

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah diuraikan pada bab IV terkait evaluasi daya dukung pondasi eksisting spun pile dan alternatif pondasi mini pile pada Proyek Rehabilitasi Kantor Pengadilan Agama Bojonegoro, baik menggunakan perhitungan manual metode Reese maupun verifikasi menggunakan program Geo5, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Pondasi eksisting spun pile berdiameter 40 cm dengan kedalaman 24 m memiliki kapasitas dukung kelompok tiang yang lebih besar dibandingkan beban aksial ultimit yang bekerja, yaitu sebesar 1288,74 kN pada pile cap P1 dan 855,92 kN pada pile cap P2. Hasil analisis Geo5 menunjukkan kapasitas dukung (R_c) sebesar 2073,42 kN pada pile cap type 1 dan 2482,26 kN pada pile cap type 2, dengan nilai faktor keamanan (SF) masing-masing sebesar 4,30 dan 4,86. Nilai SF tersebut telah melampaui batas minimum sebesar 2 sesuai SNI 8460:2017, sehingga pondasi eksisting dinyatakan masih layak digunakan untuk mendukung beban struktur yang ditinjau.
2. Analisis pondasi alternatif :
 - Alternatif pondasi mini pile 30×30 cm menghasilkan kapasitas kelompok tiang (Q_g) hasil perhitungan manual sebesar 2178,68 kN pada P1 dan 1317,15 kN pada P2, serta kapasitas dukung (R_c) hasil Geo5 sebesar 1752,57 kN dan 2099,37 kN dengan nilai SF sebesar 3,37 dan 4,00. Meskipun kapasitasnya lebih rendah dibandingkan pondasi eksisting sebagai akibat berkurangnya luas penampang tiang, alternatif ini tetap memenuhi syarat keamanan daya dukung yang disyaratkan.
 - Alternatif pondasi mini pile 40×40 cm menghasilkan kapasitas kelompok tiang terbesar di antara alternatif lain yang ditinjau, dengan Q_g hasil perhitungan manual sebesar 2917,20 kN pada P1 dan 1763,63 kN pada P2, serta R_c hasil Geo5 sebesar 2342,31 kN pada pile cap type 1 dan 2804,18 kN pada pile cap type 2 dan nilai SF sebesar 5,05 serta 5,57. Kapasitas dan faktor keamanan yang lebih tinggi tersebut sejalan dengan bertambahnya luas penampang tiang yang meningkatkan tahanan ujung dan tahanan selimut.

3. Perbandingan hasil kapasitas kelompok tiang antara perhitungan manual (Q_g) dan hasil analisis Geo5 (R_c) menunjukkan kecenderungan yang secara umum konsisten, dengan selisih yang bervariasi antara 9,5% sampai dengan 79,3% tergantung jenis dan konfigurasi pondasi yang ditinjau. Perbedaan tersebut disebabkan oleh perbedaan pendekatan perhitungan antara metode Reese secara manual dan algoritma numerik pada Geo5, perbedaan cara perhitungan kapasitas kelompok tiang, pengaruh konversi penampang persegi menjadi penampang lingkaran ekuivalen pada mini pile, serta pembulatan nilai parameter tanah, sehingga kedua metode dapat digunakan untuk saling memverifikasi.

Dari ketiga alternatif pondasi yang dianalisis, alternatif mini pile 30×30 cm dipilih sebagai alternatif paling optimal karena telah memenuhi persyaratan kapasitas daya dukung dengan nilai faktor keamanan lebih besar dari 2, memiliki dimensi penampang yang lebih kecil dibandingkan alternatif 40×40 cm, serta lebih efisien dari sisi kebutuhan material, meskipun memiliki kapasitas dan faktor keamanan yang lebih rendah dibandingkan alternatif 40×40 cm.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat disampaikan untuk penyempurnaan penelitian ini maupun sebagai bahan pertimbangan bagi penelitian selanjutnya.

1. Perlu dilakukan uji pembebanan (loading test) di lapangan pada pondasi eksisting maupun alternatif pondasi terpilih untuk memvalidasi hasil perhitungan kapasitas daya dukung tiang secara aktual di lapangan.
2. Batas penurunan izin (allowable settlement) yang digunakan sebagai acuan kelayakan pondasi perlu ditetapkan secara eksplisit dan dicantumkan pada bagian metodologi penelitian, sehingga evaluasi kelayakan pondasi dari aspek penurunan dapat dilakukan secara lebih komprehensif dan terukur.
3. Perlu dilakukan kajian lebih lanjut terhadap aspek volume kebutuhan material dan estimasi biaya konstruksi (cost) pada setiap alternatif pondasi, mengingat penelitian ini masih berfokus pada aspek kapasitas daya dukung dan penurunan, sehingga pemilihan alternatif optimal dapat didukung oleh analisis kelayakan biaya yang lebih terperinci.
4. Penyelidikan tanah pada penelitian ini hanya menggunakan satu titik bor (BH-1), sehingga untuk penelitian selanjutnya disarankan menambah jumlah titik bor guna

memperoleh gambaran stratigrafi dan variasi karakteristik tanah pada lokasi proyek yang lebih representatif.

