

FINAL REPORT

**PAKET PEKERJAAN PERENCANAAN DAN DESAIN SPBU DENGAN
KONSEP REST AREA DI KECAMATAN BALIKPAPAN TIMUR**



Paket Pekerjaan :

**PERENCANAAN DAN DESAIN SPBU DENGAN KONSEP REST AREA DI
KECAMATAN BALIKPAPAN TIMUR**

Disusun Oleh:

- | | |
|----------------------|-----------------|
| 1. Eva Fathonah | 202110340311176 |
| 2. Ananda Akbar R. | 202110340311192 |
| 3. Aldi Abdillah P. | 202110340311197 |
| 4. Zahrah Zahiyah M. | 202110340311252 |

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

2025

LEMBAR PERSETUJUAN

Capstone Design dengan Judul

**PERENCANAAN DAN DESAIN SPBU DENGAN KONSEP REST AREA DI
KECAMATAN BALIKPAPAN TIMUR**

Disusun Oleh:

Eva Fathonah 202110340311176

Ananda Akbar Rudianto 202110340311192

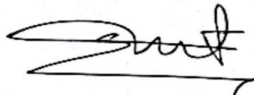
Aldi Abdillah Paath 202110340311197

Zahrah Zahiyah Misdianto 202110340311252

Telah diperiksa dan disetujui untuk Monitoring 3

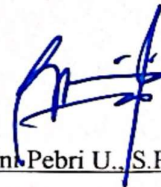
Malang, 9 Desember 2025

Dosen Pembimbing 1



Ir. Ernawan Setyono, MT.

Dosen Pembimbing 2



Ir. Rini Pebri U., S.Pd., MT.

LEMBAR PENGESAHAN

**JUDUL : PERENCANAAN DAN DESAIN SPBU DENGAN KONSEP REST
AREA DI KECAMATAN BALIKPAPAN TIMUR**

**NAMA : (EVA FATHONAH)
(ANANDA AKBAR R.)
(ALDI ABDILLAH P.)
(ZAHRAH ZAHYAH M.)**

**NIM : (202110340311176)
(202110340311192)
(202110340311197)
(202110340311252)**

Pada Hari Kamis, 8 Januari 2026, telah diuji oleh tim penguji

1. Ir. Erwin Rommel, MT. Dosen Penguji I
2. Riski Pradina S.,ST.,MT. Dosen Penguji II

Disetujui,
Malang, 04 Maret 2026

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Ernawan Setyono, M.T.

Ir. Kni Pebri U., S Pd., MT.

Mengetahui,

Kapla Jurusan Teknik Sipil



Dr. A. Hani Darmawan, ST., MT.

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : 1) Eva Fathonah
2) Ananda Akbar Rudianto
3) Aldi Abdillah Paath
4) Zahrah Zahiyah Misdianto

NIM : 1) 202110340311176
2) 202110340311192
3) 202110340311197
4) 202110340311252

Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini saya menyatakan sebenar-benarnya bahwa skripsi dengan judul PERENCANAAN DAN DESAIN SPBU DENGAN KONSEP REST AREA DI KECAMATAN BALIKPAPAN TIMUR adalah hasil karya kami dan bukan karya tulis orang lain. Dalam naskah capstone design project ini tidak terdapat karya tulis yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar saya bersedia mendapatkan sanksi akademis.

Malang, 2026

Yang Menyatakan,

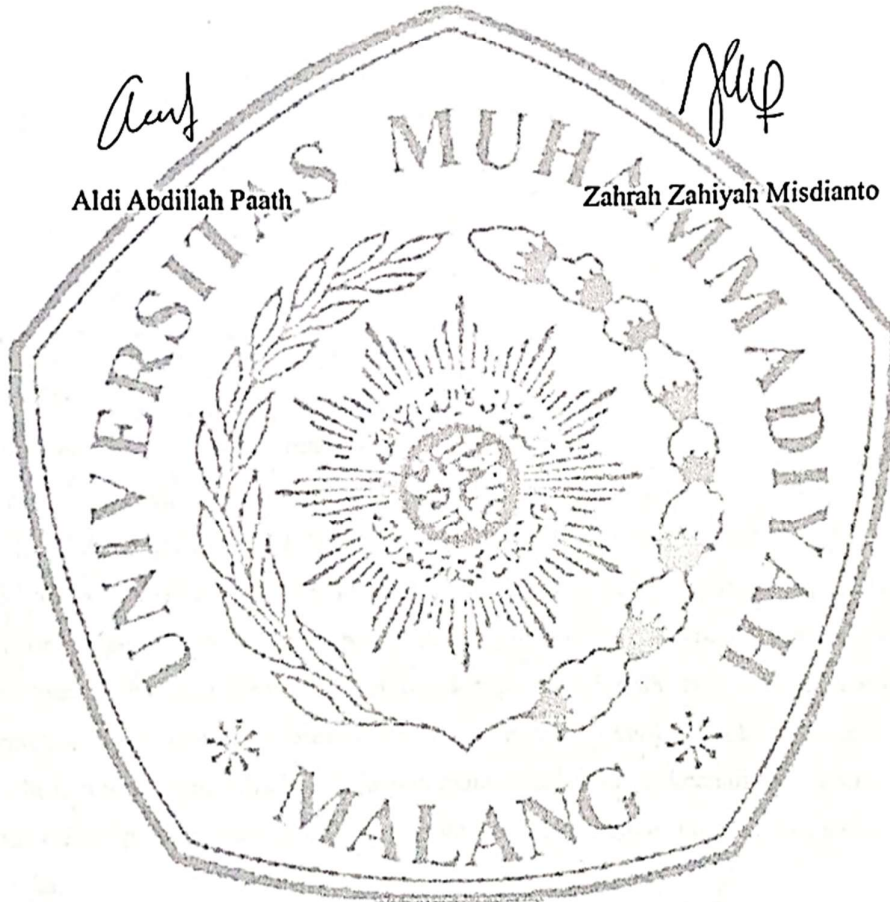


Eva Fathonah

Ananda Akbar Rudianto

Aldi Abdillah Paath

Zahrah Zahiyah Misdianto



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : 1) Eva Fathonah
2) Ananda Akbar Rudianto
3) Aldi Abdillah Paath
4) Zahrah Zahiyah Misdianto

NIM : 1) 202110340311176
2) 202110340311192
3) 202110340311197
4) 202110340311252

Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini saya menyatakan sebenar-benarnya bahwa skripsi dengan judul PERENCANAAN DAN DESAIN SPBU DENGAN KONSEP REST AREA DI KECAMATAN BALIKPAPAN TIMUR adalah hasil karya kami dan bukan karya tulis orang lain. Dalam naskah capstone design project ini tidak terdapat karya tulis yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar saya bersedia mendapatkan sanksi akademis.

