

INTISARI

Bendungan Tugu sebagai Proyek Strategis Nasional (PSN) secara geografis terletak di Desa Nglinggis, Kecamatan Tugu, Trenggalek, Jawa Timur. Dalam proses konstruksinya, salah satu faktor terpenting dan bagian utama yang diperhatikan adalah desain lereng *spillway*. Berdasarkan tinjauan kondisi lapangan, lereng sebelah kanan bangunan *spillway* memiliki potensi terjadinya longsor atau pergerakan mengarah ke struktur *spillway*. Secara umum, kondisi litologi pada lereng bangunan *spillway* Bendungan Tugu khususnya lokasi tinjauan STA 0+400 – STA 0+440 (SC.18 – SC. 20) didominasi oleh endapan koluvial pada lapisan atas dengan sifat fisis maupun teknis yang kurang baik dan lapisan bawah berupa batuan breksi vulkanik yang kuat. Dengan keberadaan kedua lapisan yang berbeda tersebut, terdapat kecenderungan terjadinya longsor secara global yang berpotensi mengganggu bangunan *spillway*. Oleh karena itu, perlu dilakukan studi untuk menganalisis stabilitas lereng dan mekanisme kelongsoran sesuai kondisi eksisting, mengevaluasi perkuatan lereng sementara yang sudah dilakukan di lapangan, serta memberikan rekomendasi perkuatan lereng final.

Analisis dilakukan secara numeris menggunakan metode elemen hingga dengan bantuan *software* PLAXIS 2D v20 yang dimulai dengan pemodelan geometri lereng pada kondisi eksisting untuk mengetahui nilai *safety factor* (SF). Kemudian dilakukan pemodelan *soldier pile* sebagai perkuatan sementara yang telah dilakukan di lapangan. Dari hasil pemodelan tersebut, dilakukan kombinasi variasi *soldier pile* terhadap posisi, kedalaman, dan spasi sebagai rekomendasi perkuatan lereng final.

Hasil pemodelan pada kondisi eksisting di lapangan menghasilkan nilai *safety factor* (SF) 1,090. Kemudian untuk analisis perkuatan sementara dengan *soldier pile* pada tepi saluran yang sudah dilakukan di lapangan, menghasilkan nilai SF sebesar 1,154. Hal ini menunjukkan bahwa dengan perkuatan sementara masih belum terjadi peningkatan yang signifikan dari kondisi eksisting. Oleh karena itu, ditentukan rekomendasi penambahan jumlah perkuatan *soldier pile* sebagai solusi final dengan kombinasi dan variasi posisi, kedalaman, serta spasi untuk mendapatkan nilai SF yang optimal. Penambahan jumlah *soldier pile* ditempatkan pada tiga lokasi, yakni 1/4, 2/4, dan 3/4 panjang bidang gelincir. Kedalaman *soldier pile* yaitu 30 dan 35 meter yang diikat oleh *pile cap* setebal 3 meter. Spasi yang digunakan yakni sebesar 3D. Nilai SF yang dihasilkan sebesar 1,509 untuk beban statis dan 1,122 untuk beban pseudostatik. Berdasarkan hasil *trial and error*, kombinasi tersebut memberikan hasil yang optimal dan mampu menahan beban statis maupun pseudostatik sesuai dengan persyaratan SNI 8460:2017.

Kata kunci: stabilitas lereng, nilai *safety factor* (SF), *soldier pile*, PLAXIS 2D v20

ABSTRACT

Tugu Dam, as a National Strategic Project (PSN), is geographically located in Nglinggis Village, Tugu District, Trenggalek, East Java. In the construction process, one of the most important factors and the main concern is the design of the spillway slope. Based on a review of field conditions, the right slope of the spillway building has the potential for landslides or movement towards the spillway structure. The lithological conditions on the slopes of the Tugu Dam spillway building, especially the review location STA 0+400–STA 0+440 (SC.18–SC.20), are dominated by colluvial deposits in the upper layer with poor physical and technical properties and in the lower layer by strong volcanic breccia. With the existence of these two different layers, there is a tendency for landslides to occur globally, which has the potential to disrupt the spillway building. Therefore, it is necessary to conduct a study to analyze slope stability and landslide mechanisms according to existing conditions, evaluate temporary slope reinforcement that has been carried out in the field, and provide recommendations for final slope reinforcement.

The analysis was carried out numerically using the finite element method with the help of the PLAXIS 2D v20 software, starting with modeling the slope geometry under existing conditions to determine the value of the safety factor (SF). Then the soldier pile modeling as temporary reinforcement was carried out in the field. From the results of the modeling, a combination of variations of the soldier pile was carried out on the position, depth, and space as a recommendation for final slope reinforcement.

The results of modeling on existing conditions in the field produced a safety factor (SF) value of 1.090. Then for the analysis of temporary reinforcement with a soldier pile on the edge of the channel that has been carried out in the field, it produces an SF value of 1.154. This shows that with temporary reinforcement, there has not been a significant improvement from the existing condition. Therefore, it was determined the recommendation to increase the number of soldier pile reinforcement as a final solution with a combination and variation of position, depth, and spacing to get the optimal SF value. The addition of the number of soldier piles was placed in three locations, namely 1/4, 2/4, and 3/4 length of the slip plane. The depth of the soldier pile is between 30 and 35 meters, which is tied by a 3 meter thick pile cap. The space used is 3D. The resulting SF value is 1.509 for static load and 1.122 for pseudostatic load. Based on the results of trial and error, the combination provides optimal results and is able to withstand static and pseudostatic loads in accordance with the requirements of SNI 8460:2017.

Keywords: slope stability, safety factor (SF), soldier pile, PLAXIS 2D v20