

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, terdapat beberapa hal yang dapat disimpulkan, antara lain:

1. Terdapat dua jenis pengujian pembebanan pada tiang, yaitu secara konvensional/*kentledge* dan dengan teknik *bidirectional/o-cell*. Keduanya dapat digunakan untuk pengujian sesuai dengan kondisi tertentu.
2. *Skin friction* maksimum yang termobilisasi dari sepanjang tiang berada di kedalaman 0 – 30 m dengan harga 1.84 – 4.54 t/m<sup>2</sup> untuk pengujian tiang secara konvensional. Sedangkan pada pengujian tiang secara *bidirectional skin friction* maksimum berada pada kedalaman hingga 50 m dengan harga *skin friction* sebesar 0.68 – 3.14 t/m<sup>2</sup>.
3. Pemasangan *geogundle* memungkinkan untuk memperkecil nilai gesekan pada selimut tiang selama pengujian berlangsung.
4. Kurva *tz* menggambarkan tren perilaku tanah akibat pengujian tiang. Berdasarkan analisis kurva *tz* di kedua pengujian statik satu arah (*kentledge*) dan statik dua arah (*bidirectional*), menunjukkan perilaku sebagai *strain-softening soil* yang mana tanah mencapai tegangan puncaknya dan lalu mengalami *failure*.
5. Menurut Klasifikasi Tanah Ekspansif Chen (1957), kondisi tanah yang memiliki indeks plastisitas lebih dari 40% sudah terindikasi sebagai tanah ekspansif dengan

derajat swelling cukup tinggi. Berdasarkan hasil uji laboratorium terlihat bahwa area lokasi penelitian terindikasi sebagai tanah ekspansif.

6. Hasil *back analysis* menunjukkan bahwa kondisi tanah ekspansif di beberapa kedalaman memiliki faktor adhesi yang kurang dari 0.55 baik dari pengujian *kentledge* maupun *o-cell*.
7. Pada pengujian *bidirectional*, *skin friction* menunjukkan angka yang sangat kecil. Hal ini bisa dipengaruhi oleh adanya *geogundle* yang memperkecil gesekan pada selimut tiang.
8. Sebagai analisis perbandingan untuk membuktikan teori perbedaan pengujian *kentledge* dan *bidirectional*, dapat dilakukan analisis numerik dengan menggunakan program PLAXIS 2D dengan model Mohr-Coulomb. Analisis ini dilakukan dengan menggunakan parameter faktor adhesi yang sudah dilakukan pada *back analysis* sebelumnya sebagai pemodelan awal. Lalu dilakukan kalibrasi parameter untuk menemukan parameter tanah yang sesuai untuk pemodelan yang sesungguhnya.
9. Dengan melakukan analisis numerik, membuktikan distribusi tegangan akibat uji *kentledge* memiliki nilai yang lebih besar dibandingkan pada pengujian *bidirectional*. Hal ini terlihat pada grafik perbandingan shear stress.
10. Selain dapat mengetahui perbedaan shear stress yang terjadi, total daya dukung selimut tiang didapat berdasarkan hasil analisis shear stress yang menunjukkan nilai daya dukung selimut tiang akibat pengujian tiang *kentledge* lebih besar dibandingkan dengan pada pengujian *bidirectional*.

## 5.2 Saran

Agar penelitian ini dapat menjadi penelitian yang lebih sempurna, diharapkan:

1. Data pengujian lebih dilengkapi dengan gambar yang lebih detail agar mempermudah peneliti dalam membaca informasi yang ada pada data pengujian.
2. Penempatan elevasi pengujian tiang dan elevasi pemboran memiliki posisi yang sama agar mempermudah dalam pembacaan data tanah dan perhitungan.
3. Strain Gauge merupakan instrumen yang cukup baik dalam membantu mengolah data penelitian ini, namun jika ada instrumen lain yang lebih baik untuk mengetahui regangan di seluruh tiang dengan jarak yang lebih dekat satu sama lainnya mungkin akan menghasilkan penelitian yang lebih sempurna.
4. Untuk mendapatkan hasil yang lebih baik, analisis numerik dengan model hardening soil akan memberikan hasil yang lebih nyata dan menunjukkan simulasi pengujian tiang yang sesungguhnya.
5. Analisis numerik yang dapat dilakukan berupa analisis numerik 3D dengan menggunakan program PLAXIS atau GTX Midas.



## DAFTAR PUSTAKA

- Dias, T. G. S., Bezuijen, A. (2018). "Load-transfer Method for Piles Under Axial Loading and Unloading". *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*. pp: 04017096-1 - 04017096-9.
- Fellenius, B. H. (2015). "Analysis of Results of An Instrumented Bidirectional-cell Test". *Geotechnical Engineering Journal of the SEAGS & AGSSEA* 46(2) 64-67. pp : 64 – 67.
- Khodair, Y., Abdel-Mohti, A. (2014). "Numerical Analysis of Pile-Soil Interaction under Axial and Lateral Loads". *International Journal of Concrete Structures and Materials* Vol.8, No. 3. pp : 239 – 249.
- Abdelrahman, G.E., Shaarawi, E. M., Abouzaid, K. S. (2003). "Interpretation of Axial Pile Load Test Results for Continous Flight Auger Piles". *Proceeding of the 9th Arab Structural Engineering Conference*. pp: 791 – 802.
- Fellenius, B. H. (2017). "Best Practice for Performing Static Loading Tests. Examples of Test Results with Relevance to Design". *Proceeding of 3rd Bolivian International Conference on Deep Foundations, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, April 27-29, Vol.1*. pp: 63-73.
- Salem, H., Fellenius, B. H. (2017). "Bidirectional Pile Testing: What To Expect". *Proceeding of the 70th Annual Canadian Geotechnical Conference, Paper 763, Ottawa, October 1 – 3*. pp: 1-7.
- Pelecanos, L., Soga, K. (2018). 'Development of Load-Transfer Curves for Axially-Loaded Piles using Fibre-Optic Strain Data, Finite Element Analysis and Optimisation'. *Proceeding of 9th European Conference on Numerical Methods in Geotechnical Engineering (IX NUMGE), Porto, Portugal*.
- PT. Geotech Efathama. (2013). 'Final Report For Soil Investigation Project Jakarta'.
- PT. Geotech Efathama. (2013). 'BP24 Instrumented Load Test Report Project Jakarta'.

PT. Geotech Efathama. (2013). 'BP38 Instrumented Load Test Report Project Jakarta'.

PT. GEC. (2013). 'Final Report Project Jakarta'.

Lim,A, Kwanda,A, Rahardjo, P.P. (2013). "Study of t-z Curves on Bored Pile Based On The Results of Instrumented Pile Load Test In Medium and Stiff Clays". Proceeding of Pile 2013, June 2-4 2013.

Cherubini, C. Vessia, G. (2008). "Reliability Approach For The Side Resistance of Piles By Means Of The Total Stress Analysis ( $\alpha$  Method)". Canadian Geotechnical Journal, January 2008.

Tjandra, D. Indarto. Soemitro, R.A.A. (2015). "Behaviour of Expansive Soil Under Water Content Variation and Ints Impact to Adhesion Factor on Friction Capacity of Pile Foundation". International Journal of Applied Engineering Research, ISSN 0973-4562 Vol. 10 (2015) pp 38913-38917.

Mohan, D. (1980). "A Close Look at Problems of Research and Its Application to Pile Foundations". Third IGS Annual Lecture 22<sup>nd</sup> Annual General Session. 1980.