

LEMBAR PENGESAHAN

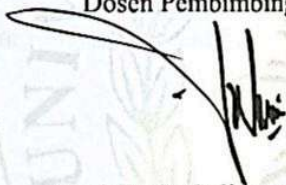
Capstone Design dengan Judul:
**PERENCANAAN TEKNIS BENDUNGAN KAHAYYA KAB. BULUKUMBA,
PROVINSI SULAWESI SELATAN**

Disusun Oleh:

| | |
|--------------------------------|------------------------|
| Devita Intan Berliana | 202110340311156 |
| Della Ovelia | 202110340311167 |
| Muchammad Akmal Mustofa | 202110340311184 |
| Safa Roja Nayakajati | 202110340311202 |

Telah diuji oleh Tim Penguji:
Pada hari Selasa, 07 April 2026

Dosen Pembimbing 1



Prof. Dr. Ir. Sulianto, MT.

Dosen Pembimbing 2



Dr. Ir. Dandy Ahmad Yani, MM., MT.

Dosen Penguji 1



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

Dosen Penguji 2



Ir. Chairil Saleh, MT.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil



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

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Safa Roja Nayakajati

Nim : 202110340311202

Jurusan : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini menyatakan sebenar-benarnya bahwa Capstone Design Project dengan judul **"PERENCANAAN TEKNIS BENDUNGAN KAHAYYA KAB. BULUKUMBA, PROVINSI SULAWESI SELATAN"** adalah hasil karya saya perorangan dan bukan hasil karya orang lain. Dengan ini naskah Capstone Design Project ini tidak terdapat karya ilmiah 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, kecuali yang tercantum didalam naskah dan disebutkan dalam naskah dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.

Malang, 20 April 2026

Yang menyatakan,



Safa Roja Nayakajati

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Devita Intan Berliana
Nim : 202110340311156
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini menyatakan sebenar-benarnya bahwa Capstone Design Project dengan judul **“PERENCANAAN TEKNIS BENDUNGAN KAHAYYA KAB. BULUKUMBA, PROVINSI SULAWESI SELATAN”** adalah hasil karya saya perorangan dan bukan hasil karya orang lain. Dengan ini naskah Capstone Design Project ini tidak terdapat karya ilmiah 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, kecuali yang tercantum didalam naskah dan disebutkan dalam naskah dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.

Malang, 20 April 2026

Yang menyatakan,



Devita Intan Berliana

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Della Ovelia
Nim : 202110340311167
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini menyatakan sebenar-benarnya bahwa Capstone Design Project dengan judul **"PERENCANAAN TEKNIS BENDUNGAN KAHAYYA KAB. BULUKUMBA, PROVINSI SULAWESI SELATAN"** adalah hasil karya saya perorangan dan bukan hasil karya orang lain. Dengan ini naskah Capstone Design Project ini tidak terdapat karya ilmiah 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, kecuali yang tercantum didalam naskah dan disebutkan dalam naskah dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.

Malang, 20 April 2026

Yang menyatakan,



Della Ovelia

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muchammad Akmal Mustofa
Nim : 202110340311184
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini menyatakan sebenar-benarnya bahwa Capstone Design Project dengan judul **“PERENCANAAN TEKNIS BENDUNGAN KAHAYYA KAB. BULUKUMBA, PROVINSI SULAWESI SELATAN”** adalah hasil karya saya perorangan dan bukan hasil karya orang lain. Dengan ini naskah Capstone Design Project ini tidak terdapat karya ilmiah 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, kecuali yang tercantum didalam naskah dan disebutkan dalam naskah dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.

Malang, 20 April 2026

Yang menyatakan,



Muchammad Akmal Mustofa

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa. Atas rahmat dan hidayah-Nya. Alhamdulillah kami masih diberi kesehatan, kesempatan dan ilmu yang bermanfaat, sehingga kami dapat menyelesaikan Capstone Design Project dengan judul “Perencanaan Bendungan Kahayya, Kab. Bulukumba, Provinsi Sulawesi Selatan” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Malang dengan perasaan bahagia serta penuh rasa syukur.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, dan dukungan selama proses penyusunan Capstone Design Project. Penulis menyadari Capstone Design Project ini masih jauh dari sempurna, karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk mewujudkan pedoman pelaksanaan pekerjaan secara bersama. Semoga Capstone Design Project ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca serta menjadi tambahan referensi bagi penelitian selanjutnya.

Malang, 20 April 2026

Anggota 1



Safa Roja N
(202110340311202)

Anggota 2



Devita Intan B
(202110340311156)

Anggota 3



Della Ovelia
(202110340311167)

Anggota 4



M. Akmal Mustofa
(202110340311184)

LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, dapat menyelesaikan dengan baik serta segala proses dalam penyusunan Capstone Design Project ini berjalan berkat doa, dukungan, dan bantuan berbagai pihak. Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Allah SWT, Tuhan Yang Maha Kuasa yang telah membimbing, melindungi, dan memberikan keberkahan di setiap proses hingga terwujudnya Capstone Design Project ini.
2. Orang Tua anggota kelompok, terimakasih atas doa yang tiada henti, kasih sayang, serta dukungan moral dan material yang senantiasa diberikan kepada putra-putrinya dalam menempuh pendidikan. Berkat pengorbanan, kesabaran dan keikhlasan Orang Tua, kami dapat bekerja sama dan menyelesaikan Capstone Design Project ini dengan baik.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Sulianto, MT. selaku Dosen Pembimbing 1 dan Bapak Dr. Ir. Dandy Ahmad Yani, MM., MT selaku Dosen Pembimbing 2 kami yang telah meluangkan tenaga, ilmu dan waktu untuk membantu dan membimbing kami dalam menyelesaikan Capstone Design Project.
4. Bapak/Ibu Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.
5. Bapak Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang.
6. Kepada PT. Kencana Layana Konsultan (KSO) - CV. Emtiga Konsultan yang telah memberikan kepercayaan dalam menyusun kerangka kerja, serta memberi bimbingan, arahan dan pengalaman selama penyusunan Capstone Design Project.
7. Seluruh anggota tim kelompok, yang telah bekerja sama dengan penuh semangat, saling menghormati, saling mendukung dan melengkapi di setiap tahap perencanaan hingga penyelesaian Capstone Design Project ini. Kerja keras, dedikasi, dan komitmen yang kami tunjukkan menjadi bagian penting dalam tercapainya hasil akhir yang memuaskan. Semoga kerjasama dan kebersamaan ini menjadi pengalaman yang sangat berharga serta membawa manfaat di masa depan yang akan datang.
8. Kepada seluruh teman seperjuangan yang telah membantu, mendukung, dan mendoakan sehingga kami dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik dan lancar.

