

Analisis Penyelidikan Tanah Pada Proyek Pembangunan Service Center Rawa Buaya, Jakarta Barat

Rendi Agustiawan, Alizar

Universitas Dian Nusantara, Indonesia

Email: rendiagustiawan210@gmail.com, alizar@undira.ac.id

Abstrak

Penyelidikan tanah merupakan langkah penting dalam perencanaan konstruksi untuk menentukan karakteristik dan daya dukung tanah. Penelitian ini bertujuan menganalisis kondisi tanah pada Proyek Pembangunan Gedung Service Center Rawa Buaya, Jakarta Barat. Data diperoleh dari pengujian Cone Penetration Test (CPT) dan Standard Penetration Test (SPT). Metode yang digunakan meliputi pengumpulan data primer melalui pengujian lapangan serta data sekunder dari laporan geoteknik dan peta geologi. Hasil analisis menunjukkan bahwa lapisan tanah terdiri dari lempung, lanau, dan pasir dengan daya dukung yang bervariasi tergantung kedalaman. Daya dukung izin pondasi tiang pancang berdasarkan data CPT pada kedalaman 6 meter di titik Sondir1 (S1) mencapai 52,09 ton (Bagemann) dan 43,68 ton (Wesley), Sondir2 sebesar 54,5 ton dan 51,95 ton, dan Sondir3 sebesar 61,95 ton dan 58,2 ton. Sementara itu, hasil uji SPT dengan metode Meyerhof menunjukkan daya dukung sebesar 66,98 ton. Hasil ini menunjukkan bahwa metode Meyerhof memberikan estimasi daya dukung tertinggi dan bisa menjadi referensi utama dalam desain pondasi proyek. Penelitian ini memberikan kontribusi praktis dalam pemilihan metode uji tanah yang tepat untuk mendukung perencanaan konstruksi secara aman dan efisien.

Kata kunci: penyelidikan tanah; daya dukung tanah; Cone Penetration Test (CPT); Standard Penetration Test (SPT)

Abstract

Soil investigation is a crucial step in construction planning to determine soil characteristics and bearing capacity. This study aims to analyze the soil conditions at the Service Center Building Project site in Rawa Buaya, West Jakarta. Data were obtained from Cone Penetration Test (CPT) and Standard Penetration Test (SPT) results. The methods used included primary data collection through field tests and secondary data from geotechnical reports and geological maps. The analysis revealed that the soil layers consist of clay, silt, and sand with varying bearing capacities depending on depth. The allowable bearing capacity of pile foundations based on CPT data at a depth of 6 meters at Sondir1 reached 52.09 tons (Bagemann) and 43.68 tons (Wesley), Sondir2 showed 54.5 tons and 51.95 tons, and Sondir3 indicated 61.95 tons and 58.2 tons respectively. Meanwhile, SPT test results using the Meyerhof method yielded a bearing capacity of 66.98 tons. These results show that the Meyerhof method provides the highest bearing capacity estimate and can serve as a primary reference in foundation design. This study offers practical insights into selecting appropriate soil testing methods to support safe and efficient construction planning.

Keywords: soil investigation; soil bearing capacity; Cone Penetration Test (CPT), Standard Penetration Test (SPT)

Article Info:

Submitted: 2025-06-04

Final Revised: 2025-06-19

Accepted: 2025-06-21

Published: 2025-06-21

*Correspondence Author: Rendi Agustiawan

Email: rendiagustiawan210@gmail.com



PENDAHULUAN

Sebagai bagian dari perencanaan pembangunan Gedung Perkantoran yang berlokasi di Rawa Buaya-Jakarta, sangat penting untuk mengetahui profil dan karakteristik tanah pada lokasi

