

PENGARUH DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG PADA PROYEK PEMBANGUNAN GIS (*GAS INSULATED SWITCH GEAR*) DI KECAMATAN PAYUNG SEKAKI PEKANBARU

Darlina Tanjung¹⁾, Ahmad Bima Nusa²⁾

¹⁾Prodi Teknik Sipil UISU, Jln. SM. Raja Teladan Medan

²⁾Prodi Teknik Sipil UNHAR, Jln. HM Joni No. 70.c
darlinatanjung@yahoo.com; ahmadbimanusa71@gmail.com

Abstrak

Pondasi merupakan suatu pekerjaan yang sangat penting pada pekerjaan teknik sipil, karena pondasi inilah yang memikul dan menahan suatu beban yang bekerja di atasnya yaitu beban konstruksi atas. Pencapaian Penelitian ini untuk menghitung daya dukung tiang pancang dan bored pile dari hasil sondir dan Standar Penetrasi Test (SPT), serta membandingkan hasil daya dukung tiang pancang dan penurunan yang terjadi hanya pada tiang pancang. Metodologi pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan observasi, pengambilan data dari pihak proyek serta melakukan Penelitian keperustakaan. Pada perhitungan daya dukung tiang pancang dilakukan dengan menggunakan beberapa metode, untuk data sondir dengan metode Aoki De Alencar dan metode langsung, dan untuk data SPT dengan metode Mayerhof. Berdasarkan data sondir dan SPT yang diperoleh dan dihitung dengan beberapa metode diperoleh hasil perhitungan untuk data sondir dengan menggunakan metode Langsung titik S-1 $Q_{ult} = 496$ ton, $Q_{ijin} = 141,867$ ton, Titik S-2 $Q_{ult} = 258,2$ ton, $Q_{ijin} = 68,3$ ton dengan metode Aoki de Alencar titik S-1 $Q_{ult} = 174,240$ ton, $Q_{ijin} = 69,696$ ton, Titik S-2 $Q_{ult} = 76,6$ ton, $Q_{ijin} = 30,68$ ton. Untuk data SPT menggunakan metode Mayerhoff diperoleh titik S-1 $Q_{ult} = 536.51$ ton, $Q_{ijin} = 135.74$ ton. Hasil perhitungan daya dukung pondasi terdapat perbedaan nilai, baik dilihat dari penggunaan metode perhitungan maupun lokasi titik yang ditinjau, dari hasil perhitungan dapat disimpulkan daya dukung pondasi yang paling baik digunakan adalah daya dukung tiang pancang dari data Aoki De Alencar.

Kata-Kata Kunci: Daya Dukung Tanah, Pondasi Tiang Pancang, Metode Perhitungan

I. Pendahuluan

Kondisi tanah dasar berupa tanah rawa yang mengandung gambut, dimana tanah gambut yang bersifat permeabilitas rendah dapat mengakibatkan penurunan dalam jangka waktu yang lama dan sering disebut penurunan konsolidasi. pembebanan dan lebar pondasi yang berbeda-beda antara tiap kolom, dapat mengakibatkan perbedaan penurunan pula pada kolom-kolom struktur dalam waktu yang lama sehingga dapat mengakibatkan kerusakan struktur dan apabila telah melampaui batas yang ditentukan dapat mengakibatkan kerusakan yang fatal.

Pondasi merupakan bagian bangunan bawah tanah (*substructure*) yang berfungsi untuk meneruskan beban-beban yang bekerja pada bagian bangunan atas dan beratnya sendiri ke lapisan tanah pendukung (*bearing layers*).

Secara umum pondasi terdiri dari 2 (dua) jenis yaitu, pondasi dalam dan pondasi dangkal. Pemilihan jenis pondasi tergantung jenis konstruksi yang akan dibangun dan juga pada jenis tanah. Untuk konstruksi beban ringan dengan kondisi tanah cukup baik, biasanya digunakan pondasi dangkal dan untuk konstruksi beban berat biasanya digunakan pondasi dalam. Untuk memilih pondasi yang memadai, perlu juga diperhatikan apakah pondasi itu cocok untuk berbagai keadaan di lapangan dan memungkinkan

untuk diselesaikan secara ekonomis sesuai dengan jadwal kerjanya.