Malang, 2026

Yang Menyatakan,



Eva Fathonah



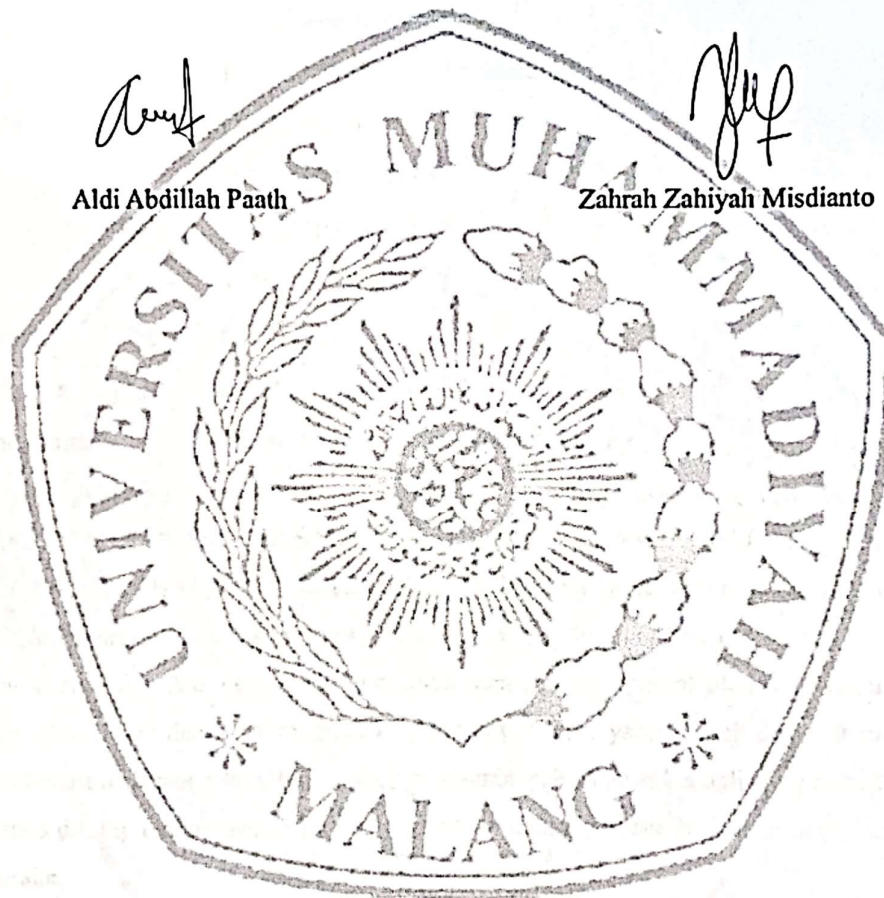
Ananda Akbar Rudianto



Aldi Abdillah Paath



Zahrah Zahiyah Misdianto



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : 1) Eva Fathonah
2) Ananda Akbar Rudianto
3) Aldi Abdillah Paath
4) Zahrah Zahiyah Misdianto

NIM : 1) 202110340311176
2) 202110340311192
3) 202110340311197
4) 202110340311252

Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini saya menyatakan sebenar-benarnya bahwa skripsi dengan judul PERENCANAAN DAN DESAIN SPBU DENGAN KONSEP REST AREA DI KECAMATAN BALIKPAPAN TIMUR adalah hasil karya kami dan bukan karya tulis orang lain. Dalam naskah capstone design project ini tidak terdapat karya tulis yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.

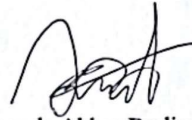
Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar saya bersedia mendapatkan sanksi akademis.

Malang, 2026

Yang Menyatakan,



Eva Fathonah



Ananda Akbar Rudianto



Aldi Abdillah Paath



Zahrah Zahiyah Misdianto



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : 1) Eva Fathonah
2) Ananda Akbar Rudianto
3) Aldi Abdillah Paath
4) Zahrah Zahiyah Misdianto

NIM : 1) 202110340311176
2) 202110340311192
3) 202110340311197
4) 202110340311252

Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini saya menyatakan sebenar-benarnya bahwa skripsi dengan judul PERENCANAAN DAN DESAIN SPBU DENGAN KONSEP REST AREA DI KECAMATAN BALIKPAPAN TIMUR adalah hasil karya kami dan bukan karya tulis orang lain. Dalam naskah capstone design project ini tidak terdapat karya tulis yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar saya bersedia mendapatkan sanksi akademis.