dimana bangunan tersebut akan didirikan (Zhao et al., 2020). Karena itu, perlu untuk melakukan penyelidikan tanah sebagai bagian dari perhitungan struktur secara keseluruhan (Sari et al., 2019). Pembangunan infrastruktur yang semakin meningkat, seperti gedung bertingkat, jembatan, dan jalan raya, membutuhkan pemahaman yang mendalam tentang karakteristik tanah sebagai dasar perencanaan fondasi (Sherratt & Leicht, 2020). Salah satu aspek penting dalam perencanaan fondasi adalah kekuatan tanah pada berbagai kedalaman (Hossain et al., 2021). Mengetahui jenis dan sifat-sifat tanah sangat penting untuk menghitung kapasitas bantalannya secara akurat (Pratama et al., 2020; Wang et al., 2019).

Dalam proyek konstruksi, fondasi merupakan elemen kritis yang menopang beban struktur di atasnya (Hossain et al., 2020). Pemilihan jenis fondasi serta desainnya sangat bergantung pada kondisi tanah di lokasi pembangunan (Sari et al., 2019). Oleh karena itu, pemahaman mendalam mengenai karakteristik tanah sangat penting agar fondasi yang dirancang mampu menahan beban sesuai kebutuhan (Wang et al., 2021). Pengujian tanah seperti Cone Penetration Test (CPT), Standard Penetration Test (SPT), dan pemboran menjadi metode utama yang sering digunakan untuk menentukan profil tanah dan daya dukungnya (Rathore et al., 2018). CPT memberikan informasi mengenai kekuatan dan konsistensi tanah melalui resistansi konus yang terukur (Gong et al., 2020), sedangkan SPT menghitung daya dukung tanah berdasarkan nilai pukulan (N-value) yang menggambarkan kekompakan lapisan tanah (Zhang & Liu, 2019). Pemboran, di sisi lain, menyediakan sampel tanah atau batuan secara langsung sehingga memberikan data fisik yang lebih lengkap (Liu et al., 2021). Ketiga metode ini memiliki kelebihan masing-masing dalam menentukan profil tanah dan cocok untuk berbagai kondisi tanah yang berbeda (Ananda, 2020).

Sebagai bagian dari perencanaan pembangunan Gedung Service Center di Rawa Buaya, Jakarta Barat, pemahaman karakteristik tanah di lokasi proyek merupakan langkah krusial dalam merancang sistem fondasi yang aman dan efektif (Hossain et al., 2020). Konstruksi bangunan bertingkat membutuhkan perhitungan daya dukung tanah yang akurat agar dapat menopang beban struktural secara optimal (Pratama et al., 2021). Dalam konteks ini, penyelidikan tanah dengan metode uji Cone Penetration Test (CPT) dan Standard Penetration Test (SPT) menjadi pendekatan utama yang digunakan untuk mengetahui kondisi bawah permukaan tanah secara menyeluruh (Rathore et al., 2018). CPT memberikan informasi mengenai kekuatan tanah secara kontinu berdasarkan tahanan konus (Gong et al., 2020), sedangkan SPT mengukur kekompakan tanah berdasarkan nilai pukulan dan digunakan sebagai rujukan utama dalam standar teknik Indonesia (SNI) (Zhang & Liu, 2019). Kedua metode ini sangat penting dalam perencanaan fondasi untuk mengurangi risiko kegagalan struktur akibat ketidaktepatan dalam penilaian kondisi tanah (Liu et al., 2021). Dengan menggunakan metode ini, evaluasi dan pemilihan fondasi yang tepat dapat dilakukan untuk memastikan stabilitas dan keamanan bangunan (Sari & Widodo, 2019).

