

**ANALISA PERENCANAAN DAYA DUKUNG PONDASI
BORED PILE PADA PEMBANGUNAN RUSUN SUKARAMAI
KOTA MEDAN**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Sarjana

Oleh:

SYLVIANA SIREGAR

14.811.0028



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2017

LEMBARAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya. Adapun bagian – bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah ditulis sumber nya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lain nya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, Januari 2017



SYLVIANA SIREGAR
14 811 0028

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISA PERENCANAAN DAYA DUKUNG PONDASI
BORED PILE PADA PEMBANGUNAN RUSUN SUKARAMAI
KOTA MEDAN**

SKRIPSI

Disusun oleh :

SYLVIANA SIREGAR

14 811 0028

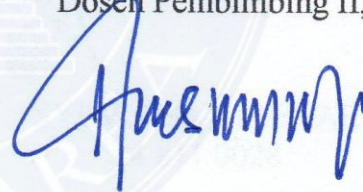
Disetujui :

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,



Ir. EDY HERMANTO, MT



Ir. AMSUARDIMAN, MT

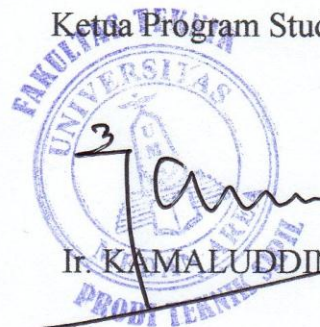
Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik,

Ketua Program Studi Teknik Sipil,



Prof. Dr. DADAN RAMDAN, M, Eng, M.S.c.



Ir. KAMALUDDIN LUBIS, MT

ABSTRAK

Pondasi merupakan suatu pekerjaan yang sangat penting dalam suatu pekerjaan teknik sipil, karena pondasi inilah yang memikul dan menahan suatu beban yang bekerja di atasnya yaitu beban konstruksi atas. Pondasi tiang bor (bored pile) adalah pondasi tiang yang pemasangannya dilakukan dengan mengebor tanah pada awal pengerjaannya. Tiang bor dipasang kedalam tanah dengan cara mengebor tanah terlebih dahulu, baru kemudian diisi dengan tulangan dan di cor dengan beton.

Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah menganalisis perhitungan daya dukung pondasi bored pile dari data sondir dan data SPT. Metode perhitungan untuk data sondir menggunakan metode Aoki dan De Alencar sedangkan untuk data SPT menggunakan metode Reese & Wright. Metode Pengumpulan data adalah dengan metode observasi, pengambilan data dari kontraktor pelaksana dan melakukan studi kepustakaan.

Berdasarkan dari perhitungan data sondir dan SPT, didapatkan perbedaan nilai baik Jenis tanah, tingkat kepadatan tanah dan kedalaman kepadatan tanah. Tanah padat terdalam pada titik sondir S-7 sehingga dalam perencanaan pondasi bored pile sebaiknya menggunakan kedalaman $\geq 16,20$ m. terdapat perbedaan perhitungan yang dilakukan dengan perhitungan di lapangan tetapi tidak terlalu signifikan dikarenakan adanya perbedaan dalam menggunakan rumus. Perhitungan daya dukung rencana lebih kecil dari daya dukung hasil perhitungan sehingga perencanaan pondasi dengan diameter 100 cm dengan kedalaman 16 m sudah aman untuk pembangunan Rusun Sukaramai.

Kata Kunci : Daya Dukung Bored Pile

ABSTRACT

Structure is a really important things in civil engineer job, because this foundation have to endure and hold a load that are working upside it and this are calling upside weight construction. Bored pile foundation is assembly the pillar with drill the ground in early working time. The bored pile installed with drill the ground inside up first and then fill it with stell construction and concrete.

The objective of this essay is to analyze the power of bored pile calculation from sondir data and SPT. The calculation metode for 2 sondir using Aoki method and De alencar, while for SPT data using Reese & Wright Method. The completing method data used by observation method data retrieval from the contractor and doing library studies

Based on the calculation from sondir data and SPT is available a differences good value, the density of the soil and depth of soil density. Density of solid ground deepest on sondir point is S-7 so that in the planning bored pile foundation it should used $\geq 16,20$ m depth. There are differences calculation that is being done in the field but not too significant is because there is difference in using the formula. Calculation of carrying capacity of the smaller plan from carrying capacity calculation result so that the foundation design with a diameter of 100 with depth 16 m was safe for the construction of sukaramai towers.

Keyword : Carrying Capacity of Bored pile.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan pengetahuan, pengalaman, kekuatan, dan kesempatan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi ini dengan baik dan tepat pada waktunya.

Laporan Skripsi ini berjudul “Analisa Perencanaan Daya Dukung Pondasi Bored Pile Pada Proyek Pembangunan Rusun Sukaramai Di Kota Medan”. Skripsi ini merupakan syarat untuk menyelesaikan pendidikan program Sarjana Universitas Medan Area. Sesuai dengan judulnya, dalam skripsi ini akan menganalisa dalam perencanaan daya dukung pondasi bored pile berdasarkan hitungan data Sondir dan data SPT.

Dalam proses pembuatan Laporan Skripsi ini, penulis telah mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, baik berupa material, spiritual, informasi, maupun administrasi. Oleh karena itu, sudah selayaknya penulis menyampaikan terima kasih banyak kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H.A. Yakub Matondang, MA., Rektor Universitas Medan Area;
2. Bapak Prof Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area;
3. Bapak Ir. Kamaluddin Lubis, MT., Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Medan Area;
4. Bapak Ir. H. Edy Hermanto, MT Dosen Pembimbing I;
5. Bapak Ir. Amsuardiman, M.T, Dosen Pembimbing II;

6. Seluruh Dosen dan universitas akademik Fakultas Teknik Universitas Medan Area;
7. Para Manager dan Staff Perum Perumnas Regional I;
8. Orang tua dan keluarga yang turut mendukung dalam penyelesaian skripsi ini;
9. Rekan-rekan Mahasiswa/i, atas semangat dan motivasi yang telah diberikan.

Walaupun penulis sudah berupaya semaksimal mungkin, penulis juga menyadari kemungkinan terhadap kekurangan dalam Laporan Skripsi ini.

Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritikan yang dapat memperbaiki laporan ini.

Semoga Laporan Skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan bagi siapa saja yang membacanya.

Medan, Januari 2017

Hormat saya

Penulis



SYLVIANA SIREGAR
NPM : 14.811.0028

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR NOTASI	x
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Maksud dan Tujuan	3
1.3 Permasalahan	3
1.1 Pembatasan Masalah.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Umum	4
2.2 Definisi Tanah	4
2.3 Penyelidikan Tanah	6
2.4 Macam - Macam Pondasi	7
2.5 Pondasi Tiang	9
2.6 Pondasi Tiang Pancang.....	10
2.7 Pondasi Bored Pile.....	10
2.8 Metode Pelaksanaan Bored Pile	19
2.9 Pengujian Penetrasi Sondir (Sondering Test).....	21

2.10 Kapasitas Daya Dukung Bored Pile Sondiring Test	22
2.11 Faktor Aman	25
2.12 Pengujian Pengeboran Dengan Bor Mesin dan SPT	25
2.13 Kapasitas Daya Dukung Bored Pile Data SPT	26
BAB III. METODELOGI PENELITIAN	29
3.1 Data Umum.....	29
3.2 Data Teknis Tiang Bored Pile	29
3.3 Metode Pengumpulan Data	29
3.4 Metode Analisis.....	30
3.5 Lokasi Titik Sondir dan Boring.....	31
3.6 Lokasi Pembangunan & Pengujian.....	31
BAB IV. PEMBAHASAN.....	33
4.1 Hasil Pengujian Penetrasi Sondir	33
4.2 Hasil Pengujian Pengeboran dengan Bor Mesin	34
4.3 Hasil Pengujian Standart Penetrasi Test (SPT)	41
4.4 Kapasitas Daya Dukung Bored Pile Data Sondir	44
4.5 Kapasitas Daya Dukung Bored Pile Data SPT	45
4.6 Analisa Hasil Perhitungan Daya Dukung Ijin Data Sondir	49
4.7 Analisa Hasil Perhitungan Daya Dukung Ijin Data SPT	50
BAB V. KESIMPULAN & SARAN.....	51
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	xi
LAMPIRAN - LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.2 Faktor Empirik Fb	24
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sondir.....	33
Tabel 4.2 Deskripsi Tanah Lobang Bor Mesin Titik 1 (BH-1)	34
Tabel 4.3 Deskripsi Tanah Lobang Bor Mesin Titik 2 (BH-2).....	35
Tabel 4.4 Deskripsi Tanah Lobang Bor Mesin Titik 3 (BH-3).....	36
Tabel 4.5 Deskripsi Tanah Lobang Bor Mesin Titik 4 (BH-4).....	37
Tabel 4.6 Deskripsi Tanah Lobang Bor Mesin Titik 5 (BH-5).....	38
Tabel 4.7 Deskripsi Tanah Lobang Bor Mesin Titik 6 (BH-6).....	39
Tabel 4.8 Kedalaman Muka Air Tanah (Ground Water Level)	40
Tabel 4.9 Nilai “N” Standart Penetration Test (SPT) BH-1 s/d BH-3.....	42
Tabel 4.10 Nilai “N” Standart Penetration Test (SPT) BH-4 s/d BH-6.....	43
Tabel 4.11 Hasil Perhitungan Daya Dukung Ijin Pondasi Bored Pile Sondir	49
Tabel 4.12 Hasil Perhitungan Daya Dukung Ijin Pondasi Bored Pile SPT	50

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Contoh Penggambaran Simbol – Simbol Jenis Tanah	5
Gambar 2.2 Macam – Macam Tipe Pondasi	9
Gambar 2.3 Jenis – Jenis Bored Pile.....	11
Gambar 2.4 Metode Kering Konstruksi Pilar yang Dibor	16
Gambar 2.5 Metode Acuan Konstruksi Pilar yang Dibor	17
Gambar 2.6 Metode Adonan Konstruksi Pilar yang Dibor.....	18
Gambar 2.7 Skema Alat Kerucut Statis dan Cara Kerja Alat	22
Gambar 2.8 Contoh Grafik Hasil Uji Sondir	22
Gambar 3.1 Peta Lokasi Pembangunan	31
Gambar 3.2 Lokasi Titik Sondir dan Boring.....	31
Gambar 3.3 Bagan Alir Penelitian	32
Gambar 4.1 Perkiraan nilai q_{ca} (base) S-1.....	44
Gambar 4.2 Perkiraan nilai q_{ca} (base) S-3.....	46

DAFTAR NOTASI

Q_u	= Kapasitas Daya Dukung Ultimate
Q_a	= Kapasitas Daya Dukung Ijin
Q_p	= Daya dukung ujung tiang
Q_s	= Daya dukung ujung selimut tiang
q_p	= Tahanan ujung persatuan luas
A_p	= Luas penampang tiang bore
q_{ca}	= Perlawanan Konus Rata - rata
f	= Tahanan satuan skin friction
L_i	= Panjang lapisan tanah
p	= Keliling tiang
α	= Factor adhesi
c_u	= Kohesi tanah
N	= Harga SPT lapangan
d	= Diameter

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Seiring perkembangan zaman, pembangunan di Kota Medan sudah mulai berkembang tidak hanya terpusat pada perumahan dan gedung sederhana saja, tetapi banyak bangunan besar seperti apartemen, jembatan, menara dan juga bendungan. Di daerah perkotaan yang sudah padat penduduknya, dimana keterbatasan lahan yang tersedia biasanya perkembangan bangunan dilakukan ke arah vertikal.

Salah satu contoh bangunan yang berkembang di Kota Medan adalah pembangunan Rusun Sukaramai. Pembangunan Rusun Sukaramai adalah salah satu pembangunan proyek Pertama Perum Perumnas dalam hal Peremajaan Rusun yang awalnya bangunan 4 lantai menjadi 20 lantai sehingga bangunan ini pada perencanaan pondasi menggunakan pondasi dalam. Dengan adanya bangunan – bangunan disekitar pembangunan Rusun Sukaramai maka pembangunan ini menggunakan pondasi tiang bor. Hal ini dilakukan untuk mengurangi getaran yang terjadi pada bangunan gedung disekitar proyek akibat *hammer* atau mesin lain yang digunakan untuk pemancangan pada proses pembangunan proyek tersebut. Pondasi bored pile adalah suatu pondasi yang dibangun dengan cara mengebor tanah terlebih dahulu, kemudian diisi dengan tulangan dan dicor. Bored pile dipakai apabila tanah dasar yang kokoh yang mempunyai daya dukung besar terletak sangat dalam, yaitu kurang lebih 15 m serta keadaan sekitar tanah bangunan sudah banyak berdiri bangunan – bangunan. Daya dukung bored pile

diperoleh dari daya dukung ujung (*endbearing capacity*) yang diperoleh dari tekanan ujung tiang dan daya dukung geser atau selimut (*friction bearing capacity*) yang diperoleh dari daya dukung gesek atau gaya adhesi antara bored pile dan tanah disekelilingnya.

Secara umum permasalahan pondasi dalam lebih rumit dari pondasi dangkal yang kemudian dapat dilihat banyaknya jurnal – jurnal yang membahas masalah pondasi dalam. Pada Proyek Pembangunan Gedung Menara Palma yang membahas tentang Perencanaan Pondasi Tiang Bor yang disusun oleh Galeb A.Putro.

Selanjutnya pada jurnal proyek pembangunan gedung Crystal Square jalan Imam Bonjol yang membahas tentang Analisa Daya Dukung Pondasi Bored Pile Tunggal dimana dari kesimpulannya menyatakan daya dukung rencana tiang bored pile lebih kecil daripada daya dukung aktualnya sehingga tiang bored pile telah memenuhi syarat yang diijinkan adalah jurnal dari Priscilia Girsang pada tahun 2009. Jurnal dari Jhonson Tambunan yang berjudul Studi Analisis Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang tahun 2012 dan Analisa Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Pada Proyek Pembangunan Gedung Kanwil DJP dan KPP SUMBAGUT I Jalan Suka Mulia Medan dan Jurnal tentang Analisa Daya Dukung Pondasi Tiang Bor Kelompok Pada Proyek Pembangunan Gedung Pendidikan Fak. MIPA Universitas Negeri Medan yang dibuat oleh Irwan Togu Hasiholan & Dr. Ir. Roesyanto, MSCE.

Dari kasus di atas, membuat penulis tertarik untuk menjadi bahan penulisan dari skripsi yang berjudul “Analisa Perencanaan Daya Dukung Pondasi Bored Pile Pada Proyek Pembangunan Rusun Sukaramai Kota Medan”. Dalam

skripsi ini penulis ingin mengevaluasi perhitungan daya dukung pondasi berdasarkan dari hasil test sondir dan SPT di lapangan.

1.2. Maksud dan Tujuan

Adapun maksud dari penulisan skripsi ini adalah untuk menganalisis perhitungan daya dukung pondasi bored pile dari data Sondir dan data SPT.

Sedangkan tujuan dari penulisan Skripsi ini adalah mengetahui daya dukung pondasi untuk setiap titik lokasi yang ditinjau di lapangan berdasarkan data hasil test sondir dan SPT.

1.3. Permasalahan

Adapun permasalahan yang ditinjau pada penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana Perhitungan Daya Dukung Pondasi Bored Pile berdasarkan data Sondir pada Pembangunan Rusun Sukaramai Kota Medan?
2. Bagaimana Perhitungan Daya Dukung Pondasi Bored Pile berdasarkan data SPT pada Pembangunan Rusun Sukaramai Kota Medan?

1.4. Pembatasan Masalah

Adapun pembatasan masalah dari Skripsi ini adalah dibatasi pada perencanaan daya dukung pondasi bored pile saja, yaitu menganalisis daya dukung pondasi bored pile berdasarkan hasil test sondir dan SPT di lapangan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Umum

Didaerah perkotaan yang sudah padat penduduknya, dimana keterbatasan lahan yang tersedia, biasanya perkembangan lahan dilakukan secara vertical , dimana pada saat ini banyak kita lihat banyak bangunan - bangunan tinggi di kota medan. Pondasi merupakan bagian paling bawah dari konstruksi bangunan yang mempunyai peranan yang sangat penting dan bertugas meletakkan bangunan dan meneruskan beban bangunan atas ke dasar tanah. Suatu bangunan berdiri tetap tegak kalau tanah dasar di bawahnya cukup kuat untuk mendukungnya. Beban bangunan dilimpahkan kepada tanah dasar melalui pondasi bangunannya. Karena itu, letak pondasi bangunan harus cukup kokoh di dalam tanah dasar.

2.2. Defenisi Tanah

Tanah, pada kondisi alam, terdiri dari campuran butiran-butiran mineral dengan atau tanpa kandungan bahan organik. Butiran-butiran tersebut dapat dengan mudah dipisahkan satu sama lain dengan kocokan air. Material ini berasal dari pelapukan batuan, baik secara fisik maupun kimia. Sifat-sifat teknis tanah, kecuali oleh sifat batuan induk yang merupakan material asal, juga dipengaruhi oleh unsur-unsur luar yang menjadi penyebab terjadinya pelapukan batuan tersebut.

Istilah-istilah seperti kerikil, pasir, lanau dan lempung digunakan dalam teknik sipil untuk membedakan jenis-jenis tanah. Pada kondisi alam, tanah dapat terdiri dari dua atau lebih campuran jenis-jenis tanah dan kadang-kadang terdapat pula kandungan bahan organik. Material campurannya kemudian dipakai sebagai nama tambahan dibelakang material unsur utamanya. Sebagai contoh, lempung berlanau

adalah tanah lempung yang mengandung lanau dengan material utamanya adalah lempung dan sebagainya.



Gambar 2.1. Contoh penggambaran simbol – simbol jenis tanah

Tanah terdiri dari 3 komponen, yaitu udara, air dan bahan padat. Udara dianggap tidak mempunyai pengaruh teknis, sedangkan air sangat mempengaruhi sifat-sifat teknis tanah. Ruang diantara butiran-butiran, sebagian atau seluruhnya dapat terisi oleh air atau udara. Bila rongga tersebut terisi air seluruhnya, tanah dikatakan dalam kondisi jenuh. Bila rongga terisi udara dan air, tanah pada kondisi jenuh sebagian (*partially saturated*). Tanah kering adalah tanah yang tidak mengandung air sama sekali atau kadar airnya nol.

