

ANALISIS KAPASITAS DUKUNG TIANG PANCANG DENGAN VARIASI DIAMETER METODE MEYERHOF DAN REESE & WRIGHT BERDASARKAN DATA *STANDARD PENETRATION TEST*

Saphira Rofilah Mokoginta¹, Indriati Martha Patuti² and Fadly Achmad³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo

*Corresponding Author, Received: Mar. 2026, Revised: May. 2026, Accepted: Jul. 2026

ABSTRACT: Fondasi tiang pancang digunakan untuk meneruskan beban struktur ke lapisan tanah yang memiliki daya dukung memadai. Pada tanah endapan danau, variasi diameter tiang menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi kapasitas dukung fondasi. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh variasi diameter terhadap kapasitas dukung tiang pancang serta membandingkan hasil metode Meyerhof dan Reese & Wright berdasarkan data Standard Penetration Test (SPT). Analisis dilakukan pada tiang pancang beton tunggal dengan diameter 0,5 m dan 0,6 m menggunakan data SPT yang telah dikoreksi. Perhitungan meliputi tahanan ujung, tahanan gesek selimut, kapasitas dukung ultimit, dan kapasitas dukung izin pada berbagai kedalaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan diameter tiang meningkatkan kapasitas dukung pada kedua metode. Pada kedalaman optimum 24 m, kapasitas dukung izin metode Meyerhof meningkat dari 472,34 kN menjadi 760,50 kN atau sebesar 61,0%, sedangkan metode Reese & Wright meningkat dari 826,52 kN menjadi 1.053,73 kN atau sebesar 27,5%. Kedalaman 24 m merupakan kedalaman yang paling efektif karena telah mencapai lapisan tanah dengan nilai SPT yang lebih tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa diameter tiang dan kondisi lapisan tanah berpengaruh signifikan terhadap kapasitas dukung fondasi. Temuan ini dapat menjadi acuan dalam penentuan dimensi dan kedalaman fondasi tiang pancang yang efisien pada tanah endapan danau.

Kata Kunci: *Tiang Pancang; Kapasitas Dukung; Standard Penetration Test; Meyerhof; Reese & wright*

1. PENDAHULUAN

Fondasi adalah bagian terendah dari konstruksi yang memiliki fungsi untuk meneruskan beban bangunan ke lapisan tanah pendukung yang berada di bawahnya [1]. Fondasi dirancang sedemikian rupa agar dapat mendukung beban pada batas keamanan untuk mencegahnya kegagalan suatu bangunan [2]. Pada pembangunan gedung bertingkat, kondisi tanah permukaan sering kali tidak memiliki kapasitas dukung yang memadai untuk menahan beban struktur sehingga diperlukan penggunaan fondasi dalam. Kapasitas dukung ialah kemampuan fondasi dalam menahan beban yang bekerja tanpa mengalami keruntuhan geser atau deformasi.

Analisis kapasitas dukung ialah salah satu tahapan utama dalam perencanaan fondasi yang digunakan menentukan keamanan dan efisiensi desain konstruksi. Jenis tanah, kedalaman tiang, metode pemasangan, serta dimensi menjadi faktor yang mempengaruhi nilai kapasitas dukung [3] [4]. Parameter yang sering digunakan dalam menganalisis kapasitas dukung ialah nilai *Standar Penetration Test* (SPT) dimana pengujian SPT adalah metode investigasi tanah yang relatif sederhana dan mampu memberikan gambaran kondisi tanah di lapangan.

Nilai dari SPT dapat digunakan untuk memperkirakan parameter tanah yang berkaitan dengan tahanan ujung dan tahanan gesek tiang.

untuk mengetahui pengaruh perubahan dimensi terhadap peningkatan kapasitas dukung fondasi serta menentukan alternatif desain yang lebih efisien.

Pada perencanaan geoteknik, penggunaan data *Standard Penetration Test* (SPT) masih menjadi metode yang umum digunakan karena relatif sederhana, ekonomis, dan mampu memberikan gambaran kondisi tanah pada berbagai kedalaman.