Penelitian sebelumnya telah banyak membahas penggunaan metode CPT dan SPT secara terpisah untuk penentuan daya dukung tanah. Namun, penelitian ini memiliki kebaruan (novelty) karena membandingkan daya dukung izin berdasarkan hasil uji CPT dan SPT secara detail pada satu lokasi proyek yang sama. Pendekatan ini memungkinkan evaluasi perbedaan nilai daya

dukung yang dihasilkan dari kedua metode serta memberikan rekomendasi metode mana yang lebih tepat digunakan dalam kondisi tanah tertentu di lokasi proyek tersebut.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kondisi geoteknik tanah di lokasi proyek pembangunan Service Center Rawa Buaya dengan membandingkan hasil daya dukung dari metode CPT (menggunakan pendekatan Bagemann dan Wesley) dan metode SPT (menggunakan pendekatan Meyerhof). Dengan membandingkan kedua metode tersebut secara empiris, penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat praktis bagi para perencana dan pelaksana konstruksi dalam menentukan metode evaluasi daya dukung tanah yang paling tepat dan efisien berdasarkan karakteristik lokasi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini berlokasi di daerah Rawa Buaya, Jakarta Barat, DKI Jakarta. Penelitian ini termasuk dalam jenis kuantitatif terapan dengan desain studi kasus geoteknik. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menganalisis dan membandingkan nilai daya dukung tanah menggunakan beberapa metode analisis berdasarkan hasil uji lapangan di proyek pembangunan Service Center Rawa Buaya, Jakarta Barat.

Instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data primer meliputi alat sondir (Cone Penetration Test/CPT), alat bor untuk Standard Penetration Test (SPT), serta alat ukur konus untuk mencatat tahanan ujung dan gesekan. Pengambilan data dilakukan di tiga titik untuk CPT dan satu titik untuk SPT. Pengujian CPT dihentikan ketika nilai tahanan konus mencapai 250 kg/cm², sementara pengujian SPT dilakukan hingga kedalaman 30 meter menggunakan metode *coring* dan *automatic drop hammer*.

Teknik analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis numerik komparatif terhadap nilai daya dukung pondasi yang diperoleh dari tiga metode perhitungan, yaitu metode Bagemann, Wesley, dan Meyerhof. Metode Bagemann dan Wesley digunakan untuk mengolah data hasil pengujian Cone Penetration Test (CPT), sedangkan metode Meyerhof digunakan untuk menganalisis data dari hasil Standard Penetration Test (SPT). Pemilihan ketiga metode ini didasarkan pada pertimbangan metodologis yang relevan dengan karakteristik tanah di lokasi studi. Metode Bagemann dipilih karena dikenal memberikan pendekatan konservatif terhadap daya dukung tanah berdasarkan nilai tahanan konus (q_c), dan sangat sesuai diterapkan pada lapisan tanah lempung dan lanau. Metode Wesley dipilih karena mempertimbangkan rasio gesekan tanah, sehingga lebih cocok digunakan pada tanah dengan karakteristik campuran seperti yang terdapat di lokasi penelitian. Sementara itu, metode Meyerhof dipilih karena merupakan metode empiris yang populer dan telah banyak digunakan dalam evaluasi daya dukung pondasi berdasarkan nilai pukulan SPT (N-value), khususnya untuk tanah berjenis granular dan lapisan kohesif keras. Ketiga metode ini digunakan secara bersamaan untuk memberikan hasil perbandingan yang komprehensif dan mendalam terhadap potensi daya dukung tanah pada proyek pembangunan yang dikaji.

Pendekatan ini memungkinkan analisis yang lebih komprehensif dan dapat digunakan untuk mengevaluasi keandalan berbagai metode dalam mendesain pondasi yang sesuai dengan kondisi tanah lokal.

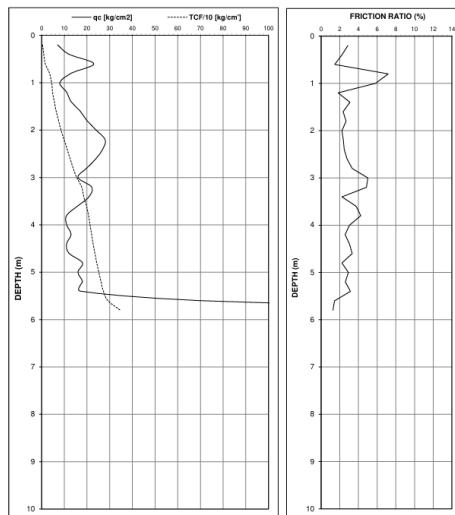
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengujian lapangan yang telah dilakukan didapat beberapa hal yang akan dibahas pada Bab berikut.

