

Analisis korelasi nilai *cone resistance* (QC) terhadap kapasitas dukung aksial fondasi tiang pada bangunan gedung perwakilan MTA Sragen

Rizka Rahmawardani^{1,*}, Melinda Dwi Rahmawati¹

¹Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, Indonesia

Article Info

Available online

Keywords:

Cone Resistance (QC)
Bored pile
Cone Penetration Test (CPT)

Corresponding Author:

Rizka Rahmawardani
23511168@students.uii.ac.id

Abstract

The bearing capacity of bored pile foundations is strongly influenced by soil characteristics, particularly the cone resistance (qc) value obtained from Cone Penetration Test (CPT) investigations. This study aims to analyze the correlation between cone resistance (qc) and the axial bearing capacity of bored pile foundations at the MTA Representative Building Project in Sragen Regency. The research employed a quantitative approach using secondary data derived from CPT results and geotechnical investigation reports. The axial bearing capacity was calculated using the Meyerhof (1963) and Schmertmann-Nottingham (1975) methods. Furthermore, a linear regression analysis was conducted to evaluate the relationship between qc and the ultimate bearing capacity (Qult). The results indicate that the ultimate bearing capacity and allowable bearing capacity increase with increasing qc values, pile diameter, and foundation depth. Based on the Meyerhof method, the Qult values range from 3.956 ton/m² to 179.7002 ton/m², while the Schmertmann-Nottingham method produces Qult values ranging from 44.60 ton/m² to 113.84 ton/m². The regression analysis resulted in the equation $y = 0.0365x + 32.994$ with a coefficient of determination (R^2) of 0.3833, indicating a positive relationship between qc and Qult. The findings suggest that cone resistance (qc) can be used as an important parameter in estimating the axial bearing capacity of bored pile foundations, although other geotechnical parameters should also be considered to improve prediction accuracy..

Copyright © 2026 Universitas Islam Indonesia
All rights reserved

Pendahuluan

Fondasi merupakan bagian struktur yang berfungsi meneruskan beban bangunan ke tanah pendukung sehingga kestabilan konstruksi dapat terjaga selama masa layan bangunan. Menurut Eslami dkk., (2026), fondasi memiliki peran utama dalam menjaga kestabilan bangunan terhadap beban kerja dan kondisi tanah pendukung.

Pada bangunan bertingkat, penggunaan fondasi dalam sering diperlukan ketika tanah permukaan memiliki daya dukung yang rendah. Salah satu jenis fondasi dalam yang banyak digunakan adalah bored pile karena mampu menyalurkan beban ke lapisan tanah

yang lebih kuat pada kedalaman tertentu serta menghasilkan getaran yang relatif kecil selama proses pelaksanaan konstruksi. Penggunaan bored pile dinilai efektif pada proyek gedung bertingkat maupun lokasi yang berada di lingkungan padat bangunan karena tidak menimbulkan gangguan yang signifikan terhadap bangunan di sekitarnya (Jamil & Siregar, 2023; Indah Sari, 2025)

Dalam perencanaan fondasi bored pile, investigasi tanah menjadi tahapan penting untuk mengetahui karakteristik tanah dan menentukan kapasitas daya dukung fondasi. Salah satu metode investigasi tanah yang umum digunakan adalah Cone Penetration

Test (CPT) atau sondir. Pengujian ini menghasilkan nilai cone resistance (q_c) yang menggambarkan perlawanan tanah terhadap penetrasi konus pada berbagai kedalaman. Nilai q_c banyak digunakan dalam analisis geoteknik karena mampu memberikan informasi kondisi tanah secara kontinu dan lebih rinci dibandingkan beberapa metode investigasi lainnya. Menurut Bagińska, (2020), data CPT dapat digunakan untuk menggambarkan karakteristik tanah yang berkaitan dengan kemampuan tanah dalam menerima beban.

