

EVALUASI PERBANDINGAN DAYA DUKUNG TANAH MENGUNAKAN HASIL SONDIR DAN SPT PADA PROYEK *IN HOUSE HUDSON SQUARE* DI PAGEDANGAN, TANGERANG-BANTEN

Ike Oktaviani

*Program Studi Teknik Sipil, FTSP, Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta
ikeoktaviani21@gmail.com*

Abstrak

Kondisi tanah satu daerah dengan yang lain berbeda-beda meskipun berada dalam kota yang sama. Untuk mengetahui gambaran kondisi, stratifikasi tanah yang ada dibawahnya diperlukan penyelidikan tanah, Pengujian tersebut terdiri dari sondir dan Standard Penetration Test, kedua jenis pengujian ini memiliki metode pelaksanaan yang berbeda, namun memiliki tujuan yang sama. oleh karena itu perlu dilakukan evaluasi perbandingan daya dukung tanah menggunakan hasil sondir dan SPT pada Proyek In House Hudson Square di Pagedangan, Tangerang-Banten. Daya dukung tanah merupakan kekuatan tanah untuk menahan suatu beban yang bekerja diatasnya yang disalurkan melalui fondasi. Dalam perhitungan nilai daya dukung tiang pancang menggunakan hasil sondir memakai metode Meyerhoff dan Aoki dan De Alencar, sedangkan hasil SPT memakai metode Meyerhoff 1956 dan Decourt 1982. Metode pengumpulan data adalah dokumen, analisis data menggunakan analisis data skripsi dan analisis data kuantitatif, nilai daya dukung tanah yang terkecil dipakai untuk tujuan keamanan. Hasil analisis adalah kedalaman efektif rata-rata tiang pancang Area 1 dan 2 kedalaman 10 m, Area 3 kedalaman 5 m, sementara nilai daya dukung tiang pancang minimum dan maksimum menggunakan hasil sondir pada Area 1 sebesar 57,62 ton dan 135,35 ton, Area 2 sebesar 40,01 ton dan 97,77 ton, Area 3 sebesar 32,68 ton dan 95,36 ton, sedangkan menggunakan SPT titik B-01 diperoleh 24,77 ton dan 81,33 ton, titik B-02 diperoleh 20,48 ton dan 85,92 ton, titik B-03 diperoleh 8,11 ton dan 21,42 ton. Dapat disimpulkan bahwa nilai daya dukung tiang pancang paling aman dan efisien menggunakan SPT, namun untuk kemudahan lapangan, biaya dan waktu menggunakan sondir.

Kata kunci : Tanah, Sondir, Standard Penetration Test, Daya Dukung Tanah, Tiang Pancang

1. PENDAHULUAN

Material tanah merupakan material alami yang terbentuk seiring dengan proses geologi yang terjadi di bumi, oleh karena itu kondisi pada suatu daerah dengan daerah yang lain akan sangat berbeda. Dalam bumi ini tidak ada tanah yang memiliki karakteristik tanah yang sama persis, karakteristik yang dimaksud adalah stratifikasi tanah, komposisi mineral, gradasi butir tanah, kekuatan tanah, daya dukung tanah dan lain sebagainya. Semua pembangunan infrastruktur baik itu rumah tinggal, ruko, gedung bangunan tinggi, bendungan, dinding penahan tanah, jembatan dan lain sebagainya perlu dilakukan penyelidikan tanah terlebih dahulu untuk mengetahui gambaran kondisi tanah yang ada dibawahnya sehingga perencanaan fondasi dapat dilakukan lebih komprehensif.

Penyelidikan tanah yang dimaksud adalah pengujian in situ test yaitu: pengujian Cone Penetration Test (sondir) dan (Standard Penetration Test) SPT. Sondir adalah suatu