PERENCANAAN TEKNIS BENDUNGAN KAHAYYA KAB. BULUKUMBA, PROVINSI SULAWESI SELATAN

**Devita Intan Berliana¹, Della Ovelia¹, Safa Roja Nayakajati¹, Muchammad Akmal
Mustofa¹, Sulianto², Dandy Achmad Yani²**

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 pes. 130 Fax (0341)460435

intandevita984@webmail.umm.ac.id

dellaoveliaa806@webmail.umm.ac.id

srnayakajati@webmail.umm.ac.id

akmalmustofa345@webmail.umm.ac.id

ABSTRAK

Perencanaan Bendungan Kahayya di Kabupaten Bulukumba dilakukan sebagai upaya pengelolaan sumber daya air terpadu untuk memenuhi kebutuhan irigasi, air baku, pengendalian banjir, serta energi dan pariwisata. Studi ini meliputi analisis hidrologi, perencanaan tubuh bendungan, bangunan pengelak, pelimpah, dan bangunan pengambilan. Analisis hidrologi menggunakan data curah hujan stasiun dan satelit yang telah dikalibrasi, dengan distribusi Gumbel sebagai dasar hujan rencana. Hasil perencanaan menunjukkan kapasitas tampungan waduk sebesar 276,69 juta m³ dengan tinggi bendungan 140 m dan elevasi puncak +980 m, serta memenuhi kriteria stabilitas. Bangunan pengelak dirancang berupa terowongan, sedangkan pelimpah menggunakan tipe samping dengan profil Ogee yang memenuhi persyaratan hidrolika. Secara keseluruhan, bendungan ini layak secara teknis dan diharapkan mendukung ketahanan pangan, penyediaan air bersih, serta pengendalian banjir secara berkelanjutan.

Kata Kunci: Bendungan Kahayya, Analisis Hidrologi, Pelimpah, Stabilitas Bendungan, Sumber Daya Air.

PERENCANAAN TEKNIS BENDUNGAN KAHAYYA KAB. BULUKUMBA, PROVINSI SULAWESI SELATAN

**Devita Intan Berliana¹, Della Ovelia¹, Safa Roja Nayakajati¹, Muchammad Akmal
Mustofa¹, Sulianto², Dandy Achmad Yani²**

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 pes. 130 Fax (0341)460435

intandevita984@webmail.umm.ac.id

dellaoveliaa806@webmail.umm.ac.id

srnayakajati@webmail.umm.ac.id

akmalmustofa345@webmail.umm.ac.id

ABSTRACT

The Kahayya Dam project in Bulukumba Regency is a multi-purpose water resource management initiative designed to address irrigation needs, raw water supply, flood control, renewable energy, and tourism. This study covers a comprehensive scope, including hydrological analysis, dam body design, diversion structures, spillways, and intake facilities. The hydrological assessment utilizes a combination of station-based and calibrated satellite rainfall data, with the Gumbel distribution serving as the foundation for design rainfall calculations. Engineering results define a reservoir capacity of 276.69 million m³, supported by a 140-meter-high dam with a crest elevation of +980 m; all structural components meet established stability criteria. The diversion works consist of a tunnel system, while the spillway utilizes a side-channel design with an Ogee profile to ensure optimal hydraulic performance. Ultimately, the Kahayya Dam is technically feasible and stands as a strategic asset for strengthening food security, ensuring clean water access, and providing sustainable flood mitigation for the region.

Keywords: *Kahayya Dam, Hydrological Analysis, Spillway, Dam Stability, Water Resources.*

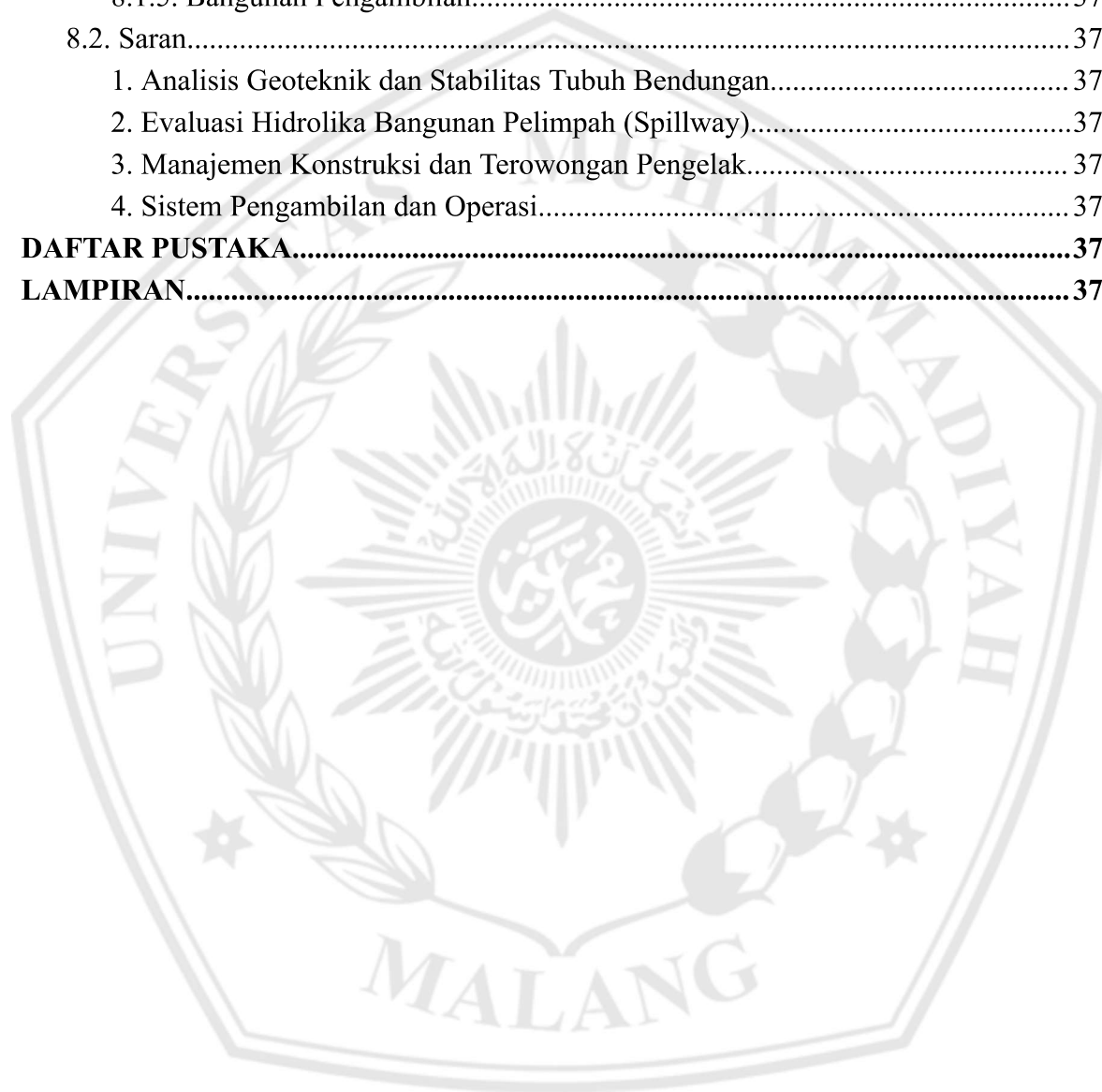
DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------|
| LEMBAR PENGESAHAN..... | ii |
| KATA PENGANTAR..... | vii |
| LEMBAR PERSEMBAHAN..... | viii |
| LEMBAR PLAGIASI..... | xi |
| DAFTAR ISI..... | xii |
| DAFTAR TABEL..... | xvi |
| DAFTAR GAMBAR..... | xx |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1. Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2. Maksud dan Tujuan..... | 2 |
| 1.3. Batasan Masalah..... | 3 |
| 1.4. Lokasi Pekerjaan..... | 4 |
| 1.5. Sasaran..... | 4 |
| 1.6. Standar Teknis..... | 5 |
| 1.7. Ruang Lingkup Kegiatan..... | 5 |
| 1.8. Durasi Pelaksanaan Kegiatan..... | 8 |
| 1.9. Sistematika Penyusunan Dokumen Proposal..... | 8 |
| BAB II GAMBARAN UMUM LOKASI STUDI..... | 10 |
| 2.1. Letak dan Luas Wilayah..... | 10 |
| 2.2. Kondisi Topografi..... | 12 |
| 2.3. Kondisi Hidroklimatologi..... | 12 |
| 2.3.1. Daerah Aliran Sungai (DAS)..... | 12 |
| 2.3.2. Debit Sungai..... | 13 |
| 2.3.3. Resiko..... | 13 |
| 2.3.4. Hidrologi..... | 14 |
| 2.3.5. Klimatologi dan Iklim..... | 14 |
| 2.4. Kondisi Geologi dan Tanah..... | 14 |
| 2.4.1. Fisiografi..... | 15 |
| 2.4.2. Stratigrafi..... | 15 |
| 2.5. Kondisi Demografi..... | 16 |
| BAB III METODE PERENCANAAN..... | 17 |
| 3.1. Studi Pustaka..... | 17 |
| 3.2. Pengumpulan Data..... | 17 |
| 3.2.1. Data Dasar..... | 17 |
| 3.2.2. Data Pendukung..... | 18 |
| 3.3. Diagram Alir Perencanaan..... | 19 |
| BAB IV PROGRAM KERJA..... | 25 |
| 4.1. Program Kerja..... | 25 |
| 4.1.1. Tahap Perencanaan..... | 25 |