Penelitian dilakukan di Kota Gorontalo yang mana memiliki karakteristik tanah lempung yang umumnya memiliki ciri daya dukung yang rendah akibat kuat geser yang kecil [5]. Untuk itu, perencanaan fondasi yang tepat diperlukan untuk memenuhi kapasitas dukung fondasi yang aman. Analisis dilakukan pada variasi diameter tiang pancang 0,5 m dan 0,6 m untuk mengevaluasi pengaruh perubahan dimensi terhadap nilai kapasitas dukung ultimit dan kapasitas dukung izin fondasi. Diameter tersebut dipilih karena termasuk dalam rentang diameter yang umum digunakan pada fondasi tiang untuk bangunan bertingkat.

Meskipun pengaruh variasi diameter terhadap kapasitas dukung fondasi tiang telah banyak diteliti, sebagian besar penelitian dilakukan pada kondisi tanah dan lokasi yang berbeda. Karakteristik tanah endapan danau di Kota Gorontalo memiliki sifat geoteknik yang khas berupa dominasi lapisan lanau dan tanah lunak yang dapat mempengaruhi mekanisme transfer beban fondasi. Hingga saat ini masih terbatas penelitian yang mengevaluasi pengaruh variasi diameter tiang pancang menggunakan metode Meyerhof dan metode Reese & Wright berdasarkan data SPT pada tanah endapan danau di Kota Gorontalo.

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh variasi diameter terhadap kapasitas dukung fondasi serta mengidentifikasi mekanisme dominan transfer beban pada kondisi tanah setempat serta menganalisis pengaruh variasi diameter terhadap kapasitas dukung fondasi tiang pancang menggunakan metode Meyerhof dan Reese & Wright serta membandingkan hasil kedua metode berdasarkan data SPT.

2. KAJIAN TEORITIS

2.1 Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian perihal analisis kapasitas dukung tiang pancang pernah dilakukan sebelumnya. Hasil analisis perencanaan ulang fondasi tiang pancang proyek rumah sakit oleh Dirganata (2018) dengan variasi dimensi diameter tiang diameter 0,5 m dengan nilai kapasitas dukung

834,279 ton dipilih dengan menimbang elemen kelompok tiang, keamanan dan implikasi terhadap waktu dan biaya [6]. Penelitian lain yang dilakukan oleh Muthmainah 2021 variasi diameter yang dipilih adalah diameter 0,8 m dengan nilai kapasitas dukung sebesar 934,279 ton [7]. Mahmudi (2023) juga menemukan bahwa peningkatan diameter tiang menyebabkan peningkatan nilai tahanan ujung dan tahanan gesek secara signifikan dengan hasil pemilihan dimensi fondasi yang tepat dapat meningkatkan keamanan struktur sekaligus menghasilkan desain yang lebih efisien [8]. Fahmi (2022) juga membandingkan beberapa metode dalam menentukan kapasitas dukung fondasi tiang dan menyimpulkan bahwa metode Meyerhof memberikan hasil yang cukup representatif untuk digunakan dalam mengevaluasi pengaruh variasi dimensi terhadap kemampuan fondasi tiang [9].

A'Kashah dkk (2025) melakukan perbandingan kapasitas dukung metode Meyerhof dengan uji *Pile driving analyzer* (PDA) pada tiang pancang dan tiang bor. Hasil uji kapasitas dukung Meyerhof dengan uji PDA divalidasi keandalan metode Meyerhof dalam mengestimasi kapasitas dukung yang akurat [10]. Saputri dkk (2025) melakukan penelitian mengevaluasi dampak variasi rasio D/L terhadap kapasitas dukung yang diizinkan dari fondasi tiang pancang menggunakan metode Meyerhof. Temuan menunjukkan bahwa rasio D/L yang lebih rendah secara signifikan meningkatkan daya dukung, terutama ketika kedalaman meningkat serta rasio D/L optimal bergantung pada diameter tiang pancang [11].

Sharma et al (2025) memeriksa pengaruh variasi parameter dan jarak antar tiang untuk perpindahan sebesar 10% dari diameter tiang jangkar baja di tanah ekspansif. Hasil menunjukkan bahwa jarak optimal meningkatkan efisiensi dengan meminimalkan interaksi kelompok negatif

representatif untuk hasil PDA yang dilakukan [14].