Tiang pancang adalah bagian-bagian konstruksi yang dibuat dari kayu, beton dan baja dan digunakan untuk menyalurkan beban-beban dari konstruksi di atasnya melewati lapisan tanah dengan daya dukung rendah ke lapisan tanah keras yang mempunyai kapasitas daya dukung lebih tinggi yang relatif cukup dalam dibanding pondasi dangkal. Daya dukung tiang pancang diperoleh dari daya dukung ujung (*end bearing capacity*) yang diperoleh dari tekana ujung tiang dan daya dukung geser atau selimut (*friction bearing capacity*) yang diperoleh dari daya dukung gesek atau gaya adhesi antara tiang pancang dan tanah di sekelilingnya.

Secara umum tiang pancang dapat di klasifikasikan dari segi bahan yang terdiri dari tiang pancang bertulang, tiang pancang pratekan, tiang pancang kayu dan tiang pancang baja. Dari segi bentang penampang terdiri dari tiang pancang bujur sangkar, segitiga, segi enam, bulat padat, pipa, huruf H, huruf I dan bentuk spesifik. Dari segi teknik pemancangan dapat dilakukan dengan palu jatuh (*drop hammer*), *diesel hammer* dan *hydraulic hammer*.

Tiang pancang akan berinteraksi dengan tanah untuk menghasilkan daya dukung yang mampu memikul beban konstruksi di atasnya serta memberikan keamanan pada konstruksi tersebut. Untuk menghasilkan daya dukung yang akurat, maka harus diketahui sifat dan karakteristik tanah.

Untuk itu perlu dilakukan penyelidikan geoteknik terhadap tanah. Ada 2 (dua) jenis penyelidikan geoteknik, yaitu penyelidikan lapangan dan penyelidikan laboratorium. Penyelidikan lapangan meliputi penyondiran dan pengeboran.

Penyondiran bertujuan untuk mengetahui perlawanan konus dan hambatan lekat tanah yang merupakan indikasi dari kekuatan tanah pada kedalaman tertentu serta dapat digunakan untuk menghitung daya dukung lapisan tanah. *Standard Penetration Test* (SPT) bertujuan untuk mendapatkan gambaran lapisan tanah berdasarkan jenis dan warna tanah melalui pengamatan secara visual dan untuk pengambilan contoh tanah terganggu dan tidak terganggu untuk penyelidikan di laboratorium mengenai sifat-sifat dan karakteristik tanah yang semuanya dapat digunakan untuk memperoleh daya dukung tanah. Untuk menghitung daya dukung pada tiang pancang, dapat dilakukan dengan beberapa metode dan mungkin akan ditemukan perbedaan dan persamaan.

1. Penyelidikan Tanah

Penyelidikan tanah di lapangan dibutuhkan untuk data perancangan pondasi bangunan-bangunan, seperti; bangunan gedung, dinding penahan tanah, bendungan, jalan, dermaga, dan lain-lain. Bergantung pada maksud dan tujuannya, penyelidikan dapat dilakukan dengan cara-cara menggali lubang uji (*test-pit*), pengeboran dan uji secara langsung di lapangan (*in-situ test*). Dari data yang diperoleh, kita dapat mengetahui sifat-sifat teknis tanah dan kemampuan daya dukung tanah pada lokasi yang bersangkutan. Data-data teknis tanah ini selanjutnya digunakan untuk menghitung perencanaan kekuatan pondasi.

Penyelidikan tanah diperlukan untuk menentukan pilihan jenis pondasi, daya dukungnya dan untuk menentukan metode konstruksi yang efisien dan juga diperlukan untuk menentukan stratifikasi (pelapisan) tanah dan karakteristik teknis tanah sehingga perancangan dan konstruksi pondasi dapat dilakukan dengan ekonomis.

