

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis dari nilai korelasi *friction ratio* dan pengujian distribusi ukuran butiran yang telah dilakukan di laboratorium untuk mengetahui suatu jenis tanah dan mengetahui batas – batas nilai *friction ratio* yang sebenarnya, diperoleh kesimpulan bahwa :

1. Hasil yang didapat menunjukkan bahwa tanah pada lokasi Jalan Kaliurang dan Jalan Magelang merupakan jenis tanah pasir, dan rata – rata jenis pasir yang ditemukan yaitu jenis pasir sedang dan jenis pasir halus.
2. Dari hasil analisis yang diperoleh bahwa nilai *friction ratio* suatu tanah pada lokasi Jalan Kaliurang dan Jalan Magelang yaitu : pasir kasar (0 – 0.2) ; pasir sedang (0.2 – 0.97) ; pasir halus (0.98 – 2.5).
3. Dari hasil analisis yang diperoleh nilai tahanan konus q_c sebesar 0 – 57.00 memiliki sudut geser ϕ sebesar 25.69 – 30.00 ; tahanan konus q_c sebesar 0.58 – 143.75 memiliki sudut geser ϕ sebesar 25.69 – 30.00; tahanan konus q_c sebesar 143.76 – 225.20 memiliki sudut geser ϕ sebesar 30.01 – 34.54.
4. Pada pengujian geser langsung, secara garis besar nilai kohesi yang diperoleh berkisar dari 0.00 – 0.09 kg/cm². Sedangkan untuk nilai sudut geser, nilai yang diperoleh berkisar dari 9.36° – 30.00°.

6.2 Saran

Untuk kemajuan ilmu pengetahuan mengenai geologi teknik, maka hendaknya penelitian ini tetap dilanjutkan oleh para peneliti berikutnya. Hal berikut merupakan saran untuk para peneliti berikutnya.

1. Penelitian lanjut mengenai nilai korelasi *friction ratio* dengan jenis tanah lokasi lainnya di Daerah Istimewa Yogyakarta, terutama di daerah Wates dan Kulon Progo.
2. Penelitian lanjut mengenai nilai korelasi *friction ratio* dengan jenis tanah dalam hal ini yaitu lanau dan lempung.
3. Untuk penelitian mengenai nilai korelasi *friction ratio* dengan jenis tanah menggunakan metode bor mesin.

DAFTAR PUSTAKA

American Society for Testing and Materials, 2007, *ASTM Book of Standards*, Sec.4, Vol 04.08, West Conshohocken.

Borghi, X, 2001, Empirical Pile Design Based on Cone Penetration Test: An Explanation for the reduction of Unit Base Resistance Between CPT's and Piles, 5th *International Conference on Deep Foundation Practice*, Singapore, pp. 125 - 132.

Das, B.M., 1994, *Mekanika Tanah Jilid 1*, Penerbit Erlangga, Jakarta.

Das, B.M., 2010, *U.S. Principles of Geotechnical Engineering 7th Edition*

Das, B.M., 1994, *Mekanika Tanah Jilid 2*, Penerbit Erlangga, Jakarta.

Hardiyatmo H. Cm., 1992, *Mekanika Tanah 1*, Penerbit Gramedia, Jakarta.

Holtz and Kovacs, 1981, *An Introduction to Geotechnical Engineering*, Prentice Hall, Inc., Englewood Cliff, New Jersey.

Lulie, Y., Suryadharma. Y.H., 2007b, Kapasitas Fondasi Tiang dari Metode Langsung Cone Penetrometer Test, *Laporan Penelitian*, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Lunne, T., Robertson, P.K. and Powell, J.J.M., 1997, *Cone Penetration Testing in Geotechnical Practice*, Blackie Academic & Professional, London.

Sunggono, kh. V., 1984, *Buku Teknik Sipil*, Penerbit Nova, Bandung.

Sanglerat, G., 1972, *The Penetrometer and Soil Exploration*, Elsevier Publishing Company, New York.

Wesley, L.D., 1972, *Mekanika Tanah*, Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.

US Army Corps of Engineers, 1952, *Engineering and Design, Geotechnical Investigation*, Engineer Manual 1110-1-1804.

United States Department of Agriculture, 1984, *The Static Cone Penetrometer: The Equipment and Using The Data*, Soil Mechanics Note No.11, 210-VI, Washington, D.C.



LAMPIRAN 1

PROYEK PEMBANGUNAN HOTEL PLAZA VIDI JALAN KALIURANG

KM 5 LADRANG YOGYAKARTA

1. Analisis Data

Dari hasil uji parameter tanah yaitu sudut geser, kohesi tanah serta beberapa pengujian penyelidikan tanah di laboratorium dan nilai *friction ratio* pada proyek pembangunan hotel Plaza Vidi yang terletak di Jalan Kaliurang Km 5 Ladrang, Yogyakarta didapat data-data sebagai berikut :

Hasil Uji Parameter Tanah Proyek Pembangunan Hotel Plaza Vidi di Jalan Kaliurang Km 5 Ladrang

Kedalaman (m)	Berat Jenis (gr/cm ³)	γ_b (gr/cm ³)	γ_k (gr/cm ³)	Pengujian Geser Langsung		Klasifikasi	
				c (kg/cm ²)	θ°	Jenis	Kandungan Butir
-1	2.34	1.86	1.64	0.09	20.82	Lanau Pasir	32 %
-2	2.32	1.71	1.59	0.01	25.44	Pasir Sedang	42.4 %

Hasil Analisis Nilai *Friction Ratio* Proyek Pembangunan Hotel Plaza Vidi di Jalan Kaliurang Km 5 Ladrang

Kedalaman (meter)	Titik Sondir 1		Titik Sondir 2		Titik Sondir 3	
	<i>Friction Ratio</i>	q _c kg/cm ²	<i>Friction Ratio</i>	q _c kg/cm ²	<i>Friction Ratio</i>	q _c kg/cm ²
-1 meter	3.97	42.25	3.63	53.33	4.06	33.33
-2 meter	0.87	143.75	0.71	168.00	0.88	117.33