2.2 Penyelidikan Tanah

Penyelidikan tanah dilakukan untuk memperoleh data geoteknik yang digunakan sebagai dasar dari penelitian. Data diperoleh dari pengujian yang dilakukan baik di laboratorium maupun di lapangan.

2.2.1 Uji Laboratorium

Dilaksanakan pada sampel tanah hasil pengeboran untuk mengidentifikasi karakteristik sifat fisik-mekanis.

2.2.2 Uji Standar Penetration Test (SPT)

Merupakan pengujian lapangan yang dilaksanakan bersamaan dengan pengeboran untuk mengidentifikasikan jenis tanah dan memperkirakan kekuatan relatif setiap lapisan. Pengujian dilakukan dalam lubang bor dengan tabung contoh belah pada kedalaman tertentu. Nilai dari jumlah pukulan per 300 mm dinyatakan sebagai nilai N yang nantinya perlu dikoreksi [15]

nilai tegangan terkoreksi N_{60} yang dinormalisasi terhadap pengaruh tegangan overburden dinyatakan dengan $(N_1)_{60}$. nilai ini digunakan untuk mengevaluasi pasir murni khususnya interpretasi kepadatan relatif sudut geser, serta potensi likuifaksi. Persamaannya adalah:

$$(N_1)_{60} = N_M \times C_N \times C_E \times C_B \times C_R \times C_S \quad (1)$$

$$C_N = 2.2 / (1.2 + (\sigma'_{vo} / Pa)) \quad (2)$$

dengan,

- $(N_1)_{60}$: nilai SPT yang dikoreksi terhadap pengaruh efisiensi tenaga 60%,
 N_M : hasil uji SPT di lapangan,
 C_N : faktor koreksi terhadap tegangan vertikal efektif (nilainya $\leq 1,70$),
 C_E : faktor koreksi terhadap rasio tegangan palu,
 C_B : faktor koreksi terhadap diameter bor,
 C_R : faktor koreksi untuk panjang batang SPT,
 C_S : koreksi terhadap tabung contoh (samplers) dengan atau tanpa pelapis (liner),
 σ' : tegangan vertikal efektif (kPa),
 Pa : 100 kPa. Nilai tegangan terkoreksi.

2.3 Kapasitas Dukung Fondasi

Analisis kapasitas dukung fondasi adalah

kemampuan massa tanah untuk menahan dan menyalurkan beban fondasi dari struktur yang berada di atasnya tanpa mengalami keruntuhan yang berlebihan Hardiyatmo [16] Kapasitas dukung ultimit dinyatakan dengan Persamaan:

$$Q_u = Q_b + Q_s \quad (3)$$

$$Q_b = A_b f_b \quad (4)$$

$$Q_s = A_s f_s \quad (5)$$

dengan,

Q_b : kapasitas dukung ujung tiang (kN),

A_b : luas penampang tiang (m²),

yang dihitung vertikal $8d$ atas tiang hingga $4d$ bawah ujung tiang dan d menyatakan diameter tiang. Rasio kedalaman lb/d merepresentasikan panjang efektif tahanan selimut.

Metode Meyerhof termasuk metode empiris yang banyak dipakai karena langsung mengaitkan nilai N-SPT dengan nilai tahanan ujung (*end bearing*) dan tahanan selimut tiang (*skin friction*), sehingga praktis diterapkan pada data penyelidikan tanah di lapangan.

Untuk tahanan ujung tiang dalam lanau tidak plastis dengan memperhatikan faktor kedalaman, disarankan oleh Meyerhof untuk menggunakan persamaan berikut:

$$f_b = 0,4 N'_{60}(L/d) \sigma_r \leq 3 N'_{60} \sigma_r \text{ (kN/m}^2\text{)} \quad (7)$$

Untuk tahanan geser satuan pada tiang perpindahan kecil digunakan persamaan berikut:

$$f_s = \frac{1}{100} \sigma_r N_{60} \text{ (kN/m}^2\text{)} \quad (8)$$

dengan,

- f_b : tahanan ujung satuan tiang (kN/m²),
- f_s : tahanan gesek satuan tiang (kN/m²),
- σ_r : tegangan referensi = 100 kN/m²,
- N_{60} : N-SPT yang dikoreksi terhadap pengaruh prosedur lapangan saja,
- N_{60}' : N-SPT yang dikoreksi terhadap pengaruh prosedur lapangan dan tekanan *overburden*,
- L : kedalaman penetrasi tiang (m),
- d : diameter tiang (m).

