PERANCANGAN BENDUNG MOJOANYAR KECAMATAN MOJOANYAR, KABUPATEN MOJOKERTO

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana dari

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh:

Kheissa Virya Jullyarti	220219016
Steve Evan Kurniawan	220219164

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

2025

PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama mahasiswa 1 : Kheissa Virya Jullyarti

NPM 220219016

Nama mahasiswa 2 : Steve Evan Kurniawan

NPM 220219164

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

PERANCANGAN BENDUNG MOJOANYAR,

KECAMATAN MOJOANYAR, KABUPATEN MOJOKERTO

adalah karya orisinil dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Kami yang bertandatangan di bawah ini berkontribusi pada Tugas Akhir ini dengan proporsi yang sama. Demikian pernyataan ini kami buat sebagai pelengkap dokumen Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, 2026



Kheissa Virya Jullyarti



Steve Evan Kurniawan

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN BENDUNG MOJOANYAR

KECAMATAN MOJOANYAR, KABUPATEN MOJOKERTO

Oleh:

Kheissa Virya Julliarti 220219016

Steve Evan Kurniawan 220219164

Diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing Dua

TAPI

Yogyakarta, 28 Januari 2026

(Ir. Feriano Raharjo, S.T., M.T.)

NIDN: 0513027001

Pembimbing Satu

TAPI

Yogyakarta, 28 Januari 2026

(Anastasia Yunika, S.T., M.Eng)

NIDN: 0514067401

Disahkan oleh

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Yogyakarta, 28 Januari 2026

FAKULTAS TEKNIK

(Dr. -Ing. Ir. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng.)

NIDN: 0521088602

Dipindai dengan CamScanner

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN BENDUNG MOJOANYAR,

KECAMATAN MOJOANYAR, KABUPATEN MOJOKERTO



Kheissa Virya Jullyarti

220219016



Steve Evan Kurniawan

220219164

Telah diuji dan disetujui oleh:

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : Ir. Ferianto Raharjo, S.T., M.T.	.....	29/1/2026
Sekretaris : Anastasia Yunika, S.T., M.Eng.	.....	28/1/2026
Anggota : Dr.-Ing. Ir. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng.	.....	28.01.2026
Anggota : Dr. Ir. Nectaria Putri Pramesti, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng.	.....	28/1/26

KATA PENGANTAR

Penulis memanjatkan puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, laporan dengan judul Perancangan Bendung Mojoanyar, Kecamatan Mojoanyar, Kabupaten Mojokerto ini dapat diselesaikan dengan baik.

Laporan ini berisi pemaparan dan analisis data hidrolis, perencanaan bendung, perencanaan geoteknik, stabilitas bendung, dan juga waktu dan biaya untuk Pembangunan Bendung Mojoanyar yang merupakan topik Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur.

Penyusunan laporan dilakukan untuk memenuhi syarat kelulusan S1 Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Terselesaikannya penulisan laporan ini tidak lepas dari berbagai dukungan dan bimbingan. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih khususnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa atas kasih dan karunia-Nya.
2. Prof. Dr. Ir. Ade Lisantono, M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Dr.-Ing. Agustina Kiky Anggtaini, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Sarjana Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Anastasia Yunika, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Perancganan Infrastruktur Satu.
5. Ferianto Raharjo, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Perncangan Infrastruktur Dua
6. Orang tua yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat tanpa henti selama proses pengerjaan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur dalam keadaan apapun.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki banyak kekurangan dan jauh dari sempurna. Oleh sebab itu, kritik maupun saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi perbaikan ke depannya. Akhir kata, semoga laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ii
PENGESAHAN iii
PENGESAHAN iv
KATA PENGANTAR v
DAFTAR ISI vi
DAFTAR GAMBAR viii
DAFTAR TABEL ix
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 1
1.3 Tujuan 2
1.4 Batas Perancangan 2
BAB II PERANCANGAN BENDUNG 3
2.1 Metode Perancangan 3
2.2 Bendung 3
2.3 Lokasi Bendung 4
2.4 Daerah Aliran Sungai (DAS) 5
2.5 Stasiun Curah Hujan 6
2.6 Analisis Data Hujan 7
2.7 Analisis Statistik dan Frekuensi 8
2.8 Tipe Distribusi 10
2.9 Uji Sebaran Data Curah Hujan 11
2.9.1 Uji Chi-Square (Chi-Kuadrat) 12
2.10 Periode Ulang Tahun 13
2.11 Kebutuhan Debit Irigasi 16
2.11.1 Kebutuhan Air Tanaman 16
2.11.2 Kebutuhan Air Irigasi 17
2.12 Debit Banjir dan Debit Andalan 19
2.13 Perencanaan Hidraulik Bendung 22
2.13.1 Debit Banjir 22
2.13.2 Data Sungai dan Sawah 22