Nilai cone resistance (q_c) memiliki hubungan dengan kemampuan tanah dalam mendukung beban struktur. Semakin tinggi nilai q_c , maka semakin besar pula kemampuan tanah dalam menahan beban. Nilai q_c sering digunakan sebagai parameter utama dalam berbagai metode empiris untuk memperkirakan kapasitas daya dukung fondasi bored pile (Arsyad dkk., 2021).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa perhitungan kapasitas daya dukung fondasi bored pile dapat dilakukan menggunakan beberapa metode empiris berbasis data sondir. Hidayatullah dkk., (2023) menjelaskan bahwa perbedaan metode perhitungan dapat menghasilkan estimasi kapasitas daya dukung yang berbeda meskipun menggunakan data tanah yang sama.

Penelitian yang dilakukan oleh Aprilia dkk., (2023) juga menunjukkan bahwa metode Meyerhof dan Schmertmann-Nottingham menghasilkan nilai kapasitas daya dukung yang berbeda karena masing-masing memiliki pendekatan tersendiri dalam menginterpretasikan parameter tanah.

Pemilihan metode analisis menjadi faktor penting dalam evaluasi kapasitas daya dukung fondasi. Namun, kajian mengenai hubungan antara nilai cone resistance (q_c) dan kapasitas daya dukung aksial fondasi bored pile pada Proyek Pembangunan Gedung Perwakilan MTA Kabupaten Sragen belum dilakukan sehingga diperlukan analisis lebih lanjut untuk mengetahui tingkat hubungan antara kedua parameter tersebut.

Salah satu metode yang banyak digunakan dalam analisis kapasitas daya dukung fondasi berdasarkan data sondir adalah metode Meyerhof (1963). Metode ini menghitung kapasitas daya dukung ultimit berdasarkan kontribusi tahanan ujung tiang dan tahanan selimut tiang. Hakim & Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari, (2024) serta Arsyad dkk., (2021) menjelaskan bahwa metode Meyerhof banyak digunakan karena relatif sederhana dan mampu memberikan estimasi kapasitas daya dukung berdasarkan data hasil pengujian CPT.

Selain metode Meyerhof, metode Schmertmann-Nottingham (1975) juga sering digunakan dalam analisis kapasitas daya dukung fondasi bored pile. Metode ini memanfaatkan nilai cone resistance (q_c) sebagai parameter utama dalam menentukan kapasitas daya dukung fondasi berdasarkan kontribusi tahanan ujung dan tahanan selimut fondasi. Metode Schmertmann-Nottingham dinilai mampu memberikan pendekatan yang baik dalam memanfaatkan data hasil pengujian CPT untuk memperkirakan kapasitas daya dukung fondasi bored pile (Jamil & Siregar, 2023).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis korelasi antara nilai cone resistance (q_c) dan kapasitas daya dukung aksial fondasi bored pile pada Proyek Pembangunan Gedung Perwakilan Majelis Tafsir Al-Qur'an (MTA) Kabupaten Sragen. Analisis dilakukan menggunakan metode Meyerhof (1963) dan Schmertmann-Nottingham (1975) berdasarkan data hasil pengujian sondir. Selain menghitung kapasitas daya dukung ultimit dan kapasitas daya dukung izin, penelitian ini juga menganalisis hubungan antara nilai q_c dan kapasitas daya dukung ultimit (Q_{ult}) menggunakan regresi linear untuk mengetahui tingkat korelasi yang terbentuk antara kedua parameter tersebut.

Studi Literatur

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan analisis empiris yang bertujuan untuk menganalisis hubungan antara nilai cone resistance (q_c) hasil pengujian Cone Penetration Test (CPT) atau sondir terhadap kapasitas daya dukung

aksial fondasi bored pile. Analisis dilakukan berdasarkan data geoteknik yang diperoleh dari Proyek Pembangunan Gedung Perwakilan Majelis Tafsir Al-Qur'an (MTA) Kabupaten Sragen. Data hasil pengujian sondir digunakan sebagai parameter utama dalam perhitungan kapasitas daya dukung fondasi menggunakan metode Meyerhof (1963) dan metode Schmertmann-Nottingham (1975). Selanjutnya dilakukan analisis regresi linear untuk mengetahui pola hubungan antara nilai cone resistance (q_c) dan kapasitas daya dukung ultimit (Q_{ult}) fondasi bored pile.

Subjek dan Objek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah data hasil pengujian Cone Penetration Test (CPT) atau sondir yang diperoleh dari dokumen proyek pembangunan Gedung Perwakilan Majelis Tafsir Al-Qur'an (MTA) Kabupaten Sragen. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang berasal dari hasil investigasi tanah pada lokasi proyek.

