

Wilayah Wonogiri, Jawa Tengah memiliki kontur perbukitan yang menyebabkan wilayah ini rawan terhadap longsoran. Penanganan kegagalan lereng dapat dilakukan dengan beberapa metode, seperti perubahan geometri, mengontrol drainase atau muka air tanah, dan pembuatan struktur penahan tanah seperti *soil nailing*. Penelitian ini bertujuan untuk melihat kestabilan lereng pada ruas jalan Giriwoyo-Glonggong akibat beban gempa kemudian mengetahui pengaruh panjang *nail bar*, jarak horizontal antar *nail bar* dan jarak vertikal antar *nail bar* terhadap *safety factor*, *displacement horizontal*, dan *axial force* yang bekerja pada *nail bar*. Pemodelan ini menggunakan data sekunder berupa 2 titik data bor, dan pengujian laboratorium. Analisis ini menggunakan *software RS2* yang dikembangkan oleh Rocscience dengan metode *strength reduction factor* (SRF) untuk menentukan *safety factor* pada lereng. Pemodelan beban gempa dilakukan dengan model pseudo-statis sebesar 0,1851 g. Hasil analisis menunjukkan bahwa lereng dengan perkuatan *soil nailing* dengan panjang *nail bar* 9 meter, sudut *nail bar* 15° dan jarak horizontal dan jarak vertikal antar *nail bar* 2 meter pada keadaan statis memiliki SRF 1,77 dengan *displacement horizontal* 0,0475 meter pada dinding lereng *soil nailing* yang menunjukkan bahwa lereng dalam kondisi aman. Hasil analisis lereng *soil nailing* dengan panjang *nail bar* 9 meter, sudut *nail bar* 15° dan jarak horizontal dan jarak vertikal antar *nail bar* 2 meter yang memiliki beban gempa 0,1851 g menunjukkan SRF 1,23 yang lebih besar daripada yang disyaratkan yaitu 1,1 namun *displacement* yang dihasilkan lebih besar dari 2" sehingga beban gempa tidak diizinkan untuk direduksi. Setelah dilakukan analisis lereng dengan beban gempa 0,37 maka diperoleh *safety factor* lereng sebesar 0,86 sehingga menunjukkan bahwa lereng dalam kondisi tidak aman sehingga perlu dilakukan desain ulang, setelah dilakukan desain ulang diperoleh saran penanganan *soil nailing* dengan panjang *nail bar* 10 meter dengan jarak horizontal dan jarak vertikal 1 meter agar diperoleh *safety factor* 1,1 yang menunjukkan bahwa lereng aman terhadap beban gempa. Penambahan panjang *nail bar* menambah *safety factor* sebesar 2,6% dan mengurangi *displacement* sebesar 0,1% serta *axial force* yang bekerja pada *nail bar* sebesar 1,2%. Sebaliknya, penambahan jarak horizontal mengurangi *safety factor* sebesar 5,1% dan menambah *displacement* sebesar 0,6% serta *axial force* yang bekerja pada *nail bar* sebesar 11,9%. Sedangkan penambahan jarak horizontal mengurangi *safety factor* sebesar 5,3% dan menambah *displacement* sebesar 0,7% serta *axial force* yang bekerja pada *nail bar* sebesar 12,6%. Yang menunjukkan bahwa perubahan jarak vertikal lebih berpengaruh dari pada perubahan jarak horizontal pada stabilitas lereng *lateral displacement* dan *axial force* pada *nail bar*.

Kata kunci: Penguatan lereng, dinamik, *finite elemen method*, parametrik, kegagalan lereng

ABSTRACT

The Wonogiri region, Central Java has a hilly contour that makes this region susceptible to slope failure. Slope failure treatment can be done by several methods, such as geometry changes, controlling drainage or groundwater level, and making soil-retaining structures such as soil nailing. This research aims to see the stability of the slope on the Giriwoyo-Glonggong road section due to earthquake loads and then determine the effect of nail bar length, horizontal distance between nail bars, and vertical distance between nail bars on the safety factor, horizontal displacement, and axial force acting on the nail bar. This modeling uses secondary data in the form of 2 drill data points and laboratory testing. This analysis uses RS2 software developed by Rocscience with the strength reduction factor method to determine the safety factor on the slope. Earthquake load modeling was performed with a pseudo-static model of 0,1851 g. The analysis results show that the slope with soil nailing reinforcement with nail bar length of 9 meters, nail bar angle of 15° and horizontal distance and vertical distance between nail bars of 2 meters in the static state has SRF of 1,77 with a horizontal displacement of 0,0475 meters in soil nailing wall which indicates that the slope is in a safe condition. The results of the analysis of the soil nailing slope with nail bar length of 9 meters, nail bar angle of 15° and horizontal distance and vertical distance between nail bars of 2 meters with an earthquake load of 0,1851 g show that the condition of the slope with soil nailing reinforcement shows SRF of 1,23, which is greater than the required 1,1, however, the resulting displacement is greater than 2" so that the earthquake load is not allowed to be reduced. After analyzing the slope with an earthquake load of 0.37, a slope safety factor of 0.86 is obtained, indicating that the slope is in an unsafe condition so that a redesign needs to be carried out, after the redesign, a suggestion for handling soil nailing with a nail bar length of 10 meters with a horizontal distance and a vertical distance of 1 meter is obtained to obtain a safety factor of 1.1 which indicates that the slope is safe against earthquake loads. Increasing the length of the nail bar increases the safety factor by 2.6% and reduces the displacement by 0.1% and the axial force acting on the nail bar by 1.2%. Conversely, increasing the horizontal distance reduces the safety factor by 5.1% and increases the displacement by 0.6% and the axial force acting on the nail bar by 11.9%. Meanwhile, increasing the horizontal distance reduces the safety factor by 5.3% and increases the displacement by 0.7% and the axial force acting on the nail bar by 12.6%. Changes in vertical spacing have a greater impact on slope stability when reinforced with soil nails.

Keywords: Slope reinforcement, dynamic, finite element method, parametric, slope failure