

INTISARI

Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen merupakan proyek infrastruktur yang bertujuan untuk meningkatkan konektivitas antara Yogyakarta dan Semarang. Salah satu tantangan utama pada proyek ini adalah keberadaan tanah lanau di STA 49+600 yang dikenal memiliki kapasitas dukung rendah dan rentan terhadap penurunan. Hal ini menimbulkan tantangan signifikan dalam stabilitas lereng dan kapasitas dukung tanah yang dapat mempengaruhi umur layanan infrastruktur jalan tol. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi keefektifitasan perbaikan tanah dengan menggunakan lapisan geotekstil dan kolom batuan.

Penelitian ini dilakukan di STA 49+600 menggunakan data sekunder yang diperoleh dari PT Jasamarga Jogja Bawen. Metode yang digunakan meliputi pemodelan numerik dengan perangkat lunak PLAXIS 2D untuk menganalisis pengaruh perbaikan tanah dalam meningkatkan kapasitas dukung tanah, penurunan tanah, dan stabilitas lereng. Data yang dianalisis mencakup sifat fisik dan mekanis tanah, tanpa perkuatan, serta simulasi berbagai skenario perbaikan tanah yang melibatkan penggunaan geotekstil dan kolom batuan. Melalui analisis ini, dilakukan evaluasi terhadap efektivitas metode perbaikan yang digunakan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan geotekstil dengan kuat tarik 400 kN/m mampu meningkatkan kapasitas dukung dan memenuhi persyaratan stabilitas lereng dengan faktor keamanan minimum untuk kondisi statik sebesar 1,5 dan untuk kondisi dinamik sebesar 1,1. Namun, metode ini tergolong susah dilaksanakan akibat banyaknya lapisan geotekstil dan spesifikasi geotekstil yang terlalu tinggi. Maka dari itu, dilakukan pemodelan ulang dan didapatkan perbaikan tanah dengan menggabungkan geotekstil dan kolom batuan. Metode ini tidak hanya efektif dalam memperbaiki sifat tanah lanau tetapi juga mampu mengatasi masalah penurunan dan deformasi yang sering terjadi pada tanah tersebut hingga 43,36%.

Kata kunci: tanah lanau, perbaikan tanah, geotekstil, kolom batuan, PLAXIS 2D.

ABSTRACT

The construction of the Yogyakarta-Bawen Toll Road is an infrastructure project aimed at improving connectivity between Yogyakarta and Semarang. One of the main challenges of this project is the presence of silt soil at STA 49+600 which is known for its low bearing capacity and susceptibility to settlement. This presents significant challenges in terms of slope stability and soil bearing capacity potentially affecting the service life of the toll road infrastructure. Therefore, this study aims to evaluate the effectiveness of soil improvement using geotextile layers and stone columns.

This research was conducted at STA 49+600 using secondary data provided by PT Jasamarga Jogja Bawen. The methodology involved numerical modeling with PLAXIS 2D software to analyze the impact of soil improvement on increasing soil bearing capacity, reducing settlement, and enhancing slope stability. The data analyzed included the physical and mechanical properties of the soil, existing conditions, and simulations of various soil improvement scenarios involving the use of geotextile and stone columns. Through this analysis, the effectiveness of the soil improvement methods was evaluated.

The results of the study show that the use of geotextile with a tensile strength of 400 kN/m significantly improved the soil's bearing capacity and met the slope stability requirements, with a minimum safety factor of 1.5 for static conditions and 1.1 for dynamic conditions. However, this method is considered difficult to implement due to the multiple layers of geotextile required and the high specifications of the material. Consequently, a re-modeling was conducted and it was found that combining geotextile with stone columns provided a more practical solution. This combined method is not only effective in improving the properties of silt soil but also capable of addressing the issues of settlement and deformation, reducing them by up to 43,36%.

Keywords: silt soil, soil improvement, geotextile, stone column, PLAXIS 2D