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

NIDN: 0731019301

Dosen Pembimbing II


Ir. Ernawan Setyono, M.T.

NIDN: 0726016702

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil




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

NIDN: 0720018304

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Achmad Ade Septian I
NIM : 202010340311162
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Melalui surat ini, saya menyatakan bahwa sebenar-benarnya tugas akhir kami dengan judul **PERENCANAAN PEMBANGUNAN HOTEL MENTARI DAN REST AREA DI KABUPATEN NGAWI** adalah hasil karya sendiri yang disusun berdasarkan konsep, penelitian, dan pemikiran kami dengan tidak mengandung unsur plagiat dari karya orang lain. Semua sumber data, rujukan, dan kutipan yang digunakan telah dicantumkan dengan jelas pada naskah tugas akhir dan daftar pustaka.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan tanggung jawab.

Malang 25 februari 2026

Yang menyatakan



Achmad Ade Septian I

NIM: 202010340311162

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Syaifulloh Sya'ban
NIM : 202010340311163
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Melalui surat ini, saya menyatakan bahwa sebenar-benarnya tugas akhir kami dengan judul **PERENCANAAN PEMBANGUNAN HOTEL MENTARI DAN REST AREA DI KABUPATEN NGAWI** adalah hasil karya sendiri yang disusun berdasarkan konsep, penelitian, dan pemikiran kami dengan tidak mengandung unsur plagiat dari karya orang lain. Semua sumber data, rujukan, dan kutipan yang digunakan telah dicantumkan dengan jelas pada naskah tugas akhir dan daftar pustaka.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan tanggung jawab.

Malang 25 februari 2026

Yang menyatakan



Syaifulloh Sya'ban

NIM: 202010340311163

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yogi Arsa Auditya

NIM : 202010340311170

Jurusan : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Melalui surat ini, saya menyatakan bahwa sebenar-benarnya tugas akhir kami dengan judul **PERENCANAAN PEMBANGUNAN HOTEL MENTARI DAN REST AREA DI KABUPATEN NGAWI** adalah hasil karya sendiri yang disusun berdasarkan konsep, penelitian, dan pemikiran kami dengan tidak mengandung unsur plagiat dari karya orang lain. Semua sumber data, rujukan, dan kutipan yang digunakan telah dicantumkan dengan jelas pada naskah tugas akhir dan daftar pustaka.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan tanggung jawab.

Malang 25 februari 2026

Yang menyatakan



Yogi Arsa Auditya

NIM: 202010340311170

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Frea Fatimah Damayanty
NIM : 202010340311194
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Melalui surat ini, saya menyatakan bahwa sebenar-benarnya tugas akhir kami dengan judul **PERENCANAAN PEMBANGUNAN HOTEL MENTARI DAN REST AREA DI KABUPATEN NGAWI** adalah hasil karya sendiri yang disusun berdasarkan konsep, penelitian, dan pemikiran kami dengan tidak mengandung unsur plagiat dari karya orang lain. Semua sumber data, rujukan, dan kutipan yang digunakan telah dicantumkan dengan jelas pada naskah tugas akhir dan daftar pustaka.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan tanggung jawab.

Malang 25 februari 2026

Yang menyatakan



Frea Fatimah Damayanty

NIM: 202010340311194

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dalam bentuk *Capstone Design Project* (CDP) berjudul "Perencanaan Pembangunan Hotel Mentari dan Rest Area di Kabupaten Ngawi" sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Strata 1 (S1) Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Malang.


Tujuan dari tugas akhir ini adalah merencanakan bangunan hotel yang meliputi sistem struktur dan elemen pendukung bangunan dengan mempertimbangkan aspek teknis, keselamatan struktur, kenyamanan pengguna, serta kesesuaian terhadap peraturan dan standar yang berlaku. Penulis berharap tugas akhir ini dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu ketekniksipilan, khususnya dalam perencanaan bangunan gedung hotel.

Penulis berharap tugas akhir ini dapat memberikan kontribusi bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya dalam bidang ketekniksipilan pada perencanaan dan perancangan bangunan gedung, terutama bangunan hotel.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki keterbatasan, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan bimbingan dan dukungan selama penyusunan tugas akhir ini.

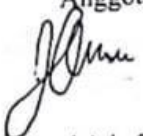
Malang, 25 Februari 2026

Ketua Kelompok


Syaifulloh Syaban

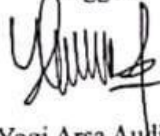
NIM: 202010340311163

Anggota


Achmad Ade Septian I

NIM: 202010340311162

Anggota


Yogi Arsa Auditya

NIM: 202010340311170

Anggota


Frea Fatimah D

NIM: 202010340311194

LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga laporan tugas akhir dengan judul “Perencanaan Pembangunan Hotel Mentari dan Rest Area di Kabupaten Ngawi” ini dapat diselesaikan dengan baik. Penyusunan laporan ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Malang.

Dalam proses penyusunan laporan ini, kami menyadari bahwa keberhasilan penyelesaian tugas akhir ini tidak terlepas dari bimbingan, arahan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, kami menyampaikan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas limpahan rahmat, kesehatan, dan kemudahan yang diberikan sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.
2. Prof. Dr. Nazaruddin Malik, S.E., M.Si., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Malang.
3. Dr. Ir. Sulianto, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang sekaligus Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta motivasi dalam penyusunan tugas akhir ini.
4. Ir. Ernawan Setyono, M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan masukan, saran, dan ilmu yang sangat bermanfaat dalam penyelesaian laporan ini.
5. Ir. Yunan Rusdianto, M.T., selaku Dosen Penguji I yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun dalam penyempurnaan tugas akhir ini.
6. Faris Rizal Andardi, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan masukan serta evaluasi demi peningkatan kualitas laporan ini.
7. Orang tua dan keluarga yang senantiasa memberikan doa, dukungan, dan motivasi.
8. Teman-teman serta semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu per satu yang telah membantu dalam proses penyusunan tugas akhir ini.

Kami menyadari bahwa laporan ini masih memiliki kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan demi perbaikan dan pengembangan di masa mendatang.

Akhir kata, semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang perencanaan dan perancangan bangunan gedung.

Malang, 25 Februari 2026

Ketua Kelompok

Syaifulloh Syaban

NIM: 202010340311163

Anggota



Achmad Ade Septian I

NIM: 202010340311162

Anggota



Yogi Arsa Auditya

NIM: 202010340311170

Anggota



Frea Fatimah D

NIM: 202010340311194

ABSTRAK

Penelitian ini membahas perencanaan Gedung Hotel Mentari 10 lantai di Kabupaten Ngawi yang meliputi struktur atas, struktur bawah, sistem plambing, serta estimasi biaya dan waktu pelaksanaan. Perencanaan mengacu pada SNI 2847:2019 untuk beton bertulang, SNI 1727:2020 untuk pembebanan, SNI 8153:2015 untuk plambing, dan SNI 2398:2017 untuk drainase.

Struktur atas menggunakan sistem ganda (dual system) yang memenuhi persyaratan kekuatan, kekakuan, dan detailing. Elemen balok, kolom, pelat, tangga, dan shear wall mampu menahan kombinasi beban yang bekerja. Prinsip Strong Column-Weak Beam terpenuhi sehingga perilaku struktur terhadap gempa bersifat duktail dan terkendali tanpa ketidakberaturan signifikan.

Struktur bawah menggunakan pondasi tiang pancang dengan pile cap. Kapasitas daya dukung tiang memenuhi beban aksial, sedangkan pile cap memenuhi kontrol geser satu arah, geser dua arah (punching), dan lentur sesuai ketentuan. Sistem plambing dirancang dengan metode down feed menggunakan Ground Water Tank, pompa transfer, dan roof tank, serta sistem terpisah untuk air kotor dan air hujan.

Total biaya konstruksi sebesar Rp 79,42 miliar dengan rata-rata \pm Rp 21,7 juta/m² dan durasi pelaksanaan 27 bulan. Secara keseluruhan, proyek dinyatakan layak secara teknis dan finansial.

Kata kunci: beton bertulang, sistem ganda, pondasi tiang pancang, plambing, rencana anggaran biaya.

