

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Analisis sistem proteksi galian dalam menggunakan 2 macam metode yaitu metode konvensional dan metode elemen hingga. Yang dimana dari hasil analisis dapat ditemukan bahwa metode elemen hingga memberikan hasil analisis yang lebih akurat serta detail apabila dibandingkan dengan metode konvensional. Hal tersebut disebabkan metode elemen hingga membagi suatu model menjadi bagian-bagian kecil dalam proses analisisnya serta penggunaan parameter desain yang lebih detail dan lengkap apabila dibandingkan dengan proses analisis dengan metode konvensional.
2. Analisis tegangan tanah pada metode konvensional menggunakan cara *simplified*. Kedalaman pemancangan yang diperoleh adalah sedalam 10 meter dengan besarnya gaya dalam maksimum momen sebesar 70,39 ton m dan gaya lintang sebesar 44,93 ton. *Soldier Pile* menggunakan diameter 0,8 m dan mengalami deformasi maksimum pada ujung tiang sebesar 7,65 cm.
3. Analisis galian dengan metode elemen hingga menggunakan program komputer PLAXIS 2D dengan menggunakan model *Mohr-Coulumb* pada 2 kondisi yaitu *short term stability* dan *long term stability* untuk kedalaman pemancangan yang bervariasi yaitu 13,125 m; 15 m; 16,875 m dan 18,75 m. Hasil analisis menggunakan kondisi *short term stability* memberikan hasil yang pada umumnya lebih kecil dari hasil *long term stability* baik untuk analisis gaya dalam, deformasi galian dan deformasi *soldier pile*.
4. Hasil analisis deformasi *soldier pile* menggunakan metode elemen hingga untuk kondisi analisis *short term stability* sudah aman sebab nilai yang diperoleh lebih kecil dari deformasi ijin yaitu 3,75 cm.

Sedangkan untuk kondisi analisis *long term stability* memiliki nilai yang lebih besar dari deformasi ijin yang ada sehingga *soldier pile* dikatakan tidak aman terhadap deformasi. Sehingga secara keseluruhan, *soldier pile* tidak aman terhadap syarat deformasi.

5. Faktor keamanan pada proteksi galian dalam dianalisis terhadap akibat pengaruh *basal heave*, *push-in* dan keamanan galian. Faktor keamanan akibat pengaruh *push in* sebesar 1,6 yang dimana dinyatakan aman sebab telah melampaui nilai faktor keamanan minimum yaitu sebesar 1,2. Namun akibat pengaruh *basal heave*, faktor keamanan yang dihasilkan sebesar 0,5 yang dimana dinyatakan tidak aman dan perlu dipertimbangkan dalam desain. Sedangkan akibat galian baik menggunakan metode konvensional dan metode elemen hingga dinyatakan pula aman sebab telah melampaui nilai faktor keamanan minimum yang dinyatakan sebesar 1,5.
6. Penggunaan diameter 0,8 m dan kedalaman pemancangan 15 m sebagai ukuran diameter terlaksana di lapangan menjadi pembanding hasil penentuan ukuran berdasarkan metode elemen hingga dan metode konvensional. Adapaun hasil analisis dimensi menggunakan kedua metode adalah sebagai berikut:
  - Berdasarkan analisis dengan metode elemen hingga, penggunaan *soldier pile* dengan diameter 0,8 m dinilai terlalu kuat untuk menahan beban lateral yang ditunjukkan melalui nilai faktor keamanan galian kondisi *long term stability* dan *short term stability* yang rata-rata mencapai nilai 2 hingga 3. Sehingga ukuran diameter *soldier pile* masih dapat diperkecil. Nilai faktor keamanan desain yang digunakan untuk kondisi *short term stability* dan *long term stability* berturut-turut adalah sebesar 2,82 dan 2,57.
  - Berdasarkan analisis dengan metode konvensional, penggunaan *soldier pile* dengan diameter 0,8 m cukup kuat untuk menahan beban lateral yang ditunjukkan dengan besarnya nilai faktor keamanan galian yang mencapai nilai 1,9.

## 5.2 Saran

Pada penelitian serupa yang dilakukan di masa yang akan datang, diharapkan peneliti memperhatikan hal-hal berikut:

1. Penentuan beban luar yang bekerja untuk dianalisis menggunakan metode konvensional dan elemen hingga sebaiknya terlebih dahulu dilakukan perhitungan berdasarkan peraturan pembebanan yang ada.
2. Analisis galian dalam secara keseluruhan disarankan menggunakan metode elemen hingga sebab analisis yang dilakukan dengan memperhitungkan faktor koreksi yang lebih detail dan rinci sehingga mendekati kondisi di lapangan sebenarnya.
3. Dalam melakukan analisis, baik dengan metode konvensional dan metode elemen hingga mempunyai data hasil pengujian baik lapangan seperti *lateral loading test* dan hasil pengujian laboratorium yang lengkap sebagai data pembandingan.
4. Perlu dilakukan pertimbangan yang lebih jauh mengenai hasil analisis deformasi *soldier pile* pada kondisi *long term stability*.
5. Pemilihan korelasi parameter tanah yang baik dan tepat perlu dilakukan dengan cermat sebagai parameter desain tanah yang nantinya akan digunakan dalam proses analisis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alando, J., (2017). *Perilaku Pondasi Tiang Bor Akibat Beban Aksial Yang Mengalami Beban Negative Skin Friction*, Sarjana. Skripsi, Universitas Katolik Parahyangan.
- Anonim, (2013). "Metode Konstruksi Jalan Underpass". (<http://www.tekniksipil.blogspot.co.id/2013/04/metode-konstruksi-jalan-underpass.html#more>), diakses tanggal 20 Februari 2017.
- Coduto, D.P., (2001). *Foundation Design Principle and Practices*. 2<sup>nd</sup> edition. Upper Saddle River, New Jersey 07458: Prentice Hall.
- Cook, R.D., (1981). *Concepts and Applications Of Finite Element Analysis*. 2<sup>nd</sup> ed. John Wiley and Sons, New York, N.Y.
- Das, Braja M., (1999). *Principles Of Foundation Engineering*. 4<sup>th</sup> ed. PWS Publishing, United States of America, U.S.A.
- Dermawam, K.G., (2015). *Studi Pengaruh Diameter Terhadap Stabilitas Soldier Pile Pada Gedung Serba Guna Universitas Kristen Maranatha Bandung*, Sarjana. Skripsi, Universitas Kristen Maranatha.
- Geotechnical Engineering Center, (2013). *Manual Pondasi Tiang*. 4<sup>th</sup> ed. Deep Foundation Research Institute, Parahyangan Catholic University, Bandung, Indonesia.
- Hadipratomo, W., (2005). *Dasar-dasar Metode Elemen Hingga*. PT Danamartha Sejahtera Umum Anggota IKAPI, Bandung, Indonesia.
- Hardiyatmo, Hary Christady, (2015). *Analisis dan Perancangan Fondasi I*. 3<sup>rd</sup> ed. Gajah Mada University Press Anggota IKAPI, Yogyakarta, Indonesia.
- Hardiyatmo, Hary Christady, (2015). *Analisis dan Perancangan Fondasi II*. 3<sup>rd</sup> ed. Gajah Mada University Press Anggota IKAPI, Yogyakarta, Indonesia.
- Hartono, A., (2014). *Analisis Proteksi Galian Basement Power House Dengan Soldier Pile Pada Clayshale di Sentul, Bogor, Jawa Barat*, Sarjana. Skripsi, Universitas Katolik Parahyangan.
- Lestari, A.S., (2015). *Kelas Sarjana, Perancangan Struktur Penahan Tanah*. Bandung: s.n.
- MacGregor, J.G. and Wight, J.K., (2005). *Reinforced Concrete Mechanics and Design*. 23/25 First Lok Yang Road, Singapore 629733: Prentice hall-Pearson Education South Asia Pte Ltd.

- Ou, Chang Yu, (2006). *Deep Excavation: Theory and Practice*. Taylor & Francis Group, London, U.K.
- PLAXIS 2D Material Models Manual. (2017). Version 2010, Delft University of Technology, Netherlands.
- PLAXIS 2D Tutorial Manual. (2002). Version 8.2, Delft University of Technology, Netherlands.
- Rachmayanti, N.U., (2016). *Analisis Galian Dalam Dengan Dinding Diafragma menggunakan Metode Elemen Hingga Pada Stasiun Senayan MRT Jakarta*, Sarjana. Skripsi, Universitas Katolik Parahyangan.
- Rahardjo, Paulus P. (2016). *In Situ Testing and Soil Properties Correlation 2<sup>nd</sup> Edition*. Universitas Katolik Parahyangan, Bandung, Indonesia.
- Rustiani, S., (2015). Kelas Sarjana, *Mekanika Tanah*. Bandung: s.n.
- Rustiani, S., (2015). Kelas Sarjana, *Perancangan Struktur Penahan Tanah*. Bandung: s.n.
- SNI 2847:2013, *Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung*. (2013). Badan Standardisasi Nasional, Gd. Manggala Wanabakti Blok IV Lt.3,4,7,10., Jakarta.
- Sosrodarsono, Suyono dan Nakazawa, Kazuto. (2000). *Mekanika Tanah dan Pondasi*. PT Paramita, Jakarta.
- Sunggono, K.H., (1984). *Buku Teknik Sipil*. Nova, Bandung, Indonesia.
- Supriyadi, Bambang, (1997). *Analisis Struktur Jembatan*. Beta Offset, Yogyakarta.
- Supriyadi, Bambang, (2000). *Jembatan*. Beta Offset, Yogyakarta.
- Sutoyo, M., (2017). *Evaluasi Perilaku Lateral Pondasi Tiang Bor Pada Tanah Lunak. Studi Kasus: Proyek Di Palembang*, Sarjana. Skripsi, Universitas Katolik Parahyangan.
- Tjie-Liong, Gouw. (2011). *Deep Excavation Failures, Can They Be Prevented ?*, International Symposium On Sustainable Geosynthetics and Green Technology for Climate Change 2011 (SGCC 2011), 7-8 December, 2011, Bangkok.
- Widarda, D.R., (2017). Kelas Sarjana, *Metode Elemen Hingga*. Bandung: s.n.