2.3. Penyelidikan Tanah

Dalam perencanaan pondasi konstruksi bangunan diperlukan adanya Penyelidikan tanah mengetahui parameter-parameter tanah yang akan digunakan dalam perhitungan daya dukung tanah pondasi. Daya dukung tanah sangat berpengaruh pada bentuk dan dimensi pondasi agar diperoleh perencanaan pondasi yang optimal. Penyelidikan dapat dilakukan dengan cara – cara menggali lubang-

cobaan (trial-pit), pengeboran, dan pengujian langsung di lapangan (in-situ test). Dari data yang diperoleh, sifat – sifat teknis tanah dapat diketahui, kemudian digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam menganalisis daya dukung.

Tuntutan ketelitian penyelidikan tanah tergantung dari besarnya beban bangunan, tingkat keamanan yang diinginkan, kondisi lapisan tanah, dan dana yang tersedia untuk penyelidikan. Oleh kaerena itu, untuk bangunan - bangunan sederhana atau ringan, kadang – kadang tidak dibutuhkan penyelidikan tanah, karena kondisi tanahnya dapat diketahui berdasarkan pengalaman setempat. Adapun tujuan dari penyelidikan tanah ini yakni:

1. Untuk menentukan kondisi alamiah dan lapisan – lapisan tanah di lokasi ditinjau.
2. Untuk mendapatkan sampel tanah asli (undisturbed) dan tidak asli (disturbed) untuk mengidentifikasi tanah tersebut secara visual dan untuk keperluan pengujian di laboratorium.
3. Untuk menentukan kedalaman tanah keras.
4. Untuk mengetahui kedalaman muka air tanah di lokasi proyek.
5. Untuk mengetahui kedalam tanah pada setiap kedalaman tertentu yang diperoleh dari hasil Standart Penetration Test (SPT)
6. Mempelajari kemungkinan timbulnya masalah perilaku bangunan yang sudah ada di sekitar lokasi pembangunan tersebut.

2.4. Macam-macam Pondasi

Pondasi adalah bagian terendah bangunan yang meneruskan beban bangunan ke tanah atau batuan yang berada dibawahnya. Terdapat 2 (dua)

Klasifikasi pondasi yaitu :

1. Pondasi dangkal (*shallow foundation*)

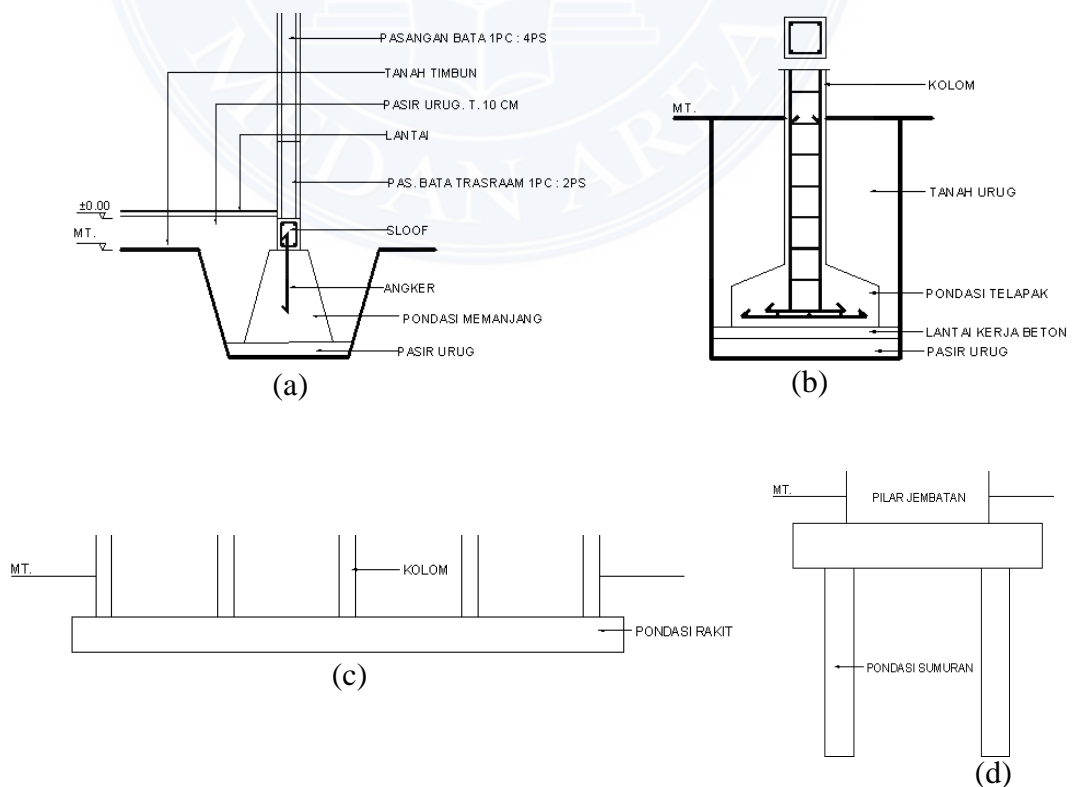
Adalah pondasi yang mendukung bebannya secara langsung dengan perbandingan kedalaman dan lebar telapak kurang dari satu ($D/B \leq 1$), disebut juga pondasi alas, pondasi telapak-tersebar (*spread footing*) dan pondasi rakit. Terbuat dari beton dan memakai tulangan yang berguna memikul momen lentur yang bekerja.

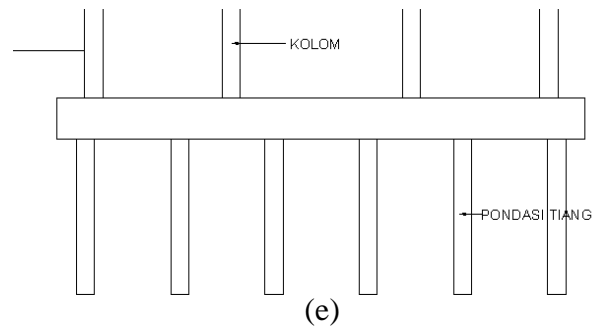
- a) Pondasi telapak adalah pondasi yang berdiri sendiri dalam mendukung kolom. (Gambar 2.2.a)
- b) Pondasi memanjang adalah pondasi yang digunakan untuk mendukung dinding memanjang atau sederetan kolom yang berjarak dekat sehingga bila dipakai pondasi telapak sisinya akan berimpit satu sama lain. (Gambar 2.2.b)
- c) Pondasi rakit (*raft foundation*) adalah pondasi yang digunakan untuk mendukung bangunan yang terletak pada tanah lunak atau digunakan bila susunan kolom-kolom jaraknya sedemikian dekat di semua arahnya, sehingga bila dipakai pondasi telapak, sisi-sisinya berimpit satu sama lain. (Gambar 2.2.c)

2. Pondasi dalam (*deep foundation*)

Adalah pondasi yang meneruskan beban bangunan ke tanah keras atau batu yang terletak relatif jauh dari permukaan, perbandingan kedalaman dengan lebar pondasi lebih dari empat ($D/B \geq 4$), contoh : tiang pancang, *V pile*, *bore pile* :

- Pondasi sumuran (*pier foundation/caisson*) yang merupakan bentuk peralihan antara pondasi dangkal dan pondasi tiang, digunakan bila tanah dasar yang kuat terletak pada kedalaman yang relatif dalam. (Gambar 2.2.d)
- Pondasi tiang (*pile foundation*) digunakan bila tanah pondasi pada kedalaman yang normal tidak mampu mendukungnya, dan tanah keras terletak pada kedalaman yang sangat dalam. Pondasi tiang umumnya diameternya lebih kecil dan lebih panjang dibandingkan dengan pondasi sumuran. (Gambar 2.2.e).





Gambar 2.2. Macam-macam tipe pondasi

(a) Pondasi memanjang, (b) Pondasi telapak, (c) Pondasi rakit, (d) Pondasi sumuran

(e) Pondasi tiang

2.5. Pondasi Tiang

Pondasi tiang adalah suatu konstruksi pondasi yang mampu menahan gaya orthogonal ke sumbu tiang dengan cara menyerap lenturan. Pondasi tiang dibuat menjadi satu kesatuan yang monolit dengan menyatukan pangkal tiang yang terdapat di bawah konstruksi, dengan tumpuan pondasi.

Pondasi tiang digunakan untuk mendukung bangunan bila lapisan tanah kuat terletak sangat dalam. Pondasi jenis ini dapat juga digunakan untuk mendukung bangunan yang menahan gaya angkat ke atas, terutama pada bangunan-bangunan tingkat yang dipengaruhi oleh gaya-gaya penggulingan akibat beban angin. Tiang-tiang juga digunakan untuk mendukung bangunan dermaga. Pada bangunan ini, tiang-tiang dipengaruhi oleh gaya-gaya benturan kapal dan gelombang air.

Fungsi dan kegunaan dari pondasi tiang adalah untuk memindahkan atau mentransfer beban-beban dari konstruksi di atasnya (super struktur) ke lapisan tanah keras yang letaknya sangat dalam. Kebanyakan pondasi tiang dipancangkan ke dalam tanah, akan tetapi ada beberapa type yang dicor setempat dengan cara

dibuat lubang terlebih dahulu dengan mengebor tanah, pondasi ini dikategorikan sebagai pondasi bore pile.

2.6. Pondasi Tiang Pancang

Pemakaian pondasi tiang pancang dipergunakan untuk suatu bangunan apabila tanah dasar di bawah bangunan tersebut tidak mempunyai daya dukung (bearing capacity), yang cukup untuk memikul berat bangunan dan bebannya, atau apabila tanah keras yang mana mempunyai daya dukung yang cukup untuk memikul berat bangunan dan letaknya sangat dalam. Pondasi tiang pancang ini berfungsi untuk memindahkan atau mentransferkan beban – beban dari konstruksi di atasnya (uper structure) kelapisan tanah yang lebih dalam.

Menurut bahan yang digunakan, tiang pancang dibagi 4 yakni :

1. Tiang pancang kayu
2. Tiang pancang beton
3. Tiang pancang baja
4. Tiang pancang komposite

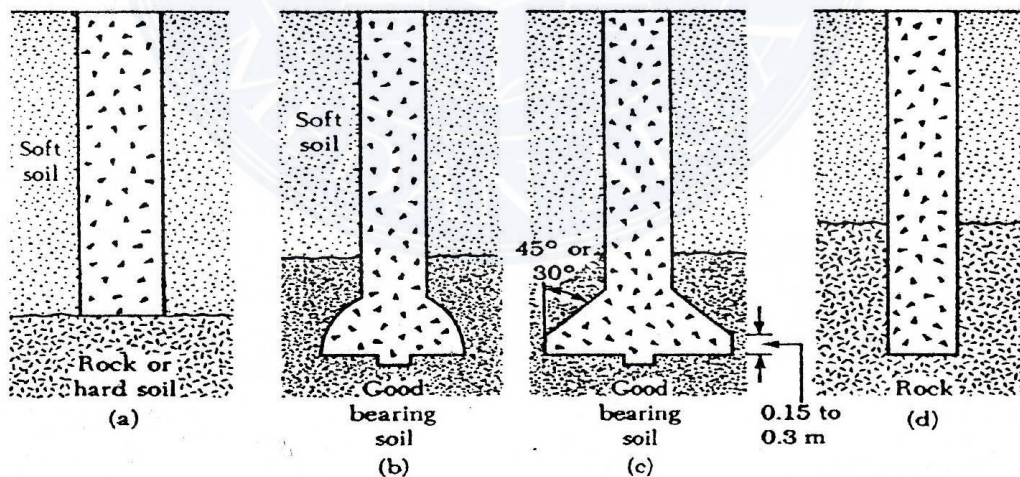
2.7. Pondasi Bored Pile

Bore pile dipasang ke dalam tanah dengan cara mengebor tanah terlebih dahulu, baru kemudian diisi tulangan dan dicor beton. Tiang ini biasanya, dipakai pada tanah yang stabil dan kaku, sehingga memungkinkan untuk membentuk lubang yang stabil dengan alat bor. Jika tanah mengandung air, pipa besi dibutuhkan untuk menahan dinding lubang dan pipa ini ditarik ke atas pada waktu pengecoran beton. Pada tanah yang keras atau batuan lunak, dasar tiang dapat dibesarkan untuk menambah tahanan dukung ujung tiang (Gambar 2.2).

Daya dukung bored pile diperoleh dari daya dukung ujung (end bearing capacity) yang diperoleh dari tekanan ujung tiang dan daya dukung geser atau selimut (friction bearing capacity) yang diperoleh dari daya dukung gesek atau gaya adhesi antara bored pile dan tanah disekelilingnya. Bored pile berinteraksi dengan tanah untuk menghasilkan daya dukung yang mampu memikul dan memberikan keamanan pada struktur atas. Untuk menghasilkan daya dukung yang akurat maka diperlukan suatu penyelidikan tanah yang akurat juga. Ada dua metode yang biasa digunakan dalam penentuan kapasitas daya dukung bored pile yaitu dengan menggunakan metode statis dan metode dinamis.

Ada berbagai jenis pondasi bore pile yaitu:

1. Bore pile lurus untuk tanah keras;
2. Bore pile yang ujungnya diperbesar berbentuk bel;
3. Bore pile yang ujungnya diperbesar berbentuk trapesium;
4. Bore pile lurus untuk tanah berbatu-batuan.



Gambar 2.3. Jenis – jenis Bored Pile

Ada beberapa alasan digunakannya pondasi bore pile dalam konstruksi :

1. Bore pile tunggal dapat digunakan pada tiang kelompok atau pile cap.
2. Kedalaman tiang dapat divariasikan.
3. Bore pile dapat didirikan sebelum penyelesaian tahapan selanjutnya.
4. Ketika proses pemancangan dilakukan, getaran tanah akan mengakibatkan kerusakan pada bangunan yang ada di dekatnya, tetapi dengan penggunaan pondasi bore pile hal ini dapat dicegah.
5. Pada pondasi tiang pancang, proses pemancangan pada tanah lempung akan membuat tanah bergelombang dan menyebabkan tiang pancang sebelumnya bergerak ke samping. Hal ini tidak terjadi pada konstruksi pondasi bore pile.
6. Selama pelaksanaan pondasi bore pile tidak ada suara yang ditimbulkan oleh alat pancang seperti yang terjadi pada pelaksanaan pondasi tiang pancang.
7. Karena dasar dari pondasi bore pile dapat diperbesar, hal ini memberikan ketahanan yang besar untuk gaya keatas.
8. Permukaan diatas dimana dasar bore pile didirikan dapat diperiksa secara langsung.
9. Pondasi bore pile mempunyai ketahanan yang tinggi terhadap beban lateral.

Beberapa kelemahan dari pondasi bore pile :

1. Keadaan cuaca yang buruk dapat mempersulit pengeboran dan pengecoran, dapat diatasi dengan cara menunda pengeboran dan pengecoran sampai keadaan cuaca memungkinkan atau memasang tenda sebagai penutup.
2. Pengeboran dapat mengakibatkan gangguan kepadatan, bila tanah berupa pasir atau tanah berkerikil maka menggunakan bentonite sebagai penahan longsor.
3. Pengecoran beton sulit bila dipengaruhi air tanah karena mutu beton tidak dapat dikontrol dengan baik maka diatasi dengan cara ujung pipa tremie berjarak 25-50 cm dari dasar lubang pondasi.
4. Pembesaran ujung bawah tiang tidak dapat dilakukan bila tanah berupa pasir.
5. Air yang mengalir ke dalam lubang bor dapat mengakibatkan gangguan tanah, sehingga mengurangi kapasitas dukung tanah terhadap tiang, maka air yang mengalir langsung dihisap dan dibuang kembali ke dalam kolam air.
6. Akan terjadi tanah runtuh (ground loss) jika tindakan pencegahan tidak dilakukan maka dipasang casing untuk mencegah kelongsoran.
7. Karena diameter tiang cukup besar dan memerlukan banyak beton, untuk pekerjaan kecil mengakibatkan biayanya sangat melonjak, maka ukuran tiang bored pile disesuaikan dengan beban yang dibutuhkan.
8. Walaupun peneterasi sampai ke tanah pendukung pondasi dianggap telah terpenuhi, kadang-kadang terjadi bahwa tiang pendukung kurang

sempurna karena adanya lumpur yang tertimbun di dasar, maka dipasang pipa paralon pada tulangan bored pile untuk pekerjaan base grouting

Ditinjau dari segi pelaksanaannya pondasi bore pile dapat dibedakan menjadi 3 macam type:

1. Sistem Augering

Pada sistem ini selain augernya sendiri, untuk kondisi lapangan pada tanah yang mudah longsor diperlukan casing atau bentonite slurry sebagai penahan longsor. Penggunaan bentonite slurry untuk kondisi lapisan tanah yang permeabilitynya besar tidak disarankan, karena akan membuat bentonite slurry yang banyak dengan terjadinya perembesan melalui lapangan permeable tersebut.

2. Sistem Grabbing

Pada penggunaan sistem ini diperlukan casing (continuous semiroary motion casing) sebagai penahan kelongsoran. Casing tersebut dimasukkan ke dalam tanah dengan cara ditekan sambil diputar. Sistem ini sebenarnya cocok untuk semua kondisi tanah, tetapi yang paling sesuai adalah kondisi tanah yang sulit ditembus.

