



**PEMETAAN DAYA DUKUNG FONDASI *FOOTPLATE* DI  
WILAYAH UNIVERSITAS JEMBER BERBASIS CPT  
(*CONE PENETRATION TEST*)**

**SKRIPSI**

Oleh:

**Bagus Rahmad Hidayat**

**NIM 161910301083**

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2020**



**PEMETAAN DAYA DUKUNG FONDASI *FOOTPLATE* DI  
WILAYAH UNIVERSITAS JEMBER BERBASIS CPT  
(*CONE PENETRATION TEST*)**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Teknik Sipil (S-1) dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh:

**Bagus Rahmad Hidayat**

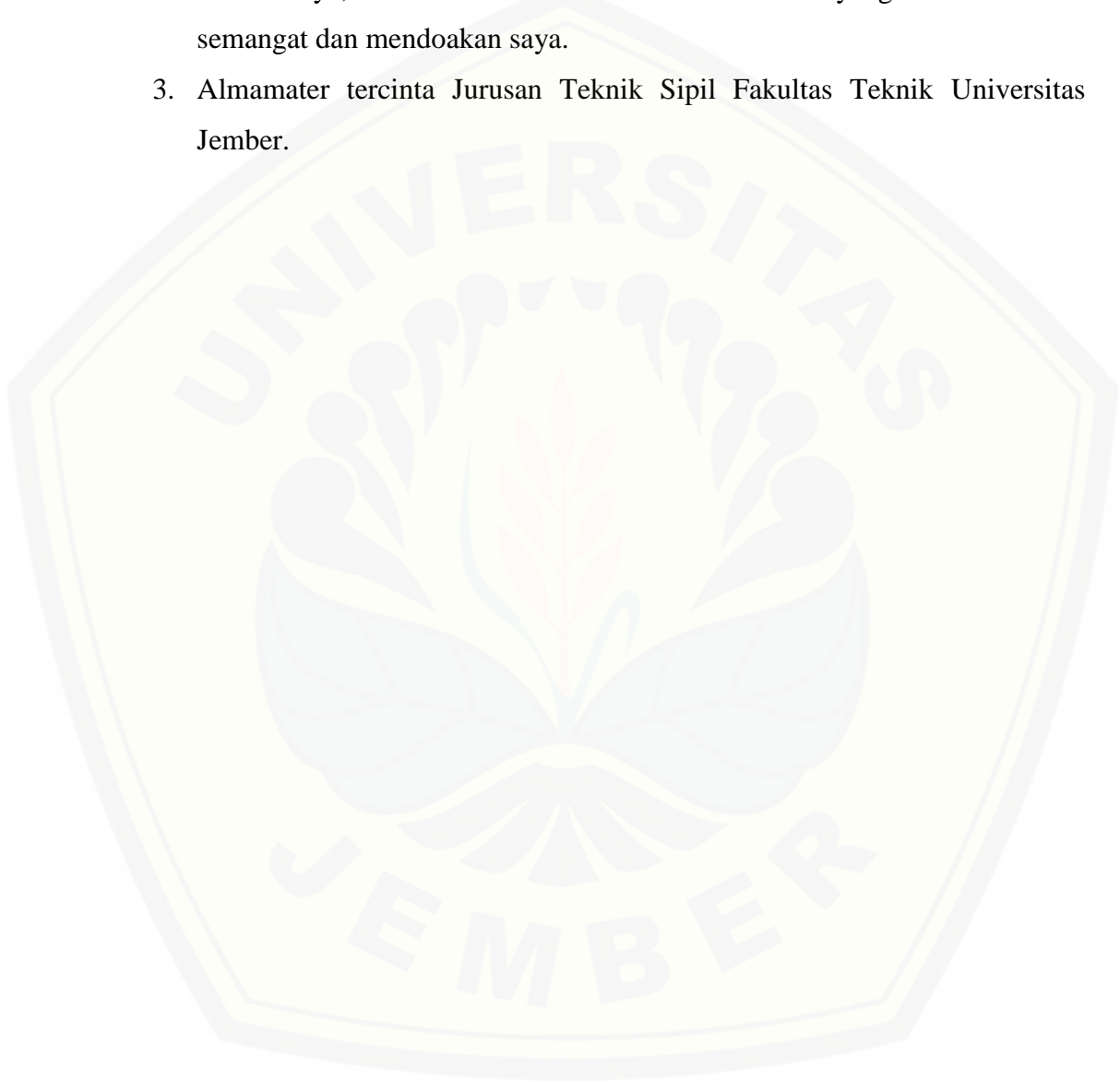
**NIM 161910301083**

**PROGRAM STRATA 1 TEKNIK SIPIL  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2020**

**PERSEMBAHAN**

Dengan penuh rasa syukur, skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Kedua Orang Tua tercinta, Bapak Muhadi dan Ibu Sulin yang telah memberikan dukungan, kasih sayang dan doa tanpa batas kepada saya.
2. Kakak saya, Abdul Wahid dan Miftahur Rohmah yang terus memberi semangat dan mendoakan saya.
3. Almamater tercinta Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.



**MOTTO**

*“Target, Plans, and Action”*

**-Bagus Rahmad Hidayat-**

إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

Artinya: “Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”

**-Q.S. Asy-Syarh ayat 286-\***

*“Janganlah menunggu, takkan pernah ada waktu yang tepat”*

**-Napoleon Hill-\***

\*Departemen Agama Republik Indonesia. 2011. Al-Qur'an Tajwid dan Terjemah.

Jakarta: Gramedia Pustaka Utama

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Bagus Rahmad Hidayat

NIM : 161910301083

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul **“Pemetaan daya dukung fondasi *footplate* di wilayah Universitas Jember berbasis CPT (*Cone Penetration Test*)”** adalah benar-benar karya sendiri, kecuali kutipan yang saya sebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 10 Januari 2020

Yang menyatakan,



Bagus Rahmad Hidayat

NIM. 161910301083

**SKRIPSI**

**PEMETAAN DAYA DUKUNG FONDASI *FOOTPLATE* DI  
WILAYAH UNIVERSITAS JEMBER BERBASIS CPT  
(*CONE PENETRATION TEST*)**

Oleh:

**Bagus Rahmad Hidayat**

**NIM 161910301083**

**Pembimbing:**

**Dosen pembimbing Utama : Ir. Hernu Suyoso, M.T.**

**Dosen pembimbing Anggota : Paksitya Purnama Putra, S.T., M.T.**

**LEMBAR PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Pemetaan daya dukung fondasi *footplate* di wilayah Universitas Jember berbasis CPT (*Cone Penetration Test*)”, atas nama Bagus Rahmad Hidayat (161910301083) telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Jum’at, 10 Januari 2020

tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

**Tim Penguji**

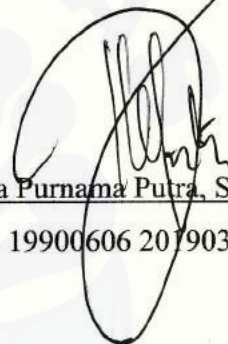
Pembimbing Utama,



Ir. Hernu Suyoso, M.T.

NIP. 19551112 198702 1 001

Pembimbing Anggota,



Paksitya Purnama Putra, S.T., M.T.

NIP. 19900606 201903 1 022

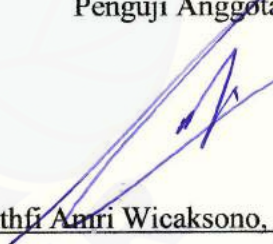
Penguji Ketua,



Dr. Ir. Krisnamurti, M.T.

NIP. 19661228 199903 1 002

Penguji Anggota,



Luthfi Anri Wicaksono, S.T., M.T.

NRP. 760016771

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember



Dr. Ir. Entin Hidayah, M.U.M.

NIP. 19661215 199503 2 001

## RINGKASAN

**Pemetaan daya dukung fondasi *footplate* di wilayah Universitas Jember berbasis CPT (*Cone Penetration Test*); Bagus Rahmad Hidayat; 161910301083; 2020; 54 halaman; Jurusan Teknik Sipil; Fakultas Teknik; Universitas Jember.**

Tanah memiliki peran penting dalam perencanaan bangunan substruktur seperti fondasi. Salah satu jenis fondasi dangkal adalah fondasi *footplate*, penggunaan fondasi *footplate* biasanya digunakan untuk bangunan bertingkat yang memiliki beban kolom yang tidak terlalu besar. Penelitian ini dimaksudkan untuk membuat peta sebaran daya dukung fondasi telapak yang nantinya digunakan untuk memberikan kemudahan dalam hal memeriksa substruktur bangunan yang direncanakan oleh pihak perencana. Semua data CPT di sekitar proyek Universitas Jember dikumpulkan dan dianalisis menggunakan metode Schmertmann. Metode konsep spasial, *ArcGIS* dan kriging digunakan untuk menyederhanakan tahap analisis dalam membuat peta sebaran daya dukung fondasi *footplate*. Daya dukung *footplate* diambil pada kedalaman 2 meter dengan dua jenis ukuran, yaitu 1,6 x 1,6 m dan 2,0 x 2,0 m. Peta sebaran daya dukung tanah yang dihasilkan dari analisis kriging menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah Universitas Jember memiliki konsistensi tanah keras dan memiliki daya dukung sekitar 83,9 - 110,9 kg/cm<sup>2</sup>. Kapasitas dukung maksimum *footplate* untuk ukuran 1,6 x 1,6 m dan 2,0 x 2,0 m berada di Fakultas Kesehatan Masyarakat masing-masing sebesar 506,88 ton dan 792 ton. Sedangkan daya dukung minimum *footplate* ada di Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, masing-masing 57.173 ton dan 89.333 ton. Hasil perbandingan analisis *ArcGIS* dan Sondir memiliki rasio 0,758 untuk titik sondir 1 dan 0,765 untuk titik sondir 2.



## SUMMARY

***Footplate Bearing Capacity Mapping In Universitas Jember Based On CPT (Cone Penetration Test)***; Bagus Rahmad Hidayat; 161910301083; 2020; 54 pages; Departement of Civil Engineering; Faculty of Engineering; University of Jember.

Soil has an important role in planning substructure buildings such as foundation. One kind of shallow foundation, footings usually used for multi-story building which has a load that is not too large in the column. This study is intended to create distribution maps of shallow foundation (footing) bearing capacity, which is used to provide convenience in terms of checking the substructure planned building consultant by the owner. All data from CPT tests around the University of Jember project were collected and analyzed using the Schmertmann method. Spatial concepts method, *ArcGIS* and kriging is used to simplify the analysis stage in making bearing capacity maps. The bearing capacity of the footings is taken at a depth of 2 meters with two types of area, namely 1.6 x 1.6 m and 2.0 x 2.0 m. Bearing capacity distribution map of soil produced from the kriging analysis shows that most of the University of Jember area has hard soil consistency and has a bearing capacity of around 83.9 - 110.9 kg/cm<sup>2</sup>. The maximum bearing capacity of the footing for both sizes (1.6 x 1.6 m and 2.0 x 2.0 m) is at the Faculty of Public Health at 506.88 tons and 792 tons, respectively. While the minimum bearing capacity of the footing is in the Faculty of Social and Political Sciences, respectively 57,173 tons and 89,333 tons. The results of comparison analysis of *ArcGIS* and Cone Penetration Test has a ratio of 0,758 for point 1 and 0,765 for point 2.

## PRAKATA

Puji Syukur kehadiran Allah SWT., atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pemetaan daya dukung fondasi *footplate* di wilayah Universitas Jember berbasis CPT (*Cone Penetration Test*)”. Skripsi disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S-1) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember.
2. Dr. Gusfan Halik, S.T.,M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Jember.
3. Dr. Anik Ratnaningsih, S.T.,M.T. selaku Ketua Program Studi S-1 Teknik Sipil Universitas Jember.
4. Bapak Ir. Hernu Suyoso, M.T., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatiannya dengan penuh kesabaran dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Paksitya Purnama Putra, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan bimbingan, saran, motivasi serta meluangkan waktu sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Bapak Dr. Ir. Krisnamurti, M.T., selaku Dosen Penguji Ketua yang telah memberikan bimbingan, saran dan dukungan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
7. Bapak Luthfi Amri Wicaksono, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji Anggota yang telah memberikan bimbingan, saran dan dukungan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
8. Bapak Muhadi, ibu Sulin, kakak saya Abdul Wahid dan Miftahur Rohmah beserta kakak ipar saya Rumiwati. S.Pd., yang selalu memberi semangat,

dukungan, nasehat bahwa selalu ada jalan untuk menjadi seorang *engineer* sejati serta doa yang tiada henti terpanjatkan.

9. Tim Pengendali Tanah (Rian, Fahmi Ibrahim, Fahir, Ilham Hanif, Endah, Shofana, dan Tariska) yang telah memberikan banyak saran dan diskusi dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. *Lanang* beserta keluarga besar Biji Besi Teknik Sipil 16 Universitas Jember yang telah meluangkan waktunya untuk membantu saya dalam menyelesaikan skripsi serta memberi semangat yang tiada henti.
11. Almamater tercinta Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember beserta jajaran staf yang telah banyak membantu.
12. Semua pihak yang terlibat baik secara langsung maupun tidak dalam proses pembuatan skripsi ini.

Penulis merasa penyusunan skripsi belum sempurna, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan skripsi. Semoga skripsi yang saya susun dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Jember, 10 Januari 2020

Penulis

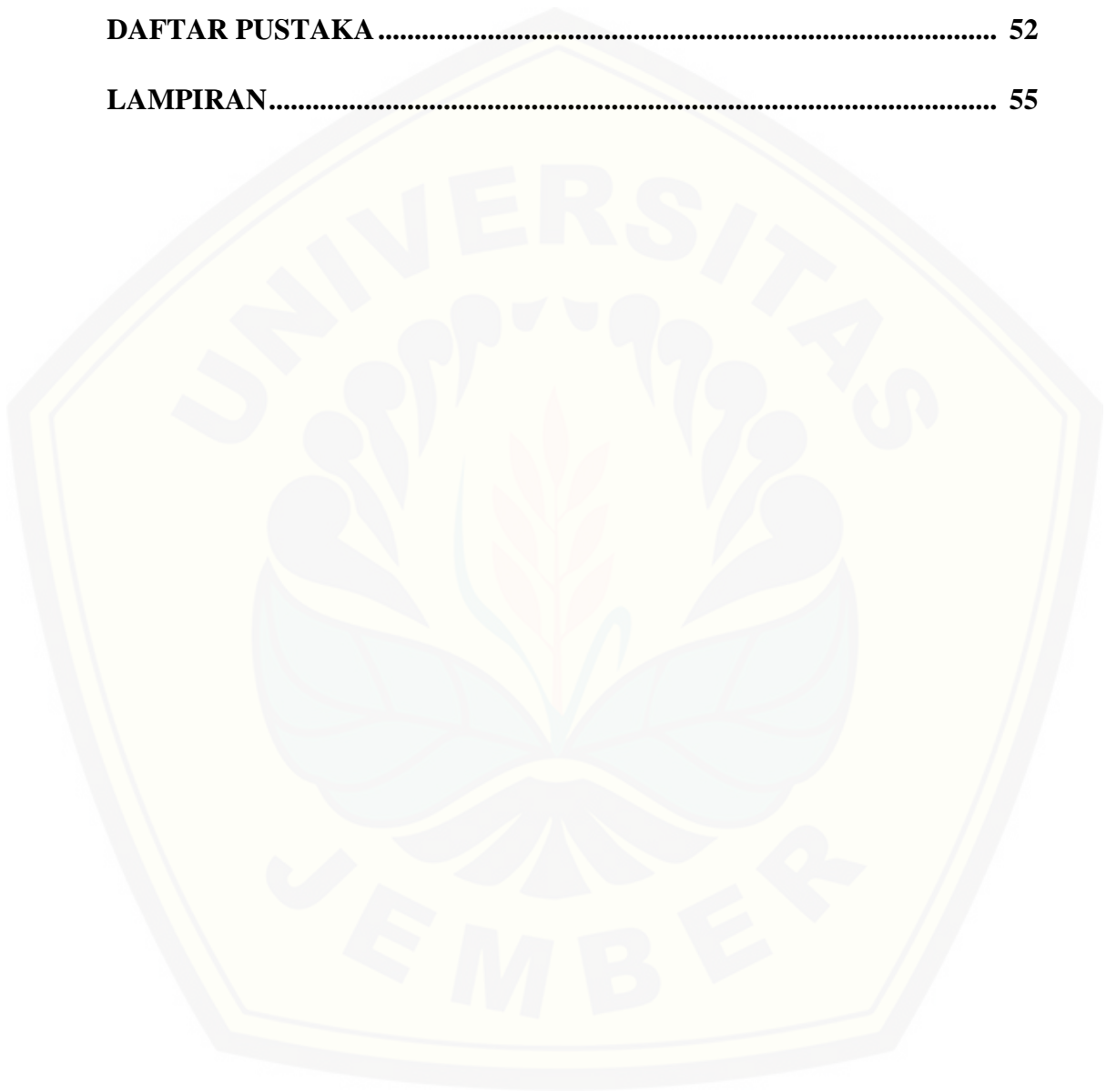
DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN BIMBINGAN.....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>SUMMARY.....</b>	<b>viii</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Tinjauan Umum .....	4
2.2 Fondasi Dangkal .....	4
2.2.1 Fondasi <i>Footplate</i> .....	4
2.2.2 Fondasi Menerus .....	5

2.2.3 Fondasi Rakit .....	5
2.3 Penyelidikan tanah .....	6
2.3.1 Penyelidikan lapangan ( <i>in situ test</i> ) .....	6
2.3.2 Penyelidikan laboratorium ( <i>laboratory test</i> ).....	7
2.4 Pengujian Sondir atau CPT ( <i>Cone Penetration Test</i> ) .....	7
2.4.1 Parameter CPT .....	10
2.4.1.1 Hambatan konus ( $q_c$ ) .....	10
2.4.1.2 Gesekan selimut ( $f_s$ ).....	10
2.4.1.3 Rasio Friksi ( $R_f$ ) .....	10
2.4.2 Interpretasi data CPT .....	10
2.5 Kapasitas daya dukung <i>ultimate</i> tanah ( $q_{ult}$ ) .....	13
2.6 Kapasitas daya dukung izin fondasi <i>footplate</i> ( $Q_{all}$ ) .....	14
2.7 Pemetaan Wilayah.....	14
2.7.1 Pengumpulan data .....	15
2.7.2 Penyajian data .....	15
2.7.3 Penggunaan data .....	15
2.8 Sistem Informasi Geografis .....	15
2.8.1 Data <i>Input</i> .....	16
2.8.2 Pengolahan data .....	16
2.8.3 Manipulasi dan analisis.....	16
2.8.4 Data <i>Output</i> .....	16
2.9 ArcGIS.....	16
2.9.1 ArcReader .....	16

2.9.2 ArcGIS desktop .....	17
2.10 Kriging .....	18
2.11 Penelitian Terkait .....	19
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>23</b>
3.1 Lokasi dan waktu penelitian.....	23
3.2 Data yang diperlukan .....	23
3.3 Teknik Pengumpulan data.....	24
3.4 Metodologi .....	24
3.4.1 Pengumpulan data .....	24
3.4.2 Identifikasi Lokasi .....	24
3.4.3 <i>Editing</i> peta .....	24
3.4.4 Analisis data Sondir atau CPT .....	25
3.4.5 <i>Plotting</i> data dan pengujian.....	25
3.5 Metodologi .....	27
<b>BAB 4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>30</b>
4.1 Deskripsi Wilayah Penelitian.....	30
4.2 Data Pengujian Sondir atau CPT.....	31
4.3 Analisis Data Sondir atau CPT .....	32
4.4 Karakteristik daya dukung tanah.....	34
4.5 Pemetaan daya dukung fondasi <i>footplate</i> .....	35
4.5.1 Koordinat Pengujian Sondir atau CPT .....	35
4.5.2 Daya dukung izin fondasi <i>footplate</i> .....	37
4.5.3 Peta sebaran daya dukung fondasi <i>footplate</i> .....	40

4.6 Hasil Analisis <i>ArcGIS</i> dan Sondir Lapangan.....	42
<b>BAB 5. PENUTUP.....</b>	<b>50</b>
5.1 Kesimpulan .....	50
5.2 Saran.....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>52</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>55</b>



**DAFTAR TABEL**

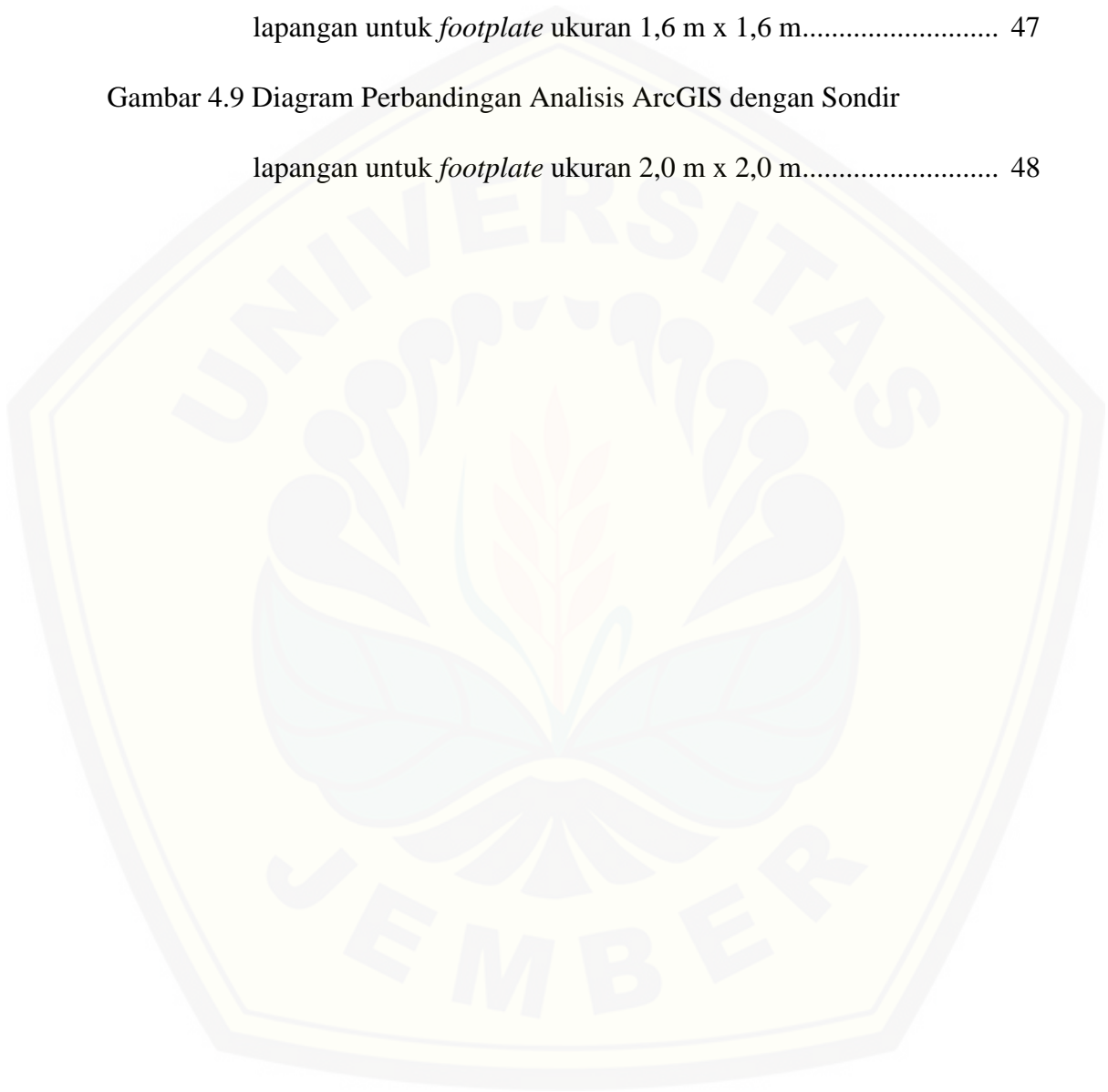
Tabel 2.1 Hubungan antara tahanan konus terhadap <i>undrained cohesion</i> .....	12
Tabel 2.2 Daftar Penelitian terkait .....	19
Tabel 4.1 Data Pengujian Sondir atau CPT .....	31
Tabel 4.2 Rekapitulasi jenis tanah, $q_c$ , dan $q_{ult}$ kedalaman 2 meter .....	33
Tabel 4.3 Rekapitulasi koordinat pengujian sondir atau CPT.....	35
Tabel 4.4 Rekapitulasi daya dukung izin fondasi <i>footplate</i> .....	38
Tabel 4.5 Perbandingan nilai $Q_{all}$ hasil ArcGIS dengan Sondir Lapangan.....	47
Tabel 4.6 Perbandingan Hasil Analisis ArcGIS dengan Sondir Lapangan ukuran <i>footplate</i> 1,6 m x 1,6 m.....	48
Tabel 4.7 Perbandingan Hasil Analisis ArcGIS dengan Sondir Lapangan ukuran <i>footplate</i> 2,0 m x 2,0 m.....	49



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Fondasi <i>Footplate</i> .....	5
Gambar 2.2 Fondasi Menerus .....	5
Gambar 2.3 Fondasi Rakit atau <i>Raft</i> .....	6
Gambar 2.4 Rincian konus ganda .....	8
Gambar 2.5 Rangkaian alat penetrasi konus .....	9
Gambar 2.6 Rincian penekan hidrolik.....	9
Gambar 2.7 Interpretasi hasil uji sondir .....	11
Gambar 2.8 Korelasi $q_c$ dengan $R_f$ .....	12
Gambar 2.9 Hubungan tahanan konus terhadap sudut geser tanah.....	13
Gambar 2.10 Jendela Awal <i>ArcMap</i> .....	17
Gambar 2.11 Jendela Awal <i>ArcCatalog</i> .....	18
Gambar 3.1 <i>Masterplan</i> Universitas Jember.....	23
Gambar 3.2 Batas Administrasi Universitas Jember.....	25
Gambar 3.3 <i>Attribute table footplate</i> 1,6 m x 1,6 m .....	26
Gambar 3.4 <i>Attribute table footplate</i> 2,0 m x 2,0 m .....	26
Gambar 3.5 Sebaran titik pengujian sondir .....	27
Gambar 3.6 Diagram Alir pengerjaan .....	28
Gambar 3.7 Diagram alir interpolasi kriging .....	29
Gambar 4.1 Peta Administrasi Universitas Jember.....	30
Gambar 4.2 Sebaran daya dukung tanah ( $q_c$ ).....	35
Gambar 4.3 Peta sebaran daya dukung <i>footplate</i> ukuran 1,6 m x 1,6 m.....	40
Gambar 4.4 Peta sebaran daya dukung <i>footplate</i> ukuran 2,0 m x 2,0 m.....	41

Gambar 4.5 Lokasi Pengujian Sondir FMIPA .....	42
Gambar 4.6 Hasil pengujian sondir titik 1 .....	44
Gambar 4.7 Hasil pengujian sondir titik 2 .....	46
Gambar 4.8 Diagram Perbandingan Analisis ArcGIS dengan Sondir lapangan untuk <i>footplate</i> ukuran 1,6 m x 1,6 m.....	47
Gambar 4.9 Diagram Perbandingan Analisis ArcGIS dengan Sondir lapangan untuk <i>footplate</i> ukuran 2,0 m x 2,0 m.....	48



## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada ilmu rekayasa geoteknik, tanah mempunyai peranan penting dalam merencanakan struktur bawah bangunan seperti fondasi (Bowles, 1997). Fondasi merupakan bagian dari bangunan yang menahan dan meneruskan beban bangunan ke dalam tanah. Penggunaan fondasi dangkal biasanya digunakan untuk rumah tinggal dan bangunan bertingkat biasa yang mempunyai beban kolom tidak terlalu besar, sering juga fondasi dangkal disebut juga sebagai fondasi langsung. Salah satu jenis fondasi dangkal (*shallow foundation*) adalah fondasi telapak atau *footplate*. Banyak aspek yang perlu diperhatikan sebelum mendesain sebuah fondasi *footplate* salah satunya yaitu kondisi tanah.

Penyelidikan tanah (*Soil Investigation*) diperlukan untuk mengetahui karakteristik dari tanah tersebut. Karakteristik tanah dapat digunakan untuk menganalisis desain fondasi serta daya dukungnya. Terdapat dua persyaratan umum yang harus dipenuhi dalam merencanakan fondasi. Pertama, tanah dasar harus mampu mendukung beban konstruksi tanpa mengalami keruntuhan geser (*shear failure*), dan yang kedua penurunan fondasi yang akan terjadi harus dalam batas yang diizinkan (Bowles, 1997).

Pemenuhan kualitas gedung yang baik tidak hanya dilakukan pada saat pembangunan saja, namun juga pada saat perencanaan. Salah satu perencanaan gedung yang paling penting adalah bagian substruktur yakni galian dan pondasi. Selain pondasi berfungsi sebagai penyalur beban bangunan ke tanah, pekerjaan pondasi juga membutuhkan biaya yang besar. Oleh karena itu, perencanaan harus dilakukan dengan tepat dan efisien sehingga dapat menekan biaya pembangunan. Sebelum membangun sebuah struktur bangunan harus dilakukan penyelidikan tanah terlebih dahulu.

Salah satu jenis penyelidikan tanah (*Soil Investigation*) yaitu dengan melakukan uji CPT (*Cone Penetration Test*) atau bisa disebut uji Sondir. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan tanah untuk mendukung beban yang diterima oleh fondasi. Daya dukung tanah tersebut selanjutnya digunakan untuk menentukan dimensi fondasi *footplate* agar mampu menahan beban struktur atas

(*up-structure*). Daya dukung fondasi *footplate* berdasarkan data hasil pengujian sondir dihitung menggunakan metode Schmertmann (Hardiyatmo, H. C, 2010). Hasil analisis perhitungan daya dukung fondasi selanjutnya digunakan sebagai parameter input dalam memetakan wilayah. Metode yang digunakan untuk memetakan wilayah dengan menggunakan konsep spasial adalah menggunakan *software ArcGIS* yang khusus di digunakan untuk mengelola data spasial.

Melihat begitu pentingnya perencanaan struktur bawah (*sub-structure*) bangunan seperti fondasi, maka diperlukan sebuah pemetaan daya dukung fondasi *footplate* di wilayah Universitas Jember untuk mempermudah penyelidikan tanah dan sebagai gambaran awal kepada pihak perencana. Selain itu untuk memberikan kemudahan kepada pihak *owner* dalam hal memeriksa substruktur bangunan yang direncanakan oleh pihak perencana.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat ditarik beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik daya dukung tanah diwilayah Universitas Jember berdasarkan data CPT atau Sondir?
2. Bagaimana hasil perkiraan daya dukung fondasi *footplate* berdasarkan data CPT atau Sondir?
3. Bagaimana perbandingan hasil peta sebaran daya dukung fondasi *footplate* menggunakan *software ArcGIS* dan Sondir lapangan di wilayah Universitas Jember?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui karakteristik daya dukung tanah di wilayah Universitas Jember berdasarkan data CPT atau Sondir
2. Mengetahui daya dukung fondasi *footplate* menggunakan data CPT atau Sondir
3. Mengetahui perbandingan hasil peta sebaran daya dukung fondasi *footplate* menggunakan *software ArcGIS* dan Sondir lapangan di wilayah Universitas Jember.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Pemetaan daya dukung fondasi *footplate* memberikan beberapa manfaat teoritis maupun aplikatif. Beberapa manfaat dari pemetaan daya dukung fondasi *footplate* adalah sebagai berikut:

1. Mampu memperkirakan daya dukung fondasi *footplate* berdasarkan hasil Uji Sondir atau CPT (*Cone Penetration Test*)
2. Mampu memetakan wilayah berdasarkan daya dukung fondasi *footplate* menggunakan *software ArcGIS*
3. Menambah wawasan terhadap penggunaan *software* keteknik sipil bagi mahasiswa
4. Sebagai gambaran awal kepada pihak perencana terhadap daya dukung fondasi *footplate* di wilayah Universitas Jember.
5. Memberikan kemudahan kepada pihak *owner* dalam hal memeriksa substruktur bangunan yang direncanakan oleh pihak perencana.

#### 1.5 Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Perhitungan daya dukung fondasi *footplate* dengan dimensi telapak 1,6 m x 1,6 m dan 2 m x 2 m dengan masing masing kedalaman 2 meter.
2. Data perhitungan menggunakan data CPT (*Cone Penetration Test*) atau Sondir
3. Lokasi penelitian di wilayah Universitas Jember
4. Kontrol geser dan penurunan tidak diperhitungkan.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tinjauan Umum

Dalam desain struktur tanah, fondasi merupakan struktur bawah suatu bangunan yang memiliki fungsi yang penting yaitu meneruskan beban bangunan ke dalam tanah. Oleh sebab itu, kekuatan sebuah fondasi harus dipertimbangkan kesesuaiannya, antara beban yang diterima dengan kemampuan dukung fondasinya. Penggunaan fondasi dangkal biasanya digunakan untuk rumah tinggal dan bangunan bertingkat biasa yang mempunyai beban kolom tidak terlalu besar, sering juga fondasi dangkal disebut sebagai fondasi langsung. Salah satu jenis fondasi dangkal (*shallow foundation*) adalah fondasi telapak atau *footplate*.

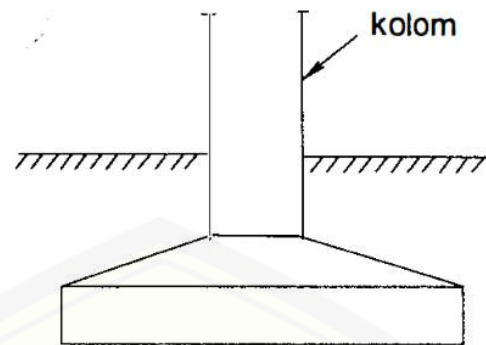
Terdapat dua persyaratan umum yang harus dipenuhi dalam merencanakan fondasi. Pertama, tanah dasar harus mampu mendukung beban konstruksi tanpa mengalami keruntuhan geser (*shear failure*), dan yang kedua penurunan fondasi yang akan terjadi harus dalam batas yang diizinkan (Bowles, 1997).

### 2.2 Fondasi Dangkal (*Shallow Foundation*)

Fondasi dangkal biasanya dibuat dekat dengan permukaan tanah, pada umumnya untuk kedalaman fondasi dipakai kurang dari 1/3 dari lebar fondasi sampai dengan kedalaman kurang dari 3 meter. Pada dasarnya luas permukaan fondasi dangkal mempengaruhi terhadap daya dukungnya. Fondasi dangkal biasanya digunakan pada kondisi permukaan tanah yang cukup kuat atau letak tanah keras yang relatif dangkal.

#### 2.2.1 Fondasi *Footplate*

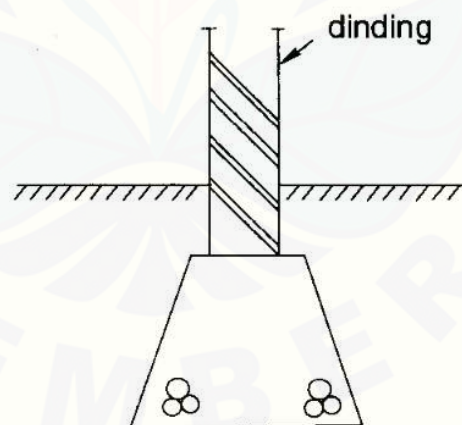
Fondasi *footplate* digunakan untuk mendukung beban yang tidak terlalu besar. *Footplate* ini dapat dibuat dalam bentuk melingkar dan persegi. Jenis fondasi ini biasanya terbuat dari beton bertulang. Fungsi telapak pada fondasi ini digunakan untuk menyebarkan beban dari kolom.



Gambar 2.1 Fondasi *Footplate*  
(Sumber: Hardiyatmo, 2010)

### 2.2.2 Fondasi Menerus

Fondasi menerus digunakan untuk mendukung beban memanjang atau beban garis baik beban dinding maupun beban kolom. Fondasi menerus dapat dibuat dalam bentuk potongan memajang persegi maupun trapesium. Fondasi ini dapat menggunakan batu pecah, batu kali, beton tanpa atau dengan tulangan.

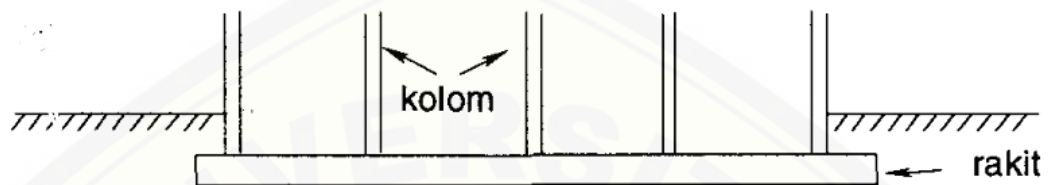


Gambar 2.2 Fondasi Menerus  
(Sumber: Hardiyatmo, 2010)

### 2.2.3 Fondasi Rakit atau *Raft*

Fondasi rakit atau fondasi *raft* digunakan untuk menyebarkan beban ke area yang lebih luas biasanya dibuat seluruh area struktur. Fondasi *raft*

digunakan apabila beban kolom atau beban structural lainnya saling berdekatan. Fondasi *raft* biasanya terbuat dari beton bertulang yang membentang pada luasan bangunan yang akan di rencanakan. Keunggulan fondasi *raft* ini yaitu mengurangi penurunan setempat karena semua elemen fondasi saling berhubungan. Fondasi *raft* digunakan pada tanah lunak



Gambar 2.3 Fondasi Rakit atau Raft

(Sumber: Hardiyatmo, 2010)

### 2.3 Penyelidikan Tanah

Penyelidikan tanah merupakan salah satu kegiatan dalam bidang geoteknik yang dilakukan untuk memperoleh sifat dan karakteristik tanah untuk kepentingan desain rekayasa (*engineering*). Ada 2 jenis penyelidikan tanah yaitu, penyelidikan lapangan (*in situ test*) dan penyelidikan laboratorium (*Laboratory test*).

#### 2.3.1 Penyelidikan lapangan (*in situ test*)

Braja (1985) mengungkapkan keuntungan dari pengujian langsung atau penyelidikan lapangan (*in situ test*) yaitu daya dukung dapat langsung diketahui setelah pengujian di lapangan. Penyelidikan tanah di lapangan menurut SNI-8460-2017 tentang Persyaratan perancangan geoteknik adalah sebagai berikut:

1. CPT (*Cone Penetration Test*) atau Sondir
2. SPT (*Standart Penetration Test*)
3. Uji Pressuremeter (PMT)
4. Uji dilatometer datar atau *Flat Dilatometer Test* (DMT)
5. Uji geser baling lapangan atau *Field Vane shear Test* (FVT)
6. Uji pembebanan pelat atau *Plate Loading Test* (PLT)



### 7. Uji pendugaan dinamis atau *Dynamic Probing Test* (DPT)

Pengujian di lapangan sangat berguna untuk mengetahui karakteristik tanah dalam mendukung beban fondasi dengan tidak dipengaruhi oleh kerusakan contoh tanah akibat operasi pengeboran dan penanganan contoh (Hardiyatmo, 2010).

#### 2.3.2 Penyelidikan laboratorium (*laboratory test*)

Penyelidikan tanah di laboratorium menurut SNI-8460-2017 tentang Persyaratan perancangan geoteknik adalah sebagai berikut:

1. Pengujian kadar air
2. Pengujian berat volume atau berat isi (*bulk density*)
3. Pengujian kepadatan butiran
4. Analisis ukuran butiran
5. Penentuan batas konsistensi (batas atterberg)
6. Penentuan indeks kepadatan tanah berbutir
7. Penentuan penghancuran tanah (*dispersibility*)

#### 2.4 Pengujian Sondir atau *Cone Penetration Test* (CPT)

Menurut SNI-2827-2008, Dalam desain struktur tanah fondasi sering dilakukan analisis stabilitas dan perhitungan desain fondasi suatu bangunan dengan menggunakan parameter tanah baik tegangan total maupun tegangan efektif. Parameter perlawanan penetrasi dapat diperoleh dengan berbagai cara. Dalam melakukan uji penetrasi lapangan ini digunakan metode pengujian lapangan dengan alat sondir.

Cara uji ini dimaksudkan sebagai dasar dan acuan dalam uji laboratorium geser dengan cara uji langsung terkonsolidasi dengan drainase pada benda uji tanah. Tujuannya adalah untuk memperoleh parameter-parameter perlawanan penetrasi lapisan tanah di lapangan, dengan alat sondir (penetrasi quasi statik). Parameter tersebut berupa perlawanan konus ( $q_c$ ), perlawanan geser ( $f_s$ ), angka banding geser ( $R_f$ ), dan geseran total tanah ( $T_f$ ), yang dapat digunakan untuk interpretasi perlapisan tanah dan bagian dari desain fondasi.

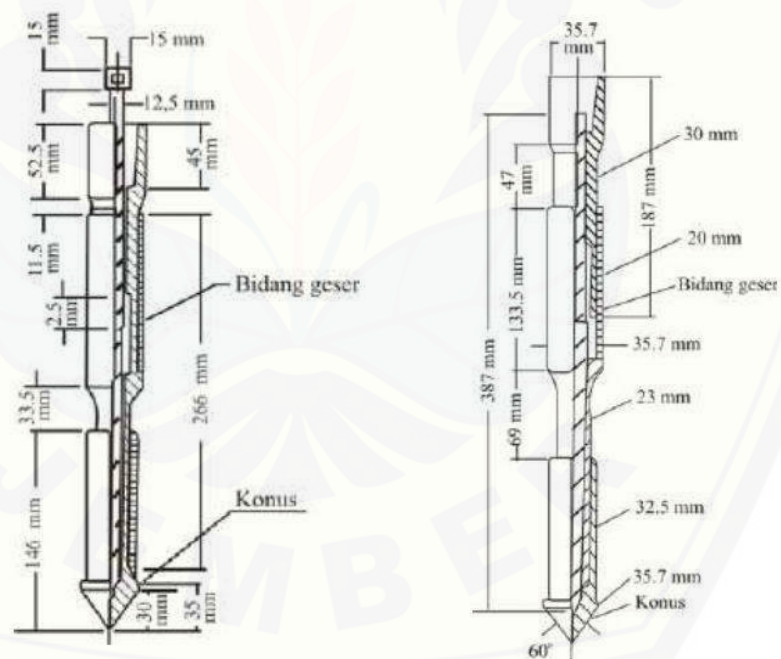
Beberapa kelebihan dan kekurangan Metode CPT atau Sondir (Rahardjo, 2008)

Kelebihan:

1. Cukup ekonomis dan tepat
2. Dapat dilakukan ulang dengan hasil yang relatif hampir sama
3. Korelasi empirik yang terbukti semakin handal
4. Perkembangan yang semakin meningkat khususnya dengan adanya penambahan sensor pada sondir listrik

Kekurangan:

1. Tidak di dapat sampel tanah
2. Kedalaman penetrasi terbatas
3. Tidak dapat menembus kerikil atau lapis pasir yang padat

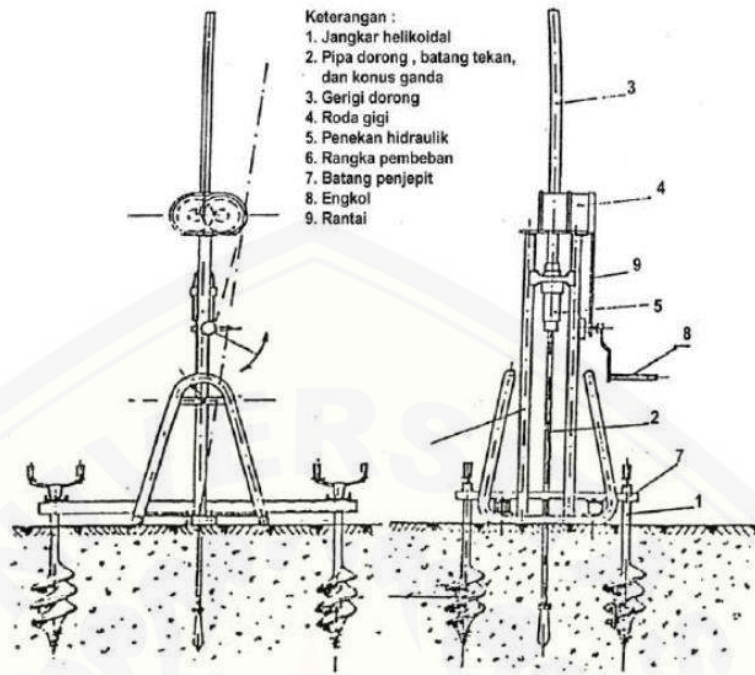


(a) Keadaan tertekan

(b) keadaan terbentang

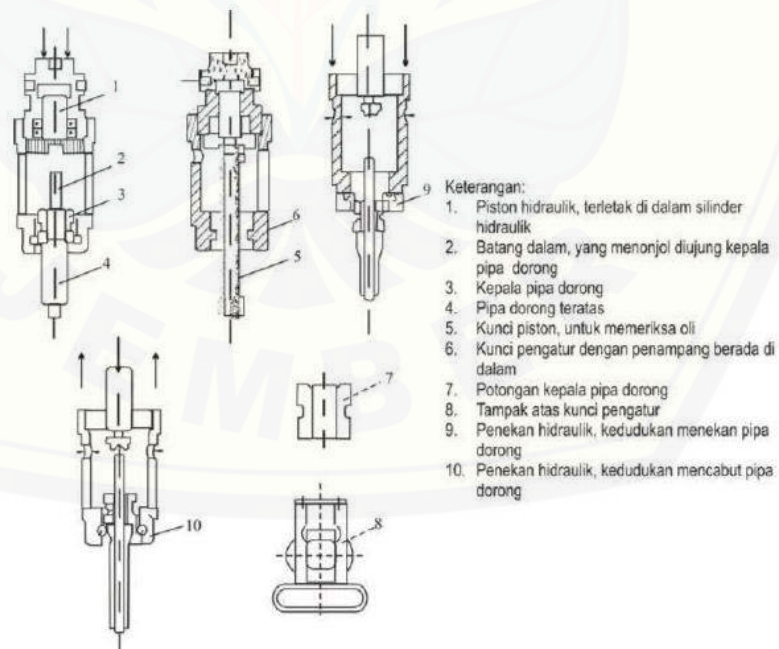
Gambar 2.4 Rincian konus ganda

(Sumber: SNI-2827-2008)



Gambar 2.5 Rangkaian alat penetrasi konus (Sondir Belanda)

(Sumber: SNI-2827-2008)



Gambar 2.6 Rincian penekan hidrolik

(Sumber: SNI-2827-2008)

## 2.4.1 Parameter CPT

Hasil pengujian Sondir atau CPT (*Cone Penetration Test*) memberikan informasi sebagai berikut:

### 2.4.1.1 Hambatan konus ( $q_c$ )

Tahanan atau perlawanan tanah terhadap ujung konus yang dinyatakan dalam gaya per satuan luas. Nilai  $q_c$  secara langsung dapat digunakan untuk mengestimasi nilai *relative density*,  $D_r$ , serta nilai *undrained strength*,  $c_u$  untuk tanah kohesi. Secara tidak langsung, nilai  $q_c$  digunakan untuk menentukan kapasitas daya dukung ultimit,  $q_{ult}$  dari suatu lapisan tanah berdasarkan variasi model dan persamaan.

### 2.4.1.2 Gesekan selimut ( $f_s$ )

Perlawanan geser tanah terhadap selubung bikonus (*sleeve friction*) dalam gaya persatuan panjang. Tahanan lekat didapatkan dari hasil pengurangan nilai bikonus dan nilai konus.

