

**PERANCANGAN BENDUNG BANJARARUM PADA SUNGAI PROGO
SEBAGAI SARANA IRIGASI DI DESA ARGODADI
PROVINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
dari Universitas Atma Jaya Yogyakarta



Oleh:

JESSLYN TANUWIJAYA

220218917

EUANGGELION REI RAHARDJA

220219234

PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

2025

INTISARI

Indonesia sebagai negara agraris memiliki ketergantungan tinggi terhadap ketersediaan air untuk mendukung sektor pertaniannya. Pergeseran musim akibat perubahan iklim menyebabkan ketidakstabilan pasokan air, yang berimbas pada risiko kekeringan maupun banjir di lahan pertanian. Kondisi ini berdampak pada produktivitas tanaman dan dapat menimbulkan gagal panen serta kenaikan harga pangan. Salah satu solusi efektif untuk menjaga kestabilan pasokan air adalah dengan pembangunan bendung. Bendung berfungsi untuk menaikkan muka air sungai sehingga dapat dimanfaatkan untuk mengalirkan air melalui saluran irigasi serta berperan sebagai pengendali banjir pada musim penghujan. Perancangan bendung harus mempertimbangkan berbagai aspek, seperti kondisi hidrologis, topografi, curah hujan, dan kebutuhan air irigasi.

Bendung Banjararum dibangun di Sungai Progo dengan letak koordinat $7^{\circ}43'47''\text{S}$ LS dan $110^{\circ}13'20''\text{E}$ BT, tepatnya berada di Desa Banjararum, Kecamatan Kalibawang, Kabupaten Kulon Progo. Bendung ini direncanakan sebagai bendung irigasi yang akan mengalirkan di sawah yang terletak di Desa Argodadi, Kabupaten Bantul dengan total luas 2.327,97 ha dan debit air yang dibutuhkan sebanyak $3,17 \text{ m}^3/\text{s}$. Bendung ini dirancang sebagai bendung tetap dengan mempertimbangkan analisis hidrologi dan perencanaan hidrolika berupa analisis curah hujan rencana, DAS Sungai Progo, debit banjir serta debit andalan. Bendung Banjararum dirancang dengan tipe mercu bulat dengan jari-jari 1,13 meter dan tinggi 5,75 meter. Kolam olak yang dirancang adalah kolam olak USBR Tipe III Bendung Banjararum dilengkapi dengan pintu *intake* dan disertai dengan kantong lumpur.

Bendung Banjararum juga sudah dirancang dengan mempertimbangkan berbagai aspek stabilitas, yaitu terhadap potensi rembesan, daya dukung tanah, stabilitas guling, stabilitas geser, dan *uplift*. Bendung Banjararum juga dilengkapi dengan bangunan pelengkap seperti bangunan pembilas, pilar bendung, kantong lumpur, dan bangunan pengambilan. Perhitungan stabilitas bendung sudah melebihi nilai *safety factor*.

Pembangunan Bendung Banjararum diperkirakan mengeluarkan biaya sebesar Rp19.457.280.100,00 dengan durasi pembangunan 377 hari kerja. Pembangunan dimulai pada 9 Oktober 2025 dan selesai pada 2 Januari 2027. Pekerjaan dilakukan selama hari kerja yaitu Senin hingga Sabtu dengan 8 jam kerja. Pekerjaan juga memperhitungkan hari libur dan cuti bersama pada libur Natal, Lebaran Idul Fitri, dan Idul Adha. Pekerjaan pada Bendung Banjararum ini dikelompokkan dalam beberapa pekerjaan yaitu pekerjaan persiapan, pekerjaan tanah, pekerjaan dewatering, pekerjaan pasangan, dan pekerjaan beton.

Kata kunci: bendung, irigasi, analisis hidrolis, stabilitas bendung, estimasi biaya dan waktu.

ABSTRACT

As an agricultural country, Indonesia is highly dependent on water availability to support its agricultural sector. Seasonal shifts due to climate change cause instability in water supply, which leads to the risk of drought and flooding in agricultural land. This condition affects crop productivity and can cause crop failure and food price increases. One effective solution to maintain water supply stability is to build dams. Dams serve to raise the water level of rivers so that they can be used to channel water through irrigation channels and act as flood control during the rainy season. The design of a dam must take into account various aspects, such as hydrological conditions, topography, rainfall, and irrigation water requirements.

