

Proyek Jalan Tol IKN Seksi 3B merupakan jalan akses menuju Ibu Kota Nusantara yang menghubungkan KKT Kariangau dengan SP. Tempadung. Pembangunan di sekitar wilayah Ibu Kota Nusantara tidak terlepas dari permasalahan yang berkaitan dengan tanah lunak. Pemancangan kelompok tiang *mini pile* dan pemasangan geotekstil merupakan metode perbaikan yang dilaksanakan untuk mengatasi permasalahan pekerjaan timbunan di atas tanah lunak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik dan daya dukung tanah pada lokasi penelitian, serta menganalisis pengaruh perkuatan *mini pile* dan geotekstil terhadap waktu penurunan, besar penurunan, dan stabilitas lereng timbunan.

Penelitian ini mengambil studi kasus pekerjaan timbunan pada STA 10+125 – STA 10+250, dimana STA 10+150 dan STA+250 menjadi lokasi yang ditinjau. Data yang digunakan merupakan data sekunder, yaitu data *bore log*, data pengujian laboratorium, *shop drawing*, serta data spesifikasi *mini pile* dan geotekstil. Metode yang digunakan adalah metode analitik dan numeris (FEM) dengan perangkat lunak PLAXIS 2D v21. Timbunan pada kedua lokasi ini dimodelkan pada kondisi eksisting dan setelah dipasang *mini pile* dan geotekstil. Dimana timbunan eksisting dimodelkan menjadi dua, yaitu tanpa perkuatan dan dengan geotekstil. Adapun timbunan dengan perkuatan dimodelkan sebagai timbunan dengan *mini pile* dan geotekstil desain dan redesain timbunan dengan variasi panjang *mini pile* dan geotekstil yang merupakan hasil analisis metode analitik. Dalam perencanaannya, *mini pile* yang digunakan dengan mutu K-500 ( $f_c' 41,5$  Mpa), berdimensi 25 cm × 25 cm, dengan kedalaman pemancangan 12 m, dan jarak antar tiang 1,2 m. Sementara itu, daya dukung kelompok tiang yang dianalisis adalah variasi panjang *mini pile* 4m, 6m, 8m, 10m, dan 12m. Adapun geotekstil yang digunakan berupa geotekstil stabilisator dengan kuat tarik 50,6 kN/m dan geotekstil separator dengan kuat tarik 17,9 kN/m.

Berdasarkan hasil analisis stratigrafi lapisan tanah, kondisi tanah pada lokasi penelitian didominasi oleh tanah lanau dan pasir, serta terdapat juga lapisan tanah lempung dan batubara. Hasil analisis pada timbunan tanpa perkuatan menunjukkan besar penurunan dan stabilitas lereng timbunan sudah memenuhi kriteria, yaitu penurunan  $\leq 100$  mm. atau  $< 20$  mm/tahun dan nilai faktor aman  $\geq 1,5$ . Namun, untuk mencapai penurunan sebesar 90% dari penurunan total yang disyaratkan sebagai penurunan pada masa konstruksi membutuhkan waktu cukup lama, yaitu selama 363,3 hari pada STA 10+150 dan 365,5 hari pada STA 10+250. Proyek Jalan Tol IKN Seksi 3B merupakan bagian dari Proyek Strategis Nasional (PSN) yang memiliki target selesai dalam waktu singkat, sehingga dibutuhkan metode perbaikan tanah yang efektif. Penggunaan *mini pile* membantu mengurangi besar penurunan dan waktu penurunan secara signifikan, Sementara itu, penggunaan geotekstil separator membantu memisahkan antara lapisan tanah lunak dan timbunan, agar kekuatan material timbunan tidak berkurang. Adapun penggunaan geotekstil stabilisator meningkat nilai faktor keamanan.

**Kata kunci:** timbunan, *mini pile*, geotekstil, stabilitas lereng, penurunan, PLAXIS

*The IKN Toll Road Project Section 3B is an access road to the new capital city of the nusantara, connecting KKT Kariangau with SP. Tempadung. Development activities around the new capital city of the nusantara area inevitably encounter issues related to soft soil conditions. The installation of mini pile groups and geotextiles is implemented as ground improvement methods to address embankment construction on soft soil. This study aims to analyze the soil characteristics and bearing capacity at the study location, as well as to evaluate the effects of mini pile and geotextile reinforcement on settlement time, settlement magnitude, and embankment slope stability.*

*This research is a case study of embankment construction at STA 10+125 to STA 10+250, with STA 10+150 and STA 10+250 selected as the observation points. The data used are secondary data, consisting of bore log data, laboratory test results, shop drawings, and specifications of mini piles and geotextiles. The analysis methods include analytical methods and numerical analysis (Finite Element Method) using PLAXIS 2D v21. The embankments at both locations were modeled under existing conditions and after the installation of mini piles and geotextiles. The existing embankment condition was modeled in two cases, without reinforcement and with geotextile installation. Meanwhile, reinforced embankments were modeled as embankments with mini pile and geotextile, including both the design condition and redesign scenarios with variations in mini pile length and geotextile configuration, based on the results of analytical analysis. In the design, the mini piles used have a concrete strength of K-500 ( $f'_c = 41.5$  Mpa), with dimensions of 25 cm  $\times$  25 cm, an installation depth of 12 m, and a pile spacing of 1.2 m. The analyzed group pile bearing capacities include variations in mini pile lengths of 4 m, 6 m, 8 m, 10 m, and 12 m. The geotextiles used consist of a stabilizing geotextile with a tensile strength of 50.6 kN/m and a separator geotextile with a tensile strength of 17.9 kN/m.*

*Based on the stratigraphic analysis, the soil conditions at the study location are dominated by silt and sand layers, with the presence of clay and coal layers. The analysis results for the unreinforced embankment indicate that both settlement magnitude and slope stability meet the design criteria, with settlement  $\leq 100$  mm or  $< 20$  mm/year, and a factor of safety  $\geq 1.5$ . However, achieving 90% of the total settlement, which is required to occur during the construction stage, requires a relatively long time, namely 363.3 days at STA 10+150 and 365.5 days at STA 10+250. The IKN Toll Road Project Section 3B is part of a National Strategic Project (PSN) with a short completion target, thus requiring an effective ground improvement method. The use of mini piles significantly reduces both the magnitude and duration of settlement. Meanwhile, the use of separator geotextiles helps separate the soft soil layer from the embankment material, preventing the reduction of embankment material strength. In addition, the use of stabilizing geotextiles increases the embankment safety factor.*

**Keywords:** embankment, mini pile, geotextile, slope stability, settlement, PLAXIS