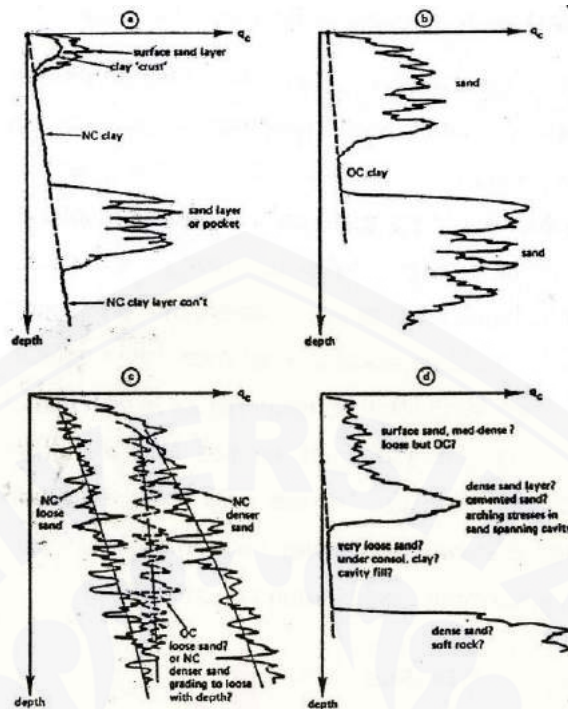
### 2.4.1.3 Rasio Friksi ( $R_f$ )

Rasio tahanan lekatan ( $f_s$ ) dan tahanan ujung ( $q_c$ ) yang dikenal dengan nama rasio gesekan ( $R_f$ ) yang dapat digunakan untuk membedakan tanah berbutir halus dan tanah berbutir kasar (Rahardjo, 2008).

Dari beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa tanah berbutir kasar mempunyai nilai  $R$  yang kecil (<2%), sementara untuk tanah berbutir halus (lanau dan lempung) nilai  $R_f$  lebih tinggi.

## 2.4.2 Interpretasi Data CPT

Pengujian sondir secara umum adalah untuk mengetahui kekuatan tanah setiap kedalaman serta stratifikasi tanah secara pendekatan. Hasil pengujian sondir atau CPT dapat digunakan untuk menginterpretasikan jenis tanah serta parameter geoteknik tanah.

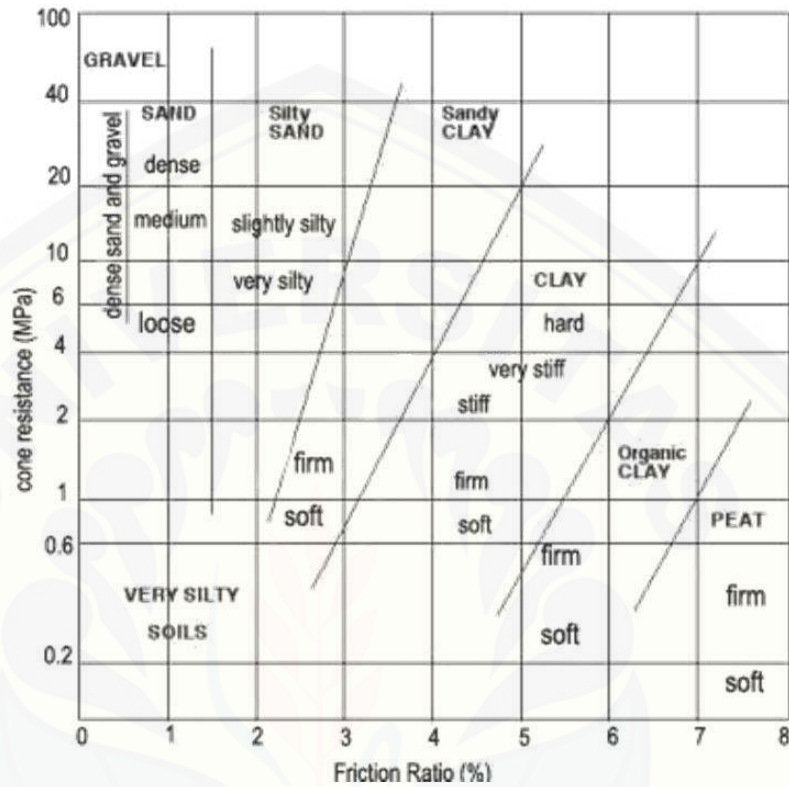


Gambar 2.7 Interpretasi Hasil Uji Sondir

(Sumber: Rahardjo,2008)

Pada umumnya tanah kohesif atau lempung mempunyai nilai hambatan konus ( $q_c$ ) yang relatif kecil akibat rendahnya nilai kuat geser dan pengaruh tekanan air pori saat terjadi penetrasi. Pada tanah lempung perubahan tersebut lebih cepat sehingga profil hambatan konus kelihatannya lebih halus. *Overlap* dapat saja terjadi antara pasir lepas dengan lempung yang *overconsolidated*. Pada tanah pasir, perjalanan dari hambatan konus tidak mulus hal ini karena tanah mengalami keruntuhan gelincir dan kembali secara berselang - seling. Pada Gambar 2.7a dan 2.7b sangat mudah membedakan antara lapisan pasir dan lempung. Gambar 2.7c memberi petunjuk bahwa pada pasir *normally consolidated*, nilai  $q_c$  akan meningkat terhadap kedalaman sedangkan untuk pasir *overconsolidated* dapat memberikan respon yang lebih konstan, hal ini disebabkan oleh peningkatan tegangan internal tanah.

Berdasarkan parameter pengujian sondir, pengidentifikasian tanah dapat dilakukan menggunakan pendekatan yang dikembangkan oleh Schmertmann tahun 1978 seperti yang di tunjukan pada gambar 2.8 berikut.



Gambar 2.8 Korelasi  $q_c$  dengan  $R_f$

(Sumber: Brouwer, 2002)

Pada tanah kohesi (lempung), besarnya  $q_c$  dapat dikorelasikan dengan nilai kuat geser tak terdrainase ( $c_u$ ). Hubungan  $q_c$  dengan  $c_u$  dapat dilihat pada tabel 2.1

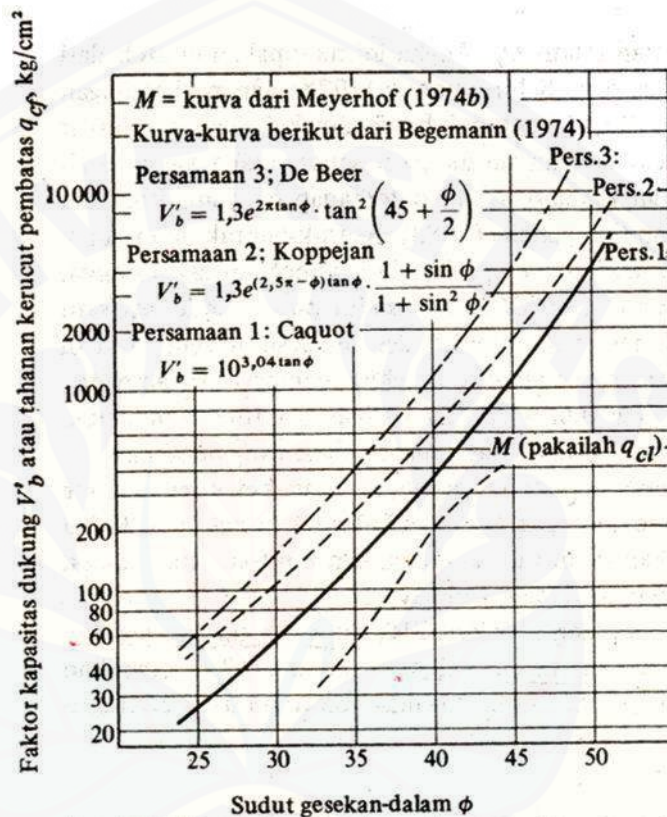
Tabel 2.1 Hubungan tahanan konus ( $q_c$ ) terhadap *undrained cohesion* ( $c_u$ )

(Sumber: Bowles, 1988)

Konsentrasi tanah	Tahanan konus, $q_c$ ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )	<i>Undrained Cohesion</i> , $c_u$ ( $\text{T}/\text{m}^2$ )
<i>Very soft</i>	< 2,50	<1,25
<i>Soft</i>	2,5 - 5,0	1,25 - 2,5
<i>Medium Stiff</i>	5 - 10	2,5 - 5
<i>Stiff</i>	10 - 20	5 - 10

Very stiff	20 – 40	10 – 20
Hard	>40	>20

Pada tanah kohesif (pasir), korelasi tahanan ujung ( $q_c$ ) dengan sudut geser tanah ( $\phi$ ) dapat dilihat pada gambar 2.9



Gambar 2.9 Hubungan tahanan konus ( $q_c$ ) terhadap sudut geser tanah ( $\phi$ )  
 (Sumber: Bowles, 1988)

### 2.5 Kapasitas daya dukung ultimit tanah ( $q_{ult}$ )

Menurut Schmertmann (1978), daya dukung kritis (*ultimate*) fondasi dangkal (bujur sangkar) dengan rasio  $\frac{D}{B} \leq 1,5$  dihitung berdasarkan tahanan konus ( $q_c$ ) dari hasil pengujian sondir atau CPT (*Cone Penetration Test*) sesuai dengan rumusan 2-1 dan 2-2

Daya dukung pada tanah kohesif (lempung)

$$q_{ult} = 5 + 0,34q_c \quad (\text{kg/cm}^2) \dots\dots\dots(2-1)$$

Daya dukung pada tanah non-koheisif

$$q_{ult} = 48 - 0,009 (300 - q_c)^{1,5} \quad (\text{kg/cm}^2) \dots\dots\dots(2-2)$$

dengan :

$q_{ult}$  = kapasitas dukung kritis (*ultimate*)

$q_c$  = tahanan konus ( $\text{kg/cm}^2$ )

$D$  = kedalaman fondasi (m)

$B$  = lebar fondasi (m)

## 2.6 Kapasitas daya dukung izin fondasi *footplate* (Qall)

Kapasitas daya dukung *ultimate* fondasi *footplate* dapat di hitung dengan perumusan 2-3 sebagai berikut:

$$Q_{all} = \frac{q_{ult} \times A}{SF} \quad (\text{kg}) \dots\dots\dots(2-3)$$

dengan :

$Q_{all}$  = kapasitas dukung izin (*Allowed*)

$q_{ult}$  = kapasitas dukung ultimit tanah ( $\text{kg/cm}^2$ )

$A$  = luas telapak fondasi ( $\text{cm}^2$ )

$SF$  = *Safety Factor* (SF), digunakan sebesar 3.

## 2.7 Pemetaan Wilayah

Pemetaan merupakan sebuah proses pengumpulan data yang selanjutnya digunakan sebagai parameter *input* pembuatan peta. Menurut Soekidjo (1994), Pemetaan adalah pengelompokkan suatu kumpulan wilayah yang berkaitan dengan letak geografis wilayah meliputi dataran tinggi, pegunungan , sumber daya dan potensi penduduk yang berpengaruh terhadap sosial kultural yang memiliki ciri khas khusus dalam penggunaan skala yang tepat.

Menurut Intan Permanasari (2007), Menyatakan bahwa terdapat 3 tahapan proses pemetaan yang harus di lakukan yaitu Pengumpulan data, penyajian data, dan penggunaan peta.



### 2.7.1 Pengumpulan data

Data merupakan suatu bahan analisis yang digunakan dalam tahapan pemetaan. Data yang digunakan dapat berupa data primer maupun data sekunder. Data yang dapat dipetakan merupakan data yang bersifat spasial, yaitu data tersebut tersebar secara keruangan pada suatu wilayah tertentu.

### 2.7.2 Penyajian data

Merupakan tahapan mendeskripsikan data dalam bentuk simbol agar data tersebut menarik dan mudah dipahami oleh pembaca (*user*). Pada tahapan ini harus dirancang dengan baik dan benar agar tujuan dari pemetaan wilayah ini dapat dicapai

### 2.7.3 Penggunaan peta

Peta merupakan salah satu media komunikasi, sehingga dalam pembuatan peta harus ada keterkaitan antara pembuat peta (*map maker*) dengan pengguna peta (*map users*). Pembuat peta harus membuat peta sedemikian rupa sehingga peta mudah dipahami, diinterpretasikan, dan di analisis oleh pengguna peta, sehingga pengguna peta dapat memperoleh informasi di lapangan berdasarkan sajian peta tersebut.

## 2.8 Sistem Informasi Geografis (SIG)

SIG merupakan sistem informasi yang berbasis komputer untuk dikelola, mengidentifikasi dan memanipulasi data spasial. Menurut Aronoff (2002), menyatakan bahwa SIG merupakan suatu sistem (berbasis komputer) yang digunakan untuk menyajikan dan memanipulasi informasi – informasi geografis.

Berdasarkan definisi diatas, SIG dibagi menjadi beberapa subsistem sebagai berikut:

### **2.8.1 Data input**

Merupakan data- data spasial (data primer dan data sekunder) yang dikumpulkan dari berbagai sumber. Data ini sebagai informasi yang akan disampaikan dalam tahap akhir pemetaan.

### **2.8.2 Pengolahan data**

Pada tahap pengolahan data ini, data spasial yang telah dikumpulkan di olah sedemikian rupa. Dalam tahap ini terdapat perbaikan data seperti dengan cara mengurangi, menambah, atau pun memperbaharui.

### **2.8.3 Manipulasi dan Analisis**

Tahapan ini melakukan manipulasi dan pemodelan data spasial agar menghasilkan informasi yang akan dicapai, sehingga tujuan pemetaan dapat terpenuhi.

### **2.8.4 Data output**

Menampilkan hasil analisis dan informasi dari data - data spasial yang telah di *input*. *Output* analisis dapat berupa *softcopy* dan *hardcopy*.

## **2.9 ArcGIS**

*ArcGIS* merupakan paket perangkat lunak yang terdiri dari produk perangkat lunak sistem informasi geografis (SIG) yang dikembangkan oleh ESRI (*Environment Scienc & Research Institue*). Saat ini *ArcGIS* telah dirilis hingga versi 10.

*ArcGIS* merupakan perangkat lunak berbasis *Windows* sebagai berikut:

### **2.9.1 ArcReader**

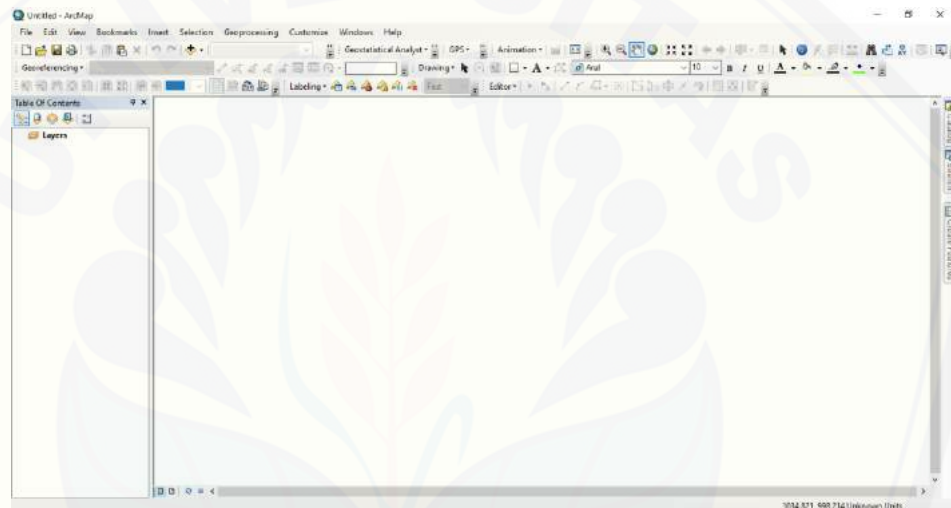
*ArcReader* digunakan untuk menampilkan peta yang telah dibuat menggunakan produk *ArcGIS*.

## 2.9.2 ArcGIS desktop

### 1. ArcMap

Merupakan aplikasi pembuat peta yang komprehensif di dalam software ArcGIS dan pemetaan dalam computer. ArcMap mempunyai kemampuan utama yaitu visualisasi, membangun database spasial, editing, dan memilih, analisis data, desain peta, serta pembuatan tampilan akhir.

Hal-hal yang dapat dilakukan ArcMap adalah penjelahan data, analisis, menampilkan data, mengatur data, dan memprogramnya.



Gambar 2.10 Jendela Awala ArcMap

(Sumber: ArcGIS 10.4)

### 2. ArcEditor

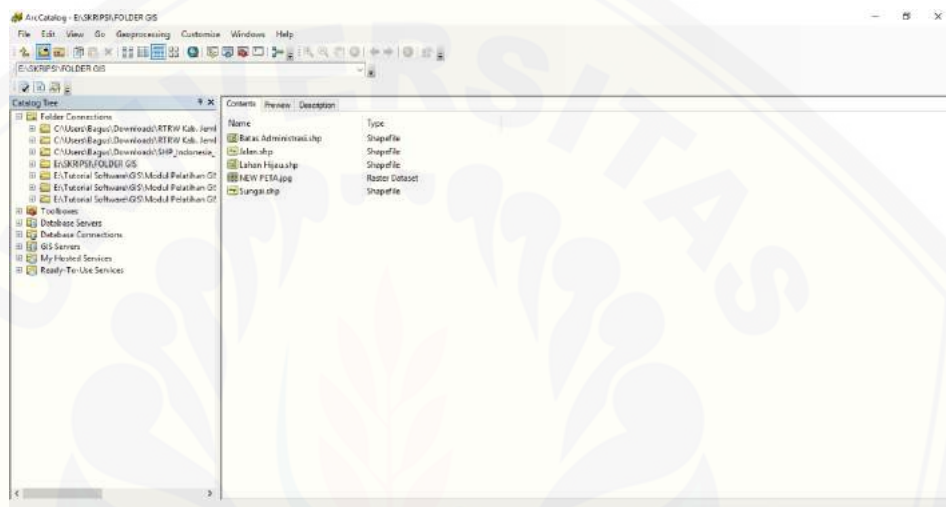
Memiliki fungsi sebagaimana ArcView dengan beberapa tambahan seperti memanipulasi data *shapefile* dan *geodatabase*.

### 3. ArcInfo

Memiliki fungsi sebagaimana ArcEditor beberapa tambahan seperti memanipulasi data, penyuntingan, dan analisis.

#### 4. ArcCatalog

*ArcCatalog* memiliki alat untuk menjelajah, mengatur, dan membagi, dan menampilkan data spasial maupun metadata dan menyimpan data SIG. *ArcCatalog* membantu dalam mengelola dan mengeksplorasi data spasial. Berbagai aktivitas pengelolaan data *ArcGIS* dapat dilakukan menggunakan *tools* yang ada pada *ArcCatalog*.



Gambar 2.11 Jendela Awala *ArcCatalog*

(Sumber: *ArcGIS* 10.4)

#### 2.10 Kriging

*Kriging* adalah suatu metode geostatika yang memanfaatkan nilai spasial pada lokasi tertentu dan variogram sebagai kombinasi linier untuk mengestimasi nilai dari suatu lokasi lain, nilai prediksi tersebut tergantung pada kedekatannya terhadap lokasi sampel. Model variogram tersebut dapat digunakan untuk mengestimasi nilai pada titik yang tidak tersampel (Armstrong, 1998). Estimasi kriging memberikan hasil yang lebih baik pada jarak terdekat dibanding dengan jarak lebih jauh.

Seperti metode analisis data *non-spasial* (*cross-sectional*, *time series*, *panel*, dll), Metode analisis kriging juga dapat menghasilkan nilai kurang presisi jika diantara data yang ada terdapat pencilon data (*outlier*). *Outlier* merupakan nilai

yang ekstrim dari nilai lainnya, data tersebut kemungkinan disebabkan oleh kalibrasi alat yang tidak tepat, kesalahan dalam pencatatan, atau kemungkinan lainnya.

Salah satu teknik interpolasi kriging yang umum digunakan adalah ordinary kriging. Ordinary kriging dikenal sebagai teknik kriging linier karena menggunakan kombinasi linier terbobot dari data yang tersedia untuk proses estimasi (Isaaks dan Srivastava, 1989). Ordinary Kriging merupakan metode kriging yang menghasilkan nilai estimator yang bersifat *Best Linear Unbiased Estimator* (BLUE).

### 2.11 Penelitian terkait

Dalam penyusunan penelitian ini, penulis terinspirasi dan mereferensi dari penelitian penelitian sebelumnya yang berkaitan dan membahas terkait permasalahan yang dijelaskan sebelumnya pada bagian latar belakang penelitian ini.

Berikut beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini dirangkum pada tabel 2.2

Tabel 2.2 Daftar Penelitian terkait

No.	Nama	Judul	Metode	Hasil
1	Sukandi, Pyo A.M. 2018	Pemetaan daya dukung tanah berdasarkan data sondir di kota mataram provinsi nusa tenggara barat	Perhitungan daya dukung menggunakan metode Mayerhoff (1956) dan Bowles (1997)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sebaran data tidak merata</li> <li>• Qa telapak (1x1x1)m sebesar 4,39 kg/cm<sup>2</sup>(STB01)</li> <li>• Qa telapak (2x2x2)m sebesar 5,29 kg/cm<sup>2</sup> (STB01)</li> </ul>
2	A'an A. dkk.	Pemetaan konsistensi tanah berdasarkan	Mengumpulkan data data pengujian sondir yang tersebar diseluruh wilayah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umumnya tanah diwilayah pontianakn berkonsistensi lunak</li> <li>• Peta sebaran dapat digunakan sebagai gambaran awal perencanaan</li> </ul>

		nilai sondir di kota pontianak	Pontianak, selanjutnya dilakukan dipetakan berdasarkan nilai qc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peta sebaran dapat digunakan untuk menentukan jenis fondasinya.</li> </ul>
3	Achmad F.2012	Pemetaan kapasitas dukung tanah berdasarkan data sondir di kota gorontalo	Mengumpulkan data pengujian sondir serta melakukan pengujian sondir tambahan dilapangan.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kedalaman tanah sampai 2m dibawah permukaan termasuk katategori tanah lunak (kurang baik)</li> <li>• Pada fondasi telapak (<math>D_f</math>) &lt; 1m kapasitasnya &lt; 1,2kg/cm<sup>2</sup>, sedangkan untuk fondasi kedalaman 2 m hanya beberapa lokasi yang mempunyai kapasitas &gt; 1,2kg/cm<sup>2</sup></li> <li>• Kapasitas fondasi tiang pancang berkisar 39-222 ton dengan kedalaman . 5,8m</li> </ul>
4	Yanto F.H. 2012	Sistem informasi geoteknik berbasis data CPT dengan bantuan <i>ArcGIS</i> 9.2	Penelitian diawali dengan pengumpulan data pengujian sondir yang tersebar diwilayah Surakarta serta mencari koordinat pengujian sondir dengan GPS dan Google Earth yang selanjutnya digunakan sebagai parameter input pada <i>ArcGIS</i> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasil kedalaman tanah keras qc 250 kg/cm<sup>2</sup> dengan GIS yang mendekati sondir lapangan dari keeneam data CPT baru adalah Pembangunan Tennis Sport Centre dan Asrama Mahasiswa UNS Ngoresan. Keduanya terletak di kecamatan Jebres, pada kecamatan ini data yang di plot pada peta ada sejumlah 41 lokasi dan merupakan kecamatan yang identifikasi lokasi CPTnya jelas.</li> <li>• Berdasarkan perbandingan hasil pemetaan GIS dengan sondir lapangan dari keenam</li> </ul>

---

				<p>lokasi CPT baru bahwa hasil dengan analisis dengan GIS menunjukkan kedalaman tanah keras yang cenderung lebih dalam dengan data sondir baru. Kecenderungan itu di sebabkan diantaranya adalah pengukuran elevasi permukaan yang kurang teliti dan kurangnya data yang di dapat.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluasi perbandingan kedalaman tanah keras sondir lapangan dengan GIS pada beberapa titik pengamatan menunjukkan hasil yang hampir mendekati. Sehingga penyusunan sistem informasi geoteknik berbasis data CPT dengan menggunakan software <i>ArcGIS</i> dirasa mampu sebagai identifikasi pendahuluan dari suatu pekerjaan/proyek dan data penunjang.</li> </ul>
5	Suman H, dkk. 2015	Sebaran spasial kapasitas dukung tanah berdasarkan data sondir di wilayah kabupaten bone bolango	<p>Penelitian diawali dengan studi pustaka, kemudian data dikumpulkan berdasarkan peta geologi Kabupaten Bone Bolango tahun 2011-2031 yang tersebar di kecamatan-kecamatan yang</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kapasitas dukung ijin fondasi sumuran (qa) berkisar antara 27-156 ton dengan kedalaman 2.5 m sampai 5 m.</li> <li>• Kapasitas dukung ijin fondasi tiang (qa) berkisar antara 42-86 ton dengan kedalaman &gt; 5 m.</li> <li>• Perhitungan kapasitas dukung ijin fondasi telapak (qa) maksimum untuk ukuran fondasi 1x1 m pada kedalaman 1 m berada di Kecamatan</li> </ul>

---

---

ada di wilayah Kabupaten Bone Bolango.	Tilongkabila Desa Moutong dengan nilai 5.83 kg/cm <sup>2</sup> dan untuk ukuran fondasi 2x2 m
Keterwakilan data pada suatu wilayah diasumsikan pada jenis susunan batuan pada peta geologi tersebut	pada kedalaman 2 m berada di Kecamatan Suwawa Tengah Desa Tilangobula dengan nilai 6.48 kg/cm <sup>2</sup> . Sedangkan hasil qa minimum untuk ukuran fondasi 1x1 m pada kedalaman 1 m berada di Kecamatan Kabila Bone Desa Olele dengan nilai 0.10 kg/cm <sup>2</sup> dan untuk ukuran fondasi 2x2 m pada kedalaman 2 m berada di Kecamatan Bulango Selatan Desa Huntu Selatan dengan nilai 0.34 kg/cm <sup>2</sup> .

---



### BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian akan dilakukan pada periode Agustus 2019 – November 2019 di wilayah Universitas Jember, Jalan Kalimantan No. 37 Jember.



Gambar 3.1 *Masterplan* Universitas Jember  
(Sumber: Universitas Jember)

#### 3.2 Data yang diperlukan

Penelitian Pemetaan daya dukung fondasi *footplate* dengan data sondir ini memerlukan beberapa data primer dan data sekunder sebagai berikut:

Data Primer :

Koordinat titik pengujian Sondir atau CPT (*Cone Penetration Test*)

Data Sekunder:

1. Data CPT (*Cone Penetration Test*) atau Uji Sondir yang tersebar di wilayah Universitas Jember.
2. Peta Google *Earth* kabupaten Jember

### 3.3 Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer berupa koordinat titik pengujian sondir atau CPT yang diperoleh dengan pengukuran langsung menggunakan GPS (*Global Positioning System*), sedangkan data sekunder yaitu berupa peta google *earth* kabupaten Jember dan hasil pengujian Sondir atau CPT (*Cone Penetration Test*) di beberapa titik di wilayah Universitas Jember yang di kumpulkan dari Laboratorium Geoteknik Fakultas Teknik Universitas Jember dan bagian Perencanaan Universitas Jember.

### 3.4 Metodologi

#### 3.4.1 Pengumpulan data

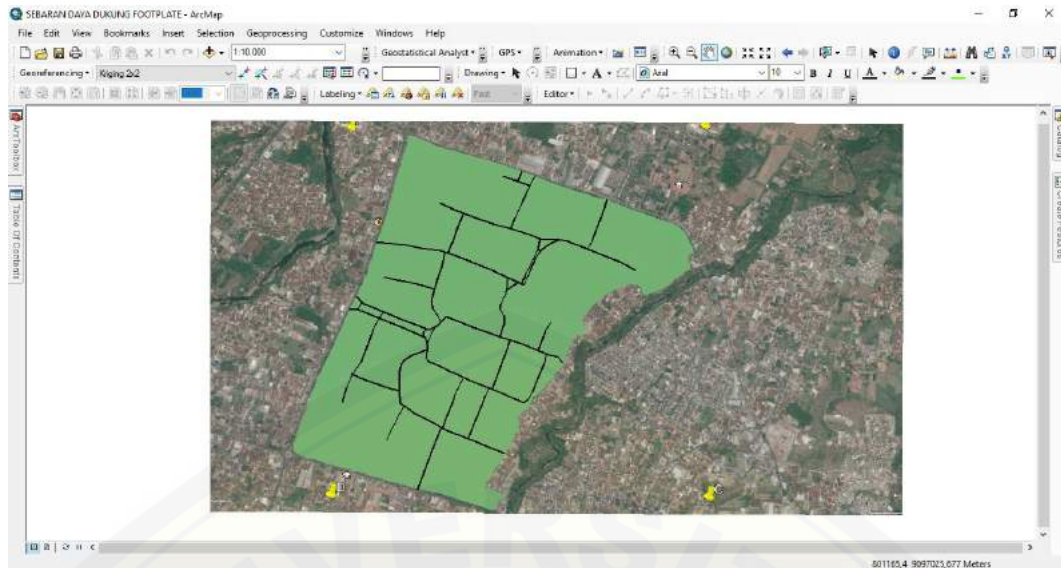
Mengumpulkan data pengujian sondir atau CPT di wilayah Universitas Jember dari Laboratorium Teknik Sipil Universitas Jember serta Bagian perencanaan Universitas Jember.

#### 3.4.2 Identifikasi Lokasi

Melakukan identifikasi lokasi pengujian sondir atau CPT, Selanjutnya menentukan koordinat titik pengujian menggunakan GPS (*Global Positioning System*).

#### 3.4.3 Editing Peta

Menentukan batas - batas administrasi wilayah Universitas Jember, sehingga didapatkan peta administrasi Universitas Jember.



Gambar 3.2 Batas administrasi Universitas Jember

(Sumber: ArcGIS 10.4)

#### 3.4.4 Analisis data Sondir atau CPT

Menghitung daya dukung fondasi *footplate* menggunakan metode Schmertmann (1978) di beberapa titik pengujian Sondir atau CPT (*Cone Penetration Test*).

#### 3.4.5 Plotting data pengujian

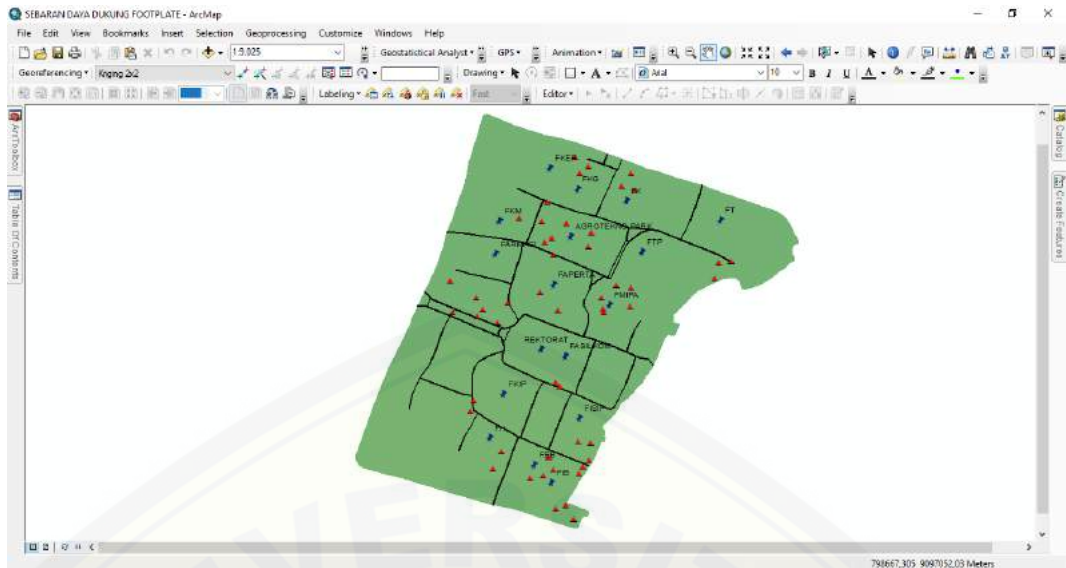
Memasukan hasil analisis data berupa daya dukung fondasi *footplate* serta koordinat lokasi pengujian sondir kedalam peta dasar (*base map*) menggunakan simbol tertentu. Analisis selanjutnya menggunakan Metode *Kriging* yang terdapat pada menu ArcGIS.

	Lokasi	X	Y	Z	Shape	No.
1	Pembangunan Gedung perkuliah FEB	799259.2541	8058128.81	24	Punkt Z	1
2	Pembangunan Gedung perkuliah FEB	799361.8154	8058083.616	26	Punkt Z	2
3	Pembangunan Gedung perkuliah FEB	798348.2334	8058128.011	30	Punkt Z	3
4	Pembangunan Gedung UKM FKIP	798115.1128	8058286.336	24	Punkt Z	4
5	Pembangunan Gedung UKM FKIP	798115.6557	8058260.162	30	Punkt Z	5
6	Pembangunan Gedung Ruang Kuliah Fm	798174.9676	8058064.878	30	Punkt Z	6
7	Pembangunan Gedung Ruang Kuliah Fm	798292.8681	8058136.952	25	Punkt Z	7
8	Pembangunan Gedung. Tampilan dan Mai Performance FKSI	798258.7444	8058855.863	50	Punkt Z	8
9	Pembangunan Gedung Integrated Laboratory for plant and natural medicine	798383.1901	8058743.524	28	Punkt Z	9
10	Pembangunan Gedung Integrated Laboratory for plant and natural medicine	798335.8806	8058761.873	28	Punkt Z	10
11	Pembangunan Gedung Integrated Laboratory for plant and natural medicine	798327.1192	8058543.222	32	Punkt Z	11
12	Pembangunan Gedung Integrated Laboratory for engineering biotechnology	798688.3354	8058722.476	28	Punkt Z	12
13	Pembangunan Gedung Integrated Laboratory for engineering biotechnology	798871.6255	8058716.876	28	Punkt Z	13
14	Pembangunan Gedung Integrated Laboratory for engineering biotechnology	798858.9715	8058670.545	21	Punkt Z	14
15	Pembangunan Gedung Integrated Laboratory for health science	798342.8453	8058984.803	24	Punkt Z	15
16	Pembangunan Gedung Integrated Laboratory for health science	798281.4188	8058793.827	28	Punkt Z	16
17	Pembangunan Gedung Integrated Laboratory for health science	798483.6744	8058859.831	28	Punkt Z	17
18	Pembangunan Gedung Integrated Laboratory for science policy and communication	798453.1771	8058982.219	28	Punkt Z	18
19	Pembangunan Gedung Integrated Laboratory for science policy and communication	798441.3103	8058970.702	30	Punkt Z	19
20	Pembangunan Gedung Integrated Laboratory for science policy and communication	798472.2793	8058110.541	26	Punkt Z	20
21	Pembangunan Gedung Integrated Laboratory for natural science and food technology	798591.4559	8058547.538	21	Punkt Z	21
22	Pembangunan Gedung Integrated Laboratory for natural science and food technology	798555.5495	8058547.596	13	Punkt Z	22
23	Pembangunan Gedung Integrated Laboratory for natural science and food technology	798597.9688	8058853.148	14	Punkt Z	23
24	Pembangunan Gedung Auditorium	798592.6503	8058985.302	28	Punkt Z	24
25	Pembangunan Gedung Auditorium	798944.0838	8058983.739	28	Punkt Z	25
26	Pembangunan Gedung Auditorium	798128.4340	8058016.521	19	Punkt Z	26
27	Pembangunan Ruang Kuliah FAREFTA	798377.2600	8058723.338	07	Punkt Z	27
28	Pembangunan Ruang Kuliah FAREFTA	798321.0562	8058626.804	36	Punkt Z	28
29	Pembangunan Gedung Akuntansi FEB	798291.1606	8058055.423	35	Punkt Z	29
30	Pembangunan Gedung Akuntansi FEB	798331.8429	8058062.303	33	Punkt Z	30
31	Pembangunan Ruang Kuliah FB	798278.1787	8058086.548	59	Punkt Z	31
32	Pembangunan Ruang Kuliah FB	798424.4827	8058500.582	28	Punkt Z	32
33	Pembangunan Ruang Kuliah FB	798498.684	8058872.878	27	Punkt Z	33
34	Pembangunan Perputakaan FSP	798478.0848	8058182.702	28	Punkt Z	34
35	Pembangunan Perputakaan FSP	798438.8785	8058189.178	89	Punkt Z	35
36	Pembangunan Gedung FK	79852.8279	8058985.317	35	Punkt Z	36
37	Pembangunan Gedung FK	798688.7554	8058982.022	18	Punkt Z	37
38	Pembangunan Gedung FK	798612.6187	8058942.752	26	Punkt Z	38
39	Pembangunan Gedung Torak	798428.5489	8057042.386	24	Punkt Z	39
40	Pembangunan Gedung Torak	798489.1623	8057014.433	21	Punkt Z	40
41	Pembangunan Gedung Torak	798444.5210	8058983.873	38	Punkt Z	41
42	Pembangunan Gedung FMIPA	798518.2814	8058772.557	12	Punkt Z	42
43	Pembangunan Gedung FMIPA	798518.2216	8058658.241	59	Punkt Z	43
44	Pembangunan Gedung FMIPA	798508.2823	8058611.418	28	Punkt Z	44
45	Pembangunan Gedung Auditorium Agrotechno Park Universitas Jember	798478.8883	8058768.471	11	Punkt Z	45

Gambar 3.3 Attribute table footplate 1,6 m x 1,6 m  
(Sumber: ArcGIS 10.4)

	Lokasi	X	Y	Z	Shape	No.
1	Pembangunan Gedung perkuliah FEB	799259.2541	8058128.81	24	Punkt Z	1
2	Pembangunan Gedung perkuliah FEB	799361.8154	8058083.616	40	Punkt Z	2
3	Pembangunan Gedung perkuliah FEB	798348.2334	8058128.011	58	Punkt Z	3
4	Pembangunan Gedung UKM FKIP	798115.1128	8058286.336	30	Punkt Z	4
5	Pembangunan Gedung UKM FKIP	798115.6557	8058260.162	50	Punkt Z	5
6	Pembangunan Gedung Ruang Kuliah Fm	798174.9676	8058064.878	13	Punkt Z	6
7	Pembangunan Gedung Ruang Kuliah Fm	798292.8681	8058136.952	11	Punkt Z	7
8	Pembangunan Gedung. Tampilan dan Mai Performance FKSI	798258.7444	8058855.863	50	Punkt Z	8
9	Pembangunan Gedung Integrated Laboratory for plant and natural medicine	798383.1901	8058743.524	28	Punkt Z	9
10	Pembangunan Gedung Integrated Laboratory for plant and natural medicine	798335.8806	8058761.873	42	Punkt Z	10
11	Pembangunan Gedung Integrated Laboratory for plant and natural medicine	798327.1192	8058543.222	32	Punkt Z	11
12	Pembangunan Gedung Integrated Laboratory for engineering biotechnology	798688.3354	8058722.476	42	Punkt Z	12
13	Pembangunan Gedung Integrated Laboratory for engineering biotechnology	798871.6255	8058716.876	42	Punkt Z	13
14	Pembangunan Gedung Integrated Laboratory for engineering biotechnology	798858.9715	8058670.545	33	Punkt Z	14
15	Pembangunan Gedung Integrated Laboratory for health science	798342.8453	8058984.803	38	Punkt Z	15
16	Pembangunan Gedung Integrated Laboratory for health science	798281.4188	8058793.827	42	Punkt Z	16
17	Pembangunan Gedung Integrated Laboratory for health science	798483.6744	8058859.831	42	Punkt Z	17
18	Pembangunan Gedung Integrated Laboratory for science policy and communication	798453.1771	8058982.219	42	Punkt Z	18
19	Pembangunan Gedung Integrated Laboratory for science policy and communication	798441.3103	8058970.702	29	Punkt Z	19
20	Pembangunan Gedung Integrated Laboratory for science policy and communication	798472.2793	8058110.541	40	Punkt Z	20
21	Pembangunan Gedung Integrated Laboratory for natural science and food technology	798591.4559	8058547.538	33	Punkt Z	21
22	Pembangunan Gedung Integrated Laboratory for natural science and food technology	798555.5495	8058547.596	21	Punkt Z	22
23	Pembangunan Gedung Integrated Laboratory for natural science and food technology	798597.9688	8058853.148	22	Punkt Z	23
24	Pembangunan Gedung Auditorium	798592.6503	8058985.302	40	Punkt Z	24
25	Pembangunan Gedung Auditorium	798944.0838	8058983.739	28	Punkt Z	25
26	Pembangunan Gedung Auditorium	798128.4340	8058016.521	24	Punkt Z	26
27	Pembangunan Ruang Kuliah FAREFTA	798377.2600	8058723.338	13	Punkt Z	27
28	Pembangunan Ruang Kuliah FAREFTA	798321.0562	8058626.804	36	Punkt Z	28
29	Pembangunan Gedung Akuntansi FEB	798291.1606	8058055.423	56	Punkt Z	29
30	Pembangunan Gedung Akuntansi FEB	798331.8429	8058062.303	50	Punkt Z	30
31	Pembangunan Ruang Kuliah FB	798278.1787	8058086.548	59	Punkt Z	31
32	Pembangunan Ruang Kuliah FB	798424.4827	8058500.582	44	Punkt Z	32
33	Pembangunan Ruang Kuliah FB	798498.684	8058872.878	42	Punkt Z	33
34	Pembangunan Perputakaan FSP	798478.0848	8058182.702	88	Punkt Z	34
35	Pembangunan Perputakaan FSP	798438.8785	8058189.178	89	Punkt Z	35
36	Pembangunan Gedung FK	79852.8279	8058985.317	56	Punkt Z	36
37	Pembangunan Gedung FK	798688.7554	8058982.022	25	Punkt Z	37
38	Pembangunan Gedung FK	798612.6187	8058942.752	26	Punkt Z	38
39	Pembangunan Gedung Torak	798428.5489	8057042.386	38	Punkt Z	39
40	Pembangunan Gedung Torak	798489.1623	8057014.433	33	Punkt Z	40
41	Pembangunan Gedung Torak	798444.5210	8058983.873	38	Punkt Z	41
42	Pembangunan Gedung FMIPA	798518.2814	8058772.557	18	Punkt Z	42
43	Pembangunan Gedung FMIPA	798518.2216	8058658.241	59	Punkt Z	43
44	Pembangunan Gedung FMIPA	798508.2823	8058611.418	28	Punkt Z	44
45	Pembangunan Gedung Auditorium Agrotechno Park Universitas Jember	798478.8883	8058768.471	18	Punkt Z	45

Gambar 3.4 Attribute table footplate 2 m x 2 m  
(Sumber: ArcGIS 10.4)

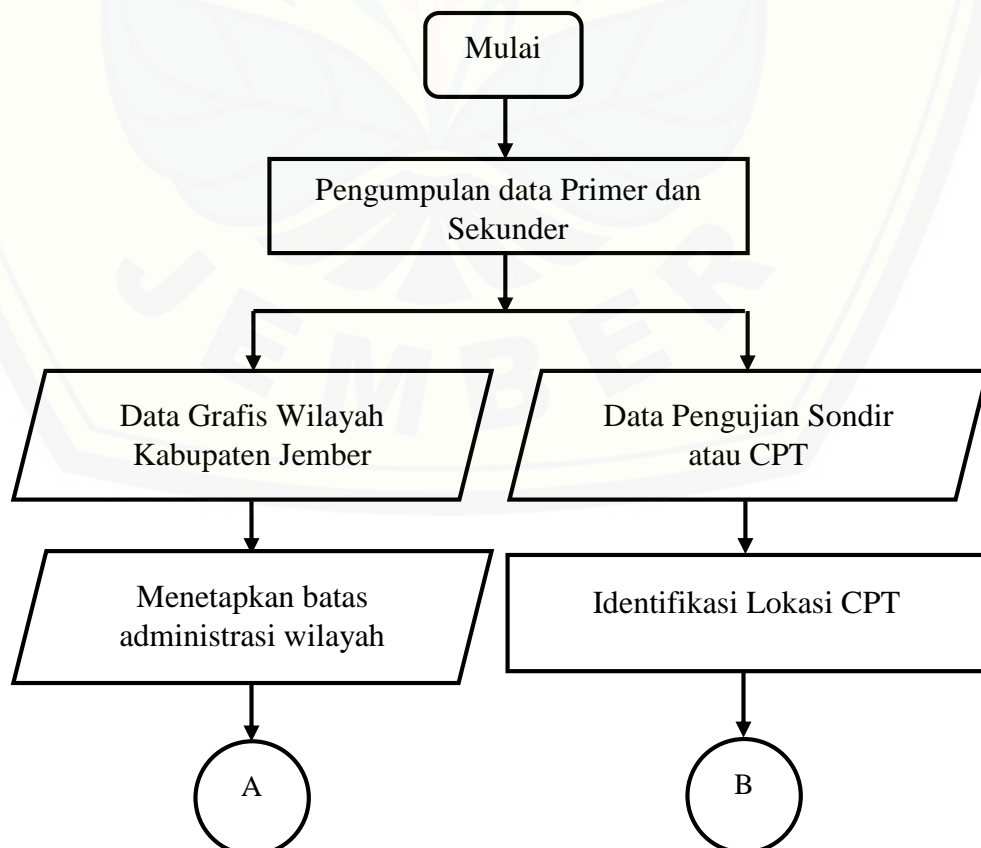


Gambar 3.5 Sebaran titik pengujian sondir

(Sumber: ArcGIS 10.4)

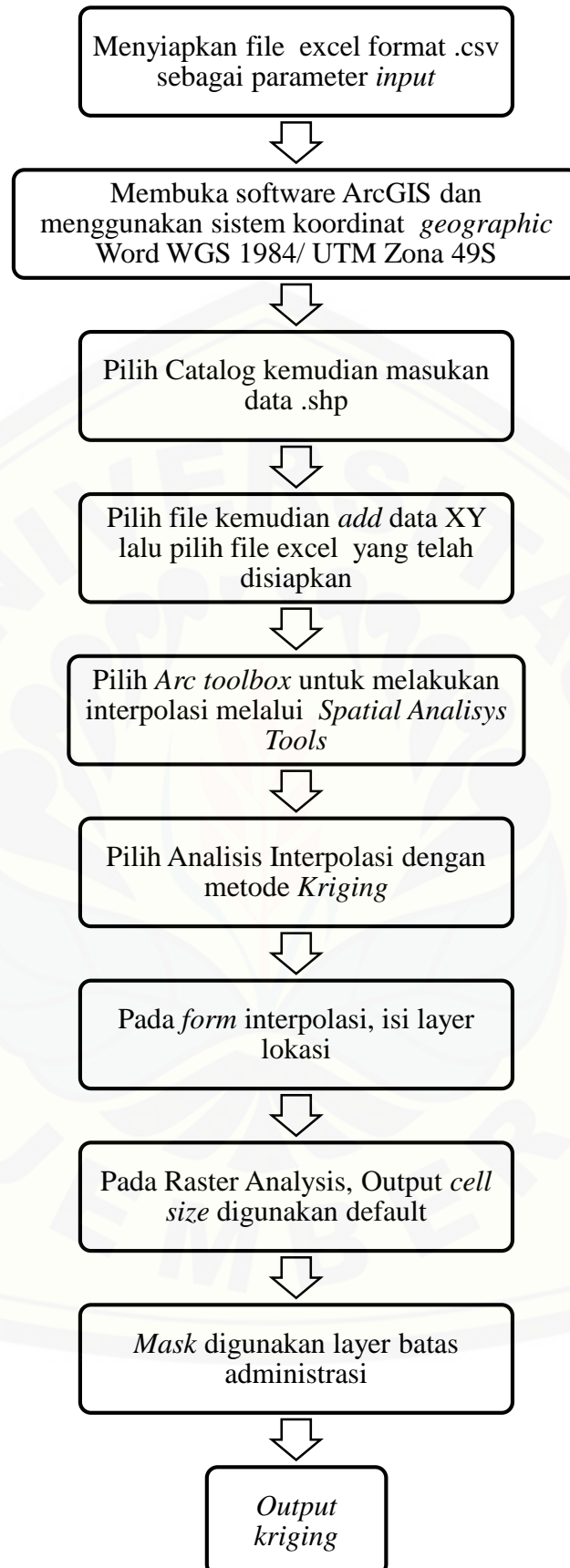
### 3.5 Metodologi

Metodologi penelitian Pemetaan Daya Dukung Fondasi *Footplate* Di Wilayah Universitas Jember Berbasis CPT (*Cone Penetration Test*) di uraikan pada diagram alir berikut:





Gambar 3.6 Digram alir pengerjaan



Gambar 3.7 Diagram alir interpolasi kriging

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Dari analisis yang telah dilakukan maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisis kriging menunjukkan bahwa sebagian besar tanah di wilayah Universitas Jember berkonsistensi keras (*hard soil*) serta memiliki daya dukung sekitar  $83,9 \text{ kg/cm}^2$  -  $110,9 \text{ kg/cm}^2$ . Beberapa lokasi lainnya yang memiliki konsentrasi *very stiff* adalah wilayah *Agrotechno Park* dengan nilai  $q_c$   $25 \text{ kg/cm}^2$  dan  $35 \text{ kg/cm}^2$ , wilayah Fakultas Hukum memiliki konsentrasi tanah *stiff* dengan nilai  $q_c$   $13 \text{ kg/cm}^2$  dan  $11 \text{ kg/cm}^2$ , wilayah Fakultas Ilmu Sosial dan Politik dan Gedung Kewirausahaan memiliki konsentrasi tanah *medium stiff* dengan nilai  $q_c$   $5 - 10 \text{ kg/cm}^2$ .
2. Sebagian besar wilayah Universitas Jember memiliki daya dukung *footplate* ukuran  $1,6 \text{ m} \times 1,6 \text{ m}$  dengan kedalaman  $2 \text{ m}$  sekitar  $173,166 - 210,933 \text{ ton}$ . Sedangkan untuk fondasi *footplate* ukuran  $2,0 \text{ m} \times 2,0 \text{ m}$  dengan kedalaman  $2 \text{ m}$  sekitar  $270,416 - 329,449 \text{ ton}$ .
3. Hasil analisis *ArcGIS* menunjukkan hasil yang relatif lebih kecil daripada hasil pengujian sodir lapangan. Kecenderungan tersebut disebabkan oleh kondisi lahan yang difungsikan sebagai lahan parkir mobil, memungkinkan tanah mengalami pemampatan sehingga menyebabkan tanah lebih padat dan keras. Selain itu lokasi pengujian yang relatif berjauhan dengan titik referensi juga berpengaruh terhadap hasil analisis *ArcGIS*. Hasil perbandingan analisis *ArcGIS* dan Sondir lapangan memiliki rasio  $0,758$  untuk titik sondir 1 dan  $0,765$  untuk titik sondir 2.