The Banjararum Dam was built on the Progo River at coordinates 7°43'47"S LS and 110°13'20"E BT, located in Banjararum Village, Kalibawang District, Kulon Progo Regency. This dam is planned as an irrigation dam that will drain rice fields located in Argodadi Village, Bantul Regency, with a total area of 2,327.97 ha and a required water discharge of 3.17 m³/s. This dam is designed as a permanent dam, taking into account hydrological and hydraulic planning, including planned rainfall analysis, the Progo River watershed, flood discharge, and reliable discharge. The Banjararum Dam is designed as a circular weir with a radius of 1.13 meters and a height of 5.75 meters. The designed spillway is a USBR Type III spillway. The Banjararum Dam is equipped with an intake gate and a silt pocket.

The Banjararum Dam has also been designed considering various stability aspects, namely potential seepage, soil bearing capacity, rolling stability, shear stability, and uplift. The Banjararum Dam is also equipped with ancillary structures such as a flushing structure, dam pillars, a silt pocket, and a water intake structure. The dam's stability calculations exceed the safety factor value.

The construction of the Banjararum Dam is estimated to cost Rp19,457,280,100.00 with a construction duration of 377 working days. Construction will begin on October 9, 2025, and be completed on January 2, 2027. Work will be carried out on working days, Monday to Saturday, with an 8-hour workday. The work schedule also takes into account holidays and collective leave during Christmas, Eid al-Fitr, and Eid al-Adha. The work on the Banjararum Dam is grouped into several tasks, namely preparatory work, earthwork, dewatering work, masonry work, and concrete work.

Keywords: dam, irrigation, hydraulic analysis, dam stability, cost and time estimation.

PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama mahasiswa 1 : Jesslyn Tanuwijaya

NPM : 220218917

Nama mahasiswa 2 : Euangelion Rei Rahardja

NPM : 220219234

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

“PERANCANGAN BENDUNG BANJARARUM PADA SUNGAI PROGO SEBAGAI SARANA IRIGASI DI DESA ARGODADI PROVINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA”

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

Yogyakarta, 15 November 2025



(Jesslyn Tanuwijaya)



(Euangelion Rei Rahardja)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PERANCANGAN BENDUNG BANJARARUM PADA SUNGAI PROGO SEBAGAI
SARANA IIRIGASI DI DESA ARGODADI
PROVINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**

Oleh:

Jesslyn Tanuwijaya 220218917

Euangelion Rei Rahardja 220219234

Diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing Dua
Yogyakarta, 10-12-2025



(Ferianto Raharjo, S.T., M.T.)

NIDN: 0513027001

Pembimbing Satu
Yogyakarta, 10-12-2025



(Anastasia Yunika, ST., M.Eng.)

NIDN: 0514067401

Disahkan Oleh:

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Yogyakarta, 10-12-2025



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

NIDN: 0521088602

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PERANCANGAN BENDUNG BANJARARUM PADA SUNGAI PROGO SEBAGAI
SARANA IRIGASI DI DESA ARGODADI
PROVINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**

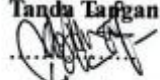
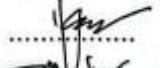
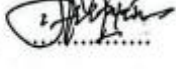


Jesslyn Tanuwijaya
220218917



Euangelion Rei Rahardja
220219234

Telah diuji dan disetujui oleh:

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : Anastasia Yunika, S.T., M.Eng		10-12-2025
Sekretaris : Ir. Ferianto Raharjo, S.T., M.T		10-12-2025
Anggota : Dr.-Ing. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng.		10-12-2025
Anggota : Dr. Ir. Nectaria Putri Pramesti, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng.		10-12-2025

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur dengan judul **“PERANCANGAN BENDUNG BANJARARUM PADA SUNGAI PROGO SEBAGAI SARANA IRIGASI DI DESA ARGODADI PROVINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA”** dapat diselesaikan dengan baik.

Laporan Tugas Akhir ini berisi informasi dan perhitungan mengenai analisis hidrologi, perencanaan hidraulik, pengecekan stabilitas bendung, serta perencanaan biaya dan waktu untuk pembangunan Bendung Banjararum.

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan kurikulum S1 Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Penulisan Laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik atas banyaknya dukungan dari beberapa pihak selama proses penulisan. Untuk itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng., IPU, ASEAN ENG., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Departemen Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ibu Dr.-Ing. Ir. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Ibu Anastasia Yunika, ST., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur yang telah memberikan banyak masukan, arahan, dan bimbingan dalam pengerjaan hingga penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
5. Alm. Prof. Ir. AY Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur yang telah memberikan masukan, arahan, dan bimbingan selama pengerjaan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Ferianto Raharjo, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur yang telah memberikan koreksi, arahan, dan bimbingan dalam pengerjaan dan penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
7. Orang tua dan saudara yang telah memberikan dukungan dan doa hingga laporan ini dapat terselesaikan dengan baik.