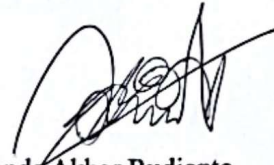
Malang, 2026

Yang Menyatakan,

202110340311176, 202110340311192, 202110340311197, 202110340311252
Fathonah, Rudianto, Paath, Misdianto
Program Studi Teknik Sipil



Eva Fathonah



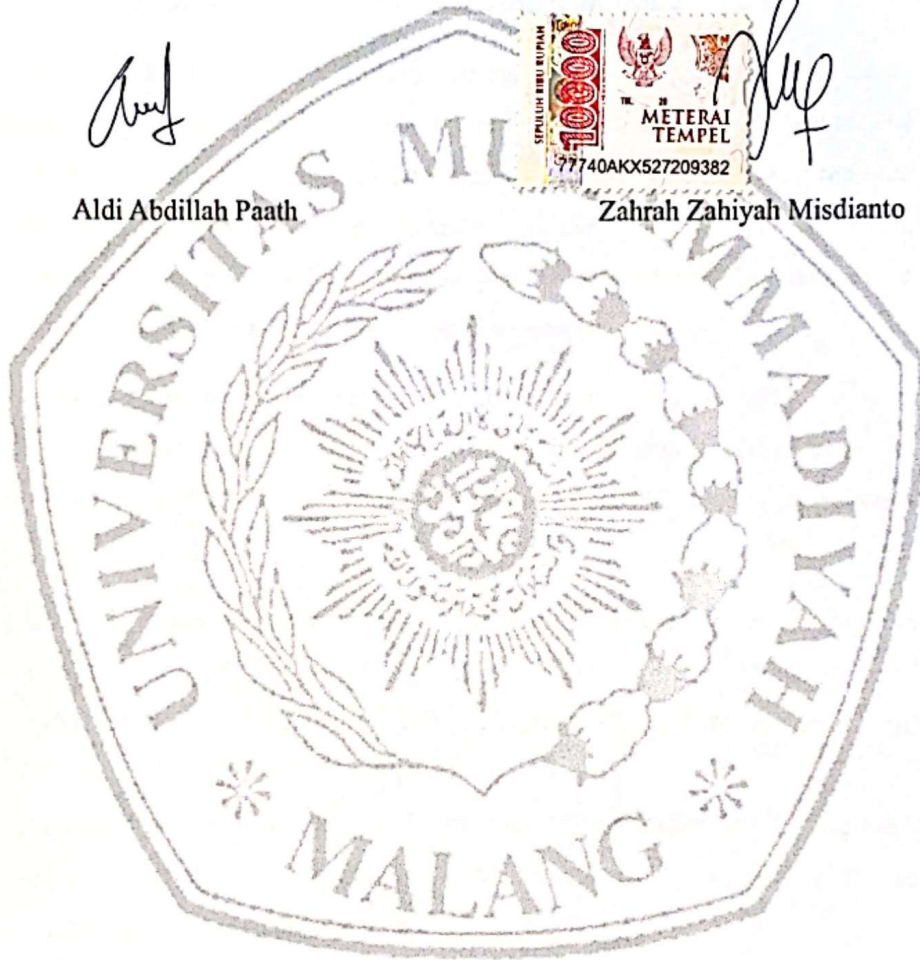
Ananda Akbar Rudianto



Aldi Abdillah Paath



Zahrah Zahiyah Misdianto



ABSTRAK

Perkembangan wilayah penyangga Ibu Kota Nusantara (IKN) di Kecamatan Balikpapan Timur meningkatkan mobilitas kendaraan dan kebutuhan fasilitas pengisian bahan bakar yang memadai. Keterbatasan SPBU serta belum tersedianya fasilitas istirahat terintegrasi berpotensi menimbulkan antrean dan menurunkan kenyamanan pengguna jalan. Penelitian ini bertujuan merencanakan SPBU dengan konsep rest area yang memenuhi aspek teknis, keselamatan, dan keberlanjutan lingkungan. Perencanaan dilakukan berdasarkan standar dan regulasi yang berlaku, meliputi perencanaan struktur atas dan bawah dengan metode Load and Resistance Factor Design (LRFD), sistem perkerasan, drainase, utilitas, dan tata letak kawasan. Analisis struktur menggunakan perangkat lunak pemodelan untuk memastikan keamanan terhadap beban gravitasi dan lateral. Perencanaan juga mencakup kapasitas tangki timbun 35 kL per unit, sistem distribusi bahan bakar, Rencana Anggaran Biaya (RAB), serta penjadwalan proyek menggunakan metode Critical Path Method (CPM). Hasil perencanaan menunjukkan bahwa kawasan seluas $\pm 10.000 \text{ m}^2$ memenuhi persyaratan teknis dan fungsional. Total RAB sebesar Rp16.317.743.302 dengan durasi pelaksanaan 270 hari kalender menunjukkan proyek ini layak secara teknis dan ekonomis untuk mendukung pengembangan wilayah Balikpapan Timur.

Kata Kunci: SPBU, Rest Area, Perencanaan Struktur, RAB, Penjadwalan Proyek, IKN

ABSTRACT

The development of the supporting area of the Nusantara Capital City (IKN) in East Balikpapan has increased traffic mobility and the demand for adequate fuel station facilities. The limited number of fuel stations and the absence of integrated rest areas may cause congestion and reduce user comfort. This study aims to design a fuel station integrated with a rest area concept that fulfills technical, safety, and environmental sustainability aspects. The planning process follows applicable standards and regulations, including upper and substructure design using the Load and Resistance Factor Design (LRFD) method, pavement, drainage, utilities, and site layout planning. Structural analysis was performed using modeling software to ensure safety against gravity and lateral loads. The design also includes 35 kL underground storage tanks per unit, fuel distribution systems, cost estimation (Bill of Quantities), and project scheduling using the Critical Path Method (CPM). The results indicate that the $\pm 10,000$ m² area meets technical and functional requirements. The total estimated cost is Rp16,317,743,302 with a project duration of 270 calendar days, indicating that the project is technically and economically feasible to support regional development in East Balikpapan.

Keywords: Fuel Station, Rest Area, Structural Design, Cost Estimation, Project Scheduling, IKN

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, hidayah, serta karunia-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan Capstone Design Project dengan judul Perencanaan dan Desain SPBU dengan Konsep Rest Area di Kecamatan Balikpapan Timur ini dengan baik dan tepat waktu.