2. Perhitungan

2.1 Analisis Perhitungan Nilai *Friction Ratio*

Untuk mengetahui suatu nilai *friction ratio* dan jenis tanah pada suatu lokasi yang ditinjau, maka diperlukan percobaan *Cone Penetration Test*. Dari hasil uji *Cone Penetration Test* tanah dan nilai *friction ratio* pada proyek pembangunan hotel Plaza Vidi yang terletak di Jalan Kaliurang Km 5 Ladrang, Yogyakarta didapat data-data sebagai berikut :

BORING LOG

Kedalaman (meter)	Profil Tanah	Deskripsi Tanah (Pengamatan di lapangan)	Keterangan
-0.00		Muka tanah	
		Tanah urug (coklat, abu-abu)	- Lempung
-0.45		Tanah urug (coklat, abu-abu)	
		Cadas pasir halus (coklat)	- Urug
		Cadas pasir halus (coklat)	
-1.00		Cadas pasir halus (coklat)	- Cadas
-1.25		Cadas pasir halus (coklat)	
-1.45		Cadas (coklat)	- Lanau
-1.65		Cadas pasir kasar (coklat, abu-abu)	
		Cadas pasir kasar (coklat, abu-abu)	- Pasir
-2.00		Cadas pasir kasar (coklat, abu-abu)	
		Cadas pasir kasar (coklat, abu-abu)	- Pasir halus
-2.50		Cadas pasir kasar (coklat, abu-abu)	
		Cadas (coklat, abu-abu, kuning)	- Pasir sedang
		Cadas (coklat, abu-abu, kuning)	
-3.00		Cadas Pasir kasar (coklat, abu-abu)	- Pasir kasar
			- Kerikil
			- Kapur
			- Sampel



**Hasil Uji Cone Penetration Test Titik Satu Sondir Proyek Pembangunan
Hotel Plaza Vidi di Jalan Kaliurang Km 5 Ladrang**



SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

10 TON CONE PENETRATION TEST

LOCATION : Jl. Kaliurang Km. 5 Ladang DATE : 10 November 2012
NUMBER OF CPT. : 1 WEATHER : Cerah
ELEVATION : -0,67 m dari muka jalan SURVEYOR : Lab. Mektan. FT. UAJY
G.WATER DEPTH : -4,80 meter PROJECT : Pembangunan Hotel
"Plaza Vidi"

Depth meters	C kg/cm ²	C + F kg/cm ²	L F kg/cm ²	T F kg/cm'	Σ T F kg/cm'	Depth meters	C kg/cm ²	C + F kg/cm ²	L F kg/cm ²	T F kg/cm'	Σ T F kg/cm'
0.00	0	0	0.00			8.20					
0.20	8	13	0.75	15	15	8.40					
0.40	10	15	0.75	15	30	8.60					
0.60	25	30	0.75	15	45	8.80					
0.80	54	66	1.80	36	81	9.00					
1.00	80	91	1.65	33	114	9.20					
1.20	150	162	1.80	36	150	9.40					
1.40	195	203	1.20	24	174	9.60					
1.60	175	184	1.35	27	201	9.80					
1.80	100	108	1.20	24	225	10.00					
2.00	135	142	1.05	21	246	10.20					
2.20	185	193	1.20	24	270	10.40					
2.40	155	164	1.35	27	297	10.60					
2.60	210	220	1.50	30	327	10.80					
2.80	295	315	3.00	60	387	11.00					
3.00	320	330	1.50	30	417						

Rumus yang digunakan untuk mendapatkan nilai *friction ratio* adalah :

$$F = (C+F) - C$$

$$q_c = C$$

$$f_s/LF = \text{Friksi} \times \frac{10}{100} \text{ atau } \frac{15}{100}$$

$$Fr = \frac{f_s}{q_c} \times 100$$

Keterangan: q_c : Tahanan konus (kg/cm²)
C : Pembacaan pertama dial sondir (kg/cm²)
C + F : Pembacaan kedua dial sondir (kg/cm²)
F : Friksi (kg/cm²)
 f_s/LF : Tahanan selimut
Fr : *Friction ratio*



Contoh perhitungan nilai *friction ratio* menggunakan salah satu data pada kedalaman 0.2 meter :

- Friksi

$$\text{Friksi} = (C+F) - C$$

$$\text{Friksi} = 13 - 8$$

$$\text{Friksi} = 5 \text{ Kg/Cm}^2$$

$$\text{Tahanan konus } (q_c) = C = 8 \text{ Kg/Cm}^2$$

- Tahanan Selimut

$$\text{Tahanan selimut } (f_s) = \text{Friksi} \times \frac{15}{100}$$

$$\text{Tahanan selimut } (f_s) = 5 \times \frac{15}{100}$$

$$\text{Tahanan selimut } (f_s) = 0.75 \text{ Kg/Cm}^2$$

- *Friction Ratio*

$$\text{Fr} = \frac{f_s}{q_c} \times 100$$

$$\text{Fr} = \frac{0.75}{8} \times 100$$

$$\text{Fr} = 9.375$$

Pada tabel dibawah ini akan ditunjukkan tabel hasil analisis nilai *friction ratio*.



**Nilai *Friction Ratio* dengan Jenis Tanah Titik Satu Sondir Proyek
Pembangunan Hotel Plaza Vidi di Jalan Kaliurang Km 5 Ladrang**

Kedalaman meter	C (qc) kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	F Kg/cm ²	LF (f _s) Kg/cm ²	FR	FR Rata-Rata		(qc) Rata-Rata	
0.00	0	0	0	0					
0.20	8	13	5	0.75	9.38				
0.40	10	15	5	0.75	7.50	3.97		42.25	
0.60	25	30	5	0.75	3.00				
0.80	54	66	12	1.8	3.33				
1.00	80	91	11	1.65	2.06				
1.20	150	162	12	1.8	1.20				
1.40	195	203	8	1.2	0.62				
1.60	175	184	9	1.35	0.77				
1.80	100	108	8	1.2	1.20	0.87		143.75	
2.00	135	142	7	1.05	0.78				
2.20	185	193	8	1.2	0.65				
2.40	155	164	9	1.35	0.87				
2.60	210	220	10	1.5	0.71				
2.80	295	315	20	3	1.02				
3.00	320	330	10	1.5	0.47				