### 5.2 Saran

Dari analisis yang dilakukan peneliti memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Penambahan koordinat atau denah pada setiap pengujian Sondir atau CPT sehingga mempermudah proses identifikasi lokasi.



2. Metode analisis sebaran data yang digunakan lebih bervariasi seperti metode IDW, Spline, dan Natural Neighbor.
3. Perlu penelitian lanjutan dengan penambahan jumlah data pengujian sondir serta variasi daya dukung setiap kedalaman
4. Informasi yang dihasilkan dalam bentuk peta sebaran dapat digunakan sebagai gambaran atau informasi awal mengenai daya dukung fondasi *footplate*. Analisis lain seperti penurunan dan stabilitas tetap diperhitungkan.



**DAFTAR PUSTAKA**

- Armstrong, M. and Baron, A. (1998). *Performance Management – The New Realities*. London: Institute of Personnel and Development E4
- Aronoff, (2002), *Geographic Information Sistem: A Management Perspective*, Ottawa, Canada: WDL Publication.
- Bowles, J.E. (1998). *Foundation Design and Analysis, 4<sup>th</sup> edition*. McGraw-Hill. Inc. Singapore
- Brouwer J.J., (2002). *Guide To Cone Penetration Test*.
- Das, B.M., (2011), *Principles of Foundation Engineering. Seventh edition. USA: Global Engineering*
- Hardiyatmo, H. C., (2010a), *Analisis dan Perancangan Fondasi Bagian I*, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Hardiyatmo, H. C., (2010b), *Analisis dan Perancangan Fondasi Bagian II*, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Isaaks, E. H. & Srivastava, R. M. (1989). *Applied Geostatistics*, New York, Oxford University Press.
- Laboratorium Teknik Sipil, (2018), *Laporan Penyelidikan Tanah (Sondir) Pembangunan Ruang Kuliah Fakultas Pertanian Universitas Jember, FT-UNEJ (tidak dipublikasikan)*.
- Laboratorium Teknik Sipil, (2016), *Laporan Penyelidikan Tanah (Sondir) Pembangunan Gedung Akuntansi Fakultas Ekonomi Universitas Jember, FT-UNEJ (tidak dipublikasikan)*.

Laboratorium Teknik Sipil, (2018), Laporan Penyelidikan Tanah (Sondir) Pembangunan Konstruksi Pembangunan Gedung Fakultas Ekonomi Universitas Jember, FT-UNEJ (tidak dipublikasikan).

Laboratorium Teknik Sipil, (2018), Laporan Penyelidikan Tanah (Sondir) Pembangunan Gedung Fakultas Ilmu Budaya Universitas Jember, FT-UNEJ (tidak dipublikasikan).

Laboratorium Teknik Sipil, (2015), Laporan Penyelidikan Tanah (Sondir) Pembangunan Perpustakaan lantai 2 Fakultas Ilmu Sosial dan Politik Universitas Jember, FT-UNEJ (tidak dipublikasikan).

Laboratorium Teknik Sipil, (2016), Laporan Penyelidikan Tanah (Sondir) Pembangunan Gedung Kuliah Fakultas Kedokteran Universitas Jember, FT-UNEJ (tidak dipublikasikan).

Laboratorium Teknik Sipil, (2018), Laporan Penyelidikan Tanah (Sondir) Pembangunan Gedung Fakultas Ilmu Budaya Universitas Jember, FT-UNEJ (tidak dipublikasikan).

Laboratorium Teknik Sipil, (2013), Laporan Penyelidikan Tanah (Sondir) Pembangunan Gedung Torial Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, FT-UNEJ (tidak dipublikasikan).

Laboratorium Teknik Sipil, (2018), Laporan Penyelidikan Tanah (Sondir) Pembangunan Gedung UKM Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember, FT-UNEJ (tidak dipublikasikan).

Laboratorium Teknik Sipil, (2018), Laporan Penyelidikan Tanah (Sondir) Pembangunan Gedung Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Universitas Jember, FT-UNEJ (tidak dipublikasikan).

Laboratorium Teknik Sipil, (2015), Laporan Penyelidikan Tanah (Sondir) Pembangunan Gedung Auditorium Agrotechno Park Universitas Jember, FT-UNEJ (tidak dipublikasikan).

Laboratorium Teknik Sipil, (2019), Laporan Penyelidikan Tanah (Sondir) Pembangunan Masjid Universitas Jember, FT-UNEJ (tidak dipublikasikan).

Laboratorium Teknik Sipil, (2019), Laporan Penyelidikan Tanah (Sondir) Pembangunan Gedung Kewirausahaan Universitas Jember, FT-UNEJ (tidak dipublikasikan).

Laboratorium Teknik Sipil, (2019), Laporan Penyelidikan Tanah (Sondir) Pembangunan Gedung Fakultas Ilmu Komputer, FT-UNEJ (tidak dipublikasikan).

Permanasari, Intan. (2007). Aplikasi SIG Untuk Penyusunan Basisdata Jaringan Jalan Di Kota Magelang. Tugas Akhir Program Survey dan Pemetaan Wilayah Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Semarang.

Prahasta, E., (2002), *Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*, Informatika, Bandung.

Prahasta, E., (2002), *Sistem Informasi Geografis: Tutorial ArcView*, Informatika, Bandung.

Rahardjo, P. P., (2008), *Penyelidikan Geoteknik dengan Uji In-situ*, GEC UK Parahyangan, Bandung.

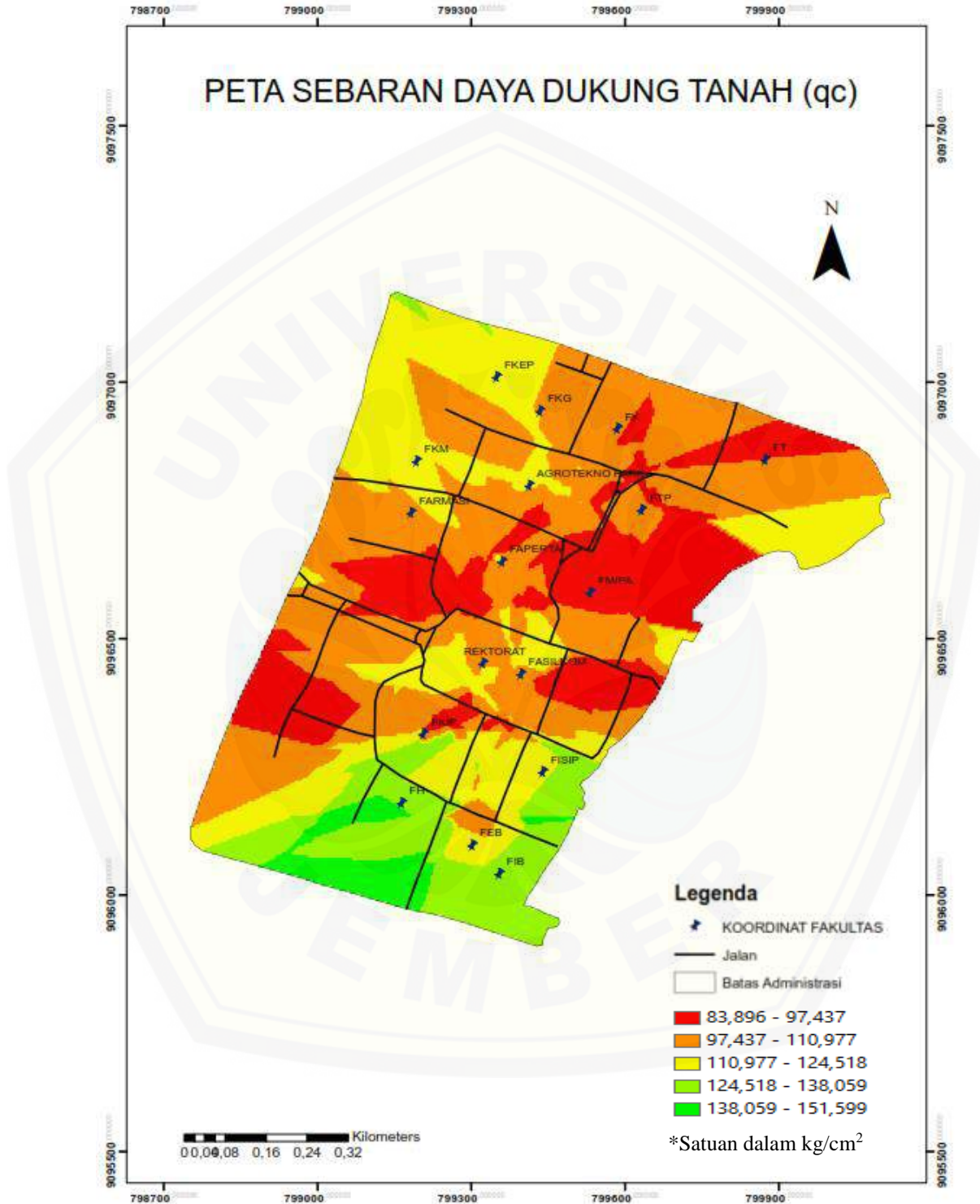
Standar Nasional Indonesia. SNI 8460-2017. *Persyaratan perancangan geoteknik*. Departemen Pekerjaan Umum.

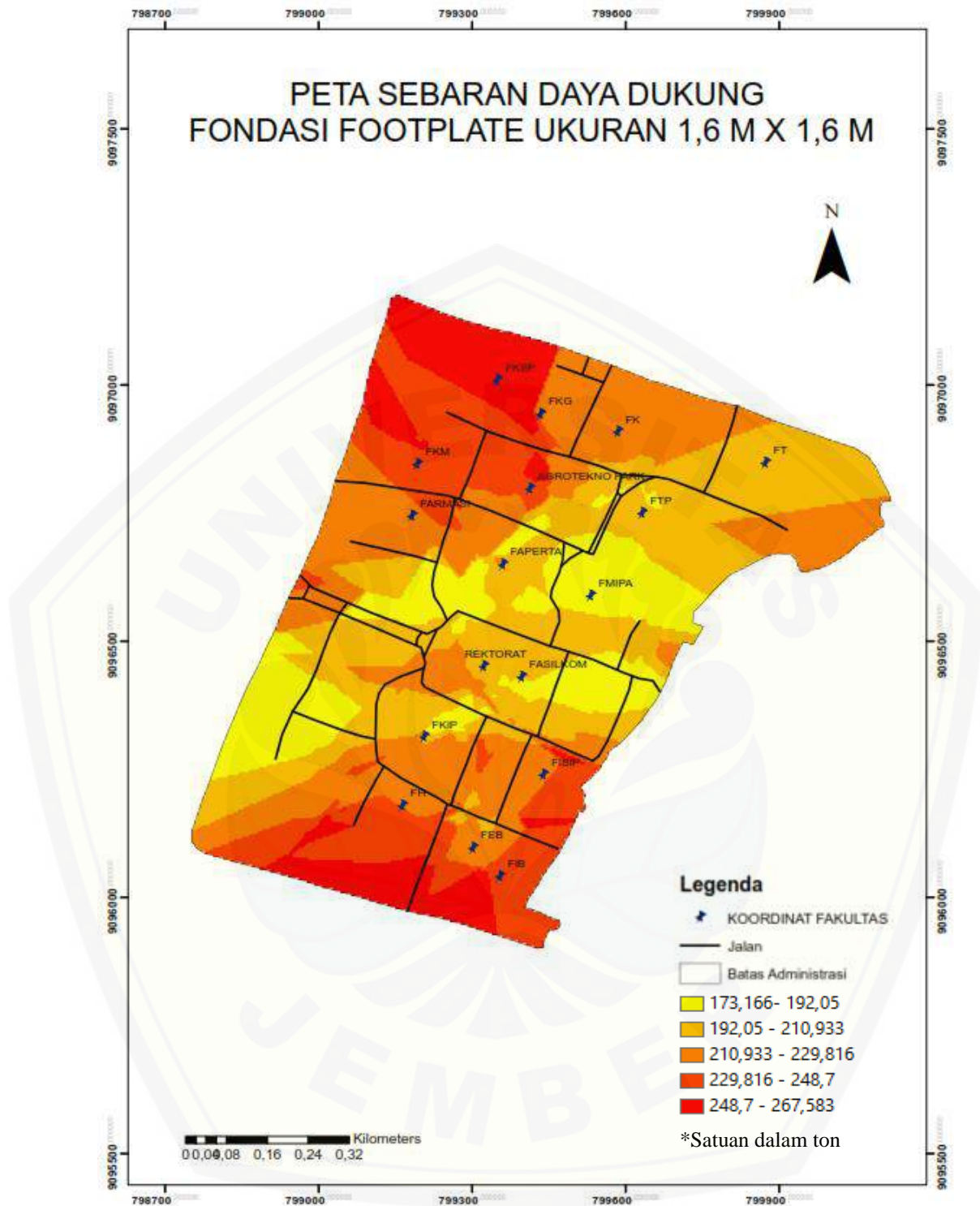
Standar Nasional Indonesia. SNI 2827-2008. *Cara uji penetrasi lapangan dengan alat sondir*. Departemen Pekerjaan Umum.

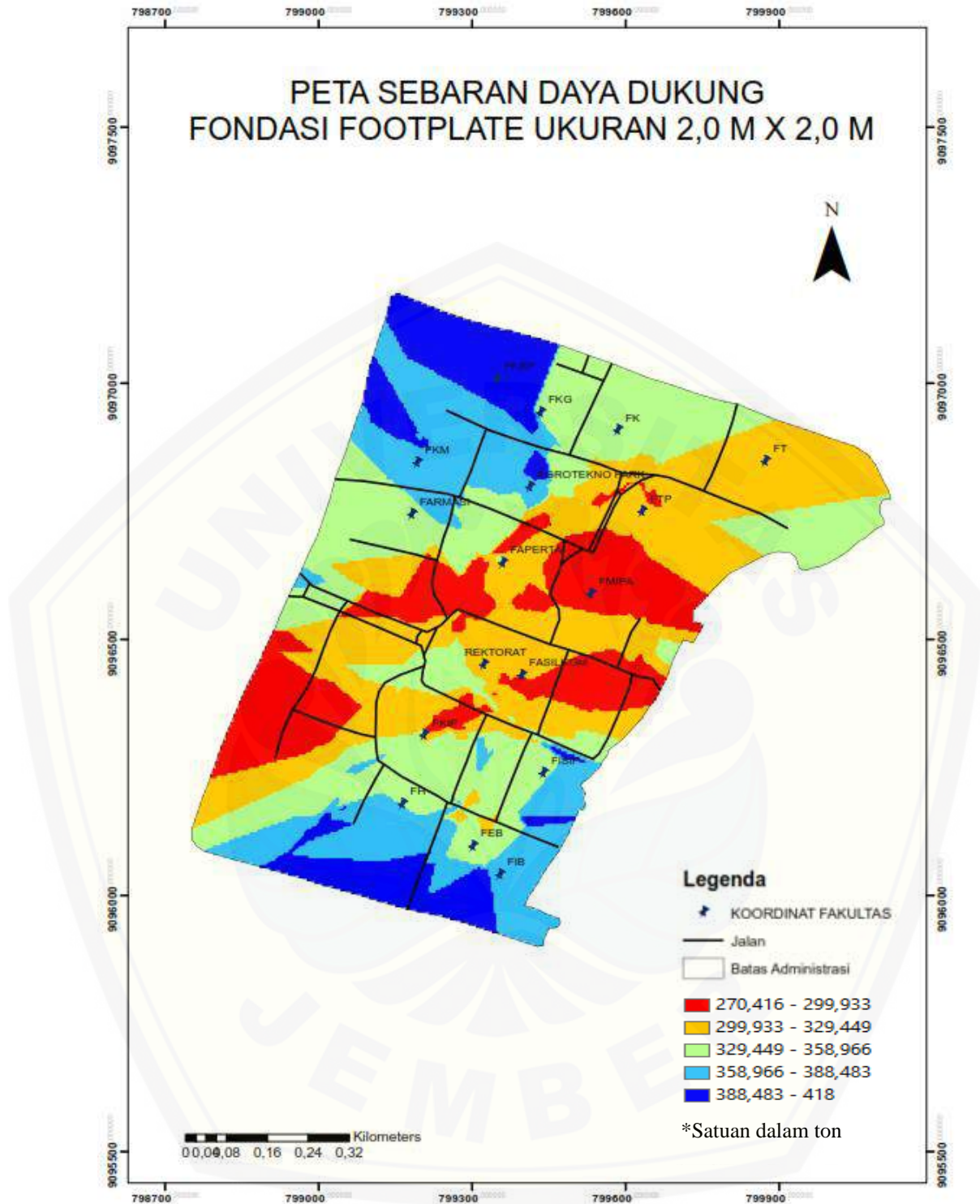
Sukijo., (1994), *Pengembangan Potensi Wilayah*. Bandung: Gramedia.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Peta sebaran daya dukung







Lampiran 2. Dokumentasi pengujian sondir lapangan





Lampiran 3. Hasil pengujian sondir di wilayah Universitas Jember



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
 UNIVERSITAS JEMBER  
 FAKULTAS TEKNIK - JURUSAN TEKNIK SIPIL  
**LABORATORIUM GEOLOGI DAN MEKANIKA TANAH**  
 Jalan Kalimantan 37 - JEMBER 68111 Telp. (0331) 484977

**DATA SONDIR**  
**SNI : 2827 - 2008**

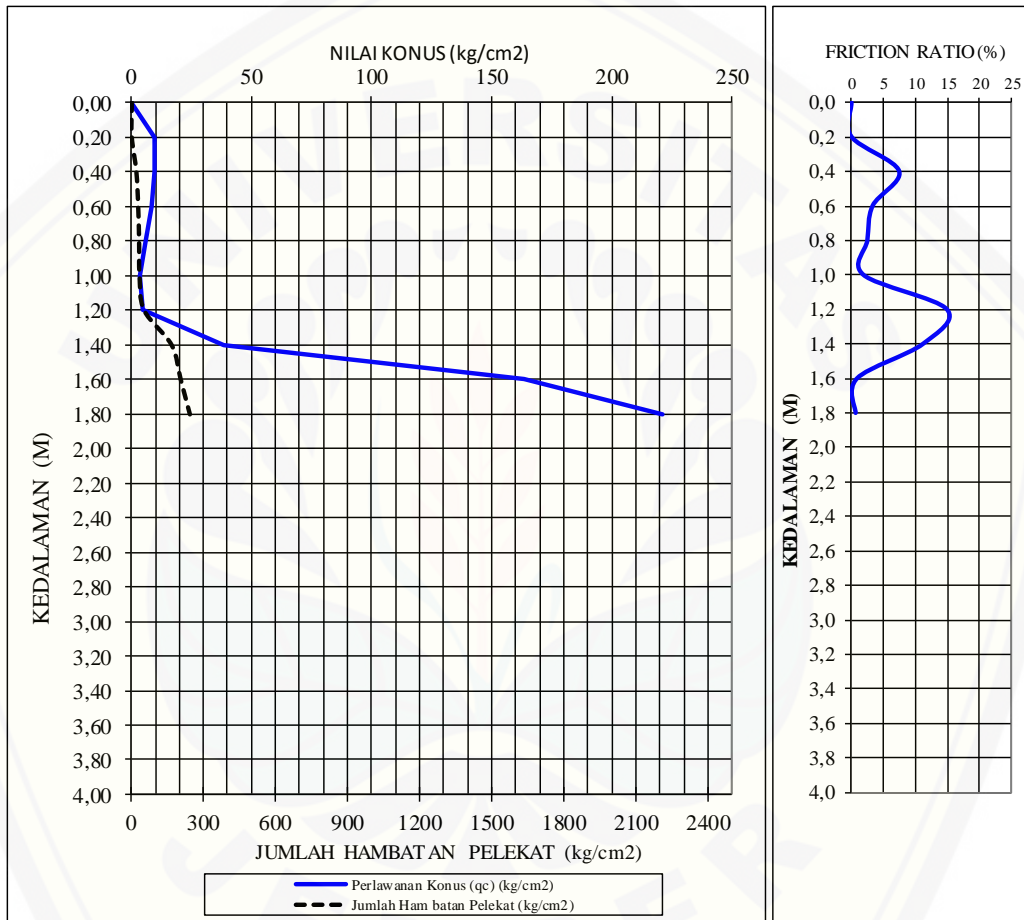
Proyek : Pembangunan Gedung Akuntansi Dilaksanakan : HSN  
 Fakultas Ekonomi Universitas Jember Diperiksa : FRD  
 Lokasi Proyek : Fakultas Ekonomi, Universitas Jember Date : Juni 2016  
 Titik : S 1 Kalibrasi : 0,96 %

Kedalaman (meter)	Perlawanan Konus (qc) (kg/cm <sup>2</sup> )	Jumlah Perlawanan (kg/cm <sup>2</sup> )	Perlawanan Gesek (kg/cm <sup>2</sup> )	Hambatan Pelekat (kg/cm <sup>2</sup> )	Jumlah Hambatan Pelekat (kg/cm <sup>2</sup> )	Rasio Gesekan (%)
0,00	0	0	0	0	0	0
0,20	9,6	9,6	0	0	0	0,00
0,40	9,6	19,2	9,6	19,2	19,2	7,49
0,60	8,64	12,48	3,84	7,68	26,88	3,33
0,80	5,76	7,68	1,92	3,84	30,72	2,50
1,00	3,84	4,8	0,96	1,92	32,64	1,87
1,20	4,8	14,4	9,6	19,2	51,84	14,98
1,40	38,4	96	57,6	115,2	167,04	11,24
1,60	163,2	182,4	19,2	38,4	205,44	0,88
1,80	220,8	240	19,2	38,4	243,84	0,65
2,00						
2,20						
2,40						
2,60						
2,80						
3,00						
3,20						
3,40						
3,60						
3,80						
4,00						



**GRAFIK SONDIR**  
**SNI : 2827 - 2008**

Proyek	: Pembangunan Gedung Akuntansi	Dilaksanakan	: HSN
	Fakultas Ekonomi Universitas Jember	Diperiksa	: FRD
Lokasi Proyek	: Fakultas Ekonomi, Universitas Jember	Date	: Juni 2016
Titik	: S 1	Kalibrasi	: 0,96 %





## DATA SONDIR SNI : 2827 - 2008

Proyek : Pembangunan Gedung Akuntansi  
 Fakultas Ekonomi Universitas Jember  
 Lokasi Proyek : Fakultas Ekonomi, Universitas Jember  
 Titik : S 2

Dilaksanakan : HSN  
 Diperiksa : FRD  
 Date : Juni 2016  
 Kalibrasi : 0,96 %

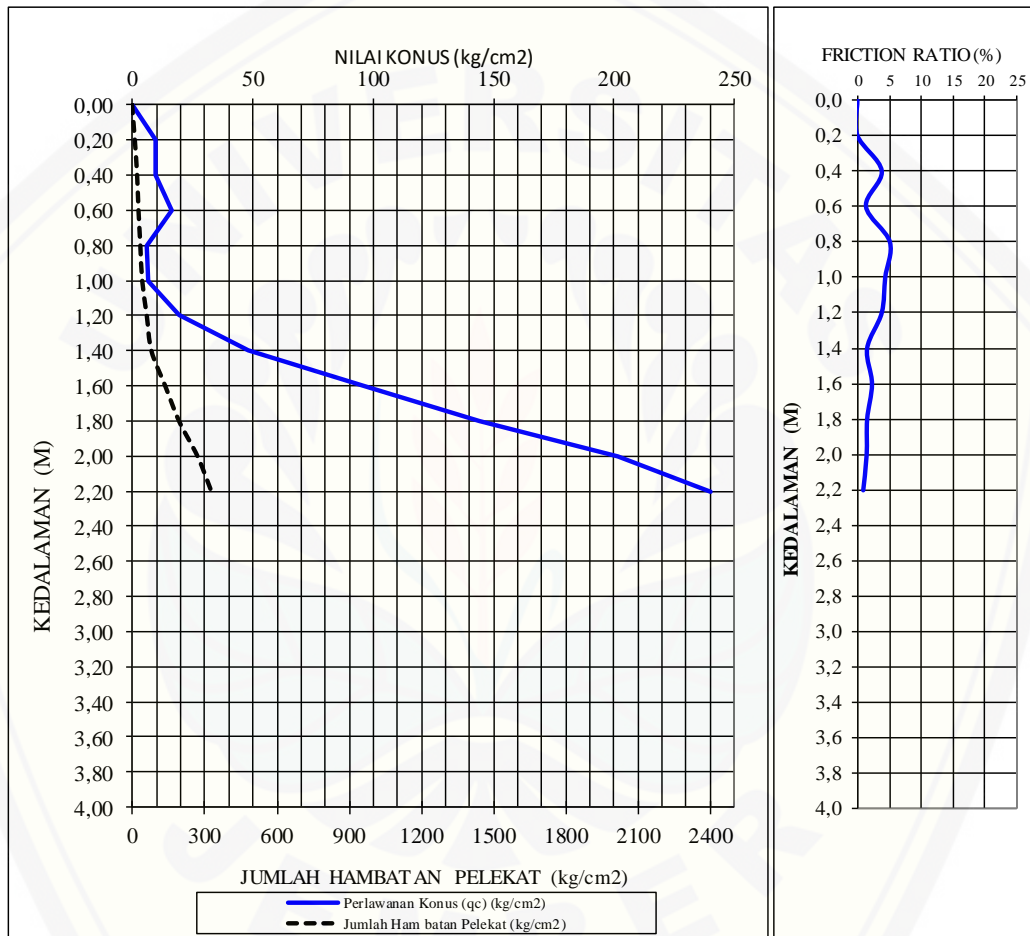
Kedalaman (meter)	Perlawanan Konus (qc) (kg/cm <sup>2</sup> )	Jumlah Perlawanan (kg/cm <sup>2</sup> )	Perlawanan Gesek (kg/cm <sup>2</sup> )	Hambatan Pelekat (kg/cm <sup>2</sup> )	Jumlah Ham batan Pelekat (kg/cm <sup>2</sup> )	Rasio Gesekan (%)
0,00	0	0	0	0	0	0
0,20	9,6	15,36	5,76	11,52	11,52	0
0,40	9,6	14,4	4,8	9,6	21,12	3,75
0,60	16,32	19,2	2,88	5,76	26,88	1,32
0,80	5,76	9,6	3,84	7,68	34,56	4,99
1,00	6,72	10,56	3,84	7,68	42,24	4,28
1,20	19,2	28,8	9,6	19,2	61,44	3,75
1,40	48	57,6	9,6	19,2	80,64	1,50
1,60	96	124,8	28,8	57,6	138,24	2,25
1,80	144	172,8	28,8	57,6	195,84	1,50
2,00	201,6	240	38,4	76,8	272,64	1,43
2,20	240	268,8	28,8	57,6	330,24	0,90
2,40						
2,60						
2,80						
3,00						
3,20						
3,40						
3,60						
3,80						
4,00						



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
 UNIVERSITAS JEMBER  
 FAKULTAS TEKNIK - JURUSAN TEKNIK SIPIL  
**LABORATORIUM GEOLOGI DAN MEKANIKA TANAH**  
 Jalan Kalimantan 37 - JEMBER 68111 Telp. (0331) 484977

**GRAFIK SONDIR**  
**SNI : 2827 - 2008**

Proyek	: Pembangunan Gedung Akuntansi	Dilaksanakan	: HSN
	Fakultas Ekonomi Universitas Jember	Diperiksa	: FRD
Lokasi Proyek	: Fakultas Ekonomi, Universitas Jember	Date	: Juni 2016
Titik	: S 2	Kalibrasi	: 0,96 %





KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS TEKNIK

Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto 159 Kotak Pos 68121

Telepon (0331) 484977 Faximile (0331) 484977

www.teknik.unej.ac.id

## DATA SONDIR SNI : 2827 - 2008

Proyek : Perencanaan Pembangunan Gedung Dilaksanakan : HSN  
Fakultas Ilmu Budaya Universitas Jember Diperiksa : FRD  
Lokasi Proyek : Fakultas Ilmu Budaya Date : September 2018  
Universitas Jember Kalibrasi : 0,96 %  
Titik : S 1

Kedalaman (meter)	Perlawanan Konus (qc) (kg/cm <sup>2</sup> )	Jumlah Perlawanan (kg/cm <sup>2</sup> )	Perlawanan Gesek (kg/cm <sup>2</sup> )	Hambatan Pelekat (kg/cm <sup>2</sup> )	Jumlah Hambatan Pelekat (kg/cm <sup>2</sup> )	Rasio Gesekan (%)
0,00	0	0	0	0	0	0,00
0,20	19,2	24	4,8	9,6	9,6	1,87
0,40	39,36	48	8,64	17,28	26,88	1,64
0,60	27,84	27,84	0	0	26,88	0,00
0,80	26,88	28,8	1,92	3,84	30,72	0,54
1,00	20,16	38,4	18,24	36,48	67,2	6,78
1,20	24	33,6	9,6	19,2	86,4	3,00
1,40	105,6	115,2	9,6	19,2	105,6	0,68
1,60	144	163,2	19,2	38,4	144	1,00
1,80	96	105,6	9,6	19,2	163,2	0,75
2,00	249,6	288	38,4	76,8	240	1,15
2,20						
2,40						
2,60						
2,80						
3,00						



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS TEKNIK

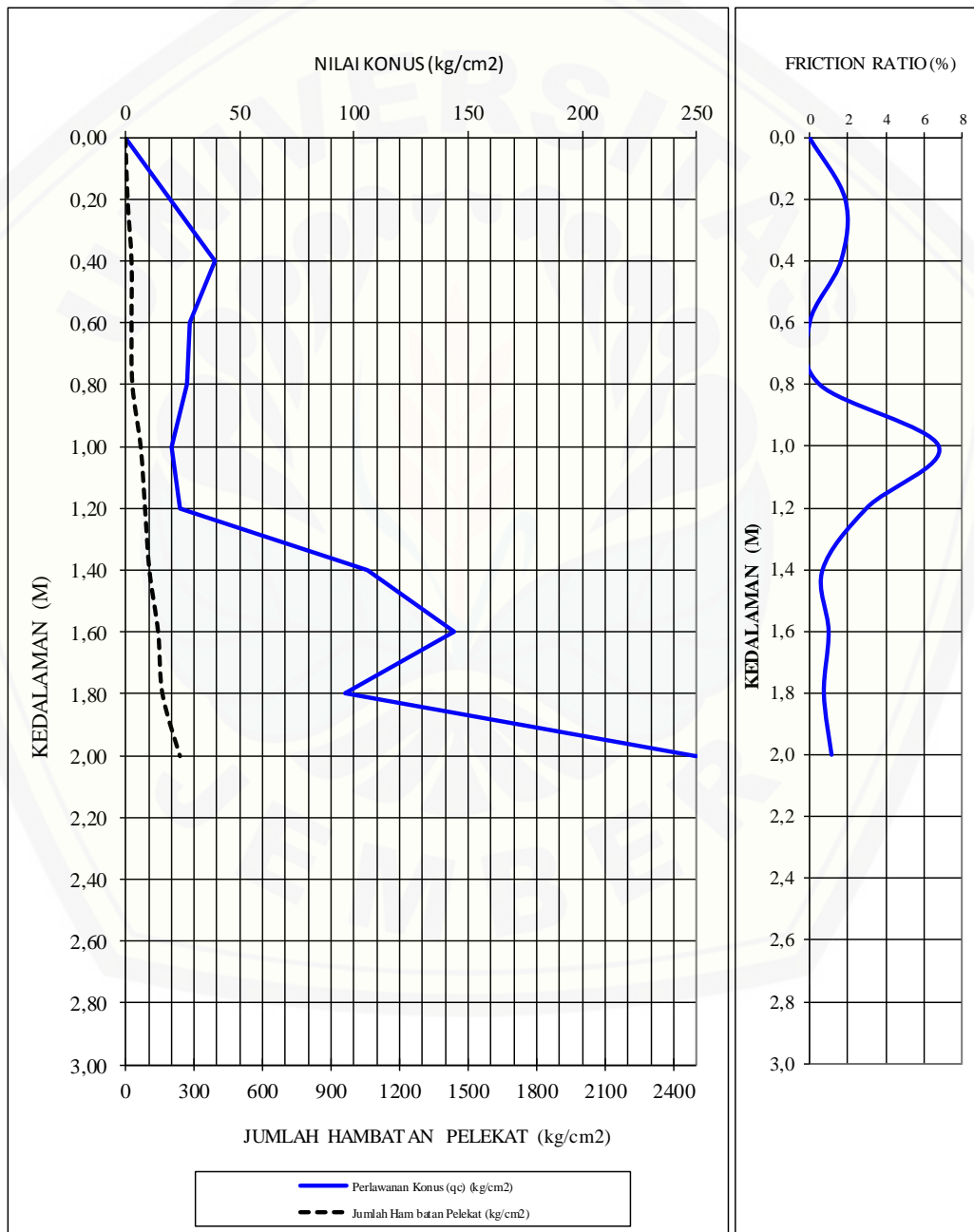
Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto 159 Kotak Pos 68121

Telepon (0331) 484977 Faximile (0331) 484977

www.teknik.unej.ac.id

**GRAFIK SONDIR**  
**SNI : 2827 - 2008**

Proyek	: Perencanaan Pembangunan Gedung Fakultas Ilmu Budaya Universitas Jember	Dilaksanakan	: HSN
Lokasi Proyek	: Fakultas Ilmu Budaya Universitas Jember	Diperiksa	: FRD
Titik	: S 1	Date	: September 2018
		Kalibrasi	: 0,96 %





KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS TEKNIK

Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto 159 Kotak Pos 68121

Telepon (0331) 484977 Faximile (0331) 484977

www.teknik.unej.ac.id

## DATA SONDIR SNI : 2827 - 2008

Proyek : Perencanaan Pembangunan Gedung Dilaksanakan : HSN  
Fakultas Ilmu Budaya Universitas Jember Diperiksa : FRD  
Lokasi Proyek : Fakultas Ilmu Budaya Date : September 2018  
Universitas Jember Kalibrasi : 0,96 %  
Titik : S 2

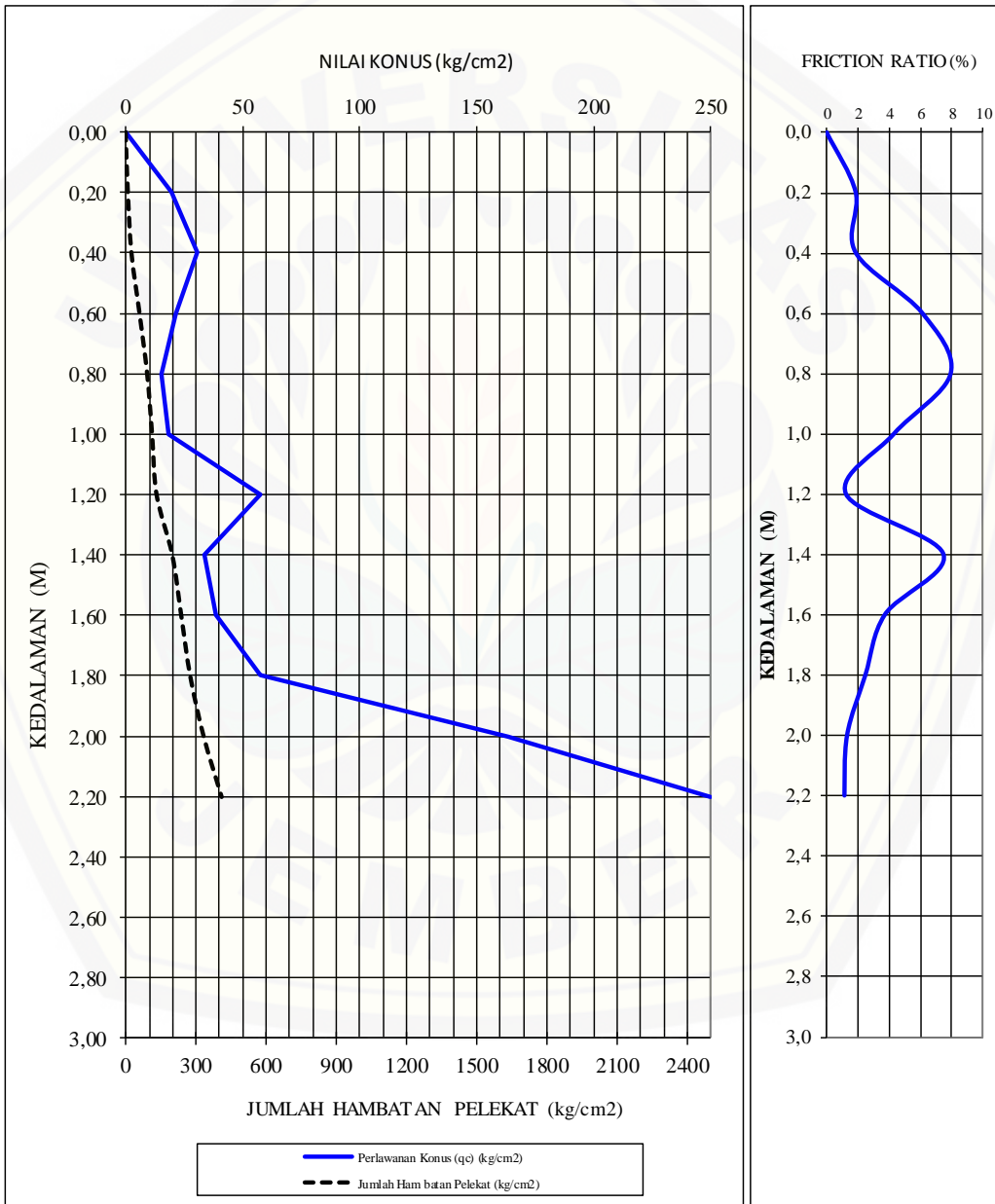
Kedalaman (meter)	Perlawanan Konus (qc) (kg/cm <sup>2</sup> )	Jumlah Perlawanan (kg/cm <sup>2</sup> )	Perlawanan Gesek (kg/cm <sup>2</sup> )	Hambatan Pelekat (kg/cm <sup>2</sup> )	Jumlah Hambatan Pelekat (kg/cm <sup>2</sup> )	Rasio Gesekan (%)
0,00	0	0	0	0	0	0,00
0,20	19,2	24	4,8	9,6	9,6	1,87
0,40	30,72	38,4	7,68	15,36	24,96	1,87
0,60	21,12	38,4	17,28	34,56	59,52	6,13
0,80	15,36	31,68	16,32	32,64	92,16	7,96
1,00	18,24	28,8	10,56	21,12	113,28	4,34
1,20	57,6	67,2	9,6	19,2	132,48	1,25
1,40	33,6	67,2	33,6	67,2	199,68	7,49
1,60	38,4	57,6	19,2	38,4	238,08	3,75
1,80	57,6	76,8	19,2	38,4	276,48	2,50
2,00	163,2	192	28,8	57,6	334,08	1,32
2,20	249,6	288	38,4	76,8	410,88	1,15
2,40						
2,60						
2,80						
3,00						



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
 UNIVERSITAS JEMBER  
 FAKULTAS TEKNIK  
 Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto 159 Kotak Pos 68121  
 Telepon (0331) 484977 Faximile (0331) 484977  
 www.teknik.unej.ac.id

**GRAFIK SONDIR**  
**SNI : 2827 - 2008**

Proyek	: Perencanaan Pembangunan Gedung Fakultas Ilmu Budaya Universitas Jember	Dilaksanakan	: HSN
Lokasi Proyek	: Fakultas Ilmu Budaya Universitas Jember	Diperiksa	: FRD
Titik	: S 2	Date	: September 2018
		Kalibrasi	: 0,96 %







KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS TEKNIK

Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto 159 Kotak Pos 68121

Telepon (0331) 484977 Faximile (0331) 484977

www.teknik.unej.ac.id

## DATA SONDIR SNI : 2827 - 2008

Proyek : Perencanaan Pembangunan Gedung  
Fakultas Ilmu Budaya Universitas Jember  
Lokasi Proyek : Fakultas Ilmu Budaya  
Universitas Jember  
Titik : S 3

Dilaksanakan : HSN  
Diperiksa : FRD  
Date : September 2018  
Kalibrasi : 0,96 %

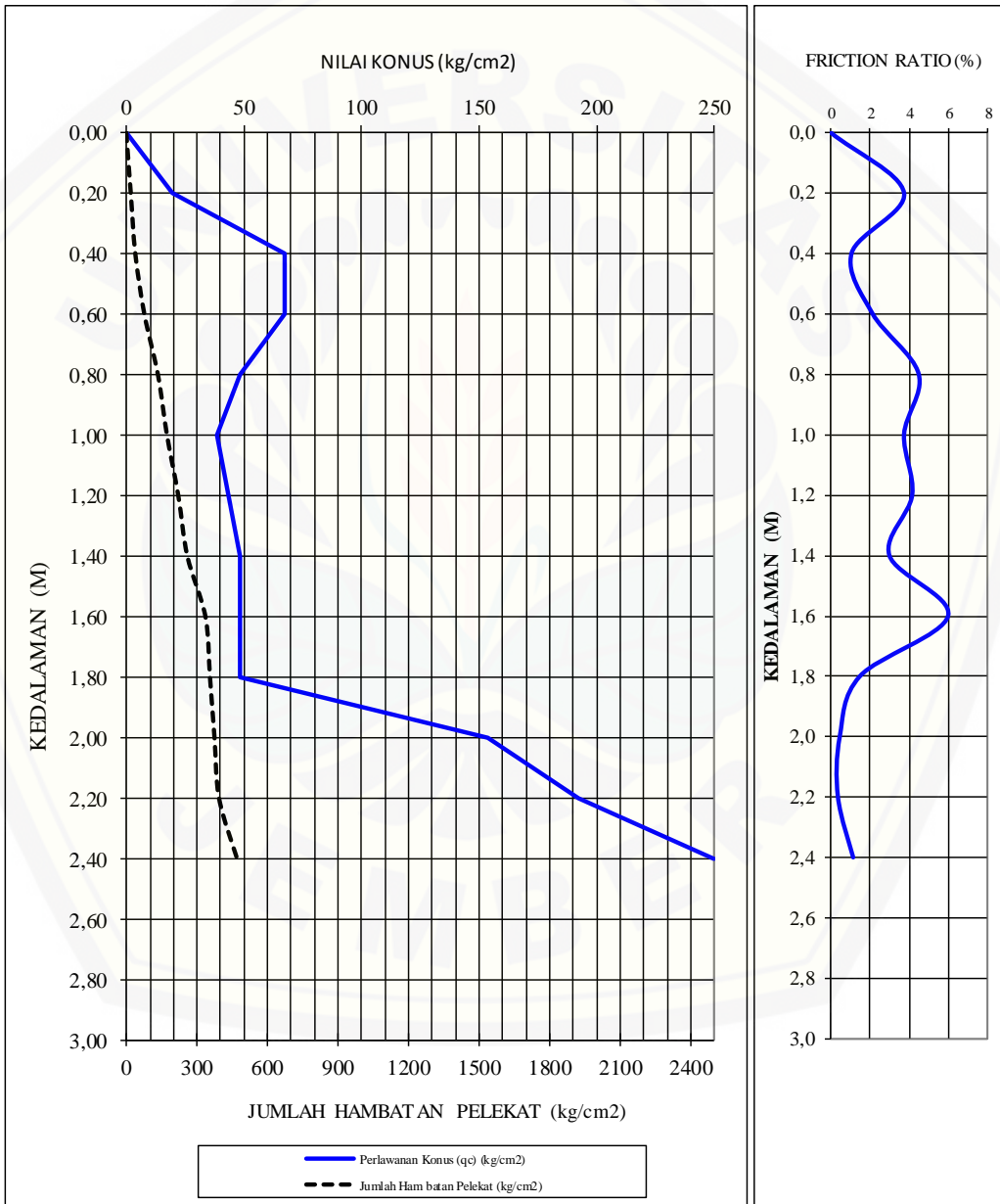
Kedalaman (meter)	Perlawanan Konus (qc) (kg/cm <sup>2</sup> )	Jumlah Perlawanan (kg/cm <sup>2</sup> )	Perlawanan Gesek (kg/cm <sup>2</sup> )	Hambatan Pelekat (kg/cm <sup>2</sup> )	Jumlah Hambatan Pelekat (kg/cm <sup>2</sup> )	Rasio Gesekan (%)
0,00	0	0	0	0	0	0,00
0,20	19,2	28,8	9,6	19,2	19,2	3,75
0,40	67,2	76,8	9,6	19,2	38,4	1,07
0,60	67,2	86,4	19,2	38,4	76,8	2,14
0,80	48	76,8	28,8	57,6	134,4	4,49
1,00	38,4	57,6	19,2	38,4	172,8	3,75
1,20	43,2	67,2	24	48	220,8	4,16
1,40	48	67,2	19,2	38,4	259,2	3,00
1,60	48	86,4	38,4	76,8	336	5,99
1,80	48	57,6	9,6	19,2	355,2	1,50
2,00	153,6	163,2	9,6	19,2	374,4	0,47
2,20	192	201,6	9,6	19,2	393,6	0,37
2,40	249,6	288	38,4	76,8	470,4	1,15
2,60						
2,80						
3,00						



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
 UNIVERSITAS JEMBER  
 FAKULTAS TEKNIK  
 Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto 159 Kotak Pos 68121  
 Telepon (0331) 484977 Faximile (0331) 484977  
 www.teknik.unej.ac.id

**GRAFIK SONDIR**  
**SNI : 2827 - 2008**

Proyek	: Perencanaan Pembangunan Gedung Fakultas Ilmu Budaya Universitas Jember	Dilaksanakan	: HSN
Lokasi Proyek	: Fakultas Ilmu Budaya Universitas Jember	Diperiksa	: FRD
Titik	: S 3	Date	: September 2018
		Kalibrasi	: 0,96 %





KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS TEKNIK

Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto 159 Kotak Pos 68121

Telepon (0331) 484977 Faximile (0331) 484977

www.teknik.unej.ac.id

## DATA SONDIR SNI : 2827 - 2008

Proyek : Perencanaan Pembangunan Gedung UKM FKIP Universitas Jember  
Lokasi Proyek : FKIP Universitas Jember  
Titik : S 1  
Dilaksanakan : HSN  
Diperiksa : FRD  
Date : September 2018  
Kalibrasi : 0,96 %

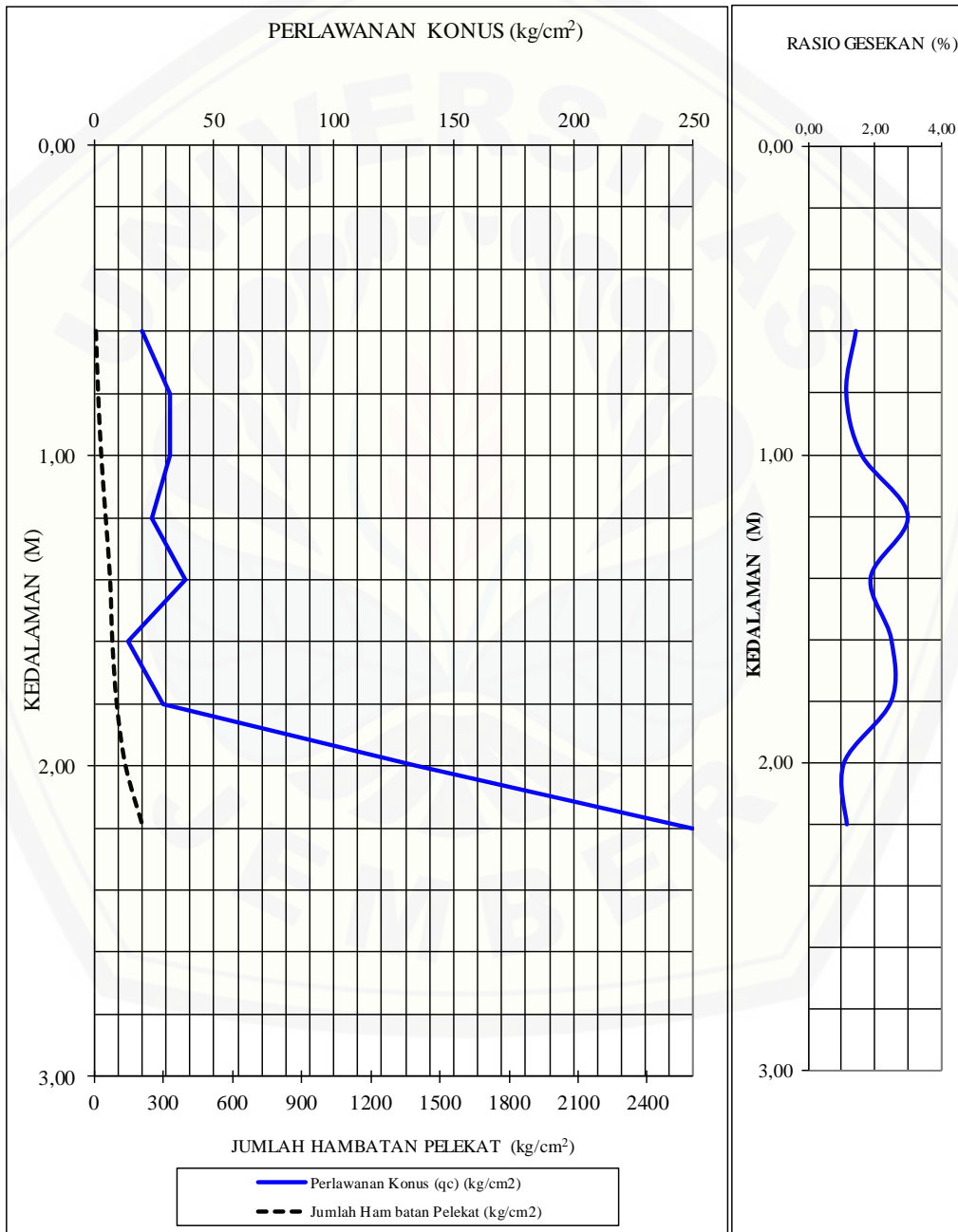
Kedalaman (meter)	Perlawanan Konus (qc) (kg/cm <sup>2</sup> )	Jumlah Perlawanan (kg/cm <sup>2</sup> )	Perlawanan Gesek (kg/cm <sup>2</sup> )	Hambatan Pelekat (kg/cm <sup>2</sup> )	Jumlah Ham batan Pelekat (kg/cm <sup>2</sup> )	Rasio Gesekan (%)
0,00	<b>URUG</b>					
0,20						
0,40						
0,60	20,16	24	3,84	7,68	7,68	1,43
0,80	31,68	36,48	4,8	9,6	17,28	1,13
1,00	31,68	38,4	6,72	13,44	30,72	1,59
1,20	24	33,6	9,6	19,2	49,92	3,00
1,40	38,4	48	9,6	19,2	69,12	1,87
1,60	14,4	19,2	4,8	9,6	78,72	2,50
1,80	28,8	38,4	9,6	19,2	97,92	2,50
2,00	134,4	153,6	19,2	38,4	136,32	1,07
2,20	249,6	288	38,4	76,8	213,12	1,15
2,40						
2,60						
2,80						
3,00						
3,20						
3,40						
3,60						
3,80						
4,00						
4,20						
4,40						
4,60						
4,80						
5,00						



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
 UNIVERSITAS JEMBER  
 FAKULTAS TEKNIK  
 Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto 159 Kotak Pos 68121  
 Telepon (0331) 484977 Faximile (0331) 484977  
 www.teknik.unej.ac.id

**GRAFIK SONDIR**  
**SNI : 2827 - 2008**

Proyek	: Perencanaan Pembangunan Gedung	Dilaksanakan	: HSN
	UKM FKIP Universitas Jember	Diperiksa	: FRD
Lokasi Proyek	: FKIP Universitas Jember	Date	: September 2018
Titik	: S 1	Kalibrasi	: 0,96 %





KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS TEKNIK

Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto 159 Kotak Pos 68121

Telepon (0331) 484977 Faximile (0331) 484977

[www.teknik.unej.ac.id](http://www.teknik.unej.ac.id)

## DATA SONDIR SNI : 2827 - 2008

Proyek : Perencanaan Pembangunan Gedung  
UKM FKIP Universitas Jember  
Lokasi Proyek : FKIP Universitas Jember  
Titik : S 2

Dilaksanakan : HSN  
Diperiksa : FRD  
Date : September 2018  
Kalibrasi : 0,96 %

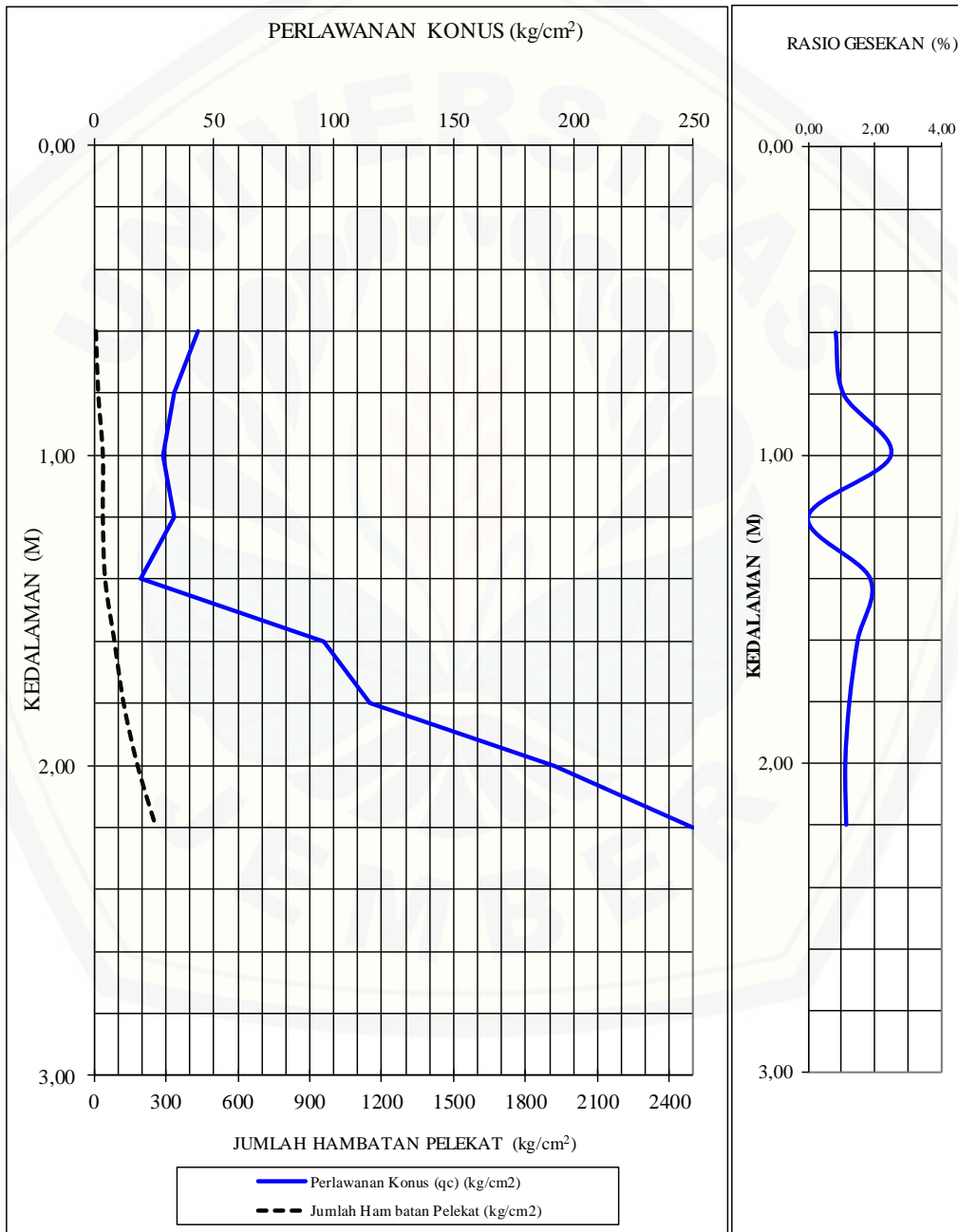
Kedalaman (meter)	Perlawanan Konus (qc) (kg/cm <sup>2</sup> )	Jumlah Perlawanan (kg/cm <sup>2</sup> )	Perlawanan Gesek (kg/cm <sup>2</sup> )	Hambatan Pelekat (kg/cm <sup>2</sup> )	Jumlah Ham batan Pelekat (kg/cm <sup>2</sup> )	Rasio Gesekan (%)
0,00	<b>URUG</b>					
0,20						
0,40						
0,60	43,2	48	4,8	9,6	9,6	0,83
0,80	33,6	38,4	4,8	9,6	19,2	1,07
1,00	28,8	38,4	9,6	19,2	38,4	2,50
1,20	33,6	33,6	0	0	38,4	0,00
1,40	19,2	24	4,8	9,6	48	1,87
1,60	96	115,2	19,2	38,4	86,4	1,50
1,80	115,2	134,4	19,2	38,4	124,8	1,25
2,00	192	220,8	28,8	57,6	182,4	1,12
2,20	249,6	288	38,4	76,8	259,2	1,15
2,40						
2,60						
2,80						
3,00						
3,20						
3,40						
3,60						
3,80						
4,00						
4,20						
4,40						
4,60						
4,80						
5,00						



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
 UNIVERSITAS JEMBER  
 FAKULTAS TEKNIK  
 Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto 159 Kotak Pos 68121  
 Telepon (0331) 484977 Faximile (0331) 484977  
 www.teknik.unej.ac.id

**GRAFIK SONDIR**  
**SNI : 2827 - 2008**

Proyek	: Perencanaan Pembangunan Gedung	Dilaksanakan	: HSN
	: UKM FKIP Universitas Jember	Diperiksa	: FRD
Lokasi Proyek	: FKIP Universitas Jember	Date	: September 2018
Titik	: S 2	Kalibrasi	: 0,96 %





KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS TEKNIK

Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto 159 Kotak Pos 68121

Telepon (0331) 484977 Faximile (0331) 484977

www.teknik.unej.ac.id

## DATA SONDIR SNI : 2827 - 2008

Proyek : Perencanaan Konstruksi Pembangunan Dilaksanakan : HSN  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Diperiksa : FRD  
Lokasi Proyek : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Date : Juli 2018  
Universitas Jember Kalibrasi : 0,96 %  
Titik : S 1

Kedalaman (meter)	Perlawanan Konus (qc) (kg/cm <sup>2</sup> )	Jumlah Perlawanan (kg/cm <sup>2</sup> )	Perlawanan Gesek (kg/cm <sup>2</sup> )	Hambatan Pelekat (kg/cm <sup>2</sup> )	Jumlah Hambatan Pelekat (kg/cm <sup>2</sup> )	Rasio Gesekan (%)
0,00	0	0	0	0	0	0,00
0,20	20,16	22,08	1,92	3,84	3,84	0,71
0,40	28,8	32,64	3,84	7,68	11,52	1,00
0,60	14,4	19,2	4,8	9,6	21,12	2,50
0,80	7,68	8,64	0,96	1,92	23,04	0,94
1,00	9,6	15,36	5,76	11,52	34,56	4,49
1,20	9,6	9,6	0	0	34,56	0,00
1,40	67,2	76,8	9,6	19,2	53,76	1,07
1,60	48	48	0	0	53,76	0,00
1,80	48	48	0	0	53,76	0,00
2,00	57,6	67,2	9,6	19,2	72,96	1,25
2,20	144	163,2	19,2	38,4	111,36	1,00
2,40	153,6	172,8	19,2	38,4	149,76	0,94
2,60	240	268,8	28,8	57,6	207,36	0,90
2,80						
3,00						
3,20						
3,40						
3,60						
3,80						
4,00						



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS TEKNIK

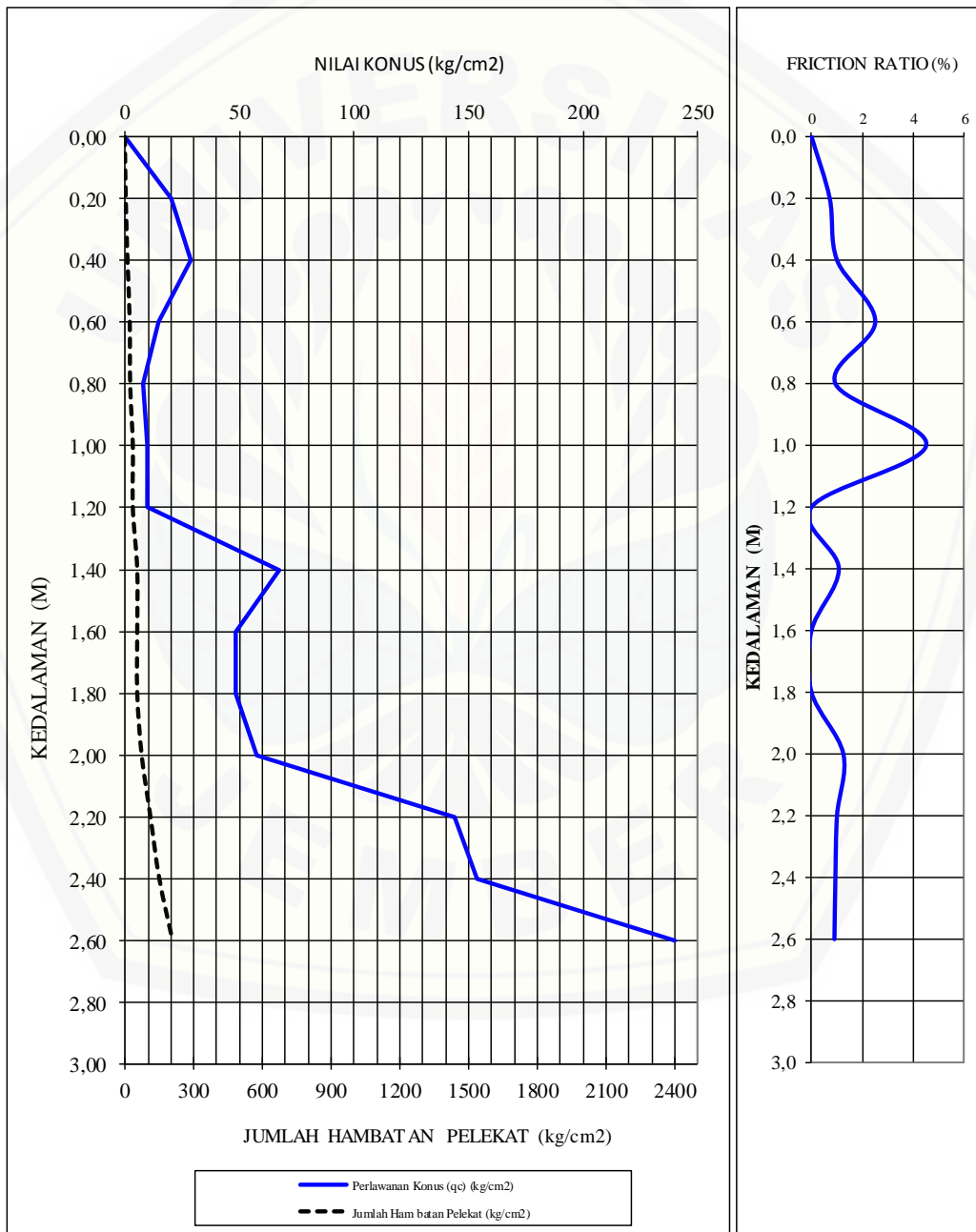
Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto 159 Kotak Pos 68121

Telepon (0331) 484977 Faximile (0331) 484977

www.teknik.unej.ac.id

**GRAFIK SONDIR**  
**SNI : 2827 - 2008**

Proyek	: Perencanaan Konstruksi Pembangunan	Dilaksanakan	: HSN
	Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam	Diperiksa	: FRD
Lokasi Proyek	: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam	Date	: Juli 2018
	Universitas Jember	Kalibrasi	: 0,96 %
Titik	: S 1		







KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS TEKNIK

Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto 159 Kotak Pos 68121

Telepon (0331) 484977 Faximile (0331) 484977

www.teknik.unej.ac.id

## DATA SONDIR SNI : 2827 - 2008

Proyek : Perencanaan Konstruksi Pembangunan Dilaksanakan : HSN  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Diperiksa : FRD  
Lokasi Proyek : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Date : Juli 2018  
Universitas Jember Kalibrasi : 0,96 %  
Titik : S 2

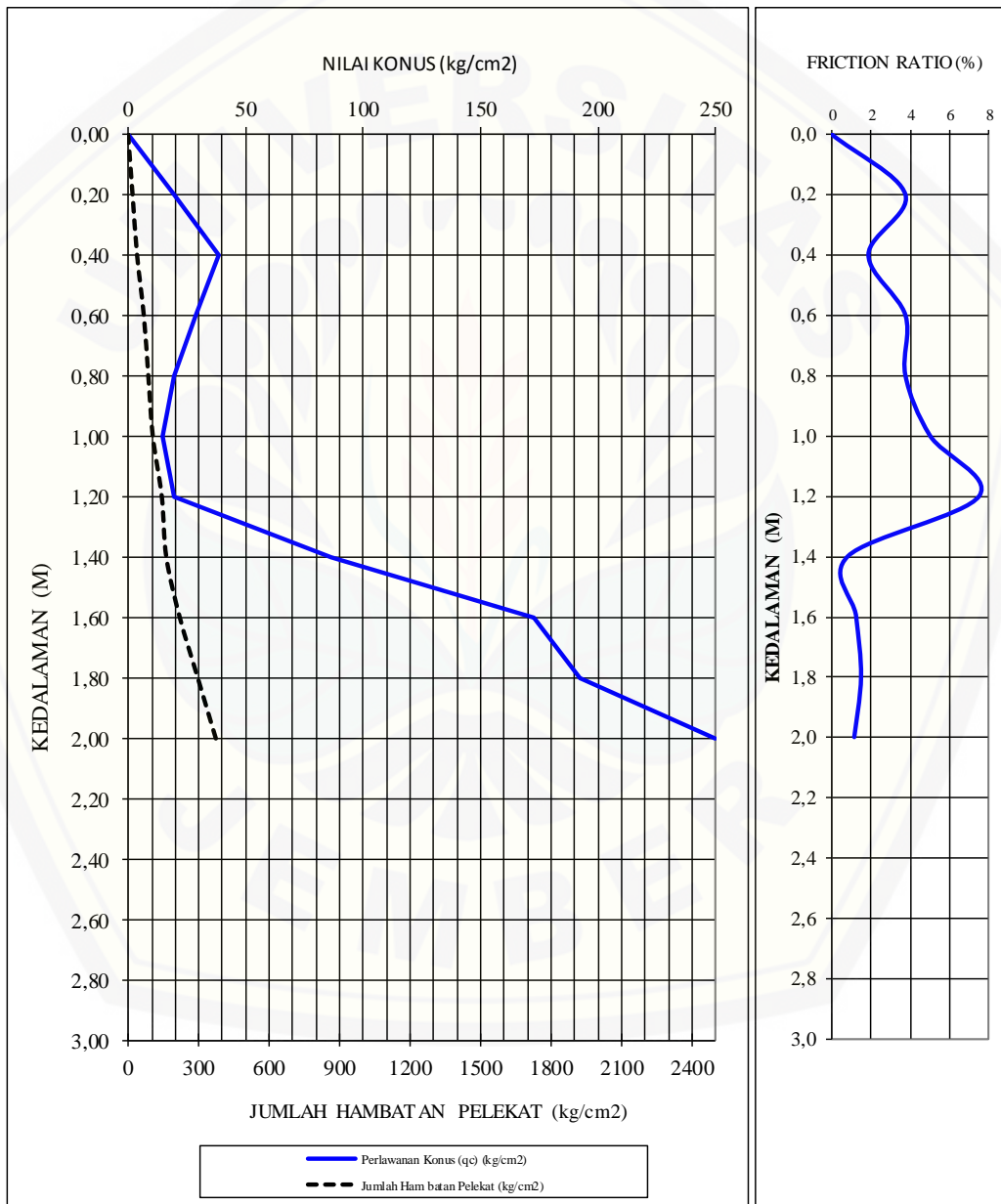
Kedalaman (meter)	Perlawanan Konus (qc) (kg/cm <sup>2</sup> )	Jumlah Perlawanan (kg/cm <sup>2</sup> )	Perlawanan Gesek (kg/cm <sup>2</sup> )	Hambatan Pelekat (kg/cm <sup>2</sup> )	Jumlah Hambatan Pelekat (kg/cm <sup>2</sup> )	Rasio Gesekan (%)
0,00	0	0	0	0	0	0,00
0,20	19,2	28,8	9,6	19,2	19,2	3,75
0,40	38,4	48	9,6	19,2	38,4	1,87
0,60	28,8	43,2	14,4	28,8	67,2	3,75
0,80	19,2	28,8	9,6	19,2	86,4	3,75
1,00	14,4	24	9,6	19,2	105,6	4,99
1,20	19,2	38,4	19,2	38,4	144	7,49
1,40	86,4	96	9,6	19,2	163,2	0,83
1,60	172,8	201,6	28,8	57,6	220,8	1,25
1,80	192	230,4	38,4	76,8	297,6	1,50
2,00	249,6	288	38,4	76,8	374,4	1,15
2,20						
2,40						
2,60						
2,80						
3,00						
3,20						
3,40						
3,60						
3,80						
4,00						



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
 UNIVERSITAS JEMBER  
 FAKULTAS TEKNIK  
 Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto 159 Kotak Pos 68121  
 Telepon (0331) 484977 Faximile (0331) 484977  
 www.teknik.unej.ac.id

**GRAFIK SONDIR**  
**SNI : 2827 - 2008**

Proyek	: Perencanaan Konstruksi Pembangunan	Dilaksanakan	: HSN
	Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam	Diperiksa	: FRD
Lokasi Proyek	: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam	Date	: Juli 2018
	Universitas Jember	Kalibrasi	: 0,96 %
Titik	: S 2		





KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS TEKNIK

Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto 159 Kotak Pos 68121

Telepon (0331) 484977 Faximile (0331) 484977

www.teknik.unej.ac.id

## DATA SONDIR SNI : 2827 - 2008

Proyek : Perencanaan Konstruksi Pembangunan Dilaksanakan : HSN  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Diperiksa : FRD  
Lokasi Proyek : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Date : Juli 2018  
Universitas Jember Kalibrasi : 0,96 %  
Titik : S 3

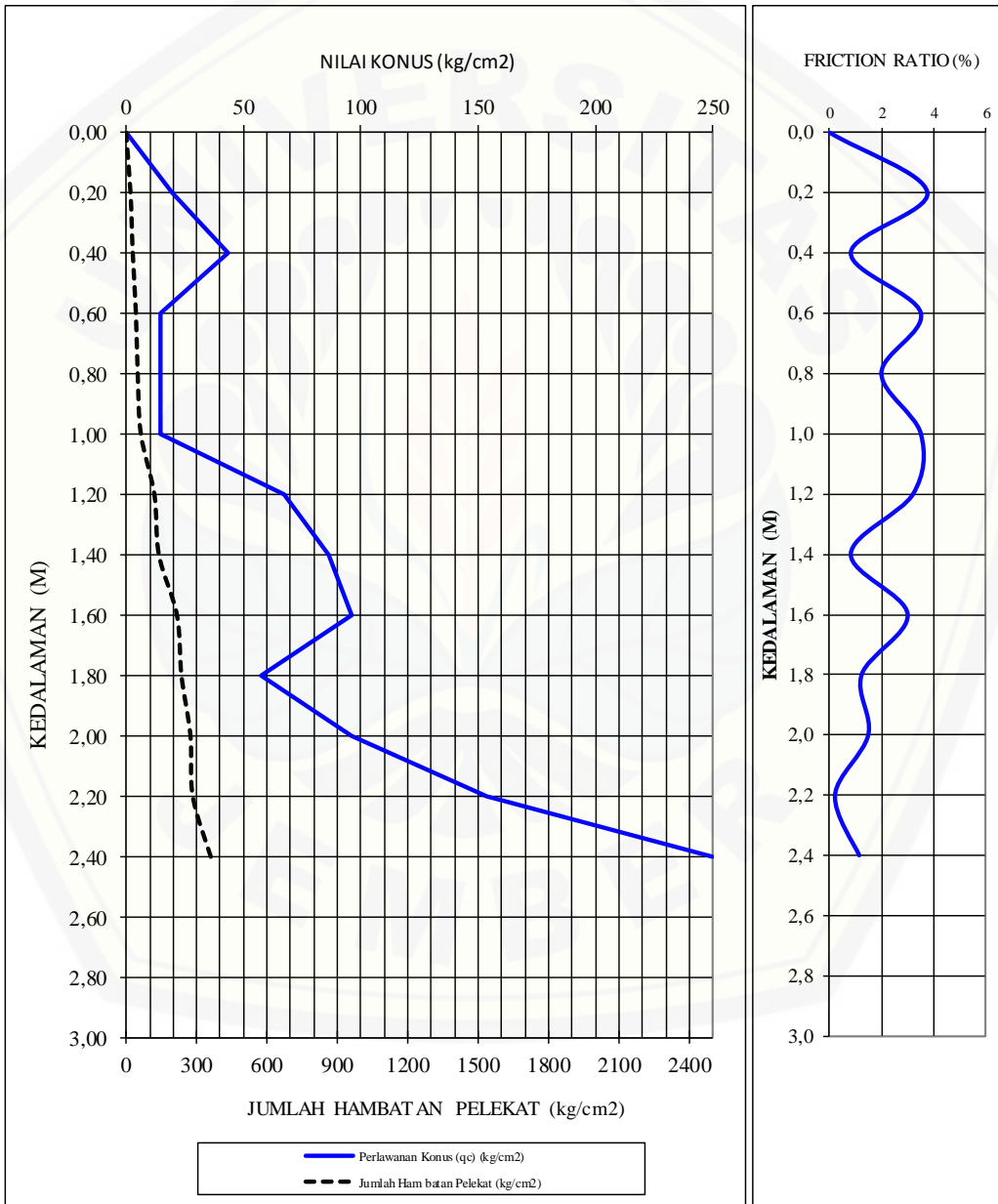
Kedalaman (meter)	Perlawanan Konus (qc) (kg/cm <sup>2</sup> )	Jumlah Perlawanan (kg/cm <sup>2</sup> )	Perlawanan Gesek (kg/cm <sup>2</sup> )	Hambatan Pelekat (kg/cm <sup>2</sup> )	Jumlah Hambatan Pelekat (kg/cm <sup>2</sup> )	Rasio Gesekan (%)
0,00	0	0	0	0	0	0,00
0,20	19,2	28,8	9,6	19,2	19,2	3,75
0,40	43,2	48	4,8	9,6	28,8	0,83
0,60	14,4	21,12	6,72	13,44	42,24	3,50
0,80	14,4	18,24	3,84	7,68	49,92	2,00
1,00	14,4	21,12	6,72	13,44	63,36	3,50
1,20	67,2	96	28,8	57,6	120,96	3,21
1,40	86,4	96	9,6	19,2	140,16	0,83
1,60	96	134,4	38,4	76,8	216,96	3,00
1,80	57,6	67,2	9,6	19,2	236,16	1,25
2,00	96	115,2	19,2	38,4	274,56	1,50
2,20	153,6	158,4	4,8	9,6	284,16	0,23
2,40	249,6	288	38,4	76,8	360,96	1,15
2,60						
2,80						
3,00						
3,20						
3,40						
3,60						
3,80						
4,00						



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
 UNIVERSITAS JEMBER  
 FAKULTAS TEKNIK  
 Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto 159 Kotak Pos 68121  
 Telepon (0331) 484977 Faximile (0331) 484977  
 www.teknik.unej.ac.id

**GRAFIK SONDIR**  
**SNI : 2827 - 2008**

Proyek	: Perencanaan Konstruksi Pembangunan	Dilaksanakan	: HSN
	Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam	Diperiksa	: FRD
Lokasi Proyek	: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam	Date	: Juli 2018
	Universitas Jember	Kalibrasi	: 0,96 %
Titik	: S 3		





UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER  
 FAKULTAS TEKNIK - JURUSAN TEKNIK SIPIL  
**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**

Jl. Karimata No. 49 Telp. (0331) 336728 Kotak Pos 104 Jember 68121

**Lampiran A.1**

Proyek : Perencanaan Pembangunan Gedung Performance Hall  
 Klien : CV. MENARA CIPTA GRAHA  
 Lokasi : Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember  
 Titik : 1 ( Satu)  
 Tanggal : 15 Nopember 2018  
 Diperiksa : Arief Alihudien, ST., MT.  
 Elevasi : ± 0,30 m (dari muka tanah)

Tabel Hasil Sondir di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember Titik : 1 ( Satu)

Kedalaman	Conus	CN + CL	HP	JHP	Local Frict	FR
0.0	0	0	0	0	0.0	0.00
0.2	0	0	0	0	0.0	0.00
0.4	10	15	10	10	0.5	5.00
0.6	17	27	20	30	1.0	5.88
0.8	15	25	20	50	1.0	6.67
1.0	5	10	10	60	0.5	10.00
1.2	5	10	10	70	0.5	10.00
1.4	18	27	18	88	0.9	5.00
1.6	50	80	60	148	3.0	6.00
1.8	132	170	76	224	3.8	2.88
2.0	160	250	180	404	9.0	5.63

Tenaga Ahli,

Arief Alihudien, ST., MT.  
 NPK. 10 03 541



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER  
 FAKULTAS TEKNIK - JURUSAN TEKNIK SIPIL  
 LABORATORIUM MEKANIKA TANAH  
 Jl. Karimata No. 49 Telp. (0331) 338728 Kotak Pos 104 Jember 68121

Lampiran A.1

Proyek : Perencanaan Pembangunan Masjid Tegoboto  
 Klien : CV. Indra Pratama Konsultan  
 Lokasi : UNIVERSITAS NEGERI JEMBER ( UNEJ )  
 Tlok : 1 ( Satu )  
 Tanggal : 05 Juli 2019  
 Diperiksa : Anis A. ST., MT.  
 Elevasi : +0,00 m (dari muka tanah)

Tabel Hasil Sondir di : UNIVERSITAS NEGERI JEMBER ( UNEJ ) Tlok : 1 ( Satu )

Kedalaman	Conus	CN + CL	HP	JHP	Local Frict	FR
0,0	3	5	4	4	0,2	6,67
0,2	16	21	10	14	0,5	3,13
0,4	24	28	4	18	0,2	0,83
0,6	35	38	6	24	0,3	0,86
0,8	28	35	14	30	0,7	2,50
1,0	18	30	24	40	1,0	6,67
1,2	11	14	8	65	0,3	2,73
1,4	5	15	14	62	0,7	5,75
1,6	10	18	16	98	0,8	5,00
1,8	32	41	18	119	0,8	2,81
2,0	80	85	12	126	0,5	0,75
2,2	130	140	20	148	1,0	0,77
2,4	175	250	150	288	7,5	4,20
2,6						
2,8						
3,0						

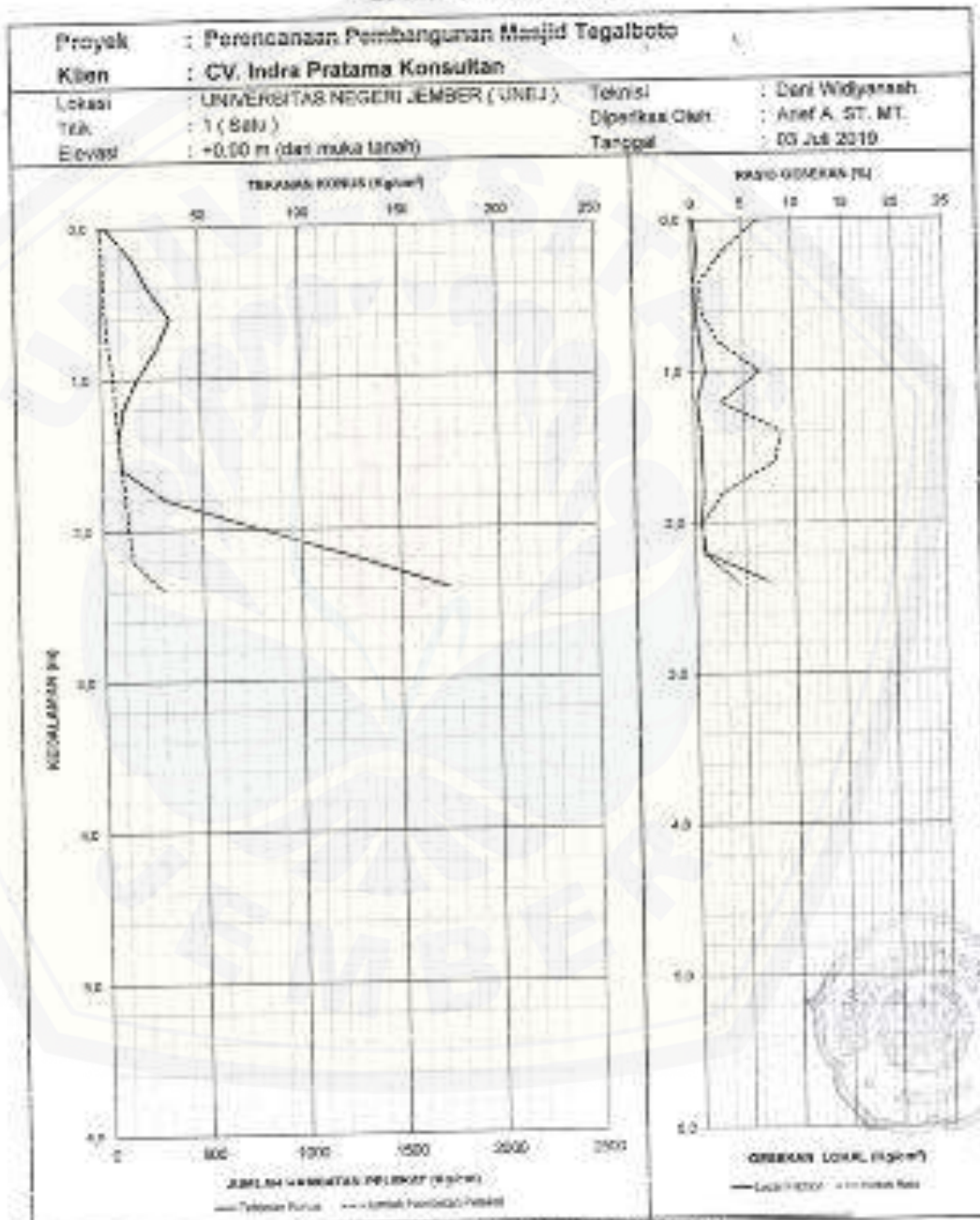
Diperiksa  
 Tenaga Ahli  
  
 Anis A. ST., MT.  
 NPK. 10 03 541

Perencanaan Pembangunan Masjid Tegoboto - Universitas Negeri Jember ( UNEJ )  
 CV. INDRAPRATAMA KONSULTAN



Lampiran A.1

**GRAFIK SONDIR**





Lampiran A.2

Proyek : Perencanaan Pembangunan Masjid Tegalboro  
 Klien : CV. Indra Pratama Konsultan  
 Lokasi : UNIVERSITAS NEGERI JEMBER (UNEJ)  
 Titik : 2 (Dua)  
 Tanggal : 05 Juli 2018  
 Diperiksa : Anel A. ST. MT.  
 Elevasi : +0.00 m (dari muka tanah)

Tabel Hasil Sondir di : UNIVERSITAS NEGERI JEMBER (UNEJ) Titik : 2 (Dua)

Kedalaman	Conus	CN + CL	HP	JHP	Local Frict	FR
0,0	3	5	4	4	0,2	6,67
0,2	21	25	5	12	0,4	1,90
0,4	45	50	10	22	0,5	1,11
0,6	33	41	15	38	0,8	2,42
0,8	22	40	35	74	1,8	8,10
1,0	15	29	35	102	1,4	9,33
1,2	9	16	14	115	0,7	7,78
1,4	11	20	15	124	0,8	8,10
1,6	8	15	15	152	0,9	10,00
1,8	20	37	34	166	1,7	8,90
2,0	115	130	30	210	1,5	1,30
2,2	105	250	130	345	6,5	3,51
2,4						
2,6						
2,8						
3,0						

  
 Anel Alinuden ST. MT.  
 NPK. 1003541  
 Universitas Muhammadiyah Jember  
 Laboratorium Mekanika Tanah

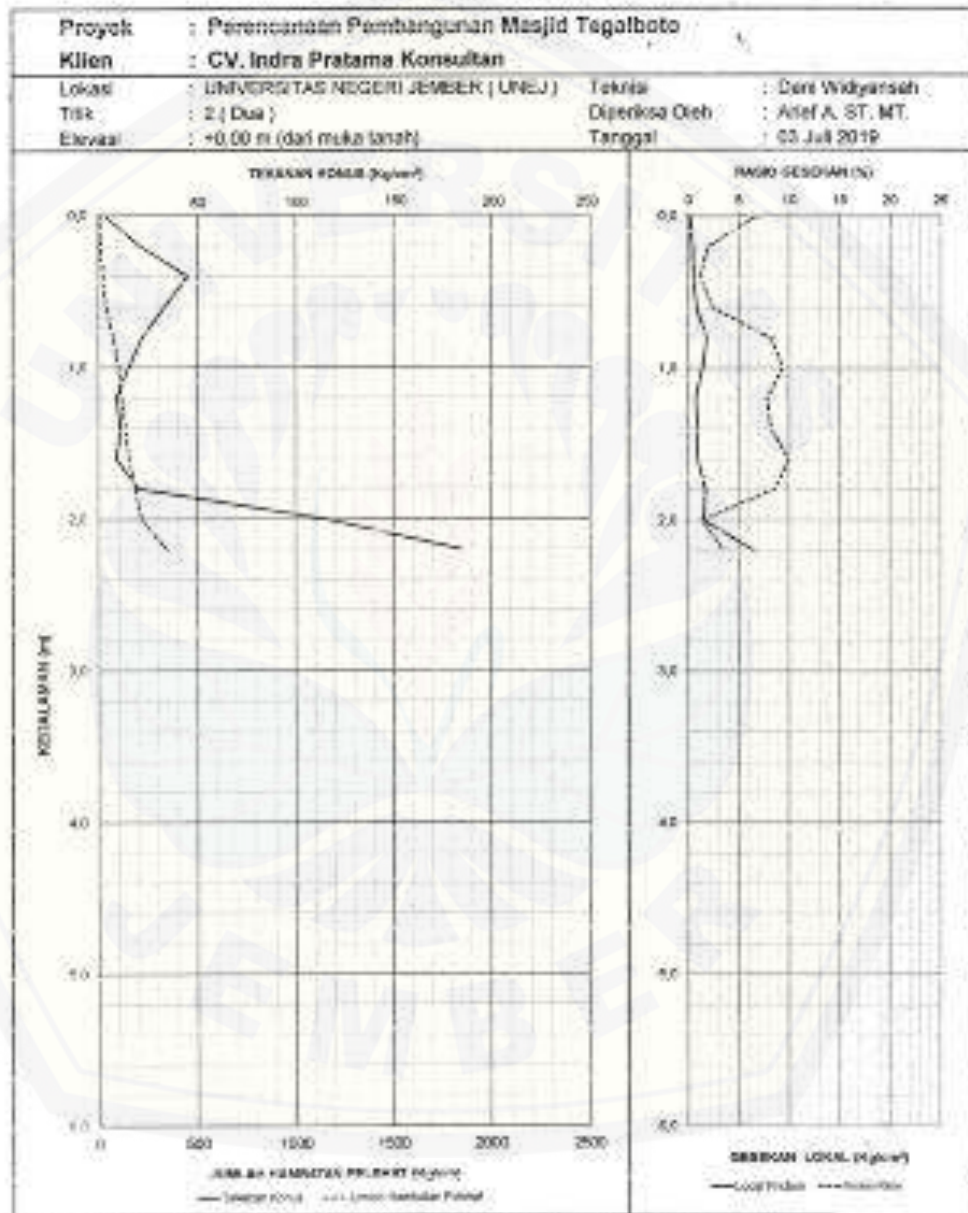




UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER  
 FAKULTAS TEKNIK - JURUSAN TEKNIK SIPIL  
 LABORATORIUM MEKANIKA TANAH  
 J. Karimata No. 49 Telp. (0331) 336726 Kotak Pos 104 Jember 68121

Lampiran A.2

**GRAFIK SONDIR**



Perencanaan Pembangunan Masjid Tegalboto - Universitas Negeri Jember ( UNEJ )  
 CV. INDRAPRATAMA KONSULTAN



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER  
 FAKULTAS TEKNIK - JURUSAN TEKNIK SIPIL  
**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
 Jl. Kemala No. 49 Telp. (0331) 338728 Kotak Pos 104 Jember 68121

Lampiran A.1

Proyek : Perencanaan Pembangunan Gedung Kewirausahaan  
 Klien : CV. Pena Konsultan  
 Lokasi : UNIVERSITAS NEGERI JEMBER ( UNEJ )  
 Titik : 1 ( Satu )  
 Tanggal : 05 Juli 2019  
 Diperiksa : Arief A. ST. MT.  
 Elevasi : +0,00 m (dari muka tanah)

Tabel Hasil Sondir di : UNIVERSITAS NEGERI JEMBER ( UNEJ ) Titik : 1 ( Satu )

Kedalaman	Conus	CN + CL	HP	JHP	Local Frict	FR
0,0	5	5	4	4	0,2	6,67
0,2	20	25	10	14	0,5	2,50
0,4	25	34	10	24	0,5	1,72
0,6	19	35	34	55	1,7	8,95
0,8	17	25	15	74	0,8	4,71
1,0	6	8	8	40	0,3	8,00
1,2	9	15	12	62	0,8	6,67
1,4	4	5	4	56	0,2	5,00
1,6	36	70	68	164	3,4	9,44
1,8	66	72	14	178	0,7	1,08
2,0	95	106	20	198	1,0	1,05
2,2	150	250	140	330	7,0	3,59
2,4						
2,6						
2,8						
3,0						

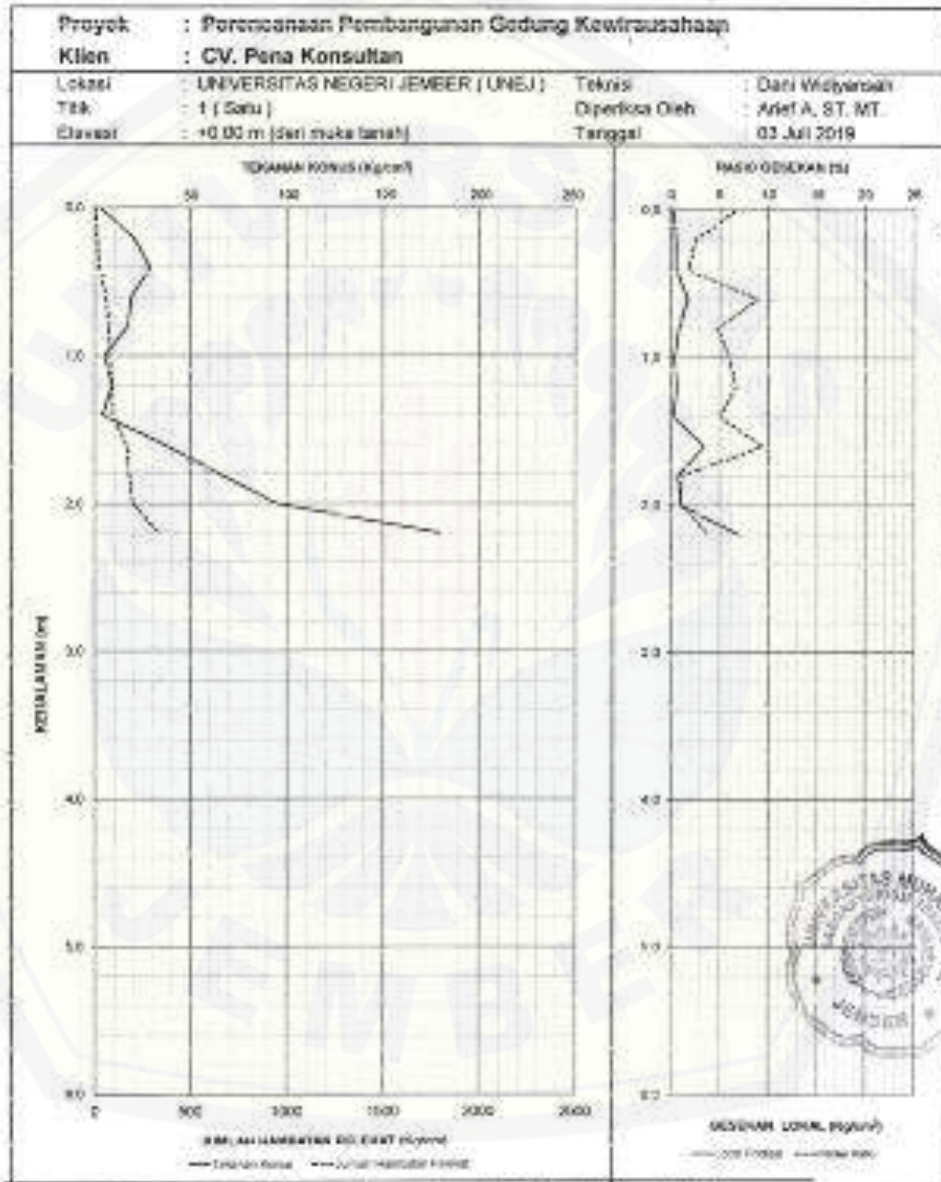
Diperiksa  
 Tenaga Ahli  
  
 Arief Alhadien ST. MT.  
 NPK 10 03 541



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER  
 FAKULTAS TEKNIK - JURUSAN TEKNIK SIPIL  
 LABORATORIUM MEKANIKA TANAH  
 Jl. Karoma No. 49 Telp. (0331) 336728 Kotak Pos 104 Jember 68121

