

Daya Dukung dan Pemilihan Pondasi *Bored Pile* pada Rumah Tinggal Dua Lantai di Brebes

Nur Arba Milatul Hamidah¹ Wahudin Diantoro² Yulia Feriska³

Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhadi Setiabudi, Kab. Brebes, Indonesia^{1,2,3}

Email: milaarba83@gmail.com¹ irwahudindiantoro@gmail.com² liaferiska01@gmail.com³

Abstrak

Kondisi tanah aluvial dengan muka air tanah tinggi di Jalan Cemara Barat, Kabupaten Brebes, sering menimbulkan genangan yang menjadi kendala dalam pembangunan rumah tinggal dua lantai. Penelitian ini bertujuan menganalisis karakteristik tanah, menentukan jenis pondasi yang sesuai, serta mengevaluasi pengaruh kondisi lapangan terhadap pelaksanaan pondasi bored pile. Penelitian dilakukan melalui analisis data uji sondir (CPT), observasi lapangan, pengukuran dimensi lubang bor, dan dokumentasi pelaksanaan konstruksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lapisan tanah permukaan memiliki daya dukung rendah sehingga tidak memenuhi syarat untuk pondasi dangkal. Nilai tahanan konus meningkat pada kedalaman yang lebih besar, sehingga pondasi bored pile dipilih untuk menyalurkan beban bangunan ke lapisan tanah yang lebih kuat. Pondasi bored pile berdiameter 300 mm dengan kedalaman sekitar 9 m direkomendasikan dengan daya dukung sekitar 269,31 kN. Selain mampu memenuhi persyaratan daya dukung, metode ini juga menghasilkan getaran dan kebisingan yang rendah sehingga sesuai diterapkan pada kawasan permukiman padat. Penelitian lanjutan disarankan untuk mengkaji pengaruh variasi muka air tanah terhadap mutu beton dan kinerja jangka panjang pondasi.

Kata Kunci: Bored Pile, Uji Sondir, Daya Dukung Tanah, dan Genangan Air



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

PENDAHULUAN

Kelurahan Pasarbatang, Kecamatan Brebes, berada di dataran rendah pesisir utara Jawa dengan kondisi tanah aluvial dan muka air tanah yang relatif tinggi. Kawasan Jalan Cemara sering mengalami genangan akibat luapan drainase saat musim hujan, rob, serta kondisi topografi yang cekung. Kondisi ini menjadi tantangan dalam pembangunan rumah tinggal dua lantai dengan pondasi bored pile karena area proyek kerap tergenang air. Pondasi merupakan struktur bawah bangunan yang berfungsi menyalurkan beban ke lapisan tanah yang mampu menahannya tanpa penurunan berlebihan. Pada rumah tinggal dua lantai, pemilihan pondasi sangat penting untuk menjaga stabilitas bangunan. Salah satu pilihan yang sering digunakan adalah pondasi bored pile, terutama pada tanah dengan daya dukung rendah. Pondasi ini memiliki keunggulan berupa minim getaran saat konstruksi dan kedalaman tiang yang dapat disesuaikan dengan letak tanah keras. Keberhasilan pondasi bored pile sangat dipengaruhi oleh metode pelaksanaan dan kondisi hidrogeologis setempat. Salah satu kendala utama adalah tingginya muka air tanah atau genangan air pada lubang bor yang dapat menyebabkan kelongsoran dinding, endapan lumpur, serta menurunkan mutu beton akibat peningkatan rasio air-semen.