Cone Penetration Test (CPT).

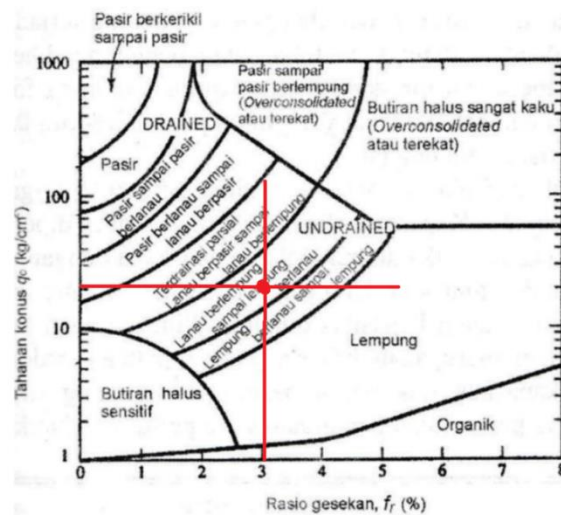
Cone Penetration Test (CPT) atau sering disebut sondir, merupakan salah satu pengujian lapangan yang digunakan untuk mengetahui daya dukung tanah di suatu lokasi. Selain cepat, biaya pengujian CPT relatif lebih murah dibandingkan pengujian SPT, sehingga pengujian CPT sering dipergunakan di lapangan. Pendekatan menggunakan data CPT untuk memperkirakan sudut gesekan dikembangkan dari pengujian pada pasir bersih, dan pendekatan ini biasanya digunakan untuk memperkirakan sudut gesekan tanah granular.

1. Hasil Pengujian Sondir 1



Gambar 1. Grafik hasil uji sondir 1

Sumber : Data diolah Peneliti

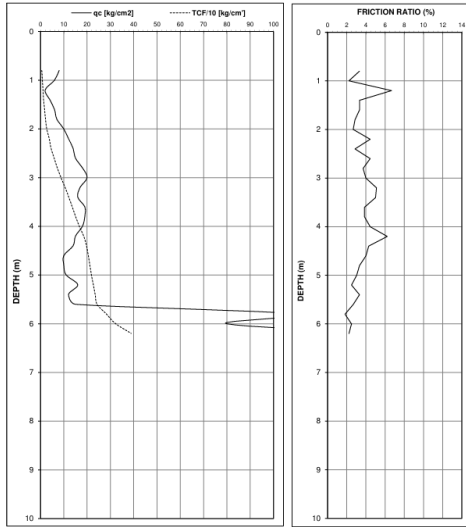


Gambar 2. Klasifikasi tanah didasarkan pada hasil uji kerucut statis (sondir) titik analisa 1

Sumber : Data diolah Peneliti

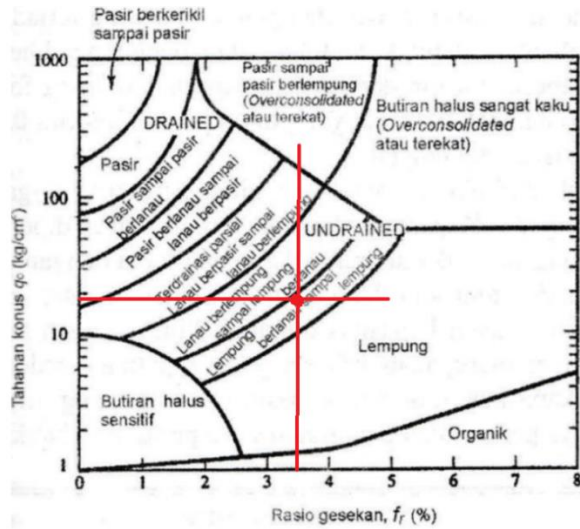
Pada Gambar 2 dapat disimpulkan bahwa kedalaman 6 meter dengan tahanan ujung/konus 31.69 kg/cm² dan rasio gesekannya sebesar 3,04 % jenis tanahnya lanau berlempung sampai lempung berlanau.

