



Analisis Daya Dukung Tanah Pekerjaan Pondasi Bored Pile Berdasarkan Data Sondir Proyek Pembangunan Jhonlin Tower Kabupaten Tanah Bumbu

Muchamad D Priyadi¹, Nadila FS², Dodik Richyanto³, Alfandias Seysna Putra⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Teknik Sipil, Universitas Pelita Bangsa

Jl. Inspeksi Kalimalang Tegal Danas, arah Delta Mas, Cikarang Pusat, Kab. Bekasi 17530, Indonesia

Koresponden*, Email: ¹riyadiyat07@gmail.com, ²nadilafistris939@gmail.com, ³dodikrichyanto012794@gmail.com,

⁴alfandias@pelitaabangsa.ac.id*

Abstract (font: Times New Roman 11 pt, bold)

The planning of the substructure of the building cannot be separated from the soil investigation process to determine the carrying capacity of the soil that the building will support. The location of the South Kalimantan land area which is considered to be a mining area, the composition of the soil in the seasoning soil is dominated by a layer of sandy soil, so it is necessary to conduct a soil investigation first to obtain the depth of the soil layer in the form of very dense sand with a qc of 135-250 kg/cm². The purpose of this study was to determine the characteristics of the soil layers and soil carrying capacity in the Jhonlin Office Tower development area, Batulicin – Tanah Bumbu, South Kalimantan. Layers of hard soil with a conus (Cq) value of up to 250 kg/cm² were found from a depth of 1 – 7.2 meters.

Info Artikel

Diterima : 20 Sept 2021
Direvisi : 23 Okt 2021
Dipublikasikan : 14 Des 2021

Keywords: Sondir Test, Bored Pie, Sub Structure, Soil Investigation, Boring Test

Abstrak (font: Times New Roman 11 pt, bold)

Perencanaan struktur bawah bangunan tidak lepas dari proses penyelidikan tanah untuk mengetahui daya dukung tanah yang akan ditumpu oleh bangunan. Lokasi area lahan daerah Kalimantan selatan yang dinotabahnya adalah area pertambangan, komposisi tanah di tanah bumbu didominasi oleh lapisan tanah pasir, sehingga perlu dilakukan penyelidikan tanah terlebih dahulu untuk mendapatkan kedalaman lapisan tanah berupa pasir sangat padat dengan qc 135-250 kg/cm². Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik lapisan tanah dan daya dukung tanah di area pembangunan Jhonlin Office Tower, Batulicin – Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan. Lapisan tanah keras dengan nilai conus (Cq) mencapai 250 kg/cm² ditemukan mulai kedalaman 1 – 7,2 meter.

Kata kunci: Test Sondir, Bored Pile, Struktur Bawah, Daya Dukung Tanah, Test Boring

1. Pendahuluan

Seiring berkembangnya PT Jhonlin Grup dengan sub holding bidang Tambang batubara, Transportasi, Perkebunan Sawit dan puluhan anak perusahaan yang tergabung dalam satu naungan PT Jhonlin Grup yang memiliki mobilitas tinggi

sehingga perlunya akan head office yang beroperasi di wilayah Kalimantan selatan untuk memenuhi kebutuhan Gedung PT Jhonlin Group. Kebutuhan analisa Gedung yang dibutuhkan dalam proyek ini ialah Gedung dengan 10 Lantai + 1 Basement untuk memenuhi kebutuhan perusahaan dimana

didalamnya ada office, ballroom, coffe space, meeting room, VIP & Private area, Lobby dan parkir. Proyek pembangunan Jhonlin Office Tower berlokasi di Jalan Kodeco No 1 H2R6+429 Gunung Antasari, Kec. Simpang Empat, Kabupaten Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan 72211



Gambar 1 Lokasi Pengetesan Sondir Jhonlin Tower

Kebutuhan akan pondasi dan substruktur untuk menunjang bangunan *midrise building*. Data kondisi tanah, dimana analisis ini akan digunakan sebagai dasar perencanaan yang diperuntukan untuk perencanaan konstruksi basement, *deep foundation* atau pondasi dalam, *substructure* serta struktur bangunan *midrise building*. Tujuan dilakukannya penelitian ini antara lain ialah untuk mencari nilai q_c dari tanah yang akan digunakan sebagai lokasi pembangunan Gedung, dan data tersebut akan digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam perencanaan struktur pondasi, beton dan dinding penahan tanah.