Penelitian Terdahulu yang Relevan

Tabel 1. Penelitian Terdahulu yang Relevan

No	Penulis/ Tahun	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
1	Edward Z. Halibu (2015)	Perencanaan Pondasi <i>Bored Pile</i> dan	Penelitian ini bertujuan untuk menentukan daya dukung tanah, diameter	Metode pelaksanaan pondasi	Berdasarkan hasil perencanaan, Gedung RSJ Prof. Dr. V.L. Ratumbuysang

		Metode Pelaksanaan Pada Proyek Pembangunan Gedung RSJ Prof. Dr.V.L. Ratumbuysang Manado	dan jumlah bored pile pada setiap titik pondasi, serta mengkaji metode pelaksanaan pondasi bored pile pada pembangunan Gedung Rumah Sakit Jiwa Prof. Dr. V.L. Ratumbuysang.	bored pile pada proyek pembangunan Gedung RSJ Prof. Dr. V.L. Ratumbuysang meliputi persiapan area kerja, survei lapangan dan penentuan titik pondasi, pemasangan patok, pembuatan saluran drainase serta kolam air, penyiapan peralatan, pelaksanaan pengeboran, pemasangan tulangan, dan diakhiri dengan proses pengecoran.	Manado menggunakan pondasi bored pile. Pada titik P18 ($P_u = 56,47$ ton) digunakan 6 tiang berdiameter 20 cm dengan kedalaman 3,00 m, sedangkan pada titik P401 ($P_u = 107,89$ ton) digunakan 9 tiang berdiameter 30 cm dengan kedalaman 2,60 m. Daya dukung kelompok tiang pada kedua titik lebih besar daripada beban rencana, sehingga desain pondasi dinyatakan aman.
2	Muhammad Taufiq Alfian (2020)	Perencanaan Pondasi <i>Bored Pile</i> Pada Proyek Gedung Retail Mitra 10 Solo	Penelitian ini bertujuan untuk menentukan beban aksial maksimum pada kolom, menghitung kapasitas dukung tiang bor tunggal maupun kelompok, menetapkan jumlah tiang yang diperlukan untuk menahan beban kolom terbesar, serta menentukan kebutuhan tulangan pada pile cap dan tiang bor.	-	Hasil penelitian menunjukkan bahwa beban aksial maksimum pada kolom Gedung Retail Mitra 10 dua lantai adalah 9560,13 kN. Kapasitas dukung tiang bor tunggal dan kelompok masing-masing sebesar 3629,36 kN dan 10828,85 kN, sehingga diperlukan 10 tiang untuk menahan beban kolom. Tulangan pile cap dan tiang bor telah direncanakan sesuai kebutuhan kekuatan struktur.
3	Prawesti Ayuni Nur Ramadhani (2019)	Studi Perencanaan Pondasi Tiang Bor (<i>Bored Pile</i>) Pada Gedung Transmart Malang	Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan ulang struktur bawah Gedung Transmart Malang 7 lantai (6 lantai dan 1 lantai atap) berukuran 112 m × 54 m dengan menggunakan pondasi tiang bor pada kedalaman 18 m, meliputi perhitungan daya dukung, kebutuhan tulangan pondasi dan pile cap, serta penurunan tiang tunggal.	-	Berdasarkan hasil analisa, diketahui bahwa pondasi tiang bor dapat menahan beban dari bangunan struktur atas, karena P_{max} yang dihasilkan dari gaya eksentrisitas lebih kecil dari kapasitas ijin tiang, sehingga dapat disimpulkan bahwa desain pondasi tiang bor dapat digunakan pada pembangunan gedung Transmart Malang.
4	Dita Putri Wulandari (2019)	Perencanaan Pondasi Tiang Bor (<i>Bored Pile</i>) Pada Proyek Pembangunan	Penelitian/perencanaan ini bertujuan untuk mendapatkan dimensi dan jumlah tiang yang optimum dan efisien yang dapat mendukung	-	Berdasarkan hasil perencanaan, digunakan pondasi berdiameter 50 cm dalam bentuk kelompok tiang dengan kedalaman yang mengacu pada lapisan tanah