Objek penelitian adalah hubungan antara nilai cone resistance (q_c) dengan kapasitas daya dukung aksial fondasi bored pile. Parameter yang dianalisis meliputi nilai cone resistance (q_c), kapasitas daya dukung ultimit (Q_{ult}), kapasitas daya dukung izin (Q_{ijin}), serta hubungan regresi antara nilai q_c dan kapasitas daya dukung ultimit fondasi. Analisis dilakukan pada beberapa variasi kedalaman tanah dan diameter bored pile yang digunakan dalam perhitungan.

Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari dokumen Proyek Pembangunan Gedung Perwakilan Majelis Tafsir Al-Qur'an (MTA) Kabupaten Sragen. Data yang dikumpulkan meliputi data hasil pengujian Cone Penetration Test (CPT) atau sondir, data geoteknik berupa data sondir dan data N-SPT, serta gambar struktur yang digunakan sebagai acuan dalam analisis fondasi bored pile. Selain itu, penelitian ini juga didukung oleh berbagai referensi berupa buku, jurnal ilmiah, dan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan kapasitas daya dukung fondasi bored pile berdasarkan data sondir.

Fondasi

Fondasi merupakan bagian struktur yang paling bawah dan berfungsi menyalurkan beban dari struktur atas ke tanah pendukung. Secara umum fondasi dibedakan menjadi fondasi dangkal dan fondasi dalam berdasarkan kedalamannya. Pada bangunan bertingkat, terutama ketika tanah permukaan memiliki daya dukung rendah, fondasi dalam lebih sering digunakan karena mampu meneruskan beban ke lapisan tanah yang lebih kuat di kedalaman tertentu. Konsep ini juga diperkuat oleh penelitian lain yang menempatkan fondasi sebagai elemen utama dalam menjaga kestabilan bangunan terhadap beban kerja dan kondisi tanah di bawahnya (Eslami dkk., 2025).

Kapasitas Dukung Fondasi

Analisis kapasitas daya dukung aksial fondasi bored pile pada penelitian ini dilakukan menggunakan metode Meyerhof (1963) dan metode Schmertmann-Nottingham (1975). Kedua metode tersebut memanfaatkan data hasil pengujian Cone Penetration Test (CPT) atau sondir sebagai parameter utama dalam menentukan kapasitas daya dukung ultimit fondasi.

Sementara itu, metode *Schmertmann-Nottingham* (1975) digunakan untuk menghitung kapasitas dukung fondasi dengan pendekatan berbasis data CPT yang lebih rinci pada tahanan gesek. Dalam penelitian pada fondasi bored pile, metode ini dipakai untuk melihat kontribusi selimut tiang berdasarkan parameter tanah dari hasil sondir (Jamil & Siregar, 2023).

Metode Meyerhof (1963)

$$Q_{ult} = Q_p + Q_s \quad (1)$$

$$Q_{ult} = (q_c \times A_p \times k_c) + ((0,005 \times q_c) \times A_s) \quad (2)$$

$$Q_{ijin} = \frac{Q_{ult}}{SF} \quad (3)$$

Keterangan :

Q_{ult} = Daya dukung ultimit (ton/m^2)

q_c = Tahanan konus (ton/m^2)

A_p = Luas ujung tiang (m^2)

kc = *Bearing capacity factor* (1)

A_s = Luas selimut fondasi (m^2)

Q_{ijin} = Daya dukung izin (ton/m^2)

SF = *Safety Factor* (4)

Metode Schmertmann-Nottingham (1975)

$$Q_{ult} = Q_b + Q_s \quad (4)$$

$$Q_{ult} = (qc \text{ rata-rata} \times A_p) + ((0,005 \times qcrata-rata) \times A_s) \quad (5)$$

$$Q_{ijin} = \frac{Q_{ult}}{SF} \quad (6)$$

Keterangan :

Q_{ult} = Daya dukung ultimit (ton/m^2)

$qcrata-rata$ = Tahanan konus (ton/m^2)

A_p = Luas ujung tiang (m^2)

