

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis pontesi likuifaksi menggunakan metode Shibata dan Teparaksa (1987), metode Idriss dan Boulanger (2008), dan metode Youd et al. (2001), didapatkan hasil nilai faktor keamanan yang berbeda. Perbedaan nilai faktor keamanan ini dikarenakan pada setiap metode memiliki asumsi berbeda. Meskipun faktor keamanan yang dihasilkan berbeda, akan tetapi kondisi yang dihasilkan dari ketiga metode tersebut adalah sama, yaitu lapisan pasir lepas pada kedalaman 0 sampai dengan 7,5 meter mengalami likuifaksi. Dengan persamaan kondisi yang dihasilkan, maka ketiga metode dapat dikatakan cocok untuk menganalisa potensi likuifaksi.

Daya dukung aksial pondasi tiang pancang pada kondisi sebelum dan setelah likuifaksi memiliki perbedaan sebesar 45,97%. Pada sebelum likuifaksi pondasi tiang pancang memiliki daya dukung aksial ijin sebesar 204,68 kN. Pada kondisi setelah likuifaksi daya dukung aksial ijin pondasi tiang pancang menurun, dimana daya dukung aksial ijin pondasi tiang pancang menjadi 110,59 kN. Pondasi tiang pancang tersebut dapat dikatakan gagal setelah terdampak likuifaksi, dikarenakan besar beban yang harus dipikul pondasi yaitu sebesar 200 kN lebih besar dari pada daya dukung aksial ijin pondasi tiang pancang pada kondisi setelah likuifaksi.

Penurunan pondasi tiang pancang pada kondisi sebelum dan setelah likuifaksi mengalami peningkatan. Pada kondisi pembebanan aksial ultimit sebesar 500 kN, penurunan pondasi tiang pancang pada kondisi sebelum likuifaksi adalah sebesar 1,17 cm, sedangkan penurunan pondasi tiang pancang pada kondisi setelah likuifaksi adalah sebesar 1,87 cm. Pondasi tiang pancang mengalami peningkatan penurunan sebesar 0,7 cm atau sebesar 59,92% pada kondisi pembebanan ultimit. Pada kondisi pembebanan aksial ijin sebesar 200 kN, penurunan pondasi tiang pancang pada kondisi sebelum likuifaksi adalah sebesar 1,04 cm, sedangkan penurunan pondasi tiang pancang pada kondisi setelah likuifaksi adalah sebesar 2,04 cm. Pada kondisi ini, penurunan tiang pancang bertambah sebesar 1,0 cm atau

sebesar 95,99% dari penurunan pada saat sebelum likuifaksi. Penurunan pondasi tiang pancang pada kondisi likuifaksi dengan pembebanan ijin lebih besar nilainya ketimbang penurunan pondasi tiang pancang pada kondisi likuifaksi dengan pembebanan ultimit, hal ini disebabkan karena daya dukung yang bekerja pada pembebanan ijin adalah daya dukung aksial ijin yang dimana nilainya lebih kecil ketimbang daya dukung aksial ultimit.

Dari seluruh analisis yang telah dilakukan, sangat jelas bahwa terjadinya fenomena likuifaksi dapat mempengaruhi daya dukung aksial pondasi tiang pancang dan penurunan pondasi tiang pancang. Perubahan nilai daya dukung aksial dan penurunan pondasi tiang pancang menuju arah yang kurang baik, yaitu dengan berkurangnya daya dukung aksial serta bertambahnya penurunan pondasi tiang pancang yang terjadi. Hal ini harus menjadi perhatian serius agar pondasi tiang pancang tidak mengalami kegagalan akibat dari fenomena likuifaksi, karena dapat berakibat fatal.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan oleh penulis bagi penelitian yang akan dilaksanakan selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Data hasil uji lapangan yang digunakan dapat menggunakan hasil uji lapangan lainnya seperti uji *Standard Penetration Test* (SPT) dan *Dilatometer Test* (DMT).
2. Menggunakan hasil uji laboratorium untuk mendapatkan parameter tanah yang lebih akurat.
3. Mengganti lokasi muka air tanah, magnitudo gempa, dan besar akselerasi maksimum tanah. Karena hasil analisis yang didapatkan dapat berbeda.
4. Memvariasikan spesifikasi pondasi tiang pancang yang digunakan dalam analisis.
5. Menambah metode analisis potensi likuifaksi dengan metode analisis terbaru.
6. Melakukan analisis daya dukung dan penurunan pondasi tiang pancang menggunakan metode berbeda dan menggunakan bantuan *software* geoteknik.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Khaled, O., Spyropoulos, E., & Alnaim, A. (2021). Validation of Correlation Factor between E_s and Q_c Using Load Tests. *International Conference on Geotechnical Research and Engineering*.
- Alvi, S. D., & Rahardja, P. P. (2023). *Perilaku Fondasi Tiang Dengan Negative Skin Friction (NSF) Akibat Likuifaksi*. Bandung: Pusat Studi Geoteknik Universitas Katolik Parahyangan.
- Ambarwati, I. W., Feranie, S., & Tohari, A. (2020). Analisis Potensi Likuifaksi Di Wilayah Cekungan Bandung dengan Menggunakan Metode Uji Penetrasi Konus. *RISSET Geologi dan Pertambangan*.
- Ashour, M., & Helal, A. (2017). Pre-Liquefaction and Post-Liquefaction Responses of Axially Loaded Piles in Sands. *International Journal of Geomechanics*.
- Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika. (2017, August 14). *Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika*. Retrieved from Penjelasan BMKG Terkait Hasil Kajian Sesar Lembang yang Berpotensi Memicu Gempa Berkekuatan M=6.8: <https://www.bmkg.go.id/berita/?p=penjelasan-bmkg-terkait-hasil-kajian-sesar-lembang-yang-berpotensi-memicu-gempa-berkekuatan-m6-8&tag=press-release&lang=ID>
- Badan Standarisasi Nasional. (2017). *SNI 8460:2017 Persyaratan Perancangan Geoteknik*. Jakarta.
- Boulanger, & Brandenberg. (2004). Neutral Plane Solution For Liquefaction-Induced Downdrag on Vertical Piles. *Geotechnical Engineering for Transportation Projects ACSE*.
- Boulanger, R. W., & Idriss, I. M. (2014). CPT-BASED LIQUEFACTION TRIGGERING PROCEDURE . *Center for Geotechnical Modeling Department of Civil and Environmental Engineering University of California*.