2. Daya Dukung Tanah

Dalam pengertian teknik secara umum tanah adalah material yang terdiri dari agregat (butiran) mineral-mineral padat yang tidak tersementasi (terikat secara satu sama lain dan dari bahan-bahan organik yang telah melapuk (yang artikel padat) disertai dengan zat cair dan gas yang mengisi ruang-ruang kosong diantara partikel-partikel padat tersebut (Das1995). Tanah harus mampu memikul dari setiap konstruksi teknik yang diletakkan pada tanah tersebut tanpa kegagalan geser (*shearfailure*) dan dengan penurunan (*settlement*) yang dapat ditolerir untuk konstruksi tersebut (Causevic dan Mitrovic 2011). Ada beberapa macam system klasifikasi tanah sebagai hasil pengembangan

dari system klasifikasi yang sudah ada. Tetapi yang paling umum digunakan adalah system klasifikasi tanah *unified* atau *unifiedsoil classification system*(USCS).

Tabel 1. Sistemklasifikasi tanah *unified*

Jenis Tanah	Simbol	Sub Kelompok	Simbol
Kerikil	G	Gradasi Baik	W
		Gradasi Buruk	P
Pasir	S	Berlanau	M
		Berlempung	C
Lanau	M		
Lempung	C	WL<50%	L
Organik	O	WL>50%	H
Gambut	Pt		

Sumber Bowlesh, J. E., 1991, *Analisa dan Desain Pondasi*

3. *Sondering Test/Cone Penetration Test*(CPT)

Pengujian CPT atau sondir adalah pengujian dengan menggunakan alat sondir yang ujungnya berbentuk kerucut dengan sudut 60° dan dengan luasan ujung 1,54 in² (10 cm²). Alat ini digunakan dengan cara ditekan ke dalam tanah terus menerus dengan kecepatan tetap 20 mm/detik, sementara itu besarnya perlawanan tanah terhadap kerucut penetrasi (q c) juga terus diukur.

Dilihat dari kapasitasnya, alat sondir dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu sondir ringan (2 ton) dan sondir berat (10 ton). Sondir ringan digunakan untuk mengukur tekanan konus sampai 150 kg/cm², atau kedalam maksimal 30 m, dipakai untuk penyelidikan tanah yang terdiri dari lapisan lempung, lanau dan pasir halus. Sondir berat dapat mengukur tekanan konus 500 kg/cm² atau kedalam maksimal 50 m, dipakai untuk penyelidikan tanah di daerah yang terdiri dari lempung padat, lanau padat dan pasir kasar.

Keuntungan utama dari penggunaan alat ini adalah tidak perlu diadakan pemboran tanah untuk penyelidikan. Tetapi tidak seperti pada pengujian SPT, dengan alat sondir sampel tanah tidak dapat diperoleh untuk penyelidikan langsung ataupun untuk uji laboratorium. Tujuan dari pengujian sondir ini adalah untuk mengetahui perlawanan penetrasi konus dan hambatan lekat tanah yang merupakan indikator dari kekuatan tanahnya dan juga dapat menentukan dalamnya berbagai lapisan tanah yang berbeda.

Dari alat penetrometer yang lazim dipakai, sebagian besar mempunyai selubung geser (bikonus) yang dapat bergerak mengikuti kerucut penetrasi tersebut. Jadi pembacaan harga

perlawanan ujung konus dan harga hambatan geser dari tanah dapat dibaca secara terpisah.

Ada 2 tipe ujung konus pada sondir mekanis yaitu :

1. Konus biasa, yang diukur adalah perlawanan ujung konus dan biasanya digunakan pada tanah yang berbutir kasar, dimana besar perlawanan lekatnya kecil.
2. Bikonus, yang diukur adalah perlawanan ujung konus dan hambatan lekatnya dan biasanya digunakan pada tanah yang berbutir halus.