Keterangan : Blok kuning merupakan nilai *friction ratio* yang digunakan



**Hasil Uji Cone Penetration Test Titik Dua Sondir Proyek Pembangunan
Hotel Plaza Vidi di Jalan Kaliurang Km 5 Ladrang**

 SOIL MECHANICS LABORATORY DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY 10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST											
Location			: Jl. Kaliurang Km. 5 Ladrang			Date			: 9 Agustus 2012		
No. of CPT			: SB. 2			Weather			: Cerah		
Elevation			: -0,67 meter dari muka jalan			Surveyor			: Lab.Mektan FT.UAJY		
Ground Water Depth			: -4.80 meter			Project			: Pembangunan Hotel "Plaza Vidi"		
Keda- laman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	L F Kg/cm ²	T F Kg/cm ¹	Jumlah T F Kg/cm ¹	Keda- laman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	L F Kg/cm ²	T F Kg/cm ¹	Jumlah T F Kg/cm ¹
0.00	0	0	0.00	0	0						
0.20	10	15	0.75	15	15	9.20					
0.40	13	17	0.60	12	27	9.40					
0.60	15	25	1.50	30	57	9.60					
0.80	16	22	0.90	18	75	9.80					
1.00	20	25	0.75	15	90	10.00					
1.20	40	55	2.25	45	135	10.20					
1.40	100	110	1.50	30	165	10.40					
1.60	135	146	1.65	33	198	10.60					
1.80	168	176	1.20	24	222	10.80					
2.00	125	137	1.80	36	258	11.00					
2.20	70	80	1.50	30	288	11.20					
2.40	135	145	1.50	30	318	11.40					
2.60	175	186	1.65	33	351	11.60					
2.80	235	248	1.95	39	390	11.80					
3.00	237	250	1.95	39	429	12.00					

Rumus yang digunakan untuk mendapatkan nilai *friction ratio* adalah :

$$F = (C+F) - C$$

$$q_c = C$$

$$f_s/LF = \text{Friksi} \times \frac{10}{100} \text{ atau } \frac{15}{100}$$

$$Fr = \frac{f_s}{q_c} \times 100$$

Keterangan:

- q_c : Tahanan konus (kg/cm²)
 C : Pembacaan pertama dial sondir (kg/cm²)
 $C + F$: Pembacaan kedua dial sondir (kg/cm²)
 F : Friksi (kg/cm²)
 f_s/LF : Tahanan selimut
 Fr : *Friction ratio*



Contoh perhitungan nilai *friction ratio* menggunakan salah satu data pada kedalaman 0.2 meter :

- Friksi

$$\text{Friksi} = (C+F) - C$$

$$\text{Friksi} = 15 - 10$$

$$\text{Friksi} = 5 \text{ Kg/Cm}^2$$

$$\text{Tahanan konus } (q_c) = C = 10 \text{ Kg/Cm}^2$$

- Tahanan Selimut

$$\text{Tahanan selimut } (f_s) = \text{Friksi} \times \frac{15}{100}$$

$$\text{Tahanan selimut } (f_s) = 5 \times \frac{15}{100}$$

$$\text{Tahanan selimut } (f_s) = 0.75 \text{ Kg/Cm}^2$$

- *Friction Ratio*

$$\text{Fr} = \frac{f_s}{q_c} \times 100$$

$$\text{Fr} = \frac{0.75}{10} \times 100$$

$$\text{Fr} = 7.5$$

Pada tabel dibawah ini akan ditunjukkan tabel hasil analisis nilai *friction ratio*.



**Nilai *Friction Ratio* dengan Jenis Tanah Titik Dua Sondir Pada Proyek
Pembangunan Hotel Plaza Vidi di Jalan Kaliurang Km 5 Ladrang**

Kedalaman meter	C (qc) kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	F Kg/cm ²	LF (f _s) Kg/cm ²	FR	FR Rata-Rata		(qc) Rata-Rata	
0.00	0	0	0	0					
0.20	10	15	5	0.75	7.50				
0.40	13	17	4	0.6	4.62				
0.60	15	25	10	1.5	10.00				
0.80	16	22	6	0.9	5.63				
1.00	20	25	5	0.75	3.75	3.63		53.33	
1.20	40	55	15	2.25	5.63				
1.40	100	110	10	1.5	1.50				
1.60	135	146	11	1.65	1.22				
1.80	168	176	8	1.2	0.71		0.71		168.00
2.00	125	137	12	1.8	1.44				
2.20	70	80	10	1.5	2.14				
2.40	135	145	10	1.5	1.11				
2.60	175	186	11	1.65	0.94				
2.80	235	248	13	1.95	0.83				
3.00	237	250	13	1.95	0.82				

Keterangan : Blok kuning merupakan nilai *friction ratio* yang digunakan



**Hasil Uji Cone Penetration Test Titik Tiga Sondir Pada Proyek
Pembangunan Hotel Plaza Vidi di Jalan Kaliurang Km 5 Ladrang**

 SOIL MECHANICS LABORATORY DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY 10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST											
Location			: Jl. Kaliurang Km. 5 Ladrang			Date			: 9 Agustus 2012		
No. of CPT			: SB. 3			Weather			: Cerah		
Elevation			: +0,15 meter dari muka jalan			Surveyor			: Lab.Mektan FT.UAJY		
Ground Water Depth			: -4.80 meter			Project			: Pembangunan Hotel "Plaza Vidi"		
Keda- laman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	L F Kg/cm ²	T F Kg/cm ¹	Jumlah T F Kg/cm ¹	Keda- laman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	L F Kg/cm ²	T F Kg/cm ¹	Jumlah T F Kg/cm ¹
0.00	0	0	0.00	0	0						
0.20	12	16	0.60	12	12	9.20					
0.40	15	22	1.05	21	33	9.40					
0.60	20	27	1.05	21	54	9.60					
0.80	5	10	0.75	15	69	9.80					
1.00	15	22	1.05	21	90	10.00					
1.20	21	30	1.35	27	117	10.20					
1.40	34	41	1.05	21	138	10.40					
1.60	45	53	1.20	24	162	10.60					
1.80	122	129	1.05	21	183	10.80					
2.00	130	139	1.35	27	210	11.00					
2.20	100	105	0.75	15	225	11.20					
2.40	130	142	1.80	36	261	11.40					
2.60	145	155	1.50	30	291	11.60					
2.80	164	175	1.65	33	324	11.80					
3.00	197	215	2.70	54	378	12.00					