2. Metode Reese and Wright

Reese & Wright memberikan persamaan untuk menentukan nilai daya dukung berdasarkan data

NSPT. Terdapat beberapa rumus untuk menentukan daya dukung tiang pancang sesuai dengan jenis tanah. Berikut ini adalah rumus yang diberikan oleh Reese & Wright (1977)

$$Q_b = 9 \times C_u \times A_b \quad (9)$$

$$f_s = a \times C_u \quad (10)$$

$$C_u = \frac{2}{3} \times N_{SPT} \times 10 \quad (11)$$

$$Q_s = f_s \times l \times p \quad (12)$$

dengan,

- Q_b : kapasitas dukung ujung tiang (kN),
- A_b : luas penampang tiang (m²),
- f_b : tahanan ujung satuan tiang (kN/m²),
- C_u : Kohesi
- A : faktor adhesi (diambil 0,55)
- Q_s : kapasitas geser tiang (kN),
- A_s : keliling penampang tiang (m²),
- f_s : tahanan gesek satuan tiang (kN/m²).

3. METODE PENELITIAN

Depth	N	Jenis Tanah	γ (kN/m ³)		σ_v (kN/m ²)	$\sigma_{v'}$ (kN/m ²)	C_N	C_E	C_B	C_R	C_S	$N_{60'}$
			γ_{sat}	γ'								
20	11	Lanau Lempungan	14,43	4,62	309,75	125,42	0,90	0,75	1	1	1	7
22	18	Pasir Halus Lanauan	14,94	5,13	339,63	135,68	0,86	0,75	1	1	1	12
24	29	Pasir Halus	20,35	10,54	380,33	156,76	0,79	0,75	1	1	1	17
26	28	Pasir Halus	16,01	6,20	412,35	169,16	0,76	0,75	1	1	1	16
28	27	Pasir Halus	14,02	4,21	440,38	177,57	0,74	0,75	1	1	1	15
30	28	Pasir Halus	16,36	6,55	473,10	190,67	0,71	0,75	1	1	1	15

Berdasarkan data N-SPT dan nilai kecepatan rata-rata gelombang geser sebagai dua dari tiga parameter yang digunakan untuk menentukan klasifikasi situs, tanah termasuk dalam kategori kelas situs tanah SE atau tanah lunak. [18]

3.2 Metode Analisis Kapasitas Dukung

Analisis kapasitas dukung dilakukan pada tiang pancang beton tunggal pada salah satu titik uji (titik uji 1) dengan variasi diameter tiang sebesar 0,5 m dan 0,6 m. Perhitungan kapasitas dukung dilakukan dengan menghitung kontribusi tahanan ujung (Q_b) dan tahanan gesek selimut (Q_s) untuk memperoleh kapasitas dukung ultimit serta kapasitas dukung izin dengan nilai faktor aman 3. Analisis tersebut menggunakan persamaan yang dikemukakan oleh Meyerhof (1970) serta oleh Reese & Wright dengan menggunakan parameter tanah yang diperoleh dari hasil pengujian SPT yang telah dikoreksi.

Tahapan penelitian diawali dengan pengumpulan data sekunder berupa hasil penyelidikan tanah yang meliputi data bor dan nilai *Standard Penetration Test* (SPT). Data tersebut kemudian dikoreksi untuk memperoleh nilai N-SPT yang merepresentasikan kondisi tanah secara lebih akurat. Selanjutnya dilakukan identifikasi jenis tanah pada setiap kedalaman berdasarkan hasil

variasi diameter tiang memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kapasitas dukung ultimit maupun kapasitas dukung izin fondasi.

Berdasarkan hasil perhitungan pada kedua variasi diameter, terlihat bahwa peningkatan kapasitas dukung tidak terjadi secara linier pada setiap kedalaman. Fluktuasi yang terjadi disebabkan oleh karakteristik tanah yang tidak homogen, yang tercerminkan dari perubahan nilai N-SPT pada tiap lapisan.