| | |
|--|------------|
| 4.1.2. Ruang Lingkup Pekerjaan..... | 25 |
| 4.2. Hasil Capaian Kerja..... | 26 |
| 4.3. Perkembangan Hasil Pelaksanaan Pekerjaan..... | 27 |
| 4.4. Permasalahan dan Upaya Pemecah Masalah..... | 27 |
| BAB V ANALISA DESAIN..... | 29 |
| 5.1. Kriteria Desain..... | 29 |
| 5.2. Dasar Teori..... | 29 |
| 5.2.1. Analisa Hidrologi..... | 29 |
| 5.2.2. Perencanaan Tubuh Bendungan..... | 50 |
| 5.2.3. Desain Saluran Pengelak (Diversion System)..... | 62 |
| 5.2.4. Perencanaan Bangunan Pelimpah (Spillway)..... | 75 |
| 5.2.5. Perencanaan Bangunan Pengambilan (Intake)..... | 87 |
| 5.3. Perencanaan Hidrologi..... | 104 |
| 5.3.1. Analisa Hidrologi..... | 104 |
| 5.3.2. Uji Konsistensi Data Hujan Pos Stasiun Hujan dan GPM..... | 105 |
| 5.3.3. Kalibrasi dan Validasi Data GPM terhadap Pos Stasiun Hujan..... | 109 |
| 5.3.4. Analisa Frekuensi..... | 118 |
| 5.3.5. Distribusi Gumbel..... | 121 |
| 5.3.6. Pemeriksaan Uji Kesesuaian Distribusi Frekuensi..... | 124 |
| 5.3.7. Curah Hujan Maksimum yang Mungkin Terjadi (PMP)..... | 127 |
| 5.3.8. Curah Hujan Efektif..... | 131 |
| 5.3.9. Distribusi Hujan Jam - Jam an..... | 132 |
| 5.3.10. Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) Nakayasu..... | 133 |
| 5.3.11. Analisa Debit Bulanan..... | 144 |
| BAB VI PERENCANAAN BANGUNAN BENDUNGAN..... | 190 |
| 6.1. Perencanaan Saluran Pengelak dan Cofferdam..... | 190 |
| 6.1.1. Data Perencanaan..... | 190 |
| 6.1.2. Perencanaan Terowongan Pengelak..... | 190 |
| 6.1.3. Perencanaan Bendungan Pengelak..... | 200 |
| 6.1.4. Rekapitulasi Desain..... | 202 |
| 6.1.5. Perhitungan Stabilitas Terowongan Pengelak..... | 203 |
| 6.1.6. Kontrol Stabilitas..... | 207 |
| 6.1.7. Stabilitas Bendungan Pengelak..... | 208 |
| 6.1.8. Perhitungan Saluran Pendekatan (Approach Channel)..... | 213 |
| 6.1.9. Perhitungan Saluran Penghubung (Connecting Channel)..... | 214 |
| 6.1.10. Rekapitulasi Desain..... | 215 |
| 6.2. Perencanaan Tubuh Bendungan..... | 217 |
| 6.2.1. Lengkung Kapasitas Waduk..... | 217 |
| 6.2.2. Simulasi Keseimbangan Air Waduk..... | 218 |
| 6.2.3. Penelusuran Banjir Melalui Pelimpah (Flood Routing)..... | 219 |

| | |
|--|-----|
| 6.2.4. Penentuan Koefisien Debit Pelimpah..... | 219 |
| 6.2.5. Perhitungan Routing Banjir..... | 222 |
| 6.2.6. Perencanaan Teknis Tubuh Bendungan..... | 234 |
| 6.2.7. Analisa Rembesan pada Bendungan Kahayya..... | 243 |
| 6.2.8. Analisa Stabilitas Lereng Tubuh Bendungan..... | 243 |
| 6.2.9. Rekapitulasi Desain..... | 254 |
| 6.3. Perencanaan Bangunan Pelimpah (Spillway)..... | 255 |
| 6.3.1. Perencanaan Profil Pelimpah..... | 255 |
| 6.3.2. Perencanaan Saluran Samping..... | 256 |
| 6.3.3. Perhitungan Bentuk Dasar Saluran Samping..... | 261 |
| 6.3.4. Perhitungan Profil Muka Air pada Saluran Samping..... | 265 |
| 6.3.5. Perencanaan Saluran Pengarah..... | 272 |
| 6.3.6. Perencanaan Saluran Transisi..... | 272 |
| 6.3.7. Perencanaan Saluran Peluncur..... | 276 |
| 6.3.8. Perencanaan Peredam Energi..... | 285 |
| 6.3.9. Perencanaan Saluran Tanah Tanpa Pasangan..... | 290 |
| 6.3.10. Analisa Stabilitas Konstruksi..... | 291 |
| 6.3.11. Rekapitulasi Desain..... | 313 |
| 6.4. Perencanaan Bangunan Pengambilan..... | 315 |
| 6.4.1. Kehilangan Energi pada Lubang Pemasukan..... | 315 |
| 6.4.2. Kehilangan Energi Akibat Gesekan..... | 315 |
| 6.4.3. Kehilangan Energi Akibat Belokan..... | 316 |
| 6.4.4. Kehilangan Energi Pada Lubang Pengeluaran..... | 316 |
| 6.4.5. Total kehilangan energy (head loss)..... | 316 |
| 6.4.6. Tinggi Bukaannya Pintu..... | 317 |
| 6.4.7. Perencanaan Tebal Plat Baja Pintu..... | 320 |
| 6.4.8. Stabilitas Bangunan Intake..... | 321 |
| 6.4.9. Stabilitas Terhadap Kapasitas Daya Dukung Tanah dalam Kondisi 1..... | 324 |
| 6.4.10. Stabilitas Terhadap Kapasitas Daya Dukung Tanah dalam Kondisi 2..... | 327 |
| 6.4.11. Rekapitulasi Stabilitas Bangunan Pengambilan..... | 328 |
| 6.4.12. Perhitungan Penulangan Menara..... | 328 |
| 6.4.13. Penulangan Cangkang Silindris..... | 328 |
| 6.4.14. Perencanaan Tulangan Plat B..... | 343 |
| 6.4.15. Penulangan Plat C..... | 346 |
| 6.4.16. Perencanaan Jembatan..... | 350 |
| 6.4.17. Daya dukung aksial metode mayerhoff..... | 351 |
| 6.4.18. Perhitungan Plat Mati..... | 354 |
| 6.4.19. Perencanaan Gelagar Utama..... | 355 |
| 6.4.20. Perencanaan Sambungan..... | 362 |
| 6.4.21. Rekapitulasi Desain..... | 368 |

