

BAB 6

PENUTUP

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan mencakup studi kasus dan studi parametrik kesimpulan yang dapat diambil sebagai berikut:

1. Pelapisan tanah dasar ditinjau dari hasil pemboran didominasi oleh lapisan tanah *silty clay*, dengan tebal tanah lunak 13.5 m hingga 26 m.
2. Hasil analisis penurunan permukaan tanah pada studi kasus sebesar 1216 mm mendekati hasil pemantauan lapangan 1205 mm.
3. Hasil analisis penurunan lapisan tanah pada studi kasus sebesar 1075 mm di kedalaman 0.5 m, 659 mm di kedalaman 5 m, dan 303 di kedalaman 10 m mendekati hasil pemantauan lapangan sebesar 1287 mm di kedalaman 0.5 m, 627 mm di kedalaman 5 m, dan 342 di kedalaman 10 m.
4. Hasil analisis tekanan air pori pada studi kasus sebesar -80 kPa sesuai dengan pemantauan *piezometer*.
5. Sebaran tekanan vakum konstan sepanjang lapisan tanah perbaikan sebesar -80 kPa.
6. *Lateral displacement* hasil analisis sebesar 189 mm di tanah dasar dan 80 mm di tiang terluar, mendekati hasil pemantauan lapangan sebesar 127 mm di tanah dan 100 mm di tiang pancang eksisting.
7. Jarak pengaruh distribusi tekanan vakum pada area sekitar perbaikan hingga 30 m jika ditinjau pada *ground surface settlement* dan 33 m jika ditinjau terhadap pergerakan tiang.

8. Tekanan efektif tanah selama masa perbaikan meningkat sebesar 80 kPa.
9. Gaya pada tiang pancang eksisting akibat tekanan vakum melebihi kapasitas struktural fondasi sehingga berpotensi terjadi kerusakan pada struktur fondasi.
10. Studi paarmetrik tebal lapisan perbaikan menunjukkan adanya pengaruh tebal lapisan perbaikan terhadap *lateral displacement* tiang. Semakin tebal lapisan perbaikan maka *lateral displacement* tiang akan semakin besar juga.
11. Studi pengaruh beban vakum, platform, dan smear area menunjukkan bahwa pada kondisi model tanpa platform dan tanpa smear area masih terjadi kenaikan tekanan air pori. Dengan demikian diketahui bahwa kenaikan tekanan air pada 10 hari pertama bukan akibat platform ataupun smear area melainkan akibat sebaran tekanan vakum pada area sekitar PVD yang belum merata.
12. Studi parametrik pengaruh tiang pancang terhadap tekanan air pori menunjukkan bahwa model tiang pancang berpengaruh pada perubahan tekanan air pori. Model tiang pancang dalam analisis 2D berperilaku seperti plat sehingga mempengaruhi sebaran tekanan air pori akibat tekanan vakum.
13. Unloading beban vakum berpengaruh terhadap penurunan dan perubahan tekanan air pori. Pada tiang pancang pengaruh unloading vakum terlihat pada lateral displacement tiang pancang yang tereduksi sekitar 10mm.

6.2. Rekomendasi

Beberapa rekomendasi penulis diantaranya:

1. Untuk penelitian kedepannya dapat melakukan pemodelan secara 3 dimensi untuk mengakomodir variasi tebal lapisan tanah lunak yang tidak seragam.

2. Sebaiknya tidak melakukan perbaikan tanah metode vakum *preloading* yang berdekatan dengan struktur eksisting atau lakukan perbaikan sebelum struktur eksisting terbangun.

DAFTAR PUSTAKA

- Chai, J., Ong, C.Y., Carter, J.P., dan Bergado, D.T. (2014), “Lateral Displacement Under Combined Vacuum Pressure and Embankment Loading”, *Geotechnique*.
- Chai, J.C., Carter, J.P., dan Hayashi, S. (2005), “Ground Deformation Induced By Vacuum Consolidation”, *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*, 131, 1552-1561.
- Das, B.M., dan Sobhan, K. (2014). *Principles of Geotechnical Engineering 8th Edition*. Cengage Learning, United States.
- Erdian W., Andreas, dan Rahardjo, P.P. (2019) “Vacuum Preloading Consolidation Settlement Analysis with Two Dimensional Finite Element Method”, *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 10, 455-457.
- F. Labuz, J., dan Zang, A. (2012), “Mohr-Coloumb Failure Criterion”, *Journal Mech. Rock Eng.*, 45, 975-979.
- G. Look, Burt (2007). *Handbook of Geotechnical Investigation and Design Tables*. Taylor & Francis, United Kingdom.
- Han, Jie. (2015). *Principles and Practice of Ground Improvement*. John Wiley & Sons, New Jersey.
- Helwany, Sam. (2007). *Applied Soil Mechanics with ABAQUS Application*. John Wiley & Sons, Canada.

- Indraratna, B., Chu, J., dan Rujikiatkamjorn. (2015). *Ground Improvement Case Histories: Embankments with Special Reference to Consolidation and Other Physical Methods*. Elsevier, Oxford.
- Indraratna, B., Chu, J., dan Hudson, J.A. (2005). *Ground Improvement Case Histories*. Elsevier, USA.
- Indraratna, B. (2017), “Recent Advances in Vertical Drains and Vacuum Preloading for Soft Ground Stabilitation”, Proceeding of the 19th International Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering, Seoul.
- Indraratna, B., Sathananthan, I., Rujikiatkamjorn, C., dan Balasubramaniam, A.S. (2005),” Analitical and Numerical Modeling of Soft Soil Stabilized by Prefabricated Vertical Drains Incorporating Vacuum Preloading”, *International Journal of Geomechanics*, ASCE, 2-114-124.
- Iskandar, R. Tarigan, A.P.M, dan Roesyanto. (2018), “A Review on The Characteristics of The Smear Zone: Field Data Back Calculation Compared with Laboratory Testing”, *The Open Civil Engineering Journal*, 12, 341.
- Kjellman, W. (1952), “Consolidation of calyey soils by atmospheric pressure.” *Proc.Soil Stabilization*, MIT, Boston, 258-263.
- 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”, Hindawi.
- Nghia, N.T. (2019), “Modeling of a Vacuum Consolidation Project in Vietnam”, *Journal of Science Ho Chi Minh City Open University*, 9(2), 67-84.

Nguyen, M.D., Le D.V., dan Pham, Binh Thai. (2017), "Prediction of Lateral Displacement of Ground Improved by Menard Vacuum Consolidation Method Based on Characteristics of Soft Soil and Settlement Observation Results", *International Journal of Civil Engineering and Technology*, 8(11), 526-535.

Ong, C.Y. dan Chai, J.C. (2011), "Lateral Displacement of Soft Ground Under Vacuum Pressure and Surcharge Load", 5(2), 239-248.

Rahardjo, P.P., B.W., Anggoro, dan A., Wirawan. (2016), "CPTu in Consolidating Soils", *Proceeding Geotechnical and Geophysical Site Characterisation 5*, ISSMGE, Australia.

Rujikiatkamjorn, C., Indraratna, B., dan Chu, J. (2008), "2D and 3D Numerical Modeling of Combined Surcharge dan Vacuum Preloading with vertical Drains", *International Journal of Geomechanics, ASCE*, 8(2), 144-156.