8. Rekan sekelompok TAPI, yang sudah mau bekerja sama dalam pengerjaan Tugas Akhir ini dari awal hingga selesainya laporan ini ditulis. Terima kasih karena sudah mau belajar, saling mengoreksi, saling memahami satu sama lain selama proses pengerjaan.
9. Teman – teman yang kebersamaian penulis dalam pengerjaan Tugas Akhir ini. Terima kasih sudah memberikan dukungan, ilmu, dan semangat hingga laporan ini dapat diselesaikan.
10. Semua pihak yang telah membantu pengerjaan hingga penulisan laporan Tugas Akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan namanya satu per satu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan laporan ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca sangat penulis harapkan demi kesempurnaan laporan ini. Akhir kata, semoga dengan adanya laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Yogyakarta, November 2025

Tim Penulis

DAFTAR ISI

INTISARI	ii
ABSTRACT	iii
PERNYATAAN.....	iv
PENGESAHAN.....	v
PENGESAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Perancangan	2
BAB II	4
2.1 Metode Perancangan	4
2.2 Lokasi Bendung	5
2.3 Daerah Aliran Sungai (DAS)	7
2.4 Stasiun Curah Hujan	8
BAB III.....	12
3.1 Kebutuhan Debit Irigasi	12
3.1.1 Kebutuhan Air Irigasi	12
3.1.2 Perhitungan Kebutuhan Debit Irigasi.....	21
3.2 Analisis Curah Hujan Rencana	25
3.2.1 Perhitungan Data Curah Hujan yang Hilang	25
3.2.2 Perhitungan Curah Hujan Rerata Maksimum	26
3.2.3 Analisis Statistik dan Frekuensi.....	27
3.2.4 Tipe Distribusi	28

3.2.5	Uji Sebaran Data	30
3.2.6	Data Curah Hujan Rencana.....	32
3.3	Perhitungan Debit Banjir dan Debit Andalan	33
3.3.1	Debit Banjir.....	33
3.3.2	Debit Andalan	37
BAB IV		40
4. 1	Perencanaan Hidrolika Bendung.....	40
4.1.1	Perencanaan Mercu Bendung	41
4.1.2	Perencanaan Kolam Olak.....	46
4.1.3	Perencanaan Bangunan Pengambilan	50
4.1.4	Perencanaan Kantong Lumpur.....	51
4. 2	Gaya – Gaya yang Bekerja Pada Bendung	56
4.2.1	Gaya Berat Sendiri.....	56
4.2.2	Gaya Gempa.....	58
4.2.3	Tekanan Tanah.....	62
4.2.4	Tekanan Hidrostatik	64
4.2.5	Tekanan Lumpur.....	69
4.2.6	<i>Uplift</i>	70
4. 3	Stabilitas Bendung	78
4.3.1	Stabilitas Kondisi Normal.....	79
4.3.2	Stabilitas Kondisi Banjir.....	88
BAB V		92
5.1	Metode Perancangan.....	92
5.2	<i>Work Breakdown Structure</i> (WBS)	93
5.3	<i>Bill of Quantities</i> (BOQ).....	93
5.4	Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)	101
5.5	Rencana Anggaran Biaya.....	103
5.6	Durasi Pekerjaan dan Kebutuhan Sumber Daya	119
5.7	Durasi dan Hubungan Antar Pekerjaan.....	121
5.8	<i>Gantt Chart</i>	131
5.9	<i>Bar Chart</i> dan Kurva S	131
BAB VI		132
DAFTAR PUSTAKA		133
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Data Stasiun Curah Hujan.....	10
Tabel 2. 2 Pembagian Luas Area DAS	11
Tabel 3. 1 Curah Hujan 15 hari 10 Tahun Terakhir.....	14
Tabel 3. 2 Perhitungan Curah Hujan Efektif (Re_{80}).....	15
Tabel 3. 3 Rekapitulasi Re_{80}	17
Tabel 3. 4 Perhitungan Re	18
Tabel 3. 5 Nilai Koefisien Tanaman	18
Tabel 3. 6 Nilai Evapotransporasi (E_{t0})	20
Tabel 3. 7 Kebutuhan Air Irigasi	23
Tabel 3. 8 Curah Hujan Rerata Harian Maksimum	27
Tabel 3. 9 Hasil Analisis Statistik.....	28
Tabel 3. 10 Syarat Tipe Distribusi	29
Tabel 3. 11 Distribusi Data Curah Hujan Rerata Maksimum dengan Distribusi <i>Log Pearson</i> Tipe III	30
Tabel 3. 12 Hasil Pengujian Chi Square	32
Tabel 3. 13 Perhitungan Curah Hujan Rencana.....	33
Tabel 3. 14 Nilai β_2	35
Tabel 3. 15 Penambahan Persentase Melchior	37
Tabel 3. 16 Debit Minimum Harian Sungai Progo	38
Tabel 3. 17 Debit Andalan	39
Tabel 4. 1 Nilai Koefisien K_p dan K_a	41
Tabel 4. 2 Perhitungan H_1 di Hulu Bendung	45
Tabel 4. 3 Koefisien Kekasaran Manning.....	46
Tabel 4. 4 Perhitungan H_1 di Hulu Bendung	46
Tabel 4. 5 Perhitungan Berat Sendiri Mercu	57