Lampiran A.1

**GRAFIK SONDIR**



Perencanaan Pembangunan Gedung Kewirausahaan - Universitas Negeri Jember ( UNEJ )  
 CV. PENA KONSULTAN



Lampiran A.2

Proyek : Perencanaan Pembangunan Gedung Kewirausahaan  
 Klien : CV. Pena Konsultan  
 Lokasi : UNIVERSITAS NEGERI JEMBER (UNEJ)  
 Titik : 2 (Dua)  
 Tanggal : 05 Juli 2019  
 Diperiksa : Anif A. ST, MT  
 Elevasi : +0,00 m (dari muka tanah)

Table Hasil Sondir di UNIVERSITAS NEGERI JEMBER (UNEJ) Titik : 2 (Dua)

Kedalaman	Conos	CN + CL	HP	JHP	Local Frict	FR
0,0	3	4	2	2	0,1	3,33
0,2	10	15	10	12	0,5	5,00
0,4	30	34	8	20	0,4	1,33
0,6	29	36	14	34	0,7	2,41
0,8	25	35	20	54	1,0	4,00
1,0	30	50	40	84	0,0	6,67
1,2	13	25	24	118	1,2	8,23
1,4	12	27	20	135	1,0	8,23
1,6	8	15	14	152	0,7	8,75
1,8	7	13	12	164	0,8	8,57
2,0	10	18	16	180	0,8	5,00
2,2	175	250	150	330	7,5	4,29
2,4						
2,6						
2,8						
3,0						

Diperiksa  
 Tenaga Ahli

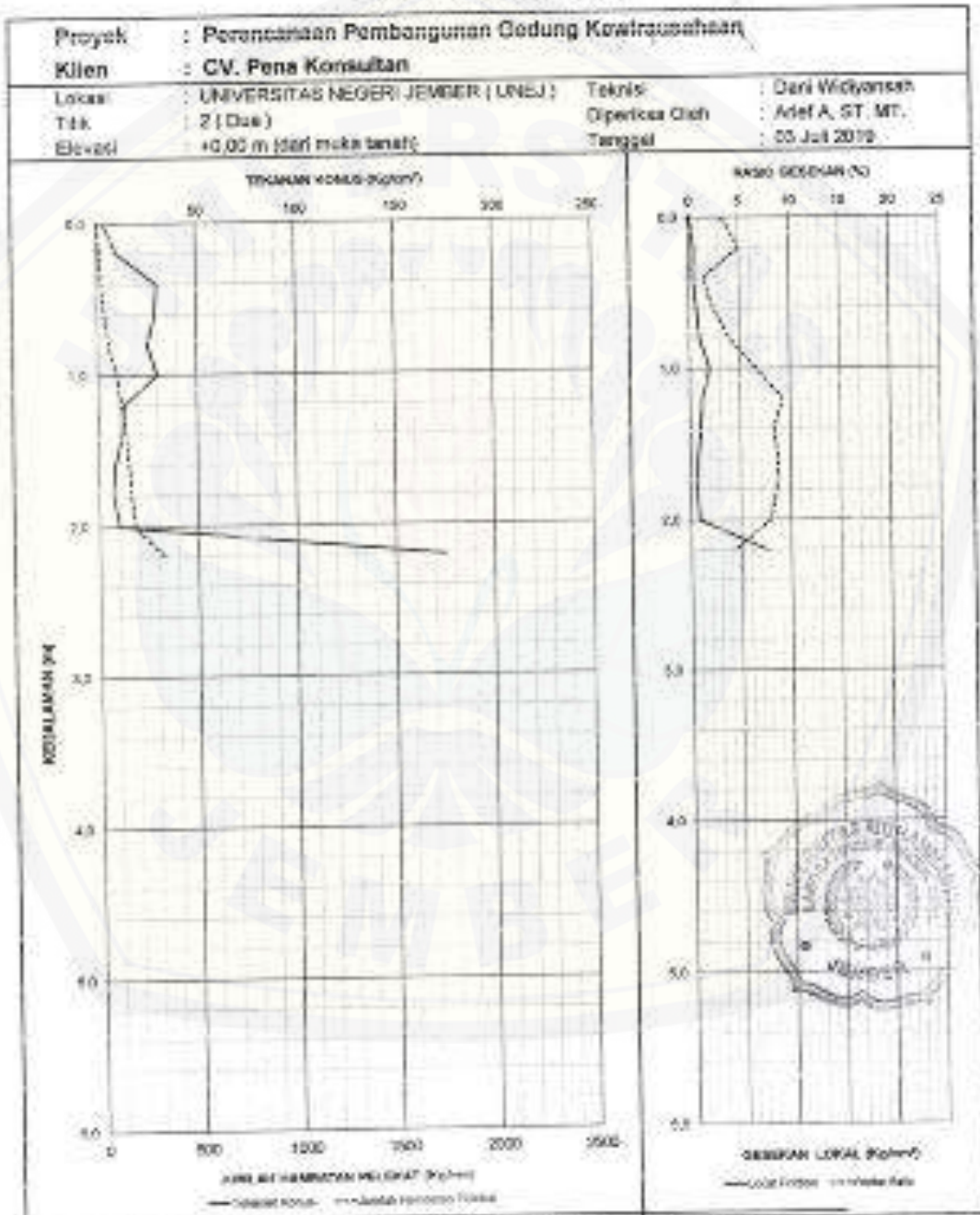
Anif Alghofien ST., MT.  
 NPK. 10/03/541



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER  
 FAKULTAS TEKNIK - JURUSAN TEKNIK SIPIL  
 LABORATORIUM MEKANIKA TANAH  
 J. Kartama No. 49 Telp. (0331) 336728 Kotak Pos 104 Jember 68121

Lampiran A.2

**GRAFIK SONDIR**



Perencanaan Pembangunan Gedung Kowirausahaan - Universitas Negeri Jember (UNEJ)  
 CV. PENAS KONSULTAN



## DATA SONDIR SNI : 2827 - 2008

Proyek : Pembangunan Gedung Auditorium  
Agrotechno Park Universitas Jember  
Lokasi Proyek : UPT. AGROTECHNO PARK - JUBUNG  
Titik : S 1

Dilaksanakan : HSN  
Diperiksa : FRD  
Date : Juli 2015

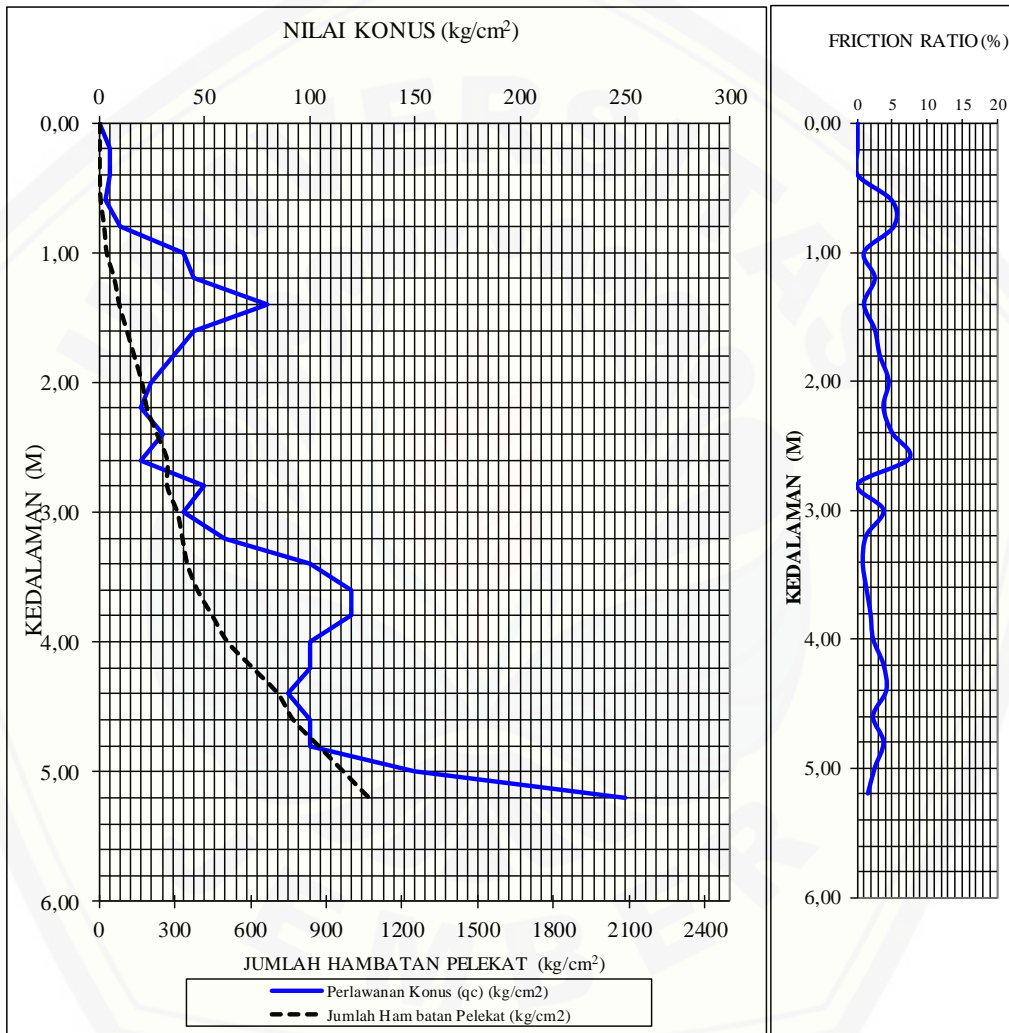
Kedalaman (meter)	Perlawanan Konus (qc) (kg/cm <sup>2</sup> )	Jumlah Perlawanan (kg/cm <sup>2</sup> )	Perlawanan Gesek (kg/cm <sup>2</sup> )	Hambatan Pelekat (kg/cm <sup>2</sup> )	Jumlah Ham batan Pelekat (kg/cm <sup>2</sup> )	Rasio Gesekan (%)
0,00	0	0	0	0	0	0
0,20	5	5	0	0	0	0,00
0,40	5	5	0	0	0	0,00
0,60	3	5	2	4	4	4,99
0,80	10	17	7	14	18	5,24
1,00	40	45	5	10	28	0,94
1,20	45	60	15	30	58	2,50
1,40	80	90	10	20	78	0,94
1,60	45	60	15	30	108	2,50
1,80	35	50	15	30	138	3,21
2,00	25	40	15	30	168	4,49
2,20	20	30	10	20	188	3,75
2,40	30	50	20	40	228	4,99
2,60	20	40	20	40	268	7,49
2,80	50	50	0	0	268	0,00
3,00	40	60	20	40	308	3,75
3,20	60	70	10	20	328	1,25
3,40	100	110	10	20	348	0,75
3,60	120	140	20	40	388	1,25
3,80	120	150	30	60	448	1,87
4,00	100	130	30	60	508	2,25
4,20	100	150	50	100	608	3,75
4,40	90	140	50	100	708	4,16
4,60	100	130	30	60	768	2,25
4,80	100	150	50	100	868	3,75
5,00	150	200	50	100	968	2,50
5,20	250	300	50	100	1068	1,50
5,40						
5,60						
5,80						
6,00						



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
 UNIVERSITAS JEMBER  
 FAKULTAS TEKNIK - JURUSAN TEKNIK SIPIL  
 LABORATORIUM GEOLOGI DAN MEKANIKA TANAH  
 Jalan Kalimantan 37 - JEMBER 68111 Telp. (0331) 484977

**GRAFIK SONDIR**  
**SNI : 2827 - 2008**

Proyek	: Pembangunan Gedung Auditorium	Dilaksanakan	: HSN
	: Agrotechno Park Universitas Jember	Diperiksa	: FRD
Lokasi Proyek	: UPT. AGROTECHNO PARK - JUBUNG	Date	: Juli 2015
Titik	: S 1		





KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS TEKNIK - JURUSAN TEKNIK SIPIL  
**LABORATORIUM GEOLOGI DAN MEKANIKA TANAH**  
Jalan Kalimantan 37 - JEMBER 68111 Telp. (0331) 484977

## DATA SONDIR SNI : 2827 - 2008

Proyek : Pembangunan Gedung Auditorium  
           : Agrotechno Park Universitas Jember  
 Lokasi Proyek : UPT. AGROTECHNO PARK - JUBUNG  
 Titik : S 2

Dilaksanakan : HSN  
 Diperiksa : FRD  
 Date : Juli 2015

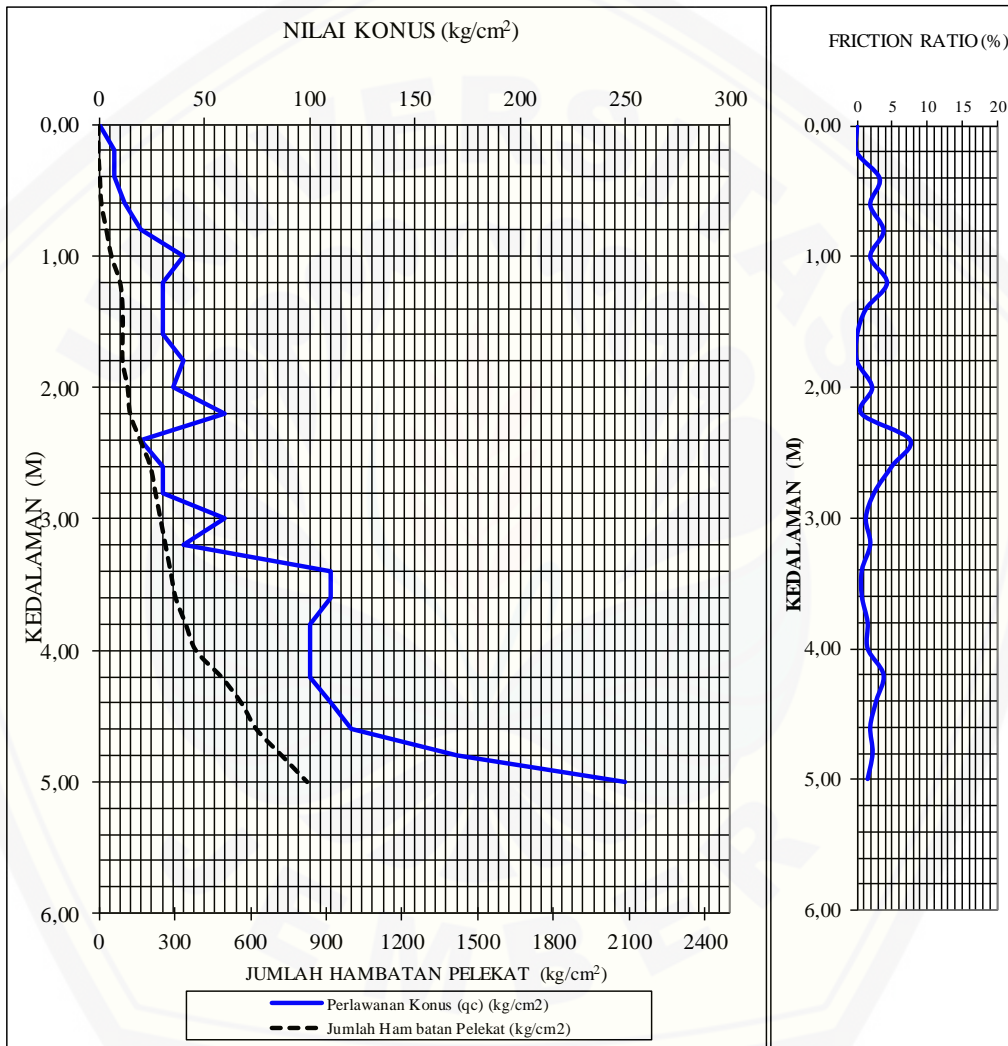
Kedalaman (meter)	Perlawanan Konus (qc) (kg/cm <sup>2</sup> )	Jumlah Perlawanan (kg/cm <sup>2</sup> )	Perlawanan Gesek (kg/cm <sup>2</sup> )	Hambatan Pelekat (kg/cm <sup>2</sup> )	Jumlah Ham batan Pelekat (kg/cm <sup>2</sup> )	Rasio Gesekan (%)
0,00	0	0	0	0	0	0
0,20	7	7	0	0	0	0,00
0,40	7	10	3	6	6	3,21
0,60	12	15	3	6	12	1,87
0,80	20	30	10	20	32	3,75
1,00	40	50	10	20	52	1,87
1,20	30	47	17	34	86	4,24
1,40	30	35	5	10	96	1,25
1,60	30	30	0	0	96	0,00
1,80	40	40	0	0	96	0,00
2,00	35	45	10	20	116	2,14
2,20	60	65	5	10	126	0,62
2,40	20	40	20	40	166	7,49
2,60	30	50	20	40	206	4,99
2,80	30	40	10	20	226	2,50
3,00	60	70	10	20	246	1,25
3,20	40	50	10	20	266	1,87
3,40	110	120	10	20	286	0,68
3,60	110	120	10	20	306	0,68
3,80	100	120	20	40	346	1,50
4,00	100	120	20	40	386	1,50
4,20	100	150	50	100	486	3,75
4,40	110	150	40	80	566	2,72
4,60	120	150	30	60	626	1,87
4,80	170	220	50	100	726	2,20
5,00	250	300	50	100	826	1,50
5,20						
5,40						
5,60						
5,80						
6,00						





## GRAFIK SONDIR SNI : 2827 - 2008

Proyek	: Pembangunan Gedung Auditorium	Dilaksanakan	: HSN
	: Agrotechno Park Universitas Jember	Diperiksa	: FRD
Lokasi Proyek	: UPT. AGROTECHNO PARK - JUBUNG	Date	: Juli 2015
Titik	: S 2		





## DATA SONDIR SNI : 2827 - 2008

Proyek : Perencanaan Pembangunan Gedung Kuliah Dilaksanakan : HSN  
Fakultas Kedokteran Universitas Jember Diperiksa : FRD  
Lokasi Proyek : Fakultas Kedokteran, Universitas Jember Date : Desember 2016  
Titik : S 1 Kalibrasi : 0,96 %

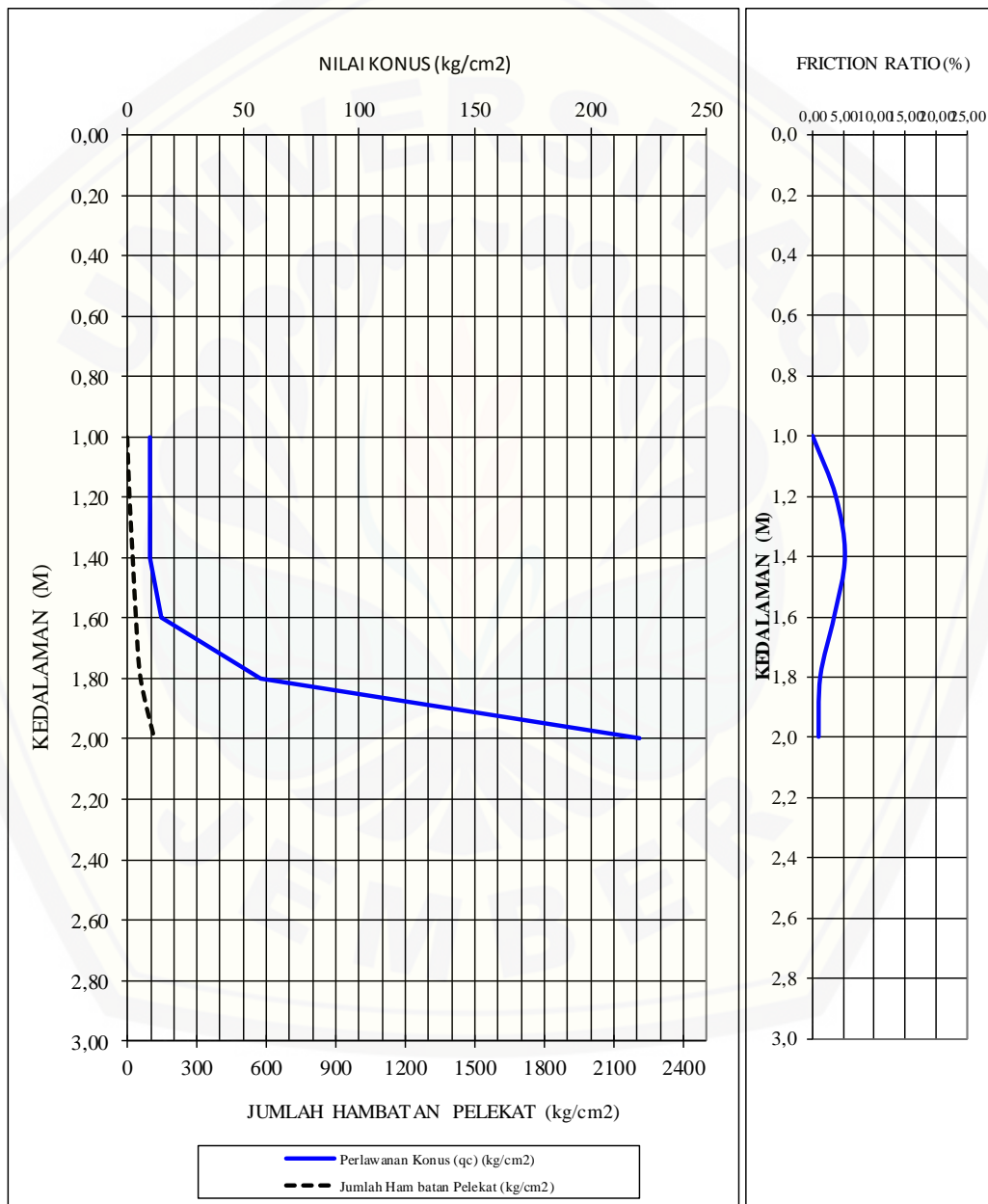
Kedalaman (meter)	Perlawanan Konus (qc) (kg/cm <sup>2</sup> )	Jumlah Perlawanan (kg/cm <sup>2</sup> )	Perlawanan Gesek (kg/cm <sup>2</sup> )	Hambatan Pelekat (kg/cm <sup>2</sup> )	Jumlah Ham batan Pelekat (kg/cm <sup>2</sup> )	Rasio Gesekan (%)
0,00	<b>Urug</b>					
0,20						
0,40						
0,60						
0,80						
1,00	9,6	9,6	0	0	0	0,00
1,20	9,6	14,4	4,8	9,6	9,6	3,75
1,40	9,6	16,32	6,72	13,44	23,04	5,24
1,60	14,4	21,12	6,72	13,44	36,48	3,50
1,80	57,6	67,2	9,6	19,2	55,68	1,25
2,00	220,8	249,6	28,8	57,6	113,28	0,98
2,20						
2,40						
2,60						
2,80						
3,00						
3,20						
3,40						
3,60						
3,80						
4,00						



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
 UNIVERSITAS JEMBER  
 FAKULTAS TEKNIK - JURUSAN TEKNIK SIPIL  
**LABORATORIUM GEOLOGI DAN MEKANIKA TANAH**  
 Jalan Kalimantan 37 - JEMBER 68111 Telp. (0331) 484977

**GRAFIK SONDIR**  
**SNI : 2827 - 2008**

Proyek	: Perencanaan Pembangunan Gedung Kuliah	Dilaksanakan	: HSN
	: Fakultas Kedokteran Universitas Jember	Diperiksa	: FRD
Lokasi Proyek	: Fakultas Kedokteran, Universitas Jember	Date	: Desember 2016
Titik	: S 1	Kalibrasi	: 0,96 %





## DATA SONDIR SNI : 2827 - 2008

Proyek : Perencanaan Pembangunan Gedung Kuliah Dilaksanakan : HSN  
 Fakultas Kedokteran Universitas Jember Diperiksa : FRD  
 Lokasi Proyek : Fakultas Kedokteran, Universitas Jember Date : Desember 2016  
 Titik : S 2 Kalibrasi : 0,96 %

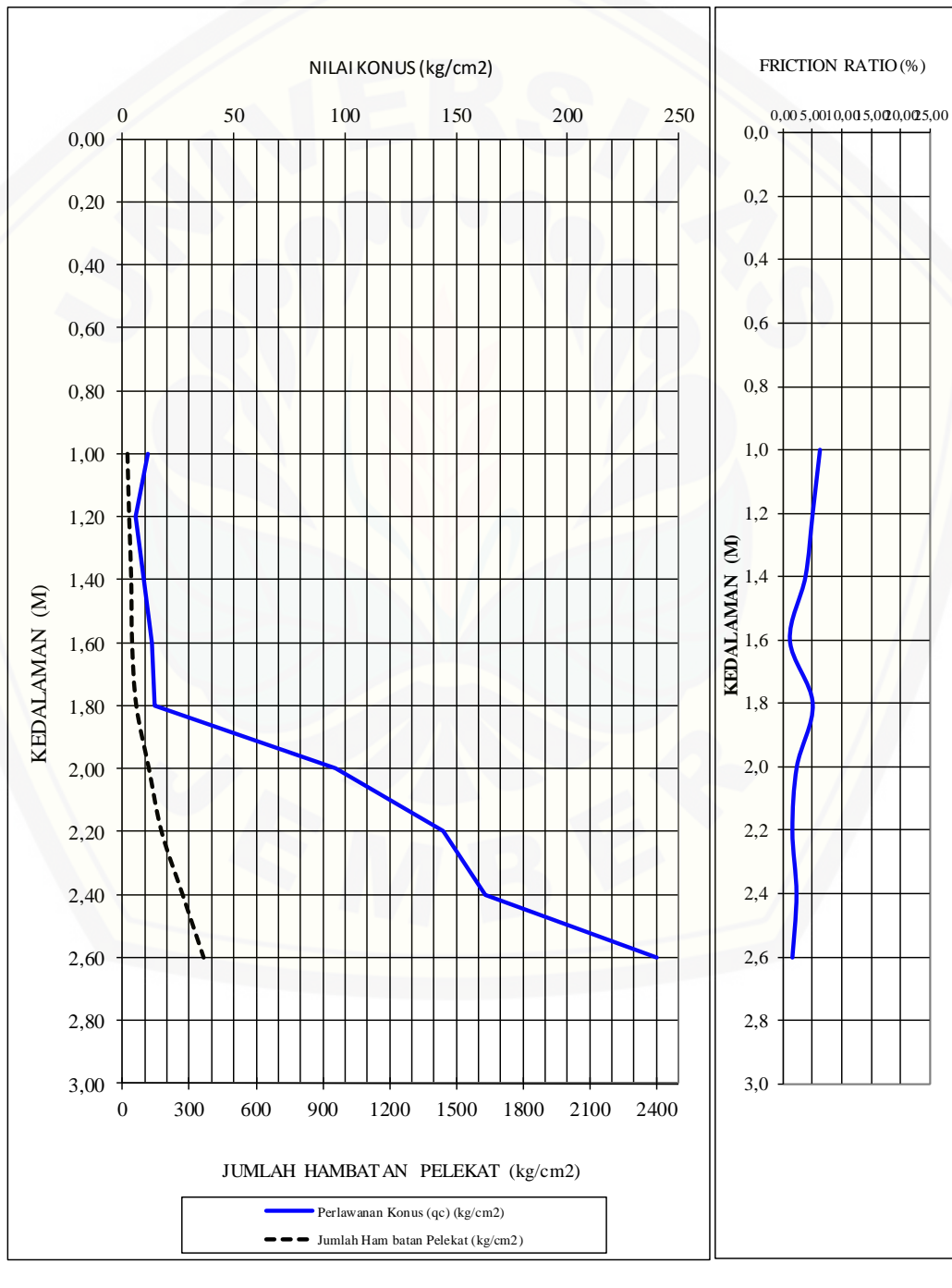
Kedalaman (meter)	Perlawanan Konus (qc) (kg/cm <sup>2</sup> )	Jumlah Perlawanan (kg/cm <sup>2</sup> )	Perlawanan Gesek (kg/cm <sup>2</sup> )	Hambatan Pelekat (kg/cm <sup>2</sup> )	Jumlah Ham batan Pelekat (kg/cm <sup>2</sup> )	Rasio Gesekan (%)
0,00	<b>Urug</b>					
0,20						
0,40						
0,60						
0,80						
1,00	11,52	21,12	9,6	19,2	19,2	6,24
1,20	5,76	9,6	3,84	7,68	26,88	4,99
1,40	9,6	14,4	4,8	9,6	36,48	3,75
1,60	13,44	15,36	1,92	3,84	40,32	1,07
1,80	14,4	24	9,6	19,2	59,52	4,99
2,00	96	124,8	28,8	57,6	117,12	2,25
2,20	144	172,8	28,8	57,6	174,72	1,50
2,40	163,2	211,2	48	96	270,72	2,20
2,60	240	288	48	96	366,72	1,50
2,80						
3,00						
3,20						
3,40						
3,60						
3,80						
4,00						



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
 UNIVERSITAS JEMBER  
 FAKULTAS TEKNIK - JURUSAN TEKNIK SIPIL  
**LABORATORIUM GEOLOGI DAN MEKANIKA TANAH**  
 Jalan Kalimantan 37 - JEMBER 68111 Telp. (0331) 484977

## GRAFIK SONDIR SNI : 2827 - 2008

Proyek	: Perencanaan Pembangunan Gedung Kuliah	Dilaksanakan	: HSN
	: Fakultas Kedokteran Universitas Jember	Diperiksa	: FRD
Lokasi Proyek	: Fakultas Kedokteran, Universitas Jember	Date	: Desember 2016
Titik	: S 2	Kalibrasi	: 0,96 %





## DATA SONDIR SNI : 2827 - 2008

Proyek : Perencanaan Pembangunan Gedung Kuliah Dilaksanakan : HSN  
 Fakultas Kedokteran Universitas Jember Diperiksa : FRD  
 Lokasi Proyek : Fakultas Kedokteran, Universitas Jember Date : Desember 2016  
 Titik : S 3 Kalibrasi : 0,96 %

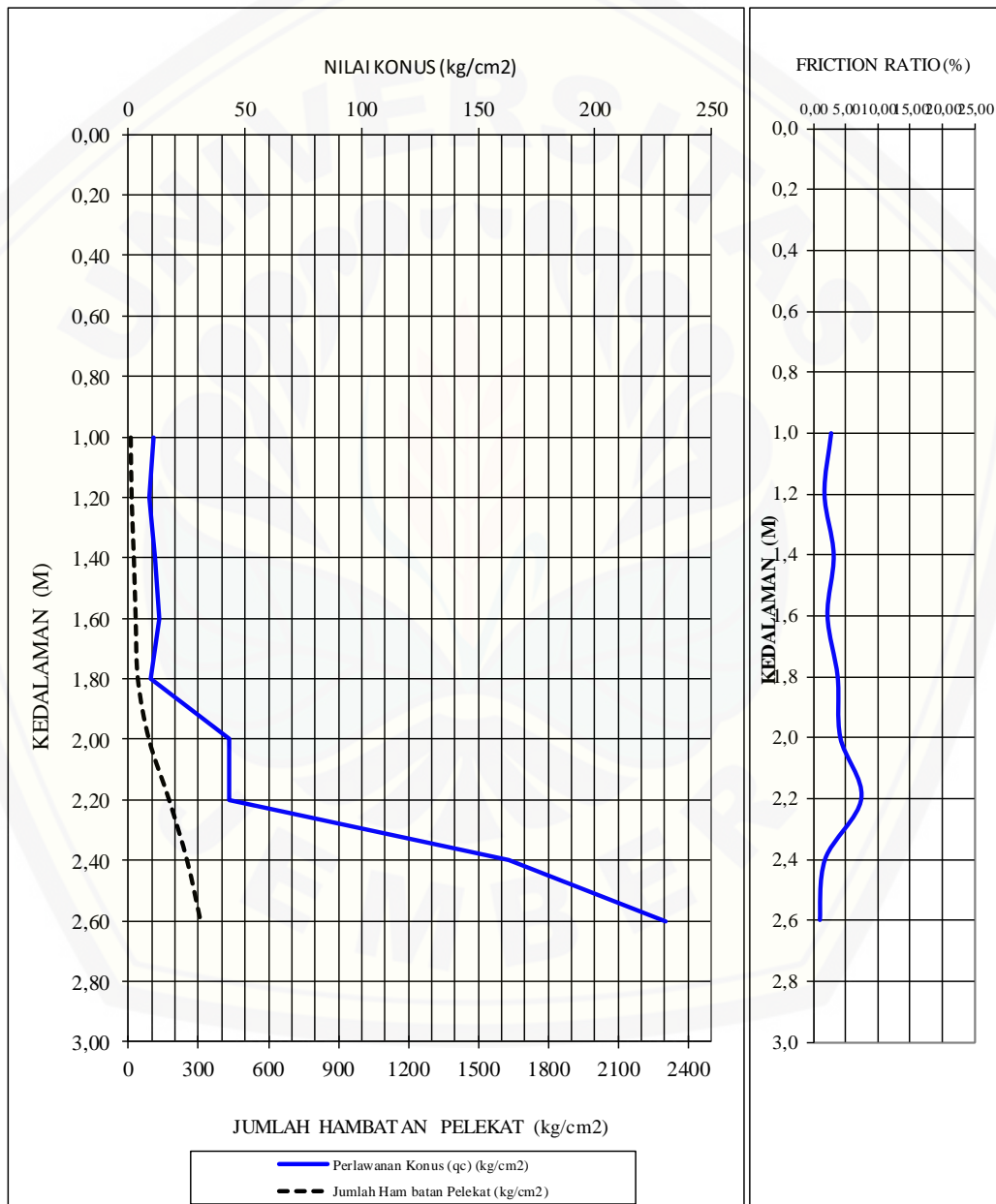
Kedalaman (meter)	Perlawanan Konus (qc) (kg/cm <sup>2</sup> )	Jumlah Perlawanan (kg/cm <sup>2</sup> )	Perlawanan Gesek (kg/cm <sup>2</sup> )	Hambatan Pelekat (kg/cm <sup>2</sup> )	Jumlah Ham batan Pelekat (kg/cm <sup>2</sup> )	Rasio Gesekan (%)
0,00	<b>Urug</b>					
0,20						
0,40						
0,60						
0,80						
1,00	10,56	14,4	3,84	7,68	7,68	2,72
1,20	8,64	10,56	1,92	3,84	11,52	1,66
1,40	11,52	16,32	4,8	9,6	21,12	3,12
1,60	13,44	17,28	3,84	7,68	28,8	2,14
1,80	9,6	14,4	4,8	9,6	38,4	3,75
2,00	43,2	67,2	24	48	86,4	4,16
2,20	43,2	86,4	43,2	86,4	172,8	7,49
2,40	163,2	201,6	38,4	76,8	249,6	1,76
2,60	230,4	259,2	28,8	57,6	307,2	0,94
2,80						
3,00						
3,20						
3,40						
3,60						
3,80						
4,00						



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
 UNIVERSITAS JEMBER  
 FAKULTAS TEKNIK - JURUSAN TEKNIK SIPIL  
**LABORATORIUM GEOLOGI DAN MEKANIKA TANAH**  
 Jalan Kalimantan 37 - JEMBER 68111 Telp. (0331) 484977

## GRAFIK SONDIR SNI : 2827 - 2008

Proyek	: Perencanaan Pembangunan Gedung Kuliah	Dilaksanakan	: HSN
	: Fakultas Kedokteran Universitas Jember	Diperiksa	: FRD
Lokasi Proyek	: Fakultas Kedokteran, Universitas Jember	Date	: Desember 2016
Titik	: S 3	Kalibrasi	: 0,96 %





KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

UNIVERSITAS JEMBER

FAKULTAS TEKNIK - JURUSAN TEKNIK SIPIL

**LABORATORIUM GEOLOGI DAN MEKANIKA TANAH**

Alamat : Jl. Slamet Riyadi No. 62 - JEMBER 68111 Telp. (0331) 484977

## DATA SONDIR

Proyek : Pembangunan Gedung Torial  
 Lokasi Proyek : Fakultas Kedokteran Gigi UNEJ  
 Titik : S 1

Dilaksanakan : HS  
 Diperiksa : IN  
 Tanggal : April 2013

Kedalaman (meter)	Perlawanan Konus (qc) (kg/cm <sup>2</sup> )	Jumlah Perlawanan (kg/cm <sup>2</sup> )	Perlawanan Gesek (kg/cm <sup>2</sup> )	Hambatan Pelekat (kg/cm <sup>2</sup> )	Jumlah Ham batan Pelekat (kg/cm <sup>2</sup> )	Rasio Gesekan (%)
0,00	<b>TANAH URUG</b>					
0,20						
0,40						
0,60	5	15	10	20	20	20,00
0,80	5	10	5	10	30	10,00
1,00	5	10	5	10	40	10,00
1,20	5	10	5	10	50	10,00
1,40	5	15	10	20	70	20,00
1,60	5	15	10	20	90	20,00
1,80	50	80	30	60	150	6,00
2,00	70	100	30	60	210	4,29
2,20	100	120	20	40	250	2,00
2,40	150	170	20	40	290	1,33
2,60	230	260	30	60	350	1,30
2,80						
3,00						
3,20						
3,40						
3,60						
3,80						
4,00						
4,20						
4,40						
4,60						
4,80						
5,00						

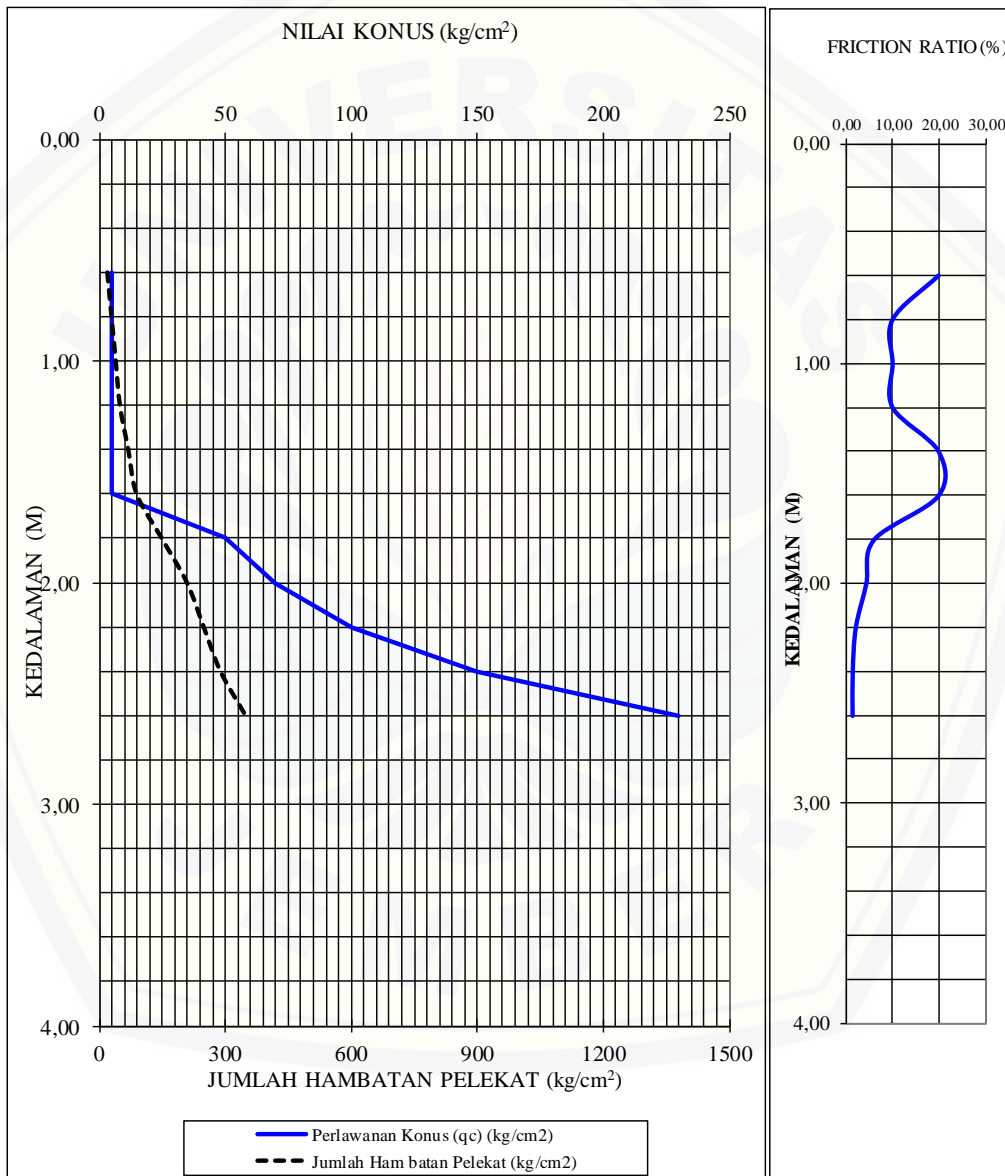




KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
 UNIVERSITAS JEMBER  
 FAKULTAS TEKNIK - JURUSAN TEKNIK SIPIL  
**LABORATORIUM GEOLOGI DAN MEKANIKA TANAH**  
 Alamat : Jl. Slamet Riyadi No. 62 - JEMBER 68111 Telp. (0331) 484977

### GRAFIK SONDIR

Proyek : Pembangunan Gedung Torial  
 Lokasi Proyek : Fakultas Kedokteran Gigi UNEJ  
 Titik : S 1  
 Dilaksanakan : HS  
 Diperiksa : IN  
 Tanggal : April 2013





## DATA SONDIR

Proyek : Pembangunan Gedung Torial  
 Lokasi Proyek : Fakultas Kedokteran Gigi UNEJ  
 Titik : S 2

Dilaksanakan : HS  
 Diperiksa : DN  
 Tanggal : April 2013

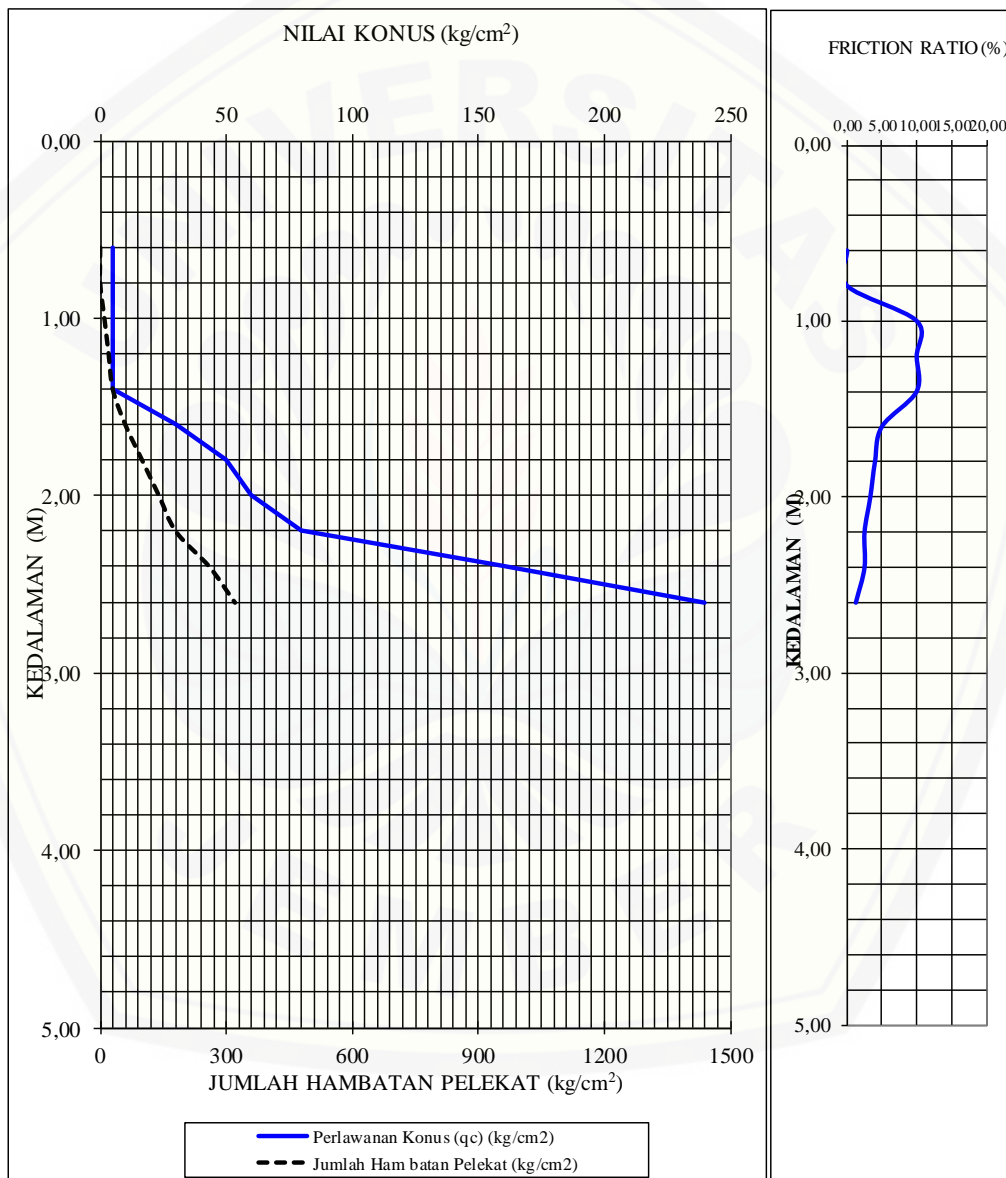
Kedalaman (meter)	Perlawanan Konus (qc) (kg/cm <sup>2</sup> )	Jumlah Perlawanan (kg/cm <sup>2</sup> )	Perlawanan Gesek (kg/cm <sup>2</sup> )	Hambatan Pelekat (kg/cm <sup>2</sup> )	Jumlah Ham batan Pelekat (kg/cm <sup>2</sup> )	Rasio Gesekan (%)
0,00	<b>TANAH URUG</b>					
0,20						
0,40						
0,60	5	5	0	0	0	0,00
0,80	5	5	0	0	0	0,00
1,00	5	10	5	10	10	10,00
1,20	5	10	5	10	20	10,00
1,40	5	10	5	10	30	10,00
1,60	30	45	15	30	60	5,00
1,80	50	70	20	40	100	4,00
2,00	60	80	20	40	140	3,33
2,20	80	100	20	40	180	2,50
2,40	160	200	40	80	260	2,50
2,60	240	270	30	60	320	1,25
2,80						
3,00						
3,20						
3,40						
3,60						
3,80						
4,00						
4,20						
4,40						
4,60						
4,80						
5,00						



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
 UNIVERSITAS JEMBER  
 FAKULTAS TEKNIK - JURUSAN TEKNIK SIPIL  
**LABORATORIUM GEOLOGI DAN MEKANIKA TANAH**  
 Alamat : Jl. Slamet Riyadi No. 62 - JEMBER 68111 Telp. (0331) 484977

### GRAFIK SONDIR

Proyek	: Pembangunan Gedung Torial	Dilaksanakan	: HS
Lokasi Proyek	: Fakultas Kedokteran Gigi UNEJ	Diperiksa	: DN
Titik	: S 2	Tanggal	: April 2013





KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

UNIVERSITAS JEMBER

FAKULTAS TEKNIK - JURUSAN TEKNIK SIPIL

**LABORATORIUM GEOLOGI DAN MEKANIKA TANAH**

Alamat : Jl. Slamet Riyadi No. 62 - JEMBER 68111 Telp. (0331) 484977

## DATA SONDIR

Proyek : Pembangunan Gedung Torial  
 Lokasi Proyek : Fakultas Kedokteran Gigi UNEJ  
 Titik : S 3