4. Standard Penetration Test (SPT)

Standard Penetration Test (SPT) sering digunakan untuk mendapatkan daya dukung tanah secara langsung di lokasi. Metode SPT merupakan percobaan dinamis yang dilakukan dalam suatu lubang bor dengan memasukkan tabung sampel yang berdiameter dalam 35 mm sedalam 450 mm dengan menggunakan massa pendorong (palu) seberat 63, 5 kg yang jatuh bebas dari ketinggian 760 mm. Banyaknya pukulan palu tersebut untuk memasukkan tabung sampel sedalam 305 mm dinyatakan sebagai nilai N.

Tujuan dari percobaan SPT ini adalah untuk menentukan kepadatan relatif lapisan tanah dari pengambilan contoh tanah dengan tabung sehingga diketahui jenis tanah dan ketebalan tiap-tiap lapisan kedalaman tanah dan untuk memperoleh data yang kualitatif pada perlawanan penetrasi tanah serta menetapkan kepadatan dari tanah yang tidak berkoheesi yang biasa sulit diambil sampelnya.

Percobaan SPT ini dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Siapkan peralatan SPT yang dipergunakan seperti : mesin bor, batang bor, split spoon sampler, hammer, dan lain – lain.
2. Letakkan dengan baik penyanggah tempat bergantungnya beban penumbuk.
3. Lakukan pengeboran sampai kedalaman testing, lubang dibersihkan dari kotoran hasil pengeboran dari tabung segera dipasangkan pada bagian dasar lubang bor.
4. Berikan tanda pada batang peluncur setiap 15 cm, dengan total 45 cm.
5. Dengan pertolongan mesin bor, tumbuklah batang bor ini dengan pukulan palu seberat 63,5 kg dan ketinggian jatuh 76 cm hingga kedalaman tersebut, dicatat jumlah pukulan untuk memasukkan penetrasi setiap 15 cm (N value).
6. Hasil pengambilan contoh tanah dari tabung tersebut dibawa ke permukaan dan dibuka.
7. Gambarkan grafik hasil percobaan SPT.

Tabel 2. Hubungan D_r , ϕ

Nilai N	Kepadatan Relatif $D_r = \frac{e_{max} - e}{e_{max} - e_{min}}$	Sudut geser dalam		
		Menurut Peck	Menurut Meyerhof f	
0 – 4	Sangat Lepas	0,0 – 0,2	<28,5	<30
4 – 10	Lepas	0,2 – 0,4	28,5 – 30	30 – 35
10 – 30	Sedang	0,4 – 0,6	30 – 36	35 – 40
30 – 50	Padat	0,6 – 0,8	36 – 41	40 – 45
>50	Sangat Padat	0,8 – 1,0	>41	>45

Sumber : Ir. Suyono Sudarsono, 1983 "Mekanika Tanah & Teknik Pondasi"

5. Tanah Gambut

Lahan gambut merupakan suatu ekosistem lahan basah yang dibentuk oleh adanya penimbunan atau akumulasi bahan organik di lantai hutan yang berasal dari reruntuhan vegetasi di atasnya dalam kurun waktu lama. Akumulasi initerjadi karena lambatnya laju komposisi dibandingkan dengan laju penimbunanorganik di lantai hutan yang basah atau tergenang. Seperti gambut tropis lainnya, gambut di Indonesia dibentuk oleh akumulasi residu vegetasi tropis yang kayaakan kandungan lignin dan nitrogen.

Sistem klasifikasi tanah gambut yang selama ini dikenal didasarkan pada jenis tumbuhan pembentuk seratnya. Menurut ASTM 1969 (DS2607) dalam Noor E 1997, gambut tidak hanya diklasifikasikan menurut jenis tanaman pembentuk serat saja tapi juga kandungan seratnya. Menurut USSR System (1982) dalam Noor E. (1997) tanah organik diklasifikasikan sebagai tanah gambut apabila kandungan organiknya 50 % atau lebih kelompok yaitu :

- a. Gambut berserat (Fibrous Peat)
- b. Tidak berserat (Amorphous Granular Peat)