Rumus yang digunakan untuk mendapatkan nilai *friction ratio* adalah :

$$F = (C+F) - C$$

$$q_c = C$$

$$f_s/LF = \text{Friksi} \times \frac{10}{100} \text{ atau } \frac{15}{100}$$

$$Fr = \frac{f_s}{q_c} \times 100$$

Keterangan:

- q_c : Tahanan konus (kg/cm²)
 C : Pembacaan pertama dial sondir (kg/cm²)
 $C + F$: Pembacaan kedua dial sondir (kg/cm²)
 F : Friksi (kg/cm²)
 f_s/LF : Tahanan selimut
 Fr : *Friction ratio*



Contoh perhitungan nilai *friction ratio* menggunakan salah satu data pada kedalaman 0.2 meter :

- Friksi

$$\text{Friksi} = (C+F) - C$$

$$\text{Friksi} = 16 - 12$$

$$\text{Friksi} = 4 \text{ Kg/Cm}^2$$

$$\text{Tahanan konus } (q_c) = C = 12 \text{ Kg/Cm}^2$$

- Tahanan Selimut

$$\text{Tahanan selimut } (f_s) = \text{Friksi} \times \frac{15}{100}$$

$$\text{Tahanan selimut } (f_s) = 4 \times \frac{15}{100}$$

$$\text{Tahanan selimut } (f_s) = 0.6 \text{ Kg/Cm}^2$$

- *Friction Ratio*

$$\text{Fr} = \frac{f_s}{q_c} \times 100$$

$$\text{Fr} = \frac{0.6}{12} \times 100$$

$$\text{Fr} = 5$$

Pada tabel dibawah ini akan ditunjukkan tabel hasil analisis nilai *friction ratio*.



**Nilai *Friction Ratio* dengan Jenis Tanah Titik Tiga Sondir Pada Proyek
 Pembangunan Hotel Plaza Vidi di Jalan Kaliurang Km 5 Ladrang**

Kedalaman meter	C (qc) kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	F Kg/cm ²	LF (fs) Kg/cm ²	FR	FR Rata-Rata		(qc) Rata-Rata	
0.00	0	0	0	0					
0.20	12	16	4	0.6	5.00				
0.40	15	22	7	1.05	7.00				
0.60	20	27	7	1.05	5.25				
0.80	5	10	5	0.75	15.00				
1.00	15	22	7	1.05	7.00				
1.20	21	30	9	1.35	6.43	4.06		33.33	
1.40	34	41	7	1.05	3.09				
1.60	45	53	8	1.2	2.67				
1.80	122	129	7	1.05	0.86		0.88	117.33	
2.00	130	139	9	1.35	1.04				
2.20	100	105	5	0.75	0.75				
2.40	130	142	12	1.8	1.38				
2.60	145	155	10	1.5	1.03				
2.80	164	175	11	1.65	1.01				
3.00	197	215	18	2.7	1.37				

Keterangan : Blok kuning merupakan nilai *friction ratio* yang digunakan



2.2 Analisis Perhitungan Menentukan Distribusi Ukuran Butir

Hasil Uji Analisis Saringan Kedalaman 1 Meter Proyek Pembangunan Hotel Plaza Vidi di Jalan Kaliurang Km 5 Ladrang

No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4.750	4.3	95.7	95.66
10	2.000	7.2	88.5	88.46
20	0.850	11.7	76.76	76.76
40	0.425	12.4	64.36	64.36
60	0.250	9.4	54.96	54.96
140	0.106	20.1	34.86	34.86
200	0.075	2.5	32.36	32.36
Pan		32.36		

Contoh perhitungan:

- W sampel tanah kering = 100 gram (berat dalam % = 100 %)
- Persentase tanah yang digunakan dalam analisis saringan yaitu :

$$W_{tot} = W \text{ sampel tanah kering} - W \text{ sampel pada pan}$$

$$W_{tot} = 100 - 32.36$$

$$W_{tot} = 67.64 \text{ gram (berat dalam \% = 67.64 \%)}$$

Keterangan: W_{tot} : Berat tanah tertahan saringan no.4, 10, 20, 40, 60, 140, 200

- Persentase berat kerikil halus (tertahan saringan no.4)

$$\text{Berat kerikil halus} = 4.3 \text{ gram}$$

$$\% \text{ kerikil halus} = \frac{\text{Berat tertahan no.4}}{W_{tot}} \times \% W_{tot}$$

$$\% \text{ kerikil halus} = \frac{4.3}{67.64} \times 67.64 \%$$

$$\% \text{ kerikil halus} = 4.29 \%$$



- Persentase berat pasir kasar (tertahan saringan no.10)

$$\text{Berat pasir kasar} = 7.2 \text{ gram}$$

$$\% \text{ pasir kasar} = \frac{\text{Berat pasir kasar}}{W_{\text{tot}}} \times \% W_{\text{tot}}$$

$$\% \text{ pasir kasar} = \frac{7.2}{67.64} \times 67.64 \%$$

$$\% \text{ pasir kasar} = 7.19 \%$$

- Persentase berat pasir sedang (tertahan saringan no.20 + no. 40)

$$\text{Berat pasir sedang} = 11.7 + 12.4 = 24.1 \text{ gram}$$

$$\% \text{ pasir sedang} = \frac{\text{Berat pasir sedang}}{W_{\text{tot}}} \times \% W_{\text{tot}}$$

$$\% \text{ pasir sedang} = \frac{24.1}{67.64} \times 67.64 \%$$

$$\% \text{ pasir sedang} = 24.09 \%$$

- Persentase berat pasir halus (tertahan saringan no.60 + no. 140 + no.200)

$$\text{Berat pasir halus} = 9.4 + 20.1 + 2.5 = 32 \text{ gram}$$

$$\% \text{ pasir halus} = \frac{\text{Berat pasir halus}}{W_{\text{tot}}} \times \% W_{\text{tot}}$$

$$\% \text{ pasir halus} = \frac{32}{67.64} \times 67.64 \%$$

$$\% \text{ pasir halus} = 32 \%$$



Hasil Uji Analisis Hidrometer Kedalaman 1 Meter Proyek Pembangunan Hotel Plaza Vidi di Jalan Kaliurang Km 5 Ladrang