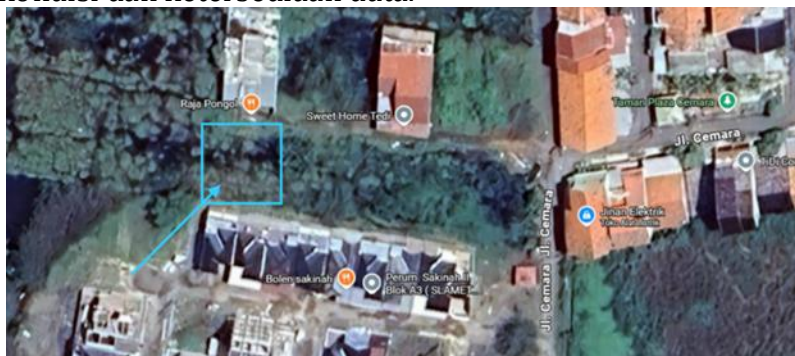
		Gedung Rawat Inap RSUD dr. M. Yunus Kota Bengkulu	bangunan diatasnya, sehingga bangunan tersebut berdiri dengan kokoh dan aman.		keras berdasarkan data boring DB-1. Daya dukung tiang tunggal yang diperoleh adalah 63,889 ton per tiang dengan penurunan maksimum 0,0678 m. Pile cap direncanakan selebar 0,8 m dengan tulangan Ø19-100 mm, sedangkan tiang bor menggunakan tulangan utama Ø19 mm dan sengkang Ø13 mm sebanyak 8 buah dengan jarak 150 mm.
5	Nur Afni Fadila (2020)	Studi Perencanaan Pondasi Tiang Bor (<i>Bored Pile</i>) Pada Gedung Apartemen Bengawan Malang	Penelitian ini bertujuan untuk melakukan perencanaan ulang struktur bawah Apartemen Bengawan Malang yang terdiri atas 9 lantai (3 lantai parkir, 5 lantai hunian, dan 1 lantai atap) dengan dimensi bangunan 11,5 m × 31,05 m.	-	Hasil perencanaan menunjukkan bahwa pondasi tiang bor berdiameter 60 cm dengan kedalaman 18 m memenuhi kebutuhan seluruh tipe beban. Jumlah tiang yang digunakan adalah 5, 3, dan 2 untuk tipe I, II, dan III. Kapasitas dukung, penulangan, dan penurunan tiang telah memenuhi persyaratan, sehingga desain pondasi layak diterapkan pada pembangunan Gedung Apartemen Bengawan Malang.

METODE PENELITIAN

Metodologi diartikan sebagai studi sistematis kualitatif atau kuantitatif dengan berbagai metode dengan teknik analisis. Teknik analisis data terbagi ke dalam dua bagian, yakni analisis kuantitatif dan analisis kualitatif, yang membedakan kedua teknik tersebut hanya terletak pada jenis datanya. Data yang bersifat kualitatif (tidak dapat diangkakan) maka analisis yang digunakan adalah analisis kualitatif, sedangkan terhadap data yang dapat dikuantifikasikan dapat dianalisis secara kuantitatif, bahkan dapat pula dianalisis secara kualitatif.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada proyek pembangunan rumah tinggal dua lantai di Jl. Cemara Barat, Kabupaten Brebes, Jawa Tengah, pada November–Desember 2025. Kegiatannya meliputi studi literatur, pengumpulan dan analisis data lapangan, serta penyusunan laporan penelitian sesuai kondisi dan ketersediaan data.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