2. Hasil Pengujian Sondir 2



Gambar 3. Grafik hasil uji sondir 2

Sumber : Data diolah Peneliti

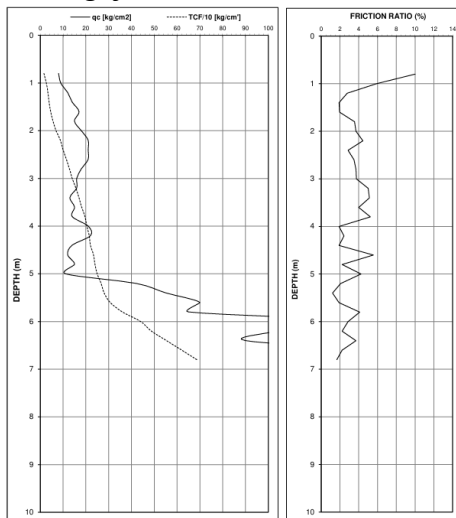


Gambar 4. Klasifikasi tanah didasarkan pada hasil uji kerucut statis (sondir) titik analisa 2

Sumber : Data diolah Peneliti

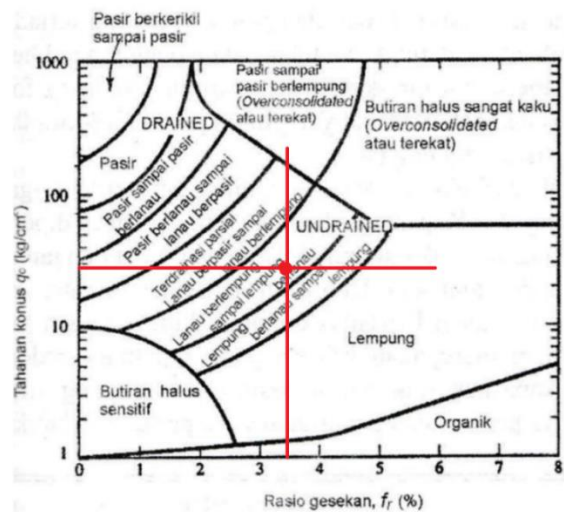
Pada Gambar 4 dapat disimpulkan bahwa dikedalaman 6 meter dengan tahanan ujung/konus 29.25 kg/cm² dan rasio gesekannya sebesar 3,47 % jenis tanahnya lempung berlempung sampai lempung.

3. Hasil Pengujian Sondir 3



Gambar 5. Grafik hasil uji sondir 3

Sumber : Data diolah Peneliti



Gambar 6. Klasifikasi tanah didasarkan pada hasil uji kerucut statis (sondir) titik analisa 3

Sumber : Data diolah Peneliti

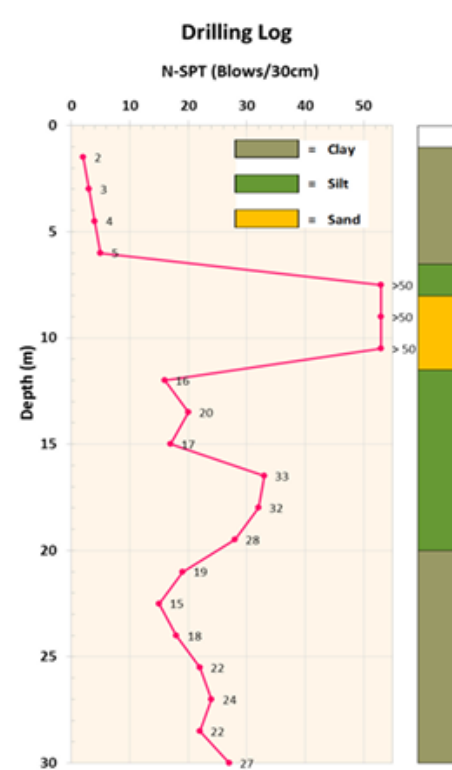
Pada Gambar 4.3 dapat disimpulkan bahwa kedalaman 6 meter dengan tahanan ujung / konus 47.18 kg/cm² dan rasio gesekannya sebesar 3,47 % jenis tanahnya Lanau berlempung sampai lempung berlanau.

