

## INTISARI

Bendungan Kelay direncanakan sebagai komponen utama PLTA Kelay dengan kapasitas 50 MW yang akan dibangun untuk memenuhi kebutuhan tenaga listrik di Indonesia khususnya Kalimantan Timur. Bendungan ini terletak di Desa Long Beliu, Kecamatan Kelay, Kabupaten Berau, Kalimantan Timur. Bendungan ini didesain sebagai bendungan urugan tipe zonal dengan urugan batu serta inti tegak dengan kapasitas tampungan total sebesar 729,8 juta m<sup>3</sup>. Perhitungan dan perancangan bendungan harus memperhatikan dimensi geometri bendungan dan stabilitas lereng bendungan untuk memperoleh desain yang optimal namun tetap aman selama masa pengoperasian bendungan. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui stabilitas lereng bendungan, deformasi bendungan urugan, kebutuhan material penyusun tubuh bendungan, serta pengaruh variasi desain geometri bendungan terhadap kestabilan lereng bendungan.

Pada penelitian ini, dilakukan perancangan ulang geometri bendungan sebanyak 4 variasi desain geometri, analisis stabilitas lereng bendungan pada kondisi statis dan dinamis dengan perangkat lunak Slope/W, analisis kebutuhan material penyusun tubuh bendungan dengan perangkat lunak AutoCAD, dan analisis pengaruh variasi desain geometri bendungan terhadap stabilitas lereng bendungan.

Nilai faktor keamanan paling kritis pada Desain A, B, C, dan D berturut-turut sebesar 0,818; 0,905; 0,816; 0,907 yang seluruhnya terjadi pada lereng hulu dengan kondisi elevasi muka air maksimum dengan gempa MDE kedalaman  $Y=0,25H$ . Deformasi lereng yang ditentukan dengan metode Makdisi-Seed pada Desain A, B, C, dan D berturut-turut sebesar 2,32 m; 1,97 m; 2,31 m; dan 0,18 m yang seluruhnya masih lebih kecil dari nilai deformasi maksimum yang disyaratkan pada Desain A, B, C, dan D berturut-turut yaitu 2,5 m; 2,5 m; 9 m; dan 9 m, sehingga lereng bendungan masih dalam keadaan aman dan stabil. Kebutuhan material penyusun tubuh bendungan untuk zona *rockfill* pada Desain A, B, C, dan D berturut-turut sebesar 7261,02 m<sup>2</sup>; 9377,02 m<sup>2</sup>; 10735,23 m<sup>2</sup>; 13502,91 m<sup>2</sup>. Secara keseluruhan, geometri yang paling optimal adalah Desain B karena desain tersebut memiliki angka keamanan yang relatif lebih tinggi dengan kebutuhan material yang tidak berlebihan. Pada kondisi ketinggian 65 m, dipilih Desain B karena memberikan peningkatan faktor keamanan yang cukup signifikan dengan kebutuhan material yang tidak terlalu banyak. Pada kondisi ketinggian 78 m, dipilih Desain D karena memberikan peningkatan faktor keamanan yang cukup signifikan dengan kebutuhan material yang tidak terlalu banyak.

Kata kunci : bendungan urugan, faktor keamanan, kebutuhan material, alihan tetap, variasi desain geometri.

## ABSTRACT

*Kelay Dam is planned as the main component of the 50 MW Kelay Hydropower Plant, which will be built to meet the electricity needs in Indonesia, especially East Kalimantan. The dam is located in Long Beliu Village, Kelay District, Berau Regency, East Kalimantan. The dam is designed as a zonal type urugan dam with stone urugan and upright core with a total storage capacity of 729.8 million m<sup>3</sup>. Calculation and design of dams must pay attention to the dimensions of the dam geometry and the stability of the dam slope to obtain an optimal design but still safe during the operation of the dam. The purpose of the research is to determine the stability of the dam slope, the deformation of the urugan dam, the material requirements for the dam body, and the effect of variations in the design of the dam geometry on the stability of the dam slope.*

*In this study, 4 variations of dam geometry design were redesigned, analysis of dam slope stability in static and dynamic conditions with Slope/W software, analysis of material requirements for the dam body with AutoCAD software, and analysis of the effect of variations in dam geometry design on dam slope stability.*

*The most critical factor of safety values in Design A, B, C, and D are 0.818; 0.905; 0.816; 0.907, respectively, which all occur on the upstream slope under maximum water level elevation conditions with MDE earthquake depth  $Y=0.25H$ . The slope deformations determined by the Makdisi-Seed method in Design A, B, C, and D are 2.32 m; 1.97 m; 2.31 m; and 0.18 m, respectively, which are all still smaller than the maximum deformation values required in Design A, B, C, and D, which are 2.5 m; 2.5 m; 9 m; and 9 m, respectively, so that the dam slopes are still safe and stable. The material requirements for the dam body for the rockfill zone in Design A, B, C, and D are 7261.02 m<sup>2</sup>; 9377.02 m<sup>2</sup>; 10735.23 m<sup>2</sup>; 13502.91 m<sup>2</sup>, respectively. Overall, the most optimal geometry is Design B because it has a relatively higher safety number with less material requirements. In the 65 m height condition, Design B was selected because it provides a significant increase in safety factor with less material requirement. In the 78 m height condition, Design D was selected because it provides a significant increase in safety factor with less material requirement.*

*Keywords : embankment dam, safety factor, material requirement, slope displacement, design geometry variations*