ABSTRAK

This study presents the planning of a 10-story Hotel Mentari building in Ngawi Regency, covering the superstructure, substructure, plumbing system, and cost and time estimation. The design refers to SNI 2847:2019 for reinforced concrete, SNI 1727:2020 for loading, SNI 8153:2015 for plumbing, and SNI 2398:2017 for drainage.

The superstructure adopts a dual structural system that satisfies strength, stiffness, and detailing requirements. Beams, columns, slabs, stairs, and shear walls are capable of resisting the governing load combinations. The Strong Column–Weak Beam principle ensures ductile and controlled seismic performance without significant irregularities.

The substructure utilizes pile foundations combined with pile caps. The pile bearing capacity is adequate against axial loads, while pile caps meet one-way shear, two-way shear (punching), and flexural requirements. The plumbing system applies a down-feed method using a Ground Water Tank, transfer pumps, and a roof tank, with separate wastewater and stormwater systems.

The total construction cost is estimated at IDR 79.42 billion, with an average of approximately IDR 21.7 million per square meter and a planned duration of 27 months. Overall, the project is technically and financially feasible.

Keywords: reinforced concrete, dual system, pile foundation, plumbing, cost estimation.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	1
DAFTAR ISI	i
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xvii
LAMPIRAN	xxi
SIMBOL.....	xxii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Maksud dan Tujuan	2
1.3 Lokasi Pekerjaan	3
1.4 Sasaran.....	4
1.5 Ruang Lingkup Pekerjaan	4
1.5.1 Perencanaan gambar 2D dan 3D	4
1.5.2 Perencanaan Struktur atas.....	6
1.5.3 Perencanaan Struktur Bawah.....	7
1.5.4 Perencanaan Air Bersih dan Kotor	7
1.5.5 Perencanaan RAB.....	8
1.6 Jangka Waktu Pelaksanaan	8
1.7 Sistematika Penulisan.....	8
BAB 2 GAMBARAN UMUM LOKASI STUDI	11
2.1 Letak dan Luas Wilayah.....	11
2.2 Kondisi Topografi	12
2.3 Kondisi Demografi	12

BAB 3 METODE PERENCANAAN.....	15
3.1 Metode Perencanaan Struktur atas	15
3.1.1 Pengumpulan Data dan Studi Literatur	15
3.1.2 Preliminary Design.....	17
3.1.3 Permodelan Struktur dan Pembebanan.....	20
3.1.4 Perhitungan Struktur.....	40
3.2 Metode Perencanaan Struktur Bawah	76
3.2.1 Kapasitas Daya Dukung Tiang Pancang	76
3.2.2 Menentukan Jumlah Tiang	78
3.2.3 Efisiensi Kelompok Tiang.....	79
3.2.4 Daya Dukung Kelompok Tiang	79
3.2.5 Distribusi Tekanan pada Pondasi Tiang	80
3.2.6 Penulangan Tiang Pancang dihitung	81
3.2.7 Penurunan (<i>Settlement</i>).....	90
3.3 Metode Perencanaan Air Bersih dan Kotor.....	95
3.3.1 Penyediaan Air Bersih.....	95
3.3.2 Metode Penyediaan Air Bersih.....	95
3.3.3 Kebutuhan Pemakaian Air Bersih	96
3.3.4 Tekanan Air dan Kecepatan.....	103
3.3.5 Reservoir	104
3.3.6 Pipa.....	105
3.3.7 Pompa.....	109
3.3.8 Sistem Pengelolaan Air Limbah	109
3.3.9 Prinsip Dasar Sistem Pemadam Kebakaran (HYDRANT)	116
3.4 Metode Perencanaan Rencana Anggaran Biaya.....	122

BAB 4 PROGRAM KERJA.....	124
4.1 Program Kerja	124
4.2 Hasil Capaian Kinerja	126
4.3 Perkembangan Hasil Pelaksanaan Pekerjaan	126
4.4 Permasalahan dan Upaya Pemecahan Masalah.....	127
BAB 5 PERENCANAAN 2D DAN 3D.....	129
5.1 Perencanaan Gambar 2D dan Detail Engineering Design (DED).....	129
5.1.1 Denah Bangunan	130
5.1.2 Tampak Bangunan	139
5.1.3 Potongan Bangunan.....	140
5.1.4 Gambar Struktur dan Detail Struktur	141
5.2 Perencanaan Model 3D	142
BAB 6 PERENCANAAN STRUKTUR ATAS.....	144
6.1 Perencanaan dimensi struktur.....	144
6.1.1 Perencanaan dimensi balok	144
6.1.2 Perencanaan Dimensi Tie beam.....	163
6.1.3 Perencanaan Dimensi Kolom	165
6.1.4 Perencanaan Dimensi Plat	170
6.1.5 Perencanaan Dimensi Tangga	177
6.1.6 Perencanaan <i>Shear Wall</i>	183
6.1.7 Rekapitulasi	184
6.2 Menentukan Sistem Struktur Rangka.....	185
6.2.1 Pembebanan.....	187
6.3 Permodelan Struktur dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK).....	195

6.3.1 Menentukan Massa Struktur.....	195
6.3.2 Menentukan Modal dan Ragam Analisis.....	196
6.3.3 Menentukan Kombinasi Pembebanan	197
6.3.4 Menghitung Faktor Skala Gaya Beban Gempa dengan Respon Spektrum untuk SRPMK	199
6.3.5 Menghitung Kontrol Periode Fundamental SRPMK	200
6.3.6 Hasil Periode Fundamental permodelan SRPMK	202
6.4 Permodelan Struktur dengan Sistem Ganda (Dual System).....	208
6.4.1 Menentukan Massa Struktur.....	209
6.4.2 Menentukan Modal dan Ragam Analisis.....	210
6.4.3 Menghitung Faktor Skala Gaya Beban Gempa dengan Respon Spektrum untuk Dual System	211
6.4.4 Menghitung Kontrol Periode Fundameltal SRPMK	213
6.4.5 Hasil Periode Fundamental permodelan SRPMK	215
6.4.6 Menghitung Kontrol Gaya Gempa Dasar Dinamis Struktur Sistem Ganda	219
6.4.7 Kontrol Simpangan antar lantai.....	222
6.4.8 Pengaruh P-delta.....	224
6.4.9 Pengecekan ketidakberaturan horizontal dan vertikal.....	225
6.4.10 Pengecekan kontribusi frame memikul minimal 25 % gaya lateral. 232	
6.5 Perhitungan Struktur Sekunder	233
6.5.1 Perhitungan Struktur Plat Lantai	233
6.5.2 Perhitungan Struktur Plat dan Dinding Kolam Renang	274
6.5.3 Perhitungan Struktur Tangga dan Bordes.....	362
6.5.4 Perhitungan Struktur Plat Tangga 2.....	392
6.5.5 Analisis Struktur Balok Bordes Tangga	421

6.5.6 Perhitungan Struktur Balok Anak.....	453
6.6 Perhitungan Struktur Primer.....	479
6.6.1 Umum.....	479
6.6.2 Desain Struktur Balok	480
6.6.3 Desain Struktur Kolom.....	548
6.6.4 Desain Struktur Dinding Geser	560
6.6.5 Desain Struktur Tie Beam	574
6.6.6 Perancangan Hubungan Balok-Kolom (Joint)	594
BAB 7 PERENCANAAN STRUKTUR BAWAH.....	608
7.1 Analisa Statika Pembebanan.....	608
7.1.1 Nilai reaksi Pada Zona Kolom	609
7.2 Perencanaan Pondasi Tiang Pancang	610
7.2.1 Perencanaan Tiang Pancang Tunggal Zona 2 Kolom A-7.....	610
7.2.2 Perencanaan Tiang Pancang Tunggal Zona 3 K-A4.....	618
7.2.3 Perencanaan Tiang Pancang Tunggal Zona 4 K-C6.....	624
7.2.4 Perencanaan Tiang Pancang Tunggal Zona 4 K-D1.....	630
7.2.5 Perencanaan Tiang Pancang Tunggal Zona 3 Dan 4 K-A4, B4	635
7.3 Spesifikasi Tiang Pancang.....	641
7.4 Perencanaan <i>Pile Cap</i>	645
7.4.1 Penulangan <i>Pile cap</i> Zona 2 K-A7.....	645
7.4.2 Penulangan <i>Pile cap</i> Zona 3 K-A4.....	651
7.4.3 Penulangan <i>Pile cap</i> Zona 4 K-C6.....	658
7.4.4 Penulangan <i>Pile cap</i> Zona 4 K-D1.....	665
7.4.5 Penulangan <i>Pile cap</i> Zona 3 dan 4 K-A4 , K-B4	671
7.5 Sambungan Tiang pancang.....	680