Dilaksanakan : HS  
 Diperiksa : IN  
 Tanggal : April 2013

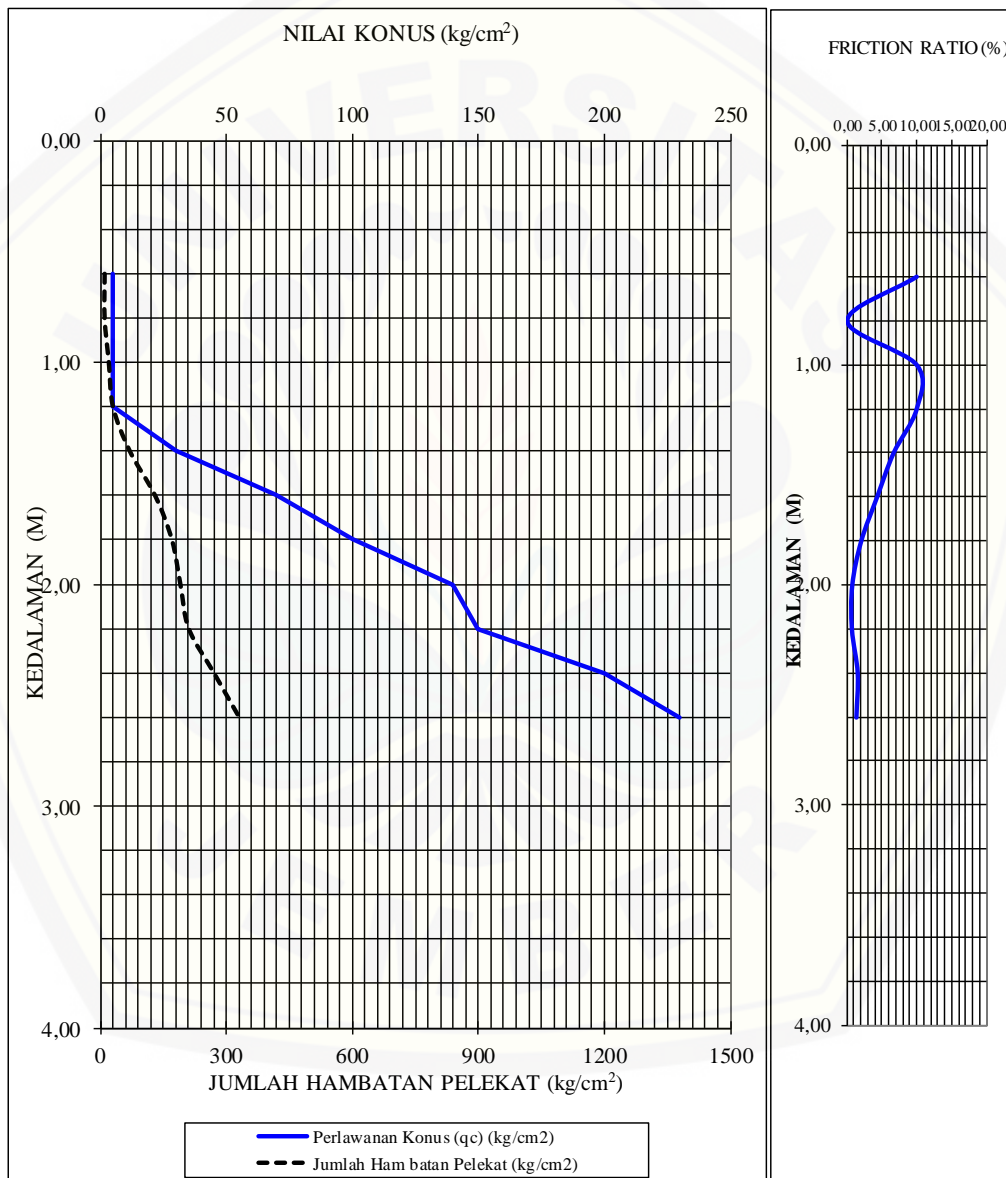
Kedalaman (meter)	Perlawanan Konus (qc) (kg/cm <sup>2</sup> )	Jumlah Perlawanan (kg/cm <sup>2</sup> )	Perlawanan Gesek (kg/cm <sup>2</sup> )	Hambatan Pelekat (kg/cm <sup>2</sup> )	Jumlah Ham batan Pelekat (kg/cm <sup>2</sup> )	Rasio Gesekan (%)
0,00	<b>TANAH URUG</b>					
0,20						
0,40						
0,60	5	10	5	10	10	10,00
0,80	5	5	0	0	10	0,00
1,00	5	10	5	10	20	10,00
1,20	5	10	5	10	30	10,00
1,40	30	50	20	40	70	6,67
1,60	70	100	30	60	130	4,29
1,80	100	120	20	40	170	2,00
2,00	140	150	10	20	190	0,71
2,20	150	160	10	20	210	0,67
2,40	200	230	30	60	270	1,50
2,60	230	260	30	60	330	1,30
2,80						
3,00						
3,20						
3,40						
3,60						
3,80						
4,00						
4,20						
4,40						
4,60						
4,80						
5,00						



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
 UNIVERSITAS JEMBER  
 FAKULTAS TEKNIK - JURUSAN TEKNIK SIPIL  
**LABORATORIUM GEOLOGI DAN MEKANIKA TANAH**  
 Alamat : Jl. Slamet Riyadi No. 62 - JEMBER 68111 Telp. (0331) 484977

### GRAFIK SONDIR

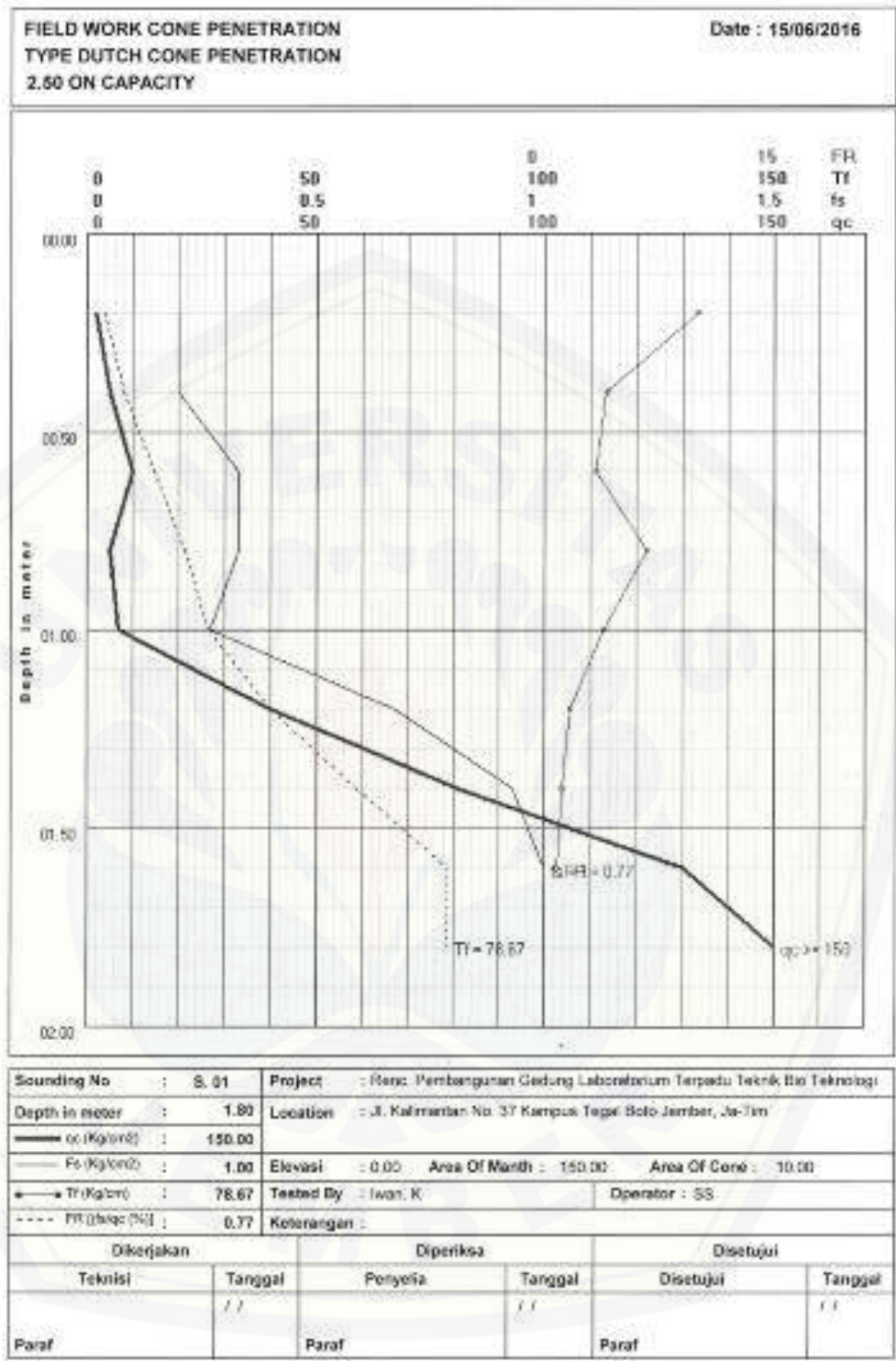
Proyek	: Pembangunan Gedung Torial	Dilaksanakan	: HS
Lokasi Proyek	: Fakultas Kedokteran Gigi UNEJ	Diperiksa	: IN
Titik	: S 3	Tanggal	: April 2013



**SOUNDING TEST RESULT**

Date of Test 15 June 2016

PROJECT : Renc. Pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu Teknik Bio Teknologi							
LOCATION : Jl. Kalimantan No. 37 Kampus Tegol Boto Jember, Ja-Tim							
GL	: 0.00	NO. SOUNDIR S. 01			AREA OF CONE	: 10.00	Cm <sup>2</sup>
GWL	: 0.00	CAPACITY : 2.50 TON			AREA OF MANTLE	: 150.00	Cm <sup>2</sup>
DEPTH (M)	READING PRESSURE GAUGE		CONE RESISTANCE (qc) Kg/Cm <sup>2</sup>	LOCAL FRICTION (fl) Kg/Cm <sup>2</sup>	TOTAL LOCAL FRICTION (Lf) Kg/Cm <sup>2</sup>	TOTAL FRICTION (Tf) Kg/Cm <sup>2</sup>	fs / qc (%)
	Y Kgf	X Kgf					
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.20	2.00	5.00	2.00	0.20	4.00	4.00	10.00
0.40	5.00	8.00	5.00	0.20	4.00	9.00	4.00
0.60	10.00	15.00	10.00	0.33	6.67	14.67	3.33
0.80	5.00	10.00	5.00	0.33	6.67	21.33	6.67
1.00	7.00	11.00	7.00	0.27	5.39	26.67	3.81
1.20	40.00	60.00	40.00	0.67	13.33	40.00	1.67
1.40	81.00	95.00	81.00	0.93	18.67	58.67	1.15
1.60	130.00	145.00	130.00	1.00	20.00	78.67	0.77
1.80	150.00	150.00	150.00	0.00	0.00	78.67	0.00
KETERANGAN :							
PETUGAS : Ivan K							
TEST OLEH :							
APPROVED :							
OPERATOR : SS							

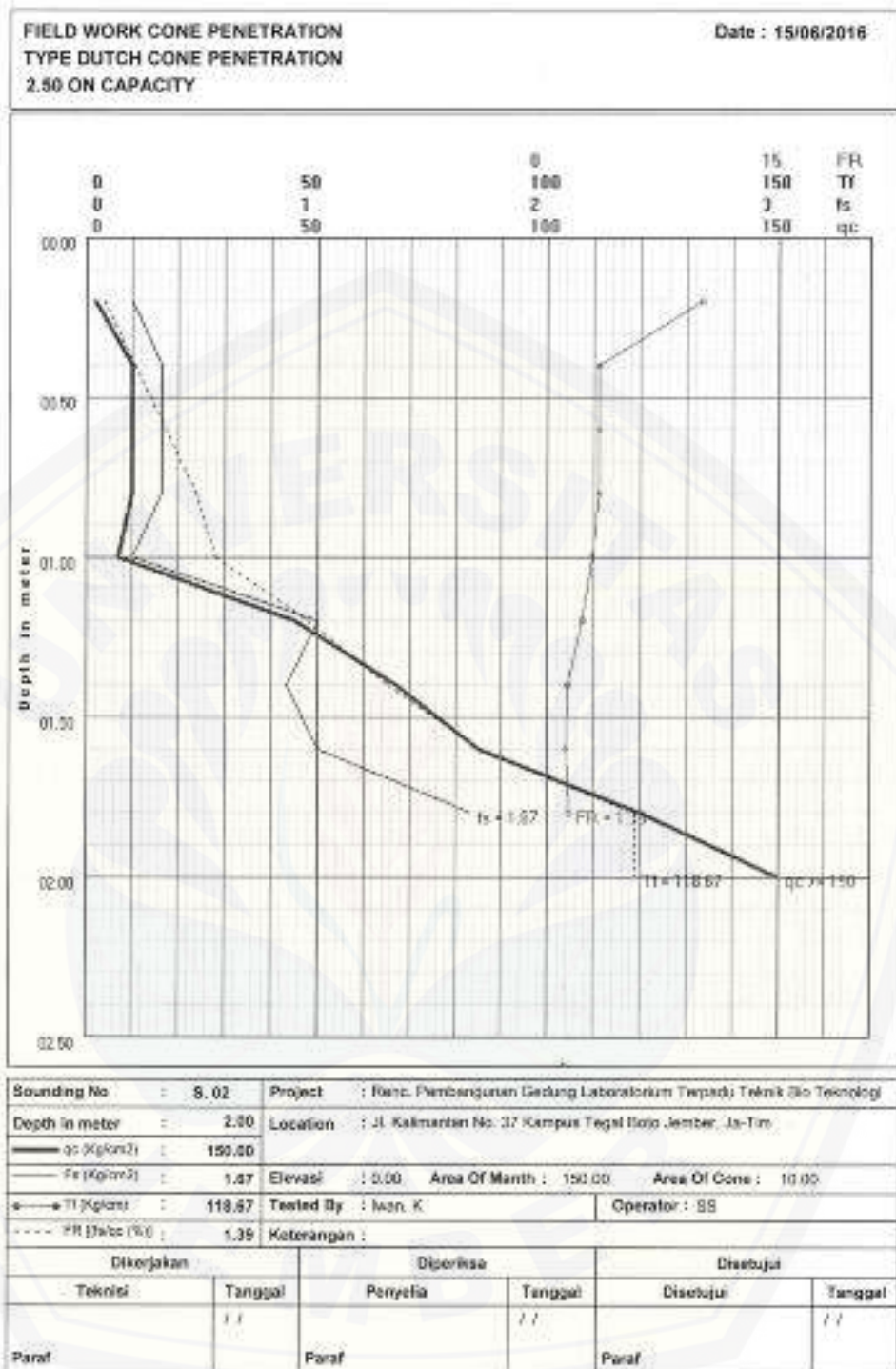


**SOUNDING TEST RESULT**

Date of Test: 15 June 2016

PROJECT : Renc. Pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu Teknik (Bo Teknologi)							
LOCATION : Jl. Kalimantan No. 37 Kampus Tegal Boro, Jember, Ja-Tim							
GL : 0.00		NO. SOUNDIR S. 02		AREA OF CONE : 10.00 Cm <sup>2</sup>			
GWL : 0.00		CAPACITY : 2.50 TON		AREA OF MANTLE : 150.00 Cm <sup>2</sup>			
DEPTH (M)	READING PRESSURE GAUGE		CORE RESISTANCE (qc) Kg/Cm <sup>2</sup>	LOCAL FRICTION (fs) Kg/Cm <sup>2</sup>	TOTAL LOCAL FRICTION (Lf) Kg/Cm <sup>2</sup>	TOTAL FRICTION (Tl) Kg/Cm <sup>2</sup>	fs / qc (%)
	Y Kgf	X Kgf					
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.20	2.00	5.00	2.00	0.20	4.00	4.00	10.00
0.40	10.00	15.00	10.00	0.33	6.67	16.67	3.33
0.60	10.00	15.00	10.00	0.33	6.67	17.33	3.33
0.80	10.00	15.00	10.00	0.33	6.67	24.00	3.33
1.00	7.00	10.00	7.00	0.20	4.00	28.00	2.80
1.20	45.00	60.00	45.00	1.00	20.00	48.00	2.22
1.40	67.00	80.00	67.00	0.87	17.33	65.33	1.29
1.50	85.00	100.00	85.00	1.00	20.00	85.33	1.18
1.80	120.00	145.00	120.00	1.67	33.33	118.67	1.39
2.00	150.00	150.00	150.00	0.00	0.00	118.67	0.00
KETERANGAN :							
PETUGAS : Ivan. K.							
TEST OLEH :							
APPROVED :							
OPERATOR : SS							

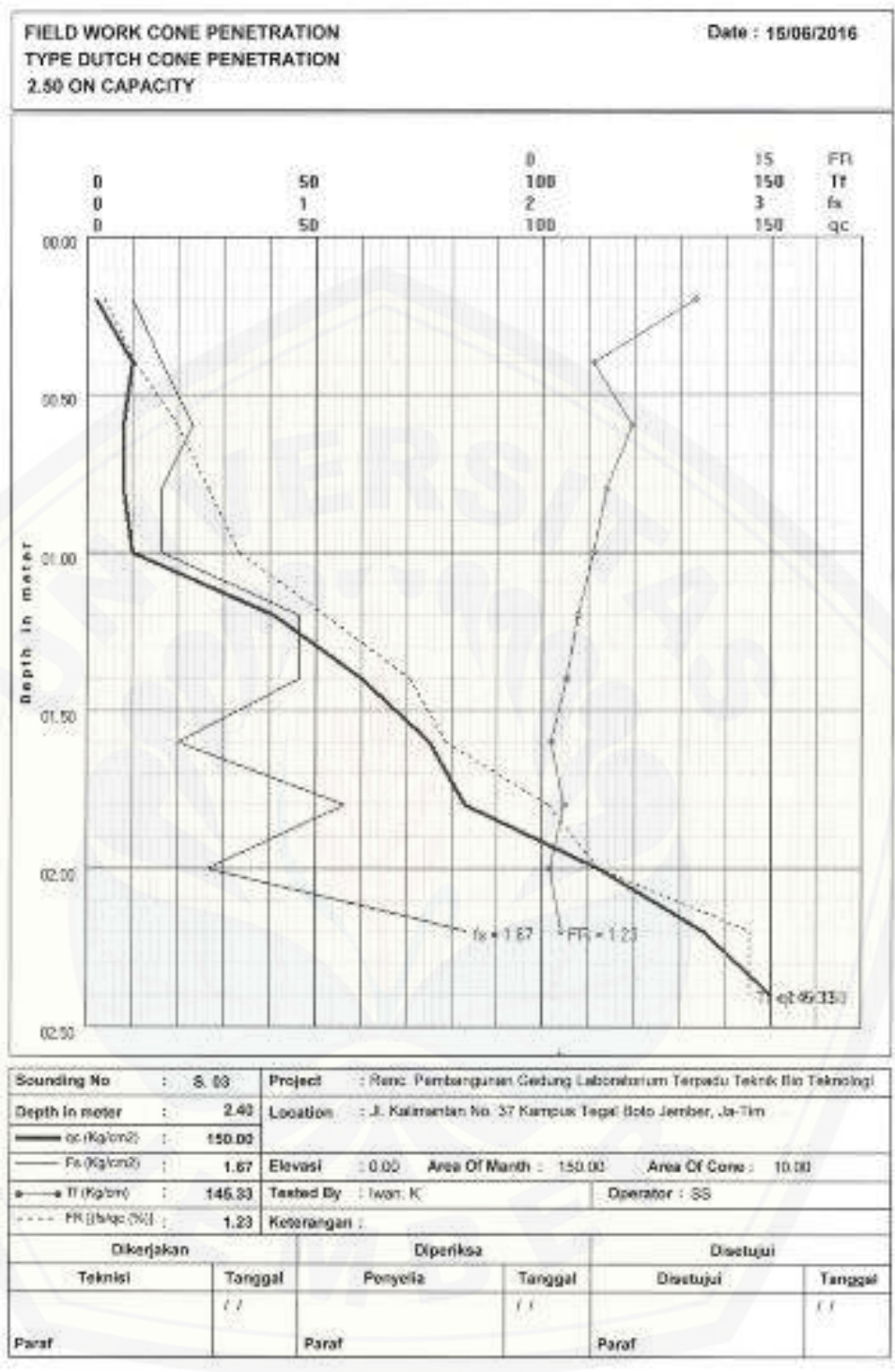




**SOUNDING TEST RESULT**

Date of Test: 15 June 2016

PROJECT : Renc. Pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu Teknik Bio Teknologi							
LOCATION : Jl. Kalimantan No. 37 Kampus Tegol Boto Jember, Ja-Tim							
GL :	0.00	NO. SOUNDIR S. 03			AREA OF CONE :	10.00	Cm <sup>2</sup>
GWL :	0.00	CAPACITY : 2.00 TON			AREA OF MANTLE :	150.00	Cm <sup>2</sup>
DEPTH (M)	READING PRESSURE GAUGE		CONE RESISTANCE (qc) Kg/Cm <sup>2</sup>	LOCAL FRICTION (fs) Kg/Cm <sup>2</sup>	TOTAL LOCAL FRICTION (Lf) Kg/Cm <sup>2</sup>	TOTAL FRICTION (Tf) Kg/Cm <sup>2</sup>	fs / qc (%)
	Y Kg	X Kg					
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.20	2.00	5.00	2.00	0.20	4.00	4.00	10.00
0.40	10.00	15.00	10.00	0.33	6.67	10.67	3.33
0.60	8.00	15.00	5.00	0.47	9.33	20.00	5.83
0.80	8.00	13.00	5.00	0.33	6.67	26.67	4.17
1.00	10.00	10.00	10.00	0.33	6.67	33.33	3.33
1.20	41.00	56.00	41.00	0.83	18.67	52.00	2.38
1.40	80.00	74.00	80.00	0.93	18.67	70.67	1.98
1.60	75.00	81.00	75.00	0.40	8.00	78.67	0.53
1.80	83.00	100.00	83.00	1.13	22.67	101.33	1.37
2.00	112.00	120.00	112.0	0.83	10.67	112.00	0.48
2.20	136.00	150.00	136.0	1.67	33.33	145.33	1.23
2.40	150.00	150.00	150.0	0.00	0.00	145.33	0.00
KETERANGAN :							
PETUGAS : Man. K							
TEST GLEN :							
APPROVED :							
OPERATOR : SS							





KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
**UNIVERSITAS JEMBER**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
 Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto 159 Kotak Pos 88121  
 Telepon (0301) 4849111 Faksimile (0301) 4849111  
 www.unj.ac.id

**DATA SONDIR**  
**SNI : 2827 - 2008**

Proyek: Perencanaan Konstruksi Pembangunan Gedung  
 Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember  
 Lokasi Proyek: Fakultas Ekonomi dan Bisnis  
 Universitas Jember  
 Tahap: S 1

Dilaksanakan  
 Diperiksa  
 Date  
 Kalibrasi

HSN  
 FRD  
 November 2018  
 0.96 %

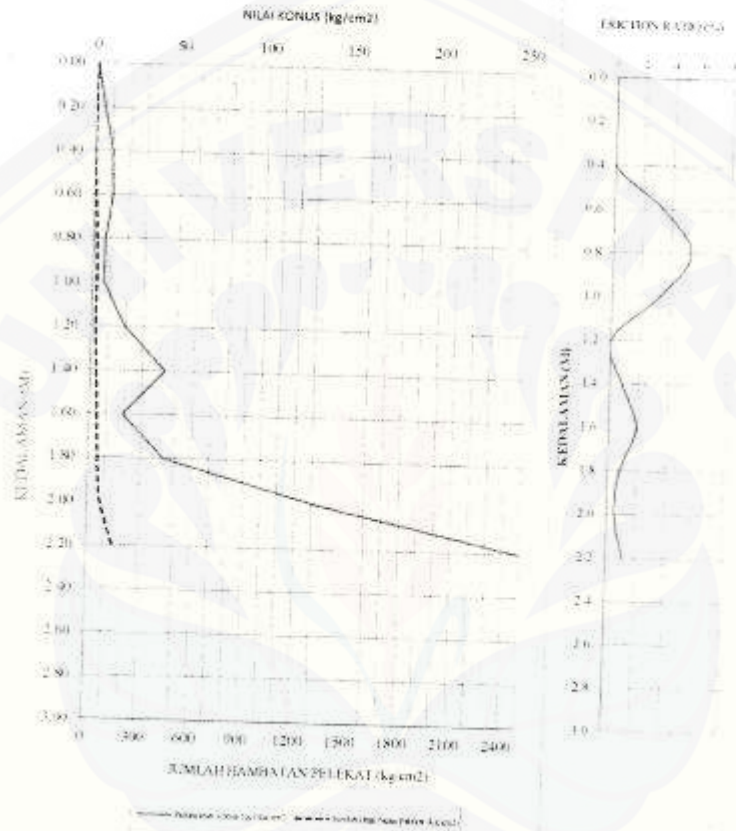
Kedalaman (m/dm)	Perlawanan Runcus ( $\text{kg/cm}^2$ )	Jumlah Perlawanan ( $\text{kg/cm}^2$ )	Perlawanan Gesek ( $\text{kg/cm}^2$ )	Hambatan Pelat ( $\text{kg/cm}^2$ )	Jumlah Hambatan Pelat ( $\text{kg/cm}^2$ )	Rasio Gesekan (%)
0.00	0	0	0	0	0	0.00
0.20	4.8	4.8	0	0	0	0.00
0.40	9.6	9.6	0	0	0	0.00
0.60	14.4	14.4	4.8	9.6	9.6	1.40
0.80	19.2	19.2	4.8	9.6	19.2	1.78
1.00	24.0	24.0	9.6	19.2	28.8	2.21
1.20	28.8	28.8	0	0	28.8	0.00
1.40	33.6	33.6	4.8	9.6	33.6	0.83
1.60	38.4	38.4	4.8	9.6	43.2	1.87
1.80	43.2	43.2	4.8	9.6	52.8	0.83
2.00	48.0	48.0	9.6	19.2	62.4	0.54
2.20	52.8	52.8	38.4	76.8	149.76	1.15
2.40						
2.60						
2.80						
3.00						



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
 UNIVERSITAS JEMBER  
 FAKULTAS TEKNIK  
 Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto 169 Kotak Pos 68121  
 Telp: (031) 84871 Fax: (031) 84871  
 www.unj.ac.id

**GRAFIK SONDIR**  
**SNI : 2827 - 2008**

Proyek:	Perencanaan, Konstruksi, Pembangunan Gedung	Diseksanakan:	HSW
Lokasi Proyek:	Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember	Diperiksa:	FRD
TAK:	ST	Date:	November 2016
		Kalorasi:	0,96 %

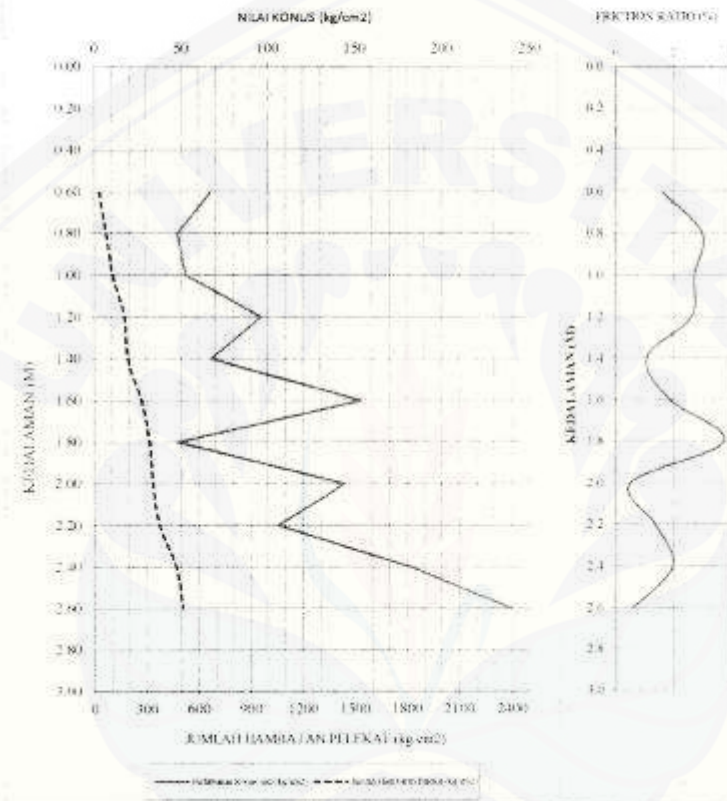




KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
 UNIVERSITAS JEMBER  
 FAKULTAS TEKNIK  
 Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto 159 Kotak Pos 68121  
 Telepon (0331) 484877 Faximile (0331) 484977  
 www.teknik.unej.ac.id

## GRAFIK SONDIR SNI : 2827 - 2008

Proyek	Perencanaan Konstruksi Pembangunan Gedung	Dilaksanakan	HSN
Lokasi Proyek	Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember	Diperiksa	FRD
Tek	S 2	Date	November 2016
		Kalibrasi	0,96 %





KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
 UNIVERSITAS JEMBER  
 FAKULTAS TEKNIK  
 Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto 169 Kota Pox 68121  
 Telp: (031) 48477 Faksim: (031) 484377  
 www.unjember.ac.id

**DATA SONDIR**  
**SNI : 2827 - 2008**

Proyek : Perencanaan Konstruksi Pembangunan Gedung  
 Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember  
 Lokasi Proyek : Fakultas Ekonomi dan Bisnis  
 Universitas Jember  
 Tsj : S 2

Dibuat oleh : HSN  
 Diperiksa : FRO  
 Date : November 2018  
 Kalibrasi : 0.96 %

Ketebalan (meter)	Perlawanan Kontak (qc) (kg/cm <sup>2</sup> )	Jumlah Perlawanan (kg/cm <sup>2</sup> )	Perlawanan Gesek (kg/cm <sup>2</sup> )	Hambatan Pelat (kg/cm <sup>2</sup> )	Jumlah Ham- batan Pelat (kg/cm <sup>2</sup> )	Rasio Gesekan (%)
0.00						
0.20						
0.40						
<b>URUG</b>						
0.60	67.2	81.6	14.4	28.8	28.8	1.01
0.80	48	67.2	19.2	38.4	67.2	3.00
1.00	52.8	72	19.2	38.4	105.6	2.72
1.20	96	129.6	33.6	67.2	172.8	2.63
1.40	57.2	76.8	9.6	19.2	192	1.07
1.60	153.6	192	38.4	76.8	238.8	1.87
1.80	48	72	24	48	316.8	3.73
2.00	144	153.6	9.6	19.2	336	0.50
2.20	105.6	124.8	19.2	38.4	374.4	1.56
2.40	182.4	230.4	48	96	470.4	1.97
2.60	240	289.2	19.2	38.4	548.8	0.60
2.80						
3.00						



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
 UNIVERSITAS JEMBER  
 FAKULTAS TEKNIK  
 Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto 159 Kotak Pos 65121  
 Telpun: (0301) 826977, Faximile: (0301) 826977  
 www.uns.jember.ac.id

**DATA SONDIR**  
**SNI : 2827 - 2008**

Proyek	Perencanaan Konstruksi Pembangunan Gedung Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember	Dikembangkan	HSN
Lokasi Proyek	Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember	Diperiksa	FRD
Tek	S 3	Date	November 2018
		Kalangan	0.96 %

Kedalaman (meter)	Perawatan Komus (qc)	Jumlah Perawatan (kg/cm <sup>2</sup> )	Perawatan Gesek (kg/cm <sup>2</sup> )	Hambatan Pelekat (kg/cm <sup>2</sup> )	Jumlah Simbuan Pelekat (kg/cm <sup>2</sup> )	Rasio Gesek (%)
0.01	<b>URUG</b>					
0.20	<b>URUG</b>					
0.40	67.2	26.8	9.6	19.2	19.2	1.07
0.60	43.2	67.2	24	48	67.2	4.16
0.80	24	48	24	48	115.2	2.49
1.00	19.2	38.8	9.6	19.2	134.4	3.75
1.20	76.8	96	19.2	38.4	172.8	1.87
1.40	153.6	163.2	9.6	19.2	192	0.47
1.60	96	134.4	38.4	76.8	268.8	3.60
1.80	192	220.8	28.8	57.6	326.4	1.12
2.00	249.6	297.6	48	96	422.4	1.44
2.20						
2.40						
2.60						
2.80						
3.00						

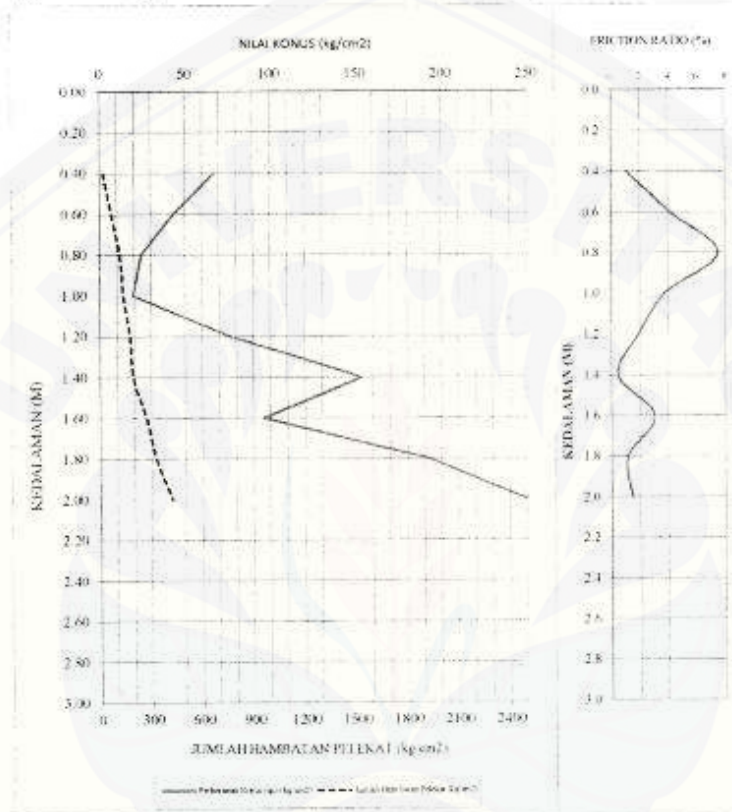




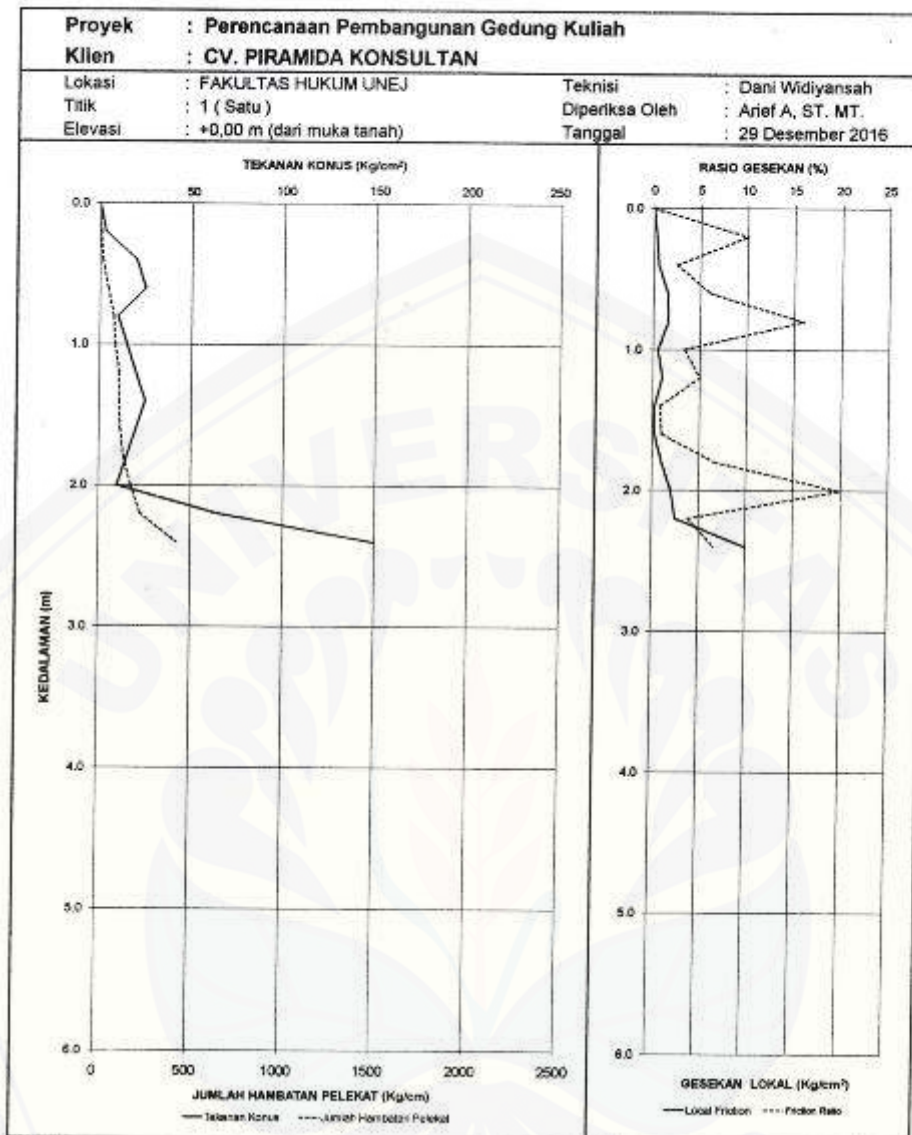
KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
 UNIVERSITAS JEMBER  
 FAKULTAS TEKNIK  
 Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegay Boto 159 Kotak Pos 68121  
 Telepon (0331) 484977 Faksimile (0331) 484977  
 www.teknik.unj.ac.id

**GRAFIK SONDIR**  
 SNI : 2827 - 2008

Proyek	Perencanaan Konstruksi Pembangunan Gedung	Direksikan	HSN
Lokasi Proyek	Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember	Diperiksa	FRD
Tek	Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember	Date	November 2019
	S 3	Kalibrasi	0.96 %

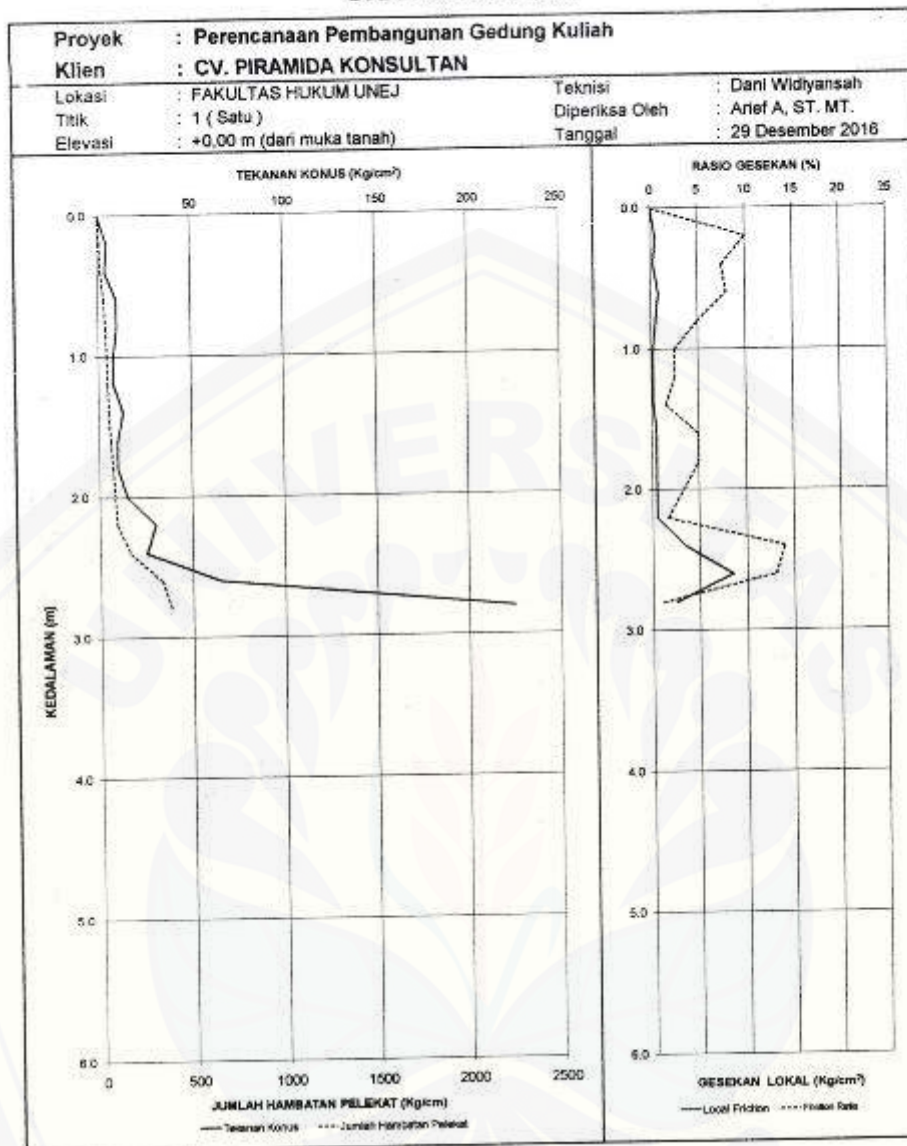


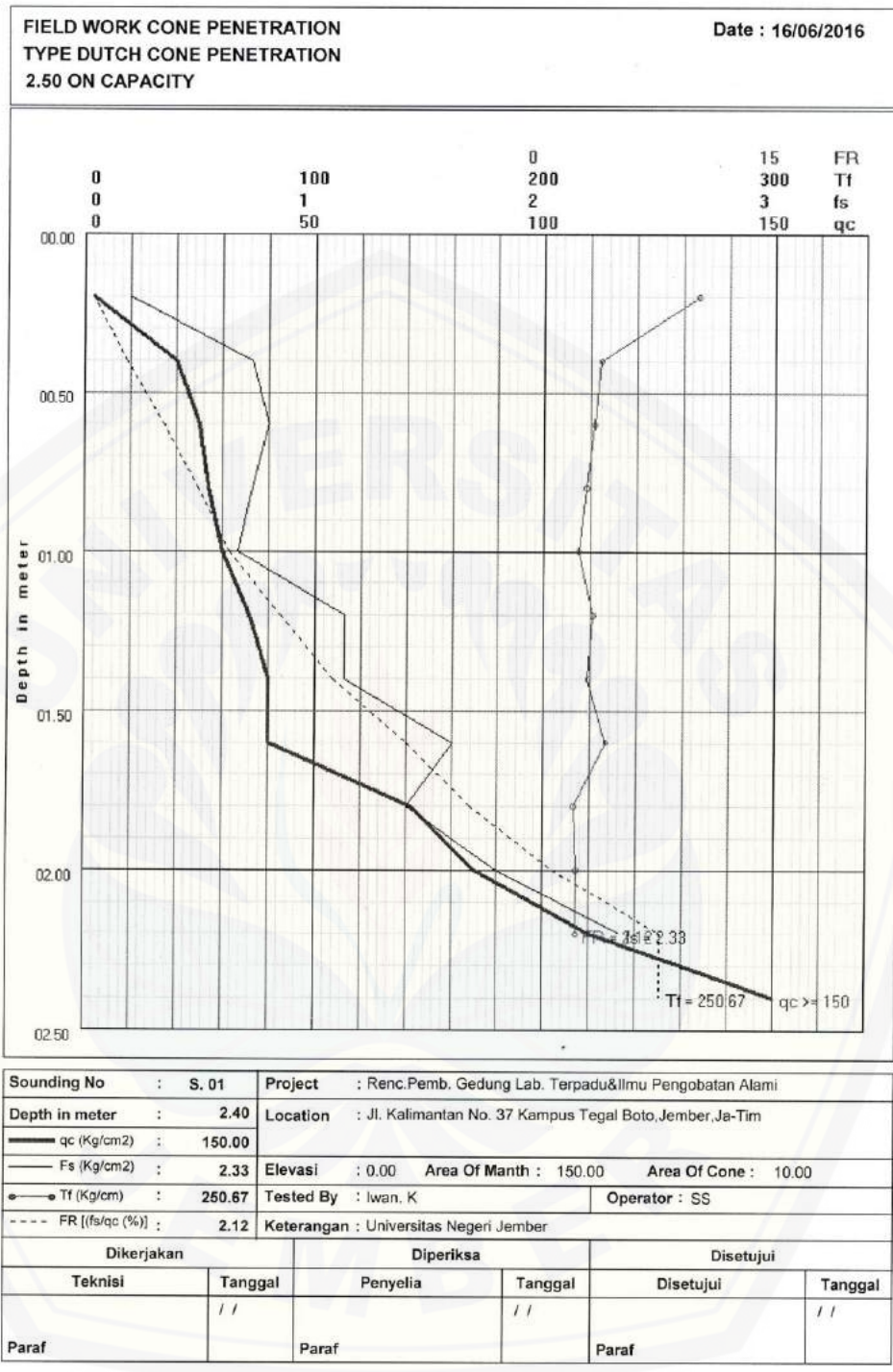
**GRAFIK SONDIR**



Lampiran A.4

**GRAFIK SONDIR**

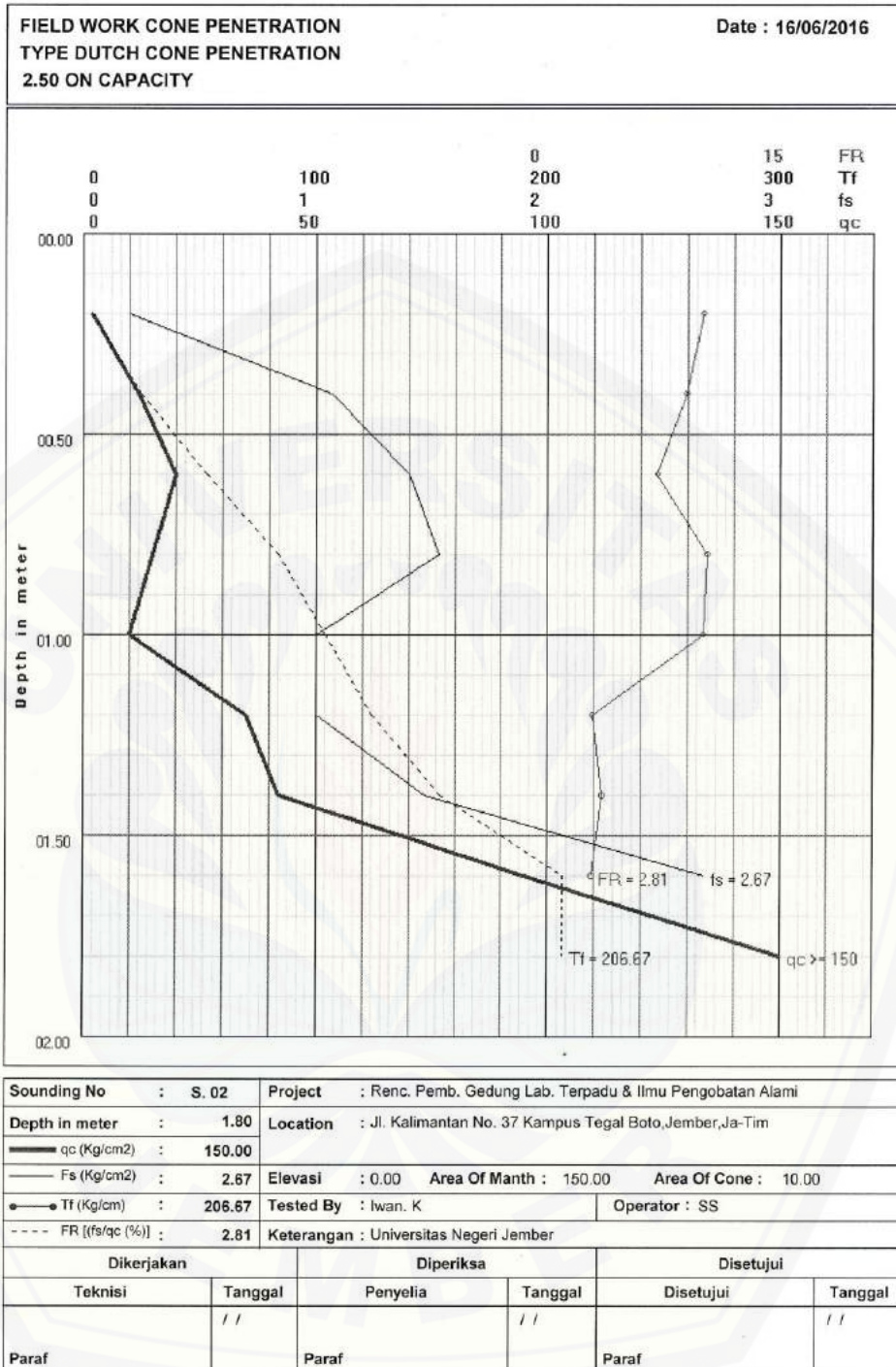




**SOUNDING TEST RESULT**

Date of Test 16 June 2016

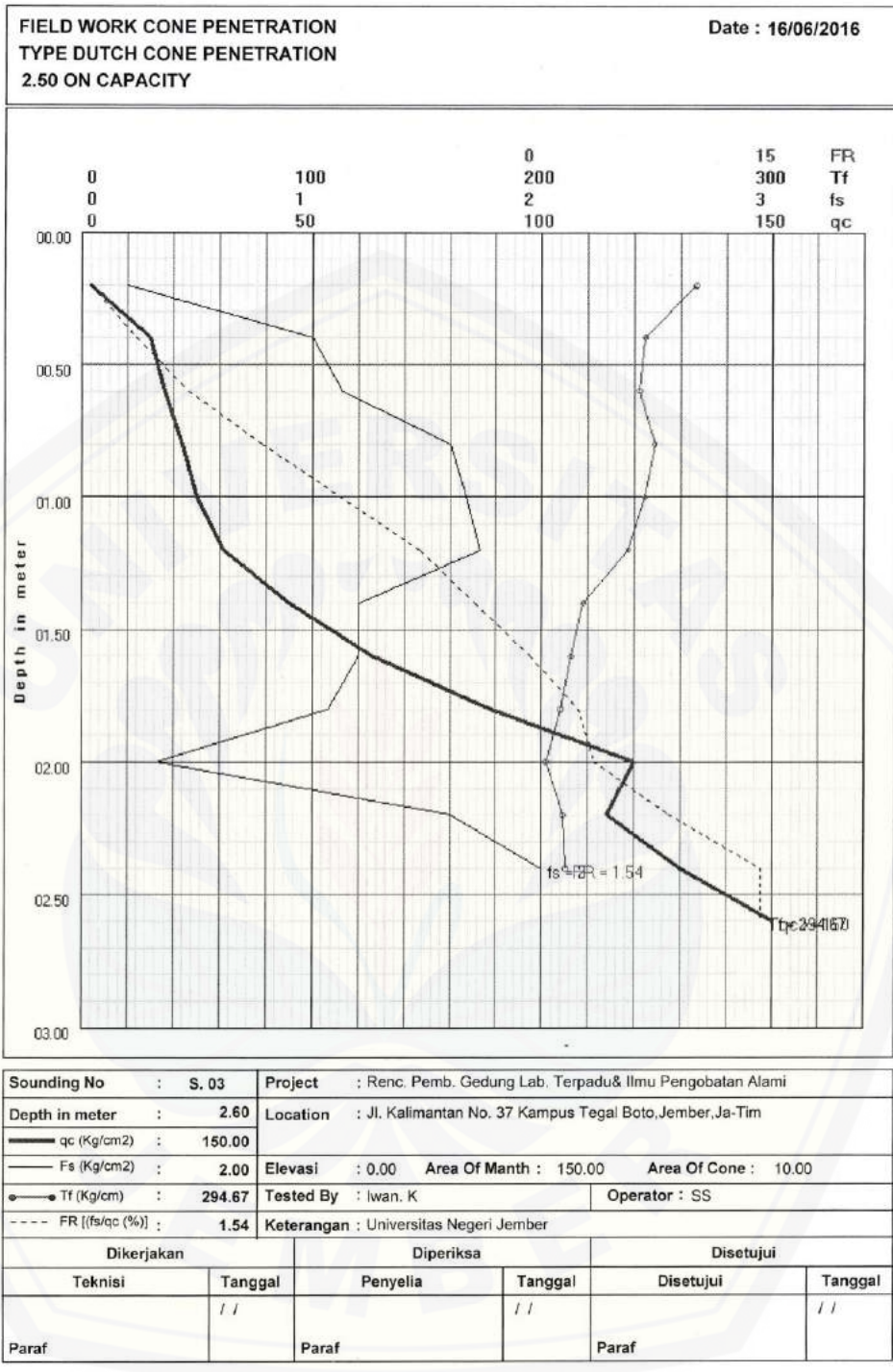
PROJECT : Renc.Pemb. Gedung Lab. Terpadu&Ilmu Pengobatan Alami							
LOCATION : Jl. Kalimantan No. 37 Kampus Tegal Boto,Jember,Ja-Tim							
GL	: 0.00	NO. SOUNDIR S. 01			AREA OF CONE	: 10.00	Cm <sup>2</sup>
GWL	: 0.00	CAPACITY : 2.50 TON			AREA OF MANTLE	: 150.00	Cm <sup>2</sup>
DEPTH (M)	READING PRESSURE GAUGE		CONE RESISTANCE (qc) Kg/Cm <sup>2</sup>	LOCAL FRICTION (fs) Kg/Cm <sup>2</sup>	TOTAL LOCAL FRICTION (Lf) Kg/Cm <sup>1</sup>	TOTAL FRICTION (Tf) Kg/Cm <sup>1</sup>	fs / qc (%)
	Y Kgf	X Kgf					
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.20	2.00	5.00	2.00	0.20	4.00	4.00	10.00
0.40	20.00	31.00	20.00	0.73	14.67	18.67	3.67
0.60	25.00	37.00	25.00	0.80	16.00	34.67	3.20
0.80	27.00	38.00	27.00	0.73	14.67	49.33	2.72
1.00	30.00	40.00	30.00	0.67	13.33	62.67	2.22
1.20	36.00	53.00	36.00	1.13	22.67	85.33	3.15
1.40	40.00	57.00	40.00	1.13	22.67	108.00	2.83
1.60	40.00	64.00	40.00	1.60	32.00	140.00	4.00
1.80	71.00	92.00	71.00	1.40	28.00	168.00	1.97
2.00	85.00	112.00	85.00	1.80	36.00	204.00	2.12
2.20	110.00	145.00	110.00	2.33	46.67	250.67	2.12
2.40	150.00	150.00	150.00	0.00	0.00	250.67	0.00
KETERANGAN : Universitas Negeri Jember PETUGAS : Iwan. K TEST OLEH : APPROVED : OPERATOR : SS							