Pada metode Meyerhof, nilai kapasitas dukung pada kedua diameter di kedalaman 16 m hingga 20 mengalami penurunan dimana hal ini sesuai dengan nilai N-SPT yang bernilai <10 dengan jenis tanah lanau lempungan yang memiliki kepadatan relatif rendah. Kemudian pada lapisan selanjutnya nilai kapasitas dukung kembali naik. Untuk itu kapasitas dukung fondasi tidak hanya dipengaruhi oleh pertambahan kedalaman, tetapi juga oleh karakteristik tanah yang ditembus oleh tiang.

4.1.2. Metode Reese & Wright

Hasil analisis kapasitas dukung tiang pancang ditunjukkan dalam Tabel 3 serta Gambar 3.

Tabel 3 Kapasitas Dukung Metode Reese & Wright

Depth	Ø0,5 m		Ø0,6 m	
	Q_u	Q_a	Q_u	Q_a
0	-	0,00	0,00	0,00
2	144,57	48,19	202,10	67,37
4	269,59	89,86	368,24	122,75
6	766,44	255,48	998,92	332,97
8	1.492,06	497,35	1.905,22	635,07
10	1.219,72	406,57	1.569,33	523,11
12	1.111,65	370,55	1.441,67	480,56
14	770,67	256,89	1.030,51	343,50
16	975,73	325,24	1.291,08	430,36

Tabel 3 lanjutan

Depth	Ø0,5 m		Ø0,6 m	
	Q_u	Q_a	Q_u	Q_a
18	638,94	212,98	888,89	296,30
20	842,47	280,82	1.147,74	382,58
22	1.503,29	501,10	1.963,32	654,44
24	2.479,57	826,52	3.161,20	1.053,73
26	2.456,69	818,90	3.142,16	1.047,39
28	2.456,60			

4.1.4 Kedalaman Optimum

Berdasarkan data penyelidikan tanah, pada kedalaman sekitar 24 m ujung tiang telah mencapai lapisan tanah dengan karakteristik yang lebih baik yang ditunjukkan oleh peningkatan nilai N-SPT. Kondisi tersebut menyebabkan peningkatan kapasitas dukung yang signifikan dibandingkan lapisan di atasnya.

Setelah kedalaman 24 m, peningkatan kapasitas dukung masih terjadi, namun laju peningkatannya relatif lebih kecil dibandingkan peningkatan yang terjadi ketika tiang mencapai kedalaman 24 m.

Oleh karena itu, kedalaman 24 m dipertimbangkan sebagai kedalaman optimum karena telah mampu mencapai lapisan tanah pendukung yang memadai serta menghasilkan kapasitas dukung yang memenuhi kebutuhan struktur. Penambahan panjang tiang hingga 30 m memang meningkatkan kapasitas dukung, namun peningkatan tersebut perlu dipertimbangkan terhadap tambahan kebutuhan material dan biaya konstruksi.

4.2 Pengaruh Variasi Dimensi Terhadap Kapasitas Dukung

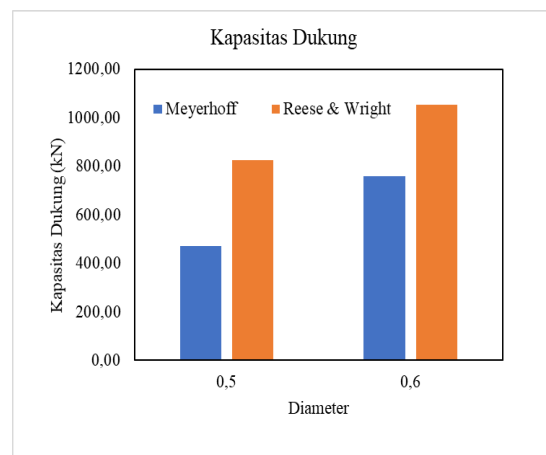
Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 2 menunjukkan bahwa variasi diameter memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kapasitas dukung. Nilai kapasitas dukung ultimit maupun nilai kapasitas dukung izin mengalami peningkatan seiring bertambahnya diameter tiang yang digunakan sejalan dengan Anggraini dkk. (2025) bahwa peningkatan daya dukung berbanding lurus dengan dimensi dan kedalaman tiang pancang [19] sehingga, hal ini menunjukkan bahwa dimensi fondasi menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi kemampuan fondasi dalam menahan beban bangunan.