7.5.1 Desain Tulangan Longitudinal.....	680
7.5.2 Desain Tulangan Spiral	684
7.5.3 Perencanaan Panjang Beton Pengisi.....	685
7.5.4 Perencanaan Jangkar Penulangan.....	685
7.6 Penurunan Pondasi Tiang Pancang.....	686
7.6.1 Penurunan Tiang Tunggal.....	687
7.6.2 Rekapitulasi Penurunan Pondasi Tunggal.....	691
7.6.3 Penurunan Kelompok Tiang.....	692
7.6.4 Rekapitulasi Penurunan Kelompok Tiang.....	694
BAB 8 PERENCANAAN SISTEM AIR BERSIH DAN KOTOR.....	696
8.1 Sistem Penyediaan Air Bersih.....	696
8.2 Perhitungan Kebutuhan Air Bersih.....	696
8.2.1 Kebutuhan Air Berdasarkan Jumlah Penghuni.....	696
8.2.2 Kebutuhan Air Berdasarkan Unit Beban Alat Plumbing.....	699
8.2.3 Kebutuhan Air Kolam Renang	702
8.2.4 Rekapitulasi Perhitungan Kebutuhan Air Bersih.....	702
8.3 Perencanaan Reservoir	703
8.3.1 Kapasitas Ground Reservoir (Ground Water Tank)	703
8.3.2 Kapasitas Tangki Atas (<i>Roof Tank</i>)	706
8.3.3 Perhitungan Tangki Atas Rencana.....	708
8.4 Penentuan Pipa Tegak dari GWT ke Roof Tank.....	710
8.5 Perhitungan Dimensi Pipa Air Bersih	711
8.6 Perhitungan Tekanan	715
8.7 Kebutuhan Pompa	718
8.7.1 Pompa dari Ground Water Tank.....	718

8.7.2 Pompa Booster (Distribusi)	722
8.8 Analisa Distrbusi Air Menggunakan Aplikasi Pipe Flow Expert	726
8.9 Sistem Perpipaan Air Limbah.....	729
8.9.1 Langkah Penentuan Dimensi Pipa Air Kotor dan Air Bekas.....	729
8.10 Perencanaan Sistem Pemadam Kebakaran (HYDRANT).....	743
8.10.1 Penentuan Jumlah Peralatan Pemadam Kebakaran	744
8.10.2 Penentuan Kebutuhan Air dan kapasitas Gorund Water Tank.....	751
8.10.3 Perhitungan Pipa Distribusi Sprinkler Dalam Gedung.....	756
8.11 Perhitungan Diameter Pipa Indoor Hydrant Box.....	760
BAB 9 PERENCANAAN RAB	761
9.1 Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS).....	761
9.1.1 Informasi Umum	761
9.1.2 Jangka Waktu Pekerjaan.....	761
9.1.3 Ruang Lingkup Pekerjaan	761
9.1.4 Syarat-Syarat Teknis	762
9.1.5 Pekerjaan Persiapan.....	762
9.1.6 Pekerjaan Tanah	762
9.1.7 Pekerjaan Pondasi.....	763
9.1.8 Pekerjaan Beton.....	764
9.1.9 Pekerjaan Dinding	765
9.1.10 Pekerjaan Pintu dan Jendela	766
9.1.11 Pekerjaan Lantai	766
9.1.12 Pekerjaan Atap.....	767
9.1.13 Pekerjaan Plafond.....	767
9.1.14 Pektjaan Sanitasi dan Drainase	768

9.1.15 Pekerjaan Instalasi Listrik	769
9.1.16 Pekerjaan Pemadam.....	769
9.1.17 Pekerjaan Pengecatan	769
9.1.18 Penutup	770
9.2 Harga Satuan Pekerjaan Kumulatif (HSPK)	771
9.3 Perencanaan WBS	777
9.4 Analisa Harga Satuan Bahan dan Upah Kerja	780
9.5 Volume Pekerjaan	819
9.6 Rencana Anggaran Biaya (RAB)	847
9.7 Rekapitulasi RAB	881
BAB 10 JADWAL PELAKSANAAN.....	885
10.1 Jadwal Pelaksanaan Pekerjaan	885
10.2 Keterlambatan Pelaksanaan Pekerjaan	885
BAB 11 KESIMPULAN DAN SARAN.....	887
11.1 Umum	887
11.2 Kesimpulan	887
11.3 Saran	889
LAMPIRAN	891
DAFTAR PUSTAKA.....	892

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Perencanaan.....	4
Gambar 2.1 Peta Lokasi.....	11
Gambar 3.1 Denah Lokasi	15
Gambar 3.2 Tampak Samping Hotel Mentari	17
Gambar 3.3 Perencanaan Plat satu arah.....	18
Gambar 3.4 Perencanaan Plat Dua Arah.....	18
Gambar 3.5 Spektrum Respons Desain	28
Gambar 3.6 Flowchart Struktur Atas	75
Gambar 3.7 Beban yang bekerja pada tubuh tiang	76
Gambar 3.8 Pengangkatan Tiang Satu Titik	81
Gambar 3.9 Pengangkatan Tiang Dua Titik.....	82
Gambar 3.10 Ikatan Tiang Dengan Plat Penutup Tiang	83
Gambar 3.11 Jarak antar tiang dalam kelompok.....	83
Gambar 3.12 Sambungan tiang pracetak dengan pile cap	86
Gambar 3.13 Flowchart Struktur Bawah	94
Gambar 3.14 Kurva perkiraan beban kebutuhan air untuk UBAP sampai dengan 240.....	102
Gambar 3.15 Kurva perkiraan beban kebutuhan air untuk UBAP sampai 3000102	
Gambar 3.16 Flowcart Sistem Air Bersih dan Kotor.....	122
Gambar 3.17 Flowchart RAB	123
Gambar 5.1 Denah Lantai Dasar Hotel Mentari	132
Gambar 5.2 Denah Lantai 2 Hotel Mentari	134
Gambar 5.3 Denah Lantai 2 Hotel Mentari	135
Gambar 5.4 Denah Lantai 4 – 9 Hotel Mentari	137
Gambar 5.5 Denah Lantai 10 Hotel Mentari	139
Gambar 5.6 Tampak Depan Bangunan	140
Gambar 5.7 Potongan C–C Hotel Mentari.....	141
Gambar 5.8 Denah Rencana Kolom Lt.1	142
Gambar 5.9 Gambar 3D.....	143
Gambar 6.1 Denah Perencanaan B 1	144

Gambar 6.2 Hasil Perencanaan B1	145
Gambar 6.3 Denah Perencanaan B 2	146
Gambar 6.4 Hasil Perencanaan B 2	146
Gambar 6.5 Denah Perencanaan B 3	147
Gambar 6.6 Hasil Perencanaan B 3	148
Gambar 6.7 Hasil Perencanaan B 3	148
Gambar 6.8 Hasil Perencanaan B 4	149
Gambar 6.9 Denah Perencanaan B 5	150
Gambar 6.10 Hasil Perencanaan B 5	150
Gambar 6.11 Denah Perencanaan B 6.....	151
Gambar 6.12 Hasil Perencanaan B 6	152
Gambar 6.13 Denah Perencanaan B 7	152
Gambar 6.14 Hasil Perencanaan B 7	153
Gambar 6.15 Denah Perencanaan B 8	154
Gambar 6.16 Hasil Perencanaan B 8	154
Gambar 6.17 Denah Perencanaan B 9	155
Gambar 6.18 Hasil Perencanaan B 9	156
Gambar 6.19 Denah Perencanaan BL 1	156
Gambar 6.20 Hasil perencanaan BL 1	157
Gambar 6.21 Denah Perencanaan BL 2.....	158
Gambar 6.22 Hasil Perencanaan BL 2	158
Gambar 6.23 Denah Perencanaan BL 3	159
Gambar 6.24 Hasil Perencanaan BL 3	160
Gambar 6.25 Denah Perencanaan BL 4.....	160
Gambar 6.26 Hasil Perencanaan BL 4.....	161
Gambar 6.27 Denah Perencanaan BK	162
Gambar 6.28 Hasil Perencanaan BK	162
Gambar 6.29 Denah Perencanaan T 1	163
Gambar 6.30 Hasil Perencanaan T 1	164
Gambar 6.31 Denah Perencanaan T 2.....	164
Gambar 6.32 Hasil Perencanaan T 2.....	165