2.13.3 Tipe Mercu Bendung 23
2.13.4 Elevasi Mercu Bendung 24
2.13.5 Lebar Efektif Bendung 24
2.13.6 Elevasi Muka Air Banjir Hulu 26
2.13.7 Elevasi Muka Air Hilir 28
2.13.8 Kolam Olak 29
2.13.9 Saluran Pengambilan (*Intake*) 33
2.13.10 Saluran Pengendap 35
2.13.11 Saluran Induk 39
BAB III STABILITAS BENDUNG 44
3.1 Metode Perancangan 44
3.2 Interpretasi Data Tanah 44
3.2.1 *Standard Penetration Test* (SPT) 46
3.2.2 Cone Penetration Test (CPT) 49
3.3 Daya Dukung Tanah 49
3.4 Stabilitas Bangunan 50
3.4.1 Perencanaan Lantai Hulu 50
3.4.2 Gaya Angkat (*Uplift*) 52
3.4.3 Erosi Bawah Tanah (*Piping*) 55
3.4.4 Stabilitas Bendung Utama 58
BAB IV PERENCANAAN BIAYA DAN WAKTU 72
4.1 Metode Perencanaan 72
4.2 *Work Breakdown Structure* (WBS) 73
4.3 Volume Pekerjaan 75
4.4 Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) 79
4.5 Rencana Anggaran Biaya (RAB) 81
4.6 Durasi Pekerjaan dan Kebutuhan Sumber Daya 86
4.7 Penjadwalan Proyek 88
4.8 Kurva S 97
BAB V KESIMPULAN 98
5.1 Kesimpulan 98
5.2 Saran 98
DAFTAR PUSTAKA 99
LAMPIRAN 101

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 *Flowchart* Perancangan Bendung 12
Gambar 2. 2 Lokasi Bendung Mojoanyar 13
Gambar 2. 3 DAS Brantas (skala 1 : 500.000) 14
Gambar 2. 4 Tipe Mercu Ogee dan Bulat 32
Gambar 2. 5 Spesifikasi Dimensi Kolam Olak Desain USBR Tipe III 41
Gambar 2. 6 Hubungan Diameter Saringan dan Kecepatan Endap Air Tenang 44
Gambar 2. 7 Dimensi Saluran Pengendap 47
Gambar 2. 8 Potongan Melintang Saluran Induk 48
Gambar 2. 9 Dimensi Saluran Induk 52
Gambar 3. 1 Contoh Sambungan Pelat Lantai Hulu dan Tubuh Bendung 60
Gambar 3. 2 Gaya Angkat pada Fondasi Bendung 61
Gambar 3. 3 Jalur Kontak Air di Bawah Bendung 62
Gambar 3. 4 Jalur Rembesan Air dan Beda Tinggi Energi di Bawah Bangunan 65
Gambar 3. 5 Sketsa Gaya Berat Bendung 68
Gambar 3. 6 Sketsa Letak Gaya Hidrostatis Bendung 73
Gambar 3. 7 Sketsa Letak Gaya *Uplift* Bendung Kondisi Normal 75
Gambar 3. 8 Sketsa Gaya *Uplift* Bendung Kondisi Banjir 78
Gambar 4. 1 *Flowchart* Manajemen Biaya dan Waktu Bendung 81
Gambar 4. 2 WBS Bendung (1) 82
Gambar 4. 3 WBS Bendung (2) 83
Gambar 4. 4 Ketergantungan Antar Pekerjaan 88