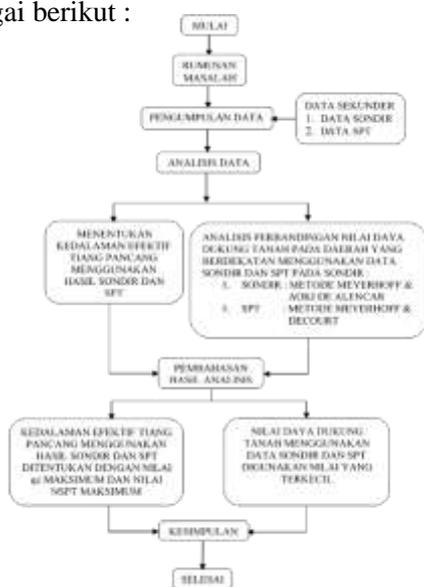
alat untuk mengetahui profil atau stratifikasi tanah dengan cara mengidentifikasi perilaku tanah dari kombinasi hasil pembacaan tahanan ujung dengan selimut alat konusnya. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kedalaman lapisan tanah keras serta sifat daya dukung maupun daya lekat setiap kedalamannya. Sedangkan pengujian tanah dengan menggunakan mesin bor bertujuan untuk melihat lapisan tanah yang dilakukan secara visual, mengambil sampel tanah terganggu maupun tidak terganggu sampai kedalaman yang diinginkan, pengujian SPT biasanya bersamaan dengan pengujian boring dimana pengujian SPT bertujuan untuk identifikasi penetrasi per lapisan tanah yang dipergunakan untuk desain fondasi. Pengujian ini sangat penting dilakukan untuk mengetahui kondisi tanah di daerah tersebut sehingga kita dapat mengetahui jenis fondasi yang akan kita gunakan nantinya.

Seperti kita ketahui bahwa setiap bangunan sipil khususnya pada perencanaan fondasi,

terlebih dahulu harus kita ketahui sifat tanahnya, hal ini dimaksudkan agar bangunan diatas fondasi tersebut dapat berdiri dengan kokoh dan stabil, tanpa dilakukannya pengujian lapangan kita tidak akan mampu untuk merencanakan fondasi yang sesuai dengan kondisi fisik tanah pada suatu daerah tersebut, dengan perencanaan fondasi yang salah maka akan menyebabkan bangunan diatasnya akan roboh. Adanya latar belakang ini maka perlu dilakukan Evaluasi Perbandingan Nilai Daya Dukung Tanah menggunakan Hasil Sondir dan SPT pada Proyek In House Hudson Square di Pagedangan, Tangerang–Banten. Hal ini diperlukan untuk mengetahui perbandingan nilai daya dukung tanah dengan menggunakan hasil sondir dan SPT, dari kedua nilai tersebut akan diperoleh nilai daya dukung tanah yang aman dan efisien digunakan untuk perencanaan pembangunan konstruksi.

2. METODOLOGI

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah evaluasi, dinamakan metode evaluasi karena pada penelitian ini melakukan analisis terhadap penilaian suatu hasil atau penyelesaian masalah pada kondisi yang telah selesai dilaksanakan. Adapun kerangka pemikiran dari penelitian ini adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Kerangka Pemikiran
 Sumber : Analisis Mandiri (2023)

1. Metode Penelitian

a. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode dokumen,

dinamakan metode dokumen karena pengambilan data dalam bentuk dokumen tertulis atau elektronik dari lembaga/institusi atau pihak pemilik data yaitu berupa data soil test yang diperoleh dari PT Gratia Laboratorium Konstruksi.

b. Metode Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan analisis data kuantitatif yaitu kegiatan mengolah data dari data yang sudah diperoleh pada tahapan pengumpulan data, pada tahap analisis data ini juga akan dilakukan pengelompokan data supaya memudahkan dalam proses analisis data. Cara melakukan analisis data berdasarkan pola pikir/kerangka pemikiran yaitu pengolahan data sekunder yang berkaitan dengan rumusan masalah.

1. Menentukan Kedalaman Efektif Tiang Pancang menggunakan Hasil Sondir dan SPT.
2. Analisis Perbandingan Nilai Daya Dukung Tanah menggunakan Hasil Sondir dan SPT secara Konvensional dengan Variasi Dimensi Tiang Pancang.

c. Metode Pembahasan Hasil Analisis

Setelah diperoleh hasil penelitian pada tahap analisis data maka selanjutnya dilakukan pembahasan hasil analisis untuk memastikan apakah penelitian yang telah selesai dilakukan sudah memenuhi tujuan penelitian yang dibuat pada Bab I dan apakah sudah berjalan sesuai dengan metode yang sudah dibuat pada Bab III. Pembahasan analisis data ini dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pembahasan Hasil Analisis Kedalaman Efektif Tiang Pancang menggunakan Hasil Sondir dan SPT

Pembahasan hasil analisis kedalaman efektif tiang pancang ditentukan dari grafik hubungan antara kedalaman tanah dengan nilai qc maksimum pada pengujian sondir, sementara grafik hubungan antara kedalaman tanah dengan nilai NSPT maksimum pada pengujian SPT yang dapat dilihat pada masing-masing titik pengujian, pembahasan hasil analisis ini disajikan dengan grafik setelah itu dari grafik akan terlihat nilai hubungan kedalaman dengan nilai qc maksimum dan hubungan kedalaman nilai NSPT maksimum akan ditetapkan sebagai