Hubungan antara variasi diameter dan nilai kapasitas dukung pada penelitian menunjukkan pola peningkatan yang konsisten dimana peningkatan diameter dan kedalaman tiang maka nilai kapasitas dukung meningkat [20].

Apabila dibandingkan berdasarkan metode analisis yang digunakan, peningkatan kapasitas dukung akibat perubahan diameter menunjukkan respons yang berbeda. Pada kedalaman 24 m, kapasitas dukung izin metode Meyerhof meningkat dari 472,34 kN menjadi 760,50 kN atau sekitar 61,0% ketika diameter berubah dari 0,5 m menjadi 0,6 m. Sementara itu, metode Reese & Wright

menunjukkan peningkatan dari 826,52 kN menjadi 1.053,73 kN atau sekitar 27,5%.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode Meyerhof lebih sensitif terhadap perubahan diameter dibandingkan metode Reese & Wright. Perbedaan tersebut disebabkan oleh formulasi perhitungan tahanan ujung dan tahanan selimut yang digunakan oleh masing-masing metode sehingga menghasilkan tingkat pengaruh diameter yang berbeda terhadap kapasitas dukung fondasi. Hal ini ditunjukkan dalam Gambar 3.



Gambar 3 Perbandingan Kapasitas Dukung pada Kedalaman Optimum

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Dirganata [6] yang menunjukkan bahwa peningkatan diameter tiang pancang menghasilkan peningkatan kapasitas dukung. Hal yang sama juga dengan penelitian yang dilakukan oleh Muthmainnah [7] bahwa variasi diameter tiang mempengaruhi langsung terhadap peningkatan kapasitas dukung ultimit fondasi berdasarkan data N-SPT. Temuan Mahmudi [8] juga memperkuat bahwa peningkatan diameter fondasi menyebabkan kenaikan tahanan ujung dan tahanan gesek selimut sehingga kapasitas dukung fondasi menjadi lebih besar.

yang berbanding terhadap kuadrat diameter serta peningkatan luas selimut yang berkontribusi terhadap tahanan gesek. Dengan demikian, perubahan kapasitas dukung yang terjadi dapat lebih besar dibandingkan persentase pertambahan diameter itu sendiri.

