UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Perancangan Bendung Irigasi Sungai Grojogan Kabupaten Sleman
Leonando Anggakara Narendra Putra Hajar, Ir. Karlina, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Pelayanan irigasi pada daerah layanan seluas 42 ha di Sungai Grojogan, Kabupaten Sleman, memerlukan bangunan yang dapat menaikkan muka air agar air dapat dialirkan secara gravitasi menuju lahan pertanian. Permasalahan perancangan meliputi pemenuhan kebutuhan air irigasi, penentuan dimensi bangunan sesuai kondisi hidrologi dan hidraulika sungai, serta keamanan bendung. Perancangan ini bertujuan menentukan kebutuhan air irigasi sawah, menganalisis ketersediaan debit sungai, merancang dimensi bendung, serta mengevaluasi stabilitas dan keamanan bangunan.

Dalam perancangan ini, kebutuhan air irigasi dianalisis untuk daerah layanan seluas 42 ha, sedangkan ketersediaan air dihitung menggunakan metode F.J. Mock. Analisis debit banjir rancangan dilakukan menggunakan Hidrograf Satuan Sintetis (HSS) Nakayasu dan HSS SCS. Hasil analisis hidrologi digunakan sebagai dasar perancangan hidraulis yang meliputi mercu bulat, kolam olak tipe MDO, bangunan pengambilan, bangunan pembilas, dan perlindungan hilir. Analisis rembesan dilakukan menggunakan metode Lane, sedangkan stabilitas bangunan diperiksa terhadap guling, geser, eksentrisitas resultan, dan tegangan tanah pondasi.

Hasil analisis menunjukkan kebutuhan air maksimum pada bangunan pengambilan sebesar 1,975 L/det/ha, dengan debit kebutuhan normal sebesar 0,08295 m^3/det dan debit rencana pengambilan sebesar 0,09954 m^3/det. Debit banjir rancangan kala ulang 25 tahun yang digunakan sebesar 20,597 m^3/det berdasarkan HSS Nakayasu. Bendung dirancang dengan mercu bulat pada elevasi +152,15 m dan kolam olak tipe MDO sepanjang 3,00 m. Bangunan pengambilan terletak di sisi kiri bendung dengan elevasi ambang +151,20 m. Faktor keamanan terhadap guling dan geser masing-masing sebesar 1,31 dan 2,10. Eksentrisitas resultan sebesar 2,103 m berada dalam batas sepertiga tengah sebesar 2,233 m, dengan tegangan maksimum dan minimum sebesar 25,58 kN/m^2 dan 0,77 kN/m^2. Hasil pemeriksaan menunjukkan resultan berada dalam batas yang ditetapkan dan tidak terjadi tegangan tarik pada dasar pondasi. Namun, pemenuhan daya dukung tanah perlu dikonfirmasi menggunakan tegangan izin berdasarkan data geoteknik lokasi.

Kata kunci: bendung irigasi; debit andalan; Observ Pattern; kolam olak MDO; stabilitas bendung.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Perancangan Bendung Irigasi Sungai Grojogan Kabupaten Sleman
Leonando Anggakara Narendra Putra Hajar, Ir. Karlina, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

Irrigation of a 42 ha service area along the Grojogan River in Sleman Regency requires a structure to raise the water level, enabling gravity flow to agricultural land. The design addresses irrigation water demand, structural dimensions suited to the river's hydrological and hydraulic conditions, and weir safety. This study aims to determine irrigation water requirements, assess river discharge availability, design weir dimensions, and evaluate structural stability and safety.

Irrigation water requirements were analyzed for the 42 ha service area, while water availability was estimated using the F.J. Mock method. Design flood discharge was analyzed using the Nakayasu and SCS Synthetic Unit Hydrograph (SUH) methods. The hydrological results formed the basis for the hydraulic design of a rounded crest, an MDO-type stilling basin, intake and flushing structures, and downstream protection. Seepage was analyzed using Lane's method, while structural stability was assessed against overturning, sliding, resultant eccentricity, and foundation bearing pressures.

The results indicate a maximum irrigation water requirement at the intake of 1,975 L/s/ha, corresponding to a normal discharge of 0, 08295 m^3/s and a design intake discharge of 0,09954 m^3/s. The adopted 25-year design flood discharge is 20.597 m^3/s, based on the Nakayasu SUH. The weir features a rounded crest at elevation +152.15 m and a 3.00 m long MDO-type stilling basin. The intake is located on the left side, with a sill elevation of +151.20 m. Safety factors against overturning and sliding are 1.31 and 2.10, respectively. The resultant eccentricity of 2.103 m is within the middle-third limit of 2.233 m. Maximum and minimum foundation pressures are 25.58 and 0.77 kN/m^2, respectively, indicating no tensile stress at the foundation base. However, foundation bearing capacity requires confirmation against the allowable bearing pressure derived from site-specific geotechnical data.

Keywords: irrigation weir; dependable discharge; Observ pattern; MDO stilling basin; weir stability.

42