Kajian Penerapan Stone column Sebagai Solusi Perbaikan Tanah Lunak Pada Konstruksi Jalan Tol (Studi
Kasus: Jalan Tol Yogyakarta â€“ Bawen STA 49+600)
NABILA SALMA ULAYYA, Prof. Dr. es.sc.tech. Ir. Ahmad Rifa'i, MT., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2024 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Jalan Tol Yogyakarta – Bawen yang menghubungkan Provinsi DIY dan Jawa Tengah didirikan di atas tanah lunak. Berdasarkan penyelidikan tanah di STA 49+600, tanah dasar didominasi oleh tanah lempung lunak dengan kedalaman bervariasi. Untuk menunjang konstruksi di atas tanah lunak tersebut, diperlukan perbaikan tanah. *Stone column* dipilih sebagai salah satu metode perbaikan tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh parameter *stone column* terhadap peningkatan percepatan proses konsolidasi dan pengurangan penurunan tanah dasar.

Penelitian ini dilakukan menggunakan data bor dan laboratorium dengan kedalaman pengeboran 32 meter. Interpretasi lapisan tanah area Jalan Tol Yogyakarta – Bawen dibuat dengan perangkat lunak AutoCad. Pada penelitian dilakukan dua jenis analisis yaitu dengan perhitungan manual yang dibantu perangkat lunak Microsoft Excel dan perhitungan metode elemen hingga yang dibantu perangkat lunak PLAXIS 2D V21. Variabel yang dianalisis dalam penelitian ini adalah diameter dan sudut geser dalam *stone column.* Diameter yang digunakan adalah 0,6 m, 0,8 m, dan 1 m, sedangkan sudut geser yang digunakan adalah 35° dan 40°. Elevasi jalan rencana pada lokasi ini berada pada ketinggian 16 meter dengan pembebanan rencana statis sebesar 15 kN/m^2 dan pembebanan dinamik terdapat beban tambahan sebesar 0,18g.

Hasil analisis timbunan sebelum diperkuat *stone column,* diperoleh waktu untuk mencapai konsolidasi 90% adalah 13.475 hari dan penurunan konsolidasi saat pembebanan adalah 2,96 meter. Untuk hasil analisis timbunan setelah diperkuat *stone column,* menunjukkan bahwa *stone column* dengan diameter 0,6 m dan sudut geser 35° dapat mempercepat waktu konsolidasi hingga 94,81% dan mengurangi penurunan tanah hingga 64,11%. Sedangkan, hasil analisis berikutnya menunjukkan bahwa *stone column* dengan diameter 1 m dan sudut geser 40° dapat mempercepat waktu konsolidasi hingga 95,81% dan mengurangi penurunan tanah hingga 68,03%. Dengan membandingkan efektivitas parameter diameter dan sudut geser pada *stone column,* penelitian ini menunjukkan bahwa semakin besar diameter dan sudut geser *stone column*, semakin cepat proses konsolidasi dan semakin kecil penurunan tanah dasar.

Kata kunci: jalan tol Yogyakarta – Bawen, konsolidasi, penurunan tanah, *stone column*, tanah lunak.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Kajian Penerapan Stone column Sebagai Solusi Perbaikan Tanah Lunak Pada Konstruksi Jalan Tol (Studi
Kasus: Jalan Tol Yogyakarta â€“ Bawen STA 49+600)**
NABILA SALMA ULAYYA, Prof. Dr. es.sc.tech. Ir. Ahmad Rifa'i, MT., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2024 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

The Yogyakarta - Bawen Toll Road, connecting the Special Region of Yogyakarta and Central Java provinces, is constructed on soft soil. Based on soil investigations at STA 49+600, the subgrade is dominated by soft clay soil with varying depths. To support the construction on this soft soil, soil improvement is required. Stone column is chosen as one of the effective soil improvement methods. This study aims to investigate the influence of stone column parameters on the acceleration of consolidation process and the reduction of subgrade settlement.

The research was conducted using borehole and laboratory data with a drilling depth of 32 meters. Soil layer interpretation of the Yogyakarta - Bawen Toll Road area was created using AutoCad software. Two types of analysis were performed in the study: manual calculations assisted by Microsoft Excel software and finite element method calculations assisted by PLAXIS 2D V21 software. The variables analyzed in this study are diameter and internal friction angle of stone column. The diameters used are 0.6 m, 0.8 m, and 1 m, while the internal friction angles used are 35° and 40°. The planned road elevation at this location is 16 meters with a static planned load of 15 kN/m^2 and a dynamic load of 0.18g.

The pre-stone column analysis revealed a 13.475-day consolidation time to reach 90% consolidation and a 2,96-meter consolidation settlement under loading. The post-stone column analysis indicated that stone columns with a diameter of 0,6 m and a friction angle of 35° could accelerate the consolidation time by up to 94,81% and reduce the ground settlement by up to 64,11%. Furthermore, the subsequent analysis showed that stone columns with a diameter of 1 m and a friction angle of 40° could accelerate the consolidation time by up to 95,81% and reduce the ground settlement by up to 68,03%. By comparing the effectiveness of stone column diameter and friction angle parameters, this study demonstrates that a larger stone column diameter and friction angle lead to a faster consolidation process and a smaller foundation settlement.

Keywords: *consolidation, soft soil, stone column, subgrade settlement, Yogyakarta – Bawen toll road.*