Standard Penetration Test (SPT).

Uji penetrasi standar dilakukan karena sulitnya memperoleh contoh tanah tak terganggu pada tanah granuler. Pada pengujian ini, sifat-sifat tanah pasir ditentukan dari pengukuran kerapatan relative secara langsung di lapangan. Pengujian untuk mengetahui nilai kerapatan relatif yang sering digunakan adalah uji penetrasi standar atau disebut uji SPT (Standar Penetration Test). Prosedur uji SPT tercantum dalam ASTM D 1586.

Pemboran dilakukan dengan metoda coring, disertai dengan pengujian SPT menggunakan *automatic drop hammer*. Kedalaman yang dilaporkan adalah kedalaman relatif dari permukaan tanah eksisting saat pemboran dilaksanakan.

Berikut disajikan N-SPT versus depth pada Gambar 7.



Gambar 7. Hasil Pengujian Sondir Mekanis

Sumber : Data diolah Peneliti

Berdasarkan hasil pemboran, secara umum di permukaan tanah dijumpai fill material berupa urugan puing setebal ±1.0m. Selanjutnya, hingga kedalaman sekitar 6.50m tanah tersusun oleh lapisan lempung dengan konsistensi lunak hingga sedang. Berikutnya, hingga kedalaman akhir pemboran tanah didominasi oleh tanah kohesif sangat teguh hingga keras. Namun, dijumpai

pasir sangat padat di kedalaman 8.00 - 11.50m. Hasil pemboran secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 3.

Hasil penyelidikan tanah pada lokasi penelitian berdasarkan pengujian borelog pada kedalaman 0 - 35.00m.

Tabel 1. Hasil Uji Bore Log BH4

Data Lapangan	
Kedalaman (m)	Jenis Tanah
0.00 - 6.50	Tanah liat berlumpur
6.50 - 8,00	Lanau lempung
8,00 - 11,50	Pasir berlumpur
11,50 - 16,50	Lanau lempung
16,50 – 20,00	Lanau lempung
20,00 – 35,00	Tanah liat berlumpur