Perbaikan tanah secara perkuatan adalah dengan menambah atau memasukan ke dalam tanah lunak sesuatu benda atau bahan yang lebih kuat dan lebih kaku. Biasanya bahan yang ditambahkan adalah batu/ pasir yang disusun secara acak ataupun tersusun, batang kayu, bambu, lempengan serat ataupun lempengan bahan besi dan bahan beton. Secara umum perbaikan juga merupakan upaya perbaikan yang mengubah zat, sedangkan perkuatan adalah menambah material yang lain. Perkuatan tanah lunak dapat dilakukan secara vertikal maupun horizontal dan faktor-faktor utama dalam penentuan pilihan perkuatan adalah efektivitas dan biaya.

6. Pondasi Tiang Pancang

Setiap pondasi harus mampu mendukung beban sampai batas keamanan yang telah ditentukan, termasuk mendukung beban maksimum yang mungkin terjadi. Jenis pondasi yang sesuai dengan tanah pendukung yang terletak pada kedalaman 6 meter di bawah permukaan tanah adalah pondasi tiang.

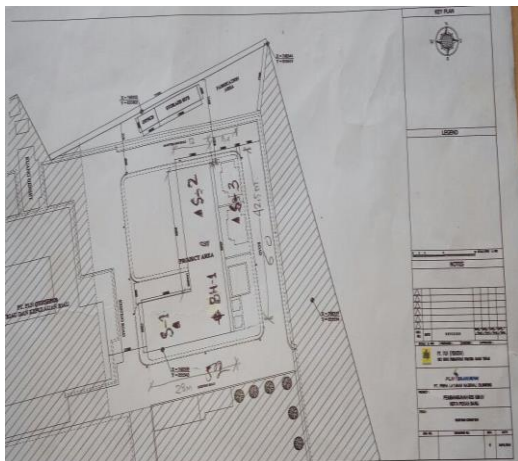
Menurut Sosrodarsono dan Nakazawa (1990), jenis pondasi harus sesuai dengan keadaan tanah pondasi yang bersangkutan. Bila tanah pendukung pondasi terletak pada kedalaman sekitar 20 meter di bawah permukaan tanah, dalam hal ini tergantung dari penurunan (*settlement*) yang diijinkan. Kondisi tersebut menyebabkan kelemahan structural dan diskontinuitas antar lantai sering diasosiasikan dengan perubahan secara mendadak pada geometri *frame* sepanjang tinggi dari struktur (Athanassiadou 2008). Ketika tidak boleh terjadi penurunan, biasanya digunakan pondasi tiang pancang (*pile driven foundation*).

7. Kondisi Umum Lokasi Proyek

Lokasi proyek berada di jalan Tuanku Tambusai, Labuh Baru Barat, Kec. Payung Sekaki Kota Pekanbaru, Riau. Data yang diperoleh dari lokasi ini adalah sebagai berikut :

1. Data sondir sebanyak 2 titik
2. Data SPT sebanyak 1 titik.

Denah lokasi titik sondir dan SPT dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Titik Sondir dan SPT
Sumber : CV. Sitim Valley Engineering

Daya dukung akan dihitung dengan hasil sondir yaitu tahanan ujung (q_c) dan gesekan selimut tiang (f_s) dan juga dengan data *Standart Penetration Test* (SPT) yaitu jumlah pukulan palu (N -value) serta perhitungan daya dukung pada saat pemancangan dengan menggunakan alat *hydraulic jack*.

8. Pengumpulan Data dari Lapangan

Data-data yang diperoleh dari pembangunan GIS (*Gas Insulated Switchgear*) adalah penyelidikan tanah yaitu hasil uji sondir dan *Standart Penetration Test* (SPT) dan perhitungan daya dukung tiang pada saat pemancangan dengan alat *hydraulic jack*.