Standard yang digunakan dalam penyelidikan sondir ini adalah SNI 2827-2008 tentang Cara Uji Penetrasi Lapangan dengan Alat Sondir ataupun sesuai rujukan ASTM D-3441, uji sondir atau uji penetrasi kerucut statis merupakan suatu pengujian yang dapat digunakan untuk menghitung kapasitas dukung tanah [1] [2]. Nilai-nilai tahanan kerucut statis atau hambatan konus (q_c) yang diperoleh dari pengujian dapat langsung dikorelasikan dengan

kapasitas dukung tanah [3]. Tujuannya adalah untuk menentukan daya dukung tanah dan jenis pondasi yang sesuai dengan bangunan yang akan didirikan di lokasi tersebut [4]. Penyelidikan tanah (*soil investigation*) merupakan langkah paling awal dalam suatu kegiatan proyek, yang berkaitan dengan perencanaan suatu bangunan bawah (struktur bawah) [5]. Oleh sebab itu Analisis daya dukung tanah penting dipersiapkan dalam penentuan jenis pondasi yang akan digunakan dalam pembangunan fisik infrastruktur.

Daya dukung tanah merupakan kemampuan tanah untuk menahan beban pondasi tanpa mengalami keruntuhan akibat geser yang juga ditentukan oleh kekuatan geser tanah [6]. Daya dukung tanah kisaran kedalaman lebih dari 2 m termasuk kategori tanah dengan daya dukung tanah kaku dan sangat kaku. Sedangkan daya dukung tanah untuk kisaran kedalaman 4-5 m termasuk kategori tanah dengan daya dukung tanah sangat kaku dan keras [7]. Besarnya nilai ini seringkali menunjukkan identifikasi dari jenis tanah dan konsistensinya, sedangkan nilai perlawanan geser lokal (f_s) dapat menggambarkan klasifikasi tanah. Selain itu rasio f_s dan q_c yang dikenal dengan nama angka banding geser (R_f) dapat digunakan untuk membedakan tanah berbutir halus dan tanah berbutir kasar. Tanah berbutir kasar mempunyai nilai R_f yang kecil ($<2\%$) sementara untuk tanah berbutir halus (lanau dan lempung) memiliki nilai R_f lebih tinggi [8] [9] [10].

Seperti diketahui penyebab banyaknya kegagalan konstruksi bangunan sipil pada akhir-akhir ini disebabkan oleh eksploitatifnya pemanfaatan tanah yang melebihi daya dukung tanah secara umum, sebagai contoh : pengambilan air tanah dalam yang berlebihan dapat menyebabkan penurunan tanah, pembangunan jalan raya dengan timbunan yang melebihi tinggi kritis sehingga dapat menyebabkan *sliding* atau kelongsoran dan pembangunan gedung bertingkat tinggi yang mempengaruhi kondisi tanah

sekitarnya. Untuk memperkirakan daya dukung lapisan tanah tersebut yang dapat dilakukan dengan melakukan percobaan seperti SPT (*Standard Penetrasi Test*), Sondir (*sounding*) dan Pemboran (*Boring*) [12]. Untuk mendapatkan data yang cukup teliti dan lengkap harus dilakukan penyelidikan tanah yang diperoleh dengan membandingkan beberapa percobaan seperti yang disebut di atas. Disamping untuk mendapatkan data yang teliti tergantung pada ketepatan pemilihan alat yang dipakai misalnya sondir tidak tepat digunakan pada lapisan tanah yang mengandung lapisan kerikil dan batuan. Sedangkan pemboran tidak dapat dilaksanakan pada lapisan tanah yang lunak dan mudah lepas, yang akan mengalami keruntuhan pada tanah [11].