| | |
|---|------------|
| BAB VII JADWAL PELAKSANAAN..... | 370 |
| BAB VIII KESIMPULAN DAN SARAN..... | 371 |
| 8.1. Kesimpulan..... | 371 |
| 8.1.1. Tubuh Bendungan..... | 371 |
| 8.1.2. Bangunan Pelimpah..... | 371 |
| 8.1.3. Bangunan Peredam Energi..... | 372 |
| 8.1.4. Bangunan Pengelak..... | 372 |
| 8.1.5. Bangunan Pengambilan..... | 372 |
| 8.2. Saran..... | 373 |
| 1. Analisis Geoteknik dan Stabilitas Tubuh Bendungan..... | 373 |
| 2. Evaluasi Hidrolika Bangunan Pelimpah (Spillway)..... | 373 |
| 3. Manajemen Konstruksi dan Terowongan Pengelak..... | 373 |
| 4. Sistem Pengambilan dan Operasi..... | 373 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 375 |
| LAMPIRAN..... | 377 |



DAFTAR TABEL

| | |
|--|-----|
| Tabel 2.1 Matrik Pemilihan Lokasi Rencana Bendungan Kahayya..... | 12 |
| Tabel 5.1 Kriteria Interpretasi Koefisien Korelasi..... | 31 |
| Tabel 5.2 Koefisien Statistik Cs dan Ck dalam Distribusi Frekuensi..... | 31 |
| Tabel 5.3 Koefisien Nilai Yn dan Sn..... | 33 |
| Tabel 5.4 Nilai Δ cr Uji Smirnov Kolmogorov..... | 35 |
| Tabel 5.5 Nilai Angka Koreksi Penman (C)..... | 42 |
| Tabel 5.6 Faktor Pembobot W..... | 42 |
| Tabel 5.7 Temperatur Uap Jenuh (es)..... | 43 |
| Tabel 5.8 Radiasi yang Sampai Bumi..... | 44 |
| Tabel 5.9 Pengaruh Perubahan Suhu Terhadap Nilai (Rn1)..... | 45 |
| Tabel 5.10 Standar Ruang Bebas JANCOLD..... | 67 |
| Tabel 5.11 nilai K dan n..... | 78 |
| Tabel 5.12 Nilai Koefisien δ dan β | 96 |
| Tabel 5.13 Nilai Koefisien untuk Menghitung Mu pada Plat dengan Beban Merata..... | 97 |
| Tabel 5.14 Nilai Koefisien untuk Menghitung Mu pada Plat dengan Beban Hidrostatik.... | 98 |
| Tabel 5.15 Berat Isi untuk Beban Mati..... | 100 |
| Tabel 5.16 Beban Hidup Terdistribusi Merata Minimum dan Beban Hidup Terpusat Minimum..... | 101 |
| Tabel 5.17 Sifat Mekanis Baja Struktural..... | 101 |
| Tabel 5.18 Uji Konsistensi GPM..... | 105 |
| Tabel 5.19 Uji Konsistensi Kindang..... | 107 |
| Tabel 5.20 Uji Konsistensi Kindang Setelah Koreksi..... | 108 |
| Tabel 5.21 Rekapitulasi Hasil Persamaan Regresi Curah Hujan GPM Saat Musim Basah.... | 111 |
| Tabel 5.22 Hasil Koreksi Curah Hujan GPM Saat Musim Basah pada DAS Bendungan Kahayya Tahun 2003..... | 112 |
| Tabel 5.23 Rekapitulasi Hasil Persamaan Regresi Curah Hujan GPM Saat Musim Kering.... | 113 |
| Tabel 5.24 Hasil Koreksi Curah Hujan GPM Saat Musim Kering pada DAS Bendungan Kahayya Tahun 2003..... | 114 |
| Tabel 5.25 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Validasi Data Curah Hujan Pos Stasiun dengan GPM Sebelum Terkoreksi..... | 117 |
| Tabel 5.26 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Validasi Data Curah Hujan Pos Stasiun dengan GPM Setelah Terkoreksi..... | 117 |
| Tabel 5.27 Data Curah Hujan..... | 118 |
| Tabel 5.28 Analisa Frekuensi Distribusi Aritmatik..... | 119 |
| Tabel 5.29 Analisa Frekuensi Distribusi Logaritmik..... | 120 |
| Tabel 5.30 Uji Persyaratan Statistik..... | 121 |
| Tabel 5.31 Distribusi Gumbel..... | 122 |

| | |
|---|-----|
| Tabel 5.32 Nilai Yn dan Sn Distribusi Gumbel..... | 123 |
| Tabel 5.33 Kals Ulang Curah Hujan Rencana..... | 124 |
| Tabel 5.34 Uji Distribusi Smirnov Kolmogorov Gumbel..... | 125 |
| Tabel 5.35 Perhitungan Batas Kelas Uji Chi Square Distribusi Gumbel..... | 126 |
| Tabel 5.36 Perhitungan Uji Chi Square Distribusi Gumbel..... | 126 |
| Tabel 5.37 Curah Hujan PMP..... | 127 |
| Tabel 5.38 Hasil analisa Curah Hujan Efektif DAS..... | 132 |
| Tabel 5.39 Hasil analisa Distribusi Hujan Jam - Jam an PSA 007..... | 132 |
| Tabel 5.40 Perhitungan HSS Nakayasu Kala Ulang 2 Tahun..... | 135 |
| Tabel 5.41 Perhitungan HSS Nakayasu Kala Ulang 5 Tahun..... | 136 |
| Tabel 5.42 Perhitungan HSS Nakayasu Kala Ulang 10 Tahun..... | 137 |
| Tabel 5.43 Perhitungan HSS Nakayasu Kala Ulang 25 Tahun..... | 138 |
| Tabel 5.44 Perhitungan HSS Nakayasu Kala Ulang 50 Tahun..... | 139 |
| Tabel 5.45 Perhitungan HSS Nakayasu Kala Ulang 100 Tahun..... | 140 |
| Tabel 5.46 Perhitungan HSS Nakayasu Kala Ulang 500 Tahun..... | 141 |
| Tabel 5.47 Perhitungan HSS Nakayasu Kala Ulang 1000 Tahun..... | 142 |
| Tabel 5.48 Perhitungan HSS Nakayasu Kala Ulang PMP..... | 143 |
| Tabel 5.49 Rekapitulasi Hasil Analisis Debit Banjir Rancangan Bendungan Kahayya.... | 144 |
| Tabel 5.50 Perhitungan Evapotranspirasi Bulanan pada Tahun 1998..... | 145 |
| Tabel 5.51 Perhitungan Evapotranspirasi Bulanan pada Tahun 1999..... | 145 |
| Tabel 5.52 Perhitungan Evapotranspirasi Bulanan pada Tahun 2000..... | 146 |
| Tabel 5.53 Perhitungan Evapotranspirasi Bulanan pada Tahun 2001..... | 146 |
| Tabel 5.54 Perhitungan Evapotranspirasi Bulanan pada Tahun 2002..... | 147 |
| Tabel 5.55 Perhitungan Evapotranspirasi Bulanan pada Tahun 2003..... | 147 |
| Tabel 5.56 Perhitungan Evapotranspirasi Bulanan pada Tahun 2004..... | 148 |
| Tabel 5.57 Perhitungan Evapotranspirasi Bulanan pada Tahun 2005..... | 148 |
| Tabel 5.58 Perhitungan Evapotranspirasi Bulanan pada Tahun 2006..... | 149 |
| Tabel 5.59 Perhitungan Evapotranspirasi Bulanan pada Tahun 2007..... | 149 |
| Tabel 5.60 Perhitungan Evapotranspirasi Bulanan pada Tahun 2008..... | 150 |
| Tabel 5.61 Perhitungan Evapotranspirasi Bulanan pada Tahun 2009..... | 150 |
| Tabel 5.62 Perhitungan Evapotranspirasi Bulanan pada Tahun 2010..... | 151 |
| Tabel 5.63 Perhitungan Evapotranspirasi Bulanan pada Tahun 2011..... | 151 |
| Tabel 5.64 Perhitungan Evapotranspirasi Bulanan pada Tahun 2012..... | 152 |
| Tabel 5.65 Perhitungan Evapotranspirasi Bulanan pada Tahun 2013..... | 152 |
| Tabel 5.66 Perhitungan Evapotranspirasi Bulanan pada Tahun 2014..... | 153 |
| Tabel 5.67 Perhitungan Evapotranspirasi Bulanan pada Tahun 2015..... | 153 |
| Tabel 5.68 Perhitungan Evapotranspirasi Bulanan pada Tahun 2016..... | 154 |
| Tabel 5.69 Perhitungan Evapotranspirasi Bulanan pada Tahun 2017..... | 154 |
| Tabel 5.70 Perhitungan Evapotranspirasi Bulanan pada Tahun 2018..... | 155 |
| Tabel 5.71 Perhitungan Evapotranspirasi Bulanan pada Tahun 2019..... | 155 |