Laporan ini disusun sebagai bentuk pertanggungjawaban akademik dalam pelaksanaan Capstone Design Project Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Malang. Laporan ini memuat tahapan perencanaan yang meliputi analisis kebutuhan dan lokasi, perencanaan struktur atas dan struktur bawah, perencanaan sistem drainase dan plumbing, penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB), serta penyusunan time schedule pelaksanaan proyek.

Dalam proses penyusunan laporan ini, kami menyadari bahwa banyak pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, arahan, dan dukungan. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, kami menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT atas limpahan rahmat dan kemudahan dalam penyusunan laporan ini.
2. Bapak Dr. Azhar Adi Darmawan, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang.
3. Bapak Ir. Ernawan Setyono, M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta masukan teknis selama proses perencanaan dan penyusunan laporan.
4. Ibu Ir. Rini Pebri U., S.Pd., M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan saran, koreksi, dan dukungan dalam penyempurnaan laporan ini.
5. Seluruh dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang yang telah memberikan ilmu dan wawasan selama masa perkuliahan.
6. Orang tua dan keluarga yang senantiasa memberikan doa, dukungan, dan motivasi.
7. Rekan-rekan tim serta semua pihak yang telah membantu dalam proses pengumpulan data dan penyusunan laporan ini.

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

Akhir kata, semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak serta menjadi referensi dalam perencanaan pembangunan SPBU dengan konsep rest area yang aman, efisien, dan berkelanjutan.

Malang, 2026

Penulis



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	x
ABSTRAK	xii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR TABEL	xxi
BAB I PENDAHULUAN.....	24
1.1 Latar Belakang	24
1.2 Maksud dan Tujuan	26
1.3 Lokasi Pekerjaan.....	26
1.4 Sasaran	26
1.5 Standar Teknis	27
1.6 Ruang Lingkup Pekerjaan.....	28
1.7 Jangka Waktu Pelaksanaan.....	35
1.8 Sistematika Penyusunan Proposal	35
BAB II GAMBAR UMUM LOKASI STUDI	37
2.1 Letak dan Luas Wilayah	37
2.2 Kondisi Topografi.....	37
2.3 Kondisi Hidrologi dan Klimatologi.....	39
2.4 Kondisi Demografi.....	40
2.4.1 Data Kependudukan Terbaru.....	41
2.4.2 Analisa Demografis Untuk Perencanaan SPBU.....	42
2.4.3 Implikasi Untuk Proyek SPBU dan Rest Area.....	43
BAB III METODE PERENCANAAN	44
3.1 Tinjauan Umum.....	44
3.2 Metode LRFD	45
3.3 Perencanaan Struktur Atas	49
3.3.1 Kanopi.....	49
3.3.2 Balok Baja	55
3.3.3 Kolom Baja.....	57

3.3.4 Sloof.....	58
3.3.5 Balok Bangunan Penunjang	60
3.3.6 Kolom Bangunan Penunjang.....	62
3.3.7 Atap	63
3.4 Perencanaan Struktur Bawah	67
BAB IV PROGRAM KERJA	71
4.1 Program Kerja.....	71
4.1.1 Analisi Pasar.....	71
4.1.2 Pembuatan Desain 3D dan Perencanaan DED	71
4.1.3 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB)	72
4.1.4 Perencanaan Kawasan dan Penjadwalan Proyek.....	72
4.2 Hasil Capaian Kinerja	73
4.3 Pekerjaan Hasil Peleaksanaan Pekerjaan.....	74
4.4 Permasalahan dan Upaya Masalah	74
BAB V ANALISA PERHITUNGAN	76
5.1 Tinjauan Umum.....	76
5.2 Perencanaan Bangunan SPBU	77
5.2.1 Data Umum Perencanaan Bangunan SPBU	77
5.2.2 Data Teknis Perencanaan Bangunan SPBU	77
5.2.3 Data Pembebanan Bangunan SPBU	78
5.2.4 Perencanaan Struktur Bangunan SPBU	88
5.3 Perencanaan Bangunan Penunjang.....	189
5.3.1 Data Umum Perencanaan Bangunan Penunjang	189
5.3.2 Data Teknis Perencanaan Bangunan Penunjang.....	189
5.3.3 Data Pembebanan Bangunan Penunjang.....	190
5.3.4 Analisa Seismik	214
5.3.5 Perencanaan Dimensi	216
5.3.6 Perencanaan Pelat Atap	221
5.3.7 Perencanaan Balok Induk.....	234
5.3.8 Perencanaan Balok Anak	253
5.3.9 Perencanaan Kolom.....	273
5.3.10 Perencanaan Sloof.....	281
5.3.11 Perencanaan Sambungan	296
5.4 Perencanaan Bangunan Kios.....	298

5.4.1 Data Umum Perencanaan Bangunan Kios.....	298
5.4.2 Data Teknis Perencanaan Bangunan Kios.....	298
5.4.3 Data Pembebanan Bangunan Kios.....	299
5.4.4 Analisa Seismik	323
5.4.5 Perencanaan Dimensi	325
5.4.6 Perencanaan Pelat Atap	330
5.4.7 Perencanaan Balok Induk.....	344
5.4.8 Perencanaan Balok Anak	361
5.4.9 Perencanaan Kolom.....	380
5.4.10 Perencanaan Sloof.....	388
5.4.11 Perencanaan Sambungan	402
5.5 Perencanaan Plumbing dan Sumur Resapan Penunjang.....	404
5.5.1 Perhitungan Kebutuhan Air Bersih	404
5.5.2 Perhitungan Kapasitas Tangki	412
5.5.3 Perencanaan Pemipaan Air Bersih.....	414
5.5.4 Perhitungan Kapasitas dan Daya Pompa.....	430
5.5.5 Sistem Pemipaan Air Buangan	434
5.5.6 Perhitungan Perkiraan Air Buangan dan Kapasitas Ekualisasi Pengolahan Air Buangan.....	437
5.6 Perencanaan Plumbing dan Sumur Resapan Kios.....	439
5.6.1 Perhitungan Kebutuhan Air Bersih	439
5.6.2 Perhitungan Kapasitas Tangki	447
5.6.3 Perencanaan Pemipaan Air Bersih.....	449
5.6.4 Perhitungan Kapasitas dan Daya Pompa.....	465
5.6.5 Sistem Pemipaan Air Buangan	468
5.6.6 Perhitungan Perkiraan Air Buangan dan Kapasitas Ekualisasi Pengolahan Air Buangan.....	472
5.6.7 Penentuan Jenis Distribusi Frekuensi.....	473
5.6.8 Analisis Debit Rancangan	483
5.6.9 Perancangan Dimensi Dan Jumlah Sumur Resapan Air Hujan ..	485
5.7 Perencanaan Pondasi	488
5.7.1 Perencanaan Pondasi SPBU	488
5.7.2 Analisis Struktural dan Teknis Tangki Pendam.....	517