2. Metode

Dalam penelitian Analisa daya dukung tanah pada proyek pembangunan jhonlin tower Batulicin- Tanah Bumbu Kalimantan selatan ada 2 metode yang digunakan yakni metode sondir dan metode boring. Adapun ruang lingkup pekerjaan tes sondir ialah untuk menemukan daya dukung tanah (bearing capacity) dan struktur pada lapisan tanah tersebut.

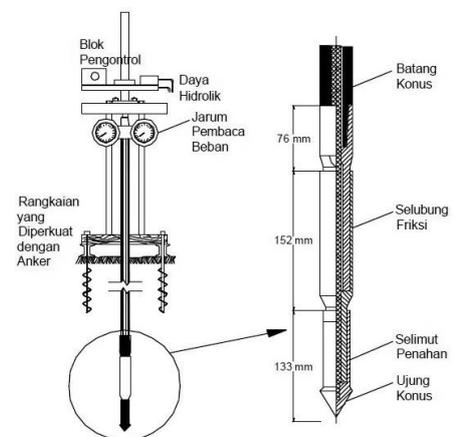
Sondir adalah suatu jenis pengujian lapangan yang digunakan untuk memperoleh data tanah sesuai dengan kedalamannya. Dengan uji sondir secara teknis profil tanah dapat diperoleh secara kontinya, mudah dan ekonomis [13]. Data tanah yang diperoleh secara langsung adalah besarnya tahanan ujung konus dan jumlah hambatan pelekat sepanjang ke dalam tersebut. Sedangkan dari interprestasi lainnya dapat diperoleh gambaran mengetahui jenis lapisan tanah dan kolerasi kuat geser undrain dengan tahanan ujung dan JHP yang langsung dapat digunakan dalam rumus dimana perhitungannya sangat tergantung dari metode yang digunakan.

Pada pengujian tersebut sebuah kerucut (konus) didorong ke dalam stratum tanah yang akan diselidiki dan tahanan yang berasal dari kerucut itu sendiri atau

tanahan kulit dari sebuah segmen pendek dari pipa yang didorongkan Bersama sama kerucut yang bersangkutan diukut.

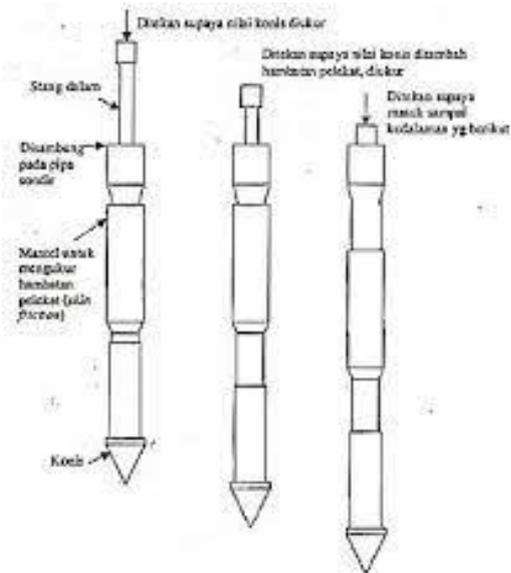
Apabila diperhatikan lebih seksama maka sebenarnya alat uji sondir ini dapat digambarkan sebagai model dari pondasi tiang dengan skala kecil. Pada ujung alat sondir akan diperoleh gambaran sebagai tahanan ujung sondir yang mencerminkan daya dukung ujung (point bearing) pada pondasi tiang persatuan luas dengan jumlah tahanan disekeliling segmennya (JHP = Jumlah Hambatan Pelekat) Merupakan tahanan gesek dari selimut pondasi tiang. Pada umumnya jumlah titik sondir dilapangan sangat tergantung pada keperluan dengan kapasitas alat berupa manometer 200 Kg/cm² adalah untuk sondir ringan dan 750-800 Kg/cm² Untuk sondir berat. Untuk perencanaan bangunan Gedung dapat dikatakan cukup memadai apabila dibuat penyondiran tiap jarak 20 sampai dengan 30 Meter.