1. Data Sekunder. Data Sekunder merupakan data yang digunakan sebagai acuan dalam penyusunan skripsi. Data sekunder diperoleh dari instansi tertentu yang digunakan secara langsung sebagai sumber daya dalam merencanakan pondasi *bored pile* pada Hunian 2 Lantai di Kab. Brebes.
 - a. Gambaran Umum Bangunan. Gambaran umum bangunan mencakup fungsi dan lokasi bangunan. Fungsi bangunan digunakan untuk perencanaan beban, sedangkan lokasi bangunan diperlukan untuk mengetahui kondisi tanah sebagai dasar perencanaan struktur bawah.
 - b. Denah dan Sistem Bangunan. Sistem struktur bangunan meliputi perencanaan pondasi, sedangkan denah bangunan digunakan untuk mengetahui tata letak serta posisi elemen struktur seperti kolom, balok, dan komponen lainnya.
 - c. Data Sondir (*Cone Penetration Test*). Data sondir merupakan hasil uji CPT (*Cone Penetration Test*) yang digunakan untuk mengetahui daya dukung tanah pada setiap lapisan serta menentukan kedalaman lapisan tanah keras sebagai lapisan pendukung.
 - d. Data *Joint Reaction*. Gaya-gaya yang bekerja akibat struktur atas gedung yang direncanakan.
2. Data Primer
 - a. Hasil observasi langsung pelaksanaan bore pile,
 - b. Pengukuran diameter dan kedalaman lubang,
 - c. Dokumentasi kondisi lapangan,
 - d. Wawancara dengan operator dan mandor,
 - e. Data volume beton actual,
 - f. Uji Sondir.
3. Metode Analisis. Menjelaskan langkah-langkah dalam merencanakan pondasi *bored pile*. Adapun langkah-langkah perencanaan struktur bawah bangunan diantaranya:
 - a. Mengumpulkan data perencanaan,
 - b. Melakukan perhitungan struktur bawah menggunakan aplikasi SAP2000,

Langkah-langkah diatas untuk dijadikan referensi dalam menyelesaikan analisis penelitian, dengan demikian diharapkan langkah- langkah ini dapat dilakukan secara urut agar penyusunan skripsi dapat berjalan lancar.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Uraian Lokasi Penelitian

Secara umum kondisi lokasi penelitian memiliki karakteristik sebagai berikut.

Tabel 2. Uraian Lokasi Sondir Tes

Uraian	Kondisi
Lokasi	Jalan Cemara Barat, Brebes
Jenis Bangunan	Rumah Tinggal 2 Lantai
Luas Bangunan	$\pm 200 \text{ m}^2$
Sistem Pondasi	Bore Pile
Jumlah Titik Sondir	2 Titik
Kondisi Permukaan	Datar
Drainase	Kurang optimal
Potensi Genangan	Tinggi

Kondisi Genangan Air di Lokasi Penelitian

Hasil observasi menunjukkan bahwa lokasi penelitian kerap tergenang air, terutama setelah hujan berintensitas tinggi. Faktor genangan meliputi:

- Drainase kurang baik
- Elevasi tanah rendah
- Air hujan tidak cepat mengalir
- Muka air tanah dangkal

Tinggi genangan yang diamati berkisar antara:

Tabel 3. Kondisi Cuaca dan Tinggi Genangan

Kondisi	Tinggi Genangan
Normal	Tidak ada
Hujan sedang	5–10 cm
Hujan lebat	15–30 cm

Data Sondir Lapangan

- Daya dukung tanah pondasi berdasarkan data sondir. Berdasarkan data hasil sondir, daya dukung tanah untuk pondasi rencana dapat dihitung. Secara umum, daya dukung tersebut diperoleh dari *point bearing* dan merupakan hasil kajian teoritis. Menurut Begemann (1963), pada kedalaman dangkal terdapat korelasi antara kuat geser tak terdrainase (C_u) dan tahanan konus (q_c) sebagai berikut:

$$C_u = q_c / T \dots \dots \dots (1) \text{ dengan,}$$

N = nilai korelasi, berkisar antara 10 s/d 30.