3. Sistem Wash Boring

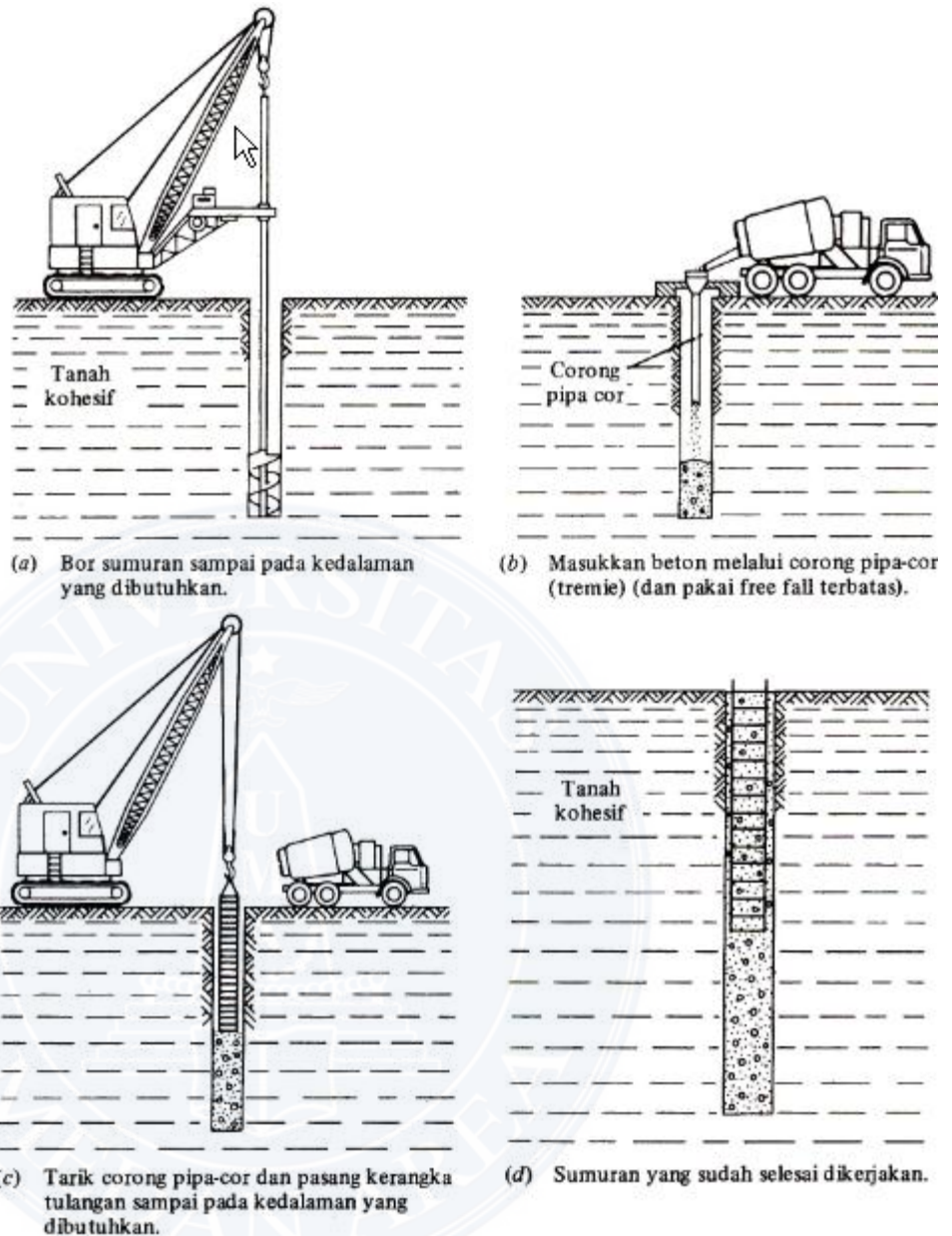
Pada sistem ini diperlukan casing sebagai penahan kelongsoran dan juga pompa air untuk sirkulasi airnya yang dipakai untuk pengeboran. Sistem ini cocok untuk kondisi tanah pasir lepas. Untuk jenis bore pile ini perlu diberikan tambahan tulangan praktis untuk penahan gaya

lateral yang terjadi. Penulangan minimum 2% dari luas penampang tiang.

Pada saat ini ada tiga metode dasar pengeboran (variable-variable tempat proyek mungkin juga memerlukan perpaduan beberapa metode), yaitu:

1. Metode Kering

Rangkaian pembuatannya seperti pada (Gambar 2.3). Pertama sumuran digali (dan dasarnya dibentuk lonceng jika perlu). Kemudian sumuran diisi sebagian dengan beton dan kerangka tulangan dipasang dan setelah itu sumuran telah selesai dikerjakan. Harap diingat bahwa kerangka tulangan tidak boleh dimasukkan sampai mencapai dasar sumuran karena diperlukan pelindung beton minimum, tetapi kerangka tulangan boleh diperpanjang sampai akhir mendekati kedalaman penuh dari pada hanya mencapai kira – kira setengahnya saja. Metode ini membutuhkan tanah tempat proyek yang tak berlekuk (kohesif) dan permukaan air di bawah dasar sumuran atau jika permeabilitasnya cukup rendah, sumuran bisa digali (mungkin juga dipompa) dan dibeton sebelum sumuran terisi air cukup banyak sehingga bisa mempengaruhi kekuatan beton.



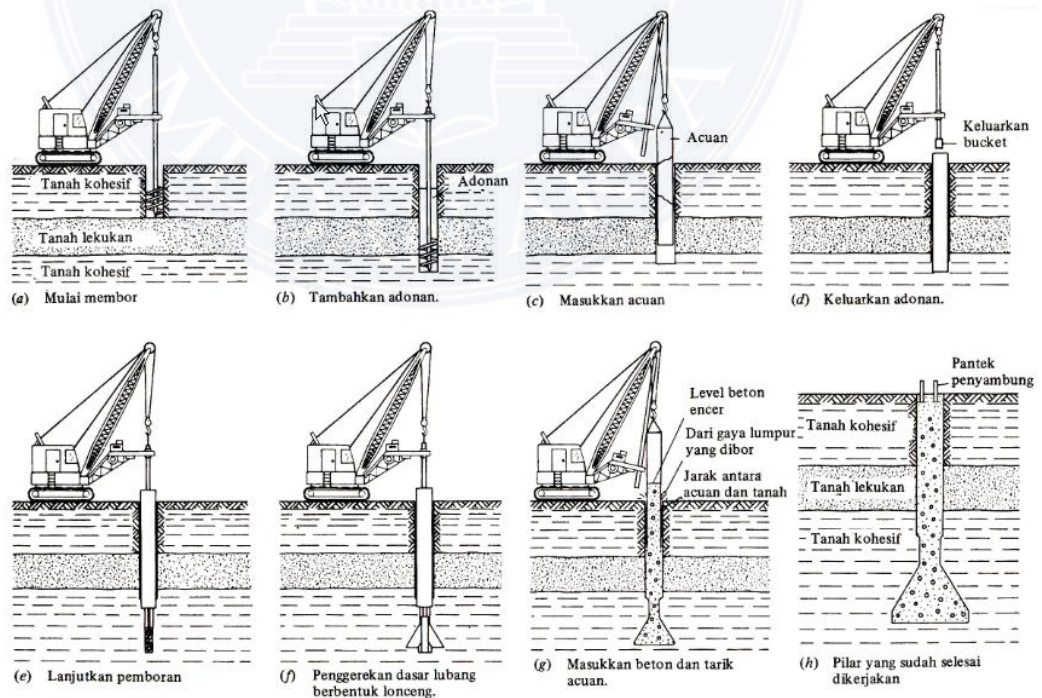
Gambar. 2.4. Metode kering konstruksi pilar yang dibor

2. Metode Acuan

Pada metode ini (Gambar 2.5.) acuan dipakai pada tempat – tempat proyek yang mungkin terjadi lekukan atau deformasi lateral yang berlebihan terhadap rongga sumur (*sharf cavity*). Casing diperlukan karena runtuh tanah dapat terjadi. Dalam kondisi tertentu casing harus dimasukkan dengan menggunakan alat penggetar

(*vibrator*). Perlu kita ingat bahwa sebelum casing dimasukkan, suatu adonan spesi encer (*slurry*) digunakan untuk mempertahankan lubang. Setelah acuan dipasang, adonan dikeluarkan dan sumur diperdalam hingga pada kedalaman yang diperlukan dalam keadaan kering. Bergantung pada kebutuhan site dan proyek, sumuran di bawah acuan akan dikurangi paling tidak sampai ID acuan kadang – kadang 25 sampai 50 mm kurangnya untuk jarak bor tanah (*auger*) yang lebih baik.

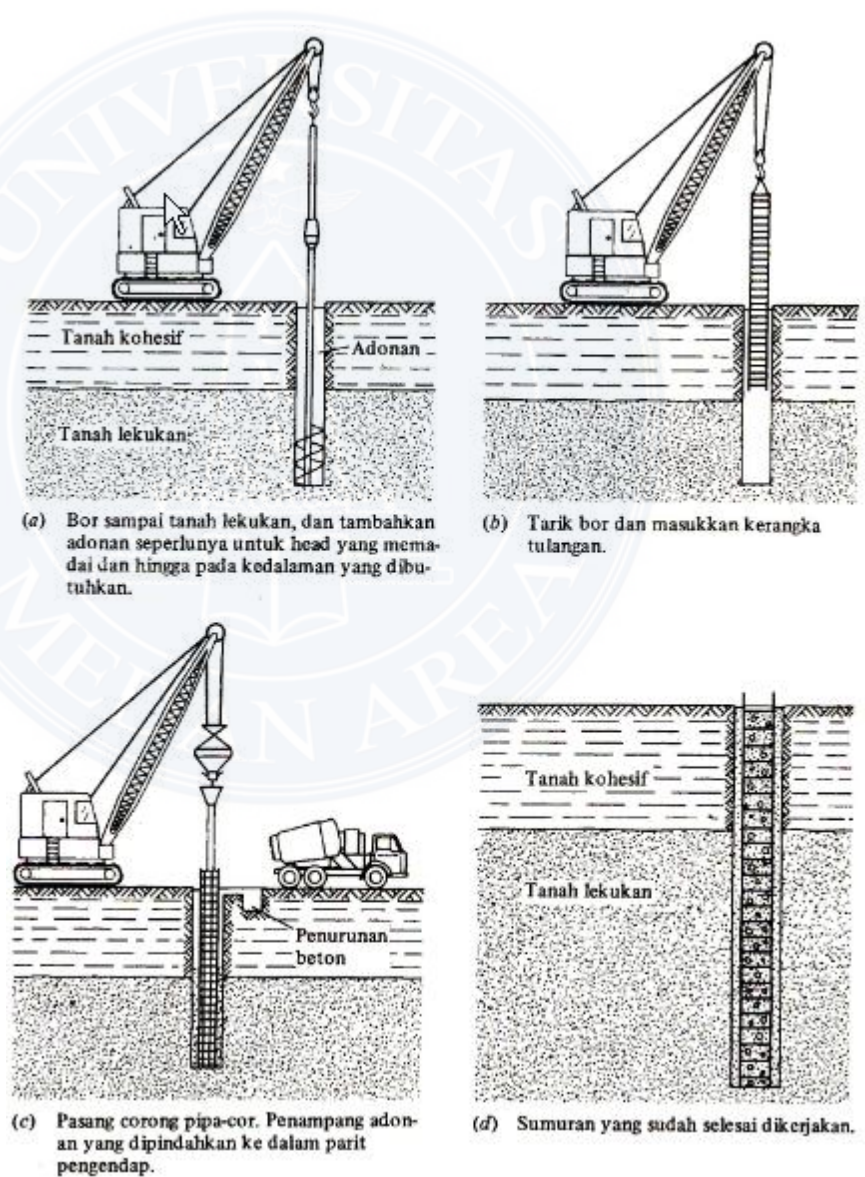
Acuan bisa saja ditinggalkan dalam sumuran atau bisa juga dikeluarkan jika dibiarkan ditempat, maka ruangan melingkar antara OD acuan dan tanah (yang diisi dengan adonan atau lumpur hasil pengeboran) diganti dengan adukan encer (*grout*) maka adonan akan dipindahkan ke atas puncak sehingga rongga tersebut diisi dengan adukan encer.



Gambar. 2.5. Metode acuan konstruksi pilar yang dibor

3. Metode Adonan

Metode ini bisa diterapkan pada semua keadaan yang membutuhkan acuan. Hal ini diperlukan jika tidak mungkin mendapatkan penahan air (*water seal*) yang sesuai dengan acuan untuk menjaga agar air tidak masuk ke dalam rongga sumuran (*shaft cavity*). Langkah langkah metode ini diuraikan dalam penjelasan gambar sesuai dibawah (Gambar. 2.6.)



Gambar. 2.6. Metode adonan konstruksi pilar yang dibor

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam metode ini adalah :

- a. Jangan membiarkan adonan terlalu lama dalam sumuran sehingga terbentuk lapisan penyaring yang terlalu tebal pada dinding sumuran karena lapisan yang tebal sukar untuk digeserkan oleh beton selama pengisian sumuran.
- b. Memompa adonan keluar dan partikel-partikel yang lebih besar dalam suspensi dipisahkan dengan memakai adonan 'conditioned' yang dikembalikan lagi kedalam sumuran sebelum beton.
- c. Hati-hati sewaktu menggali lempung melalui adonan, sehingga penarikan kepingan yang besar tidak menyebabkan tekanan atau pengisapan pori negatif yang bisa meruntuhkan sebagian dari sumuran.

Setelah sumuran selesai digali, tulangan kerangka dimasukkan ke dalam sumuran dan corong pipa-cor (*treme*) dipasang (urutan ini perlu diperhatikan sehingga corong pipa-cor tidak perlu ditarik sewaktu akan memasang kerangka (*cage*) dan lalu dipasang kembali yang pasti akan mengakibatkan terputusnya pembentukan lapisan adonan dalam sumuran). Beton dipompa dengan hati-hati sehingga corong pipa-cor selalu terendam dalam beton sehingga hanya ada sedikit daerah permukaan yang terbuka dan yang terkontaminasi oleh adonan.

2.8. Metode Pelaksanaan Pondasi Bored Pile

Penggunaan teknologi sangat berperan dalam suatu proyek konstruksi. Biasanya , aplikasi teknologi ini banyak diterapkan dalam metode pelaksanaan pekerjaan konstruksi teknologi yang tepat sangat berguna dalam pengerjaan konstruksi manapun.. Penggunaan metode yang tepat, praktis, cepat dan aman

sangat membantu dalam penyelesaian pekerjaan pada suatu proyek konstruksi. Sehingga target waktu, biaya dan mutu sebagaimana ditetapkan dapat tercapai.

Secara umum tahapan pekerjaan pondasi tiang bor sebagai berikut :

1. Persiapan Lokasi Pekerjaan (*Site Preparation*)

- a) Dilaksanakan pengukuran pada area yang akan menjadi lokasi pekerjaan pembuatan tiang bor. Koordinat - koordinat tiang bor yang direncanakan mengacu pada BM (Bench Mark) yang ada dilokasi pekerjaan.
- b) Dilaksanakan stripping, cut and fill pada lokasi pembuatan tiang bor, agar kinerja peralatan yang digunakan efisien dan stabil.
- c) Dipersiapkan akses yang akan dilalui truk – truk mixer dari batching plant ke lokasi pembuatan tiang bor, agar tidak terjadi kendala yang signifikan pada saat pengecoran tiang bor.
- d) Pelajari lay – out pondasi dan titik – titik bored pile, membersihkan lokasi pekerjaan dari gangguan yang ada seperti bangunan, tanaman, pepohonan, tiang listrik/telepon, kabel dan lain sebagainya.

2. Pemasangan *Stand Pipe*

Stand pipe dipasang dengan ketentuan bahwa pusat dari stand pipe harus berada pada titik as pondasi yang telah disurvei terlebih dahulu. Pemasangan *stand pipe* dilakukan dengan bantuan *excavator*.

3. Pembuatan Drainase dan Kolam Air

Kolam air berfungsi untuk penampungan air bersih yang akan digunakan untuk pekerjaan pengeboran sekaligus untuk tempat

penampungan air bercampur lumpur hasil dari pengeboran. Ukuran kolam air berkisar 3m x 3m x 2,5m dan drainase penghubung dari kolam ke *stand pipe* berukuran 1,2m, dan kedalaman 0,7 m (tergantung kondisi lapangan). Jarak kolam air tidak boleh terlalu dekat dengan lubang pengeboran, sehingga lumpur dalam air hasil pengeboran mengendap dulu sebelum airnya mengalir kembali ke lubang pengeboran.

2.9. Pengujian Penetrasi Sondir (Sondering Test)

Uji penetrasi sondir banyak digunakan di Indonesia. Adapun maksud dan tujuan dari pengujian sondering test adalah untuk mengetahui perlawanan/tahanan penetrasi konus/ujung (end resistance/cone resistant) dari lapisan tanah pendasar yang dinyatakan dalam kg/cm^2 dan hambatan lekat (skin friction) yaitu gaya perlawanan konus atau bikonus yang dinyatakan dalam kg/cm .

Pelaksanaan sondir dimulai dengan melakukan pengangkeran/pengikatan alat sondir agar peralatan pada saat pelaksanaan pengujian tidak goyang dan posisi alat sondir tegak. Pekerjaan pengujian sondir dilaksanakan setelah pipa batang sondir disambung ke bikonus dan pengujian baru dapat dimulai pelaksanaannya setelah posisi alat sondir tegak lurus dan gastrol olie diisi sampai penuh serta gelembung-gelembung udara dikeluarkan dari hidrolis. Untuk mendapatkan data tahanan/perlawanan ujung/konus (end resistance/cone resistant), tahanan geser/lekat setempat (local skin friction) dan total tahanan (total skin friction), konus ditekan ke dalam tanah dengan tenaga mekanis dengan cara memutar stang dari peralatan sondir.

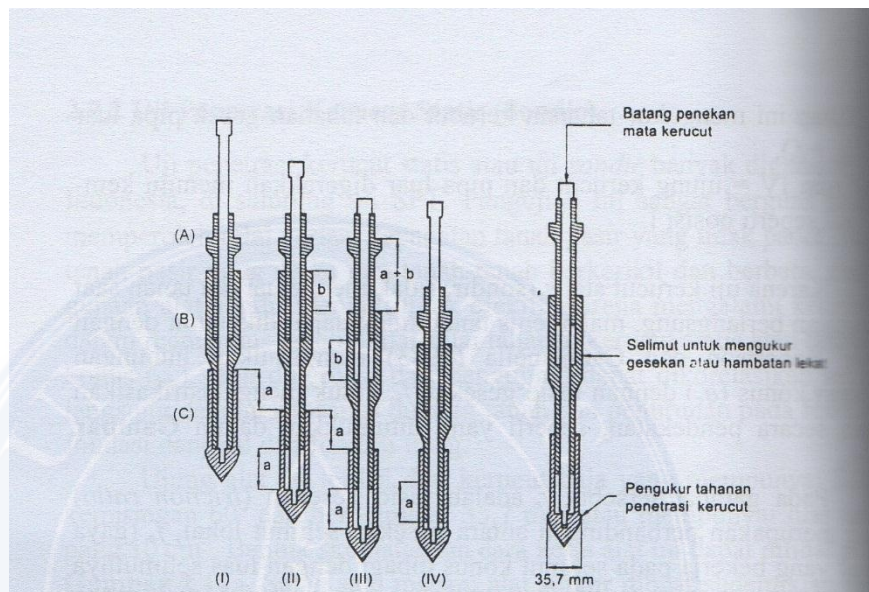
Pembacaan manometer sondir dilakukan setiap interval 20 cm, sedangkan kecepatan pengujian penetrasi sondir dilakukan dengan kecepatan maksimum 1 cm/detik, dimana setiap kedalaman 1 meter penyondiran dilakukan penyambungan pipa/batang sondir. Pada pembacaan tahanan/perlawanan ujung konus (end resistance/cone resistant) sebesar 0 - 45 kg/cm² dipergunakan manometer skala 60 kg/cm² dan pembacaan, sedangkan pembacaan lebih besar 45 kg/cm² digunakan manometer skala 250 kg/cm². Hasil pembacaan ini ditulis ke dalam format data sondering test.