PENGUJIAN HIDROMETER

Proyek: Pembangunan Hotel "Plaza Vidi"
 Lokasi: Jl. Kaliurang Km. 5 Ladrang, Kocoran Baru, Caturtunggal, Depok, Sleman, Yogyakarta
 Tanggal: 13-Aug-12

Thik: B1 1

Tipe Hidrometer	152
Koreksi Meniskus	m= 1
Berat Jenis Tanah	G= 2.3358
Koreksi Hidrometer 152	a= 1.0887

Berat Sampel Kering Oven (W)	100 gr
K****	1.0887
Reagen	Na ₂ SiO ₃
Banyak reagen	2 sendok makan

Tanggal	Jam	Waktu (menit)	Pembacaan Suspensi	Pembacaan Cairan	Temperatur °C	Pembacaan Terkoreksi meniskus	Kedalaman Efektif	Konstan	Diameter Butir (mm)	Pembacaan Terkoreksi	% Lebih Kecil
		T	R1	R2	t °C	R' = R1+m	L* (mm)	K _s **	D	R = R1 - R2	p*** (%)
14-Aug-12	12.12	2	10	3	27	11	14.5	0.01395	0.03755	7	9.7616
	12.15	5	9	3	27	10	14.7	0.01395	0.02391	6	8.3671
	12.40	30	7	3	27	8	15.0	0.01395	0.00986	4	5.5780
	13.10	60	7	3	27	8	15.0	0.01395	0.00697	4	5.5780
	16.20	250	6	3	27	7	15.2	0.01395	0.00344	3	4.1835
15-Aug-12	12.10	1440	6	3	28	7	15.2	0.01380	0.00142	3	4.1385

Contoh perhitungan:

- Persentase berat lempung (% berat ukuran butir 0.005 mm)

$$\% \text{ Berat lempung} = \text{interpolasi diameter butir } 0.00697 \text{ mm dan } 0.00344 \text{ mm}$$

$$\% \text{ Berat lempung} = 4.7997 \%$$

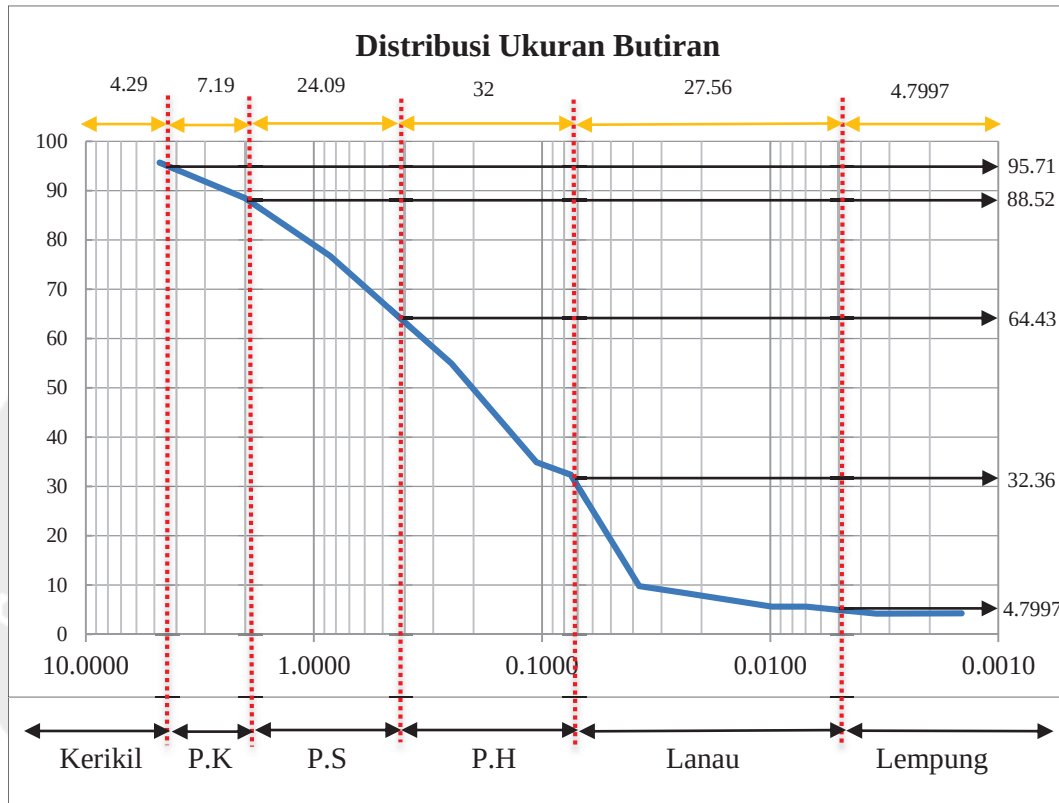
- Persentase berat lanau (% berat ukuran butir 0.075 – 0.005 mm)

$$\% \text{ Berat lanau} = \% \text{ berat pasir halus} - \% \text{ berat lempung}$$

$$\% \text{ Berat lanau} = 27.56 \%$$



**Grafik Distribusi Ukuran Butiran Tanah Kedalaman 1 Meter Proyek
Pembangunan Hotel Plaza Vidi di Jalan Kaliurang Km 5 Ladrang**