**SOUNDING TEST RESULT**

Date of Test 16 June 2016

<b>PROJECT</b> : Renc. Pemb. Gedung Lab. Terpadu & Ilmu Pengobatan Alami							
<b>LOCATION</b> : Jl. Kalimantan No. 37 Kampus Tegal Boto, Jember, Ja-Tim							
<b>GL</b>	: 0.00		<b>NO. SOUNDIR S. 02</b>		<b>AREA OF CONE</b>	: 10.00	<b>Cm<sup>2</sup></b>
<b>GWL</b>	: 0.00		<b>CAPACITY</b> : 2.50 TON		<b>AREA OF MANTLE</b>	: 150.00	<b>Cm<sup>2</sup></b>
DEPTH (M)	READING PRESSURE GAUGE		CONE RESISTANCE ( qc ) Kg/Cm <sup>2</sup>	LOCAL FRICTION ( fs ) Kg/Cm <sup>2</sup>	TOTAL LOCAL FRICTION ( Lf ) Kg/Cm <sup>1</sup>	TOTAL FRICTION ( Tf ) Kg/Cm <sup>1</sup>	fs / qc ( % )
	Y Kgf	X Kgf					
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.20	2.00	5.00	2.00	0.20	4.00	4.00	10.00
0.40	12.00	28.00	12.00	1.07	21.33	25.33	8.89
0.60	20.00	41.00	20.00	1.40	28.00	53.33	7.00
0.80	15.00	38.00	15.00	1.53	30.67	84.00	10.22
1.00	10.00	25.00	10.00	1.00	20.00	104.00	10.00
1.20	35.00	50.00	35.00	1.00	20.00	124.00	2.86
1.40	42.00	64.00	42.00	1.47	29.33	153.33	3.49
1.60	95.00	135.00	95.00	2.67	53.33	206.67	2.81
1.80	150.00	150.00	150.00	0.00	0.00	206.67	0.00
<b>KETERANGAN</b> : Universitas Negeri Jember <b>PETUGAS</b> : Iwan. K <b>TEST OLEH</b> : <b>APPROVED</b> : <b>OPERATOR</b> : SS							





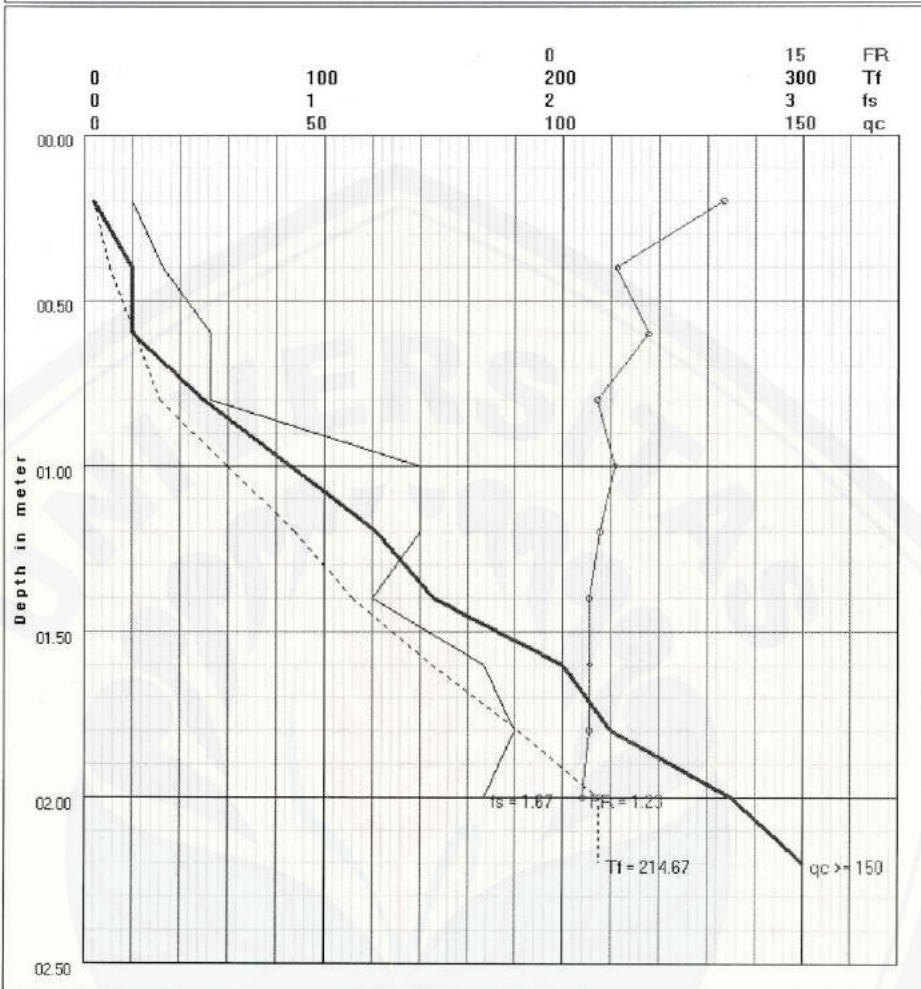
**SOUNDING TEST RESULT**

Date of Test 16 June 2016

PROJECT : Renc. Pemb. Gedung Lab. Terpadu & Ilmu Pengobatan Alami							
LOCATION : Jl. Kalimantan No. 37 Kampus Tegak Boto, Jember, Ja-Tim							
GL	: 0.00	NO. SOUNDIR S. 03			AREA OF CONE	: 10.00	Cm <sup>2</sup>
GWL	: 0.00	CAPACITY : 2.50 TON			AREA OF MANTLE	: 150.00	Cm <sup>2</sup>
DEPTH (M)	READING PRESSURE GAUGE		CONE RESISTANCE ( q <sub>c</sub> ) Kg/Cm <sup>2</sup>	LOCAL FRICTION ( f <sub>s</sub> ) Kg/Cm <sup>2</sup>	TOTAL LOCAL FRICTION ( L <sub>f</sub> ) Kg/Cm <sup>1</sup>	TOTAL FRICTION ( T <sub>f</sub> ) Kg/Cm <sup>1</sup>	f <sub>s</sub> / q <sub>c</sub> ( % )
	Y Kg <sub>f</sub>	X Kg <sub>f</sub>					
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.20	2.00	5.00	2.00	0.20	4.00	4.00	10.00
0.40	15.00	30.00	15.00	1.00	20.00	24.00	6.67
0.60	18.00	35.00	18.00	1.13	22.67	46.67	6.30
0.80	22.00	46.00	22.00	1.60	32.00	78.67	7.27
1.00	25.00	50.00	25.00	1.67	33.33	112.00	6.67
1.20	31.00	57.00	31.00	1.73	34.67	146.67	5.59
1.40	45.00	63.00	45.00	1.20	24.00	170.67	2.67
1.60	63.00	81.00	63.00	1.20	24.00	194.67	1.90
1.80	89.00	105.00	89.00	1.07	21.33	216.00	1.20
2.00	120.00	125.00	120.00	0.33	6.67	222.67	0.28
2.20	114.00	138.00	114.00	1.60	32.00	254.67	1.40
2.40	130.00	160.00	130.00	2.00	40.00	294.67	1.54
2.60	150.00	150.00	150.00	0.00	0.00	294.67	0.00
KETERANGAN : Universitas Negeri Jember							
PETUGAS : Iwan.K							
TEST OLEH :							
APPROVED :							
OPERATOR : SS							

FIELD WORK CONE PENETRATION  
 TYPE DUTCH CONE PENETRATION  
 2.50 ON CAPACITY

Date : 13/06/2016



Sounding No	: S. 01	Project	: Renc. Pemb. Gedung Lab.Terpadu Untuk Ilmu-Ilmu Kesehatan			
Depth in meter	: 2.20	Location	: Jl. Kalimantan No. 37 Kampus Tegal Boto, Jember, Ja-Tim			
qc (Kg/cm2)	: 150.00	Elevasi	: 0.00	Area Of Manth	: 150.00	
fs (Kg/cm2)	: 1.67	Area Of Cone	: 10.00			
Tf (Kg/cm)	: 214.67	Tested By	: Iwan. K		Operator	: SS
FR [(fs/qc) (%)]	: 1.23	Keterangan	: Universitas Negeri Jember			
Dikerjakan		Diperiksa		Disetujui		
Teknisi	Tanggal	Penyelia	Tanggal	Disetujui	Tanggal	
	/ /		/ /		/ /	
Paraf		Paraf		Paraf		

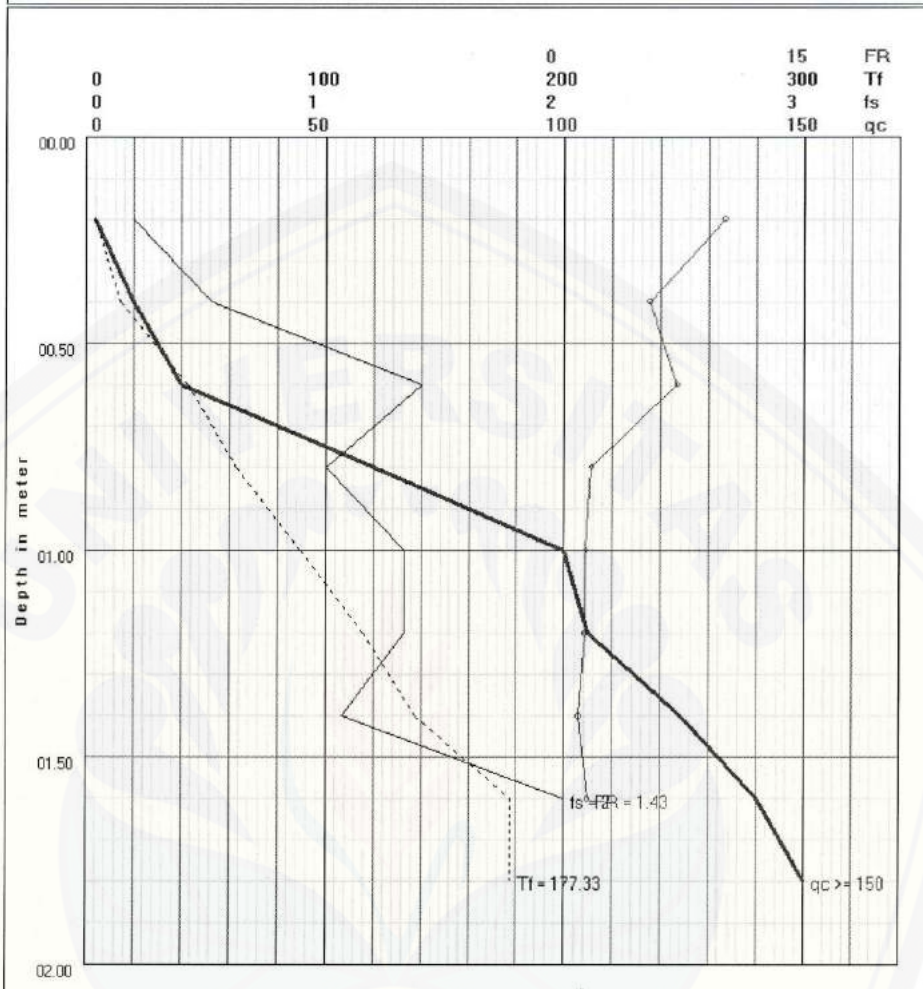
**SOUNDING TEST RESULT**

Date of Test 13 June 2016

<b>PROJECT</b> : Renc. Pemb. Gedung Lab.Terpadu Untuk Ilmu-Ilmu Kesehatan							
<b>LOCATION</b> : Jl. Kalimantan No. 37 Kampus Tegal Boto,Jember,Ja-Tim							
<b>GL</b> : 0.00		<b>NO. SOUNDIR S. 01</b>			<b>AREA OF CONE</b> : 10.00 Cm <sup>2</sup>		
<b>GWL</b> : 0.00		<b>CAPACITY</b> : 2.50 TON			<b>AREA OF MANTLE</b> : 150.00 Cm <sup>2</sup>		
DEPTH (M)	READING PRESSURE GAUGE		CONE RESISTANCE ( qc ) Kg/Cm <sup>2</sup>	LOCAL FRICTION ( fs ) Kg/Cm <sup>2</sup>	TOTAL LOCAL FRICTION ( Lf ) Kg/Cm <sup>1</sup>	TOTAL FRICTION ( Tf ) Kg/Cm <sup>1</sup>	fs / qc (%)
	Y Kgf	X Kgf					
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.20	2.00	5.00	2.00	0.20	4.00	4.00	10.00
0.40	10.00	15.00	10.00	0.33	6.67	10.67	3.33
0.60	10.00	18.00	10.00	0.53	10.67	21.33	5.33
0.80	25.00	33.00	25.00	0.53	10.67	32.00	2.13
1.00	43.00	64.00	43.00	1.40	28.00	60.00	3.26
1.20	61.00	82.00	61.00	1.40	28.00	88.00	2.30
1.40	73.00	91.00	73.00	1.20	24.00	112.00	1.64
1.60	100.00	125.00	100.0	1.67	33.33	145.33	1.67
1.80	110.00	137.00	110.0	1.80	36.00	181.33	1.64
2.00	135.00	160.00	135.0	1.67	33.33	214.67	1.23
2.20	150.00	150.00	150.0	0.00	0.00	214.67	0.00
<b>KETERANGAN</b> : Universitas Negeri Jember <b>PETUGAS</b> : Iwan. K <b>TEST OLEH</b> : <b>APPROVED</b> : <b>OPERATOR</b> : SS							

FIELD WORK CONE PENETRATION  
 TYPE DUTCH CONE PENETRATION  
 2.50 ON CAPACITY

Date : 13/06/2016

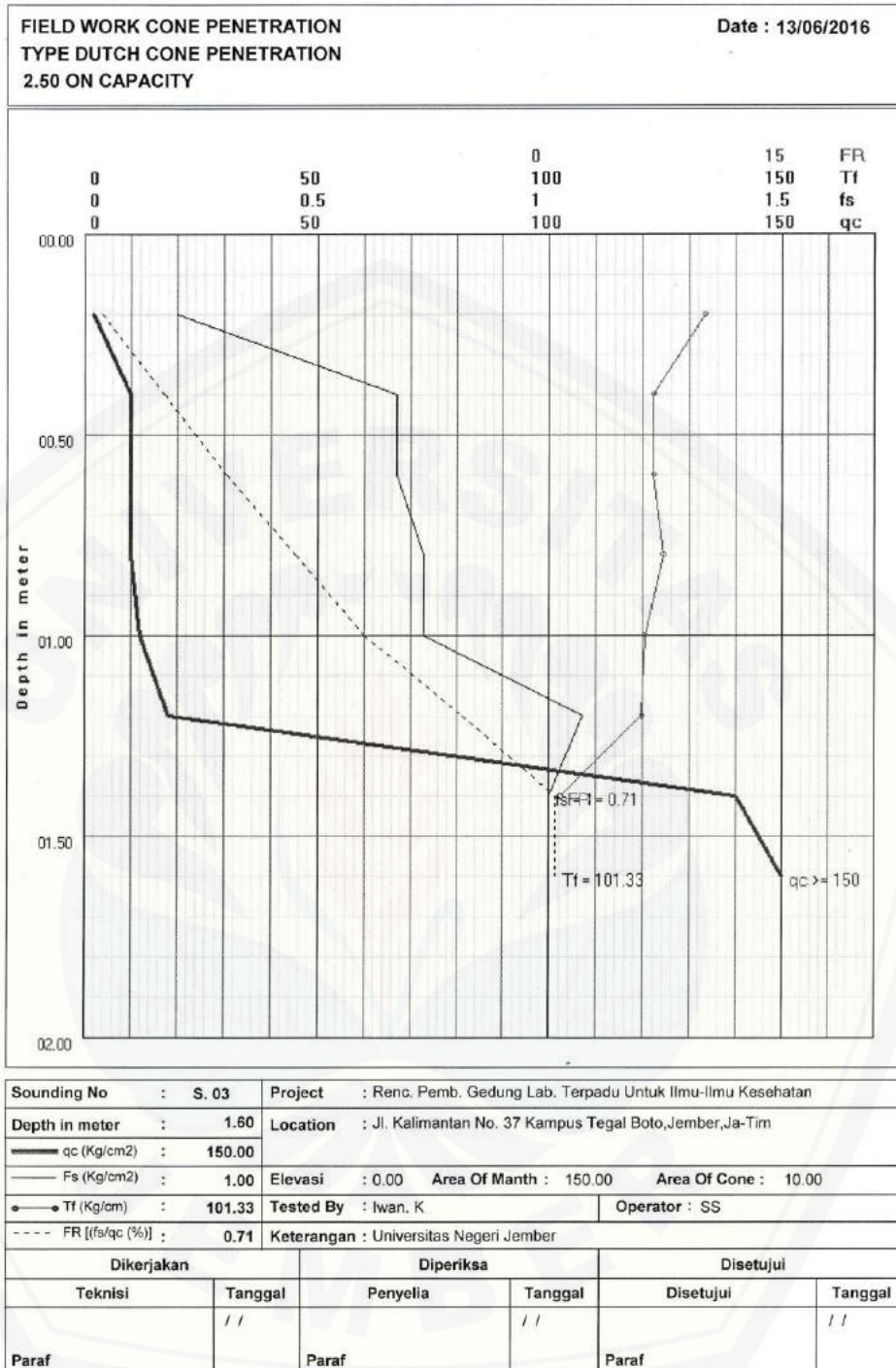


Sounding No	: S. 02	Project	: Renc. Pemb. Gedung Lab. Terpadu Untuk Ilmu-Ilmu Kesehatan			
Depth in meter	: 1.80	Location	: Jl. Kalimantan No. 37 Kampus Tegal Boto, Jember, Ja-Tim			
qc (Kg/cm2)	: 150.00	Elevasi	: 0.00	Area Of Manth	: 150.00	
fs (Kg/cm2)	: 2.00	Area Of Cone	: 10.00			
Tf (Kg/cm)	: 177.33	Tested By	: Iwan, K		Operator	: SS
FR (fs/qc (%))	: 1.43	Keterangan	: Universitas Negeri Jember			
Dikerjakan		Diperiksa		Disetujui		
Teknisi	Tanggal	Penyelia	Tanggal	Disetujui	Tanggal	
	/ /		/ /		/ /	
Paraf		Paraf		Paraf		

**SOUNDING TEST RESULT**

Date of Test 13 June 2016

<b>PROJECT</b> : Renc. Pemb. Gedung Lab. Terpadu Untuk Ilmu-Ilmu Kesehatan							
<b>LOCATION</b> : Jl. Kalimantan No. 37 Kampus Tegal Boto, Jember, Ja-Tim							
<b>GL</b>	: 0.00	<b>NO. SOUNDIR S. 02</b>			<b>AREA OF CONE</b> : 10.00 Cm <sup>2</sup>		
<b>GWL</b>	: 0.00	<b>CAPACITY</b> : 2.50 TON			<b>AREA OF MANTLE</b> : 150.00 Cm <sup>2</sup>		
DEPTH (M)	READING PRESSURE GAUGE		CONE RESISTANCE ( qc ) Kg/Cm <sup>2</sup>	LOCAL FRICTION ( fs ) Kg/Cm <sup>2</sup>	TOTAL LOCAL FRICTION ( Lf ) Kg/Cm <sup>2</sup>	TOTAL FRICTION ( Tf ) Kg/Cm <sup>2</sup>	fs / qc ( % )
	Y Kg	X Kg					
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.20	2.00	5.00	2.00	0.20	4.00	4.00	10.00
0.40	10.00	18.00	10.00	0.53	10.67	14.67	5.33
0.60	20.00	41.00	20.00	1.40	28.00	42.67	7.00
0.80	60.00	75.00	60.00	1.00	20.00	62.67	1.67
1.00	100.00	120.00	100.00	1.33	26.67	89.33	1.33
1.20	105.00	125.00	105.00	1.33	26.67	116.00	1.27
1.40	124.00	140.00	124.00	1.07	21.33	137.33	0.86
1.60	140.00	170.00	140.00	2.00	40.00	177.33	1.43
1.80	150.00	150.00	150.00	0.00	0.00	177.33	0.00
<b>KETERANGAN</b> : Universitas Negeri Jember <b>PETUGAS</b> : Iwan. K <b>TEST OLEH</b> : <b>APPROVED</b> : <b>OPERATOR</b> : SS							



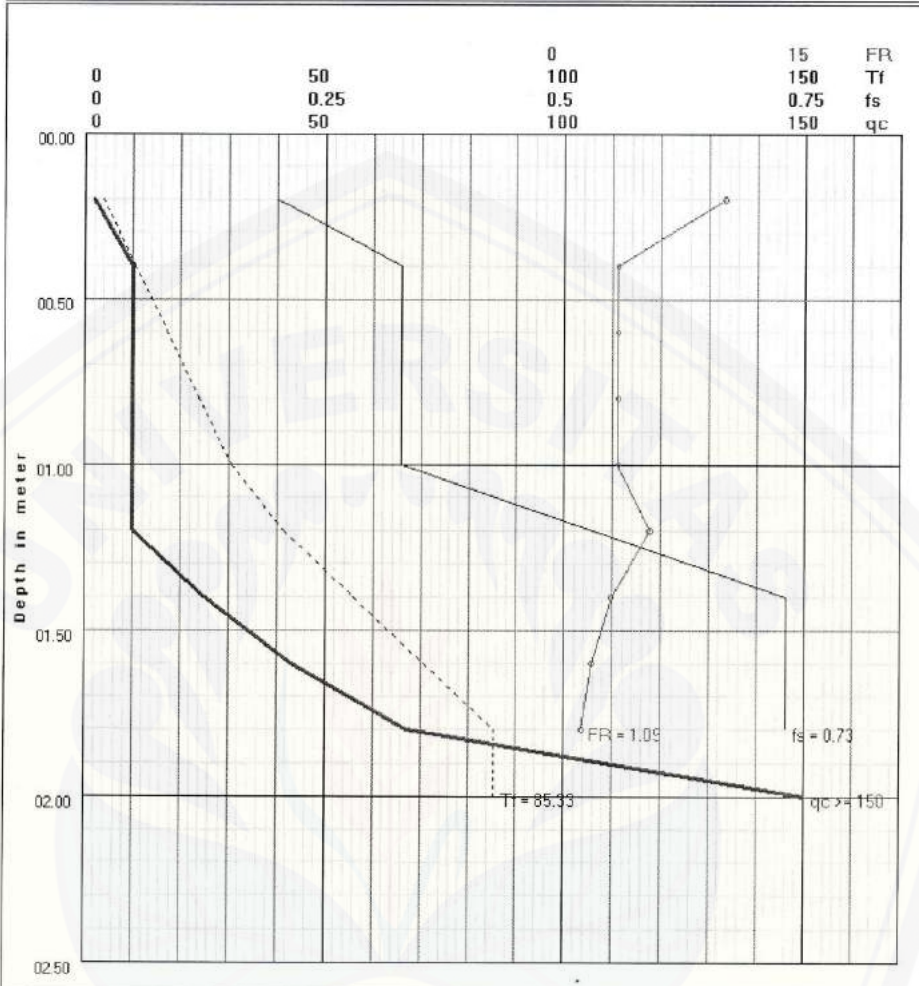
**SOUNDING TEST RESULT**

Date of Test 13 June 2016

PROJECT : Renc. Pemb. Gedung Lab. Terpadu Untuk Ilmu-Ilmu Kesehatan							
LOCATION : Jl. Kalimantan No. 37 Kampus Tegal Boto, Jember, Ja-Tim							
GL : 0.00	NO. SOUNDIR S. 03			AREA OF CONE : 10.00 Cm <sup>2</sup>			
GWL : 0.00	CAPACITY : 2.50 TON			AREA OF MANTLE : 150.00 Cm <sup>2</sup>			
DEPTH (M)	READING PRESSURE GAUGE		CONE RESISTANCE (qc) Kg/Cm <sup>2</sup>	LOCAL FRICTION (fs) Kg/Cm <sup>2</sup>	TOTAL LOCAL FRICTION (Lf) Kg/Cm <sup>1</sup>	TOTAL FRICTION (Tf) Kg/Cm <sup>1</sup>	fs / qc (%)
	Y Kgf	X Kgf					
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.20	2.00	5.00	2.00	0.20	4.00	4.00	10.00
0.40	10.00	20.00	10.00	0.67	13.33	17.33	6.67
0.60	10.00	20.00	10.00	0.67	13.33	30.67	6.67
0.80	10.00	21.00	10.00	0.73	14.67	45.33	7.33
1.00	12.00	23.00	12.00	0.73	14.67	60.00	6.11
1.20	18.00	34.00	18.00	1.07	21.33	81.33	5.93
1.40	140.00	155.00	140.0	1.00	20.00	101.33	0.71
1.60	150.00	150.00	150.0	0.00	0.00	101.33	0.00
KETERANGAN : Universitas Negeri Jember PETUGAS : Iwan. K TEST OLEH : APPROVED : OPERATOR : SS							

FIELD WORK CONE PENETRATION  
TYPE DUTCH CONE PENETRATION  
2.50 ON CAPACITY

Date : 20/06/2016



Sounding No	: S. 01	Project	: Renc. Pembangunan Gedung Universitas Negeri Jember			
Depth in meter	: 2.00	Location	: Area Gedung Lab.Hukum & KP, Jl.Kalimantan No.37 Kampus Tegal Boto			
qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	: 150.00	Elevasi	: 0.00	Area Of Manth	: 150.00	
fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	: 0.73	Area Of Cone	: 10.00			
Tf (Kg/cm)	: 85.33	Tested By	: Iwan. K		Operator	: SS
FR ((fs/qc) %)	: 1.09	Keterangan : Jember, Jawa - Timur				
Dikerjakan		Diperiksa		Disetujui		
Teknisi	Tanggal	Penyelia	Tanggal	Disetujui	Tanggal	
	//		//		//	
Paraf		Paraf		Paraf		



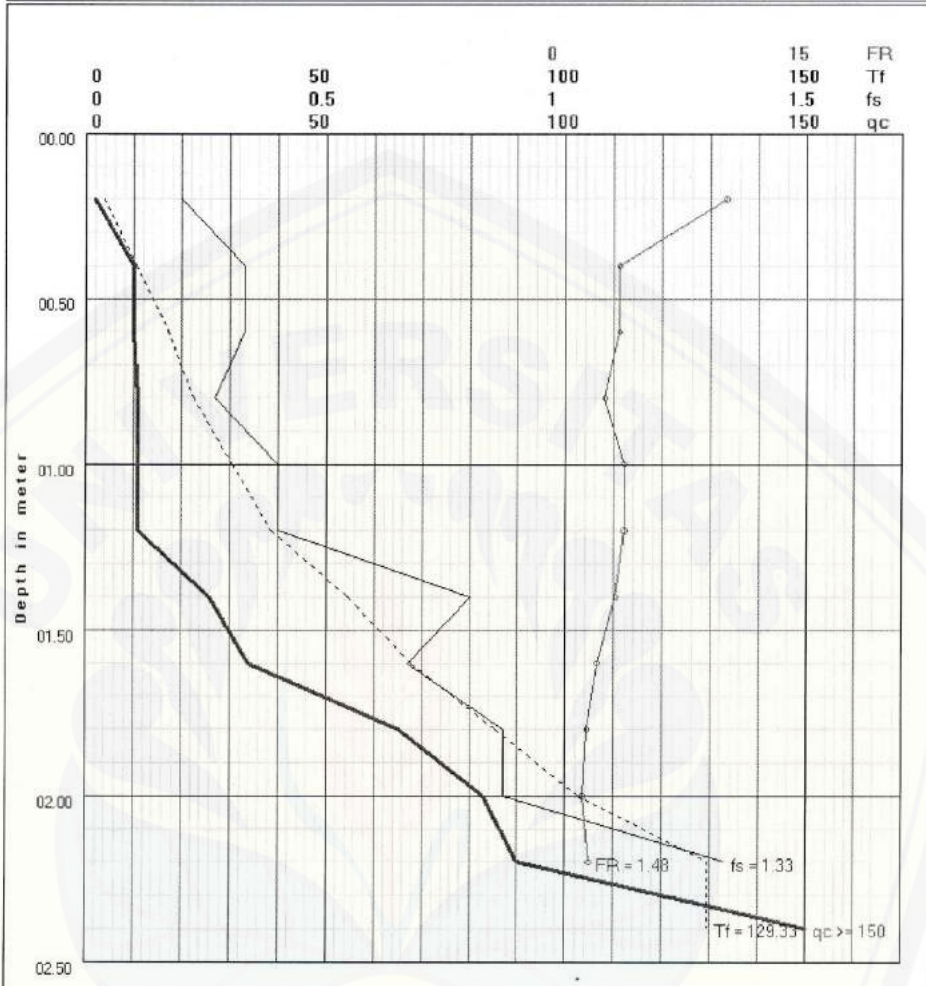
**SOUNDING TEST RESULT**

Date of Test 20 June 2016

PROJECT : Renc. Pembangunan Gedung Universitas Negeri Jember							
LOCATION : Area Gedung Lab.Hukum & KP, Jl.Kalimantan No.37 Kampus Tegal Boto							
GL	: 0.00	NO. SOUNDIR S. 01			AREA OF CONE	: 10.00	Cm <sup>2</sup>
GWL	: 0.00	CAPACITY : 2.50 TON			AREA OF MANTLE	: 150.00	Cm <sup>2</sup>
DEPTH (M)	READING PRESSURE GAUGE		CONE RESISTANCE (qc) Kg/Cm <sup>2</sup>	LOCAL FRICTION (fs) Kg/Cm <sup>2</sup>	TOTAL LOCAL FRICTION (Lf) Kg/Cm <sup>1</sup>	TOTAL FRICTION (Tf) Kg/Cm <sup>1</sup>	fs / qc (%)
	Y Kgf	X Kgf					
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.20	2.00	5.00	2.00	0.20	4.00	4.00	10.00
0.40	10.00	15.00	10.00	0.33	6.67	10.67	3.33
0.60	10.00	15.00	10.00	0.33	6.67	17.33	3.33
0.80	10.00	15.00	10.00	0.33	6.67	24.00	3.33
1.00	10.00	15.00	10.00	0.33	6.67	30.67	3.33
1.20	10.00	18.00	10.00	0.53	10.67	41.33	5.33
1.40	25.00	36.00	25.00	0.73	14.67	56.00	2.93
1.60	43.00	54.00	43.00	0.73	14.67	70.67	1.71
1.80	67.00	78.00	67.00	0.73	14.67	85.33	1.09
2.00	150.00	150.00	150.00	0.00	0.00	85.33	0.00
KETERANGAN : Jember, Jawa - Timur PETUGAS : Iwan. K TEST OLEH : APPROVED : OPERATOR : SS							

**FIELD WORK CONE PENETRATION  
TYPE DUTCH CONE PENETRATION  
2.50 ON CAPACITY**

Date : 20/06/2016

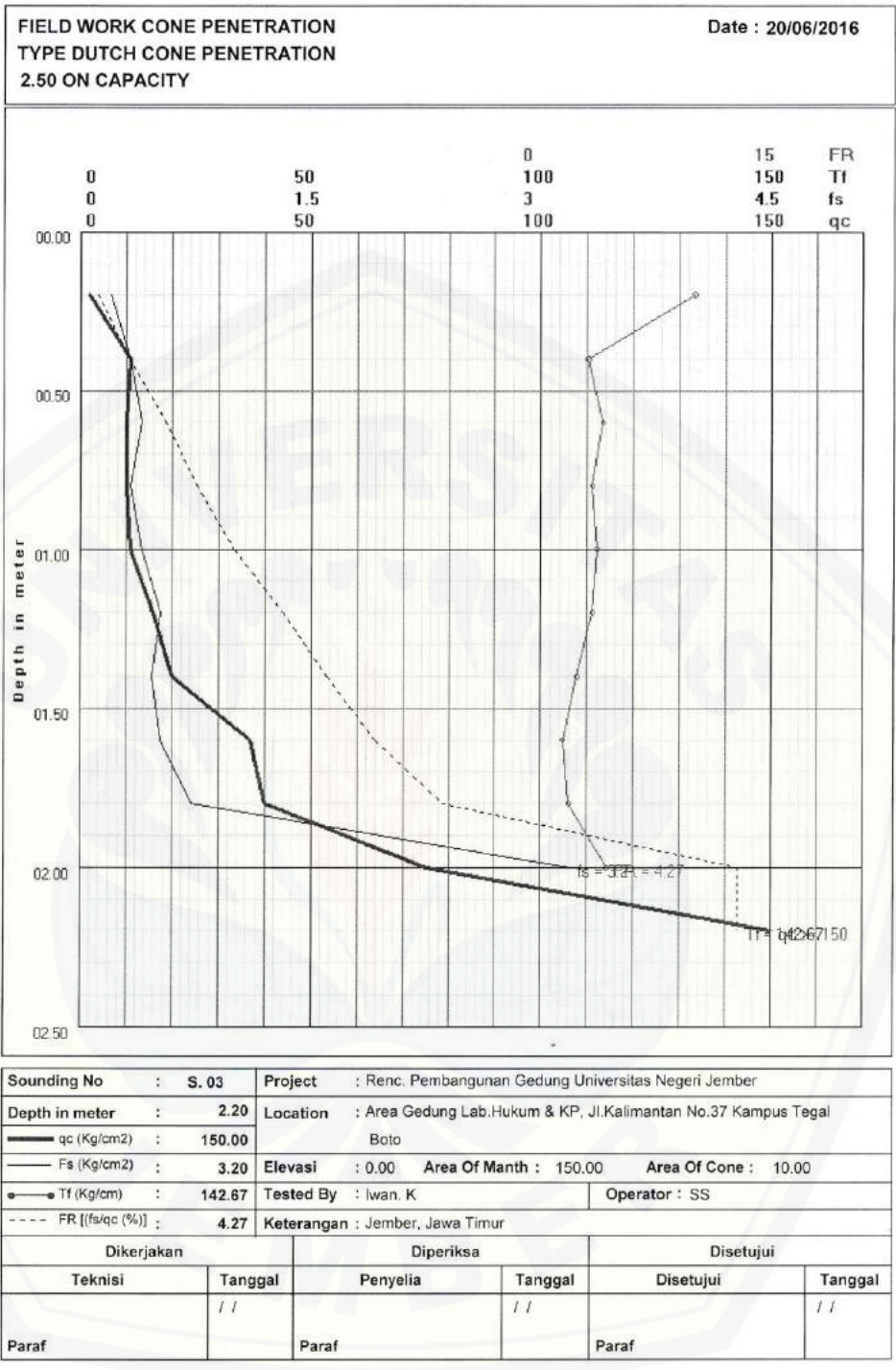


Sounding No	: S. 02	Project	: Renc. Pembangunan Gedung Universitas Negeri Jember		
Depth in meter	: 2.40	Location	: Area Gedung Lab. Hukum & KP Jl. Kalimantan No.37 Kampus Tegai Boto		
qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	: 150.00	Elevasi	: 0.00	Area Of Manth	: 150.00 Area Of Cone : 10.00
fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	: 1.33	Tested By	: Iwan. K Operator : SS		
Tf (Kg/cm)	: 129.33	Keterangan	: Jember, Jawa Timur		
FR [(fs/qc (%))]	: 1.48				
Dikerjakan		Diperiksa		Disetujui	
Teknisi	Tanggal	Penyelia	Tanggal	Disetujui	Tanggal
	//		//		//
Paraf		Paraf		Paraf	

## SOUNDING TEST RESULT

Date of Test 20 June 2016

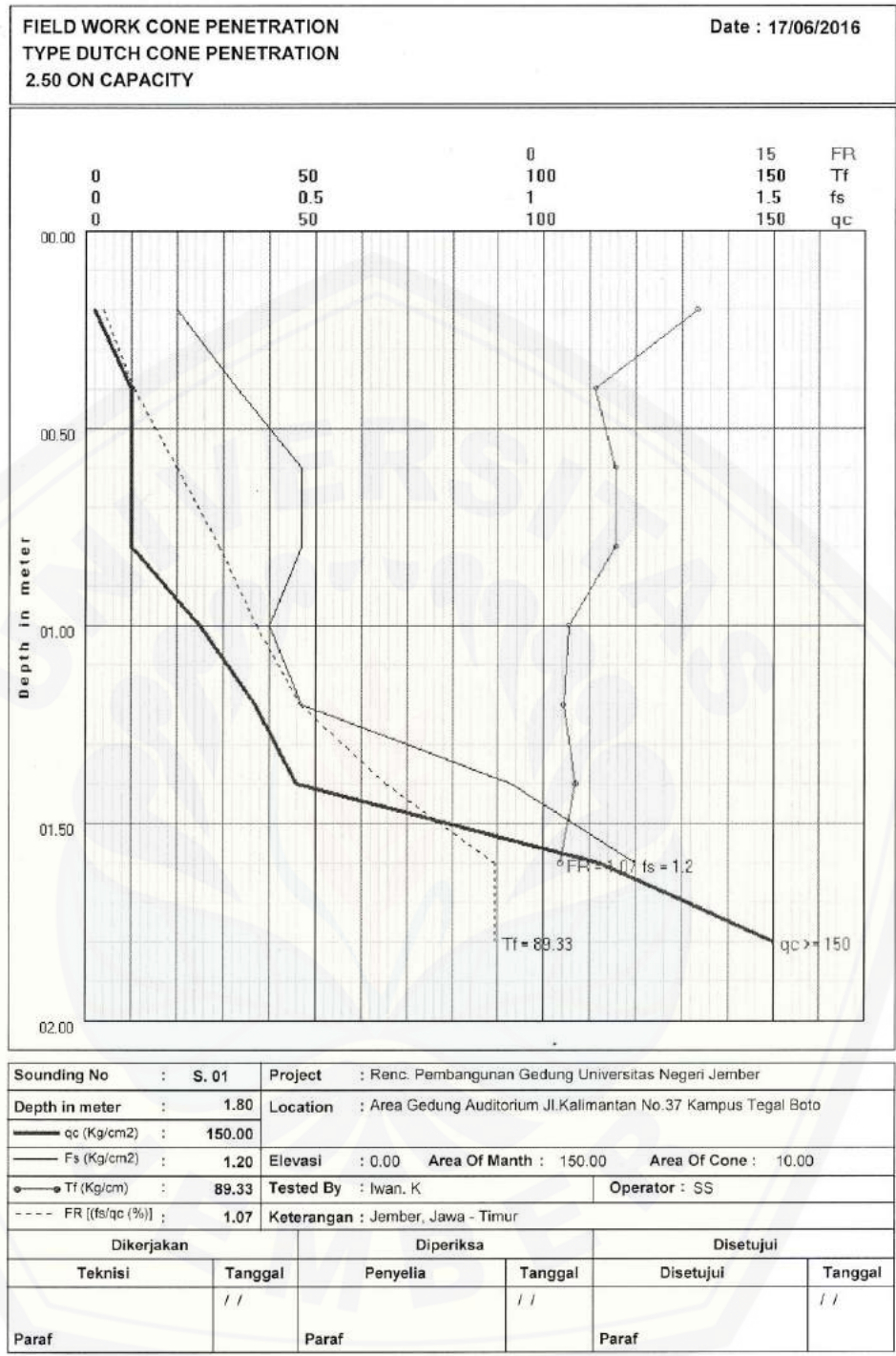
<b>PROJECT</b> : Renc. Pembangunan Gedung Universitas Negeri Jember							
<b>LOCATION</b> : Area Gedung Lab. Hukum & KP Jl.Kalimantan No.37 Kampus Tegal Boto							
<b>GL</b> : 0.00	<b>NO. SOUNDIR S. 02</b>			<b>AREA OF CONE</b> : 10.00 Cm <sup>2</sup>			
<b>GWL</b> : 0.00	<b>CAPACITY</b> : 2.50 TON			<b>AREA OF MANTLE</b> : 150.00 Cm <sup>2</sup>			
DEPTH (M)	READING PRESSURE GAUGE		CONE RESISTANCE (qc) Kg/Cm <sup>2</sup>	LOCAL FRICTION (fs) Kg/Cm <sup>2</sup>	TOTAL LOCAL FRICTION (Lf) Kg/Cm <sup>1</sup>	TOTAL FRICTION (Tf) Kg/Cm <sup>1</sup>	fs / qc (%)
	Y Kgf	X Kgf					
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.20	2.00	5.00	2.00	0.20	4.00	4.00	10.00
0.40	10.00	15.00	10.00	0.33	6.67	10.67	3.33
0.60	10.00	15.00	10.00	0.33	6.67	17.33	3.33
0.80	11.00	15.00	11.00	0.27	5.33	22.67	2.42
1.00	11.00	17.00	11.00	0.40	8.00	30.67	3.64
1.20	11.00	17.00	11.00	0.40	8.00	38.67	3.64
1.40	26.00	38.00	26.00	0.80	16.00	54.67	3.08
1.60	34.00	44.00	34.00	0.67	13.33	68.00	1.96
1.80	65.00	78.00	65.00	0.87	17.33	85.33	1.33
2.00	83.00	96.00	83.00	0.87	17.33	102.67	1.04
2.20	90.00	110.00	90.00	1.33	26.67	129.33	1.48
2.40	150.00	150.00	150.00	0.00	0.00	129.33	0.00
<b>KETERANGAN</b> : Jember, Jawa Timur <b>PETUGAS</b> : Iwan. K <b>TEST OLEH</b> : <b>APPROVED</b> : <b>OPERATOR</b> : SS							