2.10. Kapasitas Daya Dukung Bored Pile Dari Hasil Sondiring Test

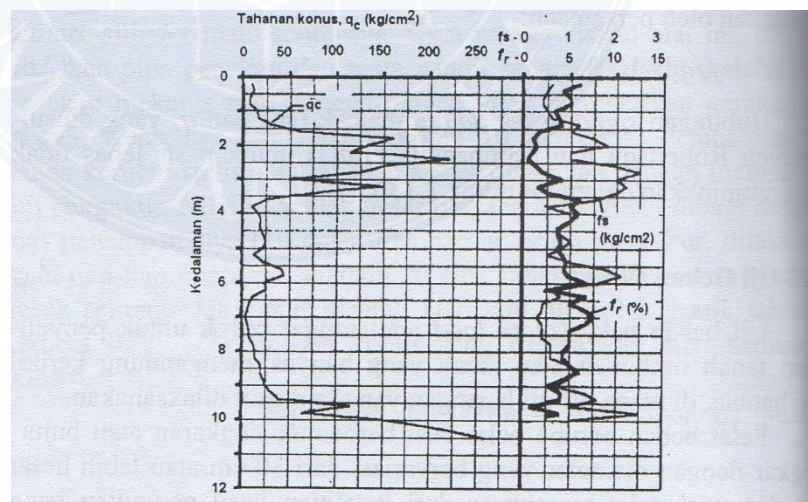
Pengujian ini sangat berguna untuk memperoleh nilai variasi kepadatan tanah pasir yang padat dan tanah – tanah berkerikil dan berbatu, penggunaan alat sondir menjadi tidak efektif, karna mengalami kesulitan dalam menebus tanah. Nilai – nilai tahanan konus (q_c) yang diperoleh dari pengujian, dapat dikorelasikan secara langsung dengan kapasitas dukung tanah dan penurunan pada pondasi – pondasi dangkal dan pondasi tiang.

Ujung alat ini terdiri dari kerucut baja yang mempunyai sudut kemiringan 60° dan kemiringan 35,7 mm atau mempunyai luas tampang 10 cm². Bentuk skematis dan cara kerja alat ini dapat dilihat pada Gambar. 2.7. Salah satu macam alat sondir dibuat sedemikian rupa sehingga dapat mengukur tahanan ujung dan tahanan gesek dari selimut silindir mata sondirnya. Cara menggunakan alat ini dengan menekan pipa penekan dan mata sondir secara terpisah, melalui alat penekan mekanis atau dengan tangan yang memberikan gerakan ke bawah. Kecepatan penetrasi kira – kira 10 mm/detik. Pembacaan tahanan konus dilakukan dengan melihat arloji pengukur. Nilai q_c adalah besarnya tahanan kerucut dibagi

dengan luas penampangnya (10 cm^2). Pembacaan arloji pengukur, dilakukan pada tiap – tiap penetrasi sedalam 20 cm.tahanan ujung serta tahanan gesek selimut alat sondir dicatat. Dari sini diperoleh grafik tahanan kerucut statis atau tahanan konus yang menyajikan nilai keduanya (Gambar. 2.8.)



Gambar. 2.7. Skema alat kerucut statis dan cara kerja alat



Gambar. 2.8. Contoh grafik hasil uji sondir

Didalam perencanaan pondasi tiang, data tanah sangat diperlukan dalam merencanakan kapasitas daya dukung (bearing capacity) dari bore pile sebelum pembangunan dimulai, guna menentukan kapasitas daya dukung ultimit dari pondasi tiang. Untuk menghitung daya dukung bored pile berdasarkan data hasil pengujian sondir dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$Q_u = q_b \cdot A_b$$

$$q_b = \frac{q_{ca}(base)}{F_b}$$

Dimana :

- Q_u = Kapasitas daya dukung aksial ultimate tiang bored
- q_b = Kapasitas daya dukung di ujung tiang persatuan luas
- A_b = Luas di ujung tiang
- $q_{ca}(base)$ = Perlawanan konus rata-rata 1,5D diatas ujung tiang, 1,5D dibawah ujung tiang
- F_b = faktor empirik tergantung pada tipe tanah.

Tabel 2.2. Faktor empirik F_b

Tipe Tiang	F_b
Bored Pile	3,5
Baja	1,75
Beton Pratekan	1,75

(Titi & Farsakh, 1999)

2.11. Faktor Aman

Untuk memperoleh kapasitas ijin tiang, maka diperlukan untuk membagi kapasitas ultimit dengan faktor aman tertentu.

- Untuk dasar tiang yang dibesarkan dengan $d < 2$ m

$$Q_a = \frac{Q_u}{2,5}$$

- Untuk dasar tiang tanpa pembesaran dibagian bawah

$$Q_a = \frac{Q_u}{2}$$

2.12. Pengujian Pengeboran Dengan Bor Mesin Dan SPT

Pengujian perencanaan pondasi tiang dengan pengeboran ini dilakukan dengan alat bor mesin. Pengujian pengeboran bertujuan membuat lobang pada lapisan tanah untuk :

1. Mengetahui susunan lapisan tanah pendukung secara visual dan terperinci.
2. Mengambil sample tanah terganggu (disturbed sample) lapis demi lapis sampai kedalaman yang diinginkan untuk deskripsi dan klasifikasi tanah (visual soil classification) dan juga digunakan sebagai bahan pengujian laboratorium.
3. Mengambil sample tanah tak terganggu (undisturbed sample) untuk bahan pengujian di laboratorium.
4. Melaksanakan pengujian standard penetration test (SPT) setiap interval 2 meter.
5. Mengamati dan melaksanakan pengukuran kedalaman muka air tanah (Ground Water Level disingkat GWL).

Pada sewaktu pengeboran lobang bor dilindungi dengan casing agar tidak terjadi kelongsoran sehingga diperoleh hasil pengeboran yang baik dimana contoh tanah (sample) tidak terganggu oleh tanah longsor. Untuk tanah lunak (soft soil) pengeboran harus dilakukan dengan casing berputar, drilling rod dan ujung casing diberi mata bor. Bila ditemui tanah keras maka pemboran harus dilakukan dengan diamond bit.

Pengambilan sample tak terganggu dilakukan dimana setelah pengambilan contoh tanah (sample), tabung contoh (tube sample) ditutup dengan parafin untuk mencegah penguapan pada contoh tanah tersebut dan pada tabung diberi kode titik bor dan kedalaman pengujian. Contoh tanah ini dibawa ke laboratorium untuk bahan/sample pengujian Laboratorium.

Pengujian standard penetration test (SPT) dilakukan setiap interval kedalaman pemboran 2 meter. Tabung SPT harus mempunyai ukuran OD 2 inch, ID 1 3/8 inch dan panjang 24 inch dengan tipe split spoon sample.

2.13. Kapasitas Daya Dukung Bored Pile Dari Data SPT

Uji penetrasi standar dilakukan karena sulitnya memperoleh contoh tanah tak terganggu pada tanah granuler. Pada pengujian ini, sifat – sifat tanah pasir ditentukan dari pengukuran kerapatan relatif secara langsung dilapangan. Pengujian untuk mengetahui nilai kerapatan relatif yang sering digunakan adalah uji penetrasi standart atau disebut uji SPT (*Standart Penetration Test*).

Prosedur uji SPT sewaktu melakukan pengeboran inti, jika kedalaman pengeboran telah mencapai lapisan tanah yang akan diuji, mata bor dilepas dan diganti dengan alat yang disebut tabung belah standart (standart split barrel sampler) (Gambar. 2.9.). setelah tabung ini dipasang bersama – sama dengan pipa

bor, alat diturunkan sampai ujungnya menumpuh lapisan tanah dasar, dan kemudian dipukul dari atas.

Perkiraan kapasitas daya dukung pada pondasi bored pile pada tanah pasir dan lempung didasarkan pada uji lapangan SPT ditentukan dengan perumusan sebagai berikut :

1. Daya Dukung Pondasi Tiang Pada Tanah Kohesif

a) Daya dukung ujung pondasi bored pile (*end bearing*)

$$Q_p = A_p \cdot q_p$$

$$q_p = 9 c_u$$

$$c_u = (N-SPT \times 2/3 \times 10)$$

dimana :

- Q_p = Daya dukung ujung tiang
- A_p = Luas penampang bored pile (cm^2)
- q_p = Tahanan ujung persatuan luas
- c_u = Kohesi tanah

b) Daya dukung selimut bored pile (*skin friction*)

$$Q_s = f \cdot L_i \cdot P$$

$$f = \alpha \cdot c_u$$

dimana :

- Q_s = Daya dukung selimut tiang
- F = Tahanan satuan skin friction
- L_i = Panjang lapisan tanah
- p = Keliling tiang

- α = Faktor adhesi (menurut Reese dan Wright koefisien α untuk tiang bor = 0,55)

2. Daya Dukung Pondasi Tiang Pada Tanah non Kohesif

a) Daya dukung ujung pondasi bored pile (*end bearing*)

Untuk $N < 60$ maka $q_p = 7 N \text{ (t/m}^2\text{)} < 400 \text{ (t/m}^2\text{)}$

$$Q_p = A_p \cdot q_p$$

$$Q_p = 7N \cdot A_p$$

dimana :

- Q_p = Daya dukung ujung tiang
- A_p = Luas penampang bored pile (cm^2)
- q_p = Tahanan ujung persatuan luas

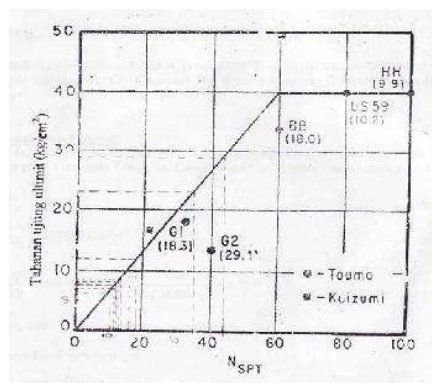
b) Daya dukung selimut bored pile (*skin friction*)

$$Q_s = q_s \cdot L_i \cdot P$$

Untuk $N < 53$, $q_s = \frac{N}{160} = 0,32 N$

34

Untuk $53 < N \leq 100$ maka f diperoleh dari korelasi langsung dengan NSPT (Reese & Wright).



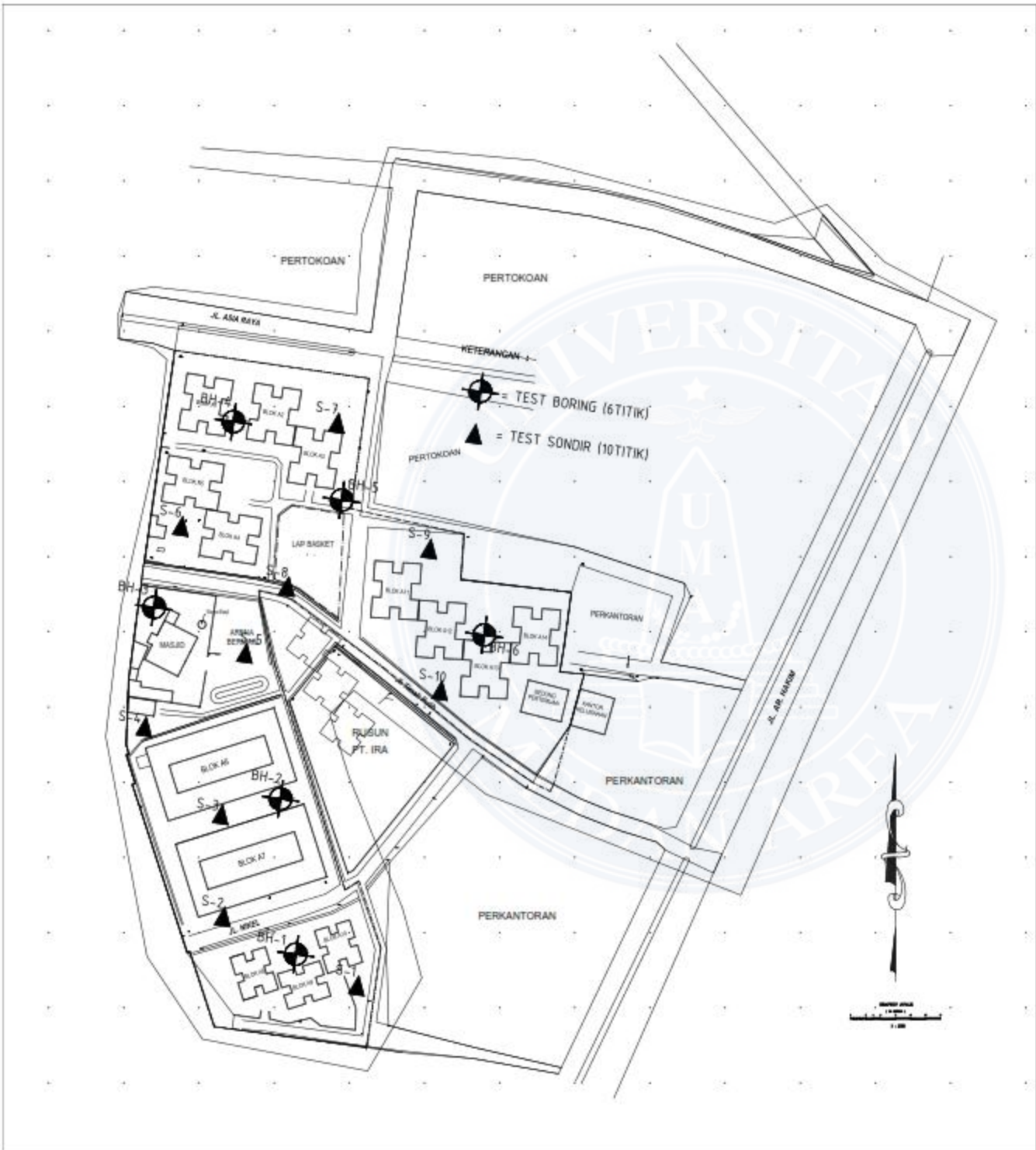
Gambar 2.10. Tahanan geser selimut Bore pile pada tanah pasir

DAFTAR PUSTAKA

- Bowlesh, J. E., 1991, Analisa dan Desain Pondasi, Edisi keempat Jilid 1, Erlangga, Jakarta.
- Gunawan, Rudy.1985, Pengantar Teknik Pondasi, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Galeh, A.Putro. Perencanaan Pondasi Tiang Bor Pada Proyek Gedung Menara Palma. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Gunadarma
- Hardiyatmo, H. C., 2013, Teknik Fondasi , PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Hardiyatmo, H. C., 2011, Analisis dan Perancangan Fondasi I, Edisi Kedua, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Iskandar, Rudi., 2011, Analisa Daya Dukung Pondasi Tiang Pancanga Secara Analitis Pada Proyek GBI Bethel Medan, Medan.
- Roesyanto dan Irwan, Togu., 2011, Analisis Daya Dukung Pondasi Tiang Bore Kelompok Pada Proyek Pembangunan Gedung Pendidikan Fak. MIPA Universitas Negeri Medan (UNIMED) , Medan.
- Rizaldyberbagidata.blogspot.co.id/2012/06/pondasi-tiang-pancang-pile-foundation.html
- Sosarodarsono, S. dan Nakazawa, K., 1983, Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi, PT Pradnya Paramita, Jakarta.
- Sardjono, H.S.,1988, Pondasi Tiang Pancang, Jilid 1, Penerbit Sinar Jaya Wijaya, Surabaya.







