

Pembangunan jalan tol di Provinsi Banten merupakan strategi dari pemerintah yang bertujuan untuk memperkuat konektivitas antarwilayah, meningkatkan efisiensi, dan mendukung pertumbuhan ekonomi. Akan tetapi, pembangunan jalan tol ini memiliki kendala di mana sebagian besar lapisan tanah di bawahnya merupakan tanah lempung lunak. Metode perbaikan tanah yang dianggap efektif untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan menggunakan *prefabricated vertical drain* (PVD) dengan *preloading* konvensional dan PVD dengan *vacuum preloading*. Kedua metode ini memiliki efektivitas yang tinggi karena mampu mempercepat waktu konsolidasi dengan cukup baik.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui lama waktu konsolidasi dan besarnya nilai penurunan tanah berdasarkan kedua metode perbaikan tanah tersebut. Penelitian dilakukan berdasarkan tiga data bor dengan kedalaman hingga 60 m. Interpretasi dan stratigrafi tanah dasar dibuat dengan menggunakan bantuan *software* AutoCAD. Untuk interpretasi dan nilai parameter tanah akan menggunakan data hasil laboratorium yang dikombinasikan dengan korelasi hasil N-SPT. Analisis yang dilakukan akan menggunakan dua metode yaitu analitik dengan metode konsolidasi satu dimensi Terzaghi dan metode numeris berupa penggunaan *software* PLAXIS V20.

Hasil dari perhitungan secara analitik menunjukkan bahwa lama waktu konsolidasi untuk PVD dengan *preloading* konvensional adalah 274 hari dan untuk PVD dengan *vacuum preloading* selama 304 hari. Untuk analisis metode numeris dengan *software* PLAXIS V20 didapatkan lama waktu untuk PVD dengan *preloading* konvensional adalah 316 hari dan untuk PVD dengan *vacuum preloading* selama 183 hari. Kedua metode analisis tersebut memiliki perbedaan di mana pada hitungan analitik PVD dengan *preloading* konvensional mampu lebih cepat. Hal ini dikarenakan pada perhitungan analitik tidak mempertimbangkan masa tunggu dari penimbunan bertahap. Sedangkan, pada analisis PLAXIS V20 diperoleh bahwa PVD dengan *vacuum preloading* lebih cepat karena tidak memerlukan penimbunan bertahap seperti PVD dengan *preloading* konvensional. Untuk analisis penurunan tanah dasar pada metode analitik dan metode numeris memiliki hasil yang cukup berbeda. Hal ini terjadi karena adanya perbedaan pada parameter yang digunakan serta perbedaan dalam metode dan asumsi perhitungan.

**Kata kunci:** tanah lempung, perbaikan tanah, konsolidasi, PVD, *vacuum preloading*

## ABSTRACT

*The construction of toll roads in Banten Province is a government strategy aimed at enhancing regional connectivity, increasing efficiency, and supporting economic growth. However, this toll road project faces challenges due to the predominance of soft clay in the underlying soil layers. The soil improvement methods considered effective for addressing these challenges include conventional PVD (Prefabricated Vertical Drains) and PVD with vacuum preloading. Both methods are highly effective as they significantly accelerate consolidation time.*

*The research was conducted to determine the consolidation time and the magnitude of ground settlement based on these two soil improvement methods. The research is based on data from three boreholes with depths reaching up to 60 meters. Subgrade soil interpretation and stratigraphy were developed using AutoCAD software. The interpretation and soil parameter values were derived from laboratory test results, combined with correlations from N-SPT results. The analysis was conducted using two methods: an analytical approach based on Terzaghi's one-dimensional consolidation theory and a numerical approach using PLAXIS V20 software.*

*The results from the analytical calculations show that the consolidation time for conventional PVD is 274 days, while for PVD for vacuum preloading, it is 304 days. In contrast, the numerical analysis using PLAXIS V20 indicates that the consolidation time for conventional PVD is 316 days, and 183 days for PVD using vacuum preloading. The difference between the two analytical methods lies in the fact that the analytical calculation suggests conventional PVD is faster, primarily because it does not account for the waiting period associated with staged embankment loading. Meanwhile, the PLAXIS V20 analysis reveals that PVD with vacuum preloading is quicker since it does not require staged embankment loading, unlike conventional PVD. The analysis of ground settlement using both the analytical and numerical methods yielded different results, attributed to variations in the parameters used and differences in calculation methods and assumptions.*

**Keywords:** *clay soil, soil improvement, consolidation, PVD, vacuum preloading*