Spesifikasi alat uji sondir merujuk pada standarisasi alat sondir di Indonesia menurut ASTM-D3441- 75 dan SNI 03-2827-1992 dimana dijelaskan konus yang disyaratkan mempunyai sudut kerucut sebesar 60 dan diameter 3,6 cm dengan luas penampang ujung konus adalah 10 cm² dan kecepatan penetrasi dilakukan dengan kecepatan tidak lebih dari 2 cm/ detik [2].



Gambar 2 Alat Uji Sondir

Untuk sondir ringan diperlukan mesin sondir sekitar 2 Ton, Sedangkan Mesin sondir berat adalah 10 Ton. Pipa sondir dan batang-batang dalam disesuaikan dengan kebutuhan dan Panjang masing-masing adalah 1 meter. Selain itu diperlukan 4 buah angkur untuk pemasangan mesin sondir. Apabila mesin sondir telah terpasang maka konus dipasang pada ujung pipa pertama kemudian rangkaian pipa bersama konusnya tadi dipasang pada mesin sondir. Bila digunakan bikonus, penetrasi pertama-tama akan menggerakkan ujung konus sedalam 4 cm dan manometer dibaca sebagai tahanan penetrasi konus. Selanjutnya penekanan akan menggerakkan konus serta selubungnya sedalam 8 cm, maka pembacaan manometer akan merupakan pembacaan tahanan konus dan jumlah hambatan pelekatnya. Sedangkan bila menggunakan konus maka pembacaan manometer dilakukan hanya pada penekanan pertama saja. Selanjutnya pipa ditekan bersama batang sampai kedalam berikutnya yang akan diukur dan pembacaan dilakukan setiap penekanan pipa sedalam 20 cm. Konus didorong masuk ke dalam stratum tanah dengan kecepatan < 20 cm/detik dengan pendorongan seperti penjelasan pada gambar 3.



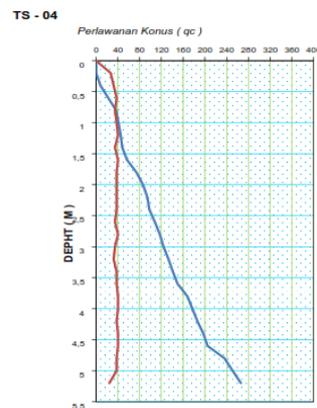
Gambar 3 Kedudukan Alat Selama Penekanan

3. Hasil dan Pembahasan

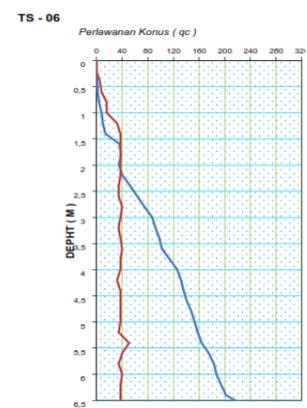
Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode kualitatif, yakni dengan metode model teori konsep dan metode perbandingan tetap dari data tertulis yang diperoleh dari labolaturium SMK Negeri 1 Balikpapan sebagai data utama. Penyelidikan tanah dilokasi penelitian menggunakan metode pengujian sondir sesuai dengan SNI 2827.2008. Untuk mengetahui daya dukung tanah pada perencanaan pembangunan jhonlin office tower perencanaan menggunakan metode paling sederhana yang dikembangkan oleh Mayerhof dengan menggunakan kolerasi langsung dari pengukuran uji sondir

4. Tabel 1 Perhitungan Daya Dukung Tanah

No Point	Depth	qc	Ap	JHL (T1)	K	Q Ult (Ton)	Q Izin (Ton)
TS - 04	5,20	26 6	1257, 14	947,55	125,7 1	453,5 2	135,2 9
TS - 06	7,20	25 8	1257, 14	1196,48	125,7 1	474,7 6	138,2 0
TS - 07	1,00	26 7	1257, 14	364,99	125,7 1	368,9 7	118,5 5
TS - 09	4,20	25 8	1257, 14	770,89	125,7 1	421,2 5	127,5 0

