

INTISARI

Bendungan Kelay merupakan bendungan yang terletak di Desa Long Beliu, Kecamatan Kelay, Kabupaten Berau, Provinsi Kalimantan Timur. Bendungan Kelay memiliki beberapa fungsi, dengan fungsi utama sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) dengan kapasitas 50 MW. Bendungan Kelay merupakan bendungan yang dirancang sebagai bendungan tipe urugan zonal dengan inti tegak yang dilengkapi zona filter. Bendungan Kelay direncanakan memiliki lebar puncak 12 m dan tinggi maksimum 65 m. Pembangunan Bendungan Kelay akan memberikan manfaat bagi masyarakat, sehingga perlu dipastikan kestabilan dan keamanannya, khususnya terhadap aliran rembesan. Oleh karena itu, perlu dilakukan studi untuk mengetahui keamanan Bendungan Kelay terhadap kebocoran dan erosi buluh (*piping*), serta dilakukan analisis dengan tambahan alternatif penanganan *piping* guna mengetahui alternatif penanganan yang paling efektif untuk meningkatkan keamanan terhadap bahaya *piping* pada Bendungan Kelay.

Pada penelitian ini, analisis rembesan dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Seep/W dengan menggunakan potongan tubuh bendungan dan fondasi bendungan profil standar. Data yang diperlukan pada penelitian ini meliputi, panjang puncak, lebar puncak, kemiringan lereng hulu dan hilir, DED Bendungan Kelay, desain elevasi muka air tampungan waduk, profil tanah berdasarkan nilai koefisien permeabilitas dari, serta parameter material tubuh dan fondasi bendungan. Pada penelitian digunakan tiga kondisi elevasi muka air, yakni elevasi muka air normal (R1), elevasi muka air maksimum (R2), dan elevasi muka air minimum (R3).

Berdasarkan hasil analisis rembesan menggunakan perangkat lunak Seep/W, Bendungan Kelay dapat dikategorikan aman terhadap kebocoran akibat rembesan pada tubuh bendungan dengan debit terbesar sebesar $3,74 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{det}$ yang terjadi pada kondisi elevasi muka air maksimum (R2). Di sisi lain, berdasarkan nilai faktor keamanan terhadap *piping*, Bendungan Kelay dikategorikan tidak aman dengan nilai faktor keamanan terkecil sebesar 3,66 yang terjadi pada kaki fondasi bagian hilir saat kondisi elevasi muka air maksimum (R2). Nilai tersebut masih lebih kecil dari nilai faktor keamanan minimum yang disyaratkan, yaitu 4,00. Oleh karena itu, diperlukan alternatif penanganan terhadap bahaya *piping* pada bendungan. Setelah dilakukan analisis, didapat nilai faktor keamanan terhadap *piping* dengan penggunaan selimut kedap hulu pada kondisi elevasi muka air maksimum (R2) menunjukkan hasil yang tidak aman dan tidak ada perubahan yang signifikan. Selain itu, nilai faktor keamanan terhadap *piping* dengan penggunaan dinding halang juga menunjukkan hasil tidak aman dengan faktor keamanan terkecil sebesar 3,97 yang terjadi pada kondisi elevasi muka air maksimum (R2). Sedangkan, setelah penggunaan sementasi tirai didapat hasil aman dengan faktor keamanan terkecil sebesar 5,59, sehingga penggunaan sementasi tirai merupakan alternatif penanganan terhadap *piping* yang paling efektif untuk diterapkan.

Kata kunci: bendungan urugan, rembesan, kebocoran, erosi buluh, faktor keamanan.

ABSTRACT

Kelay Dam is a dam located in Long Beliu Village, Kelay District, Berau Regency, East Kalimantan Province. Kelay Dam has several functions, with the main function as a hydroelectric power plant (PLTA) with a capacity of 50 MW. Kelay Dam is designed as a zonal urugan type dam with an upright core equipped with a filter zone. Kelay Dam is planned to have a crest width of 12 m and a maximum height of 65 m. The construction of Kelay Dam will provide benefits to the community, so it is necessary to ensure its stability and safety, especially against seepage flow. Therefore, it is necessary to conduct a study to determine the safety of Kelay Dam against leakage and piping, and analyze with piping treatment alternatives to determine the most effective treatment alternative to increase safety against piping at Kelay Dam.

In this study, seepage analysis was conducted using Seep/W software using a cut of the dam body and standard profile dam foundation. The data required in this research include, crest length, crest width, upstream and downstream slope, Kelay Dam DED, reservoir storage water level design, soil profile based on permeability coefficient value, and material parameters of the dam body and foundation. In the study, three water level conditions were used, which include normal water level elevation (R1), maximum water level elevation (R2), and minimum water level elevation (R3).

Based on the results of seepage analysis using Seep/W software, Kelay Dam can be categorized as safe against leakage due to seepage in the dam body with the largest discharge of 3.74×10^{-4} m³/det occurring under maximum water level (R2) conditions. On the other hand, based on the value of the safety factor against piping, Kelay Dam is categorized as unsafe with the smallest safety factor value of 3.66 which occurs at the foot of the downstream foundation during the maximum water level (R2) condition. This value is still smaller than the minimum required safety factor value of 4.00. Therefore, an alternative handling of the piping hazard at the dam is required. After the analysis, the value of the safety factor against piping with the use of upstream impermeable blankets under the condition of maximum water level elevation (R2) shows unsafe results and no significant changes. In addition, the value of the safety factor for piping with the use of an obstruction wall also shows unsafe results with the smallest safety factor of 3.97 occurring under the condition of maximum water level elevation (R2). Meanwhile, after the use of curtain cementation, the results are safe with the smallest safety factor of 5.59, so the use of curtain cementation is the most effective alternative treatment for piping to be applied.

Keywords: embankment dam, seepage, leakage, piping, safety factor