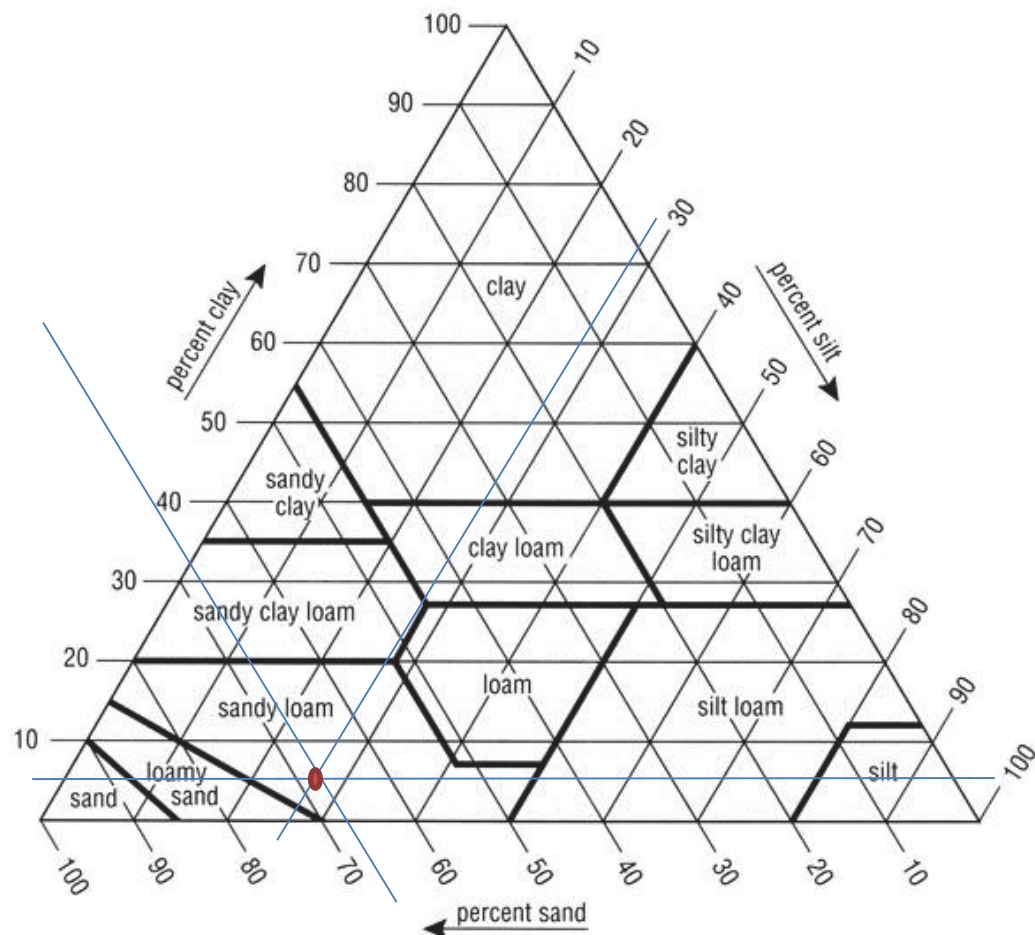
Keterangan :

- : Garis grafik distribusi ukuran butiran tanah
- - - : Garis batas antar jenis butiran tanah
- ↔ : Jenis butiran tanah
- ↔ : Persentase berat butiran tanah (dalam %)
- : Persentase lolos butiran tanah (dalam %)
- P.K : Pasir Kasar
- P.S : Pasir Sedang
- P.H : Pasir Halus

Dari gambar grafik menunjukkan bahwa persentase butiran terbesar berada pada jenis pasir sedang dengan persentase 32 % maka jenis tanah tersebut merupakan jenis pasir halus. Hasil pasir tersebut tidak dapat diambil kesimpulan bahwa jenis pasir halus dapat juga terlihat seperti pasir lanau ataupun juga lanau. Untuk mengetahui lebih lanjut dapat digunakan analisis menggunakan klasifikasi



tanah berdasarkan USDA karena proyek ini tidak terdapat pengujian batas – batas
atterberg. Dibawah ini merupakan analisis tanah berdasarkan USDA:





**Hasil Uji Analisis Saringan Kedalaman 2 Meter Proyek Pembangunan Hotel
Plaza Vidi di Jalan Kaliurang Km 5 Ladrang**

No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4.750	0.6	99.4	99.40
10	2.000	5.1	94.3	94.30
20	0.850	21.7	72.6	72.60
40	0.425	20.7	51.9	51.90
60	0.250	13.5	38.4	38.40
140	0.106	19.8	18.6	18.60
200	0.075	2.9	15.7	15.70
Pan		15.7		

Contoh perhitungan:

- W sampel tanah kering = 100 gram (berat dalam % = 100 %)
- Persentase tanah yang digunakan dalam analisis saringan yaitu :

$$W_{tot} = W \text{ sampel tanah kering} - W \text{ sampel pada pan}$$

$$W_{tot} = 100 - 15.7$$

$$W_{tot} = 84.3 \text{ gram (berat dalam \% = 84.3 \%)}$$

Keterangan: W_{tot} : Berat tanah tertahan saringan no.4, 10, 20, 40, 60, 140, 200

- Persentase berat kerikil halus (tertahan saringan no.4)

$$\text{Berat kerikil halus} = 0.6 \text{ gram}$$

$$\% \text{ kerikil halus} = \frac{\text{Berat tertahan no.4}}{W_{tot}} \times \% W_{tot}$$

$$\% \text{ kerikil halus} = \frac{0.6}{84.3} \times 84.3 \%$$

$$\% \text{ kerikil halus} = 0.6 \%$$



- Persentase berat pasir kasar (tertahan saringan no.10)

$$\text{Berat pasir kasar} = 5.1 \text{ gram}$$

$$\% \text{ pasir kasar} = \frac{\text{Berat pasir kasar}}{W_{\text{tot}}} \times \% W_{\text{tot}}$$

$$\% \text{ pasir kasar} = \frac{5.1}{84.3} \times 84.3 \%$$

$$\% \text{ pasir kasar} = 5.1 \%$$

- Persentase berat pasir sedang (tertahan saringan no.20 + no. 40)

$$\text{Berat pasir sedang} = 21.7 + 20.7 = 42.4 \text{ gram}$$

$$\% \text{ pasir sedang} = \frac{\text{Berat pasir sedang}}{W_{\text{tot}}} \times \% W_{\text{tot}}$$

$$\% \text{ pasir sedang} = \frac{42.4}{84.3} \times 84.3 \%$$

$$\% \text{ pasir sedang} = 42.4 \%$$

- Persentase berat pasir halus (tertahan saringan no.60 + no. 140 + no.200)

$$\text{Berat pasir halus} = 13.5 + 19.8 + 2.9 = 36.2 \text{ gram}$$

$$\% \text{ pasir halus} = \frac{\text{Berat pasir halus}}{W_{\text{tot}}} \times \% W_{\text{tot}}$$

$$\% \text{ pasir halus} = \frac{36.2}{84.3} \times 84.3 \%$$

$$\% \text{ pasir halus} = 36.2 \%$$



Hasil Uji Analisis Hidrometer Kedalaman 2 Meter Proyek Pembangunan Hotel Plaza Vidi di Jalan Kaliurang Km 5 Ladrang