Gambar 6.33 Denah Perencanaan K 1	166
Gambar 6.34 Hasil Perencanaan K 1	167
Gambar 6.35 Denah Perencanaan K 2	168
Gambar 6.36 Hasil Perencanaan K 2	170
Gambar 6.37 Denah Perencanaan P 1	171
Gambar 6.38 Sketsa Perencanaan Plat	171
Gambar 6.39 Denah Perencanaan Tangga 1	177
Gambar 6.40 Panjang Miring Tangga	178
Gambar 6.41 Panjang Miring Anak Tangga	178
Gambar 6.42 Dimensi Plat tangga	180
Gambar 6.43 Denah Perencanaan Tangga 2	180
Gambar 6.44 Panjang Miring Tangga 2	181
Gambar 6.45 Panjang Miring Anak Tangga 2	181
Gambar 6.46 Denah Perencanaan SW	183
Gambar 6.47 Hasil Perencanaan SW	184
Gambar 6.48 kecepatan Rata-rata Angin	191
Gambar 6.49 Beban Angin Pada Bangunan	193
Gambar 6.50 Permodelan Struktur Gedung	195
Gambar 6.51 Mass Source pada Permodelan SRPMK	196
Gambar 6.52 Modal dan Ragam Analisis Permodelan SRPMK	197
Gambar 6.53 Faktor Skala Beban Gempa Ex	199
Gambar 6.54 Faktor Skala Beban Gempa Ey	200
Gambar 6.55 Permodelan Struktur dengan Sistem Ganda	209
Gambar 6.56 Mass Source pada Permodelan SRPMK	210
Gambar 6.57 Load Case Data	211
Gambar 6.58 Factor skala beban gempa Ex	212
Gambar 6.59 Factor skala beban gempa Ey	212
Gambar 6.60 Simpangan Antar Lantai	224
Gambar 6.61 Pengaruh P-Delta	225
Gambar 6.62 Kode Plat	233
Gambar 6.63 Penulangan Plat S 1	235

Gambar 6.64 Penulangan Plat Tipe S 2	259
Gambar 6.65 Kolam Renang	275
Gambar 6.66 Pembebanan Kolam Renang	276
Gambar 6.67 Plat Dasar Kolam Renang	276
Gambar 6.68 Plat Dinding Arah X.....	301
Gambar 6.69 Plat Dinding Arah Y.....	315
Gambar 6.70 Struktur balok kolam renang.....	330
Gambar 6.71 Mu,tumpuan (-).....	331
Gambar 6.72 Mu,tumpuan (+)	332
Gambar 6.73 Mu,lapangan (-).....	332
Gambar 6.74 Mu,lapangan (+).....	332
Gambar 6.75 Vu,tumpuan.....	345
Gambar 6.76 Vu,lapangan	346
Gambar 6.77 Nilai Gaya Torsi Balok.....	353
Gambar 6.78 Plat Tangga Utama	362
Gambar 6.79 Plat Bordes Tangga Utama.....	377
Gambar 6.80 Struktur Plat Tangga 2.....	392
Gambar 6.81 Plat Bordes Tangga 2	407
Gambar 6.82 Balok Bordes Tangga.....	421
Gambar 6.83 Mu,tumpuan (-).....	423
Gambar 6.84 Mu,tumpuan (+)	424
Gambar 6.85 Mu,lapangan (-) dan (+).....	424
Gambar 6.86 Vu tumpuan.....	437
Gambar 6.87 Vu lapangan.....	437
Gambar 6.88 Nilai Gaya Torsi Balok.....	444
Gambar 6.89 Struktur balok B6.....	453
Gambar 6.90 Mu,tumpuan (-).....	455
Gambar 6.91 Mu,tumpuan (+)	456
Gambar 6.92 Mu,lapangan (-).....	456
Gambar 6.93 Mu,lapangan (+).....	457
Gambar 6.94 Vu,tumpuan.....	470

Gambar 6.95 Vu,lapangan	470
Gambar 6.96 Nilai Gaya Torsi Balok.....	477
Gambar 6.97 Portal Arah Utara-Selatan (X-Z).....	479
Gambar 6.98 Portal Arah Barat-Timur (Y-Z).....	480
Gambar 6.99 Struktur balok B1	480
Gambar 6.100 Mu tumpuan (-)	482
Gambar 6.101 Mu tumpuan +	483
Gambar 6.102 Mu lapangan (-)	483
Gambar 6.103 Mu lapangan (+)	484
Gambar 6.104 beban Terfaktor	484
Gambar 6.105 Vu tumpuan	500
Gambar 6.106 Vu lapangan.....	501
Gambar 6.107 Gaya Geser Akibat Gravitasi (V_g tumpuan).....	501
Gambar 6.108 Nilai Gaya Torsi Balok	509
Gambar 6.109 Struktur balok B2.....	510
Gambar 6.110 Mu tumpuan (-).....	512
Gambar 6.111 Mu tumpuan +	512
Gambar 6.112 Mu lapangan (-).....	513
Gambar 6.113 Mu lapangan (+)	513
Gambar 6.114 Beban Terfaktor.....	513
Gambar 6.115 Vu tumpuan	530
Gambar 6.116 Vu lapangan.....	530
Gambar 6.117 Gaya Geser Akibat Beban Gravitasi.....	531
Gambar 6.118 Nilai Gaya Torsi Balok.....	538
Gambar 6.119 Denah Kolom K1	548
Gambar 6.120 Tulangan Longitudinal Kolom K1	551
Gambar 6.121 Diagram Interaksi Pn-Mpr SPColumn Kolom K1	551
Gambar 6.122 Diagram Interaksi Pn-M SPColumn Kolom K1 dengan 1,25 fy	556
Gambar 6.123 Denah Letak Dinding Geser.....	560
Gambar 6.124 Struktur <i>Shearwall</i>	560
Gambar 6.125 Balok <i>Tie Beam</i>	574

Gambar 6.126 Hubungan Balok Kolom (Joint).....	594
Gambar 7.1 Data Sondir	611
Gambar 7.2 Kelompok Tiang pada K-A7	613
Gambar 7.3 Distribusi Beban Vertikal dan Momen pada Pile Cap Titik K-A7.	615
Gambar 7.4 Tegangan pada Tubuh Tiang K-A7	616
Gambar 7.5 Distribusi Beban Vertikal dan Momen pada Pile Cap Titik K-A4.	622
Gambar 7.6 Tegangan pada Tubuh Tiang K-A4	623
Gambar 7.7 Kelompok Tiang Pada K-C6.....	626
Gambar 7.8 Distribusi Beban Vertikal dan Momen pada Pile Cap Titik C6	628
Gambar 7.9 Tegangan pada Tubuh Tiang K-C6	629
Gambar 7.10 Kelompok Tiang pada K-D1	632
Gambar 7.11 Distribusi Beban Vertikal dan Momen pada Pile Cap Titik K-D1.....	633
Gambar 7.12 Tegangan pada Tubuh Tiang K-D1	634
Gambar 7.13 Kelompok Tiang pada Titik K-A4, B4.....	637
Gambar 7.14 Distribusi Beban Vertikal dan Momen pada Pile Cap K-A4, B4.	639
Gambar 7.15 Tegangan pada Tubuh Tiang K-A4, B4.....	640
Gambar 7.16 Spesifikasi Tiang Pancang	641
Gambar 7.17 Pengangkatan Dua Titik.....	642
Gambar 7.18 Pengangkatan Satu Titik	643
Gambar 7.19 Penulangan Pile Cap Zona 2 K-A7.....	645
Gambar 7.20 Beban Sendiri Pile Cap Zona 2 K-A7.....	646
Gambar 7.21 Garis Kritis Gaya Geser Satu Arah Pile Cap K-A7.....	648
Gambar 7.22 Garis Kritis Gaya Geser Dua Arah Pile Cap K-A7	649
Gambar 7.23 Penulangan Pile Cap Zona 3 K-A4.....	651
Gambar 7.24 Beban Sendiri Pile Cap Zona 3 K-A4.....	652
Gambar 7.25 Garis Kritis Gaya Geser Satu Arah Pile Cap K-A4.....	655
Gambar 7.26 Garis Kritis Gaya Geser Dua Arah Pile Cap K-A4.....	656
Gambar 7.27 Penulangan Pile Cap Zona 4 K-C6	658
Gambar 7.28 Beban Sendiri Pile Cap Zona 4 K-C6	659
Gambar 7.29 Garis Kritis Gaya Geser Satu Arah Pile Cap K-C6.....	661
Gambar 7.30 Garis Kritis Gaya Geser Dua Arah Pile Cap K-C6	663