II. Metodologi Penelitian

Data Umum Proyek

1) Nama Proyek (Name of Project)	:	“Pembangunan GIS Kota Pekanbaru”
2) Nama Pekerjaan (Name of Work)	:	Penyelidikan Tanah (Soil Investigation/Soil Test)
3) Lokasi (Location of Project)	:	Jalan Tuanku Tambusai, Labuh Baru Barat, Kec. Payung Sekaki Kota Pekanbaru, Riau 28292
4) Pemberi Kerja (Bowheer)	:	GIS Pekanbaru
5) Konsultan Tanah (Soil Consultant)	:	CV. SITIM VALLEY ENGINEERING
6) Jadwal Pelaksanaan (Schedule of Works)	:	Pelaksanaan Pekerjaan Penyelidikan Tanah, terhitung pada tanggal 23 Januari 2018 .

2.2. Data Teknis Proyek

1. Panjang tiang pancang = 16 meter
2. Ukuran tiang pancang (40x40) & (25x25)
3. Mutu Beton tiang pancang K400

2.3. Metode Pengumpulan data

1. Melakukan review dan studi kepustakaan terhadap text book dan jurnal – jurnal yang terkait dengan pondasi tiang pancang, permasalahan tiang pancang serta desain dan pelaksanaan pemancangan tiang .
2. Pengumpulan data-data dari pihak kontraktor yaitu CV. Sitim Valley Engineering
3. Menghitung dan menganalisis daya dukung ultimit pondasi tiang pancang dengan metode Langsung dan metode Aoki De Alencar.
4. Menghitung dan menganalisis daya dukung ultimit pondasi tiang pancang.

2.3. Kondisi Umum Proyek

Lokasi proyek berada di jalan Tuanku Tambusai, Labuh Baru Barat, Kec. Payung Sekaki Kota Pekanbaru, Riau. Data yang diperoleh dari lokasi ini adalah sebagai berikut :

1. Data sondir sebanyak 2 titik
2. Data SPT sebanyak 1 titik.

III. Hasil Dan Pembahasan

2.1 .Pengumpulan Data dari Lapangan

1. Metode Langsung Untuk Data Sondir S1

1. Kedalaman (d) = 15 mtr
2. Hasil sondir dapat dilihat pada lampiran

Data yang diperoleh dari titik 1 pada kedalaman 15 meter adalah:
Perlawanan penetrasi konus (PPK), $q_c = 200$ kg/cm²

Jumlah Hambatan Lekat = 1100 kg/cm
 Ukuran tiang pancang = 40 x 40 cm
 Luas penampang tiang (A_p) = 1600 cm²
 Keliling tiang = 4 x 40 = 160 cm

Hasil perhitungan daya dukung untuk data sondir S1

- Daya dukung ultimit : 496 ton
- Daya dukung tiang ijin : 141,8667 ton
- Daya dukung terhadap kekuatan tanah untuk tiang tarik : 176 ton
- Daya dukung tiang tarik ijin : 58,66 ton
- Daya dukung terhadap kekuatan bahan : 640 ton

Untuk Data Sondir S2

1. Kedalaman (d) = 16,8 mtr
2. Hasil sondir dapat dilihat pada lampiran

Data yang diperoleh dari titik 2 pada kedalaman 16,8 meter adalah:

Perlawanan penetrasi konus (PPK),
 $q_c = 200 \text{ kg/cm}^2$

Jumlah Hambatan Lekat = 1332 kg/cm
 Ukuran tiang pancang = 25 x 25 cm
 Luas penampang tiang (A_p) = 625 cm²
 Keliling tiang = 4 x 25 = 100 cm

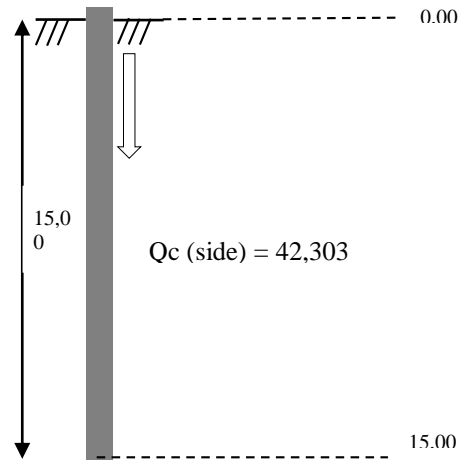
Hasil perhitungan daya dukung untuk data sondir S2