Tabel 4. 6 Koefisien Jenis Tanah	59
Tabel 4. 7 Periode Ulang dan Percepatan Dasar Gempa	59
Tabel 4. 8 Perhitungan Beban Gempa	61
Tabel 4. 9 Hasil Penyelidikan Tanah	62
Tabel 4. 10 Bidang Kontak	71
Tabel 4. 11 Perhitungan Gaya Angkat (Uplift).....	73
Tabel 4. 12 Uplift Keadaan Normal.....	76
Tabel 4. 13 Uplift Keadaan Banjir	77
Tabel 4. 14 Rekapitulasi Gaya Kondisi Normal	79
Tabel 4. 15 Angka Rembesan Lane Minimum	82
Tabel 4. 16 Perhitungan Panjang Kontak Rembesan Air	83
Tabel 4. 17 Perhitungan Panjang Kontak Rembesan Air	83
Tabel 4. 18 Perhitungan Panjang Kontak Rembesan Air	83
Tabel 4. 19 Perhitungan Panjang Kontak Rembesan Air	83
Tabel 4. 20 Faktor Bentuk Pondasi.....	85
Tabel 4. 21 Nilai Koefisien Daya Dukung Tanah Terzaghi	85
Tabel 4. 22 Ketebalan Kolam Olak Kondisi Normal.....	87
Tabel 4. 23 Rekapitulasi Gaya Kondisi Banjir	88
Tabel 4. 24 Tebal Kolam Olak Kondisi Banjir	91
Tabel 5. 1 <i>Bill of Quantities</i> Bendung Banjararum.....	93
Tabel 5. 2 Contoh AHSP Pengecoran Beton B0.....	102
Tabel 5. 3 Rencana Anggaran Biaya Bendung Banjararum	104
Tabel 5. 4 Rekapitulasi Biaya Bendung Banjararum.....	119
Tabel 5. 5 Rekapitulasi Perhitungan Kebutuhan Sumber Daya dan Material untuk Pembuatan Gudang Material	120
Tabel 5. 6 Hubungan dan Durasi Antar Pekerjaan	121

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Flowchart Perancangan Bendung.....	4
Gambar 2. 2 Lokasi Sawah	5
Gambar 2. 3 Lokasi Bendung Banjararum	6
Gambar 2. 4 Jarak Titik Bendung dengan Lokasi Sawah.....	6
Gambar 2. 5 Profil Elevasi Saluran Titik Bendung dan Sawah.....	7
Gambar 2. 6 Daerah Aliran Sungai (DAS) Bendung Banjararum.....	8
Gambar 2. 7 Pembagian DAS Bendung Banjararum.....	11
Gambar 3. 1 Elips DAS Bendung Banjararum	35
Gambar 4. 1 Nilai Koefisien C_0	43
Gambar 4. 2 Nilai Koefisien C_1	44
Gambar 4. 3 Nilai Koefisien C_2	44
Gambar 4. 4 Skema Kolam Olak USBR Tipe III	49
Gambar 4. 5 Skema Bangunan Pengambilan.....	50
Gambar 4. 6 Skema Kantong Lumpur	52
Gambar 4. 7 Grafik Kecepatan Endapan Sedimen	53
Gambar 4. 8 Skema Berat Sendiri Mercu	56
Gambar 4. 9 Koefisien Zona Gempa	60
Gambar 4. 10 Ilustrasi Tekanan Tanah	63
Gambar 4. 11 Ilustrasi Tekanan Hidrostatik Kondisi Banjir.....	65
Gambar 4. 12 Ilustrasi Tekanan Hidrostatik saat Kondisi Normal	67
Gambar 4. 13 Ilustrasi Tekanan Lumpur	69
Gambar 4. 14 Titik Pengukuran Uplift	71
Gambar 4. 15 Gaya Angkat (Uplift)	75
Gambar 4. 16 Gaya - Gaya pada Kondisi Normal	79

Gambar 4. 17 Gaya - Gaya pada Kondisi Banjir	88
Gambar 5. 1 Flowchart Perancangan Biaya dan Waktu	92

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)

Lampiran 2. *Gantt Chart*

Lampiran 3. Kurva S

Lampiran 4. Gambar Desain Bendung Banjararum