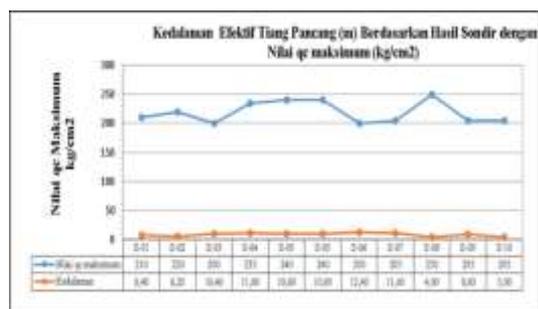
kedalaman efektif. Hasil dari penyelidikan sondir berupa diagram yang menampilkan hubungan antara kedalaman sondir dengan besar nilai perlawanan konus (q_c) serta jumlah hambatan perekat (TF) (Muthmainnah, 2021).

2. Pembahasan Hasil Analisis Perbandingan Daya Dukung Tanah menggunakan Hasil Sondir dan SPT secara Konvensional dengan Variasi Dimensi Tiang Pancang

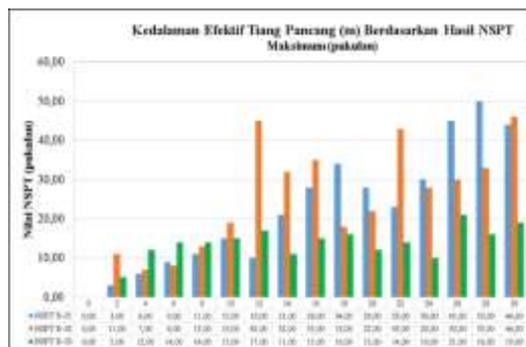
Hasil sondir dan SPT secara konvensional dengan variasi dimensi tiang pancang ditentukan dengan mengambil nilai daya dukung tanah terkecil pada kedalaman efektif yang berada di daerah yang berdekatan untuk pengujian sondir dan SPT (Standard Penetration Test), pembahasan hasil analisis ini disajikan dengan tabel yang berisikan nilai daya dukung ijin tanah pada masing-masing titik pengujian dengan membandingkan nilai daya dukung pada titik uji sondir dan SPT yang berdekatan dan untuk nilai yang paling aman diambil nilai terkecil dari data. SPT adalah metode uji yang bersamaan dengan pengeboran untuk mengetahui baik perlawanan dinamik tanah maupun pengambilan contoh terganggu atau tidak terganggu dengan metode penumbukan. (Hakam, 2008:560) menyatakan nilai tumbukan/pukulan yang digunakan untuk keperluan desain atau disebut dengan N_{spt} adalah 2 tumbukan terakhir atau $N_{spt} = N_2 + N_3$.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pembahasan Hasil Analisis Kedalaman Efektif Tiang Pancang menggunakan Hasil Sondir dan SPT



Gambar 2. Kedalaman tiang pancang menggunakan hasil sondir dengan nilai q_c maksimum
 Sumber: Olahan penelitian mandiri 2023



Gambar 3. Kedalaman tiang pancang menggunakan hasil NSPT maksimum
 Sumber: Olahan penelitian mandiri 2023

Dengan memperhatikan Gambar 2 dan Gambar 3 diperoleh pembahasan hasil analisis sebagai berikut:

1. Kedalaman efektif tiang pancang menggunakan hasil sondir dan SPT (*Standard Penetration Test*) pada proyek In House Hudson Square di Pagedangan, Tangerang-Banten adalah sebagai berikut:
 - a. Area 1 sondir titik S-03, S-04, S-05 yang berdekatan dengan SPT titik B-01 sebagai berikut:
 - Sondir titik S-04 = 11,00 m dengan nilai q_c (tahanan ujung) maksimum sebesar 235 kg/cm², Titik B-01 = 28 m memiliki nilai NSPT maksimum sebesar 50 pukulan (q_c sebesar 120-200 kg/cm²)
 - b. Area 2 sondir titik S-05, S-06, S-07 yang berdekatan dengan SPT titik B-02 sebagai berikut:
 - Sondir titik S-06 = 12,40 m dengan nilai q_c (tahanan ujung) maksimum sebesar 200 kg/cm², SPT titik B-02 = 30 m dengan nilai NSPT maksimum sebesar 46 pukulan (q_c sebesar 120-200 kg/cm²).
 - c. Area 3 sondir titik S-08, S-09, S-10 yang berdekatan dengan SPT titik B-03 sebagai berikut:
 - Sondir titik S-09 = 8,60 m dengan nilai q_c (tahanan ujung) maksimum sebesar 205 kg/cm², SPT titik B-03 = 26 m memiliki nilai NSPT maksimum sebesar 21 pukulan (q_c sebesar 40-120 kg/cm²).
 - d. Analisis menunjukkan bahwa hasil sondir lebih besar dari hasil SPT maka untuk keamanan hendaknya yang dipilih hasil SPT.