5.7.3 Analisis Teknis Perencanaan Sistem Penyimpanan Bbm (Ust) Pada Spbu.....	520
5.7.4 Analisis Struktural Dan Fungsional Unit Oil Catcher	522
5.7.5 Perencanaan Pondasi Bangunan Penunjang.....	524
5.7.6 Perencanaan Pondasi Bangunan Kios	538
5.8 Perencanaan Manajemen Konstruksi	547
5.8.1 Work Breakdown Structure (WBS).....	547
5.8.2 Analisa Harga Upah dan Barang	554
5.8.3 Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP).....	562
5.8.4 Volume Pekerjaan	565
5.8.5 Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	573
5.8.6 Produktivitas dan Durasi	590
5.8.7 Bobot	592
5.8.8 Penjadwalan Metoda Bar Chart dan Kurva S.....	594
BAB VI JADWAL PERENCANAAN.....	595
6.1 Jadwal Perencanaan.....	595
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	597
7.1 Kesimpulan	597
7.2 Saran	600
DAFTAR PUSTAKA.....	601
LAMPIRAN.....	602

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Lokasi Eksisting Perencanaan Rest Area dan SPBU	37
Gambar 2. 2 Peta Kontur	38
Gambar 3. 1 Diagram alir perencanaan SPBU	44
Gambar 5. 1 Lokasi pembebanan beban mati pada kuda – kuda.....	96
Gambar 5. 2 Lokasi pembebanan beban hidup atap pada kuda – kuda	97
Gambar 5. 3 Lokasi pembebanan beban hujan pada kuda – kuda.....	98
Gambar 5. 4 Lokasi pembebanan beban angin atap pada kuda – kuda	99
Gambar 5. 5 Pemodelan Struktur pada SAP 2000.....	99
Gambar 5. 6 Portal Kanopi dengan penomoran batang	100
Gambar 5. 7 Gaya geser portal.....	100
Gambar 5. 8 Syarat Kelangsingan Sayap profil HB terhadap tekan aksial	102
Gambar 5. 9 Syarat kelangsingan badan profil WF terhadap lentur	103
Gambar 5. 10 Rencana kolom baja Kanopi.....	107
Gambar 5. 11 Tipe kolom kanopi	108
Gambar 5. 12 Portal melintang Kanopi bagian belakang dengan penomoran batang.....	109
Gambar 5. 13 Portal melintang Kanopi bagian depan dengan penomoran batang.....	109
Gambar 5. 14 Portal memanjang Kanopi dengan penomoran batang	110
Gambar 5. 15 Lendutan kolom 9	111
Gambar 5. 16 Syarat kelangsingan sayap profil HB terhadap tekan aksial	112
Gambar 5. 17 Syarat kelangsingan badan profil HB terhadap tekan aksial	113
Gambar 5. 18 Nomogram rangka bergoyang.....	114
Gambar 5. 19 Nomogram rangka tidak bergoyang.....	119
Gambar 5. 20 Portal analisa base plate.....	130
Gambar 5. 21 Nilai tegangan dasar <i>base plate</i>	137
Gambar 5. 22 Nilai tegangan dasar <i>base plate</i>	140
Gambar 5. 23 Rencana letak angkur dan tebal <i>base plate</i>	142
Gambar 5. 24 Panjang beff dan g pada <i>base plate</i>	144
Gambar 5. 25 Rencana dimensi kolom pedestal Kanopi.....	152
Gambar 5. 26 Penomoran kolom pedestal Kanopi	152
Gambar 5. 27 Rencana tulangan kolom pedestal Kanopi.....	161
Gambar 5. 28 Rencana sambungan sagrod pada gording	163
Gambar 5. 29 Rencana sambungan sagrod pada gording (lanjutan)	163
Gambar 5. 30 Sambungan kuda – kuda pada kolom	165
Gambar 5. 31 Jarak baut sambungan kuda – kuda pada kolom	166
Gambar 5. 32 Gaya tarik baut terhadap garis kerja gaya.....	167
Gambar 5. 33 Jarak bersih antar baut.....	173
Gambar 5. 34 Panjang las rencana.....	176
Gambar 5. 35 Sambungan tumpu kuda – kuda	178
Gambar 5. 36 Jarak baut sambungan tumpu kuda – kuda	178
Gambar 5. 37 Gaya tarik baut terhadap garis kerja gaya.....	179
Gambar 5. 38 Jarak bersih antar baut.....	185

