

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa menggunakan bantuan program FEM seperti PLAXIS dapat mempermudah analisis. Namun, penggunaan program FEM harus dibantu dengan pemahaman teori dan konsep yang kuat agar dapat digunakan dengan baik. Pada penelitian ini, digunakan tipe model *Hardening Soil* dengan metode kalkulasi *fully-coupled flow deformation* sehingga didapatkan hasil yang cukup akurat.

Efek pergerakan lateral pada saat melakukan *vacuum preloading* dapat dicermati pada program FEM sehingga jarak aman pada bidang horizontal dapat diestimasi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, jarak aman sebesar 22 meter dapat dilakukan ketika melakukan *vacuum preloading* dengan rentang tekanan vakum di antara 80-90 kPa. Kombinasi antara *vacuum* dan *fill* dalam melakukan *preloading* dapat mencegah besarnya efek pergerakan lateral yang terjadi karena arah pergerakan lateral keduanya berlawanan. Arah pergerakan lateral akibat vakum mengarah ke dalam, sedangkan akibat timbunan mengarah ke luar.

Menggunakan air hasil vakum sebagai *backfill* atau *load* tambahan adalah ide yang baik. Penambahan *load* menggunakan air hasil vakum dapat mempercepat waktu konsolidasi. Pada penelitian yang telah dilakukan, penambahan *waterload* sebesar 15 kPa mampu menambah *settlement* sekitar 18,3%.

5.2 Saran

1. Metode *fully-coupled flow deformation* sebaiknya lebih sering digunakan dalam menganalisis karena hasil dari penggunaan metode tersebut lebih akurat dibandingkan metode lainnya.

2. Pada penelitian selanjutnya, sebaiknya dilakukan *input* data seperti tekanan vakum dan penambahan *load* dalam hitungan hari karena patahan masih terlihat pada beberapa grafik jika menganalisis dengan hitungan minggu.
3. Penambahan air hasil vakum sebagai *load* tambahan dapat diterapkan saat melakukan *vacuum preloading* karena dapat mempercepat konsolidasi, hemat biaya, dan lainnya.
4. Jarak aman di lapangan sebaiknya diestimasi dahulu untuk menghindari bahaya, terlebih jika ada infrastruktur lain di sekitar area vakum.



DAFTAR PUSTAKA

- AS 4678-2002, *Earth-retaining structures*. (2002). Australian Standard.
- Abuel-Naga, H., & Bouazza, A. (2009). “*Equivalent diameter of a prefabricated vertical drain*”
- Aspar, W.A.N. dan Fitriani, E.N. (2016). “Pengaruh Jarak Dan Pola *Prefabricated Vertical Drain* (PVD) Pada Perbaikan Tanah Lempung Lunak”
- Bentley (2020). *PLAXIS 2D-Reference Manual*.
- Bergado, D.T., Chai, J.-C., Miura, N., dan Balasubramaniam, A.S. (1998). “*PVD improvement of soft Bangkok clay with combined vacuum and reduced sand embankment preloading*.” *Geotech. Eng. J.*, 29(1): 95–121.
- Budhu, Muniram. (2015). *Soil Mechanics Fundamental*. Wiley.
- Calvello, M. dan Finno, R.J. (2004), “*Selecting parameters to optimize in model calibration by inverse analysis*”.
- Chu, J., Yan, S. W., dan Yang, H. (2000), “*Soil improvement by vacuum preloading method for an oil storage station*”. *Geotechnique*, 50(6), 625–632.
- Das, Braja M. (2014). *Advanced Soil Mechanics. 4th ed.* CRC Press, Taylor & Francis Group.
- Gouw, Tjie-Liong dan Yu, Liu. (2013a), “*Soil Improvement by Vacuum Preloading for a Power Plant Project in Vietnam*”
- Gouw, Tjie-Liong. (2014b), “*Common Mistakes on the Application of Plaxis 2D in Analyzing Excavation Problems*”
- Han, Jie. (2015). *Principles and Practice of Ground Improvement*. Wiley.
- Hariawan, Zefanya Valentina. (2023), “*Evaluasi Parameter Tanah Pada Studi Kasus Perbaikan Tanah Proyek Jalan Tol Dengan Prefabricated Vertical Drain Dan Vacuum Preloading Menggunakan Metode Analitik Dan Numerik*”
- Hausmann, Manfred R. (1990). *Engineering Principles of Ground Modification*.
- Hird, C. C., Pyrah I. C., dan Russel, D. (1992). “*Finite element modelling of vertical drains beneath embankment of soft ground*”
- Liu, J., Fu, H., Wang, J., Cai, Y., dan Hu, X. (2018), “*Estimation of Influence Scope of Lateral Displacement of Soft Ground under Vacuum Pressure with PVD*”
- Lim, A., Ou, C.Y., dan Hsieh, P.G. (2010a), “*Evaluation of Clay Constitutive Models for Analysis of Deep Excavation Under Undrained Conditions*”

- Lim, Aswin dan Ou, Chang-Yu. (2016b), “*Stress Paths in Deep Excavations Under Undrained Conditions and Its Influence on Deformation Analysis*”
- Nawir, H., Apoji, D., Fatimatuzahro, R., Pamudji, M. (2012), “Prediksi Penurunan Tanah Menggunakan Prosedur Observasi Asaoka Studi Kasus: Timbunan di Bontang, Kalimantan Timur”
- Peck, R.B., Hanson, W.E., dan Thornburn, T.H. (1974). *Foundation Engineering*. Wiley.
- Robertson, P. K. (1990). “*Soil classification using the cone penetration test*”
- Schanz, T., Vermeer, P.A., dan Bonnier, P.G. (1999). *The Hardening-Soil Model: Formulation and verification*.
- Sinulingga, Aditya Christiandi dan Suhendra, Andryan. (2021), “Analisis Derajat Konsolidasi Berdasarkan Hasil Pembacaan Piezometer Pada Proyek Tol Trans Sumatera”
- Sorensen, K. K. dan Okkels, N. (2013), “*Correlation between drained shear strength and plasticity index of undisturbed overconsolidated clays*”
- Varghese, P.C. (2005). *Foundation Engineering*. PHI Learning Private Limited.
- Wijaya, Andreas Erdian. (2019), “Analisa Pergerakan Lateral Tanah Lunak Akibat Prapembebanan Vakum dengan Metode Elemen Hingga”
- Yan, S. W. dan Chu, J. (2005), “*Soil improvement for a storage year using the combined vacuum and fill preloading method.*” *Canad. Geotechn. J.* 42(4), 1094–1104.