No.	REVISI	Tanggal

LEGENDA

- : Jalan Aspal
- : Saluran drainase
- : Pagar Tembok
- : Pagar Besi
- : Pagar Seng
- : Batas Areal
- : Garis Kontur
- : Tiang Telepon
- : Tiang Listrik
- : Dinding Bangunan Eksisting

SURVEI TOPOGRAFI DILAKUKAN TGL 27 - 28 MARET 2015

DI UKUR OLEH:	HARYADI ST	
DIGAMBAR OLEH:	HARYADI ST	
DI PERIKSA OLEH:	TRI DARMAHA	

Judul Gambar :

**PETA SITUASI TOPOGRAFI
AREAL RUMAH SUSUN PERUMNAS
SUKARAMAI - MEDAN**

SKALA	JUMLAH LEMBAR	NOMER LEMBAR
1 : 500	1	1



Tabel 4.11. Daya Dukung Pondasi Bore Pile Dari Data Sondir 1 (S-1)

Kedalaman (m)	CR (Kg/Cm ²)	Keliling (As) (cm)	Luas (Ap) (Cm ²)	qca (Kg/Cm ²)	qb (Kg/Cm ²)	Qult (Ton)	Qi (ton)
0.0	0	314.3	7,857.1	0.0	0.0	0.0	0.0
0.2	2	314.3	7,857.1	0.0	0.0	0.0	0.0
0.4	5	314.3	7,857.1	0.0	0.0	0.0	0.0
0.6	3	314.3	7,857.1	5.1	1.4	11.4	5.7
0.8	4	314.3	7,857.1	8.2	2.4	18.5	9.2
1.0	3	314.3	7,857.1	13.0	3.7	29.1	14.6
1.2	5	314.3	7,857.1	17.5	5.0	39.2	19.6
1.4	4	314.3	7,857.1	21.0	6.0	47.0	23.5
1.6	2	314.3	7,857.1	26.2	7.5	58.9	29.5
1.8	6	314.3	7,857.1	29.8	8.5	66.9	33.4
2.0	14	314.3	7,857.1	33.5	9.6	75.2	37.6
2.2	30	314.3	7,857.1	36.8	10.5	82.6	41.3
2.4	55	314.3	7,857.1	38.7	11.1	86.9	43.4
2.6	89	314.3	7,857.1	38.8	11.1	87.0	43.5
2.8	81	314.3	7,857.1	36.7	10.5	82.3	41.1
3.0	67	314.3	7,857.1	34.9	10.0	78.4	39.2
3.2	43	314.3	7,857.1	34.0	9.7	76.3	38.2
3.4	45	314.3	7,857.1	34.7	9.9	77.9	39.0
3.6	49	314.3	7,857.1	35.2	10.0	78.9	39.5
3.8	47	314.3	7,857.1	35.4	10.1	79.6	39.8
4.0	42	314.3	7,857.1	35.5	10.2	79.8	39.9
4.2	31	314.3	7,857.1	35.4	10.1	79.4	39.7
4.4	28	314.3	7,857.1	35.2	10.1	79.0	39.5
4.6	30	314.3	7,857.1	34.6	9.9	77.7	38.9
4.8	34	314.3	7,857.1	33.3	9.5	74.8	37.4
5.0	39	314.3	7,857.1	31.6	9.0	71.0	35.5
5.2	37	314.3	7,857.1	29.7	8.5	66.6	33.3
5.4	40	314.3	7,857.1	27.5	7.9	61.8	30.9
5.6	38	314.3	7,857.1	24.9	7.1	55.8	27.9
5.8	34	314.3	7,857.1	22.3	6.4	50.2	25.1
6.0	29	314.3	7,857.1	20.2	5.8	45.4	22.7
6.2	21	314.3	7,857.1	18.9	5.4	42.3	21.2
6.4	10	314.3	7,857.1	18.2	5.2	41.0	20.5
6.6	8	314.3	7,857.1	18.9	5.4	42.5	21.2
6.8	11	314.3	7,857.1	19.6	5.6	44.1	22.0
7.0	9	314.3	7,857.1	20.1	5.8	45.2	22.6

Tabel 4.11. Daya Dukung Pondasi Bore Pile Dari Data Sondir 1 (S-1)

Kedalaman (m)	CR (Kg/Cm ²)	Keliling (As) (cm)	Luas (Ap) (Cm ²)	qca (Kg/Cm ²)	qb (Kg/Cm ²)	Qult (Ton)	Qi (ton)
7.2	5	314.3	7,857.1	20.9	6.0	46.9	23.5
7.4	7	314.3	7,857.1	22.2	6.3	49.8	24.9
7.6	10	314.3	7,857.1	23.7	6.8	53.1	26.6
7.8	18	314.3	7,857.1	25.5	7.3	57.3	28.6
8.0	24	314.3	7,857.1	26.9	7.7	60.4	30.2
8.2	35	314.3	7,857.1	28.3	8.1	63.5	31.8
8.4	32	314.3	7,857.1	29.4	8.4	66.0	33.0
8.6	29	314.3	7,857.1	30.6	8.7	68.6	34.3
8.8	31	314.3	7,857.1	31.7	9.1	71.2	35.6
9.0	34	314.3	7,857.1	32.5	9.3	72.9	36.5
9.2	38	314.3	7,857.1	32.5	9.3	72.9	36.5
9.4	45	314.3	7,857.1	31.6	9.0	71.0	35.5
9.6	42	314.3	7,857.1	30.0	8.6	67.4	33.7
9.8	44	314.3	7,857.1	28.8	8.2	64.6	32.3
10.0	49	314.3	7,857.1	27.9	8.0	62.6	31.3
10.2	47	314.3	7,857.1	27.7	7.9	62.3	31.1
10.4	43	314.3	7,857.1	29.3	8.4	65.7	32.8
10.6	36	314.3	7,857.1	32.5	9.3	73.0	36.5
10.8	25	314.3	7,857.1	36.0	10.3	80.8	40.4
11.0	13	314.3	7,857.1	39.8	11.4	89.3	44.6
11.2	8	314.3	7,857.1	44.3	12.7	99.5	49.8
11.4	11	314.3	7,857.1	49.5	14.2	111.2	55.6
11.6	20	314.3	7,857.1	55.3	15.8	124.1	62.0
11.8	38	314.3	7,857.1	61.7	17.6	138.6	69.3
12.0	65	314.3	7,857.1	69.0	19.7	154.8	77.4
12.2	92	314.3	7,857.1	78.4	22.4	176.0	88.0
12.4	89	314.3	7,857.1	81.4	23.3	182.8	91.4
12.6	83	314.3	7,857.1	85.1	24.3	191.0	95.5
12.8	85	314.3	7,857.1	90.0	25.7	202.1	101.1
13.0	88	314.3	7,857.1	96.1	27.5	215.8	107.9
13.2	97	314.3	7,857.1	106.5	30.4	239.1	119.5
13.4	116	314.3	7,857.1	119.0	34.0	267.1	133.6
13.6	143	314.3	7,857.1	134.4	38.4	301.8	150.9
13.8	204	314.3	7,857.1	157.4	45.0	353.3	176.7

Tabel 4.11. Daya Dukung Pondasi Bore Pile Dari Data Sondir 2 (S-2)

Kedalaman (m)	CR (Kg/Cm2)	Keliling (As) (cm)	Luas (Ap) (Cm2)	qca (Kg/Cm ²)	qb (Kg/Cm ²)	Qult (Ton)	Qi (ton)
0.0	0	314.3	7,857.1	0.0	0.0	0.0	0.0
0.2	3	314.3	7,857.1	0.0	0.0	0.0	0.0
0.4	5	314.3	7,857.1	0.0	0.0	0.0	0.0
0.6	7	314.3	7,857.1	20.4	5.8	45.9	22.9
0.8	8	314.3	7,857.1	25.5	7.3	57.2	28.6
1.0	11	314.3	7,857.1	29.1	8.3	65.2	32.6
1.2	14	314.3	7,857.1	32.2	9.2	72.2	36.1
1.4	28	314.3	7,857.1	35.3	10.1	79.3	39.6
1.6	46	314.3	7,857.1	37.6	10.7	84.4	42.2
1.8	70	314.3	7,857.1	39.9	11.4	89.5	44.7
2.0	74	314.3	7,857.1	41.6	11.9	93.4	46.7
2.2	85	314.3	7,857.1	41.7	11.9	93.7	46.8
2.4	81	314.3	7,857.1	39.5	11.3	88.6	44.3
2.6	63	314.3	7,857.1	37.2	10.6	83.6	41.8
2.8	56	314.3	7,857.1	36.0	10.3	80.9	40.4
3.0	47	314.3	7,857.1	35.3	10.1	79.4	39.7
3.2	50	314.3	7,857.1	35.5	10.2	79.8	39.9
3.4	58	314.3	7,857.1	36.1	10.3	81.1	40.6
3.6	71	314.3	7,857.1	36.1	10.3	80.9	40.5
3.8	43	314.3	7,857.1	34.7	9.9	77.9	39.0
4.0	20	314.3	7,857.1	34.0	9.7	76.3	38.2
4.2	18	314.3	7,857.1	33.7	9.6	75.7	37.9
4.4	21	314.3	7,857.1	33.7	9.6	75.6	37.8
4.6	27	314.3	7,857.1	33.2	9.5	74.6	37.3
4.8	36	314.3	7,857.1	32.2	9.2	72.2	36.1
5.0	48	314.3	7,857.1	30.4	8.7	68.2	34.1
5.2	45	314.3	7,857.1	27.8	7.9	62.4	31.2
5.4	39	314.3	7,857.1	25.3	7.2	56.8	28.4
5.6	27	314.3	7,857.1	23.3	6.6	52.2	26.1
5.8	15	314.3	7,857.1	21.8	6.2	48.9	24.4
6.0	18	314.3	7,857.1	21.1	6.0	47.5	23.7
6.2	16	314.3	7,857.1	20.7	5.9	46.4	23.2
6.4	12	314.3	7,857.1	20.8	5.9	46.7	23.4
6.6	9	314.3	7,857.1	21.1	6.0	47.4	23.7
6.8	11	314.3	7,857.1	21.4	6.1	48.1	24.0
7.0	14	314.3	7,857.1	21.9	6.2	49.1	24.5

Tabel 4.11. Daya Dukung Pondasi Bore Pile Dari Data Sondir 2 (S-2)

Kedalaman (m)	CR (Kg/Cm2)	Keliling (As) (cm)	Luas (Ap) (Cm2)	qca (Kg/Cm ²)	qb (Kg/Cm ²)	Qult (Ton)	Qi (ton)
7.2	17	314.3	7,857.1	22.4	6.4	50.4	25.2
7.4	15	314.3	7,857.1	23.2	6.6	52.0	26.0
7.6	18	314.3	7,857.1	24.5	7.0	54.9	27.5
7.8	24	314.3	7,857.1	26.1	7.5	58.6	29.3
8.0	32	314.3	7,857.1	28.0	8.0	62.9	31.5
8.2	30	314.3	7,857.1	29.5	8.4	66.2	33.1
8.4	26	314.3	7,857.1	30.7	8.8	68.9	34.4
8.6	28	314.3	7,857.1	32.6	9.3	73.1	36.6
8.8	31	314.3	7,857.1	35.2	10.1	79.1	39.5
9.0	35	314.3	7,857.1	39.0	11.1	87.5	43.8
9.2	40	314.3	7,857.1	44.2	12.6	99.2	49.6
9.4	47	314.3	7,857.1	50.6	14.5	113.7	56.8
9.6	56	314.3	7,857.1	58.2	16.6	130.7	65.3
9.8	53	314.3	7,857.1	67.2	19.2	151.0	75.5
10.0	45	314.3	7,857.1	71.1	20.3	159.7	79.9
10.2	52	314.3	7,857.1	76.6	21.9	171.9	86.0
10.4	66	314.3	7,857.1	83.1	23.7	186.6	93.3
10.6	87	314.3	7,857.1	90.6	25.9	203.4	101.7
10.8	115	314.3	7,857.1	98.9	28.3	222.0	111.0
11.0	142	314.3	7,857.1	107.4	30.7	241.1	120.6
11.2	169	314.3	7,857.1	116.6	33.3	261.7	130.8
11.4	205	314.3	7,857.1	127.6	36.4	286.3	143.2

Tabel 4.11. Daya Dukung Pondasi Bore Pile Dari Data Sondir 3 (S-3)

Kedalaman (m)	CR (Kg/Cm2)	Keliling (As) (cm)	Luas (Ap) (Cm2)	qca (Kg/Cm ²)	qb (Kg/Cm ²)	Qult (Ton)	Qi (ton)
0.0	0	314.3	7,857.1	0.0	0.0	0.0	0.0
0.2	5	314.3	7,857.1	0.0	0.0	0.0	0.0
0.4	9	314.3	7,857.1	0.0	0.0	0.0	0.0
0.6	23	314.3	7,857.1	43.1	12.3	96.8	48.4
0.8	56	314.3	7,857.1	54.6	15.6	122.5	61.3
1.0	80	314.3	7,857.1	62.0	17.7	139.2	69.6
1.2	102	314.3	7,857.1	67.7	19.3	152.0	76.0
1.4	97	314.3	7,857.1	70.6	20.2	158.6	79.3
1.6	94	314.3	7,857.1	56.2	16.0	126.1	63.0
1.8	96	314.3	7,857.1	57.5	16.4	129.1	64.5
2.0	93	314.3	7,857.1	58.3	16.7	131.0	65.5
2.2	96	314.3	7,857.1	59.2	16.9	132.8	66.4
2.4	101	314.3	7,857.1	58.9	16.8	132.2	66.1
2.6	98	314.3	7,857.1	58.2	16.6	130.7	65.3
2.8	88	314.3	7,857.1	57.6	16.5	129.3	64.7
3.0	90	314.3	7,857.1	56.9	16.3	127.8	63.9
3.2	85	314.3	7,857.1	55.8	15.9	125.2	62.6
3.4	81	314.3	7,857.1	55.0	15.7	123.4	61.7
3.6	73	314.3	7,857.1	54.5	15.6	122.3	61.1
3.8	68	314.3	7,857.1	54.0	15.4	121.1	60.6
4.0	65	314.3	7,857.1	53.1	15.2	119.1	59.6
4.2	67	314.3	7,857.1	51.9	14.8	116.5	58.3
4.4	71	314.3	7,857.1	50.1	14.3	112.6	56.3
4.6	64	314.3	7,857.1	47.7	13.6	107.1	53.6
4.8	59	314.3	7,857.1	45.7	13.1	102.5	51.3
5.0	61	314.3	7,857.1	44.0	12.6	98.9	49.4
5.2	64	314.3	7,857.1	42.0	12.0	94.3	47.1
5.4	57	314.3	7,857.1	40.0	11.4	89.8	44.9
5.6	48	314.3	7,857.1	38.5	11.0	86.5	43.2
5.8	43	314.3	7,857.1	37.3	10.7	83.8	41.9
6.0	37	314.3	7,857.1	36.5	10.4	82.0	41.0
6.2	31	314.3	7,857.1	36.3	10.4	81.5	40.8
6.4	34	314.3	7,857.1	37.2	10.6	83.5	41.7
6.6	38	314.3	7,857.1	38.5	11.0	86.4	43.2
6.8	35	314.3	7,857.1	40.0	11.4	89.8	44.9
7.0	41	314.3	7,857.1	42.2	12.0	94.7	47.3

Tabel 4.11. Daya Dukung Pondasi Bore Pile Dari Data Sondir 3 (S-3)

Kedalaman (m)	CR (Kg/Cm2)	Keliling (As) (cm)	Luas (Ap) (Cm2)	qca (Kg/Cm ²)	qb (Kg/Cm ²)	Qult (Ton)	Qi (ton)
7.2	46	314.3	7,857.1	44.3	12.6	99.4	49.7
7.4	43	314.3	7,857.1	46.0	13.1	103.2	51.6
7.6	45	314.3	7,857.1	48.1	13.8	108.1	54.0
7.8	50	314.3	7,857.1	50.6	14.5	113.6	56.8
8.0	61	314.3	7,857.1	53.4	15.3	119.9	60.0
8.2	69	314.3	7,857.1	55.5	15.9	124.6	62.3
8.4	75	314.3	7,857.1	56.8	16.2	127.6	63.8
8.6	82	314.3	7,857.1	57.7	16.5	129.6	64.8
8.8	84	314.3	7,857.1	58.4	16.7	131.0	65.5
9.0	80	314.3	7,857.1	58.6	16.7	131.5	65.8
9.2	83	314.3	7,857.1	59.2	16.9	132.9	66.4
9.4	88	314.3	7,857.1	60.1	17.2	134.8	67.4
9.6	96	314.3	7,857.1	60.8	17.4	136.5	68.3
9.8	92	314.3	7,857.1	61.3	17.5	137.6	68.8
10.0	85	314.3	7,857.1	62.0	17.7	139.3	69.6
10.2	81	314.3	7,857.1	62.9	18.0	141.2	70.6
10.4	83	314.3	7,857.1	63.7	18.2	143.0	71.5
10.6	77	314.3	7,857.1	64.2	18.4	144.2	72.1
10.8	79	314.3	7,857.1	64.9	18.5	145.7	72.9
11.0	86	314.3	7,857.1	65.6	18.8	147.4	73.7
11.2	89	314.3	7,857.1	66.2	18.9	148.6	74.3
11.4	94	314.3	7,857.1	67.0	19.1	150.4	75.2
11.6	96	314.3	7,857.1	67.8	19.4	152.3	76.1
11.8	92	314.3	7,857.1	68.5	19.6	153.8	76.9
12.0	87	314.3	7,857.1	69.8	19.9	156.7	78.3
12.2	84	314.3	7,857.1	71.9	20.5	161.3	80.7
12.4	80	314.3	7,857.1	74.3	21.2	166.7	83.4
12.6	82	314.3	7,857.1	76.8	21.9	172.5	86.2
12.8	85	314.3	7,857.1	79.3	22.6	177.9	89.0
13.0	91	314.3	7,857.1	81.5	23.3	182.9	91.4
13.2	93	314.3	7,857.1	92.1	26.3	206.8	103.4
13.4	90	314.3	7,857.1	91.8	26.2	206.2	103.1
13.6	94	314.3	7,857.1	92.3	26.4	207.3	103.6
13.8	101	314.3	7,857.1	94.9	27.1	213.0	106.5
14.0	103	314.3	7,857.1	99.3	28.4	222.9	111.4
14.2	100	314.3	7,857.1	106.1	30.3	238.2	119.1
14.4	98	314.3	7,857.1	108.2	30.9	242.9	121.4
14.6	93	314.3	7,857.1	110.3	31.5	247.6	123.8
14.8	96	314.3	7,857.1	113.2	32.3	254.2	127.1
15.0	94	314.3	7,857.1	116.7	33.3	261.9	131.0
15.2	97	314.3	7,857.1	122.4	35.0	274.8	137.4
15.4	126	314.3	7,857.1	132.6	37.9	297.7	148.8
15.6	161	314.3	7,857.1	145.5	41.6	326.7	163.3
15.8	206	314.3	7,857.1	162.5	46.4	364.8	182.4

Tabel 4.11. Daya Dukung Pondasi Bore Pile Dari Data Sondir 4 (S-4)