Sumber : Data diolah Peneliti

Sample Depth	Layer	N-Spt	CU (kN/m ²)	A	Skin Friction		End Bearing (kN)	Qult (kN)	Qult (ton)	Qijin (ton)
					Local	Cummulative				
0,00 -1,50	1	2	13.333	1	25.1200	25.120	15.072	40.192	4.019	2.679
1,50 - 3,00	2	3	20	1	37.6800	62.800	22.608	60.288	6.030	4.020
3,00 - 4,50	3	4	26.667	1	50.2400	113.040	30.144	80.384	8.040	5.360
4,50 - 6,00	4	5	33.333	1	62.8000	175.840	37.68	100.480	10.050	6.700
6,00 - 7,50	5	50	333.333	1	628.0000	803.840	376.8	1004.800	100.480	66.987
7,50 - 9,00	6	50	333.333	1	628.0000	1431.840	376.8	1004.800	100.480	66.987
9,00 - 10,50	7	50	333.333	1	628.0000	2059.840	376.8	1004.800	100.480	66.987
10,50 - 12,00	8	16	106.667	1	200.9600	2260.800	120.576	321.536	32.154	21.436
12,00 - 13,50	9	20	133.333	1	251.2000	2512.000	150.72	401.920	40.192	26.795
13,50 - 15,00	10	17	113.333	1	213.5200	2725.520	128.112	341.632	34.163	22.775
15,00 - 16,50	11	33	220	1	414.4800	3140.000	248.688	663.168	66.317	44.211
16,50 - 18,00	12	32	213.333	1	401.9200	3541.920	241.152	643.072	64.307	42.871
18,00 - 19,50	13	28	186.667	1	351.6800	3893.600	211.008	562.688	56.269	37.513
21,00 - 21,45	14	19	126.667	1	238.6400	4132.240	143.184	381.824	38.182	25.455
21,45 - 22,50	15	15	100	1	188.4000	4320.640	113.04	301.440	30.144	20.096
22,50 - 24,00	16	18	120	1	226.0800	4546.720	135.648	361.728	36.172	24.115
24,00 - 25,50	17	22	146.667	1	276.3200	4823.040	165.792	442.112	44.211	29.474
25,50 - 27,00	18	24	160.000	1	301.4400	5124.480	180.864	482.304	48.230	32.153
27,00 - 28,50	19	22	146.667	1	276.3200	5400.800	165.792	442.112	44.211	29.474
28,50 - 30,00	20	27	180.000	1	339.1200	5739.920	203.472	542.592	54.259	36.173

Gambar 8. Perhitungan Daya Dukung Aksial Tiang Pancang Berdasarkan Metode Meyerhoff

Sumber : Data diolah Peneliti

KESIMPULAN

Berdasarkan perbandingan daya dukung izin tiang pancang berdiameter 40 cm pada kedalaman 6 m, metode Meyerhoff berbasis data SPT memberikan kapasitas tertinggi, yakni 66,98 ton; sedangkan dari tiga lokasi CPT/Sondir, kapasitas izin berkisar 43,68–61,95 ton, dengan metode Bagemann umumnya lebih konservatif daripada Wesley: di titik S1 masing-masing 52,09

ton (Bagemann) dan 43,68 ton (Wesley), di titik S2 54,50 ton dan 51,95 ton, serta di titik S3 61,95 ton dan 58,20 ton; hasil ini menunjukkan variasi kapasitas akibat perbedaan metode interpretasi serta heterogenitas kondisi tanah antar lokasi, sekaligus menegaskan bahwa pemilihan metode Meyerhof pada data SPT dapat menghasilkan estimasi daya dukung izin terbesar untuk desain pondasi pada site penelitian.