Gambar 5. 39 Kurva Respon Spektrum	209
Gambar 5. 40 Spektrum Respon Desain	209
Gambar 5. 41 Spektrum Respon Desain	210
Gambar 5. 42 Pemodelan Struktur Bangunan Penunjang	214
Gambar 5. 43 Grafik Hasil Analisa Menggunakan SAP 2000	234
Gambar 5. 44 Kurva Respon Spektrum	317
Gambar 5. 45 Spektrum Respon Desain	317
Gambar 5. 46 Grafik Hubungan Antara Unit Beban Alat Plumbing dengan Laju aliran hal 67 (Soufyan Moh. Noerbambang & Takeo Morimura)	410
Gambar 5. 47 Tangki air (RoofTank)	414
Gambar 5. 48 Denah perpipaan fasilitas umum bangunan penunjang	416
Gambar 5. 49 Denah perpipaan shaft	419
Gambar 5. 50 Denah head mayor loss bangunan penunjang	421
Gambar 5. 51 Diagram moody head mayor loss bangunan penunjang.....	422
Gambar 5. 52 Denah head mayor loss pipa shaft.....	424
Gambar 5. 53 Diagram moody head mayorr loss pipa shaft	425
Gambar 5. 54 Diagram moody kerugian pada pipa hantar	432
Gambar 5. 55 Pompa EBARA CDX 200/25.....	433
Gambar 5. 56 Grafik Hubungan antara unit beban alat plumbing dengan laju aliran hal 67 (Soufyan Moh. Noerbambang & Takeo Morimura).....	445
Gambar 5. 57 Tangki air (RoofTank)	449
Gambar 5. 58 Denah perpipaan fasilitas umum bangunan kios	451
Gambar 5. 59 Denah perpipaan shaft	455
Gambar 5. 60 Denah head mayor loss bangunan kios.....	457
Gambar 5. 61 Diagram moody head mayor loss bangunan kios	458
Gambar 5. 62 Denah head mayor loss pipa shaft.....	459
Gambar 5. 63 Diagram moody head mayor loss pipa bangunan kios.....	460
Gambar 5. 64 Diagram moody kerugian pada pipa hantar	467
Gambar 5. 65 Pompa EBARA CDX 200/25.....	468
Gambar 5. 66 Denah Titik Pondasi Yang Ditinjau.....	488
Gambar 5. 67 Denah Titik Pondasi Kanopi SPBU.....	489
Gambar 5. 68 Grafik Penetrasi Konus Dan Jumlah Hambatan Lekat	490
Gambar 5. 69 Grafik Penetrasi Konus Dan Rencana pondasi Strausspile .	491
Gambar 5. 70 Pile Cap Node 17	495
Gambar 5. 71 Tabel Luas Tulangan.....	497
Gambar 5. 72 Garis Kritis Gaya Geser Satu Arah Node 17	499
Gambar 5. 73 Garis Kritis Gaya Geser Dua Arah Node 17	500
Gambar 5. 74 Tabel Luas Tulangan.....	505
Gambar 5. 75 Penampang Ekuivalen Pondasi Strauss Pile	507
Gambar 5. 76 Plotting μ_0	513
Gambar 5. 77 Plotting μ_1	514
Gambar 5. 78 Detail Penulangan Pondasi <i>Strauss Pile</i> SPBU	516
Gambar 5. 79 Analisa Struktural dan Teknis Tangki Pendam	517
Gambar 5. 80 Analisis Teknis Perencanaan Sistem Penyimpanan BBM.....	520
Gambar 5. 81 Denah Oil Catcher	522

