

INTISARI

Tanah lunak adalah jenis tanah yang memiliki stabilitas cukup rendah dan dapat menyebabkan masalah jangka panjang. Timbunan tanah pada tanah lunak rentan terhadap penurunan yang berpotensi mengakibatkan keruntuhan. Salah satu upaya yang dilakukan adalah perkuatan dengan geotekstil. Namun, penggunaan geotekstil konvensional bersifat ekotoksik dan akan memberikan kontribusi emisi karbon. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan berfokus pada substitusi perkuatan lereng timbunan menggunakan geotekstil alami yang lebih ramah lingkungan.

Penelitian dilakukan pada lokasi timbunan proyek pembangunan Jalan Tol Probolinggo–Banyuwangi STA 1+175. Analisis dilakukan dengan menerapkan tiga variasi desain jarak vertikal antar geotekstil dan satu variasi desain penerapan geotekstil sabut kelapa pada tanah timbunan. Penelitian dilakukan dengan pengumpulan data dan studi literatur yang dibutuhkan, dilanjutkan dengan analisis dan permodelan desain pada keempat variasi desain. Analisis dan pemodelan dilakukan dengan bantuan program Slope/W untuk mengetahui perbedaan nilai faktor aman pada keempat variasi desain. Perhitungan rancangan anggaran biaya juga dilakukan untuk keempat variasi desain untuk membandingkan perbedaan biaya yang diperlukan.

Berdasarkan hasil penelitian ditemukan bahwa penurunan jarak vertikal antar geotekstil memberikan peningkatan nilai faktor aman. Pada penerapan geotekstil sabut kelapa didapat nilai faktor aman yang memenuhi syarat dalam SNI 8460:2017. Dengan adanya hasil tersebut geotekstil sabut kelapa dapat digunakan sebagai material substitusi geotekstil konvensional berbahan polimer. Penggunaan geotekstil sabut kelapa akan mengurangi emisi karbon yang dihasilkan bahan polimer hingga 8,1 kgCO₂/kg. Hasil perhitungan rancangan anggaran biaya didapati peningkatan biaya pekerjaan pelaksanaan perkuatan geotekstil sebesar kurang lebih 5% setiap penurunan jarak vertikal antar geotekstil sebesar 20 cm. Sedangkan perhitungan rancangan anggaran biaya untuk penerapan geotekstil sabut kelapa meningkatkan anggaran biaya sebesar 61,6%.

Kata kunci: stabilitas lereng, jarak vertikal antar geotekstil, faktor aman, Slope/W, geotekstil sabut kelapa, emisi karbon.

ABSTRACT

Soft soil is a type of soil that has relatively low stability and can cause long-term problems. Embankment on soft soil is prone to settlement, which can potentially lead to collapse. One of the efforts to mitigate this issue is by reinforcing the embankment with geotextiles. However, conventional geotextiles are ecotoxic and contribute to carbon emissions. Therefore, this research focuses on substitution of geotextile material for embankment reinforcement with a more eco-friendly natural geotextile.

The research was conducted at the embankment site of the Probolinggo–Banyuwangi Toll Road construction project at STA 1+175. The analysis was carried out by applying three design variations of the vertical spacing between geotextile reinforcements and one design variation using coconut fiber geotextile on the embankment soil. The research was conducted by collecting the necessary data and literature studies, followed by analysis and design modeling of the four design variations. The analysis and modeling were performed using the Slope/W program to determine the differences in safety factor values across the four design variations. A budget estimation was also conducted for the four design variations to compare the differences in costs required.

The research findings indicate that reducing the vertical spacing between geotextile reinforcements increases the safety factor value. The application of coconut fiber geotextile yielded a safety factor value that meets the requirements of SNI 8460:2017. These results suggest that coconut fiber geotextile can be used as a substitute material for conventional polymer-based geotextiles. The use of coconut fiber geotextile can reduce the carbon emissions generated by polymer materials by up to 8.1 kgCO₂/kg. The budget estimation results show an approximate 5% increase in reinforcement work costs for every 20 cm reduction in vertical spacing between geotextile reinforcements. Meanwhile, the budget estimation for the application of coconut fiber geotextile increases the overall project cost by 61.6%.

Keywords: slope stability, vertical spacing between geotextiles, factor of safety, Slope/W, coir geotextile, carbon emissions