Daya dukung tanah untuk pondasi berdasar Terzaghi (1943) untuk $\Phi = 0$, dapat ditulis:

Pondasi bentuk persegi / lingkaran:

$$q_u = 1,3 C_u N_c \dots \dots \dots (2) \text{ Pondasi bentuk lajur:}$$

$$\text{dengan } = C_u N_c \dots \dots \dots (3)$$

q_u = Daya Dukung Tanah Ultimat

C_u = Kohesi tanah kondisi tidak terdrainasi

Tabel 4. Klasifikasi Tanah terhadap nilai q_c dan L_f

Hasil sondir (kg/cm^2)		Klasifikasi
Q_c	L_f	
0 – 6	0,15 – 0,40	Humus, lempung sangat lunak
6 – 10	0,20	Pasir kelanauan lepas, pasir sangat lepas
	0,20-0,60	Lempung lembek, lempung kelanauan lembek
10-30	0,10	Krikil lepas
	0,10-0,40	Pasir lepas
	0,40-0,80	Lempung atau lempung kelanauan
	0,80-2,00	Lempung agak kenyal
30-60	1,50	Pasir kelanauan, pasir agak padat
	1,00-3,00	Lempung atau lempung kelanauan kenyal
60-150	1,00	Krikil kepasiran lepas
	1,00-3,00	Pasir padat, pasir kelanauan atau lempung padat dan kerikil kelempeungan
	3,00	Lempung kerikil kenyal
150-300	1,00-2,00	Pasir padat, pasir kekerikilan padat, pasir kasar padat, pasir kelanauan sangat padat.

q_u = Daya Dukung Tanah Ultimat

C_u = Kohesi tanah kondisi tidak terdrainasi

Tabel 5. Konsistensi Tanah Berdasarkan Hasil Sondir

q_c (kg /cm ²)	Konsistensi
<5	Sangat lunak / Sangat Lembut
5 – 10	Lunak / Lembut
10 – 35	Teguh / Tegas
30 – 60	Kaku / Kaku
60 – 120	Sangat Kaku / Sangat Kaku
> 120	Keras / Keras

Pondasi dangkal yang digunakan adalah pondasi tapak. Daya dukung tanah ultimit (q_{ult}) dihitung berdasarkan nilai tahanan konus (q_c) hasil uji sondir menggunakan persamaan Schmertmann sebagai berikut:

Pondasi Tapak:

$$q_{ult} = 5,7 + 0,34 q_c \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

Nilai q_c diambil nilai pada kedalaman antara 1.00 ms/d 2.00 m.

Daya dukung tiang tunggal terhadap beban vertikal dihitung berdasarkan data penyelidikan tanah, baik dari hasil pengujian lapangan maupun laboratorium. Pada penelitian ini, perhitungan menggunakan data sondir (CPT).

Metode Mayerhof (1956) menggunakan nilai $q_p = q_c$ untuk tahanan ujung tiang, sedangkan tahanan selimut dihitung dari hasil kali jumlah hambatan lekat (JHL) dan keliling tiang. Persamaan metode langsung adalah sebagai berikut:

$$q_{ult} = q_p + A_p + JHL \times KLL \text{ (Ton)}$$

Keterangan :

A_p = Luas penampang tian

kll = keliling tiang

JHL = jumlah hambatan leka

q_p = penahan ujung tiang

Rumus ini diambil di Indonesia dengan mengambil angka keamanan 3 untuk tahanan ujung dan angka keamanan 5 untuk melakukan kejahatannya.

Pembahasan

1. Analisi Daya Dukung Tanah (SPT) untuk Pondasi Borepile

a. Rumus Mayerof. Jika data yang digunakan berasal dari hasil uji sondir dan jenis pondasi yang direncanakan adalah pondasi dangkal (*shallow foundation*), maka digunakan persamaan sebagai berikut:

$$1) Q_{all} = Q_c / 50 (1 + 0.3/B)^2 \text{ (Untuk Fondasi dangkal } B > 1.20 \text{ m)}$$

$$2) Q_{all} = Q_c / 30 \text{ (Untuk Fondasi dangkal, } B < 1.20 \text{ m)}$$

$$3) Q_{all} = Q_c / 40 \text{ (Untuk besarnya } B \text{ yang sembarang)}$$

Dimana :