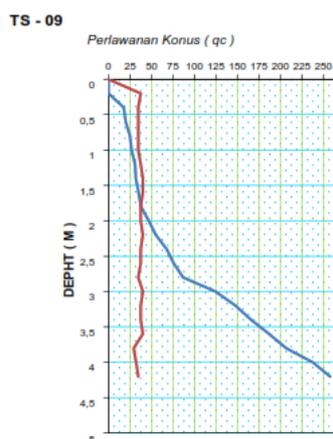
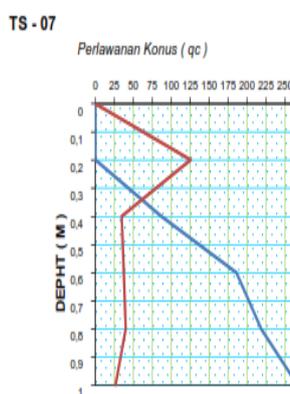


Gambar 4 Grafik nilai qc TS-04



Gambar 5 Grafik nilai qc TS-06

Gambar 4 menunjukkan grafik nilai qc pada titik TS-04, dimana garis biru yang berarti nilai konus (qc) yang mencapai 266 kg/cm² di kedalaman 5,20 meter. Sedangkan gambar 5 menunjukkan grafik nilai qc pada titik TS-06, dimana garis biru yang berarti nilai konus (qc) yang mencapai 258 kg/cm² di kedalaman 7,20 meter. Gambar 6 menunjukkan grafik nilai qc pada titik TS-07, dimana garis biru yang berarti nilai konus (qc) yang mencapai 258 kg/cm² di kedalaman 7,20 meter. Gambar 7 menunjukkan grafik nilai qc pada titik TS-09, dimana garis biru yang berarti nilai konus (qc) yang mencapai 258 kg/cm² di kedalaman 4,20 meter. Dari hasil penelitian diperoleh data tanah pada 4 titik Bore Hole (BH) jenis tanah & batuan, komposisi tanah pada lokasi proyek pembangunan jhonlin office tower adalah berjenis Tanah Urug, Top Soil, Clay, Batu Padas dan Batubara.



Gambar 6 Grafik nilai qc TS-07

Gambar 7 Grafik nilai qc TS-09

5. Simpulan

Dari Penelitian data sondir yang telah dilakukan oleh tim Labolaturium SMK N 1 Balikpapan di Lokasi Pembangunan Jhonlin Tower, Batulicin, Kalimantan Selatan, disimpulkan benang merah bahwa peranan uji sondir dilapangan menjadi sangat diminati karena kemudahan, kepraktisan dan ekonomis. Korelasi-korelasi empiris terhadap hasil sondir ini semakin populer karena telah banyak mendekati kebenarannya. Ini sangat dibutuhkan sekali untuk pengujian dilapangan. Peranan Uji Sondir

lainnya yang cukup dapat diandalkan seperti sebagai pelengkap untuk informasi pengeboran tanah, mempercepat memberikan gambaran dari karakteristik tanah, dapat menentukan daya dukung pondasi dan dapat digunakan sebagai evaluasi hasil pemadatan tanah serta sebagai hipotesa untuk arahan pemilihan jenis uji tanah secara lebih lanjut. Untuk perencanaan pondasi tiang, rumus yang digunakan adalah menggunakan parameter yang langsung diperoleh dari hasil sondir dengan metode mayerhof.