PENGUJIAN HIDROMETER

Proyek: Pembangunan Hotel "Plaza Vidi"

Titik: B1 2

Lokasi: Jl. Kaliurang Km. 5 Ladrang, Kocoran Baru, Caturtunggal, Depok, Sleman, Yogyakarta

Tanggal: 13-Aug-12

Tipe Hidrometer	152
Koreksi Meniskus	m= 1
Berat Jenis Tanah	G= 2.3209
Koreksi Hidrometer 152	a= 1.0940

Berat Sampel Kering Oven (W)	100 gr
K****	1.0940
Reagen	Na ₂ SiO ₃
Banyak reagen	2 sendok makan

Tanggal	Jam	Waktu (menit)	Pembacaan Suspensi	Pembacaan Cairan	Temperatur °C	Pembacaan Terkoreksi meniskus	Kedalaman Efektif	Konstan	Diameter Butir (mm)	Pembacaan Terkoreksi	% Lebih Kecil
		T	R1	R2	t °C	R' = R1+m	L* (mm)	K _h **	D	R = R1 - R2	p*** (%)
14-Aug-12	12.12	2	9	3	27	10	14.7	0.01401	0.03799	6	8.4083
	12.15	5	7	3	27	8	15.0	0.01401	0.02427	4	5.6055
	12.40	30	6	3	27	7	15.2	0.01401	0.00998	3	4.2041
	13.10	60	6	3	27	7	15.2	0.01401	0.00705	3	4.2041
	16.20	250	6	3	27	7	15.2	0.01401	0.00346	3	4.2041
15-Aug-12	12.10	1440	6	3	28	7	15.2	0.01386	0.00142	3	4.1591

Contoh perhitungan:

- Persentase berat lempung (% berat ukuran butir 0.005 mm)

% Berat lempung = interpolasi diameter butir 0.00705 mm dan
0.00142 mm

% Berat lempung = 4.2041 %

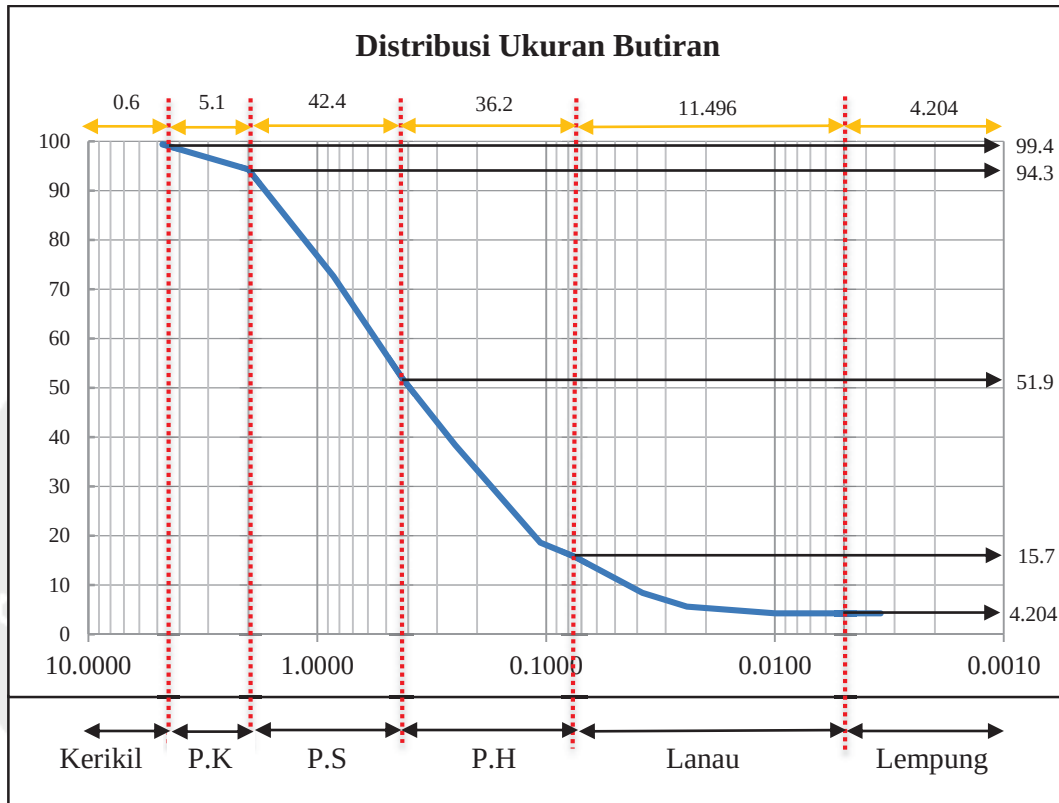
- Persentase berat lanau (% berat ukuran butir 0.075 – 0.005 mm)

% Berat lanau = % berat pasir halus - % berat lempung

% Berat lanau = 11.496 %



**Grafik Distribusi Ukuran Butiran Tanah Kedalaman 2 Meter Proyek
Pembangunan Hotel Plaza Vidi di Jalan Kaliurang Km 5 Ladrang**



Keterangan :

- : Garis grafik distribusi ukuran butiran tanah
- - - : Garis batas antar jenis butiran tanah
- $\longleftrightarrow$: Jenis butiran tanah
- $\longleftrightarrow$: Persentase berat butiran tanah (dalam %)
- $\longrightarrow$: Persentase lolos butiran tanah (dalam %)
- P.K : Pasir Kasar
- P.S : Pasir Sedang
- P.H : Pasir Halus

Dari gambar grafik menunjukkan bahwa persentase butiran terbesar berada pada jenis pasir sedang dengan persentase 42.4 % maka jenis tanah tersebut merupakan jenis pasir sedang.