Kedalaman (m)	CR (Kg/Cm ²)	Keliling (As) (cm)	Luas (Ap) (Cm ²)	qca (Kg/Cm ²)	qb (Kg/Cm ²)	Qult (Ton)	Qi (ton)
0.0	0	314.3	7,857.1	0.0	0.0	0.0	0.0
0.2	4	314.3	7,857.1	0.0	0.0	0.0	0.0
0.4	9	314.3	7,857.1	0.0	0.0	0.0	0.0
0.6	7	314.3	7,857.1	21.6	6.2	48.5	24.2
0.8	5	314.3	7,857.1	27.9	8.0	62.7	31.4
1.0	8	314.3	7,857.1	33.1	9.5	74.3	37.1
1.2	14	314.3	7,857.1	37.5	10.7	84.1	42.1
1.4	23	314.3	7,857.1	42.1	12.0	94.5	47.3
1.6	36	314.3	7,857.1	46.5	13.3	104.5	52.2
1.8	65	314.3	7,857.1	49.6	14.2	111.5	55.7
2.0	98	314.3	7,857.1	50.7	14.5	113.7	56.9
2.2	105	314.3	7,857.1	49.0	14.0	109.9	55.0
2.4	104	314.3	7,857.1	45.8	13.1	102.7	51.4
2.6	93	314.3	7,857.1	42.7	12.2	95.8	47.9
2.8	76	314.3	7,857.1	40.2	11.5	90.3	45.1
3.0	79	314.3	7,857.1	38.4	11.0	86.2	43.1
3.2	74	314.3	7,857.1	36.4	10.4	81.6	40.8
3.4	63	314.3	7,857.1	34.6	9.9	77.7	38.8
3.6	50	314.3	7,857.1	33.4	9.5	75.0	37.5
3.8	32	314.3	7,857.1	32.5	9.3	72.9	36.5
4.0	21	314.3	7,857.1	32.3	9.2	72.5	36.3
4.2	23	314.3	7,857.1	32.8	9.4	73.6	36.8
4.4	27	314.3	7,857.1	33.2	9.5	74.6	37.3
4.6	24	314.3	7,857.1	33.3	9.5	74.7	37.4
4.8	26	314.3	7,857.1	33.3	9.5	74.7	37.3
5.0	28	314.3	7,857.1	33.2	9.5	74.5	37.3
5.2	31	314.3	7,857.1	33.2	9.5	74.6	37.3
5.4	29	314.3	7,857.1	33.5	9.6	75.3	37.6
5.6	27	314.3	7,857.1	33.7	9.6	75.7	37.9
5.8	30	314.3	7,857.1	34.1	9.8	76.6	38.3
6.0	34	314.3	7,857.1	34.6	9.9	77.7	38.9
6.2	32	314.3	7,857.1	35.9	10.3	80.6	40.3
6.4	30	314.3	7,857.1	38.0	10.9	85.3	42.6
6.6	33	314.3	7,857.1	40.5	11.6	91.0	45.5
6.8	39	314.3	7,857.1	42.9	12.3	96.3	48.1
7.0	48	314.3	7,857.1	44.8	12.8	100.5	50.2

Tabel 4.11. Daya Dukung Pondasi Bore Pile Dari Data Sondir 4 (S-4)

Kedalaman (m)	CR (Kg/Cm ²)	Keliling (As) (cm)	Luas (Ap) (Cm ²)	qca (Kg/Cm ²)	qb (Kg/Cm ²)	Qult (Ton)	Qi (ton)
7.2	45	314.3	7,857.1	45.5	13.0	102.3	51.1
7.4	47	314.3	7,857.1	46.7	13.3	104.9	52.4
7.6	51	314.3	7,857.1	48.0	13.7	107.8	53.9
7.8	69	314.3	7,857.1	49.1	14.0	110.1	55.1
8.0	80	314.3	7,857.1	49.3	14.1	110.8	55.4
8.2	84	314.3	7,857.1	49.3	14.1	110.7	55.3
8.4	81	314.3	7,857.1	49.3	14.1	110.6	55.3
8.6	76	314.3	7,857.1	49.3	14.1	110.7	55.4
8.8	64	314.3	7,857.1	49.3	14.1	110.8	55.4
9.0	66	314.3	7,857.1	49.8	14.2	111.9	55.9
9.2	69	314.3	7,857.1	50.4	14.4	113.0	56.5
9.4	65	314.3	7,857.1	50.4	14.4	113.2	56.6
9.6	67	314.3	7,857.1	50.5	14.4	113.3	56.7
9.8	70	314.3	7,857.1	50.5	14.4	113.3	56.6
10.0	74	314.3	7,857.1	50.5	14.4	113.3	56.7
10.2	72	314.3	7,857.1	50.7	14.5	113.7	56.9
10.4	68	314.3	7,857.1	51.4	14.7	115.5	57.7
10.6	63	314.3	7,857.1	53.1	15.2	119.2	59.6
10.8	65	314.3	7,857.1	54.9	15.7	123.2	61.6
11.0	61	314.3	7,857.1	56.3	16.1	126.3	63.2
11.2	58	314.3	7,857.1	57.6	16.4	129.2	64.6
11.4	60	314.3	7,857.1	58.9	16.8	132.2	66.1
11.6	64	314.3	7,857.1	60.3	17.2	135.4	67.7
11.8	71	314.3	7,857.1	61.5	17.6	138.1	69.0
12.0	79	314.3	7,857.1	62.7	17.9	140.7	70.3
12.2	90	314.3	7,857.1	63.9	18.3	143.5	71.7
12.4	87	314.3	7,857.1	65.4	18.7	146.7	73.4
12.6	82	314.3	7,857.1	67.9	19.4	152.3	76.2
12.8	75	314.3	7,857.1	71.8	20.5	161.2	80.6
13.0	70	314.3	7,857.1	76.0	21.7	170.5	85.3
13.2	72	314.3	7,857.1	85.2	24.3	191.2	95.6
13.4	69	314.3	7,857.1	89.4	25.5	200.7	100.3
13.6	71	314.3	7,857.1	95.0	27.1	213.3	106.6
13.8	77	314.3	7,857.1	102.5	29.3	230.1	115.1
14.0	89	314.3	7,857.1	105.6	30.2	237.1	118.6
14.2	104	314.3	7,857.1	109.8	31.4	246.5	123.3
14.4	122	314.3	7,857.1	115.1	32.9	258.4	129.2
14.6	115	314.3	7,857.1	119.8	34.2	269.0	134.5
14.8	124	314.3	7,857.1	127.5	36.4	286.1	143.1
15.0	143	314.3	7,857.1	137.6	39.3	308.9	154.5
15.2	170	314.3	7,857.1	150.9	43.1	338.7	169.4
15.4	208	314.3	7,857.1	168.0	48.0	377.1	188.6

Tabel 4.11. Daya Dukung Pondasi Bore Pile Dari Data Sondir 5 (S-5)

Kedalaman (m)	CR (Kg/Cm2)	Keliling (As) (cm)	Luas (Ap) (Cm2)	qca (Kg/Cm ²)	qb (Kg/Cm ²)	Qult (Ton)	Qi (ton)
0.0	0	314.3	7,857.1	0.0	0.0	0.0	0.0
0.2	7	314.3	7,857.1	0.0	0.0	0.0	0.0
0.4	10	314.3	7,857.1	0.0	0.0	0.0	0.0
0.6	14	314.3	7,857.1	15.0	4.3	33.7	16.8
0.8	19	314.3	7,857.1	19.4	5.6	43.7	21.8
1.0	25	314.3	7,857.1	21.6	6.2	48.5	24.2
1.2	30	314.3	7,857.1	23.5	6.7	52.8	26.4
1.4	28	314.3	7,857.1	24.9	7.1	56.0	28.0
1.6	32	314.3	7,857.1	23.2	6.6	52.1	26.0
1.8	35	314.3	7,857.1	25.0	7.1	56.1	28.1
2.0	33	314.3	7,857.1	26.4	7.6	59.4	29.7
2.2	28	314.3	7,857.1	28.2	8.1	63.3	31.6
2.4	30	314.3	7,857.1	29.4	8.4	66.0	33.0
2.6	35	314.3	7,857.1	30.6	8.8	68.8	34.4
2.8	37	314.3	7,857.1	31.6	9.0	70.9	35.5
3.0	41	314.3	7,857.1	32.2	9.2	72.2	36.1
3.2	44	314.3	7,857.1	32.2	9.2	72.2	36.1
3.4	40	314.3	7,857.1	31.8	9.1	71.3	35.6
3.6	36	314.3	7,857.1	31.1	8.9	69.8	34.9
3.8	38	314.3	7,857.1	30.3	8.7	68.0	34.0
4.0	31	314.3	7,857.1	29.0	8.3	65.0	32.5
4.2	34	314.3	7,857.1	28.0	8.0	62.9	31.5
4.4	36	314.3	7,857.1	27.0	7.7	60.7	30.3
4.6	33	314.3	7,857.1	25.7	7.3	57.6	28.8
4.8	28	314.3	7,857.1	24.5	7.0	54.9	27.5
5.0	25	314.3	7,857.1	23.6	6.8	53.1	26.5
5.2	17	314.3	7,857.1	22.6	6.5	50.8	25.4
5.4	12	314.3	7,857.1	21.7	6.2	48.7	24.3
5.6	6	314.3	7,857.1	21.3	6.1	47.7	23.9
5.8	9	314.3	7,857.1	21.6	6.2	48.5	24.2
6.0	14	314.3	7,857.1	22.6	6.4	50.6	25.3
6.2	12	314.3	7,857.1	23.4	6.7	52.6	26.3
6.4	15	314.3	7,857.1	24.9	7.1	55.8	27.9
6.6	19	314.3	7,857.1	26.6	7.6	59.8	29.9
6.8	16	314.3	7,857.1	28.6	8.2	64.2	32.1
7.0	11	314.3	7,857.1	30.6	8.7	68.7	34.4

Tabel 4.11. Daya Dukung Pondasi Bore Pile Dari Data Sondir 5 (S-5)

Kedalaman (m)	CR (Kg/Cm2)	Keliling (As) (cm)	Luas (Ap) (Cm2)	qca (Kg/Cm ²)	qb (Kg/Cm ²)	Qult (Ton)	Qi (ton)
7.2	18	314.3	7,857.1	33.2	9.5	74.5	37.2
7.4	26	314.3	7,857.1	36.5	10.4	82.0	41.0
7.6	40	314.3	7,857.1	40.6	11.6	91.3	45.6
7.8	43	314.3	7,857.1	44.5	12.7	99.8	49.9
8.0	49	314.3	7,857.1	49.1	14.0	110.1	55.1
8.2	56	314.3	7,857.1	54.1	15.5	121.5	60.8
8.4	61	314.3	7,857.1	59.8	17.1	134.2	67.1
8.6	57	314.3	7,857.1	65.0	18.6	145.9	72.9
8.8	59	314.3	7,857.1	70.7	20.2	158.8	79.4
9.0	78	314.3	7,857.1	77.2	22.0	173.2	86.6
9.2	96	314.3	7,857.1	82.3	23.5	184.7	92.4
9.4	103	314.3	7,857.1	86.6	24.7	194.3	97.2
9.6	117	314.3	7,857.1	91.9	26.3	206.4	103.2
9.8	129	314.3	7,857.1	97.9	28.0	219.8	109.9
10.0	145	314.3	7,857.1	100.7	28.8	226.1	113.1
10.2	140	314.3	7,857.1	102.8	29.4	230.9	115.4
10.4	144	314.3	7,857.1	105.8	30.2	237.4	118.7
10.6	156	314.3	7,857.1	109.1	31.2	244.8	122.4
10.8	150	314.3	7,857.1	111.8	31.9	250.9	125.5
11.0	153	314.3	7,857.1	116.5	33.3	261.6	130.8
11.2	179	314.3	7,857.1	124.3	35.5	279.0	139.5
11.4	204	314.3	7,857.1	132.1	37.8	296.6	148.3

Tabel 4.11. Daya Dukung Pondasi Bore Pile Dari Data Sondir 6 (S-6)

Kedalaman (m)	CR (Kg/Cm ²)	Keliling (As) (cm)	Luas (Ap) (Cm ²)	qca (Kg/Cm ²)	qb (Kg/Cm ²)	Qult (Ton)	Qi (ton)
0.0	0	314.3	7,857.1	0.0	0.0	0.0	0.0
0.2	2	314.3	7,857.1	0.0	0.0	0.0	0.0
0.4	6	314.3	7,857.1	0.0	0.0	0.0	0.0
0.6	14	314.3	7,857.1	11.0	3.1	24.7	12.4
0.8	11	314.3	7,857.1	13.9	4.0	31.1	15.6
1.0	8	314.3	7,857.1	14.8	4.2	33.2	16.6
1.2	10	314.3	7,857.1	16.3	4.6	36.5	18.2
1.4	15	314.3	7,857.1	18.5	5.3	41.6	20.8
1.6	23	314.3	7,857.1	22.0	6.3	49.4	24.7
1.8	35	314.3	7,857.1	26.3	7.5	59.0	29.5
2.0	32	314.3	7,857.1	30.9	8.8	69.3	34.7
2.2	27	314.3	7,857.1	35.7	10.2	80.2	40.1
2.4	29	314.3	7,857.1	40.1	11.5	90.1	45.0
2.6	26	314.3	7,857.1	44.6	12.7	100.1	50.1
2.8	30	314.3	7,857.1	49.4	14.1	110.9	55.5
3.0	42	314.3	7,857.1	53.8	15.4	120.8	60.4
3.2	58	314.3	7,857.1	57.3	16.4	128.6	64.3
3.4	75	314.3	7,857.1	59.5	17.0	133.6	66.8
3.6	91	314.3	7,857.1	60.1	17.2	134.9	67.5
3.8	91	314.3	7,857.1	58.9	16.8	132.3	66.1
4.0	85	314.3	7,857.1	56.6	16.2	127.0	63.5
4.2	88	314.3	7,857.1	53.4	15.3	119.8	59.9
4.4	92	314.3	7,857.1	49.6	14.2	111.4	55.7
4.6	90	314.3	7,857.1	45.3	12.9	101.7	50.9
4.8	86	314.3	7,857.1	41.0	11.7	92.1	46.1
5.0	79	314.3	7,857.1	37.0	10.6	83.0	41.5
5.2	68	314.3	7,857.1	32.9	9.4	73.9	36.9
5.4	53	314.3	7,857.1	29.3	8.4	65.9	32.9
5.6	34	314.3	7,857.1	26.7	7.6	60.0	30.0
5.8	16	314.3	7,857.1	25.6	7.3	57.4	28.7
6.0	12	314.3	7,857.1	25.2	7.2	56.6	28.3
6.2	9	314.3	7,857.1	24.9	7.1	55.8	27.9
6.4	11	314.3	7,857.1	24.9	7.1	55.8	27.9
6.6	15	314.3	7,857.1	25.0	7.2	56.2	28.1
6.8	13	314.3	7,857.1	25.4	7.3	57.1	28.5
7.0	16	314.3	7,857.1	26.5	7.6	59.6	29.8

Tabel 4.11. Daya Dukung Pondasi Bore Pile Dari Data Sondir 6 (S-6)

Kedalaman (m)	CR (Kg/Cm2)	Keliling (As) (cm)	Luas (Ap) (Cm2)	qca (Kg/Cm ²)	qb (Kg/Cm ²)	Qult (Ton)	Qi (ton)
7.2	22	314.3	7,857.1	28.7	8.2	64.4	32.2
7.4	31	314.3	7,857.1	30.5	8.7	68.6	34.3
7.6	29	314.3	7,857.1	31.7	9.1	71.3	35.6
7.8	25	314.3	7,857.1	32.8	9.4	73.7	36.8
8.0	27	314.3	7,857.1	33.7	9.6	75.7	37.8
8.2	30	314.3	7,857.1	33.9	9.7	76.2	38.1
8.4	36	314.3	7,857.1	34.2	9.8	76.8	38.4
8.6	45	314.3	7,857.1	34.5	9.9	77.4	38.7
8.8	64	314.3	7,857.1	34.8	9.9	78.1	39.0
9.0	61	314.3	7,857.1	34.5	9.9	77.5	38.8
9.2	56	314.3	7,857.1	35.1	10.0	78.7	39.3
9.4	50	314.3	7,857.1	36.7	10.5	82.3	41.2
9.6	41	314.3	7,857.1	39.6	11.3	88.8	44.4
9.8	29	314.3	7,857.1	44.1	12.6	98.9	49.4
10.0	31	314.3	7,857.1	49.1	14.0	110.1	55.1
10.2	35	314.3	7,857.1	53.6	15.3	120.4	60.2
10.4	41	314.3	7,857.1	58.3	16.6	130.8	65.4
10.6	49	314.3	7,857.1	63.0	18.0	141.4	70.7
10.8	60	314.3	7,857.1	68.1	19.5	152.9	76.5
11.0	74	314.3	7,857.1	73.8	21.1	165.6	82.8
11.2	91	314.3	7,857.1	79.6	22.7	178.6	89.3
11.4	112	314.3	7,857.1	85.7	24.5	192.4	96.2
11.6	109	314.3	7,857.1	92.4	26.4	207.4	103.7
11.8	103	314.3	7,857.1	95.8	27.4	215.2	107.6
12.0	107	314.3	7,857.1	100.4	28.7	225.5	112.7
12.2	115	314.3	7,857.1	105.8	30.2	237.6	118.8
12.4	128	314.3	7,857.1	111.9	32.0	251.2	125.6
12.6	146	314.3	7,857.1	118.5	33.8	266.0	133.0
12.8	159	314.3	7,857.1	125.2	35.8	281.0	140.5
13.0	178	314.3	7,857.1	133.2	38.0	298.9	149.5
13.2	205	314.3	7,857.1	171.9	49.1	386.0	193.0

Tabel 4.11. Daya Dukung Pondasi Bore Pile Dari Data Sondir 7 (S-7)

Kedalaman (m)	CR (Kg/Cm ²)	Keliling (As) (cm)	Luas (Ap) (Cm ²)	qca (Kg/Cm ²)	qb (Kg/Cm ²)	Qult (Ton)	Qi (ton)
0.0	0	314.3	7,857.1	0.0	0.0	0.0	0.0
0.2	2	314.3	7,857.1	0.0	0.0	0.0	0.0
0.4	4	314.3	7,857.1	0.0	0.0	0.0	0.0
0.6	7	314.3	7,857.1	10.2	2.9	22.9	11.4
0.8	5	314.3	7,857.1	12.5	3.6	28.0	14.0
1.0	3	314.3	7,857.1	14.4	4.1	32.4	16.2
1.2	6	314.3	7,857.1	17.2	4.9	38.5	19.3
1.4	12	314.3	7,857.1	20.8	5.9	46.6	23.3
1.6	24	314.3	7,857.1	27.5	7.9	61.7	30.9
1.8	39	314.3	7,857.1	32.1	9.2	72.1	36.1
2.0	32	314.3	7,857.1	35.7	10.2	80.1	40.0
2.2	34	314.3	7,857.1	39.1	11.2	87.8	43.9
2.4	37	314.3	7,857.1	42.3	12.1	94.9	47.4
2.6	41	314.3	7,857.1	45.6	13.0	102.4	51.2
2.8	49	314.3	7,857.1	49.2	14.1	110.5	55.2
3.0	62	314.3	7,857.1	53.0	15.1	119.0	59.5
3.2	85	314.3	7,857.1	55.8	15.9	125.2	62.6
3.4	82	314.3	7,857.1	57.3	16.4	128.7	64.4
3.6	76	314.3	7,857.1	59.2	16.9	132.8	66.4
3.8	65	314.3	7,857.1	61.7	17.6	138.5	69.3
4.0	68	314.3	7,857.1	65.4	18.7	146.8	73.4
4.2	74	314.3	7,857.1	69.6	19.9	156.3	78.1
4.4	83	314.3	7,857.1	74.4	21.3	167.1	83.5
4.6	95	314.3	7,857.1	79.7	22.8	178.9	89.5
4.8	90	314.3	7,857.1	83.7	23.9	187.9	93.9
5.0	92	314.3	7,857.1	86.8	24.8	194.9	97.5
5.2	96	314.3	7,857.1	88.5	25.3	198.7	99.4
5.4	103	314.3	7,857.1	88.3	25.2	198.2	99.1
5.6	114	314.3	7,857.1	86.1	24.6	193.2	96.6
5.8	129	314.3	7,857.1	81.2	23.2	182.3	91.1
6.0	148	314.3	7,857.1	75.7	21.6	169.9	84.9
6.2	167	314.3	7,857.1	69.3	19.8	155.5	77.7
6.4	160	314.3	7,857.1	61.5	17.6	138.1	69.0
6.6	144	314.3	7,857.1	53.8	15.4	120.7	60.3
6.8	123	314.3	7,857.1	46.5	13.3	104.5	52.2
7.0	95	314.3	7,857.1	40.2	11.5	90.3	45.2
7.2	67	314.3	7,857.1	35.5	10.1	79.7	39.8
7.4	32	314.3	7,857.1	32.4	9.2	72.7	36.3
7.6	35	314.3	7,857.1	31.5	9.0	70.7	35.3