Gambar 5. 82 Pondasi Telapak 525
Gambar 5. 83 Pondasi Telapak 526

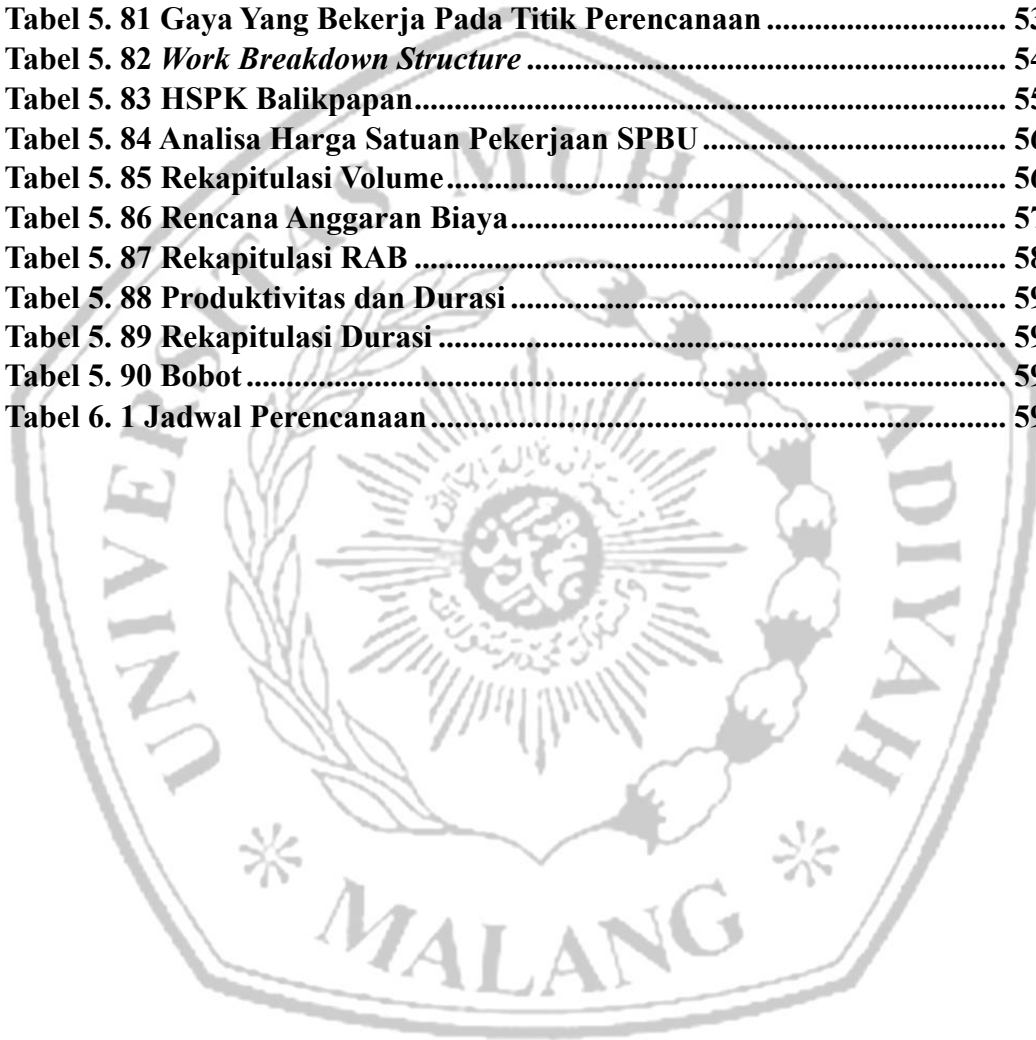


DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Data Hidrologi.....	40
Tabel 2. 2 Data Demografi Pada Tahun 2021	41
Tabel 2. 3 Data Demografi Pada Tahun 2022	42
Tabel 2. 4 Data Demografi Pada Tahun 2023	42
Tabel 2. 5 Analisis Demografis	42
Tabel 3. 1 Faktor reduksi.....	46
Tabel 5. 1 Rangkuman perencanaan kuda – kuda	107
Tabel 5. 2 Gaya dalam kolom.....	110
Tabel 5. 3 Rangkuman perencanaan kolom baja	130
Tabel 5. 4 Gaya Dalam Kolom Baja	131
Tabel 5. 5 Ukuran minimum las filet.....	175
Tabel 5. 6 Kontrol sambungan C	177
Tabel 5. 7 Ukuran minimum las filet.....	187
Tabel 5. 8 Kontrol sambungan D	188
Tabel 5. 9 Kategori Risiko	191
Tabel 5. 10 Faktor Arah Angin.....	192
Tabel 5. 11 Sistem Penahan Gaya Angin	193
Tabel 5. 12 Koefisien Eksposur	194
Tabel 5. 13 Koefisien Eksposur	195
Tabel 5. 14 Koefisien Tekanan Eksternal.....	196
Tabel 5. 15 Tabel Konsistensi Tanah dan Taksiran Nilai Kekuatan Geser, SPT, dan qc	204
Tabel 5. 16 Hasil analisa nilai Sa.....	208
Tabel 5. 17 ketebalan minimum pelat solid satu arah nonprategang.....	219
Tabel 5. 18 ketebalan minimum pelat dua arah nonprategang dengan balok diantar tumpuan pada semua sisinya.....	219
Tabel 5. 19 Tabel Luas Tulangan.....	284
Tabel 5. 20 Tabel Luas Tulangan.....	287
Tabel 5. 21 Tabel Luas Tulangan.....	291
Tabel 5. 22 Tabel Luas Tulangan.....	293
Tabel 5. 23 Koefisien Eksposur	303
Tabel 5. 24 Konsistensi Tanah dan Taksiran Nilai Kekuatan Geser, SPT, dan qc.....	313
Tabel 5. 25 ketebalan minimum pelat solid satu arah nonprategang.....	327
Tabel 5. 26 ketebalan minimum pelat dua arah nonprategang dengan balok diantar tumpuan pada semua sisinya.....	328
Tabel 5. 27 Tabel Luas Tulangan.....	390
Tabel 5. 28 Tabel Luas Tulangan.....	393
Tabel 5. 29 Tabel Luas Tulangan.....	397
Tabel 5. 30 Tabel Luas Tulangan.....	400
Tabel 5. 31 Tabel 1 SNI-03-7065-2005-plumbing.....	405
Tabel 5. 32 Jumlah Alat Plumbing Bangunan Penunjang.....	407
Tabel 5. 33 Perhitungan Penggunaan Air pada Semua Alat Plumbing.....	407

Tabel 5. 34 Faktor Pemakaian (%) dan Jumlah Alat Plumbing.....	408
Tabel 5. 35 Perhitungan Penggunaan Air Berdasarkan Faktor Pemakaian	408
Tabel 5. 36 Perhitungan Kebutuhan Air Bersih Berdasarkan Beban Unit Alat Plumbing	409
Tabel 5. 37 Rekapitulasi Perhitungan Kebutuhan Air Bersih.....	411
Tabel 5. 38 Katalog Ukuran pipa PP-R Rucika Kelen Green	415
Tabel 5. 39 Perhitungan diameter pipa air bersih pada bangunan penunjang	418
Tabel 5. 40 Perhitungan diameter pipa umum air bersih.....	420
Tabel 5. 41 Perhitungan kerugian head mayor bangunan penunjang	423
Tabel 5. 42 Perhitungan kerugian Head Mayor Pipa Umum	425
Tabel 5. 43 Perhitungan kerugian Head Minor bangunan penunjang	427
Tabel 5. 44 Perhitungan kerugian Head Minor Pipa Umum	428
Tabel 5. 45 Tekanan minimum alat plumbing	428
Tabel 5. 46 Tekanan Tiap Lantai Kondisi Tangki Terisi Penuh.....	429
Tabel 5. 47 Tekanan Tiap Lantai Kondisi Tangki Terisi $\frac{1}{2}$.....	430
Tabel 5. 48 Tekanan Tiap Lantai Kondisi Tangki Terisi $\frac{1}{4}$.....	430
Tabel 5. 49 Perhitungan Diameter Pipa Air Kotor, Air Bekas dan Air Buangan Penunjang	435
Tabel 5. 50 Perhitungan Diameter Pipa Air Kotor, Air Bekas dan Air Buangan Shaft	435
Tabel 5. 51 Diameter dan kemiringan pipa minimum	436
Tabel 5. 52 Jumlah Alat Plumbing Bangunan Kios	442
Tabel 5. 53 Perhitungan Penggunaan Air pada Semua Alat Plumbing.....	442
Tabel 5. 54 Faktor pemakaian (%) dan jumlah alat plambing.....	443
Tabel 5. 55 Perhitungan Penggunaan Air Berdasarkan Faktor Pemakaian	443
Tabel 5. 56 Perhitungan Kebutuhan Air Bersih Berdasarkan Beban Unit Alat Plambing	444
Tabel 5. 57 Rekapitulasi Perhitungan Kebutuhan Air Bersih.....	446
Tabel 5. 58 Katalog Ukuran pipa PP-R Rucika Kelen Green	450
Tabel 5. 59 Perhitungan diameter pipa air bersih pada bangunan kios	454
Tabel 5. 60 Perhitungan diameter pipa umum air bersih bangunan kios....	456
Tabel 5. 61 Perhitungan kerugian head mayor bangunan kios	458
Tabel 5. 62 Perhitungan kerugian Head Mayor Pipa Umum	460
Tabel 5. 63 Perhitungan kerugian Head Minor bangunan kios.....	461
Tabel 5. 64 Perhitungan kerugian Head Minor Pipa Umum	462
Tabel 5. 65 Tekanan minimum alat plumbing	463
Tabel 5. 66 Tekanan Tiap Lantai Kondisi Tangki Terisi Penuh.....	464
Tabel 5. 67 Tekanan Tiap Lantai Kondisi Tangki Terisi $\frac{1}{2}$.....	464
Tabel 5. 68 Tekanan Tiap Lantai Kondisi Tangki Terisi $\frac{1}{4}$.....	465
Tabel 5. 69 Perhitungan Diameter Pipa Air Kotor, Air Bekas dan Air Buangan fasilitas umum	470
Tabel 5. 70 Perhitungan Diameter Pipa Air Kotor, Air Bekas dan Air Buangan Shaft	470
Tabel 5. 71 Diameter dan kemiringan pipa minimum	471