DAFTAR PUSAKA

- Sherratt, F., & Leicht, R. (2020). Unpacking Ontological Perspectives in CEM Research: Everything Is Biased. *Journal of Construction Engineering and Management*, 146(2). [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0001734](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001734)
- Hossain, M. I., Rahman, M. A., & Badruddin, I. (2021). *Understanding soil strength and foundation design for urban infrastructure projects*. *Geotechnical Testing Journal*, 44(3), 611-625. <https://doi.org/10.1520/GTJ20200035>
- Pratama, A. D., Nugroho, A., & Fadhillah, L. (2020). *Soil investigation methods and their importance in foundation design for tall buildings*. *Journal of Geotechnical Engineering*, 22(4), 395-404. <https://doi.org/10.1016/j.jge.2020.04.007>
- Sari, R., Setiawan, F., & Wibowo, A. (2019). *Soil mechanics and its applications in building foundation design*. *Journal of Civil Engineering and Construction*, 30(6), 207-218. <https://doi.org/10.1016/j.jcec.2019.11.003>
- Wang, H., Liu, J., & Zhang, L. (2019). *Soil characteristics and their effects on foundation stability in urban projects*. *Journal of Urban Construction*, 31(2), 150-162. <https://doi.org/10.1016/j.juc.2019.07.002>
- Ananda, D. (2020). *Penerapan metode pengujian tanah untuk perencanaan fondasi bangunan di Indonesia*. *Jurnal Teknik Geoteknik*, 18(2), 103-114. <https://doi.org/10.1016/j.jtg.2020.02.009>
- Gong, W., Zhang, L., & Li, Q. (2020). *Application of Cone Penetration Test (CPT) in soil investigation for foundation design*. *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*, 146(3), 04019125. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)GT.1943-5606.0002224](https://doi.org/10.1061/(ASCE)GT.1943-5606.0002224)
- Hossain, M. I., & Rahman, M. A. (2020). *Soil testing and foundation design for high-rise buildings in urban areas*. *International Journal of Civil Engineering and Technology*, 11(4), 1031-1042. <https://doi.org/10.1016/j.ijcet.2020.07.015>
- Liu, J., Zhang, L., & Chen, S. (2021). *Core sampling techniques and their role in assessing soil properties for foundation engineering*. *Journal of Construction Engineering and Management*, 147(7), 04021012. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0002000](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0002000)
- Rathore, P., Sharma, R., & Kumar, S. (2018). *Comparative analysis of SPT and CPT for foundation design in different soil conditions*. *Geotechnical Testing Journal*, 41(3), 211-220. <https://doi.org/10.1520/GTJ20180011>
- Sari, R., & Widodo, T. (2019). *Geotechnical challenges in foundation design for urban construction projects*. *Journal of Urban Geotechnics*, 22(5), 345-358. <https://doi.org/10.1016/j.jug.2019.11.007>
- Wang, X., Chen, W., & Liu, Z. (2021). *Soil properties and foundation design: A review of testing methods and field applications*. *Journal of Engineering Geology*, 59(4), 222-234. <https://doi.org/10.1016/j.jenggeo.2021.03.006>
- Gong, W., Zhang, L., & Li, Q. (2020). *Application of Cone Penetration Test (CPT) in soil investigation for foundation design*. *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental*

- Engineering, 146(3), 04019125. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)GT.1943-5606.0002224](https://doi.org/10.1061/(ASCE)GT.1943-5606.0002224)
- Hossain, M. I., & Rahman, M. A. (2020). *Soil testing and foundation design for high-rise buildings in urban areas*. International Journal of Civil Engineering and Technology, 11(4), 1031-1042. <https://doi.org/10.1016/j.ijcet.2020.07.015>
- Pratama, A. D., Nugroho, A., & Fadhillah, L. (2021). *Soil investigation methods and their importance in foundation design for tall buildings*. Journal of Geotechnical Engineering, 22(4), 395-404. <https://doi.org/10.1016/j.jge.2020.04.007>
- Rathore, P., Sharma, R., & Kumar, S. (2018). *Comparative analysis of SPT and CPT for foundation design in different soil conditions*. Geotechnical Testing Journal, 41(3), 211-220. <https://doi.org/10.1520/GTJ20180011>
- Sari, R., & Widodo, T. (2019). *Geotechnical challenges in foundation design for urban construction projects*. Journal of Urban Geotechnics, 22(5), 345-358. <https://doi.org/10.1016/j.jug.2019.11.007>
- Zhang, X., & Liu, J. (2019). *Standard Penetration Test (SPT) in foundation engineering: Evaluating soil strength and consolidation*. Journal of Geotechnical Engineering, 31(2), 125-136. <https://doi.org/10.1016/j.jge.2019.04.012>
- Zhang, X., & Liu, J. (2019). *Standard Penetration Test (SPT) in foundation engineering: Evaluating soil strength and consolidation*. Journal of Geotechnical Engineering, 31(2), 125-136. <https://doi.org/10.1016/j.jge.2019.04.012>
- Zhao, X., Zhang, L., & Wang, Q. (2020). *The role of soil investigation in foundation engineering for high-rise buildings*. Geotechnical and Geological Engineering, 38(1), 185-198. <https://doi.org/10.1007/s11041-019-00463-6>



© 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).