| | |
|--|-----|
| Tabel 5.72 Perhitungan Evapotranspirasi Bulanan pada Tahun 2020..... | 156 |
| Tabel 5.73 Perhitungan Evapotranspirasi Bulanan pada Tahun 2021..... | 156 |
| Tabel 6.1 Perhitungan Kondisi Aliran Bebas pada Terowongan..... | 193 |
| Tabel 6.2 Perhitungan Kondisi Aliran Tertekan Terowongan..... | 194 |
| Tabel 6.3 Perhitungan Fungsi Tampungan untuk Perhitungan Banjir Q25th Melalui Terowongan Pengelak Bendungan Kahayya..... | 197 |
| Tabel 6.4 Perhitungan Flood Routing Q25th Terowongan Pengelak..... | 199 |
| Tabel 6.5 Perhitungan Tekanan Air di dalam Terowongan..... | 204 |
| Tabel 6.6 Koordinat Garis Depresi Cofferdam..... | 209 |
| Tabel 6.7 Material Tanah Penyusun Cofferdam..... | 211 |
| Tabel 6.8 Perhitungan Lengkung Kapasitas pada Tiap Elevasi..... | 217 |
| Tabel 6.9 Tabel Perhitungan Nilai Cd..... | 222 |
| Tabel 6.10 Perhitungan Fungsi Tampungan untuk Penelusuran Q1000th Melalui Pelimpah Bendungan Kahayya..... | 223 |
| Tabel 6.11 Penelusuran Banjir Q1000th Waduk Bendungan Kahayya..... | 224 |
| Tabel 6.12 Perhitungan Fungsi Tampungan untuk Penelusuran Banjir Q1.2 x 1000th Melalui Pelimpah Bendungan Kahayya..... | 226 |
| Tabel 6.13 Penelusuran Banjir Q1.2 x 1000th Waduk Bendungan Kahayya..... | 227 |
| Tabel 6.14 Perhitungan Fungsi Tampungan untuk Penelusuran Banjir QPMF Melalui Pelimpah Bendungan Kahayya..... | 230 |
| Tabel 6.15 Penelusuran QPMF Waduk Bendungan Kahayya..... | 231 |
| Tabel 6.18 Spesifikasi Material Filter..... | 235 |
| Tabel 6.19 Data Material Timbunan..... | 244 |
| Tabel 6.20 Contoh Perhitungan Stabilitas Lereng hulu Pada Keadaan Kosong Tanpa Gempa..... | 247 |
| Tabel 6.21 Rekapitulasi Perhitungan Stabilitas Lereng Bendungan Menggunakan Metode Irisan Bidang Luncur..... | 254 |
| Tabel 6.22 Koordinat Profil Ambang Pelimpah..... | 256 |
| Tabel 6.23 Perhitungan Kombinasi "a" dan "n" untuk Q1000th..... | 259 |
| Tabel 6.24 Perhitungan Bentuk Dasar Saluran Samping (Q1000th)..... | 263 |
| Tabel 6.25 Rekapitulasi Elevasi Dasar Saluran Samping..... | 264 |
| Tabel 6.26 Rekapitulasi Elevasi Dasar Saluran Samping Setelah Penurunan..... | 268 |
| Tabel 6.27 Perhitungan Profil Muka Air Saluran Samping Q1000th..... | 271 |
| Tabel 6.28 Perhitungan Profil Muka Air Saluran Transisi Q1000th..... | 275 |
| Tabel 6.29 Perhitungan Profil Muka Air Saluran Peluncur Q1000th..... | 279 |
| Tabel 6.30 Perhitungan Indeks Kavitas Saluran Peluncur Q1000th..... | 282 |
| Tabel 6.31 Perhitungan Tinggi Jagaan pada Saluran Peluncur Q1000th..... | 284 |
| Tabel 6.32 Perhitungan Rating Curve Sungai Hilir..... | 286 |
| Tabel 6.33 Rekapitulasi Kedalaman Aliran pada Saluran Akhir..... | 286 |
| Tabel 6.34 Perhitungan Stabilitas Ambang Pelimpah Akibat Beban Sendiri Kondisi Kosong..... | 296 |
| Tabel 6.35 Perhitungan Stabilitas Ambang Pelimpah Akibat Beban Sendiri Kondisi | |