Gambar 7.31 Penulangan Pile Cap Zona 4 k-D1	665
Gambar 7.32 Beban Sendiri Pile Cap Zona 4 K-D1	665
Gambar 7.33 Garis Kritis Gaya Geser Satu Arah Pile Cap K-D1.....	668
Gambar 7.34 Garis Kritis Gaya Geser Dua Arah Pile Cap K-D1	669
Gambar 7.35 Penulangan Pile Cap Zona 3 dan 4 K-A4, K-B4	672
Gambar 7.36 Beban Sendiri Pile Cap Zona 3 dan 4 K-A4, K-B4	672
Gambar 7.37 Garis Kritis Gaya Geser Satu Arah Pile Cap K-A4, K-B4.....	677
Gambar 7.38 Garis Kritis Gaya Geser Dua Arah Pile Cap K-A4, K-B4	678
Gambar 7.39 Tiang Pancang D 500 mm.....	680
Gambar 7.40 Faktor Penurunan I_o	688
Gambar 7.41 Faktor Penurunan R_k	688
Gambar 7.42 Faktor Penurunan R_μ	689
Gambar 7.43 Faktor Penurunan R_h	689
Gambar 7.44 Faktor Penurunan R_b	690
Gambar 7.45 Grafik Faktor Koreksi μ_1 dan μ_0	693
Gambar 7.46 Gambar Penurunan Tiang Kelompok.....	694
Gambar 8.1 Kurva perkiraan beban kebutuhan air untuk UBAP sampai 3000 .	701
Gambar 8.2 Grafik Fluktuasi Kebutuhan Air Kumulasi	705
Gambar 8.3 Grafik Fluktuasi Kebutuhan Air Akumulasi	708
Gambar 8.4 Skematik Pendistribusian Air Bersih	710
Gambar 8.5 Diameter Pipa PP-R yang digunakan.....	712
Gambar 8.6 Titik Skematik Pipa Air Bersih Lt.4.....	713
Gambar 8.7 Denah Instalasi Air Bersih Lantai 4.....	714
Gambar 8.8 Pompa Transfer	721
Gambar 8.9 Spesifikasi Pompa.....	722
Gambar 8.10 Pompa Type UDP 65 x 50 FS2HA53.7.....	724
Gambar 8.11 Grafik Head dan kapasitas pompa.....	725
Gambar 8.12 Skema Pendistribusian Air Bersih	726
Gambar 8.13 Pipa Tegak Air Limbah	740
Gambar 8.14 Pipa Ven Tegak	743
Gambar 8.15 <i>Indoor Hydrant Box</i>	744

Gambar 8.16 Fire House	745
Gambar 8.17 Nozzle	746
Gambar 8.18 Hose Rack	746
Gambar 8.19 Siamesse Connection.....	747
Gambar 8.20 Hydrannt Pillar.....	748
Gambar 8.21 Sprinkler Pendant	749
Gambar 8.22 Isometri Jaringan Pipa Pemadam Kebakaran.....	753



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tinggi Minimum Balok Nonprategang	19
Tabel 3.2 Tinggi Minimum Balok Nonprategang	20
Tabel 3.3 Kategori risiko bangunan gedung dan nongedung untuk beban gempa	21
Tabel 3.4 Faktor Keutamaan Gempa.....	24
Tabel 3.5 Klasifikasi situs tanah	25
Tabel 3.6 Koefisien Situs, F_a	26
Tabel 3.7 Koefisien Situs, F_v	26
Tabel 3.8 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter percepatan pada periode pendek	27
Tabel 3.9 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter percepatan pada periode 1 detik.....	27
Tabel 3.10 Koefisien untuk Batas atas pada periode yang dihitung	29
Tabel 3.11 Nilai parameter periode pendekatan c_t dan x	29
Tabel 3.12 Faktor R , C_d , dan Ω_0 untuk penahan gempa.....	30
Tabel 3.13 Kekuatan geser nominal joint V_n	67
Tabel 3.14 Nilai modulus (E_s) untuk macam-macam jenis tanah.....	91
Tabel 3.15 Perkiraan Rasio Poison (ν).....	92
Tabel 3.16 Pemakaian Air Dingin minimum sesuai penggunaan gedung	96
Tabel 3.17 Laju Aliran Air Berdasarkan Nilai Unit Alat Plumbing Kumulatif.....	97
Tabel 3.18 Pemakaian Air Tiap Alat Plumbing.....	99
Tabel 3.19 Unit Beban Alat Plumbing Penyediaan Air Dingin	100
Tabel 3.20 Tekanan yang Dibutuhkan Alat Plumbing	103
Tabel 3.21 Koefisien kekasaran pipa Hazen Williams	106
Tabel 3.22 kehilangan energi minor pada fitting	108
Tabel 3.23 kehilangan energi minor pada fitting	108
Tabel 3.24 Beban maksimum yang diijinkan untuk perpipaan air buangan	112
Tabel 3.25 Unit Beban Alat Plumbing Untuk Air Limbah	112
Tabel 3.26 Coverage Area Indoor Hydrant Box	117
Tabel 3.27 Coverage Area Head Sprinkler.....	119
Tabel 3.28 jarak penempatan APAR.....	121

Tabel 6.1 Rekapitulasi Hasil Perhitungan	184
Tabel 6.2 Data Uji Sondir	185
Tabel 6.3 Rata-Rata Uji Sondir	186
Tabel 6.4 Spesifikasi Lift	188
Tabel 6.5 Koefisien Tekanan Dinding Cp.....	193
Tabel 6.6 Rekapitulasi Angin Arah X	194
Tabel 6.7 Rekapitulasi Angin Arah Y	194
Tabel 6.8 Kombinasi Pembebanan.....	198
Tabel 6.9 Nilai Parameter Periode Pendekatan Ct dan x	201
Tabel 6.10 Koefisien untuk Batas atas pada periode yang dihitung	202
Tabel 6.11 Modal Load Participation Ratios.....	202
Tabel 6.12 Modal Participating Mass Ratios	202
Tabel 6.13 Nilai Parameter Pendekatan Ct dan x	213
Tabel 6.14 Koefisien untuk Batas atas Periode yang Dihitung.....	214
Tabel 6.15 Modal Load Participation Ratios	215
Tabel 6.16 Modal Participating Mass Ratios	215
Tabel 6.17 Mass Summary by Story	220
Tabel 6.18 Base Reactions	221
Tabel 6.19 Base Reaction.....	222
Tabel 6.20 Simpangan Antar Lantai.....	223
Tabel 6.21 Pengaruh P-Delta	224
Tabel 6.22 Ketidakberaturan Horizontal X.....	226
Tabel 6.23 Ketidakberaturan Horizontal Y	226
Tabel 6.24 Ketidakberaturan Sudut Dalam.....	227
Tabel 6.25 Ketidakberaturan Diskontinuitas Diafragma.....	228
Tabel 6.26 Cek Ketidakberaturan kekakuan tingkat lunak 1a dan 1b.....	229
Tabel 6.27 Cek Ketidakberaturan kekakuan tingkat lunak 1a dan 1b.....	229
Tabel 6.28 Ketidakberaturan Berat (Mass)	230
Tabel 6.29 Ketidakberaturan Geometri Vertikal.....	231
Tabel 6.30 Ketidakberaturan tingkat lemah akibat diskontinuitas pada kekakuan lateral tingkat 5a	231