Tabel 5. 72 Rata-rata Curah Hujan Tahunan.....	473
Tabel 5. 73 Rekapitulasi Metode Normal.....	474
Tabel 5. 74 Rekapitulasi Metode Log Normal	476
Tabel 5. 75 Rekapitulasi Metode Gumbal.....	478
Tabel 5. 76 Rekapitulasi Metode Log Person III.....	480
Tabel 5. 77 Rekapitulasi Syarat Analisa Frekuensi Curah Hujan.....	481
Tabel 5. 78 Penentuan debit kala ulang tahun.....	481
Tabel 5. 79 Gaya Yang Bekerja Pada Titik Perencanaan	488
Tabel 5. 80 Gaya Yang Bekerja Pada Titik Perencanaan	524
Tabel 5. 81 Gaya Yang Bekerja Pada Titik Perencanaan	539
Tabel 5. 82 <i>Work Breakdown Structure</i>	547
Tabel 5. 83 HSPK Balikpapan.....	554
Tabel 5. 84 Analisa Harga Satuan Pekerjaan SPBU	563
Tabel 5. 85 Rekapitulasi Volume.....	566
Tabel 5. 86 Rencana Anggaran Biaya.....	574
Tabel 5. 87 Rekapitulasi RAB	588
Tabel 5. 88 Produktivitas dan Durasi	591
Tabel 5. 89 Rekapitulasi Durasi	592
Tabel 5. 90 Bobot	593
Tabel 6. 1 Jadwal Perencanaan.....	596



DAFTAR PUSTAKA

- BPS Kota Balikpapan. (2021–2025). *Balikpapan Timur dalam Angka*. Badan Pusat Statistik Balikpapan.
- Dishub Kaltim. (2023). *Laporan Tahunan Keselamatan Jalan Kalimantan Timur*. Dinas Perhubungan Provinsi Kalimantan Timur.
- SNI 03-2827-1992. *Tata Cara Pelaksanaan Uji Sondir untuk Menentukan Daya Dukung Tanah*. Badan Standardisasi Nasional.
- SNI 1726:2019. *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non-Gedung*. Badan Standardisasi Nasional.
- SNI 1727:2013. *Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain*. Badan Standardisasi Nasional.
- SNI 03-2453-2002. *Tata Cara Perencanaan Drainase Perkotaan*. Badan Standardisasi Nasional.
- SNI 2398:2017. *Sistem Perpipaan Air Bersih*. Badan Standardisasi Nasional.
- SNI 8153:2015. *Sistem Plambing untuk Bangunan Gedung*. Badan Standardisasi Nasional.
- SNI 03-1733-2004. *Tata Cara Perencanaan Geoteknik Bangunan*. Badan Standardisasi Nasional.
- SNI 04-0225-2000. *Sistem Instalasi Listrik Bangunan*. Badan Standardisasi Nasional.
- SNI 03-7015-2004. *Sistem Pembumian (Grounding)*. Badan Standardisasi Nasional.
- Peraturan Menteri PUPR No. 12 Tahun 2014. *Tentang Sistem Drainase Perkotaan*.
- Peraturan Pemerintah RI No. 22 Tahun 2021. *Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*.
- Keputusan Menteri PUPR No. 05/KPTS/M/2022. *Pembangunan SPBU Mikro*.
- B.M. Das. (2016). *Principles of Foundation Engineering* (8th Edition). Cengage Learning.
- Hardiyatmo, H. C. (2017). *Analisis dan Perancangan Fondasi I* (Edisi Ketiga). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

SURAT PERNYATAAN LOLOS PLAGIASI



SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

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

1. Nama : Eva Fathonah
NIM : 202110340311176
2. Nama : Ananda Akbar Rudianto
NIM : 202110340311192
3. Nama : Aldi Abdillah Paath
NIM : 202110340311197
4. Nama : Zahrah Zahiyah Misdianto
NIM : 202110340311252



Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1	10	%	≤ 10%
BAB 2	7	%	≤ 10%
BAB 3	6	%	≤ 10%
BAB 4	3	%	≤ 5%
BAB 5	18	%	≤ 20%
BAB 6	0	%	≤ 5%
BAB 7	5	%	≤ 5%

Malang, 3 Maret 2026

Sandi Wahyudiono, ST., MT