| | |
|--|-----|
| Kosong Dengan Gempa..... | 297 |
| Tabel 6.36 Perhitungan Rembesan Kondisi Muka Air Normal..... | 297 |
| Tabel 6.37 Perhitungan Stabilitas Ambang Pelimpah Akibat Beban Sendiri Kondisi Air Normal..... | 298 |
| Tabel 6.38 Perhitungan Stabilitas Ambang Pelimpah Akibat Beban Sendiri Kondisi Air Normal Dengan Gempa..... | 300 |
| Tabel 6.39 Perhitungan Rembesan Kondisi Muka Air Banjir..... | 301 |
| Tabel 6.40 Perhitungan Stabilitas Ambang Pelimpah Akibat Beban Sendiri Kondisi Air Banjir..... | 301 |
| Tabel 6.41 Perhitungan Stabilitas Ambang Pelimpah Akibat Beban Sendiri Kondisi Air Banjir Dengan Gempa..... | 303 |
| Tabel 6.42 Rekapitulasi Stabilitas Ambang Pelimpah..... | 304 |
| Tabel 6.43 Perhitungan Stabilitas Dinding Penahan Peredam Energi Akibat Beban Sendiri Kondisi Kosong..... | 306 |
| Tabel 6.44 Perhitungan Stabilitas Dinding Penahan Peredam Energi Akibat Beban Sendiri Kondisi Kosong Dengan Gempa..... | 307 |
| Tabel 6.45 Perhitungan Stabilitas Dinding Penahan Peredam Energi Akibat Beban Sendiri Kondisi Air Banjir..... | 307 |
| Tabel 6.46 Perhitungan Stabilitas Dinding Penahan Peredam Energi Akibat Beban Sendiri Kondisi Air Banjir Dengan Gempa..... | 308 |
| Tabel 6.47 Perhitungan Uplift pada Lantai Apron Hulu Kondisi Banjir..... | 309 |
| Tabel 6.48 Perhitungan Faktor Keamanan Ketebalan Lantai Apron Hulu terhadap Uplift Kondisi Banjir..... | 310 |
| Tabel 6.49 Perhitungan Faktor Keamanan Ketebalan Lantai Peredam Energi terhadap Uplift..... | 311 |
| Tabel 6.50 Perhitungan Faktor Keamanan Ketebalan Lantai Peredam Energi terhadap Uplift Keadaan Banjir..... | 311 |
| Tabel 6.51 Buka pintu per elevasi muka air..... | 318 |
| Tabel 6.52 Nilai Faktor Daya Dukung Tanah (Terzaghi)..... | 325 |
| Tabel 6.53 Pembebanan Struktur Kondisi Air Kosong dalam Keadaan Normal..... | 327 |
| Tabel 6.54 Rekapitulasi Gaya dan Momen yang Bekerja pada Bangunan Pengambilan..... | 328 |
| Tabel 6.55 Momen Tiap Potongan Gelagar Utama & Gaya Geser Tiap Potongan Gelagar Utama..... | 358 |
| Tabel 7.1 Jadwal Pelaksanaan..... | 370 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 1.1 Peta Situasi Desa Kahayya..... | 4 |
| Gambar 2.1 Peta Lokasi Pekerjaan..... | 10 |
| Gambar 2.2 Lokasi Alternatif Rencana Bendungan Kahayya..... | 11 |
| Gambar 3.1 Diagram Alir..... | 19 |
| Gambar 3.2 Diagram Alir Analisa Hidrologi..... | 20 |
| Gambar 3.3 Diagram Alir Saluran Pengelak..... | 21 |
| Gambar 3.4 Diagram Alir Tubuh Bendungan..... | 22 |
| Gambar 3.5 Diagram Alir Bangunan Pelimpah..... | 23 |
| Gambar 3.6 Diagram Alir Tower Intake..... | 24 |
| Gambar 5.1 Grafik Korelasi Km dengan Durasi Hujan dan Curah Hujan Maksimum Rata-Rata..... | 36 |
| Gambar 5.2 Grafik Keterkaitan X_n-m/X_n terhadap Faktor Penyesuaian X_n | 37 |
| Gambar 5.3 Grafik Keterkaitan S_n-m/S_n terhadap Faktor Penyesuaian S_n | 37 |
| Gambar 5.4 Grafik Penyesuaian terhadap Banyaknya Data..... | 38 |
| Gambar 5.5 Grafik Koefisien Reduksi dari R-24 Jam..... | 38 |
| Gambar 5.6 Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu..... | 41 |
| Gambar 5.7 Skema Model F.J Mock..... | 46 |
| Gambar 5.8 Grafik Hubungan Antara Elevasi, Luas dan Volume..... | 52 |
| Gambar 5.9 Kriteria Beban Gempa untuk Desain Bendungan..... | 57 |
| Gambar 5.10 Kelas Risiko Bendungan dan Bangunan Air..... | 57 |
| Gambar 5.11 Sketsa sederhana analisis stabilitas lereng metode Fellenius..... | 58 |
| Gambar 5.12 Satu Irisan untuk analisis stabilitas lereng metode Fellenius..... | 59 |
| Gambar 5.13 Garis Depresi pada Bendungan Homogen..... | 60 |
| Gambar 5.14 Hidrolika Aliran Dalam Pengelak Pada Aliran Bebas..... | 63 |
| Gambar 5.15 Diagram Kondisi Aliran Tertekan..... | 65 |
| Gambar 5.16 Sketsa sederhana analisis stabilitas lereng metode Fellenius..... | 71 |
| Gambar 5.17 Satu Irisan untuk analisis stabilitas lereng metode Fellenius..... | 72 |
| Gambar 5.18 Garis Depresi pada Bendungan Homogen..... | 73 |
| Gambar 5.19 Bentuk Mercu Bendung Tipe Ogee..... | 77 |
| Gambar 5.20 Saluran Pengarah Aliran..... | 78 |
| Gambar 5.21 Skema saluran transisi..... | 79 |
| Gambar 5.22 Skema Aliran dalam Kondisi (b)..... | 80 |
| Gambar 5.23 Kolam olak tipe I..... | 82 |
| Gambar 5.24 Kolam olak tipe II..... | 82 |
| Gambar 5.25 Kolam olak tipe III..... | 83 |
| Gambar 5.26 Kolam olak tipe IV..... | 83 |
| Gambar 5.27 Grafik hubungan bilangan Froude dan L/D_2 | 84 |
| Gambar 5.28 Angka Rembesan Lane..... | 85 |
| Gambar 5.29 Lubang Persegi Empat..... | 88 |