Tabel 6.31 Ketidakberaturan tingkat lemah akibat diskontinuitas pada kekakuan lateral tingkat 5b.....	232
Tabel 6.32 Pengecekan kontribusi frame memikul minimal 25 % gaya lateral .	233
Tabel 6.33 Rekap hasil Momen Plat	234
Tabel 6.34 Rekapitulasi Hasil Tulangan Pelat	274
Tabel 6.35 Rekapitulasi Tulangan Balok Anak.....	478
Tabel 6.36 Rekapitulasi Tulangan Balok Anak.....	547
Tabel 6.37 Hasil Analisis Interaksi Pn-Mpr Kolom K1.....	551
Tabel 6.38 Hasil Analisis Interaksi Pn-M Kolom K1 dengan 1,25 fy	556
Tabel 6.39 Rekapitulasi Tulangan Kolom.....	558
Tabel 6.40 Gaya Aksial-Lentur	561
Tabel 6.41 Rekapitulasi Tulangan Tie Beam	594
Tabel 6.42 Konfigurasi joint dan faktor kuat geser.....	604
Tabel 7.1 Nilai Statika Pembebanan.....	608
Tabel 7.2 Nilai Reaksi Pada Zona Kolom.....	609
Tabel 7.3 Perhitungan Nilai Cu.....	616
Tabel 7.4 Kelompok Tiang Pada K-A4.....	620
Tabel 7.5 Nilai Modulus Elastisitas	686
Tabel 7.6 Rekapitulasi Penurunan Tiang tunggal	691
Tabel 7.7 Rekapitulasi Penurunan Tiang tunggal	694
Tabel 8.1 Kebutuhan Air Berdasarkan Jumlah Penghuni	696
Tabel 8.2 Jumlah Alat Plumbing.....	698
Tabel 8.3 Kebutuhan Air Berdasarkan Jumlah Alat Plumbing	699
Tabel 8.4 Perhitungan Faktor Pemakaian (%) dan Jumlah Alat Plumbing.....	699
Tabel 8.5 Daftar Alat Plumbing pada Gedung Hotel Mentari	699
Tabel 8.6 Rekapitulasi Perhitungan Kebutuhan Air Bersih	702
Tabel 8.7 Fluktuasi kebutuhan Air	703
Tabel 8.8 Fluktuasi Kebutuhan Air	706
Tabel 8.9 Penentuan dimensi pipa air bersih Lantai 4.....	714
Tabel 8.10 Tekanan minimum yang diperlukan Alat Plumbing.....	715
Tabel 8.11 Tekanan Tiap Lantai Kondisi Tanki Penuh	717

Tabel 8.12 Tekanan Tiap Lantai Kondisi Tanki Setengah.....	717
Tabel 8.13 Tekanan Tiap Lantai Kondisi Tanki 1/ 4.....	718
Tabel 8.14 Perhitungan menggunakan Aplikasi Pipa Flow Expert.....	727
Tabel 8.15 Diameter Pipa Air Kotor	736
Tabel 8.16 Diameter Pipa Tegak untuk Air Kotor dan Air Bekas.....	738
Tabel 8.17 Kemiringan Pipa Horizontal	741
Tabel 8.18 <i>Technical Specification Indoor Hydrant Box</i>	745
Tabel 8.19 <i>Technical Specification Fire House</i>	745
Tabel 8.20 <i>Technical Specification Nozzle</i>	746
Tabel 8.21 <i>Technical Specification Hose Rack</i>	747
Tabel 8.22 <i>Technical Specification Siamesse Connection</i>	748
Tabel 8.23 <i>Technical Specification Hydrant Pillar</i>	748
Tabel 8.24 Kebutuhan Jumlah <i>Head Sprinkler</i>	749
Tabel 8.25 Ukuran Pipa Black Steel	753
Tabel 8.26 Hasil Perhitungan Diameter Pipa Pemadam Kebakaran Di Luar Gedung	756
Tabel 8.27 Rekapitulasi Hasil perhitungan pipa distribusi untuk sprinkler tiap lantai	759
Tabel 9.1 Harga Satuan Pekerjaan Kumilatif (HSPK).....	771
Tabel 9.2 Perencanaan WBS.....	777
Tabel 9.3 Analisa harga Satuan Bahan dan Upah Kerja	780
Tabel 9.4 Volume Struktur	819
Tabel 9.5 Volume Arsitektur.....	836
Tabel 9.6 RAB Struktur	847
Tabel 9.7 RAB Arsitektur	866
Tabel 9.8 Rekapitulasi RAB	881
Tabel 10.1 Jadwal Pelaksanaan Pekerjaan	885