2. Pembahasan Hasil Analisis Perbandingan Nilai Daya Dukung Tanah menggunakan Hasil Sondir dan SPT secara Konvensional dengan Variasi Dimensi Tiang Pancang

Dengan melakukan analisis perbandingan nilai daya dukung tanah menggunakan data sondir dan SPT (Standard Penetration Test) secara konvensional dengan variasi dimensi tiang pancang Proyek In House Hudson Square di Pagedangan, Tangerang-banten menggunakan metode Meyerhoff 1956 & Aoki De Alencar (sondir) dan metode Meyerhoff 1956 & Decourt 1982 (SPT) maka diperoleh nilai daya dukung ijin tiang pancang pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Nilai Daya Dukung Ijin Tiang Pancang menggunakan Hasil Sondir Titik S-03, S-04, S-05 dan SPT Titik B-01

D/S (cm)	Sondir Titik S-03 (ton)	Sondir Titik S-04 (ton)	Sondir Titik S-05 (ton)	SPT Titik B-01 (ton)	Daya Dukung Ijin Aman (ton)
D 30	57,62	71,64	65,70	24,77	24,77
D 40	87,59	70,30	79,35	42,19	42,19
D 50	123,00	94,05	106,83	64,19	64,19
S 30	73,36	91,22	89,49	31,32	31,32
S 40	111,52	137,84	132,57	53,43	53,43
S 50	135,35	192,76	192,00	81,33	81,33

Sumber: Olahan penelitian mandiri 2023

Tabel 2. Nilai Daya Dukung Ijin Tiang Pancang menggunakan Hasil Sondir Titik S-05, S-06, S-07 dan SPT Titik B-02

D/S (cm)	Sondir Titik S-05 (ton)	Sondir Titik S-06 (ton)	Sondir Titik S-07 (ton)	SPT Titik B-02 (ton)	Daya Dukung Ijin Aman (ton)
D 30	65,70	70,46	40,01	20,48	20,48
D 40	79,35	126,96	58,47	34,38	34,38
D 50	106,83	173,90	78,66	51,81	51,81
S 30	89,49	109,77	50,95	26,05	26,05
S 40	132,57	164,92	73,07	43,73	43,73
S 50	192,00	229,61	97,77	65,92	65,92

Sumber: Olahan penelitian mandiri 2023

Tabel 3. Nilai Daya Dukung Ijin Tiang Pancang menggunakan Hasil Sondir Titik S-08, S-09, S-10 dan SPT Titik B-03

D/S (cm)	Sondir Titik S-08 (ton)	Sondir Titik S-09 (ton)	Sondir Titik S-10 (ton)	SPT Titik B-03 (ton)	Daya Dukung Ijin Aman (ton)
D 30	32,68	61,87	38,71	8,11	8,11
D 40	54,75	94,67	60,58	12,14	12,14
D 50	82,52	137,97	86,93	16,82	16,82
S 30	41,61	78,78	49,29	10,33	10,33
S 40	69,71	132,37	77,13	15,46	15,46
S 50	95,36	199,63	110,68	21,42	21,42

Sumber: Olahan penelitian mandiri 2023

Dengan memperhatikan Tabel 1–Tabel 3 diperoleh hasil pembahasan analisis sebagai berikut:

1. Daya dukung ijin tiang pancang pada lokasi kajian adalah sebagai berikut:

- a. Pada Area 1 Sondir titik S–04 kedalaman 11,0 m daya dukung ijin minimum 71,64 ton dengan penampang lingkaran diameter 30 cm dan maksimum 192,76 ton dengan penampang persegi sisi 50 cm yang berdekatan dengan SPT titik B-01 diperoleh daya dukung ijin minimum kedalaman 28 m sebesar 24,77 ton dengan penampang lingkaran diameter 30 cm dan maksimum 81,33 ton dengan penampang persegi sisi 50 cm.
- b. Pada Area 2 sondir titik S–06 kedalaman 12.6 m daya dukung ijin minimum 70,46 ton dengan penampang lingkaran diameter 30 cm dan maksimum 229,61 ton dengan penampang persegi sisi 50 cm yang berdekatan dengan SPT titik B–02 diperoleh daya dukung ijin minimum kedalaman 30 m sebesar 20,48 ton dengan penampang lingkaran diameter 30 cm dan maksimum 65,92 ton dengan penampang persegi sisi 50 cm.
- c. Pada Area 3 sondir titik S-09 kedalaman 8,6 m daya dukung ijin minimum 61,87 ton dengan penampang lingkaran diameter 30 cm dan maksimum 199,63 ton dengan penampang persegi sisi 50 cm yang berdekatan dengan SPT titik B–03 kedalaman 26 m diperoleh daya dukung ijin minimum 8,11 ton dengan penampang lingkaran diameter 30 cm dan maksimum 21,42 ton dengan penampang persegi sisi 50 cm.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Kedalaman efektif tiang pancang menggunakan hasil sondir dan SPT (*Standard Penetration Test*) pada proyek *In House Hudson Square* di Pagedangan, Tangerang-Banten sebagai berikut:
 - a. Area 1 sondir titik S–04 = 11,00 m dengan nilai q_c (tahanan ujung) maksimum sebesar 235 kg/cm², Titik B–01 = 28 m memiliki nilai NSPT maksimum sebesar 50 pukulan (q_c sebesar 120–200 kg/cm²)
 - b. Area 2 sondir titik S–06 = 12,40 m dengan nilai q_c (tahanan ujung)

- maksimum sebesar 200 kg/cm², SPT titik B-02 = 30 m dengan nilai NSPT maksimum sebesar 46 pukulan (qc sebesar 120–200 kg/cm²).
- c. Area 3 sondir titik S-09 = 8,60 m dengan nilai qc (tahanan ujung) maksimum sebesar 205 kg/cm², SPT titik B-03 = 26 m memiliki nilai NSPT maksimum sebesar 21 pukulan (qc sebesar 40–120 kg/cm²).
 - d. Analisis menunjukkan bahwa hasil sondir lebih besar dari hasil SPT maka untuk keamanan hendaknya yang dipilih hasil SPT.
2. Daya dukung ijin tiang pancang pada lokasi kajian dengan variasi dimensi tiang pancang sebagai berikut:
- a. Pada Area 1 sondir titik S-04 kedalaman 11,0 m daya dukung ijin minimum 71,64 ton dengan penampang lingkaran diameter 30 cm dan maksimum 192,76 ton dengan penampang persegi sisi 50 cm yang berdekatan dengan SPT titik B-01 diperoleh daya dukung ijin minimum kedalaman 28 m sebesar 24,77 ton dengan penampang lingkaran diameter 30 cm dan maksimum 81,33 ton dengan penampang persegi sisi 50 cm.
 - b. Pada Area 2 sondir titik S-06 kedalaman 12,6 m daya dukung ijin minimum 70,46 ton dengan penampang lingkaran diameter 30 cm dan maksimum 229,61 ton dengan penampang persegi sisi 50 cm yang berdekatan dengan SPT titik B-02 diperoleh daya dukung ijin minimum kedalaman 30 m sebesar 20,48 ton dengan penampang lingkaran diameter 30 cm dan maksimum 65,92 ton dengan penampang persegi sisi 50 cm.
 - c. Pada Area 3 sondir titik S-09 kedalaman 8,6 m daya dukung ijin minimum 61,87 ton dengan penampang lingkaran diameter 30 cm dan maksimum 199,63 ton dengan penampang persegi sisi 50 cm yang berdekatan dengan SPT titik B-03 kedalaman 26 m diperoleh daya dukung ijin minimum 8,11 ton dengan penampang lingkaran diameter 30 cm dan maksimum 21,42 ton dengan penampang persegi sisi 50 cm.

DAFTAR PUSTAKA

- Hakam, A., *Rekayasa Pondasi, Padang:CV. Bintang Grafika, 262, 2008.*
- Muthmainnah, M. (2021). Analisis Kapasitas Daya Dukung dan Penurunan Pondasi Tiang Pancang dengan Variasi Dimensi (Bearing Capacity and Settlement Analysis of Spun Pile Foundation with Various Dimention). Universitas Islam Indonesia:Yogyakarta, 2021..