F_s = Tegangan gesek (ton/m^2)

A_s = Luas selimut fondasi (m^2)

Q_{ijin} = Daya dukung izin (ton/m^2)

SF = *Safety Factor* (3)

Korelasi Nilai qc Terhadap Kapasitas Dukung Tiang

Nilai qc atau *cone resistance* memiliki hubungan yang erat dengan kemampuan tanah dalam menahan beban. Semakin besar nilai qc , umumnya semakin besar pula potensi tanah tersebut untuk memikul beban struktur. Dalam penelitian tentang perbandingan nilai *cone resistance*, data qc digunakan untuk melihat perubahan sifat tanah dan mengaitkannya dengan kondisi kepadatan atau kekuatan tanah di lapangan (Bagińska, 2020). Hubungan ini menjadi dasar penting dalam analisis fondasi karena nilai qc sering dipakai sebagai parameter utama dalam estimasi kapasitas dukung tanah.

Walaupun demikian, korelasi antara qc dan kapasitas dukung tanah tidak dapat dipandang sebagai hubungan tunggal yang selalu sama. Hasil perhitungan dapat berbeda

tergantung metode analisis yang digunakan. Penelitian perbandingan metode pada bored pile menunjukkan bahwa metode Meyerhof (1963) dapat menghasilkan nilai yang lebih tinggi dibanding metode lain karena mempertimbangkan tahanan ujung dan tahanan selimut secara bersamaan (Arsyad dkk., 2022). Sementara itu, penelitian lain juga memperlihatkan bahwa hasil kapasitas dukung dari data sondir dapat berbeda antar metode walaupun data tanah yang dipakai sama (Fitrah Hidayatullah dkk., 2023). Artinya, nilai qc memang sangat penting, tetapi interpretasinya tetap harus disesuaikan dengan metode dan kondisi tanah setempat.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan yang saling berkaitan untuk menganalisis hubungan antara nilai *cone resistance* (qc) dan kapasitas daya dukung aksial fondasi bored pile pada Proyek Pembangunan Gedung Perwakilan Majelis Tafsir Al-Qur'an (MTA) Kabupaten Sragen. Tahapan penelitian dimulai dari pengumpulan data, pengolahan data, perhitungan kapasitas daya dukung fondasi, hingga analisis hubungan antara nilai qc dan kapasitas daya dukung ultimit fondasi.

1. Pengumpulan Data CPT/Sondir
Tahap pertama dilakukan dengan mengumpulkan data yang diperlukan untuk mendukung analisis. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari dokumen proyek Gedung Perwakilan MTA Sragen. Data hasil CPT digunakan sebagai dasar dalam menentukan nilai *cone resistance* (qc) yang selanjutnya digunakan untuk menghitung kapasitas dukung fondasi menggunakan metode empiris.
2. Pengolahan Data CPT/Sondir
Tahap berikutnya adalah melakukan pengolahan data hasil pengujian CPT. Pengolahan dilakukan dengan mengidentifikasi nilai *cone resistance* (qc) pada setiap kedalaman pengujian untuk mengetahui karakteristik lapisan tanah di lokasi penelitian. Nilai qc yang diperoleh kemudian dianalisis untuk menentukan lapisan tanah yang

berpotensi menjadi lapisan pendukung fondasi. Data tersebut juga digunakan sebagai parameter utama dalam perhitungan kapasitas dukung aksial fondasi bored pile.