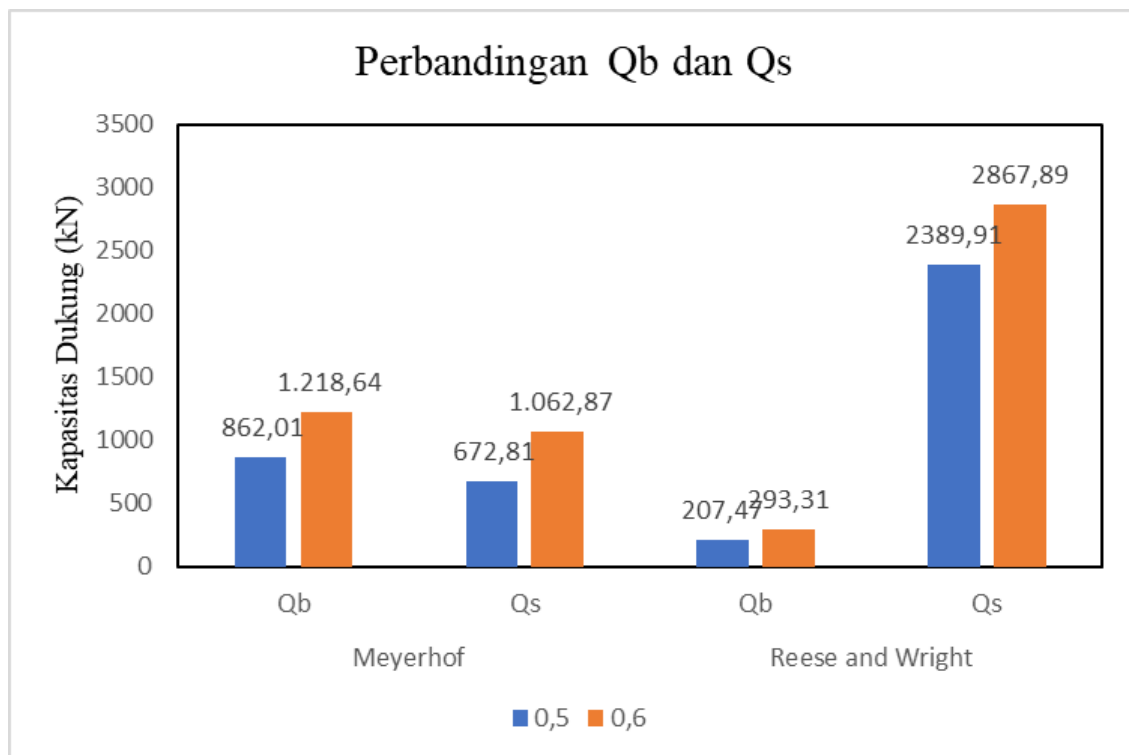
4.3 Mekanisme Transfer Beban Fondasi

Berdasarkan Komponen Kapasitas Dukung

Berdasarkan hasil analisis kapasitas dukung menggunakan metode Meyerhof, nilai tahanan ujung atau Q_b memiliki nilai yang lebih besar dibandingkan dengan nilai tahanan gesek selimut. Dalam hal ini, kondisi tersebut menunjukkan bahwa fondasi tiang pancang yang direncanakan bekerja dominan sebagai *end bearing pile*, yaitu fondasi yang meneruskan sebagian besar beban struktur ke lapisan tanah keras melalui ujung tiang [16]. Nilai

kapasitas dukung dipengaruhi oleh kekuatan tanah pada kedalaman ujung tiang dibandingkan interaksi gesekan anatar selimut tiang dan tanah di sekitarnya. Dominasi tahanan ujung mengindikasikan bahwa sebagian besar beban struktur diteruskan menuju lapisan tanah pendukung melalui ujung tiang, sedangkan kontribusi tahanan gesek selimut relatif lebih kecil. Dengan demikian, fondasi cenderung bekerja sebagai *end bearing pile*.

Sebaliknya, pada metode Reese & Wright menunjukkan dominasi nilai tahanan gesek selimut. Hal ini terjadi karena pada tanah kohesif, metode ini menganalisis tahanan gesek selimut berdasarkan nilai kuat geser dan faktor adhesi yang bekerja sepanjang selimut tiang. Sehingga kontribusi nilai Q_s lebih dominan walaupun kondisi tanah yang sama.



Gambar 4 Perbandingan Q_b dan Q_s Tiap Metode pada Kedalaman 24 m

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis kapasitas dukung fondasi tiang pancang menggunakan metode Meyerhof dan metode Reese & Wright berdasarkan data *Standard Penetration Test* (SPT), menunjukkan bahwa peningkatan diameter tiang pancang dari 0,5 m menjadi 0,6 m meningkatkan kapasitas dukung fondasi pada kedua metode analisis. Pada kedalaman optimum 24 m, metode Meyerhof menunjukkan peningkatan kapasitas dukung izin sebesar 61,0%, sedangkan metode Reese & Wright sebesar 27,5%. Selain itu, kedalaman 24 m merupakan kedalaman yang paling

efektif karena telah mencapai lapisan tanah dengan nilai N-SPT yang lebih tinggi sehingga mampu memberikan kapasitas dukung yang memadai.