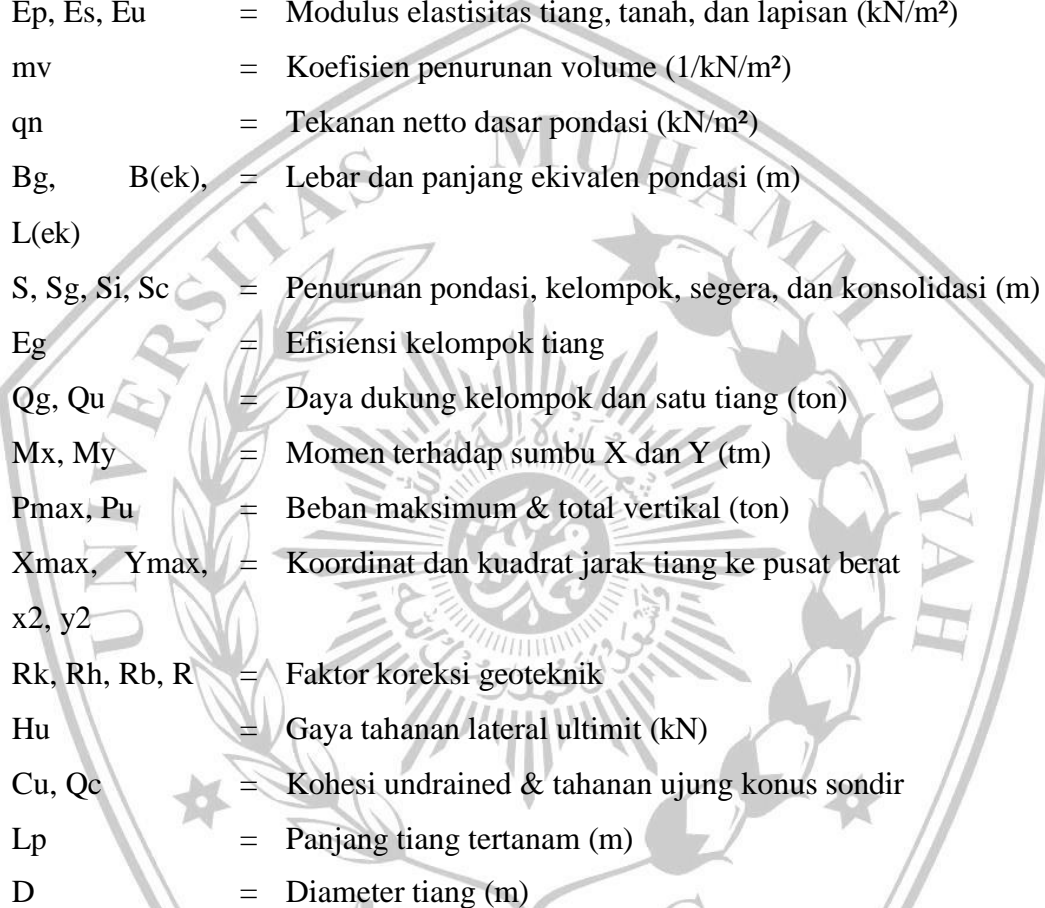
LAMPIRAN



SIMBOL

f_c	=	Kuat tekan beton (MPa)
f_y, f_{yt}	=	Kuat leleh baja tulangan utama dan torsi (MPa)
E_s	=	Modulus elastisitas baja (MPa)
E_c	=	Modulus elastisitas beton (MPa)
a	=	Jarak blok tekan beton (mm)
β_1	=	Faktor distribusi tegangan beton
ϕ	=	Faktor reduksi kekuatan
ϵ_s, ϵ_s'	=	Regangan tulangan tarik dan tekan
F_s'	=	Tegangan leleh tulangan tekan (MPa)
d	=	Jarak efektif penulangan (mm)
b	=	Lebar elemen struktur (mm)
h	=	Tinggi elemen (mm)
L	=	Panjang bentang (m)
L_1	=	Panjang penambahan beton (mm)
l_d	=	Panjang penyaluran tulangan (mm)
d_b, D_b	=	Diameter tulangan longitudinal (mm)
d_s	=	Diameter tulangan sengkang (mm)
d_{bt}	=	Diameter tulangan begel (mm)
cc	=	Tebal selimut beton (mm)
A_s, A_s'	=	Luas penampang tulangan tarik dan tekan (mm ²)
A_b	=	Luas penampang beton tekan (mm ²)
P_{ub}	=	Gaya tekan aksial seimbang (kN)
M_{ub}	=	Momen dalam kondisi seimbang (kNm)
e, e_b	=	Eksentrisitas gaya (mm)
C_b	=	Jarak tulangan ke permukaan beton terdekat (mm)
K_{tr}	=	Faktor kekangan tulangan transversal
A_v	=	Luas tulangan geser (mm ²)
n	=	Jumlah kaki tulangan sengkang
s, s_{max}, s_{min}	=	Spasi tulangan dan batas maksimumnya (mm)

V_s, V_c, V_n, V_u	=	Kuat geser tulangan, beton, nominal, dan ultimit (kN)
T_u, T_{cr}	=	Momen torsi ultimit dan retak (kNm)
ϕT_{cr}	=	Kapasitas torsi tereduksi
A_{cp}, P_{cp}	=	Luas & keliling luar penampang beton (mm ² , mm)
A_{oh}, A_o	=	Luas inti & lingkup garis pusat tulangan torsi (mm ²)
θ	=	Sudut antara sumbu strut dan kord (°)
W	=	Berat total bangunan (kN)
V	=	Gaya dasar seismik (kN)
F_x	=	Gaya gempa lateral pada tingkat x
C_{vx}	=	Faktor distribusi vertikal gaya gempa
C_s	=	Koefisien respons seismik
SD_s, SD_1	=	Parameter percepatan spektrum 0,2 s dan 1,0 s
R	=	Faktor modifikasi respons struktur
I_e	=	Faktor keutamaan gempa
T	=	Periode fundamental struktur (detik)
C_u, C_t, α	=	Koefisien periode pendekatan
k	=	Eksponen distribusi vertikal gempa
N	=	Jumlah lantai bangunan
H_n	=	Tinggi total bangunan (m)
D, L, L_r, R, W	=	Beban mati, hidup, hidup atap, hujan, angin
E_h, E_v	=	Gaya seismik horizontal dan vertikal
ρ	=	Rasio tulangan
g	=	Percepatan gravitasi (9,81 m/s ²)
V_c	=	Kuat geser beton (kN)
M_u	=	Momen nominal (kNm)
ϕM_n	=	Momen kapasitas tereduksi (kNm)
$Q_h, Q_d, Q_p,$ Q_{max}, Q_{pu}	=	Debit air rata-rata, harian, puncak, maksimum, dan pompa (liter/menit)
V_r, V_E	=	Kapasitas tangki bawah dan atas (m ³ atau liter)
T_p, T_{pu}, t	=	Waktu kebutuhan puncak, kerja pompa, dan rata-rata (menit/jam)



P	=	Tekanan air (N/m^2)
ρ_w	=	Kerapatan air (kg/m^3)
D_p	=	Diameter pipa (m)
V	=	Kecepatan aliran (m/s)
Q	=	Debit aliran (m^3/s)
C_1, C_2	=	Konstanta untuk jam puncak dan maksimum
E_p, E_s, E_u	=	Modulus elastisitas tiang, tanah, dan lapisan (kN/m^2)
m_v	=	Koefisien penurunan volume ($1/\text{kN/m}^2$)
q_n	=	Tekanan netto dasar pondasi (kN/m^2)
$B_g, B(ek), L(ek)$	=	Lebar dan panjang ekivalen pondasi (m)
S, S_g, S_i, S_c	=	Penurunan pondasi, kelompok, segera, dan konsolidasi (m)
E_g	=	Efisiensi kelompok tiang
Q_g, Q_u	=	Daya dukung kelompok dan satu tiang (ton)
M_x, M_y	=	Momen terhadap sumbu X dan Y (tm)
P_{max}, P_u	=	Beban maksimum & total vertikal (ton)
$X_{max}, Y_{max}, x_2, y_2$	=	Koordinat dan kuadrat jarak tiang ke pusat berat
R_k, R_h, R_b, R	=	Faktor koreksi geoteknik
H_u	=	Gaya tahanan lateral ultimit (kN)
C_u, Q_c	=	Kohesi undrained & tahanan ujung konus sondir
L_p	=	Panjang tiang tertanam (m)
D	=	Diameter tiang (m)