Q_c = Nilai Konus

B = Lebaran Fondasi

D = Kedalaman Fondasi

Q_{ult} = Tegangan tanah ultimit/bas

Q_{semua} = Tegangan tanah ijin

SF = Faktor keamanan (diambil 3)

Berdasarkan data hasil uji SPT, daya dukung izin pondasi dangkal (*shallow foundation*) ditentukan menggunakan persamaan Meyerhof berikut:

$$\begin{aligned} 1) Q_{all} &= N/0,05 (1+0,33D_f/B) \\ &= 26,6 \times N \dots\dots\dots (\text{kN/m}^2) \\ &= 0,2712 \times N (\text{kg/cm}^2) \end{aligned}$$

Dimana :

$B < 1,20$ meter

B = Lebaran Fondasi

D_f/B = Faktor Koreksi ($Mak=1$)

D_f = Kedalaman Fondasi

N = Nilai SPT

$$\begin{aligned} 2) Q_{all} &= N/0,08 (1+0,30/B)^2 \\ &= 18,4311 \times N (\text{kN/m}^2) \\ &= 0,1879 \times N (\text{kg/cm}^2) \end{aligned}$$

Dimana :

$B > 1,20$ meter

Dimana $1 \text{ kg/cm}^2 = 98,0665 \text{ kN/m}^2$

b. Rumus Terzaghi. Berdasarkan data hasil pengujian laboratorium, perhitungan daya dukung pondasi dangkal (*shallow foundation*) menggunakan persamaan berikut:

$$Q_{ult} = (1,3 \times c \times N_c) + (y_b \times N_q \times D_f) + (0,5 \times y_b \times B \times N_y) \text{ Dimana:}$$

Q_{ult} = Daya batas/ Tegangan Ultimit

C = Kohesi tanah

y_b = Berat Volume Tanah

D_f = Kedalaman dasar fondasi

B = Lebar Fondasi dianggap 1,00 meter

N_c, N_q, N_y = Faktor daya dukung tanah ditentukan oleh sudut geser dalam, sedangkan tegangan izin diperoleh dari pembagian tegangan ultimit dengan faktor keamanan sebesar 3.

2. Pemilihan Pondasi

a. Uji sondir (*Cone Penetration Test/CPT*) bertujuan mengidentifikasi perubahan kekuatan tanah terhadap kedalaman berdasarkan parameter hasil pengukuran berikut:

1) Tahanan ujung konus (q_c)

2) Hambatan lekat (TF)

3) Friction ratio (R_f)

Ketiga parameter tersebut mencerminkan tingkat kepadatan dan jenis tanah yang ditembus konus. Lokasi penelitian memiliki dua titik pengujian, yaitu:

1) S-01

2) S-02

Hasil pengujian pada kedua titik menunjukkan karakteristik tanah yang hampir sama, sehingga kondisi tanah relatif homogen.

b. Nilai q_c menunjukkan kekuatan tanah. Parameter utama dalam perencanaan bore pile adalah nilai tahanan konus (q_c), di mana semakin besar nilainya menunjukkan tanah yang semakin keras. Dari data sondir di peroleh:

Tabel 6. Jenis Tanah Berdasarkan Kedalaman

Kedalaman	Nilai qc	Interpretasi
0-2 m	2-13 kg/cm	Tanah sangat lunak
2-8 m	15-30 kg/cm	Tanah sedang
8-10 m	50-90 kg/cm	Tanah padat
15 m	100-200 kg/cm	Tanah sangat padat
19 m	250 kg/cm	Tanah keras

Semakin dalam lapisan tanah, nilai qc semakin tinggi, yang mengindikasikan daya dukung tanah yang lebih besar.