**SOUNDING TEST RESULT**

Date of Test: 20 June 2016

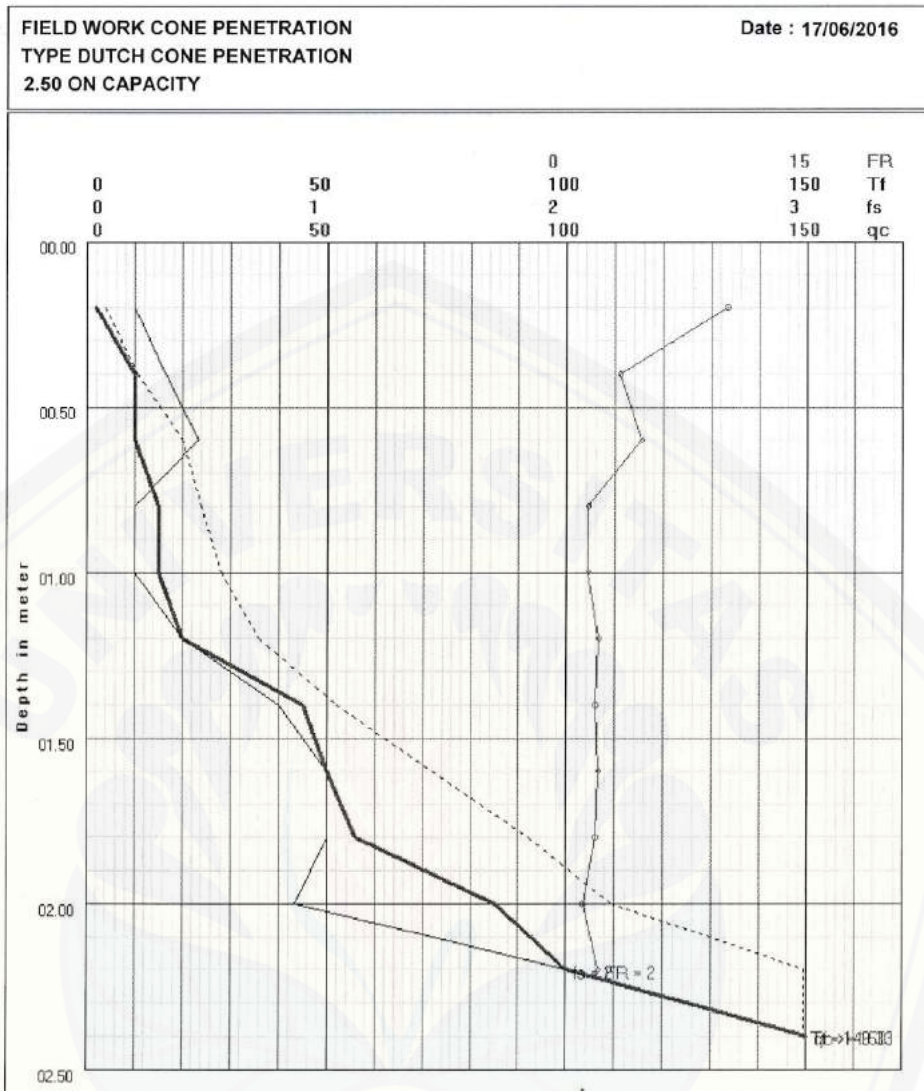
<b>PROJECT</b> : Renc. Pembangunan Gedung Universitas Negeri Jember							
<b>LOCATION</b> : Area Gedung Lab.Hukum & KP, Jl.Kalimantan No.37 Kampus Tegal Boto							
<b>GL</b>	: 0.00	<b>NO. SOUNDIR S. 03</b>			<b>AREA OF CONE</b>	: 10.00	Cm <sup>2</sup>
<b>GWL</b>	: 0.00	<b>CAPACITY : 2.50 TON</b>			<b>AREA OF MANTLE</b>	: 150.00	Cm <sup>2</sup>
DEPTH (M)	READING PRESSURE GAUGE		CONE RESISTANCE ( qc ) Kg/Cm <sup>2</sup>	LOCAL FRICTION ( fs ) Kg/Cm <sup>2</sup>	TOTAL LOCAL FRICTION ( Lf ) Kg/Cm <sup>1</sup>	TOTAL FRICTION ( Tf ) Kg/Cm <sup>1</sup>	fs / qc ( % )
	Y Kgf	X Kgf					
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.20	2.00	5.00	2.00	0.20	4.00	4.00	10.00
0.40	11.00	16.00	11.00	0.33	6.67	10.67	3.03
0.60	10.00	16.00	10.00	0.40	8.00	18.67	4.00
0.80	10.00	15.00	10.00	0.33	6.67	25.33	3.33
1.00	11.00	17.00	11.00	0.40	8.00	33.33	3.64
1.20	16.00	24.00	16.00	0.53	10.67	44.00	3.33
1.40	20.00	27.00	20.00	0.47	9.33	53.33	2.33
1.60	37.00	45.00	37.00	0.53	10.67	64.00	1.44
1.80	40.00	51.00	40.00	0.73	14.67	78.67	1.83
2.00	75.00	123.00	75.00	3.20	64.00	142.67	4.27
2.20	150.00	150.00	150.00	0.00	0.00	142.67	0.00
<b>KETERANGAN</b> : Jember, Jawa Timur <b>PETUGAS</b> : Iwan. K <b>TEST OLEH</b> : <b>APPROVED</b> : <b>OPERATOR</b> : SS							



**SOUNDING TEST RESULT**

Date of Test 17 June 2016

PROJECT : Renc. Pembangunan Gedung Universitas Negeri Jember							
LOCATION : Area Gedung Auditorium Jl.Kalimantan No.37 Kampus Tegal Boto							
GL	: 0.00	NO. SOUNDIR S. 01			AREA OF CONE	: 10.00	Cm <sup>2</sup>
GWL	: 0.00	CAPACITY : 2.50 TON			AREA OF MANTLE	: 150.00	Cm <sup>2</sup>
DEPTH (M)	READING PRESSURE GAUGE		CONE RESISTANCE ( qc ) Kg/Cm <sup>2</sup>	LOCAL FRICTION ( fs ) <sub>2</sub> Kg/Cm <sup>2</sup>	TOTAL LOCAL FRICTION ( Lf ) <sub>1</sub> Kg/Cm <sup>1</sup>	TOTAL FRICTION ( Tf ) Kg/Cm <sup>1</sup>	fs / qc (%)
	Y Kgf	X Kgf					
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.20	2.00	5.00	2.00	0.20	4.00	4.00	10.00
0.40	10.00	15.00	10.00	0.33	6.67	10.67	3.33
0.60	10.00	17.00	10.00	0.47	9.33	20.00	4.67
0.80	10.00	17.00	10.00	0.47	9.33	29.33	4.67
1.00	25.00	31.00	25.00	0.40	8.00	37.33	1.60
1.20	37.00	44.00	37.00	0.47	9.33	46.67	1.26
1.40	48.00	60.00	48.00	0.93	18.67	65.33	2.03
1.60	112.00	130.00	112.00	1.20	24.00	89.33	1.07
1.80	150.00	150.00	150.00	0.00	0.00	89.33	0.00
KETERANGAN : Jember, Jawa - Timur PETUGAS : Iwan. K TEST OLEH : APPROVED : OPERATOR : SS							



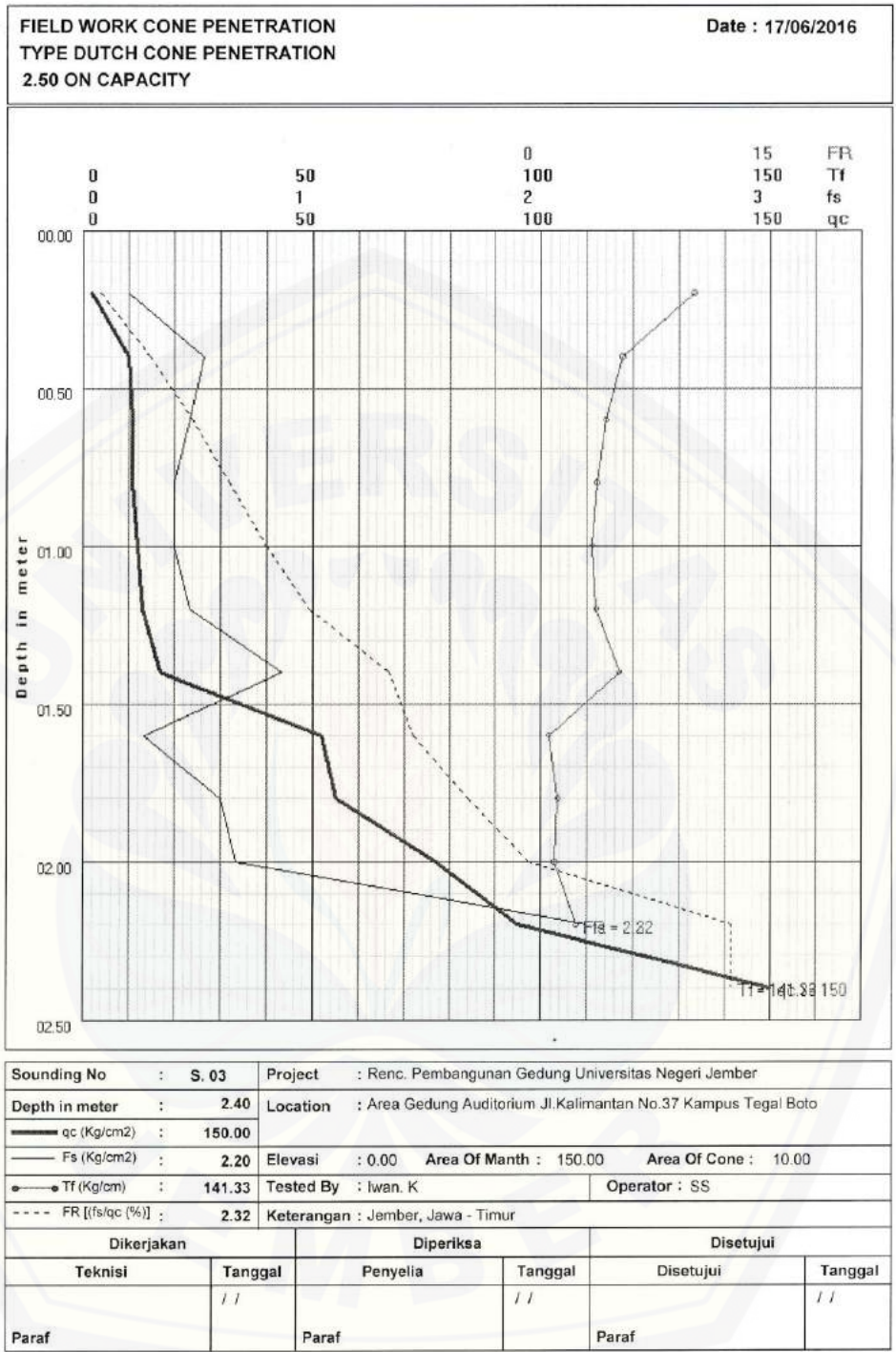
Sounding No	: S. 02	Project	: Renc. Pembangunan Gedung Universitas Negeri Jember		
Depth in meter	: 2.40	Location	: Area Gedung Auditorium Jl.Kalimantan No.37 Kampus Tegal Boto		
qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	: 150.00	Elevasi	: 0.00	Area Of Manth	: 150.00
Fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	: 2.00	Area Of Cone	: 10.00		
Tf (Kg/cm)	: 149.33	Tested By	: Iwan. K		
FR [(fs/qc (%))]	: 2.00	Operator	: SS		
		Keterangan	: Jember, Jawa - Timur		
Dikerjakan		Diperiksa		Disetujui	
Teknisi	Tanggal	Penyelia	Tanggal	Disetujui	Tanggal
	/ /		/ /		/ /
Paraf		Paraf		Paraf	



**SOUNDING TEST RESULT**

Date of Test 17 June 2016

<b>PROJECT</b> : Renc. Pembangunan Gedung Universitas Negeri Jember							
<b>LOCATION</b> : Area Gedung Auditorium Jl.Kalimantan No.37 Kampus Tegal Boto							
<b>GL</b> : 0.00		<b>NO. SOUNDIR S. 02</b>			<b>AREA OF CONE</b> : 10.00 Cm <sup>2</sup>		
<b>GWL</b> : 0.00		<b>CAPACITY</b> : 2.50 TON			<b>AREA OF MANTLE</b> : 150.00 Cm <sup>2</sup>		
DEPTH (M)	READING PRESSURE GAUGE		CONE RESISTANCE ( qc ) Kg/Cm <sup>2</sup>	LOCAL FRICTION ( fs ) Kg/Cm <sup>2</sup>	TOTAL LOCAL FRICTION ( Lf ) Kg/Cm <sup>1</sup>	TOTAL FRICTION ( Tf ) Kg/Cm <sup>1</sup>	fs / qc ( % )
	Y Kgf	X Kgf					
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.20	2.00	5.00	2.00	0.20	4.00	4.00	10.00
0.40	10.00	15.00	10.00	0.33	6.67	10.67	3.33
0.60	10.00	17.00	10.00	0.47	9.33	20.00	4.67
0.80	15.00	18.00	15.00	0.20	4.00	24.00	1.33
1.00	15.00	18.00	15.00	0.20	4.00	28.00	1.33
1.20	20.00	26.00	20.00	0.40	8.00	36.00	2.00
1.40	45.00	57.00	45.00	0.80	16.00	52.00	1.78
1.60	50.00	65.00	50.00	1.00	20.00	72.00	2.00
1.80	56.00	71.00	56.00	1.00	20.00	92.00	1.79
2.00	85.00	98.00	85.00	0.87	17.33	109.33	1.02
2.20	100.00	130.00	100.00	2.00	40.00	149.33	2.00
2.40	150.00	150.00	150.00	0.00	0.00	149.33	0.00
<b>KETERANGAN</b> : Jember, Jawa - Timur <b>PETUGAS</b> : Iwan, K <b>TEST OLEH</b> : <b>APPROVED</b> : <b>OPERATOR</b> : SS							



**SOUNDING TEST RESULT**

Date of Test: 17 June 2016

<b>PROJECT</b> : Renc. Pembangunan Gedung Universitas Negeri Jember							
<b>LOCATION</b> : Area Gedung Auditorium Jl.Kalimantan No.37 Kampus Tegal Boto							
<b>GL</b>	: 0.00	<b>NO. SOUNDIR S. 03</b>			<b>AREA OF CONE</b>	: 10.00	<b>Cm<sup>2</sup></b>
<b>GWL</b>	: 0.00	<b>CAPACITY</b> : 2.50 TON			<b>AREA OF MANTLE</b>	: 150.00	<b>Cm<sup>2</sup></b>
DEPTH (M)	READING PRESSURE GAUGE		CONE RESISTANCE (qc) Kg/Cm <sup>2</sup>	LOCAL FRICTION (fs) Kg/Cm <sup>2</sup>	TOTAL LOCAL FRICTION (Lf) Kg/Cm <sup>1</sup>	TOTAL FRICTION (Tf) Kg/Cm <sup>1</sup>	fs / qc (%)
	Y Kgf	X Kgf					
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.20	2.00	5.00	2.00	0.20	4.00	4.00	10.00
0.40	10.00	18.00	10.00	0.53	10.67	14.67	5.33
0.80	11.00	18.00	11.00	0.47	9.33	24.00	4.24
0.80	11.00	17.00	11.00	0.40	8.00	32.00	3.64
1.00	12.00	18.00	12.00	0.40	8.00	40.00	3.33
1.20	13.00	20.00	13.00	0.47	9.33	49.33	3.59
1.40	17.00	30.00	17.00	0.87	17.33	66.67	5.10
1.60	52.00	56.00	52.00	0.27	5.33	72.00	0.51
1.80	55.00	64.00	55.00	0.60	12.00	84.00	1.09
2.00	77.00	87.00	77.00	0.67	13.33	97.33	0.87
2.20	95.00	128.00	95.00	2.20	44.00	141.33	2.32
2.40	150.00	150.00	150.00	0.00	0.00	141.33	0.00
<b>KETERANGAN</b> : Jember, Jawa - Timur <b>PETUGAS</b> : Iwan. K <b>TEST OLEH</b> : <b>APPROVED</b> : <b>OPERATOR</b> : SS							



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS TEKNIK

Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto 159 Kotak Pos 68121

Telepon (0331) 484977 Faximile (0331) 484977

www.teknik.unej.ac.id

## DATA SONDIR SNI : 2827 - 2008

Proyek : Rencana Pembangunan Ruang Kuliah  
Fakultas Pertanian Universitas Jember  
Lokasi Proyek : Fakultas Pertanian Universitas Jember  
Titik : S 1  
Dilaksanakan : HSN  
Diperiksa : FRD  
Date : Oktober 2018  
Kalibrasi : 0,96 %

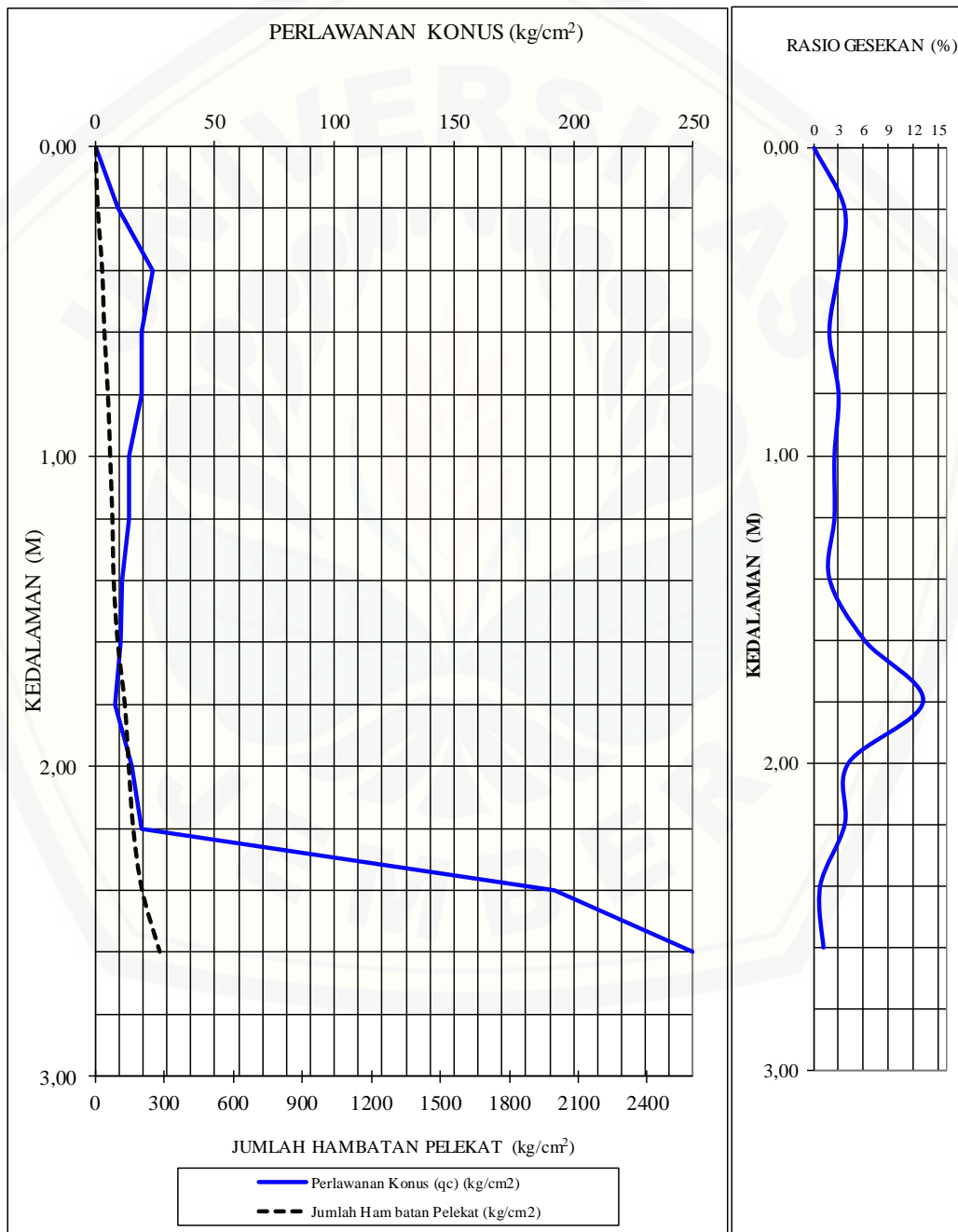
Kedalaman (meter)	Perlawanan Konus (qc) (kg/cm <sup>2</sup> )	Jumlah Perlawanan (kg/cm <sup>2</sup> )	Perlawanan Gesek (kg/cm <sup>2</sup> )	Hambatan Pelekat (kg/cm <sup>2</sup> )	Jumlah Ham batan Pelekat (kg/cm <sup>2</sup> )	Rasio Gesekan (%)
0,00	0	0	0	0	0	0,00
0,20	9,6	14,4	4,8	9,6	9,6	3,75
0,40	24	33,6	9,6	19,2	28,8	3,00
0,60	19,2	24	4,8	9,6	38,4	1,87
0,80	19,2	26,88	7,68	15,36	53,76	3,00
1,00	14,4	19,2	4,8	9,6	63,36	2,50
1,20	14,4	19,2	4,8	9,6	72,96	2,50
1,40	11,52	14,4	2,88	5,76	78,72	1,87
1,60	10,56	19,2	8,64	17,28	96	6,13
1,80	8,64	24	15,36	30,72	126,72	13,32
2,00	15,36	24	8,64	17,28	144	4,21
2,20	19,2	28,8	9,6	19,2	163,2	3,75
2,40	192	211,2	19,2	38,4	201,6	0,75
2,60	249,6	288	38,4	76,8	278,4	1,15
2,80						
3,00						
3,20						
3,40						
3,60						
3,80						
4,00						
4,20						
4,40						
4,60						
4,80						
5,00						



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
 UNIVERSITAS JEMBER  
 FAKULTAS TEKNIK  
 Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto 159 Kotak Pos 68121  
 Telepon (0331) 484977 Faximile (0331) 484977  
 www.teknik.unej.ac.id

## GRAFIK SONDIR SNI : 2827 - 2008

Proyek	: Rencana Pembangunan Ruang Kuliah	Dilaksanakan	: HSN
	Fakultas Pertanian Universitas Jember	Diperiksa	: FRD
Lokasi Proyek	: Fakultas Pertanian Universitas Jember	Date	: Oktober 2018
Titik	: S 1	Kalibrasi	: 0,96 %





KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS TEKNIK

Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto 159 Kotak Pos 68121

Telepon (0331) 484977 Faximile (0331) 484977

[www.teknik.unej.ac.id](http://www.teknik.unej.ac.id)

## DATA SONDIR SNI : 2827 - 2008

Proyek : Rencana Pembangunan Ruang Kuliah  
Fakultas Pertanian Universitas Jember  
Lokasi Proyek : Fakultas Pertanian Universitas Jember  
Titik : S 2

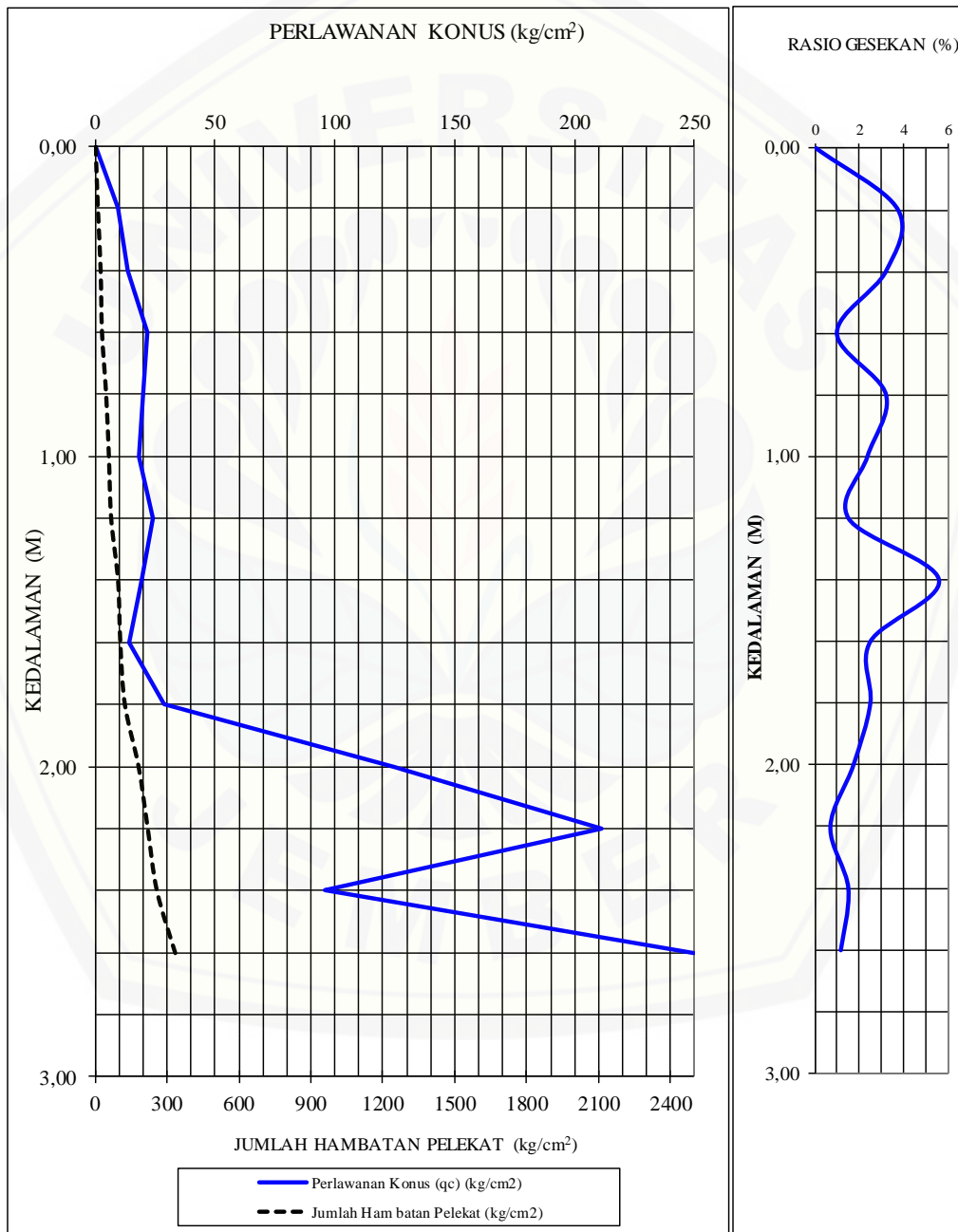
Dilaksanakan : HSN  
Diperiksa : FRD  
Date : Oktober 2018  
Kalibrasi : 0,96 %

Kedalaman (meter)	Perlawanan Konus (qc) (kg/cm <sup>2</sup> )	Jumlah Perlawanan (kg/cm <sup>2</sup> )	Perlawanan Gesek (kg/cm <sup>2</sup> )	Hambatan Pelekat (kg/cm <sup>2</sup> )	Jumlah Ham batan Pelekat (kg/cm <sup>2</sup> )	Rasio Gesekan (%)
0,00	0	0	0	0	0	0,00
0,20	9,6	14,4	4,8	9,6	9,6	3,75
0,40	13,44	19,2	5,76	11,52	21,12	3,21
0,60	22,08	24,96	2,88	5,76	26,88	0,98
0,80	20,16	28,8	8,64	17,28	44,16	3,21
1,00	18,24	24	5,76	11,52	55,68	2,37
1,20	24	28,8	4,8	9,6	65,28	1,50
1,40	19,2	33,6	14,4	28,8	94,08	5,62
1,60	14,4	19,2	4,8	9,6	103,68	2,50
1,80	28,8	38,4	9,6	19,2	122,88	2,50
2,00	124,8	153,6	28,8	57,6	180,48	1,73
2,20	211,2	230,4	19,2	38,4	218,88	0,68
2,40	96	115,2	19,2	38,4	257,28	1,50
2,60	249,6	288	38,4	76,8	334,08	1,15
2,80						
3,00						
3,20						
3,40						
3,60						
3,80						
4,00						
4,20						
4,40						
4,60						
4,80						
5,00						



## GRAFIK SONDIR SNI : 2827 - 2008

Proyek	: Rencana Pembangunan Ruang Kuliah	Dilaksanakan	: HSN
	: Fakultas Pertanian Universitas Jember	Diperiksa	: FRD
Lokasi Proyek	: Fakultas Pertanian Universitas Jember	Date	: Oktober 2018
Titik	: S 2	Kalibrasi	: 0,96 %





KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS JEMBER

**LABORATORIUM GEOLOGI DAN MEKANIKA TANAH**  
FAKULTAS TEKNIK - JURUSAN TEKNIK SIPIL

Alamat : Jl. Slamet Riyadi No. 62 - JEMBER 68111 Telp. (0331) 484977

**DATA SONDIR**  
**SNI : 2827 - 2008**

Proyek : Pembangunan Perpustakaan Lantai 2 Dilaksanakan : HS  
Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Diperiksa : FRD  
Lokasi Proyek : FISIP, Universitas Jember Date : April 2015  
Titik : S 1

Kedalaman (meter)	Perlawanan Konus (qc) (kg/cm <sup>2</sup> )	Jumlah Perlawanan (kg/cm <sup>2</sup> )	Perlawanan Gesek (kg/cm <sup>2</sup> )	Hambatan Pelekat (kg/cm <sup>2</sup> )	Jumlah Ham batan Pelekat (kg/cm <sup>2</sup> )	Rasio Gesekan (%)
0,00	0	0	0	0	0	0,00
0,20	5	5	0	0	0	0,00
0,40	5	10	5	10	10	10,00
0,60	5	10	5	10	20	10,00
0,80	10	15	5	10	30	5,00
1,00	5	10	5	10	40	10,00
1,20	5	10	5	10	50	10,00
1,40	5	10	5	10	60	10,00
1,60	5	10	5	10	70	10,00
1,80	5	10	5	10	80	10,00
2,00	5	10	5	10	90	10,00
2,20	100	120	20	40	130	2,00
2,40	90	110	20	40	170	2,22
2,60	170	200	30	60	230	1,76
2,80						
3,00						
3,20						
3,40						
3,60						
3,80						
4,00						

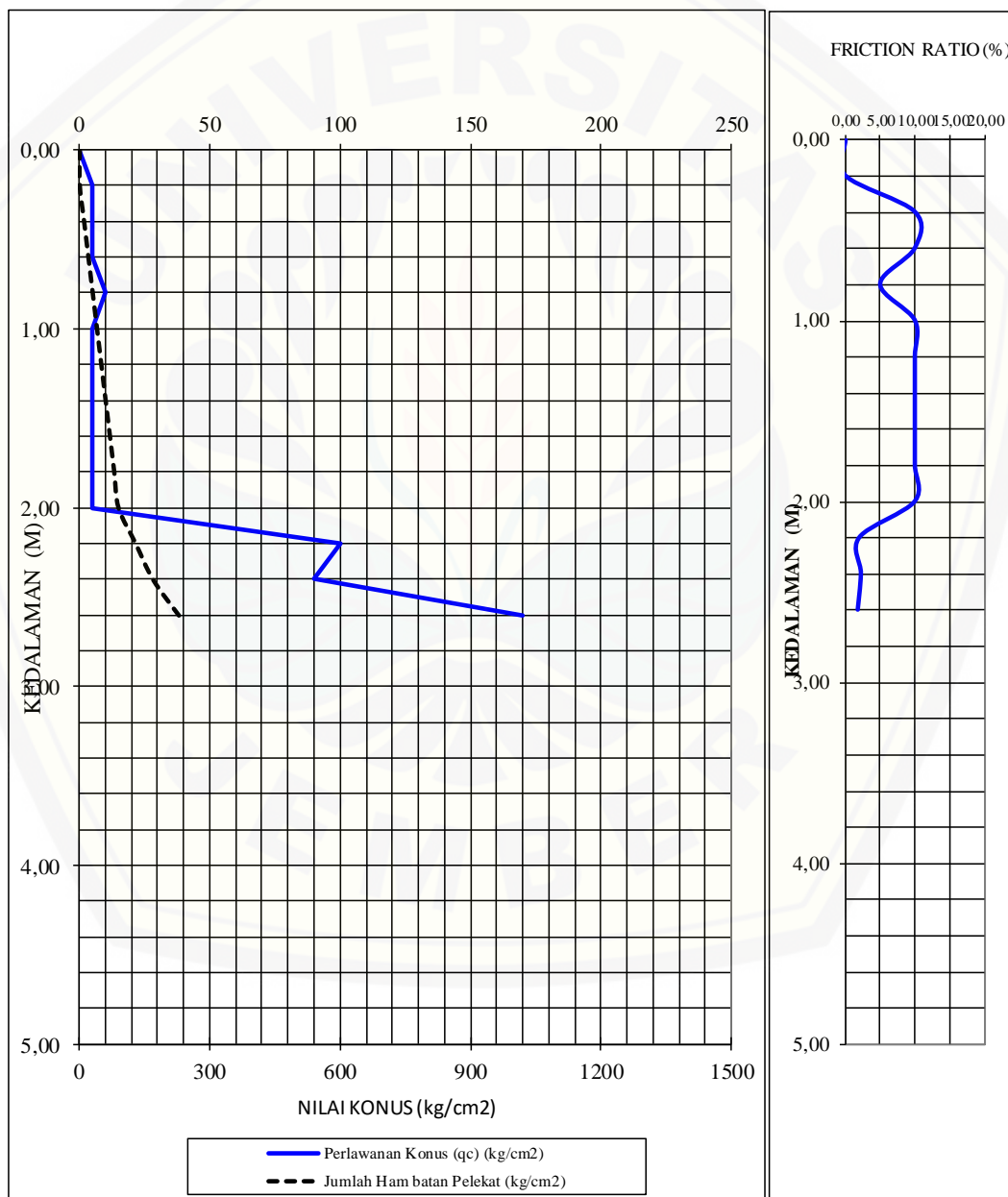




## GRAFIK SONDIR SNI : 2827 - 2008

Proyek : Pembangunan Perpustakaan Lantai 2  
 Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik  
 : FISIP, Universitas Jember  
 Titik : S 1

Dilaksanakan : HS  
 Diperiksa : FRD  
 Date : April 2015





## DATA SONDIR SNI : 2827 - 2008

Proyek : Pembangunan Perpustakaan Lantai 2 Dilaksanakan : HS  
Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Diperiksa : FRD  
Lokasi Proyek : FISIP, Universitas Jember Date : April 2015  
Titik : S 2

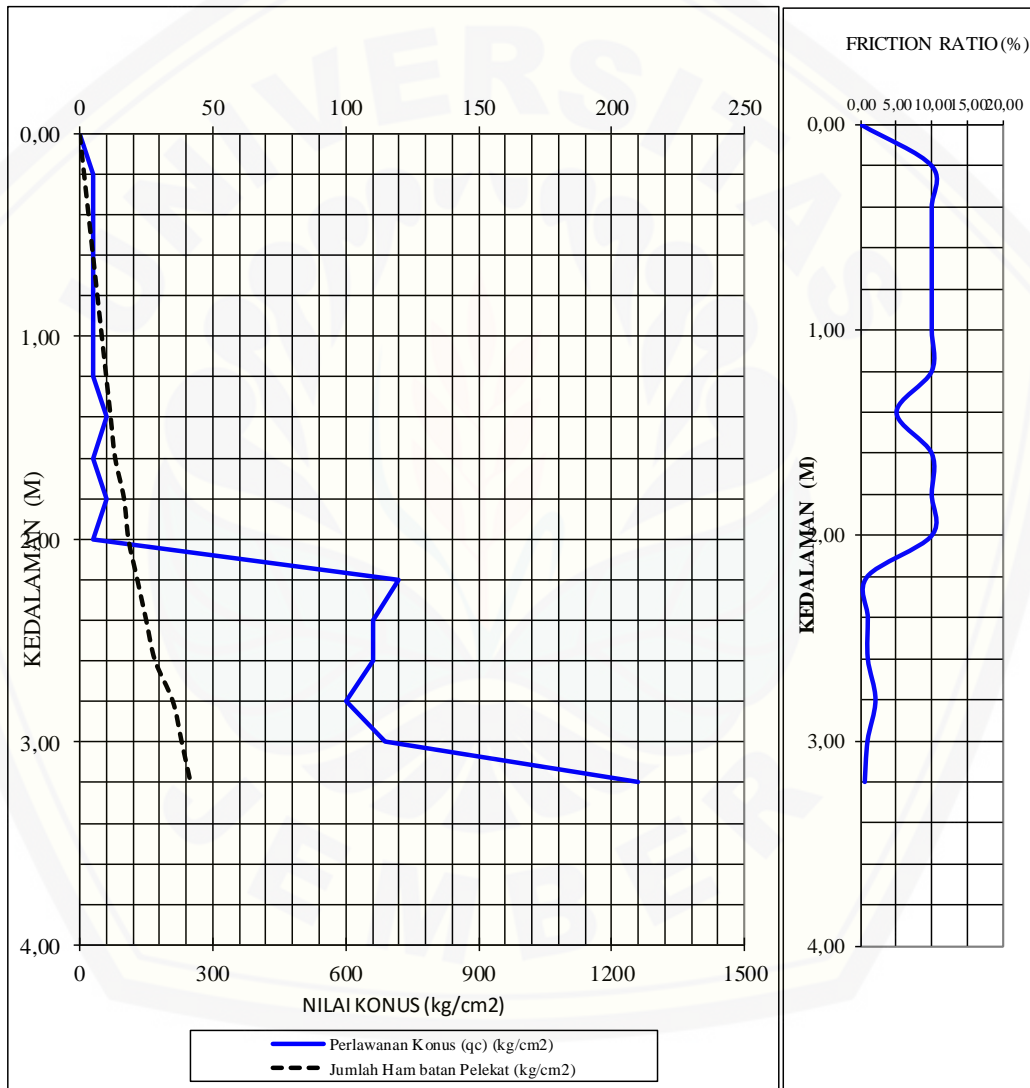
Kedalaman (meter)	Perlawanan Konus (qc) (kg/cm <sup>2</sup> )	Jumlah Perlawanan (kg/cm <sup>2</sup> )	Perlawanan Gesek (kg/cm <sup>2</sup> )	Hambatan Pelekat (kg/cm <sup>2</sup> )	Jumlah Ham batan Pelekat (kg/cm <sup>2</sup> )	Rasio Gesekan (%)
0,00	0	0	0	0	0	0,00
0,20	5	10	5	10	10	10,00
0,40	5	10	5	10	20	10,00
0,60	5	10	5	10	30	10,00
0,80	5	10	5	10	40	10,00
1,00	5	10	5	10	50	10,00
1,20	5	10	5	10	60	10,00
1,40	10	15	5	10	70	5,00
1,60	5	10	5	10	80	10,00
1,80	10	20	10	20	100	10,00
2,00	5	10	5	10	110	10,00
2,20	120	130	10	20	130	0,83
2,40	110	120	10	20	150	0,91
2,60	110	120	10	20	170	0,91
2,80	100	120	20	40	210	2,00
3,00	115	125	10	20	230	0,87
3,20	210	220	10	20	250	0,48
3,40						
3,60						
3,80						
4,00						



## GRAFIK SONDIR SNI : 2827 - 2008

Proyek : Pembangunan Perpustakaan Lantai 2  
 Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik  
 Lokasi Proyek : FISIP, Universitas Jember  
 Titik : S 2

Dilaksanakan : HS  
 Diperiksa : FRD  
 Date : April 2015





KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS TEKNIK

Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto 159 Kotak Pos 68121

Telepon (0331) 484977 Faximile (0331) 484977

www.teknik.unej.ac.id

## DATA SONDIR SNI : 2827 - 2008

Proyek : Rencana Pembangunan Gedung FMIPA Dilaksanakan BGS  
Fakultas MIPA Universitas Jember Diperiksa PTR  
Lokasi Proyek : Fakultas MIPA Universitas Jember Date : Nov 2018  
Titik : S 1 Kalibrasi : 0,96 %

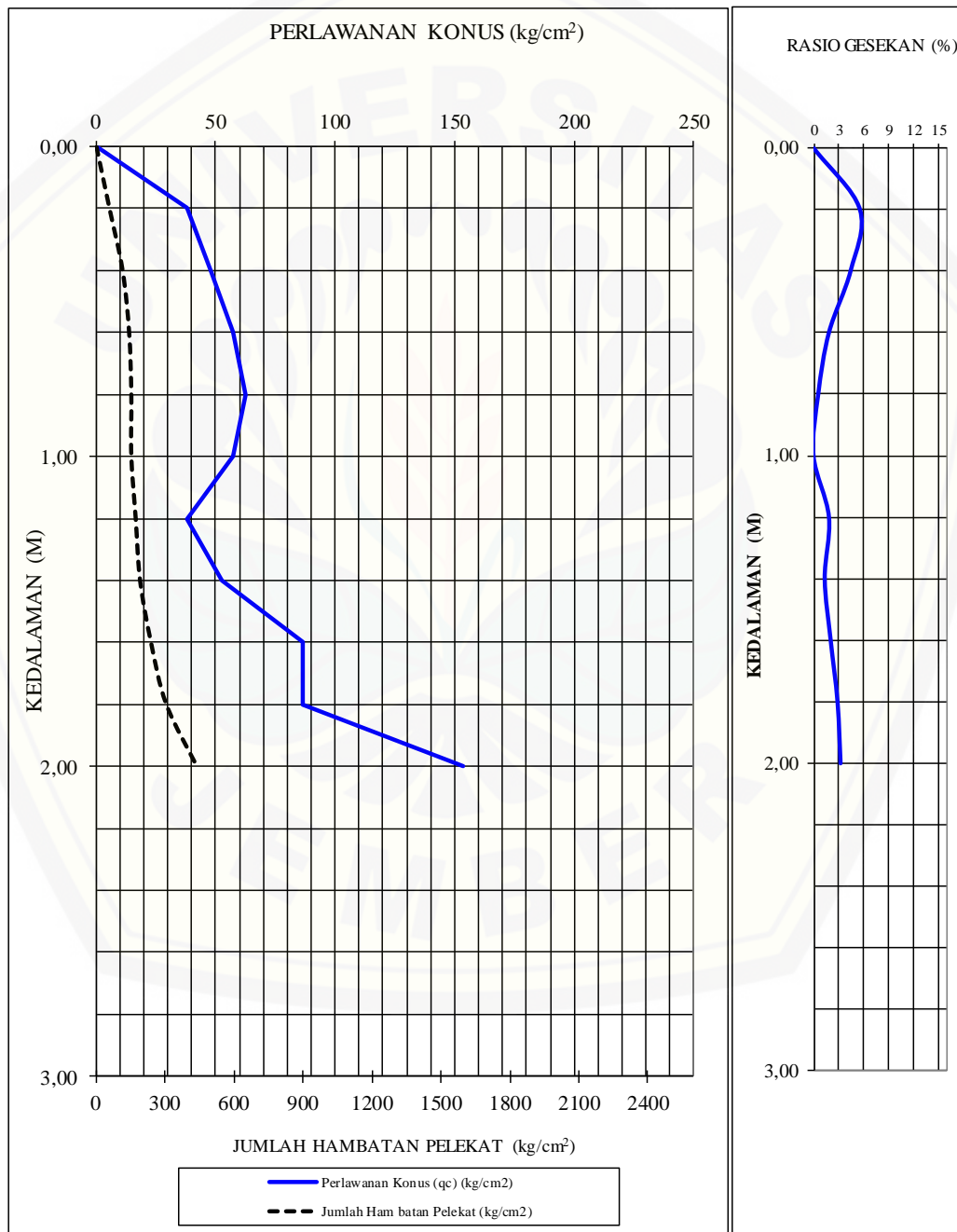
Kedalaman (meter)	Perlawanan Konus (qc) (kg/cm <sup>2</sup> )	Jumlah Perlawanan (kg/cm <sup>2</sup> )	Perlawanan Gesek (kg/cm <sup>2</sup> )	Hambatan Pelekat (kg/cm <sup>2</sup> )	Jumlah Hambatan Pelekat (kg/cm <sup>2</sup> )	Rasio Gesekan (%)
0,00	0	0	0	0	0	0,00
0,20	38,4	67,2	28,8	57,6	57,6	5,62
0,40	48	76,8	28,8	57,6	115,2	4,49
0,60	57,6	72	14,4	28,8	144	1,87
0,80	62,4	67,2	4,8	9,6	153,6	0,58
1,00	57,6	57,6	0	0	153,6	0,00
1,20	38,4	48	9,6	19,2	172,8	1,87
1,40	52,8	62,4	9,6	19,2	192	1,36
1,60	86,4	110,4	24	48	240	2,08
1,80	86,4	120	33,6	67,2	307,2	2,91
2,00	153,6	220,8	67,2	134,4	441,6	3,28
2,20						
2,40						
2,60						
2,80						
3,00						
3,20						
3,40						
3,60						
3,80						
4,00						
4,20						
4,40						
4,60						
4,80						
5,00						



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
 UNIVERSITAS JEMBER  
 FAKULTAS TEKNIK  
 Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto 159 Kotak Pos 68121  
 Telepon (0331) 484977 Faximile (0331) 484977  
 www.teknik.unej.ac.id

## GRAFIK SONDIR SNI : 2827 - 2008

Proyek	: Rencana Pembangunan Gedung FMIPA	Dilaksanakan	BGS
	Fakultas MIPA Universitas Jember	Diperiksa	PTR
Lokasi Proyek	: Fakultas MIPA Universitas Jember	Date	: Nov 2018
Titik	: S 1	Kalibrasi	: 0,96 %





KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS TEKNIK

Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto 159 Kotak Pos 68121

Telepon (0331) 484977 Faximile (0331) 484977

www.teknik.unej.ac.id

## DATA SONDIR SNI : 2827 - 2008

Proyek : Rencana Pembangunan Gedung FMIPA Dilaksanakan BGS  
Fakultas MIPA Universitas Jember Diperiksa PTR  
Lokasi Proyek : Fakultas MIPA Universitas Jember Date : Nov 2019  
Titik : S 2 Kalibrasi : 0,96 %

Kedalaman (meter)	Perlawanan Konus (qc) (kg/cm <sup>2</sup> )	Jumlah Perlawanan (kg/cm <sup>2</sup> )	Perlawanan Gesek (kg/cm <sup>2</sup> )	Hambatan Pelekat (kg/cm <sup>2</sup> )	Jumlah Hambatan Pelekat (kg/cm <sup>2</sup> )	Rasio Gesekan (%)
0,00	0	0	0	0	0	0,00
0,20	38,4	72	33,6	67,2	67,2	6,55
0,40	43,2	76,8	33,6	67,2	134,4	5,83
0,60	76,8	96	19,2	38,4	172,8	1,87
0,80	38,4	91,2	52,8	105,6	278,4	10,30
1,00	28,8	67,2	38,4	76,8	355,2	9,99
1,20	28,8	52,8	24	48	403,2	6,24
1,40	76,8	105,6	28,8	57,6	460,8	2,81
1,60	105,6	153,6	48	96	556,8	3,40
1,80	134,4	206,4	72	144	700,8	4,01
2,00	144	216	72	144	844,8	3,75
2,20						
2,40						
2,60						
2,80						
3,00						
3,20						
3,40						
3,60						
3,80						
4,00						
4,20						
4,40						
4,60						
4,80						
5,00						



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
 UNIVERSITAS JEMBER  
 FAKULTAS TEKNIK  
 Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto 159 Kotak Pos 68121  
 Telepon (0331) 484977 Faximile (0331) 484977  
 www.teknik.unej.ac.id

## GRAFIK SONDIR SNI : 2827 - 2008

Proyek	: Rencana Pembangunan Gedung FMIPA	Dilaksanakan	BGS
	Fakultas MIPA Universitas Jember	Diperiksa	PTR
Lokasi Proyek	: Fakultas MIPA Universitas Jember	Date	: Nov 2019
Titik	: S 2	Kalibrasi	: 0,96 %