Tabel 4.11. Daya Dukung Pondasi Bore Pile Dari Data Sondir 7 (S-7)

Kedalaman (m)	CR (Kg/Cm ²)	Keliling (As) (cm)	Luas (Ap) (Cm ²)	qca (Kg/Cm ²)	qb (Kg/Cm ²)	Qult (Ton)	Qi (ton)
7.8	38	314.3	7,857.1	30.8	8.8	69.2	34.6
8.0	34	314.3	7,857.1	29.9	8.5	67.0	33.5
8.2	27	314.3	7,857.1	29.0	8.3	65.2	32.6
8.4	21	314.3	7,857.1	28.8	8.2	64.7	32.3
8.6	18	314.3	7,857.1	29.2	8.4	65.6	32.8
8.8	20	314.3	7,857.1	30.4	8.7	68.2	34.1
9.0	24	314.3	7,857.1	31.5	9.0	70.6	35.3
9.2	29	314.3	7,857.1	32.6	9.3	73.2	36.6
9.4	36	314.3	7,857.1	33.9	9.7	76.1	38.0
9.6	34	314.3	7,857.1	35.2	10.1	79.1	39.5
9.8	31	314.3	7,857.1	37.4	10.7	83.9	41.9
10.0	33	314.3	7,857.1	40.6	11.6	91.1	45.5
10.2	37	314.3	7,857.1	44.8	12.8	100.5	50.3
10.4	44	314.3	7,857.1	50.1	14.3	112.4	56.2
10.6	41	314.3	7,857.1	54.8	15.7	123.0	61.5
10.8	43	314.3	7,857.1	59.3	17.0	133.2	66.6
11.0	49	314.3	7,857.1	63.8	18.2	143.2	71.6
11.2	58	314.3	7,857.1	67.1	19.2	150.6	75.3
11.4	70	314.3	7,857.1	69.8	19.9	156.7	78.4
11.6	85	314.3	7,857.1	72.3	20.7	162.3	81.2
11.8	103	314.3	7,857.1	74.5	21.3	167.3	83.6
12.0	124	314.3	7,857.1	76.5	21.8	171.7	85.8
12.2	120	314.3	7,857.1	78.0	22.3	175.2	87.6
12.4	112	314.3	7,857.1	80.6	23.0	180.8	90.4
12.6	110	314.3	7,857.1	83.4	23.8	187.3	93.6
12.8	94	314.3	7,857.1	86.1	24.6	193.3	96.6
13.0	89	314.3	7,857.1	89.3	25.5	200.4	100.2
13.2	92	314.3	7,857.1	108.6	31.0	243.8	121.9
13.4	98	314.3	7,857.1	111.1	31.7	249.3	124.7
13.6	107	314.3	7,857.1	112.5	32.1	252.6	126.3
13.8	119	314.3	7,857.1	113.3	32.4	254.3	127.1
14.0	131	314.3	7,857.1	114.6	32.7	257.3	128.6
14.2	128	314.3	7,857.1	116.6	33.3	261.7	130.8
14.4	122	314.3	7,857.1	119.8	34.2	268.9	134.4
14.6	113	314.3	7,857.1	125.5	35.9	281.7	140.9
14.8	116	314.3	7,857.1	128.7	36.8	288.9	144.4
15.0	123	314.3	7,857.1	132.4	37.8	297.1	148.6
15.2	120	314.3	7,857.1	135.6	38.7	304.4	152.2
15.4	126	314.3	7,857.1	139.8	39.9	313.8	156.9
15.6	132	314.3	7,857.1	144.5	41.3	324.3	162.2
15.8	150	314.3	7,857.1	151.1	43.2	339.2	169.6
16.0	174	314.3	7,857.1	160.3	45.8	359.9	180.0
16.2	206	314.3	7,857.1	173.0	49.4	388.4	194.2

Tabel 4.11. Daya Dukung Pondasi Bore Pile Dari Data Sondir 8 (S-8)

Kedalaman (m)	CR (Kg/Cm2)	Keliling (As) (cm)	Luas (Ap) (Cm2)	qca (Kg/Cm ²)	qb (Kg/Cm ²)	Qult (Ton)	Qi (ton)
0.0	0	314.3	7,857.1	0.0	0.0	0.0	0.0
0.2	3	314.3	7,857.1	0.0	0.0	0.0	0.0
0.4	7	314.3	7,857.1	0.0	0.0	0.0	0.0
0.6	15	314.3	7,857.1	13.1	3.7	29.4	14.7
0.8	12	314.3	7,857.1	18.2	5.2	40.9	20.4
1.0	14	314.3	7,857.1	22.7	6.5	50.9	25.5
1.2	18	314.3	7,857.1	27.0	7.7	60.7	30.4
1.4	23	314.3	7,857.1	31.0	8.8	69.5	34.8
1.6	21	314.3	7,857.1	33.3	9.5	74.7	37.3
1.8	24	314.3	7,857.1	36.4	10.4	81.7	40.8
2.0	34	314.3	7,857.1	39.1	11.2	87.8	43.9
2.2	48	314.3	7,857.1	40.9	11.7	91.9	46.0
2.4	67	314.3	7,857.1	40.9	11.7	91.9	46.0
2.6	83	314.3	7,857.1	40.1	11.5	90.1	45.0
2.8	80	314.3	7,857.1	38.2	10.9	85.7	42.9
3.0	74	314.3	7,857.1	36.1	10.3	81.1	40.6
3.2	65	314.3	7,857.1	34.5	9.8	77.3	38.7
3.4	53	314.3	7,857.1	33.5	9.6	75.2	37.6
3.6	47	314.3	7,857.1	33.0	9.4	74.0	37.0
3.8	38	314.3	7,857.1	32.4	9.3	72.7	36.4
4.0	26	314.3	7,857.1	32.3	9.2	72.5	36.3
4.2	29	314.3	7,857.1	33.0	9.4	74.1	37.0
4.4	27	314.3	7,857.1	33.8	9.6	75.8	37.9
4.6	25	314.3	7,857.1	34.4	9.8	77.2	38.6
4.8	28	314.3	7,857.1	34.9	10.0	78.3	39.1
5.0	33	314.3	7,857.1	34.8	9.9	78.0	39.0
5.2	30	314.3	7,857.1	34.4	9.8	77.1	38.6
5.4	26	314.3	7,857.1	34.3	9.8	76.9	38.4
5.6	29	314.3	7,857.1	34.2	9.8	76.7	38.4
5.8	35	314.3	7,857.1	33.8	9.7	76.0	38.0
6.0	44	314.3	7,857.1	33.0	9.4	74.0	37.0
6.2	42	314.3	7,857.1	31.7	9.1	71.2	35.6
6.4	38	314.3	7,857.1	30.9	8.8	69.5	34.7
6.6	32	314.3	7,857.1	30.9	8.8	69.3	34.7
6.8	34	314.3	7,857.1	32.0	9.1	71.8	35.9
7.0	39	314.3	7,857.1	34.1	9.8	76.6	38.3

Tabel 4.11. Daya Dukung Pondasi Bore Pile Dari Data Sondir 8 (S-8)

Kedalaman (m)	CR (Kg/Cm ²)	Keliling (As) (cm)	Luas (Ap) (Cm ²)	qca (Kg/Cm ²)	qb (Kg/Cm ²)	Qult (Ton)	Qi (ton)
7.2	37	314.3	7,857.1	35.9	10.3	80.6	40.3
7.4	35	314.3	7,857.1	37.2	10.6	83.5	41.8
7.6	31	314.3	7,857.1	37.5	10.7	84.2	42.1
7.8	33	314.3	7,857.1	37.0	10.6	83.2	41.6
8.0	38	314.3	7,857.1	36.7	10.5	82.5	41.2
8.2	46	314.3	7,857.1	36.1	10.3	81.0	40.5
8.4	59	314.3	7,857.1	34.8	10.0	78.2	39.1
8.6	78	314.3	7,857.1	32.8	9.4	73.5	36.8
8.8	74	314.3	7,857.1	29.9	8.6	67.2	33.6
9.0	63	314.3	7,857.1	27.8	7.9	62.4	31.2
9.2	42	314.3	7,857.1	26.8	7.7	60.3	30.1
9.4	24	314.3	7,857.1	27.8	7.9	62.5	31.2
9.6	27	314.3	7,857.1	30.8	8.8	69.1	34.5
9.8	23	314.3	7,857.1	34.7	9.9	77.9	39.0
10.0	18	314.3	7,857.1	40.2	11.5	90.2	45.1
10.2	14	314.3	7,857.1	47.3	13.5	106.2	53.1
10.4	19	314.3	7,857.1	56.4	16.1	126.6	63.3
10.6	27	314.3	7,857.1	67.3	19.2	151.0	75.5
10.8	38	314.3	7,857.1	77.9	22.2	174.8	87.4
11.0	52	314.3	7,857.1	88.1	25.2	197.7	98.9
11.2	69	314.3	7,857.1	94.6	27.0	212.5	106.2
11.4	90	314.3	7,857.1	101.7	29.1	228.4	114.2
11.6	114	314.3	7,857.1	109.3	31.2	245.4	122.7
11.8	139	314.3	7,857.1	117.2	33.5	263.0	131.5
12.0	170	314.3	7,857.1	125.2	35.8	281.1	140.5
12.2	206	314.3	7,857.1	132.3	37.8	297.0	148.5
12.4	206	314.3	7,857.1	134.1	38.3	301.1	150.6
12.6	206	314.3	7,857.1	136.2	38.9	305.8	152.9

Tabel 4.11. Daya Dukung Pondasi Bore Pile Dari Data Sondir 9 (S-9)

Kedalaman (m)	CR (Kg/Cm2)	Keliling (As) (cm)	Luas (Ap) (Cm2)	qca (Kg/Cm ²)	qb (Kg/Cm ²)	Qult (Ton)	Qi (ton)
0.0	0	314.3	7,857.1	0.0	0.0	0.0	0.0
0.2	2	314.3	7,857.1	0.0	0.0	0.0	0.0
0.4	5	314.3	7,857.1	0.0	0.0	0.0	0.0
0.6	11	314.3	7,857.1	20.1	5.7	45.1	22.6
0.8	9	314.3	7,857.1	25.7	7.3	57.7	28.8
1.0	12	314.3	7,857.1	30.4	8.7	68.3	34.1
1.2	18	314.3	7,857.1	34.7	9.9	78.0	39.0
1.4	27	314.3	7,857.1	38.4	11.0	86.2	43.1
1.6	39	314.3	7,857.1	41.4	11.8	93.0	46.5
1.8	54	314.3	7,857.1	44.9	12.8	100.8	50.4
2.0	72	314.3	7,857.1	48.2	13.8	108.2	54.1
2.2	93	314.3	7,857.1	50.6	14.5	113.6	56.8
2.4	90	314.3	7,857.1	51.1	14.6	114.7	57.4
2.6	84	314.3	7,857.1	51.9	14.8	116.5	58.2
2.8	75	314.3	7,857.1	53.1	15.2	119.3	59.7
3.0	63	314.3	7,857.1	54.5	15.6	122.4	61.2
3.2	66	314.3	7,857.1	56.1	16.0	125.9	63.0
3.4	73	314.3	7,857.1	57.0	16.3	127.9	63.9
3.6	81	314.3	7,857.1	56.7	16.2	127.3	63.6
3.8	79	314.3	7,857.1	55.0	15.7	123.4	61.7
4.0	75	314.3	7,857.1	53.2	15.2	119.5	59.7
4.2	78	314.3	7,857.1	51.3	14.7	115.3	57.6
4.4	83	314.3	7,857.1	48.8	13.9	109.5	54.7
4.6	80	314.3	7,857.1	45.3	12.9	101.7	50.8
4.8	74	314.3	7,857.1	41.5	11.9	93.2	46.6
5.0	65	314.3	7,857.1	38.0	10.9	85.4	42.7
5.2	53	314.3	7,857.1	34.9	10.0	78.4	39.2
5.4	38	314.3	7,857.1	32.1	9.2	72.1	36.1
5.6	40	314.3	7,857.1	30.2	8.6	67.9	33.9
5.8	36	314.3	7,857.1	28.5	8.1	64.0	32.0
6.0	29	314.3	7,857.1	27.5	7.9	61.7	30.8
6.2	20	314.3	7,857.1	27.5	7.9	61.7	30.9
6.4	14	314.3	7,857.1	28.9	8.3	64.9	32.5
6.6	16	314.3	7,857.1	31.9	9.1	71.5	35.8
6.8	19	314.3	7,857.1	36.0	10.3	80.9	40.5
7.0	17	314.3	7,857.1	41.6	11.9	93.4	46.7

Tabel 4.11. Daya Dukung Pondasi Bore Pile Dari Data Sondir 9 (S-9)

Kedalaman (m)	CR (Kg/Cm2)	Keliling (As) (cm)	Luas (Ap) (Cm2)	qca (Kg/Cm ²)	qb (Kg/Cm ²)	Qult (Ton)	Qi (ton)
7.2	20	314.3	7,857.1	49.3	14.1	110.7	55.3
7.4	26	314.3	7,857.1	56.6	16.2	127.1	63.6
7.6	35	314.3	7,857.1	63.3	18.1	142.1	71.1
7.8	47	314.3	7,857.1	69.0	19.7	154.9	77.5
8.0	62	314.3	7,857.1	73.3	21.0	164.6	82.3
8.2	80	314.3	7,857.1	75.9	21.7	170.3	85.2
8.4	101	314.3	7,857.1	76.6	21.9	171.9	86.0
8.6	126	314.3	7,857.1	76.4	21.8	171.6	85.8
8.8	159	314.3	7,857.1	75.5	21.6	169.4	84.7
9.0	154	314.3	7,857.1	72.6	20.7	163.0	81.5
9.2	146	314.3	7,857.1	70.1	20.0	157.5	78.7
9.4	134	314.3	7,857.1	68.4	19.5	153.6	76.8
9.6	118	314.3	7,857.1	67.7	19.4	152.1	76.0
9.8	97	314.3	7,857.1	68.4	19.5	153.6	76.8
10.0	80	314.3	7,857.1	70.9	20.3	159.2	79.6
10.2	83	314.3	7,857.1	74.2	21.2	166.5	83.2
10.4	89	314.3	7,857.1	76.8	21.9	172.4	86.2
10.6	87	314.3	7,857.1	78.5	22.4	176.1	88.1
10.8	90	314.3	7,857.1	79.6	22.7	178.7	89.4
11.0	96	314.3	7,857.1	79.8	22.8	179.2	89.6
11.2	105	314.3	7,857.1	80.0	22.9	179.6	89.8
11.4	117	314.3	7,857.1	80.0	22.9	179.6	89.8
11.6	132	314.3	7,857.1	79.7	22.8	179.0	89.5
11.8	129	314.3	7,857.1	78.7	22.5	176.7	88.3
12.0	123	314.3	7,857.1	78.1	22.3	175.3	87.7
12.2	114	314.3	7,857.1	78.2	22.4	175.6	87.8
12.4	102	314.3	7,857.1	79.4	22.7	178.3	89.2
12.6	87	314.3	7,857.1	81.9	23.4	184.0	92.0
12.8	90	314.3	7,857.1	86.3	24.6	193.7	96.8
13.0	92	314.3	7,857.1	90.4	25.8	203.0	101.5
13.2	95	314.3	7,857.1	110.3	31.5	247.7	123.8
13.4	93	314.3	7,857.1	110.2	31.5	247.4	123.7
13.6	96	314.3	7,857.1	110.9	31.7	249.1	124.5
13.8	102	314.3	7,857.1	113.0	32.3	253.7	126.8
14.0	111	314.3	7,857.1	116.8	33.4	262.2	131.1
14.2	123	314.3	7,857.1	123.3	35.2	276.7	138.4
14.4	138	314.3	7,857.1	127.7	36.5	286.6	143.3
14.6	135	314.3	7,857.1	131.1	37.5	294.3	147.1
14.8	129	314.3	7,857.1	134.6	38.5	302.2	151.1
15.0	132	314.3	7,857.1	139.3	39.8	312.8	156.4
15.2	139	314.3	7,857.1	145.5	41.6	326.7	163.3
15.4	154	314.3	7,857.1	153.6	43.9	344.8	172.4
15.6	173	314.3	7,857.1	163.6	46.7	367.2	183.6
15.8	207	314.3	7,857.1	177.4	50.7	398.2	199.1

Tabel 4.11. Daya Dukung Pondasi Bore Pile Dari Data Sondir 3 (S-3)