- c. Lapisan tanah dangkal kurang baik untuk pondasi besar. Lapisan tanah hingga kedalaman sekitar 2 m memiliki nilai tahanan konus (qc) yang rendah, sehingga daya dukungnya kecil, mudah mengalami penurunan, dan kurang mampu menahan beban besar. Penggunaan pondasi dangkal pada lapisan ini berpotensi menyebabkan *settlement*, penurunan diferensial, retak struktur, dan deformasi pondasi. Oleh karena itu, beban bangunan perlu diteruskan ke lapisan tanah yang lebih keras.
- d. Borepile bekerja menyalurkan beban ke lapisan tanah kuat. Kondisi tanah bagian atas yang relatif lunak hingga sedang serta peningkatan kekuatan tanah pada kedalaman sekitar 8-10 m menjadikan bore pile sebagai pilihan pondasi yang lebih sesuai. Rekomendasi ini sesuai dengan kesimpulan laporan yang menyatakan bahwa:
 - 1) Lapisan tanah keras dengan qc = 250 kg/cm² ditemukan pada kedalaman 19 m di titik S-01 dan S-02.
 - 2) Untuk bangunan rumah tinggal bertingkat sedang tidak diperlukan bore pile hingga 19 m karena pada kedalaman sekitar 9 m tanah sudah cukup padat untuk menahan beban bangunan.
 - 3) Oleh karena itu direkomendasikan pondasi bored pile Ø300 mm, kedalaman 9 m, dengan daya dukung sekitar 269,31 kN.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis penyelidikan tanah, perencanaan struktur, pelaksanaan pondasi bore pile, serta pengaruh genangan air terhadap kualitas pelaksanaannya pada pembangunan rumah tinggal dua lantai di Jalan Cemara, Kelurahan Pasarbatang, Kecamatan Brebes, Kabupaten Brebes, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil penyelidikan tanah menggunakan metode *Cone Penetration Test* (CPT) atau uji sondir pada titik S-01 dan S-02 menunjukkan bahwa lokasi penelitian memiliki beberapa lapisan tanah dengan tingkat kepadatan yang berbeda. Pada kedalaman sekitar 1,5-2,0 m, nilai tahanan konus (qc) masih rendah, yaitu sekitar 2-13 kg/cm², yang mengindikasikan lapisan lempung lunak hingga sedang dengan daya dukung rendah. Nilai qc kemudian meningkat menjadi sekitar 18-24 kg/cm² pada kedalaman 3-5 m, yang menunjukkan adanya lapisan tanah yang lebih padat dan memiliki daya dukung lebih tinggi. Oleh karena itu, lapisan tanah permukaan belum memenuhi syarat sebagai pendukung pondasi dangkal, sehingga diperlukan pondasi dalam untuk meneruskan beban bangunan ke lapisan tanah yang lebih kuat.
2. Pemilihan pondasi bore pile pada pembangunan rumah tinggal dua lantai telah sesuai dengan kondisi geoteknik lokasi penelitian. Pondasi ini mampu meneruskan beban struktur ke lapisan tanah yang memiliki daya dukung lebih tinggi melalui kombinasi daya dukung ujung (*end bearing*) dan daya dukung selimut (*skin friction*). Selain itu, metode bore pile menghasilkan getaran dan kebisingan yang lebih rendah dibandingkan pondasi tiang pancang, sehingga lebih sesuai diterapkan pada kawasan permukiman padat.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional. (2017). SNI 8460:2017 Persyaratan Perancangan Geoteknik. Jakarta: BSN.*
- Begemann, H. K. S. (1963). The use of static cone penetration tests in pile design.*
- Bowles, J. E. (1997). Foundation Analysis and Design (5th ed.). McGraw-Hill*
- Meyerhof, G. G. (1956). "Penetration Tests and Bearing Capacity of Cohesionless Soils." Journal of the Soil Mechanics and Foundations Division, ASCE, 82(1), 1–19.*
- Terzaghi, K., Peck, R. B., & Mesri, G. (1996). Soil Mechanics in Engineering Practice (3rd ed.). John Wiley & Sons.*