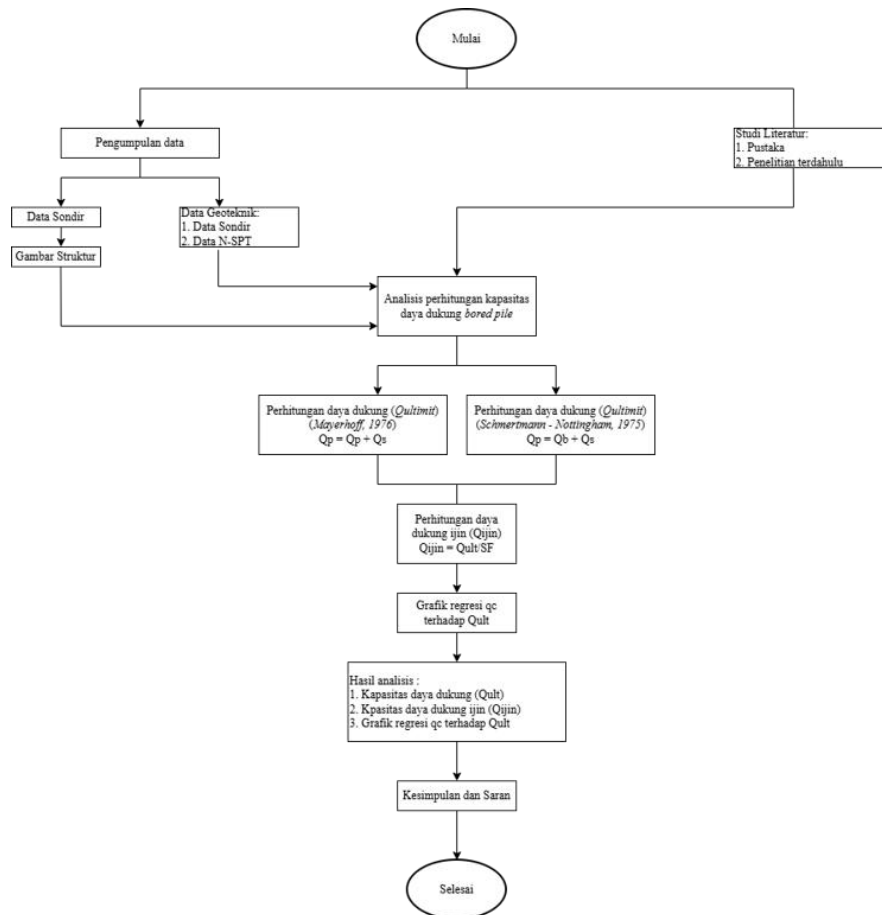
3. Perhitungan Kapasitas Dukung Fondasi Bored Pile

Setelah data CPT diolah, dilakukan perhitungan kapasitas dukung aksial fondasi bored pile. Perhitungan dilakukan menggunakan metode Meyerhof (1963) dan metode Schmertmann-Nottingham (1975) berdasarkan data hasil pengujian sondir. Hasil perhitungan dari kedua metode kemudian dibandingkan untuk

mengetahui perbedaan nilai kapasitas dukung yang diperoleh pada kondisi tanah yang sama.

4. Analisis Korelasi Nilai q_c terhadap Kapasitas

Dukung Fondasi Bored Pile Tahap terakhir adalah melakukan analisis korelasi antara nilai cone resistance (q_c) dan kapasitas dukung aksial fondasi bored pile yang telah diperoleh dari hasil perhitungan. Analisis dilakukan untuk mengetahui pola hubungan antara peningkatan nilai q_c terhadap perubahan kapasitas dukung fondasi dengan membuat grafik regresi linear.



Gambar 1. Flowchart Tahapan Analisis

Hasil dan Pembahasan

Proses pengolahan data hasil sondir yang

digunakan untuk menganalisis hubungan antara nilai cone resistance atau q_c

terhadap kapasitas dukung aksial fondasi *bored pile*. Analisis dilakukan berdasarkan data pada beberapa kedalaman tanah dengan menggunakan metode Meyerhof (1963) dan Schmertmann-Nottingham (1975). Hasil perhitungan kemudian dibandingkan untuk melihat kecenderungan perubahan kapasitas dukung terhadap variasi nilai qc dan dimensi fondasi *bored pile*.

Data sondir dan parameter tanah

Data hasil pengujian sondir yang menjadi dasar perhitungan kapasitas dukung fondasi *bored pile*. Data yang digunakan berupa nilai *cone resistance* (qc) pada beberapa kedalaman tanah.

