

INTISARI

Bendungan Lalung yang berada di Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah telah mengalami beberapa kali kelongsoran di tahun 2015-2017. Area longsor tersebut sudah direhabilitasi, namun hanya berselang beberapa waktu setelah penyelesaian rehabilitasi tersebut terjadi longsor baru pada Februari 2023 yang berjarak 10 m dari area yang telah diperbaiki. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penyebab terjadinya longsor pada tubuh Bendungan Lalung, serta mengetahui perbaikan tanah yang diperlukan agar tidak terjadi longsor lanjutan di kemudian hari.

Dalam penelitian ini akan dilakukan analisis balik (*back analysis*) menggunakan program Geostudio 2022 (Seep/W dan Slope/W) untuk mengetahui penyebab terjadinya longsor, membuat desain alternatif perbaikan tanah, dan melakukan analisis lebih lanjut menggunakan program Plaxis V20 untuk mengetahui efektivitas perbaikan tanah yang telah dirancang. Data yang digunakan dalam analisis adalah data teknis bendungan tahun 2022, data pengujian lapangan yang mencakup data hasil *boring log test* dan *standard penetration test* pada tahun 2014-2018, data pengujian laboratorium, dan data pencatatan operasi.

Berdasarkan kronologi kejadian longsor dan hasil *back analysis*, penyebab terjadinya longsor pada Bendungan Lalung merupakan akibat dari hujan deras dengan intensitas 94,6 mm/hari. Hal ini ditunjukkan dengan nilai parameter kuat geser tanah pada saat *back analysis*, yaitu nilai kohesi (c) = 15,5 kN/m² dan sudut geser dalam (ϕ) = 12° yang lebih kecil dibandingkan dengan nilai parameter kuat geser tanah sebelum terjadi longsor. Pada analisis stabilitas lereng bendungan dengan perbaikan, terdapat beberapa analisis yang menunjukkan kondisi lereng tidak aman karena nilai faktor keamanannya kurang dari nilai faktor keamanan minimum. Hal tersebut terjadi pada saat bendungan menerima beban gempa *Maximum Design Earthquake* (MDE), sehingga dilakukan analisis dinamik dengan metode Makdisi-Seed. Berdasarkan hasil analisis dinamik metode Makdisi-Seed, diperoleh nilai penurunan permanen terbesar (U) = 0,858 m yang terjadi pada magnitudo (M_s) = 8,25. Nilai tersebut lebih kecil dari nilai deformasi maksimum yang disyaratkan pada Bendungan Lalung, yaitu setengah dari tinggi jagaan = 0,987 m, sehingga lereng Bendungan Lalung dengan perbaikan dapat dikatakan masih dalam keadaan aman dan desain perbaikan lereng dapat digunakan sebagai salah satu alternatif rehabilitasi.

Kata kunci: stabilitas lereng, rembesan pada bendungan, kuat geser tanah, analisis dinamik, *filter*, bronjong.

ABSTRACT

The Lalung Dam in Karanganyar Regency, Central Java experienced several landslides in 2015-2017. The landslide area has been rehabilitated, but only sometime after the completion of the rehabilitation, a new landslide occurred in February 2023 which was 10 m away from the repaired area. This study aims to determine the causes of landslides on the Lalung Dam body, as well as to determine the necessary ground improvement to prevent further landslides in the future.

In this research, back analysis will be conducted using the Geostudio 2022 program (Seep/W and Slope/W) to determine the cause of the landslide, design alternative soil improvement, and conduct further analysis using the Plaxis V20 program to evaluate the effectiveness of the designed soil improvement. The data used in the analysis are technical data of the dam in 2022, field testing data which includes boring log test and standard penetration test results in 2014-2018, laboratory testing data, and operation recording data.

Based on the landslide chronology and the results of back analysis, the cause of the landslide at Lalung Dam is the result of heavy rainfall with an intensity of 94.6 mm/day. This is indicated by the values of soil shear strength parameters during back analysis, namely cohesion (c) = 15.5 kN/m² and inner shear angle (ϕ) = 12 ° which are smaller than the values of soil shear strength parameters before the landslide. In the slope stability analysis of the dam with repairs, some analyses show the slope condition is not safe because the safety factor value is less than the minimum safety factor value. This occurred when the dam received Maximum Design Earthquake (MDE) earthquake loads, so a dynamic analysis was conducted using the Makdisi-Seed method. Based on the results of the dynamic analysis of the Makdisi-Seed method, the largest permanent settlement value (U) = 0.858 m was obtained which occurred at magnitude (M_s) = 8.25. This value is smaller than the maximum deformation value required at Lalung Dam, which is half of the guard height = 0.987 m, so the Lalung Dam slope with repairs can be said to be still in a safe state and the slope repair design can be used as an alternative rehabilitation.

Keywords: slope stability, dam seepage, soil shear strength, dynamic analysis, filters, gabions.