- Caltrans Geotechnical Manual. (2020). Liquefaction Evaluation . *Caltrans Geotechnical Manual*.
- Chrismonica, & Eldia, N. (2022). *Mengenal Letak Geografis Indonesia yang Berada di Ring of Fire*. Retrieved from Orami: <https://www.orami.co.id/magazine/ring-of-fire>
- Cincin Api Pasifik*. (n.d.). Retrieved from Wikipedia: https://id.wikipedia.org/wiki/Cincin_Api_Pasifik
- Fellenius, & Siegel. (2008). Pile Drag Load and Downdrag in a Liquefaction Event. *JOURNAL OF GEOTECHNICAL AND GEOENVIRONMENTAL ENGINEERING*.
- Fellenius, B. H., & Siegel, T. C. (2008). Pile Drag Load and Downdrag in a Liquefaction Event. *Journal Of Geotechnical And Geoenvironmental Engineering*.
- Ghosh, B., Mian, J., & Lubkowski, Z. A. (2012). Design of piles in liquefiable soil: A review of design codes and methodologies. *World Conference of Earthquake Engineering*.
- Guo, J. (2000, October 1). *2000: Niigata (Kawagishi-cho) Apartment Buildings*. Retrieved from Learning From Building Failures: <https://buildingfailures.wordpress.com/2000/10/01/niigata-kawagishi-cho-apartment-buildings/>
- Kumar, R. (2016). Estimation of Engineering Properties of Soils from Field SPT Using Random Number Generation. *Indian National Academy of Engineering*.
- Madabhushi, G., Knappett, J., & Haigh, S. (2010). *Design Of Pile Foundations In Liquefiable Soils*. London: Imperial College Press.
- Onggosandojo, Harianto, & Nur. (2021). Study on the Correlation of CPT value to Soil Parameters. *International Association of Lowland Technology*.

- OpenQuake Map Viewer. (2023). *OpenQuake Map Viewer*. Retrieved from OpenQuake Map Viewer Global Seismic Hazard Map 2023.1: <https://maps.openquake.org/map/gshm-2023-1/#8/-6.924/107.608>
- Rahardjo, P. P. (2013). *Manual Pondasi Tiang (4th Edition)*. Bandung: Deep Foundation Research Institute Geotechnical Engineering Center Parahyangan Catholic University.
- Rahardjo, P. P., & Alvi, S. D. (2022). *Liquefaction Phenomena and Analysis*. Bandung: Geotechnical Engineering Research Center Parahyangan Catholic University.
- Rahardjo, P. P., & Alvi, S. D. (2023). *In-Situ Testings and Soil Properties Correlations (3rd Edition)*. Bandung: Geotechnical Engineering Research Center Universitas Katolik Parahyangan.
- Robertson, P. K., & Cabal, K. L. (2010). Estimating soil unit weight from CPT. *International Symposium on Cone Penetration Testing*.
- Sinha, S. K., Kutter, B. L., & Ziotopoulou, K. (2019). Parametric study of liquefaction induced downdrag on axially loaded piles. *University of California Davis*.
- Vijayaruban, V. N., Muhunthan, B., & Fellenius, B. H. (2015). Liquefaction-induced Downdrag on Piles and Drilled Shafts. *International Conference on Earthquake Geotechnical Engineering*.
- Widjaja, B., Lyman, R. A., & Hutabarat, G. M. (2022). *Modul Penyelidikan Tanah*. Bandung: UNPAR Geotechnical Laboratory.
- Yoshimine, M., & Robertson, P. K. (1999). Undrained shear strength of clean sands to trigger flow liquefaction. *Canadian Geotechnical Journal*.
- Yudi, A., Wirawan, N. B., Fauzan, S. A., & Nadeak, R. (2019). Liquefaction Potential Based on Cone Penetration Test (CPT): Case Study in Institut Teknologi Sumatera, Lampung . *IOP Conference Series: Earth and Environmental Series*.

Zulfikar, F. (2022, Oktober 21). Retrieved from detikedu:
<https://www.detik.com/edu/detikpedia/d-6361792/10-negara-paling-rawan-gempa-bumi-indonesia-termasuk>