Tabel 1. Data Proyek Sondir 1 Analisis Bored Pile

Kedalaman	DA	qc	Qijin		
			Diameter		
m	m	kg/cm ²	0,2	0,25	0,3
1,40	1,4	8,75	0,58	0,91	1,31
3,00	1,6	25	1,74	2,72	3,91
3,80	0,8	52,50	3,84	6	8,64
4,40	0,6	196,67	15,12	23,63	34,02

Perhitungan kapasitas dukung metode Meyerhof (1963)

Perhitungan kapasitas dukung aksial fondasi *bored pile* menggunakan metode Meyerhof (1963). Perhitungan dilakukan dengan memanfaatkan nilai qc pada kedalaman tertentu untuk memperoleh kapasitas ujung tiang dan tahanan selimut tiang, kemudian dijumlahkan menjadi kapasitas dukung ultimate. Hasil perhitungan ini digunakan untuk mengetahui besar kapasitas dukung fondasi *bored pile* pada variasi diameter tiang yang ditinjau. Perhitungan pada diameter selanjutnya dilakukan dengan rumus perhitungan yang sama, sehingga didapatkan rekapitulasi perhitungan Qult dan Qijin pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2 Data Rekapitulasi Analisis Qult dan Qijin Metode Meyerhof (1963)

Diameter	Kedalaman	qc	Qult	Qijin
m	m	ton/m ²	ton/m ²	ton/m ²
0,2	1,4	87,50	3,956	0,99
	3	250	11,304	2,83
	3,8	525	23,738	5,93
	4,4	1966,67	88,925	22,23
0,25	1,4	87,50	5,804	1,45
	3	250	16,583	4,15
	3,8	525	34,825	8,71
	4,4	1966,67	130,454	32,61
0,3	1,4	87,50	7,995	2
	3	250	22,844	5,71
	3,8	525	47,971	11,99
	4,4	1966,67	179,7002	44,93

Perhitungan kapasitas dukung metode Schmertmann-Nottingham (1975)

Perhitungan kapasitas dukung aksial fondasi *bored pile* berdasarkan metode Schmertmann-Nottingham (1975). Pada metode ini, nilai qc diolah untuk memperoleh komponen tahanan ujung dan tahanan selimut yang kemudian digunakan dalam menentukan kapasitas dukung ultimate. Perhitungan pada diameter selanjutnya dilakukan dengan rumus perhitungan yang sama, sehingga didapatkan rekapitulasi perhitungan Qult dan Qijin pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Data Rekapitulasi Analisis Qult dan Qijin Metode Schmertmann-Nottingham (1975)

Diameter	Kedalaman	qc	qc _{rerata}	Qult	Qijin
m	m	ton/m ²	ton/m ²	ton/m ²	ton/m ²
0,2	1,4	87,50		44,60	14,865
	3	250		50,85	16,952
	3,8	525	1245,83	53,98	17,995
	4,4	1966,6		56,33	18,777
0,25	1,4	87,50		67,97	22,657
	3	250	1245,83	75,79	25,264
	3,8	525		79,71	26,568
	4,4	1966,6		82,64	27,546

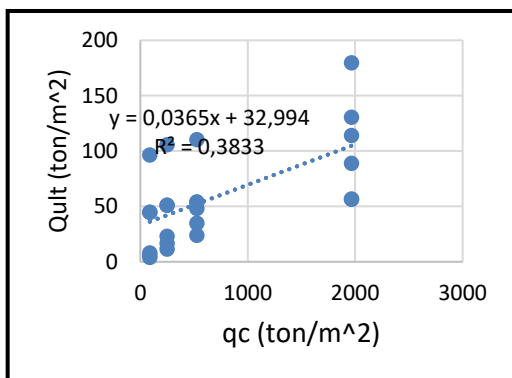
Lanjutan Tabel 3. Data Rekapitulasi Analisis Qult dan Qijin Metode Schmertmann Nottingham (1975)

Diameter	Kedalaman	qc	qc _{rerata}	Qult	Qijin
----------	-----------	----	----------------------	------	-------

m	m	ton/m ²	ton/m ²	ton/m ²	ton/m ²
	1,4	87,50		96,23	32,078
0,3	3	250		105,62	35,207
	3,8	525	1245,83	110,32	36,772
	4,4	1966,7		113,84	37,946

Analisis hubungan qc terhadap Qult

Setelah dilakukan perhitungan kapasitas daya dukung ultimit fondasi *bored pile* berdasarkan data hasil pengujian sondir, selanjutnya dilakukan analisis hubungan antara nilai *cone resistance* (qc) dan daya dukung ultimit (Qult) menggunakan pendekatan regresi linear. Analisis ini dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh parameter qc terhadap besarnya kapasitas dukung fondasi serta mengetahui tingkat korelasi yang terbentuk antara kedua variabel tersebut. Hasil analisis kemudian disajikan dalam bentuk grafik regresi linear yang menunjukkan kecenderungan hubungan antara nilai qc dan Qult pada berbagai variasi dimensi fondasi *bored pile* yang ditinjau sebagai berikut.