- Daya dukung ultimit : 258,2 ton
- Daya dukung tiang ijin : 68,3 ton
- Daya dukung terhadap kekuatan tanah untuk tiang tarik : 133,2 ton
- Daya dukung tiang tarik ijin : 44,4 ton
- Daya dukung terhadap kekuatan bahan : 250 ton

2.2 Perhitungan kapasitas daya dukung tiang pancang dengan metode Aoki dan De Alencer.

Data Sondir titik S-1

Data tiang pancang :
 Ukuran tiang = 40 x 40 cm
 Keliling tiang pancang = 4 x 40 = 160 cm
 Luas tiang pancang = 40 x 40 = 1600 cm²



Gambar 2. Nilai q_c (side) pada titik S-1

Hasil perhitungan kapasitas daya dukung tiang pancang dengan metode Aoki dan De Alencer untuk titik sondir S1.

1. Perhitungan kapasitas dukung ujung tiang (q_b) = 143,27 kg/cm²
2. Kapasitas dukung ujung persatuan luas (q_b) = 81,86 kg/cm²
3. Kapasitas dukung ujung tiang pancang (Q_b) = 130,976 ton
4. Perhitungan kapasitas dukung kulit = 0,169 kg/cm²
5. Kapasitas dukung kulit (Q_s) = 43,264 ton
6. Kapasitas daya dukung aksial ultimit tiang pancang (Q_u) = 174,240 ton
7. Kapasitas ijin tiang (Q_a) = 69,696 ton

Data Sondir titik S-2

Data tiang pancang :
 Ukuran tiang = 25 x 25 cm
 Keliling tiang pancang = 4 x 25 = 100 cm
 Luas tiang pancang = 25 x 25 = 625 cm²

Kedalaman meter	Perlawanan konus kg/cm ²
15.00	160
15.20	160
15.40	160
15.60	160
15.80	160
16.00	174
16.20	174
16.40	174
16.60	200
16.80	200
17.00	200

Gambar 3. Perkiraan nilai q_{ca} (base) pada titik S-2

Hasil perhitungan kapasitas daya dukung tiang pancang dengan metode Aoki dan De Alencar untuk titik sondir 2.

1. Perhitungan kapasitas dukung ujung tiang (q_b) = 172,20 kg/cm²
2. Kapasitas dukung ujung persatuan luas (q_b) = 98,40 kg/cm²
3. Kapasitas dukung ujung tiang pancang (Q_b) = 61,5 ton
4. Perhitungan kapasitas dukung kulit = 0.243 kg/cm²
5. Kapasitas dukung kulit (Q_s) = 15,2 ton
6. Kapasitas daya dukung aksial ultimit tiang pancang (Q_u) = 76,7 ton
7. Kapasitas ijin tiang (Q_a) = 30,68 ton

2.3. Perhitungan Kapasitas daya dukung tiang dari hasil *Standar Penetration Test* (SPT)

Daya dukung ujung tiang pancang pada tanah non kohesif adalah :

1. $Q_p = 44,267$ ton
2. $A_s = 25,6$ m²
3. $Q_{ult} = 536,51$ ton
4. $Q_{ijin} = 35,74$ ton
5. $Q_s = 323,20$ ton

2.4 Diskusi

Kelebihan dan kekurangan dari metode-metode pengujian.

Setelah membahas mengenai pengujian sondir dan SPT pada saat pemancangan, maka dapat diketahui kelebihan dan kekurangan dari masing-masing metode tersebut.

A. Sondir (*Cone Penetration Test*)

1. Kelebihan uji sondir

- a. Pengujian dapat dilakukan dengan cepat dan ekonomis;
- b. Gangguan dari tanah di sekelilingnya lebih kecil;
- c. Sangat baik untuk pengujian pada tanah lunak yang sulit pengambilan sampelnya;
- d. Baik juga untuk pengujian tanah lempung;
- e. Lapisan tanah keras dapat lebih cepat ditentukan.