| | |
|--|-----|
| Gambar 5.30 Aliran Bebas..... | 89 |
| Gambar 5.31 Aliran Bebas..... | 90 |
| Gambar 5.32 Plat A..... | 96 |
| Gambar 5.33 Diagram Gaya pada Plat dengan Beban Merata..... | 97 |
| Gambar 5.34 Diagram Gaya Plat dengan Beban Hidrostatik..... | 98 |
| Gambar 5.35 Baut..... | 103 |
| Gambar 5.36 Grafik Analisa Kurva Massa Ganda Stasiun Hujan Kindang..... | 107 |
| Gambar 5.37 Grafik Analisa Kurva Massa Ganda Stasiun Hujan Kindang Setelah Koreksi.. | 109 |
| Gambar 5.38 Persamaan Regresi Curah Hujan GPM Saat Musim Basah pada DAS Bendungan Kahayya..... | 111 |
| Gambar 5.39 Persamaan Regresi Curah Hujan GPM Saat Musim Kering pada DAS Bendungan Kahayya..... | 113 |
| Gambar 5.40 Grafik Hubungan Faktor Reduksi Luasan dengan Durasi Hujan dan Luas Daerah Pengaliran..... | 129 |
| Gambar 5.41 Faktor Penyesuaian Rata - Rata Terhadap Pengamatan Maksimum..... | 129 |
| Gambar 5.42 Faktor Penyesuaian Rata - Rata dan Simpangan Baku Terhadap Panjang Pengamatan Data..... | 130 |
| Gambar 5.43 Faktor Penyesuaian Rata - Rata dan Simpangan Baku Terhadap Pengamatan Maksimum..... | 130 |
| Gambar 5.44 Grafik HSS Nakayasu..... | 144 |
| Gambar 6.1 Dua Kondisi Muka Air pada Penampang Lingkaran..... | 191 |
| Gambar 6.2 Grafik Hubungan Q dan H pada Aliran Bebas dan Tertekan..... | 195 |
| Gambar 6.3 Grafik Inflow dan Outflow pada Terowongan Pengelak Q25th Bendungan Kahayya..... | 200 |
| Gambar 6.4 Dimensi Terowongan Pengelak..... | 202 |
| Gambar 6.5 Peta Zona Gempa Indonesia..... | 206 |
| Gambar 6.6 Percepatan Gempa..... | 206 |
| Gambar 6.7 Data Tanah Pada Terowongan Pengelak..... | 207 |
| Gambar 6.8 Garis Formasi Garis Depresi Cofferdam..... | 210 |
| Gambar 6.9 Stabilitas Cofferdam Bagian Hulu Keadaan Kosong..... | 211 |
| Gambar 6.10 Stabilitas Muka Air Maksimum Bagian Hulu Keadaan Normal..... | 212 |
| Gambar 6.13 Kurva Lengkung Kapasitas Waduk Bendungan Kahayya..... | 218 |
| Gambar 6.14 Grafik Keseimbangan Air pada Waduk..... | 218 |
| Gambar 6.15 Grafik Hubungan Inflow dan Outflow Pada Penelusuran Banjir Waduk Bendungan Kahayya Untuk Q1000th..... | 225 |
| Gambar 6.16 Grafik Hubungan Inflow dan Outflow Pada Penelusuran Banjir Waduk Bendungan Kahayya Untuk Q1.2 x 1000th..... | 229 |
| Gambar 6.17 Grafik Hubungan Inflow dan Outflow pada Penelusuran Banjir Waduk Bendungan Kahayya untuk QPMF..... | 233 |
| Gambar 6.18 Grafik Hubungan Inflow dan Outflow pada Penelusuran Banjir Waduk Bendungan Kahayya untuk Q1000th, Q1,2 x 1000th, dan QPMF..... | 234 |

| | |
|--|-----|
| Gambar 6.19 Grafik Tinggi Jangkauan Ombak yang Naik ke Atas Dengan Metode S.M.B dengan Metode Saville..... | 238 |
| Gambar 6.20 Peta Zona Gempa Indonesia..... | 239 |
| Gambar 6.21 Stabilitas Waduk Bagian Hulu dalam Keadaan Kosong..... | 249 |
| Gambar 6.22 Stabilitas Waduk Bagian Hulu dalam Keadaan Kosong Terjadi Gempa..... | 249 |
| Gambar 6.23 Stabilitas Waduk Normal Water Level Bagian Hulu dalam Keadaan Normal... 249 | |
| Gambar 6.24 Stabilitas Waduk Normal Water Level Bagian Hulu Keadaan Gempa..... | 250 |
| Gambar 6.25 Stabilitas Waduk High Water Level Bagian Hulu dalam Keadaan Normal. | 250 |
| Gambar 6.26 Stabilitas Waduk High Water Level Bagian Hulu Keadaan Gempa..... | 250 |
| Gambar 6.27 Stabilitas Waduk Low Water Level Bagian Hulu Keadaan Normal..... | 251 |
| Gambar 6.28 Stabilitas Waduk Bagian Hilir dalam Keadaan Kosong..... | 251 |
| Gambar 6.29 Stabilitas Waduk Bagian Hilir dalam Keadaan Kosong Terjadi Gempa..... | 251 |
| Gambar 6.30 Stabilitas Waduk Normal Water Level Bagian Hilir dalam Keadaan Normal.. 252 | |
| Gambar 6.31 Stabilitas Waduk Normal Water Level Bagian Hilir dalam Keadaan Gempa.... 252 | |
| Gambar 6.32 Stabilitas Waduk High Water Level Bagian Hilir dalam Keadaan Normal.. | 252 |
| Gambar 6.33 Stabilitas Waduk High Water Level Bagian Hilir dalam Keadaan Gempa.. | 253 |
| Gambar 6.34 Stabilitas Waduk High Water Level Bagian Hilir dalam Keadaan Gempa.. | 253 |
| Gambar 6.35 Penyesuaian Kemiringan Dasar Saluran Samping..... | 265 |
| Gambar 6.36 Penyesuaian Kemiringan Dasar Saluran Samping Setelah Penurunan..... | 269 |
| Gambar 6.37 Sketsa Penampang Saluran Peluncur Section 1 dan 2..... | 276 |
| Gambar 6.38 Grafik Rating Curve pada Saluran Akhir..... | 286 |
| Gambar 6.39 Grafik Hubungan Bilangan Froude dan L/y^2 | 289 |
| Gambar 6.40 Penampang Melintang Konstruksi Dinding Penahan Peredam Energi..... | 305 |
| Gambar 6.41 Diagram Gaya Pada Lantai Apron Hulu Kondisi Banjir..... | 309 |
| Gambar 6.42 Diagram Gaya Pada Lantai Peredam Energi Kondisi Banjir..... | 311 |
| Gambar 6.43 Gaya Air pada Pintu Pengambilan..... | 321 |
| Gambar 6.44 Tampak Atas Bangunan Pengambilan..... | 322 |
| Gambar 6.45 Potongan A - A Bangunan Pengambilan..... | 323 |
| Gambar 6.46 Potongan B - B Bangunan Pengambilan..... | 324 |
| Gambar 6.47 Penulangan Menara..... | 342 |
| Gambar 6.48 Penulangan Plat B..... | 346 |
| Gambar 6.49 Layout Jembatan..... | 351 |
| Gambar 6.50 Tampak Samping Jembatan..... | 351 |
| Gambar 6.51 Potongan A - A Jembatan..... | 351 |
| Gambar 6.52 Profil Gelagar Utama Jembatan..... | 356 |
| Gambar 6.53 Besaran Penampang..... | 359 |
| Gambar 6.54 Sambungan Sayap pada Jembatan..... | 362 |
| Gambar 6.55 Detail Sambungan Sayap..... | 364 |