Gambar 2. Grafik Regresi Hubungan qc dengan Qult

Berdasarkan hasil analisis regresi linear antara nilai *cone resistance* (qc) dan daya dukung ultimit (Qult), diperoleh persamaan regresi $y = 0,0365x + 32,994$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,3833. Persamaan tersebut menunjukkan bahwa hubungan antara qc dan Qult bersifat positif, sehingga setiap kenaikan nilai qc cenderung diikuti oleh peningkatan nilai Qult. Namun, nilai R^2

yang masih berada pada kategori sedang hingga rendah menunjukkan bahwa hubungan tersebut belum cukup kuat. Kondisi ini wajar karena data yang dianalisis berasal dari beberapa variasi diameter *bored pile*, perbedaan kedalaman fondasi, dan kondisi stratifikasi tanah yang tidak sepenuhnya seragam.

Nilai R^2 sebesar 0,3833 menunjukkan bahwa variasi Qult yang dapat dijelaskan oleh qc hanya sebesar 38,33 persen, sedangkan sisanya sebesar 61,67 persen dipengaruhi oleh faktor lain di luar model regresi. Hal ini menunjukkan bahwa qc belum dapat menjelaskan kapasitas dukung fondasi secara penuh karena penyebaran data juga dipengaruhi oleh kedalaman lapisan keras, dimensi *bored pile*, dan karakteristik tanah setempat. Oleh karena itu, qc lebih tepat digunakan sebagai salah satu parameter utama dalam estimasi kapasitas dukung, bukan sebagai satu-satunya parameter.

Hasil analisis regresi menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif antara nilai *cone resistance* (qc) dan daya dukung ultimit (Qult) fondasi *bored pile*. Abdul (2021) menjelaskan bahwa nilai qc dari pengujian CPT digunakan sebagai parameter penting dalam menentukan kapasitas dukung fondasi *bored pile* sehingga perubahan qc akan berpengaruh terhadap nilai Qult yang diperoleh. Hasil serupa juga dilaporkan oleh Isminurcayi dan Renaningsih (2023) yang menunjukkan bahwa metode Meyerhof (1963) dan Schmertmann-Nottingham (1975) sama-sama memanfaatkan qc sebagai parameter dasar dalam estimasi daya dukung fondasi berdasarkan data sondir. Dengan demikian, qc tetap relevan sebagai parameter awal, tetapi interpretasinya harus disesuaikan dengan metode analisis dan kondisi tanah setempat.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis kapasitas daya dukung fondasi *bored pile* menggunakan metode Meyerhof (1963) dan Schmertmann-Nottingham (1975), diperoleh bahwa nilai kapasitas daya dukung ultimit (Qult) maupun kapasitas

daya dukung izin (Qijin) mengalami peningkatan seiring bertambahnya nilai qc, diameter tiang, dan kedalaman fondasi. Pada metode *Meyerhof (1963)*, nilai Qult berkisar antara 3,956 ton/m² hingga 179,7002 ton/m², sedangkan pada metode *Schmertmann-Nottingham (1975)* berkisar antara 44,60 ton/m² hingga 113,84 ton/m².

Nilai Qijin yang diperoleh dari metode *Meyerhof (1963)* berada pada rentang 0,99 ton/m² sampai 44,93 ton/m², sedangkan metode *Schmertmann-Nottingham (1975)* menghasilkan nilai Qijin antara 14,865 ton/m² sampai 37,946 ton/m². Hasil tersebut menunjukkan bahwa parameter qc memiliki pengaruh terhadap besarnya kapasitas daya dukung fondasi bored pile, sehingga peningkatan nilai qc cenderung diikuti oleh peningkatan kapasitas daya dukung fondasi.