5. Disarankan pula untuk mempertimbangkan penggunaan metode korelasi empiris parameter tanah lain sebagai pembandingan, guna mengetahui tingkat sensitivitas hasil analisis daya dukung pondasi terhadap metode interpretasi parameter tanah yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggoro, R. T., Yulianto, T., Nugroho, M. W., & Sundari, T. (2023). Modifikasi Perencanaan Pondasi Borepile Sebagai Alternative Pengganti Pondasi Minipile Proyek Gedung Madrasatul Qur'an Jombang. *Jurnal Sipil Terapan*, 1(2), 15–26.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, K. P. U. Dan P. R. (Pupr). (N.D.). *Petunjuk Teknis Pengujian Tanah*. 21–27.
- Dirgananta, M. F. (2018). *Perencanaan Ulang Pondasi Tiang Pancang Dengan Variasi Diameter Menggunakan Metode Meyerhoff, Aoki & De Alencar, Dan Luciano Decourt (Redesign Pile Foundation With Dimentional Variation Using Meyerhoff, Aoki & De Alencar, And Luciano Decourt Method)*.
- Djarwanti, N., Dananjaya H I, R. H., & Arganata, O. F. (2015). Korelasi Daya Dukung Pondasi Tiang Bor Dengan Metode Reese And O' Neill Terhadap Metode Terzaghi And Peck Berdasarkan Hasil Uji Spt. *E-Jurnal Matriks Teknik Sipil*, 775–781.
- Facrudin, M. A. M. (2022). *Perbandingan Daya Dukung Fondasi Bored Pile Metode Reese & Wright Dan Program Geo5 Pada Perencanaan Gedung Rumah Sakit Universitas Muhammadiyah Surakarta*.
- Gazali, A., Adawiyah, R., Surya, A., & Nordina, H. (2023). Studi Analisis Daya Dukung Dan Penurunan Pondasi Mini Pile Pada Pembangunan Gedung Kantor Dinas Satuan Polisi Pamong Praja Kabupaten Tapin. *Jurnal Kacapuri: Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*, 6(1), 100–113. <https://doi.org/10.31602/jk.v5i2.9094>
- Hardiyatmo, H. C. (2018). *Mekanika Tanah I, Gajah Mada University Press. Yogyakarta*.
- Joseph E. Bowles, P.E., S. E. (1997). *Foundation Analysis And Design 5th Edition Joseph E Bowles*.
- Mina Enden, Rama Indera Kusuma Mahardika, E. P. (2019). Analisis Daya Dukung Dan Penurunan Pondasi Tiang Berdasarkan Data Standard Penetration Test (Spt) Dan Cone Penetration Test (Cpt) (Studi Kasus : East Cross Taxiway Bandara Internasional Soekarno – Hatta) | Jurusan Teknik Sipil Universitas Sultan Age. *Foudasi*, 8(2), 130–141.
- Pamungkas, E. T., Gardjito, E., Winarto, S., & Azhari, F. M. (2021). Meningkatkan Daya Dukung Tanah Dengan Pondasi Mini Pile Pada Gedung Pt. Maju Jaya Kecamatan Ngasem, Kab Kediri. *Jurnal Manajemen Teknologi & Teknik Sipil*, 4(1), 32–43. <https://doi.org/10.1016/J.Sandf.2016.01.009.A>
- Pebrianto, D. Bayu, & Pudji, D. A. A. (2023). *Perencanaan Pondasi Square Pile Pada Gedung Fasilitas Pendidikan 7 Lantai*.
- Seproty, V. A., Rochmawati, R., & Irianto. (2023). Analisis Pondasi Bored Pile Dengan Variasi Diameter Pada Proyek Rumah Sakit Bhayangkara Menggunakan Software Geo5. *Seminar Nasional Teknik Sipil*, 540–547.
- Setiyono, A. T. (2012). *Perencanaan Pondasi Tiang Pancang Gedung Rusunawa Universitas Pembangunan Nasional “ Veteran ” Jawa Timur*. 5–69.
- Suyono Sosrodarsono, K. N. (2000). *Mekanika Tanah Dan Teknik Pondasi - Cet. 7 -*

Jakarta Pradnya Paramita.

Syahputra, M. E. (2021). Analisis Pondasi Bored Pile Pada Proyek Rusunami Sukaramai Medan Dengan Metode Reese (1997) & Wright Dan Reese & O'neill (1998) Berdasarkan Data Standart Penetration Test (Spt). *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 10(2), 88–94.