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Pembagian Luas Area DAS Brantas 15
Tabel 2. 2 Curah Hujan Harian Maksimal Rerata DAS Brantas Selama 10 Tahun 16
Tabel 2. 3 Analisis Frekuensi Hidrologi.....18
Tabel 2. 4 Syarat Tipe Distribusi 19
Tabel 2. 5 Tabel Log Pearson Tipe III.....20
Tabel 2. 6 Hasil Perhitungan Chi-Kuadrat.....21
Tabel 2. 7 Hasil Perhitungan Chi-Kuadrat.....22
Tabel 2. 8 Nilai G Berdasarkan Cs dan Periode Ulang Log Pearson Tipe III 23
Tabel 2. 9 Periode Ulang Tahun 24
Tabel 2. 10 Tabel Koefisien Pengaliran (C) untuk Rumus Rasional 29
Tabel 2. 11 Hasil Perhitungan Debit Banjir 30
Tabel 2. 12 Tabel Nilai Debit Andalan 30
Tabel 2. 13 Penentuan Elevasi Mercu Bendung 33
Tabel 2. 14 Nilai Koefisien Ka dan Kp (PUPR, KP-02).....34
Tabel 2. 15 Koefisien Manning.....38
Tabel 2. 16 Perhitungan Tinggi Muka Air Banjir Hilir 38
Tabel 2. 17 Kecepatan Aliran Standar 48
Tabel 2. 18 Kemiringan Talud Minimum 49
Tabel 2. 19 Perbandingan b/h 49
Tabel 2. 20 Tinggi Jagaan Saluran.....50
Tabel 2. 21 Harga Koefisien Kekerasan Strickler (k) 51
Tabel 3. 1 Jumlah Minimum Penyelidikan Tanah 53
Tabel 3. 2 Klasifikasi Tanah Menurut USCS.....55
Tabel 3. 3 Faktor-faktor Koreksi Nilai N-SPT.....57
Tabel 3. 4 Sudut Geser Dalam Berdasarkan SPT Terkoreksi pada Pasir (Look,2014).....57
Tabel 3. 5 Berat Volume Tanah.....57
Tabel 3. 6 Faktor Daya Dukung Tanah Terzaghi 59
Tabel 3. 7 Perhitungan Analisis Rembesan.....62
Tabel 3. 8 Rekapitulasi Perhitungan Perbedaan Tinggi Energi.....63
Tabel 3. 9 Rekapitulasi Perhitungan Gaya Angkat (*Uplift*) 63
Tabel 3. 10 Angka Rembesan Lane 65
Tabel 3. 11 Rekapitulasi Perhitungan Erosi Bawah Tanah (Piping) 66
Tabel 3. 12 Gaya Berat Bendung.....68
Tabel 3. 13 Koefisien n dan m Berdasarkan Jenis Tanah 69
Tabel 3. 14 Koefisien Zona Gempa 69
Tabel 3. 15 Nilai Percepatan Kejut Dasar (ac) 69
Tabel 3. 16 Parameter Tanah Aktif 70
Tabel 3. 17 Perhitungan Kondisi Normal dan Kondisi Banjir 72
Tabel 3. 18 Gaya Hidrostatis Bendung Kondisi Normal 73

Tabel 3. 19 Gaya Uplift Bendug Kondisi Normal 74
Tabel 3. 20 Rekapitulasi Perhitungan Gaya yang Bekerja pada Kondisi Normal 76
Tabel 3. 21 Gaya Hidrostatis Bendung Kondisi Banjir.....77
Tabel 3. 22 Gaya *Uplift* Bendung Kondisi Banjir.....79
Tabel 3. 23 Rekapitulasi Perhitungan Gaya yang Bekerja pada Kondisi Normal 80
Tabel 4. 1 Rekapitulasi Volume Pekerjaan.....83
Tabel 4. 2 AHSP 1 m^3 Pengecoran Beton Menggunakan Ready Mixed dan Pompa Beton (K-350).....87
Tabel 4. 3 AHSP Pengecoran Lantai Kerja.....87
Tabel 4. 4 Rencana Anggaran Biaya Bendung Mojoanyar 88
Tabel 4. 5 Rencana Anggaran Biaya Bendung Mojoanyar 93
Tabel 4. 6 Hubungan Ketergantungan Antar Pekerjaan pada Proyek Bendung Mojoanyar 97