Analisis regresi linear menunjukkan bahwa hubungan antara nilai *cone resistance* (qc) dan kapasitas daya dukung ultimit (Qult)

bersifat positif dengan persamaan regresi $y = 0,0365x + 32,994$ dan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,3833. Hasil ini menunjukkan bahwa sebesar 38,33% variasi nilai Qult dapat dijelaskan oleh nilai qc, sedangkan sisanya dipengaruhi oleh kondisi tanah, stratifikasi lapisan tanah, kedalaman lapisan keras, dimensi *bored pile*, dan parameter geoteknik lainnya.

Grafik regresi yang dihasilkan juga memperlihatkan kecenderungan peningkatan nilai Qult seiring bertambahnya nilai qc, meskipun hubungan yang terbentuk belum tergolong kuat. Nilai *cone resistance* (qc) dapat digunakan sebagai salah satu parameter awal dalam memperkirakan kapasitas daya dukung fondasi *bored pile*, namun penggunaannya tetap perlu didukung oleh parameter geoteknik lainnya agar hasil analisis menjadi lebih representatif dan akurat.

Daftar Pustaka

- Abdul, R. (2021). Analisis Daya Dukung Pondasi Bore Pile Menggunakan Data Sondir dan SPT pada Proyek Pembangunan Reservoir Sungai Loban. *Universitas Islam Kalimantan MAB*.
- Aprilia, D. A., Wati, S. E. W. L., Hartopo, H., & Apriyanto, T. (2023). Studi Komparasi Kapasitas Axial Bored Pile Dengan Berbagai Formula Pada Pembangunan Sd Islam Makarima Kartasura. *Jurnal Teknik Indonesia*, 4(2), 47–56. <https://doi.org/https://doi.org/10.61689/jti.v4i2.489>
- Arsyad, N., Yanti, R. N., & Akbar, H. (2021). Analisa Daya Dukung Pondasi Bored Pile Pada Gedung Kantor Satpol Pp Kota Bukittinggi. *JURNAL RIVET*, 1(02), 73–79. <https://doi.org/https://doi.org/10.47233/rivet.v1i02.337>
- Bagińska, I. (2020). Comparative analysis of cone resistances in cone penetration test (CPTu) and dynamic probe heavy test (DPH). *Geotechnical and Geological Engineering*, 38(5), 5269–5278. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10706-02001362-x>
- Eslami, A., Ebrahimipour, A., Imani, M., Imam, R., & Mo, P. (2026). Form and load transfer aspects of foundation systems: Case-based implementation and adaptation for buildings. *Deep Underground Science and Engineering*, 5(1), 176–192. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/dug2.12146>
- Hakim, F. AL, & Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari, I. (2024). *Analisis Daya Dukung Pondasi Bore Pile Berdasarkan Data Sondir Pada Proyek Pembangunan Instalasi Ibu Kota Kecamatan (IKK) Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kabupaten Tanah Laut*.
- Hidayatullah, M. F., Indriani, A. M., & Utomo, G. (2023). Comparative Analysis of Bearing Capacity of Pile Foundation Using Van Der Ween, Philipponnat, and Meyerhof Methods. *CIVED*, 10(3), 803–812. <https://doi.org/http://cived.ppj.unp.ac.id/index.php/CIVED>
- Indah Sari, K. (2025). Analisis Daya Dukung Pondasi Bored Pile Berdasarkan Data Sondir Pada Proyek Pembangunan Tribun Penonton Selatan Stadion Mini Pancing Medan Sumatera Utara. *JTSIP*, 4(2).
- Ismiurcayi, N., & Renaningsih, R. (2023). Analisa Kuat Dukung Pondasi Bored Pile pada Pembangunan Apartemen Pakuwon Bekasi Mixed Use Development berdasarkan Data Pengujian Lapangan Sondir dan N-SPT. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil UMS*, 329–337.
- Jamil, N. A., & Siregar, C. A. (2023). Analisis Daya Dukung Fondasi Tiang Bor (Bored Pile) Berdasarkan Data Penetrasi Standar (SPT) dan Data Sondir (CPT). *Sistem Infrastruktur Teknik Sipil (SIMTEKS)*, 3(2), 233–248. <https://doi.org/10.32897/simteks.v3i2.1068>