Gambar 6.56 Potongan Sambungan Sayap..... 364

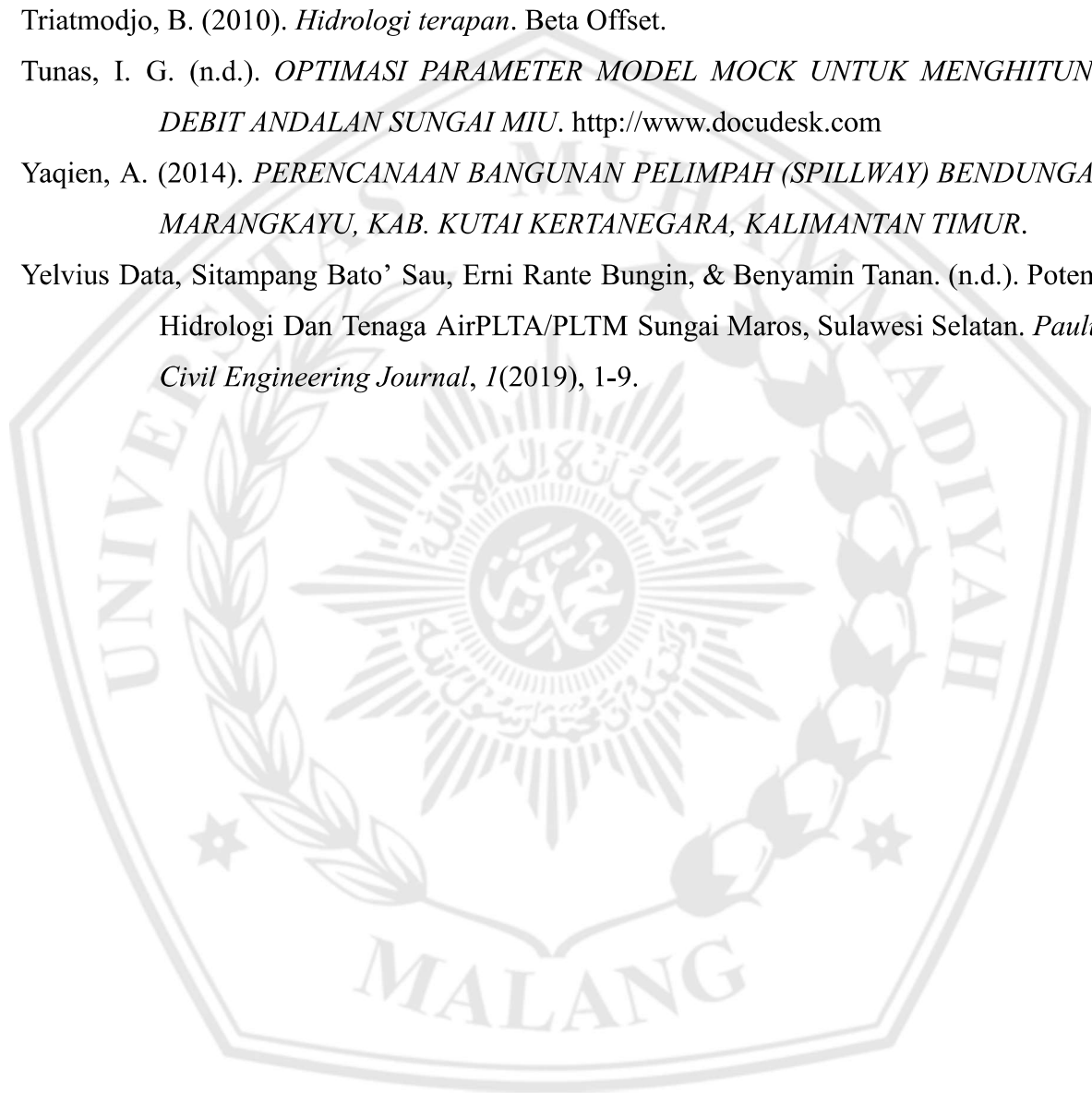
Gambar 6.57 Potongan & Detail Sambungan Badan..... 367



DAFTAR PUSTAKA

- Adhyaksa, B. M., Suprijanto, H., & Sisingih, D. (2013). *STUDI PERENCANAAN KONSTRUKSI TUBUH BENDUNGAN PADA WADUK SUPLESI KONTO WIYU DI KECAMATAN PUJON KABUPATEN MALANG PROVINSI JAWA TIMUR*.
- Analisis stabilitas bendungan tipe urugan akibat beban gempa*. (2004). Departemen Permukiman Dan Prasarana Wilayah.
- Evelyn Corona-López, Alma D. Román-Gutiérrez, Elena M. Otazo-Sánchez, Fabiola A. Guzmán-Ortiz, & Otilio A. Acevedo-Sandoval. (2021, 5 7). Water–Food Nexus Assessment in Agriculture: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(9). <https://doi.org/10.3390/ijerph18094983>
- Ikhwan, M. T. (2010). *Perencanaan Bangunan Pengambilan/Intake Tower Pada Kabupaten Titab Di Kabupaten Bali*.
- Kamiana, I. M. (2011). *Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air*. Graha Ilmu.
- KP-01. (2010). *KRITERIA PERENCANAAN BAGIAN JARINGAN IRIGASI KP – 01*. Departemen Pekerjaan Umum.
- KP-02. (2010). *KRITERIA PERENCANAAN BAGIAN BANGUNAN UTAMA KP – 02*. Departemen Pekerjaan Umum.
- Moriasi, D. N., Arnold, J. G., Van Liew, M. W., Bingner, R. L., Harmel, R. D., & Veith, T. L. (2007). Model evaluation guidelines for systematic quantification of accuracy in watershed simulations. *Transactions of the ASABE*, 50(3), 885-900
- Moriasi, D. N., et al. (2015). Hydrologic and water quality models: Performance measures and evaluation criteria*.
- Panduan Perencanaan Bendungan Type Urugan (Desain Pondasi dan Tubuh Bendungan)* (Vol. 3). (1999). Departemen Pekerjaan Umum.
- SNI. (2002). *TATA CARA PERENCANAAN STRUKTUR BAJA UNTUK BANGUNAN GEDUNG*. Departemen Pekerjaan Umum.
- SNI. (2020). *Beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain*. Departemen Pekerjaan Umum.
- SNI. (2020). *Spesifikasi untuk bangunan gedung baja struktural*. Badan Standardisasi Nasional (BSN).
- Soediby. (2003). *Teknik Bendungan*. PT Pradnya Paramita.

- Soemarto, I.r.C.D. (1987). *Hidrolika Teknik*. Usaha Nasional.
- Sosrodarsono, D.R. S. (1977). *Bendungan Type Urugan*. PT. Pradnya Paramita.
- Tang, G., Ma, Y., Long, D., Zhong, L., & Hong, Y. (2016). Statistical and Hydrological Comparisons between TRMM and GPM Level-3 Products over a Midlatitude Basin: Is Day-1 IMERG a Good Successor for TMPA 3B42V7?. *Journal of Hydrometeorology*, 17(1), 121-137. <https://doi.org/10.1175/JHM-D-15-0059.1>
- Triatmodjo, B. (2010). *Hidrologi terapan*. Beta Offset.
- Tunas, I. G. (n.d.). *OPTIMASI PARAMETER MODEL MOCK UNTUK MENGHITUNG DEBIT ANDALAN SUNGAI MIU*. <http://www.docudesk.com>
- Yaqien, A. (2014). *PERENCANAAN BANGUNAN PELIMPAH (SPILLWAY) BENDUNGAN MARANGKAYU, KAB. KUTAI KERTANEGARA, KALIMANTAN TIMUR*.
- Yelvius Data, Sitampang Bato' Sau, Erni Rante Bungin, & Benyamin Tanan. (n.d.). Potensi Hidrologi Dan Tenaga AirPLTA/PLTM Sungai Maros, Sulawesi Selatan. *Paulus Civil Engineering Journal*, 1(2019), 1-9.



LEMBAR PLAGIASI



SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

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

1. Nama : Safa Roja Nayakajati
NIM : (202110340311202)
2. Nama : Devita Intan Berliana
NIM : 202110340311156
3. Nama : Della Ovelia
NIM : 202110340311167
4. Nama : Muchammad Akmal Mustofa
NIM : 202110340311184



Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

| | | | |
|-------|----|---|--------|
| BAB 1 | 6 | % | ≤ 10% |
| BAB 2 | 4 | % | ≤ 10% |
| BAB 3 | 4 | % | ≤ 10% |
| BAB 4 | 2 | % | ≤ 5% |
| BAB 5 | 18 | % | ≤ 20 % |
| BAB 6 | 17 | % | ≤ 20 % |
| BAB 7 | 0 | % | ≤ 5 % |
| BAB 8 | 2 | % | ≤ 5% |

Malang, 29 April 2026

Sandi Wahyudiono, ST., MT