2. Kelemahan Uji Sondir

- a. Contoh tanah tidak dapat diambil, sehingga perlu dilakukan berdampingan dengan pengeboran dan SPT. Dengan demikian segala keraguan dari pengujian yang satu dapat diatasi dengan pengujian yang lain;
- b. Tidak cocok digunakan pengujian tanah berbutir kasar terutama lapisan tanah

yang mengandung kerikil atau batu-batuan;

- c. Jenis tanah tidak dapat diketahui secara langsung.

A. SPT (*Standars Penetration Test*)

1. Kelebihan uji SPT

- a. Dapat dilakukan dengan cepat;
- b. Alat dan cara operasinya lebih sederhana;
- c. Biaya relatif murah;
- d. Sampel tanah terganggu dapat diperoleh untuk identifikasi jenis tanah;
- e. Uji SPT ini dapat dilakukan untuk semua jenis tanah.

2. Kelemahan uji SPT yaitu interpretasi hasil SPT bersifat empiris.

3. Adanya Perbedaan daya dukung dapat disebabkan karena :

- a. Jenis dan sifat tanah yang berbeda pada jarak yang terdekat sekalipun pada lokasi penelitian bisa menyebabkan perbedaan kepadatan tanah sehingga mempengaruhi daya dukung tiang.
- b. Pelaksanaan pengujian tanah yang bergantung pada ketelitian dan keahlian operator yang melaksanakannya.

IV. Kesimpulan

Hasil perhitungan daya dukung ultimate tiang pancang berdasarkan data sondir dan SPT pada saat pemancangan dan efisiensi tiang pancang adalah sebagai berikut :

1. Dari data sondir dan SPT yang di dapat, dapat disimpulkan bahwa nilai Q_{ult} dan nilai Q_{ijin} dengan metode Aoki dan De Alencar lebih tepat digunakan. Dengan perbandingan nilai:

Metode	Qult	Qijin
Langsung S-1	496 ton	141,867 ton
Langsung S-2	258,2 ton	68,3 ton
Aoki dan De Alencar S-1	174,240 ton	69,696 ton
Aoki dan De Alencar S-2	76,600 ton	30,680 ton
Mayerhoff	536,51 ton	135,74 ton

2. Perbedaan daya dukung tersebut dapat disebabkan karena :

- a. Jenis dan sifat tanah yang berbeda pada jarak yang terdekat sekalipun pada lokasi penelitian bisa menyebabkan perbedaan kepadatan tanah sehingga mempengaruhi daya dukung tiang.
- b. Pelaksanaan pengujian tanah yang bergantung pada ketelitian dan keahlian operator yang melaksanakannya

Daftar Pustaka

- [1] Braja M. Das, 1995, *Mekanika Tanah*, Penerbit Erlangga. Jakarta
- [2] Hary Christady Hardiyatmo, 1992, *Mekanika Tanah*, Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- [3] Hardiyatmo, H.C., 1996, *Teknik Pondasi 1*, PT. Gramedia Putaka Utama, Jakarta
- [4] Hardiyatmo, H.C., 2002, *Teknik Pondasi 2*, Edisi Kedua, Beta Offset, Yogyakarta
- [5] Shirley, L.H. , 1987, *Penuntun praktis Geoteknik dan Mekanika Tanah*, Nova Bandung.
- [6] Sardjono, H.S, 1988, *Pondasi Tiang Pancang*, jilid 1, Penerbit Sinar Jaya Wijaya, Surabaya
- [7] Sardjono, H.S, 1988, *Pondasi Tiang Pancang*, jilid 2, Penerbit Sinar Jaya Wijaya, Surabaya
- [8] Suyono Sosrodarsono, Ir. Kazuto Nakazawa, 1998, *Mekanika Tanah & Teknik Pondasi*, Pradnya Paramita, Jakarta
- [9] Wesley . L.D., 1977, *Mekanika Tanah*, Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.