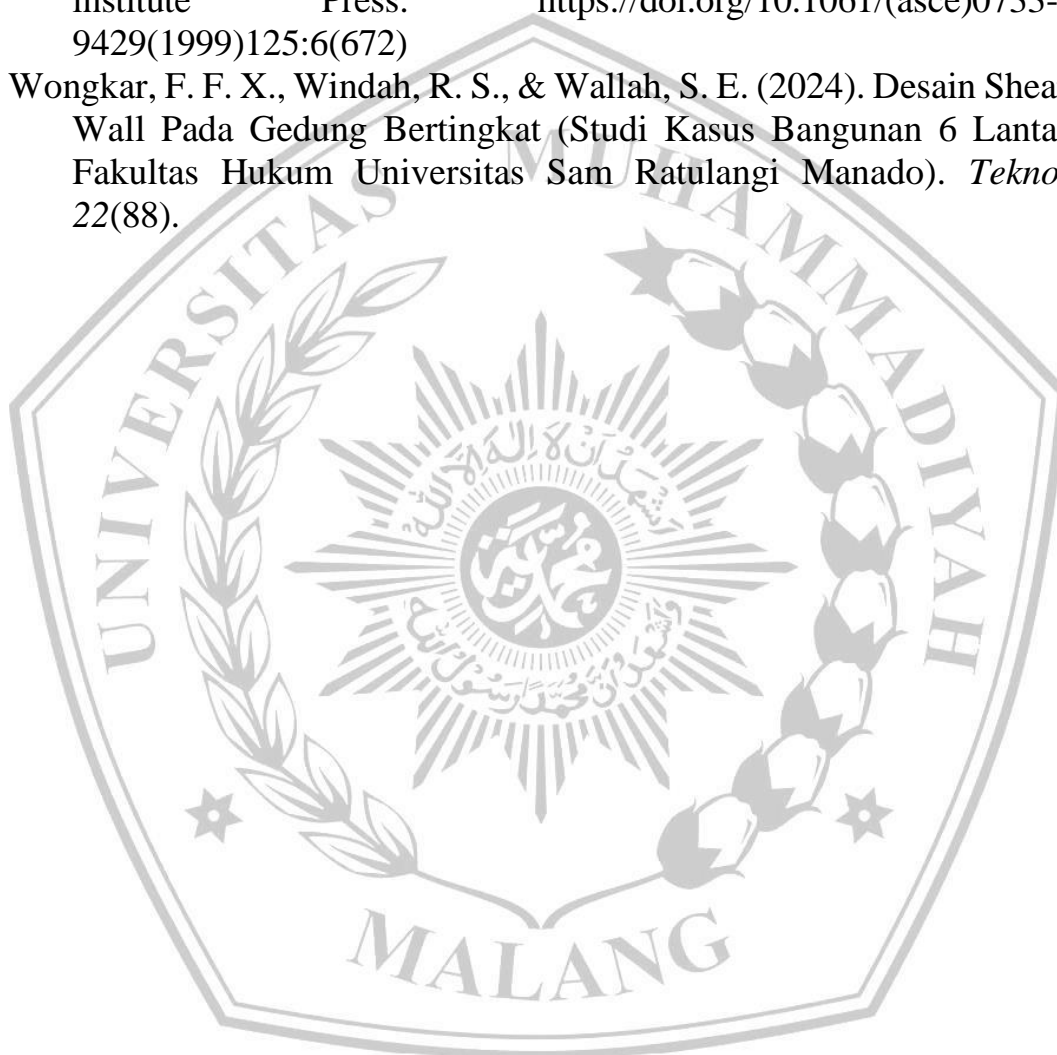
DAFTAR PUSTAKA

- ACI Committee 318. (2014). ACI 318-14: Building code requirements for structural concrete and commentary. In *American Concrete Institute*,. American Concrete Institute.
- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Ngawi. (2023). *PERTUMBUHAN EKONOMI*. <https://Bappeda.Ngawikab.Go.Id/>
<https://bappeda.ngawikab.go.id/pertumbuhan-ekonomi/>
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Ngawi. (2025). *Perkembangan Tingkat Penghunian Kamar Hotel di Kabupaten Ngawi Agustus 2025*.
<https://ngawikab.bps.go.id/id/pressrelease/2025/10/15/69/perkembangan-tingkat-penghunian-kamar-hotel-di-kabupaten-ngawi-agustus-2025.html>
- Badan Standardisasi Nasional. (2000a). *SNI 03-1745: Tata Cara Perencanaan dan Pemasangan Sistem Pipa Tegak dan Slang untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung*. Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2000b). *SNI 03-3989: Tata Cara Perencanaan dan Pemasangan Sistem Sprinkler Otomatis untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung*. Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2005). *SNI 03-7065-2005: Tata cara perencanaan sistem plambing*. Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2017a). *SNI 2052:2017: Baja tulangan beton*. Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2017b). *SNI 8460:2017: Persyaratan perancangan geoteknik*. Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2019a). *SNI 1726:2019 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Nongedung*. Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2019b). *SNI 2847:2019: Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung dan penjelasan*. Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2020). *SNI 1727:2020 Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain*. Badan Standardisasi Nasional.
- Baskara, H. Y. A. (2025). *Tantangan Mendirikan Bangunan Di Tanah Rawan Bencana*. <https://zamilconsulting.com/tantangan-mendirikan-bangunan-di-tanah-rawan-bencana/>

- Building Seismic Safety Council. (2006). NEHRP Recommended Provisions: Design Examples (FEMA 451). In *Federal Emergency Management Agency*. Federal Emergency Management Agency.
- Departemen Pekerjaan Umum Republik Indonesia. (1979). *Pedoman plambing Indonesia 1979*. Departemen Pekerjaan Umum.
- Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Kabupaten Ngawi Kabupaten Ngawi. (2025). *Invest In Ngawi*. Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Kabupaten Ngawi.
- Hardiyatmo, H. C. (2011). *Analisis dan perancangan fondasi II* (2nd ed.). Gajah Mada University Press.
- Ishak Okta, S. (2024). *Instalasi dan pengelolaan sistem plambing air kotor*. <https://ishakoktasagita.com/blog/teknik-engineering/sistem-plumbing-air-kotor/>
- Kementerian Pekerjaan Umum. (2006). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 29/PRT/M/2006 tentang Pedoman Persyaratan Teknis Bangunan Gedung*. Kementerian Pekerjaan Umum.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2016). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 28/PRT/M/2016 tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum*. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2023). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 8 Tahun 2023 tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat*.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, & Direktorat Jenderal Bina Konstruksi. (2024). *Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Konstruksi Nomor 68/SE/Dk/2024 tentang tata cara penyusunan perkiraan biaya pekerjaan konstruksi bidang pekerjaan umum dan perumahan rakyat*. Direktorat Jenderal Bina Konstruksi.
- Madeira, A. A. (2020). Major and minor head losses in a hydraulic flow circuit: experimental measurements and a Moody's diagram application. *Ecletica Quimica*, 45(3), 47–56. <https://doi.org/10.26850/1678-4618eqj.v45.3.2020.p47-56>
- Moh, A., Suhardjono, Sumiadi, & Very, D. (2020). *Simplified Equations And Ansys Sumulation Of Head Loss on Nonlinear*

- (Sliced) Bend for Piping Network. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1477/5/052002>
- National Fire Protection Association. (2019). *NFPA 14: Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems* (2019th ed.). National Fire Protection Association. www.nfpa.org.
- National Fire Protection Association. (2022). *NFPA 13: Standard for the Installation of Sprinkler Systems* (2022nd ed.). National Fire Protection Association.
- National Fire Protection Association. (2025). *NFPA 20: Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection* (2025th ed.). National Fire Protection Association. www.nfpa.org
- Noerbambang, S. M., & Morimura, T. (2005). *Perancangan dan pemeliharaan sistem plambing*. Pradnya Paramita.
- Pamungkas, A., & Harianti, E. (2013). Desain pondasi tahan gempa: Sesuai SNI 03-1726-2002 dan SNI 03-2847-2002. In *Desain Pondasi Tahan Gempa*. C.V ANDI OFFSET.
- Pradhana, R. Y., & Widodo, E. (2017). Analisa Pengaruh Variasi Diameter Pipa Tekan PVC Pada Pompa Rotari Untuk Kecepatan Gaya Dorong Air. *R.E.M. (Rekayasa Energi Manufaktur) Jurnal*, 2(1), 37. <https://doi.org/10.21070/r.e.m.v2i1.846>
- Purwonugroho, A. (2012). *Kajian pekerjaan plumbing air bersih dan air kotor: Studi kasus Hotel De'Solo Surakarta*. Universitas Sebelas Maret.
- Puspita, R. R. (2017). Desain Struktur Gedung Hotel Swiss-Bellin Darmocentrum Surabaya Menggunakan Sistem Ganda Dan Metode Pelaksanaan Pekerjaan Balok - Plat Lantai. In *Jurnal APLIKASI: Media Informasi & Komunikasi Aplikasi Teknik Sipil Terkini*. Insitut teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Putrianti, D. A., Pratama, Y., & Handayani, D. A. (2016). Perencanaan sistem plambing air buangan pada Gedung Newton Residence. *Jurnal Reka Lingkungan*, 4(1).
- Sardjono, I. (1991). *Pondasi Tiang Pancang Jilid 2*. Sinar Wijaya.
- Sosrodarsono, S., & Nakazawa, K. (2000). *Mekanika Tanah dan Teknik Fondasi*. Pradnya Paramita.
- Timur Paras, M., & Istifham, P. (2023). *Perancangan Ulang Struktur Gedung Rumah Sakit 4 Lantai Dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus* [Universitas Islam Sultan Agung]. http://repository.unissula.ac.id/32519/2/30201900251_fullpdf.pdf

- Whidi, M. (2021). *Detail Cara Menghitung Head loss atau Kehilangan Tekanan Air di dalam Pipa*.
<https://www.madewhidi.com/2021/03/menghitung-head-loss-atau-kehilangan.html>
- Whitman, B. E., Walski, T. M., Barnard, T. E., Durrans, S. R., Lowry, S., & Meadows, M. E. (2021). Computer Applications in Hydraulic Engineering. In *Journal of Hydraulic Engineering*. Bentley institute Press. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)0733-9429\(1999\)125:6\(672\)](https://doi.org/10.1061/(asce)0733-9429(1999)125:6(672))
- Wongkar, F. F. X., Windah, R. S., & Wallah, S. E. (2024). Desain Shear Wall Pada Gedung Bertingkat (Studi Kasus Bangunan 6 Lantai Fakultas Hukum Universitas Sam Ratulangi Manado). *Tekno*, 22(88).





SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

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

1. Nama : Achmad Ade Septian Iskandar
NIM : 202010340311162
2. Nama : Syaifulloh Sya'Ban
NIM : 202010340311163
3. Nama : Yogi Arsa Auditya
NIM : 202010340311170
4. Nama : Frea Fatimah Damayanty
NIM : 202010340311194



Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1	6	%	≤ 10%
BAB 2	5	%	≤ 5%
BAB 3	10	%	≤ 20%
BAB 4	2	%	≤ 5%
BAB 5	2	%	≤ 5%
BAB 6	11	%	≤ 20%
BAB 7	18	%	≤ 20%
BAB 8	14	%	≤ 20%
BAB 9	11	%	≤ 20%
BAB 10	5	%	≤ 5%
BAB 11	5	%	≤ 5%

Malang, 23 Februari 2026

Sandi Wahyudiono, ST., MT