Berdasarkan hasil pelaksanaan di lapangan dan laboratorium, maka hasil yang dapat kami simpulkan adalah analisis daya dukung tanah pondasi bored pile yang telah dilakukan oleh tim soil analysis SMK N 1 Balikpapan dan hasil perhitungan daya dukung tanah menggunakan metode mayeroff hasil nilai Q (izin) untuk TS-04 Sebesar 135,20 Ton, TS-06 Sebesar 138,20 Ton, TS-07 Sebesar 118,55 Ton, TS-09 dan Sebesar 127,50 Ton. Data dari hasil pengetesan pada titik-titik tersebut diperoleh nilai Qc pada titik TS-04 mencapai nilai 266 Kg/Cm², pada titik TS-06 mencapai nilai 258 Kg/Cm², pada titik TS-07 mencapai nilai 267 Kg/Cm² dan pada titik TS-09 mencapai nilai 258 Kg/Cm². Adapun nilai daya dukun ijin berdasarkan data SPT diperoleh titik Bore Hole (BH-01) mencapai daya dukung sebesar 128,87 Ton, titik Bore Hole (BH-01) mencapai daya dukung sebesar 128,87 Ton, titik Bore Hole (BH-02) mencapai daya dukung sebesar 179,61 Ton, titik Bore Hole (BH-03) mencapai daya dukung sebesar 131,01 Ton dan titik Bore Hole (BH-04) mencapai daya dukung sebesar 155,44 Ton.

Daftar Pustaka

- [1] F. Fahriani, dan Y. Apriyanti. "Daya Dukung dan Penurunan Pondasi pada Pesisir Pantai Timur Kabupaten Bangka". BENTANG: Jurnal Teoritis dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil, Vol. 8, No. 1, pp 38-47. 2020
- [2] Badan Standar Nasional Indonesia. "SNI 2827.

2008. *Cara Uji Penetrasi Lapangan Dengan Alat Sondir.* Indonesia: Penerbit BSNI. 2008
- [3] H.C. Hardiyatmo, H.C. “*Analisis dan Perancangan Pondasi Bagian P*”. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 2010
- [4] F. Achmad. “*Pemetaan Kapasitas Dukung Tanah Berdasarkan Data Sondir di Kota Gorontalo*”. Laporan Penelitian Dana PNBPN UNG, Gorontalo. 2012
- [5] S. Bahri., M.R. Razali. dan K.A. Elsandy. “*Pemetaan Daya Dukung Tanah Untuk Pondasi Dangkal Di Wilayah Pesisir Pantai Kota Bengkulu*”. Inersia, Jurnal Teknik Sipil, Vol. 8, No. 1, pp 49-58. 2016
- [6] C. Hendra, G. Akhmad, dan H. Firman. “*Analisa Daya Dukung Pondasi Bore Pile Berdasarkan Data Sondir pada Proyek Pembangunan Instalasi Ibu Kota Kecamatan (IKK) Perusabaan Daerah Air Minum (PDAM) Kabupaten Tanah Lant.*” Jurnal Keilmuan Teknik Sipil, Vol. 3, No 3. 2020.
- [7] A.S. Putra, dan I. Isdaryanto. “*Analisis Daya Dukung Tanah Workshop KM 25 Berdasarkan Data Sondir di PT KPP site ASTO, Kalimantan Tengah.*” Prosiding Saintek : Sains dan Teknologi Vol. 1 No. 1. 2022.
- [8] J.E. Bowless. “*Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah. Edisi kedua*”. Jakarta: Penerbit Erlangga. 1989
- [9] T. Hermin. “*Penggunaan Data Sondir untuk interpretasi parameter tanah dan perencanaan Pondasi, Jurnal Puslitbang Jalan 3 (XIII)*” Jakarta: Pusjatan PUPR. 1996
- [10] Badan Standar Nasional Indonesia. “SNI 2827. 2008. *Cara Uji Penetrasi Lapangan Dengan Alat Sondir.*” Indonesia: Penerbit BSNI. 2008
- [11] K.V. Terzaghi, R.B. Peck. “*Soil Mechanics in Engineering Practise*”, A. Willey Int. Ed. Sec. John Willey & Sons, 1979.
- [12] E. Tanuwijaya, A. Kawanda, dan H. Wijaya. “*Studi Korelasi Nilai Tahanan Konus Sondir Terhadap Parameter Tanah Pada Proyek di Jakarta Barat*”. Jurnal Mitra Teknik Sipil, Vol. 2, No. 4, pp 169-176. 2019
- [13] M.J. Tomlinson and R. Boorman, “*Foundation Design and Construction, 7th ed*”. Edinburgh Gate: Pearson Education Ltd. 2001