Kedalaman (m)	CR (Kg/Cm ²)	Keliling (As) (cm)	Luas (Ap) (Cm ²)	qca (Kg/Cm ²)	qb (Kg/Cm ²)	Qult (Ton)	Qi (ton)
0.0	0	314.3	7,857.1	0.0	0.0	0.0	0.0
0.2	2	314.3	7,857.1	0.0	0.0	0.0	0.0
0.4	5	314.3	7,857.1	0.0	0.0	0.0	0.0
0.6	3	314.3	7,857.1	18.2	5.2	40.8	20.4
0.8	6	314.3	7,857.1	22.3	6.4	50.0	25.0
1.0	11	314.3	7,857.1	26.2	7.5	58.8	29.4
1.2	19	314.3	7,857.1	29.8	8.5	66.9	33.4
1.4	30	314.3	7,857.1	33.5	9.6	75.1	37.6
1.6	43	314.3	7,857.1	36.4	10.4	81.7	40.8
1.8	55	314.3	7,857.1	38.9	11.1	87.4	43.7
2.0	63	314.3	7,857.1	41.1	11.7	92.3	46.1
2.2	74	314.3	7,857.1	43.5	12.4	97.6	48.8
2.4	71	314.3	7,857.1	45.5	13.0	102.1	51.1
2.6	65	314.3	7,857.1	47.9	13.7	107.5	53.8
2.8	57	314.3	7,857.1	50.4	14.4	113.1	56.5
3.0	59	314.3	7,857.1	52.9	15.1	118.8	59.4
3.2	64	314.3	7,857.1	54.8	15.7	123.1	61.5
3.4	61	314.3	7,857.1	55.9	16.0	125.5	62.7
3.6	63	314.3	7,857.1	56.4	16.1	126.6	63.3
3.8	72	314.3	7,857.1	56.0	16.0	125.7	62.8
4.0	84	314.3	7,857.1	54.1	15.5	121.5	60.8
4.2	89	314.3	7,857.1	51.2	14.6	115.0	57.5
4.4	87	314.3	7,857.1	47.5	13.6	106.7	53.4
4.6	83	314.3	7,857.1	43.7	12.5	98.1	49.0
4.8	76	314.3	7,857.1	40.1	11.5	90.0	45.0
5.0	68	314.3	7,857.1	37.1	10.6	83.4	41.7
5.2	57	314.3	7,857.1	34.9	10.0	78.4	39.2
5.4	43	314.3	7,857.1	33.8	9.7	75.9	37.9
5.6	29	314.3	7,857.1	34.1	9.7	76.6	38.3
5.8	24	314.3	7,857.1	36.1	10.3	81.0	40.5
6.0	18	314.3	7,857.1	39.5	11.3	88.6	44.3
6.2	15	314.3	7,857.1	44.6	12.7	100.1	50.1
6.4	19	314.3	7,857.1	51.6	14.7	115.7	57.9
6.6	26	314.3	7,857.1	58.3	16.7	130.9	65.4
6.8	35	314.3	7,857.1	64.5	18.4	144.7	72.4
7.0	47	314.3	7,857.1	69.8	19.9	156.7	78.4

Tabel 4.11. Daya Dukung Pondasi Bore Pile Dari Data Sondir 3 (S-3)

Kedalaman (m)	CR (Kg/Cm2)	Keliling (As) (cm)	Luas (Ap) (Cm2)	qca (Kg/Cm ²)	qb (Kg/Cm ²)	Qult (Ton)	Qi (ton)
7.2	62	314.3	7,857.1	74.0	21.1	166.2	83.1
7.4	80	314.3	7,857.1	76.7	21.9	172.3	86.1
7.6	101	314.3	7,857.1	77.6	22.2	174.3	87.1
7.8	125	314.3	7,857.1	77.7	22.2	174.4	87.2
8.0	153	314.3	7,857.1	76.9	22.0	172.5	86.3
8.2	150	314.3	7,857.1	74.8	21.4	168.0	84.0
8.4	144	314.3	7,857.1	73.7	21.1	165.4	82.7
8.6	135	314.3	7,857.1	72.6	20.8	163.1	81.5
8.8	123	314.3	7,857.1	71.7	20.5	161.0	80.5
9.0	108	314.3	7,857.1	71.5	20.4	160.5	80.2
9.2	90	314.3	7,857.1	72.2	20.6	162.1	81.1
9.4	92	314.3	7,857.1	74.3	21.2	166.8	83.4
9.6	96	314.3	7,857.1	76.8	21.9	172.4	86.2
9.8	101	314.3	7,857.1	79.8	22.8	179.1	89.6
10.0	114	314.3	7,857.1	83.7	23.9	187.9	94.0
10.2	110	314.3	7,857.1	89.1	25.5	200.1	100.0
10.4	103	314.3	7,857.1	94.8	27.1	212.8	106.4
10.6	105	314.3	7,857.1	97.7	27.9	219.4	109.7
10.8	109	314.3	7,857.1	101.3	28.9	227.4	113.7
11.0	116	314.3	7,857.1	105.6	30.2	237.1	118.6
11.2	127	314.3	7,857.1	110.8	31.7	248.7	124.4
11.4	142	314.3	7,857.1	116.9	33.4	262.4	131.2
11.6	163	314.3	7,857.1	124.1	35.5	278.7	139.3
11.8	203	314.3	7,857.1	132.4	37.8	297.3	148.6
12.0	203	314.3	7,857.1	133.7	38.2	300.1	150.1

Tabel 4.11. Daya Dukung Pondasi Bore Pile Dari Data SPT Titik Bor 1 (BH-1)

Kedalaman (m)	Nilai SPT N	Soil Description	Keliling (As) (m)	Luas (Ap) (m ²)	Cu (kN/m ²)	qp (kN/m ²)	Qs		Qp (Ton)	Qult (ton)
							(ton)	(ton)		
2.5	27	Lempung Berlanau Kepasiran	3.1	0.8	180.0	1,620.0	62.2	62.2	127.3	189.5
4.5	8	Pasir Halus Sedikit Lempung	3.1	0.8	53.3	480.0	18.4	80.7	37.7	118.4
6.5	7	Pasir Sedang Sedikit Lempung	3.1	0.8	0.0	49.0	14.1	94.7	38.5	133.2
8.5	8	Pasir Sedang Sedikit Lempung	3.1	0.8	0.0	56.0	16.1	110.8	44.0	154.8
10.5	25	Pasir Sedang Sedikit Lempung	3.1	0.8	0.0	175.0	50.3	161.1	137.5	298.6
12.5	55	Pasir Sedang	3.1	0.8	0.0	385.0	110.6	271.8	302.5	574.3
14.5	41	Pasir Sedang	3.1	0.8	0.0	287.0	82.5	354.2	225.5	579.7
16.5	45	Pasir Berlanau	3.1	0.8	0.0	315.0	90.5	444.7	247.5	692.2
18.5	32	Pasir Berlanau	3.1	0.8	0.0	224.0	64.4	509.1	176.0	685.1
20.5	48	Pasir Berlanau	3.1	0.8	0.0	336.0	96.5	605.6	264.0	869.6
22.5	30	Pasir Berlanau	3.1	0.8	0.0	210.0	60.3	666.0	165.0	831.0
24.5	45	Pasir Berlanau	3.1	0.8	0.0	315.0	90.5	756.5	247.5	1,004.0
26.5	51	Pasir Berlanau	3.1	0.8	0.0	357.0	102.6	859.1	280.5	1,139.6
28.5	56	Pasir Berlanau	3.1	0.8	0.0	392.0	112.6	971.7	308.0	1,279.7
30.5	51	Pasir Berlanau	3.1	0.8	0.0	357.0	102.6	1,074.3	280.5	1,354.8

Tabel 4.11. Daya Dukung Pondasi Bore Pile Dari Data SPT Titik Bor 2 (BH-2)

Kedalaman (m)	Nilai SPT N	Soil Description	Keliling (As) (m)	Luas (Ap) (m ²)	Cu (kN/m ²)	qp (kN/m ²)	Qs		Qp (Ton)	Qult (ton)
							(ton)	(ton)		
2.5	26	Lempung	3.1	0.8	173.3	1,560.0	59.9	59.9	122.6	182.5
4.5	12	Pasir Halus Berlanau	3.1	0.8	-	84.0	24.1	84.1	66.0	150.1
6.5	9	Pasir Halus Sedikit Lempung	3.1	0.8	60.0	540.0	20.7	104.8	42.4	147.2
8.5	23	Pasir Halus Sedikit Lempung	3.1	0.8	153.3	1,380.0	53.0	157.8	108.4	266.2
10.5	19	Pasir Halus Sedikit Lempung	3.1	0.8	126.7	1,140.0	43.8	201.6	89.6	291.2
12.5	23	Pasir Halus Sedikit Lempung	3.1	0.8	153.3	1,380.0	53.0	254.6	108.4	363.0
14.5	22	Pasir Halus	3.1	0.8	-	154.0	44.3	298.9	121.0	419.9
16.5	56	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	392.0	112.6	411.5	308.0	719.5
18.5	60	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	420.0	120.7	532.2	330.0	862.2
20.5	50	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	350.0	100.6	632.8	275.0	907.8
22.5	44	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	308.0	88.5	721.3	242.0	963.3
24.5	54	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	378.0	108.6	829.9	297.0	1,126.9
26.5	41	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	287.0	82.5	912.4	225.5	1,137.9
28.5	56	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	392.0	112.6	1,025.0	308.0	1,333.0
30.5	47	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	329.0	94.5	1,119.5	258.5	1,378.0
32.5	57	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	399.0	114.7	1,234.2	313.5	1,547.7
34.5	55	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	385.0	110.6	1,344.8	302.5	1,647.3
36.5	59	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	413.0	118.7	1,463.5	324.5	1,788.0
38.5	60	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	420.0	120.7	1,584.2	330.0	1,914.2
40.5	54	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	378.0	108.6	1,692.8	297.0	1,989.8
42.5	55	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	385.0	110.6	1,803.4	302.5	2,105.9
44.5	46	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	322.0	92.5	1,895.9	253.0	2,148.9
46.5	41	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	287.0	82.5	1,978.4	225.5	2,203.9
48.5	48	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	336.0	96.5	2,075.0	264.0	2,339.0
50.5	57	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	399.0	114.7	2,189.6	313.5	2,503.1

Tabel 4.11. Daya Dukung Pondasi Bore Pile Dari Data SPT Titik Bor 3 (BH-3)

Kedalaman (m)	Nilai SPT N	Soil Description	Keliling (As) (m)	Luas (Ap) (m ²)	Cu (kN/m ²)	qp (kN/m ²)	Qs		Qp (Ton)	Qult (ton)
							(ton)	(ton)		
2.5	8	Lempung	3.1	0.8	53.3	480.0	18.4	18.4	37.7	56.2
4.5	9	Pasir Halus Sedikit Lempung	3.1	0.8	60.0	540.0	20.7	39.2	42.4	81.6
6.5	2	Pasir Halus Sedikit Lempung	3.1	0.8	13.3	120.0	4.6	43.8	9.4	53.2
8.5	29	Pasir Halus Sedikit Lempung	3.1	0.8	193.3	1,740.0	66.8	110.6	136.7	247.3
10.5	32	Pasir Halus	3.1	0.8	-	224.0	64.4	175.0	176.0	351.0
12.5	58	Pasir Halus	3.1	0.8	-	406.0	116.7	291.7	319.0	610.7
14.5	42	Pasir Halus	3.1	0.8	-	294.0	84.5	376.1	231.0	607.1
16.5	51	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	357.0	102.6	478.7	280.5	759.2
18.5	60	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	420.0	120.7	599.4	330.0	929.4
20.5	53	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	371.0	106.6	706.0	291.5	997.5
22.5	52	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	364.0	104.6	810.6	286.0	1,096.6
24.5	48	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	336.0	96.5	907.2	264.0	1,171.2
26.5	57	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	399.0	114.7	1,021.8	313.5	1,335.3
28.5	51	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	357.0	102.6	1,124.4	280.5	1,404.9
30.5	59	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	413.0	118.7	1,243.1	324.5	1,567.6

Tabel 4.11. Daya Dukung Pondasi Bore Pile Dari Data SPT Titik Bor 4 (BH-4)

Kedalaman (m)	Nilai SPT N	Soil Description	Keliling (As) (m)	Luas (Ap) (m ²)	Cu (kN/m ²)	qp (kN/m ²)	Qs		Qp (Ton)	Qult (ton)
							(ton)	(ton)		
2.5	5	Lempung Berpasir	3.1	0.8	33.3	300.0	11.5	11.5	23.6	35.1
4.5	12	Pasir Kasar	3.1	0.8	-	84.0	24.1	35.7	6.6	42.3
6.5	14	Pasir Sedang	3.1	0.8	-	98.0	28.2	63.8	77.0	140.8
8.5	21	Pasir Sedang	3.1	0.8	-	147.0	42.2	106.1	115.5	221.6
10.5	21	Pasir Sedang	3.1	0.8	-	147.0	42.2	148.3	115.5	263.8
12.5	23	Pasir Sedang	3.1	0.8	-	161.0	46.3	194.6	126.5	321.1
14.5	30	Pasir Sedang Berlanau	3.1	0.8	-	210.0	60.3	254.9	165.0	419.9
16.5	24	Pasir Halus Berlanau	3.1	0.8	-	168.0	48.3	303.2	132.0	435.2
18.5	42	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	294.0	84.5	387.7	231.0	618.7
20.5	50	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	350.0	100.6	488.2	275.0	763.2
22.5	56	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	392.0	112.6	600.9	308.0	908.9
24.5	47	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	329.0	94.5	695.4	258.5	953.9
26.5	48	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	336.0	96.5	792.0	264.0	1,056.0
28.5	53	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	371.0	106.6	898.6	291.5	1,190.1
30.5	55	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	385.0	110.6	1,009.2	302.5	1,311.7
32.5	52	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	364.0	104.6	1,113.8	286.0	1,399.8
34.5	47	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	329.0	94.5	1,208.3	258.5	1,466.8
36.5	44	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	308.0	88.5	1,296.8	242.0	1,538.8
38.5	49	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	343.0	98.6	1,395.4	269.5	1,664.9
40.5	51	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	357.0	102.6	1,498.0	280.5	1,778.5
42.5	50	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	350.0	100.6	1,598.5	275.0	1,873.5
44.5	57	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	399.0	114.7	1,713.2	313.5	2,026.7
46.5	54	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	378.0	108.6	1,821.8	297.0	2,118.8
48.5	50	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	350.0	100.6	1,922.4	275.0	2,197.4
50.5	52	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	364.0	104.6	2,027.0	286.0	2,313.0

Tabel 4.11. Daya Dukung Pondasi Bore Pile Dari Data SPT Titik Bor 5 (BH-5)

Kedalaman (m)	Nilai SPT N	Soil Description	Keliling (As) (m)	Luas (Ap) (m ²)	Cu (kN/m ²)	qp (kN/m ²)	Qs		Qp (Ton)	Qult (ton)
							(ton)	(ton)		
2.5	6	Pasir Sedang Sedikit Lanau	3.1	0.8	-	42.0	12.1	12.1	3.3	15.4
4.5	16	Lempung	3.1	0.8	106.7	960.0	36.9	48.9	75.4	124.4
6.5	43	Lempung	3.1	0.8	286.7	2,580.0	99.1	148.0	202.7	350.8
8.5	4	Lempung Berpasir	3.1	0.8	26.7	240.0	9.2	157.3	18.9	176.1
10.5	8	Pasir Sedang	3.1	0.8	-	56.0	16.1	173.4	44.0	217.4
12.5	23	Pasir Sedang	3.1	0.8	-	161.0	46.3	219.6	126.5	346.1
14.5	20	Pasir Sedang	3.1	0.8	-	140.0	40.2	259.9	110.0	369.9
16.5	33	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	231.0	66.4	326.2	181.5	507.7
18.5	43	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	301.0	86.5	412.7	236.5	649.2
20.5	56	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	392.0	112.6	525.4	308.0	833.4
22.5	50	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	350.0	100.6	625.9	275.0	900.9
24.5	55	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	385.0	110.6	736.6	302.5	1,039.1
26.5	53	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	371.0	106.6	843.2	291.5	1,134.7
28.5	51	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	357.0	102.6	945.7	280.5	1,226.2
30.5	51	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	357.0	102.6	1,048.3	280.5	1,328.8

Tabel 4.11. Daya Dukung Pondasi Bore Pile Dari Data SPT Titik Bor 6 (BH-6)

Kedalaman (m)	Nilai SPT N	Soil Description	Keliling (As) (m)	Luas (Ap) (m ²)	Cu (kN/m ²)	qp (kN/m ²)	Qs		Qp (Ton)	Qult (ton)
							(ton)	(ton)		
2.5	19	Lempung	3.1	0.8	126.7	1,140.0	43.8	43.8	89.6	133.4
4.5	22	Pasir Halus	3.1	0.8	-	154.0	44.3	88.0	121.0	209.0
6.5	5	Lempung	3.1	0.8	33.3	300.0	11.5	99.6	23.6	123.1
8.5	40	Pasir Sedang Sedikit Lanau	3.1	0.8	-	280.0	80.5	180.0	220.0	400.0
10.5	26	Pasir Sedang Sedikit Lanau	3.1	0.8	-	182.0	52.3	232.3	143.0	375.3
12.5	53	Pasir Sedang Sedikit Lanau	3.1	0.8	-	371.0	106.6	338.9	291.5	630.4
14.5	57	Lempung Berpasir	3.1	0.8	380.0	3,420.0	131.4	470.3	268.7	739.0
16.5	40	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	280.0	80.5	550.8	220.0	770.8
18.5	32	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	224.0	64.4	615.1	176.0	791.1
20.5	49	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	343.0	98.6	713.7	269.5	983.2
22.5	52	Pasir Kasar	3.1	0.8	-	364.0	104.6	818.3	286.0	1,104.3
24.5	37	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	259.0	74.4	892.7	203.5	1,096.2
26.5	41	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	287.0	82.5	975.2	225.5	1,200.7
28.5	29	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	203.0	58.3	1,033.5	159.5	1,193.0
30.5	39	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	273.0	78.4	1,111.9	214.5	1,326.4
32.5	41	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	287.0	82.5	1,194.4	225.5	1,419.9
34.5	48	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	336.0	96.5	1,291.0	264.0	1,555.0
36.5	52	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	364.0	104.6	1,395.6	286.0	1,681.6
38.5	55	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	385.0	110.6	1,506.2	302.5	1,808.7
40.5	50	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	350.0	100.6	1,606.8	275.0	1,881.8
42.5	54	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	378.0	108.6	1,715.4	297.0	2,012.4
44.5	56	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	392.0	112.6	1,828.0	308.0	2,136.0
46.5	52	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	364.0	104.6	1,932.6	286.0	2,218.6
48.5	57	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	399.0	114.7	2,047.3	313.5	2,360.8
50.5	55	Pasir Berlanau	3.1	0.8	-	385.0	110.6	2,157.9	302.5	2,460.4