Temuan ini menunjukkan bahwa diameter tiang dan kondisi lapisan tanah merupakan faktor utama yang mempengaruhi kapasitas dukung fondasi. Hasil penelitian dapat menjadi acuan dalam perencanaan fondasi tiang pancang pada tanah endapan danau, khususnya dalam menentukan dimensi dan kedalaman yang efisien serta sesuai dengan kebutuhan struktur.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. K. Djou, I. M. Patuti and F. Achmad, "Analisis Kapasitas Dukung Fondasi Berdasarkan In Situ Test pada Rehabilitasi Sentral Kota Gorontalo," *Composite Journal*, vol. 2, no. 1, pp. 1-9, 2021.
- [2] A. Suhendra and T. J. Winata, "Analysis Study of Large Diameter Bored Pile Bearing Capacity," in *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, Jakarta, 2023.
- [3] M. Mortezaee, H. Shamsi, A. Eslami and S. A. Naeni, "Effects of soil moisture content and installation method on ultimate bearing capacity of pile in unsaturated silty sand," *Results in Engineering*, vol. 29, 2026.
- [4] M. Zarrabi and A. Eslami, "Behavior of Piles under Different Installation Effect by Physical Modeling," *International Journal of Geomechanics*, vol. Vol 16, no. 5, 2016.
- [5] J. E. Bowles, *Foundation Analysis and Design*, Singapore: McGraw-Hill Companies, 1997.
- [6] M. F. Dirgananta, "Perencanaan Ulang Pondasi Tiang Pancang dengan Variasi Diameter Menggunakan Metode Meyerhoff, Aoki & De Alencar, dan Luciano Decourt," Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, 2018.
- [7] M. Muthmainnah, "Analisis Kapasitas Dukung dan Penurunan Pondasi Tiang Pancang dengan Variasi Dimensi," Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, 2021.
- [8] A. Mahmudi, "Analisis Hasil Pengujian Sondir Untuk Mengetahui Kapasitas Dukung dan Penurunan Pondasi Tiang Pancang dan Bore Pile Terhadap Variasi Dimensi Di Lokasi UBHARA Surabaya," *Jurnal Inter Tech*, vol. 1, no. 1, pp. 43-51, 2023.
- [9] K. Fahmi, "Analisa Perbandingan Daya Dukung Pondasi Tiang dengan Metode Meyerhoff, Luciano Decourt, Reese and Wright dan Elemen Hingga (Plaxis)," Universitas Islam Sultan Agung Semarang, Semarang, 2022.
- [10] N. F. S. A'Kashah, J. Ahmad, B. N. Ismail and A. Ahmad, "Comparasion of Pile Capacity using The Meyerhof Method and Pile Driving Analyze (PDA)," *Jurnal Kejuruteraan*, vol. 38, no. 2, pp. 593-603, 2026.
- [11] D. F. Saputri, T. Harianto and F. , "An Analysis of the Influence of the Diameter-to-Depth Ration on the Bearing Capacity of Single and Group Piles in Cohesive Soil," *Engineering, Technology & Applied Science Research*, vol. Vol 15, no. 6, pp. 29680-29684, 2025.
- [12] A. Sharma, A. Kumari, A. H. Alsabhan, S. Alam, K. Singh, A. K. Tiwary, J. Qadri, A. Senagah, G. Juneja, R. Gupta and A. Mehta, "Optimization of Steel Anchor pile Configurations for Enchanced Pullout Resistance in Expansive Soil Foundation," *Scientific*, pp. 1-17, 2025.
- [13] T. Alfazri and G. Hidayat, "Analysis and Comparasion of Pile Bearing Capacity Based on N-SPT, Dynamic Method, and Pile Driving Analyzer (PDA) in Mataraman-Sei Ulin Bridge Construction Project," *Cerucuk*, vol. Vol 7, no. 7, pp. 330-340, 2023.
- [14] M. A. Prayogo, H. Wahyudi and I. B. Mochtar, "Comparison Between The Results of the Pile Bearing Capacity Analysis Based on Empirical Method and Finite Element Method Using The Results of Dynamic Analysis on The Field," *Journal of Civil Engineering*, vol. Vol 36, no. 1, pp. 10-13, 2021.
- [15] Badan Standar Nasional Indonesia, "Cara Uji Penetrasi Lapangan dengan SPT," Badan Standarisasi Nasional, 2008.
- [16] H. C. Hardiyatmo, *Analisis dan Perancangan Fondasi 2*, 5th penyunt., Yogyakarta: Gadjah Mada University, 2020.
- [17] R. H. Wumu, A. Zainuri and N. Akase, "Karakteristik Akuifer Menggunakan Metode Geolistrik Resistivity di Kecamatan Kota Tengah Kota Gorontalo," *Jambura Geoscience Review*, vol. 4, no. 1, pp. 60-68,