LAMPIRAN 2

PROYEK PEMBANGUNAN RUMAH TINGGAL JALAN PANDEGA

SATRIA NO.49B YOGYAKARTA

1. Analisis Data

Dari hasil uji parameter tanah yaitu sudut geser, kohesi tanah serta beberapa pengujian penyelidikan tanah di laboratorium dan nilai *friction ratio* pada proyek pembangunan rumah tinggal yang terletak di Jalan Pandega Satria No.49B, Yogyakarta didapat data-data sebagai berikut :

Hasil Uji Parameter Tanah Pada Lokasi di Jalan Pandega Satria No.49B

Kedalaman (m)	Berat Jenis (gr/cm ³)	γ_b (gr/cm ³)	γ_k (gr/cm ³)	Pengujian Geser Langsung		Klasifikasi	
				c (kg/cm ²)	θ°	Jenis	Kandungan Butir
-0.80	2.60	1.69	1.54	0.00	17.24	Pasir Sedang	36.3 %
-1.00	2.59	1.87	1.70	0.00	34.54	Pasir Sedang	35.7 %

Hasil Analisis Nilai *Friction Ratio* Pada Lokasi di Jalan Pandega Satria No.49B

Kedalaman (meter)	Titik Sondir 1		Titik Sondir 2		Titik Sondir 3	
	<i>Friction Ratio</i>	q _c kg/cm ²	<i>Friction Ratio</i>	q _c kg/cm ²	<i>Friction Ratio</i>	q _c kg/cm ²
-0.8 meter	0.89	42.67	0.63	51.33	0.51	39.50
-1 meter	0.27	164.40	0.32	150.60	0.35	178.00



2. Perhitungan

2.1 Analisis Perhitungan Nilai *Friction Ratio*

Untuk mengetahui suatu nilai *friction ratio* dan jenis tanah pada suatu lokasi yang ditinjau, maka diperlukan percobaan *Cone Penetration Test*. Dari hasil uji *Cone Penetration Test* tanah dan nilai *friction ratio* pada proyek pembangunan rumah tinggal yang terletak di Jalan Pandega Satria No.49B, Yogyakarta didapat data-data sebagai berikut :

BORING LOG

Kedalaman (meter)	Profil Tanah	Deskripsi Tanah (Pengamatan di lapangan)	Keterangan
-0.00		Muka tanah	
		Urug (coklat, kuning)	- Lempung
-0.40		Pasir halus (coklat)	
-0.60		Pasir halus (kuning, coklat)	- Urug
-0.80		Pasir halus (coklat, abu-abu)	
-1.00		Pasir kasar (coklat, abu-abu)	- Cadas
			- Lanau
			- Pasir
			- Pasir halus
			- Pasir sedang
			- Pasir kasar
			- Kerikil
			- Kapur
			- Sampel



Hasil Uji Cone Penetration Test Pada Titik Satu Sondir Proyek Pembangunan Rumah Tinggal di Jalan Pandega Satria No.49B



SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

2,5 TON CONE PENETRATION TEST

LOCATION : Jl. Pandega Satria No. 49B DATE : 28 November 2013
NUMBER OF CPT. : 1 WEATHER : Cerah
ELEVATION : $\pm 0,00$ m dari muka jalan SURVEYOR : Lab. Mektan. FT. UAJY
G.WATER DEPTH : -10,00 meter dari muka tanah PROJECT : Rumah Tinggal

Depth meters	C kg/cm ²	C + F kg/cm ²	LF kg/cm ²	TF kg/cm ²	S TF kg/cm ²	Depth meters	C kg/cm ²	C + F kg/cm ²	LF kg/cm ²	TF kg/cm ²	S TF kg/cm ²
0.00	0	0	0.00								
0.20	8	10	0.20	4	4	8.20					
0.40	11	14	0.30	6	10	8.40					
0.60	53	56	0.30	6	16	8.60					
0.80	64	68	0.40	8	24	8.80					
1.00	121	125	0.40	8	32	9.00					
1.20	142	145	0.30	6	38	9.20					
1.40	245	250	0.50	10	48	9.40					
1.60	250	250	0.00	0	48	9.60					
1.80						9.80					
2.00						10.00					

Rumus yang digunakan untuk mendapatkan nilai *friction ratio* adalah :

$$F = (C+F) - C$$

$$q_c = C$$

$$f_s/LF = \text{Friksi} \times \frac{10}{100} \text{ atau } \frac{15}{100}$$

$$Fr = \frac{f_s}{q_c} \times 100$$

Keterangan:

q_c : Tahanan konus (kg/cm²)
C : Pembacaan pertama dial sondir (kg/cm²)
C + F : Pembacaan kedua dial sondir (kg/cm²)
F : Friksi (kg/cm²)
 f_s/LF : Tahanan selimut
Fr : *Friction ratio*



Contoh perhitungan nilai *friction ratio* menggunakan salah satu data pada kedalaman 0.2 meter :

- Friksi

$$\text{Friksi} = (C+F) - C$$

$$\text{Friksi} = 10 - 8$$

$$\text{Friksi} = 2 \text{ Kg/Cm}^2$$

$$\text{Tahanan konus } (q_c) = C = 8 \text{ Kg/Cm}^2$$

- Tahanan Selimut

$$\text{Tahanan selimut } (f_s) = \text{Friksi} \times \frac{10}{100}$$

$$\text{Tahanan selimut } (f_s) = 2 \times \frac{10}{100}$$

$$\text{Tahanan selimut } (f_s) = 0.2 \text{ Kg/Cm}^2$$

- *Friction Ratio*

$$\text{Fr} = \frac{f_s}{q_c} \times 100$$

$$\text{Fr} = \frac{0.2}{8} \times 100$$

$$\text{Fr} = 2.5$$

Pada tabel dibawah ini akan ditunjukan tabel hasil analisis nilai *friction ratio*.



**Nilai *Friction Ratio* dengan Jenis Tanah Pada Titik Satu Sondir Proyek
 Pembangunan Rumah Tinggal di Jalan Pandega Satria No.49B**

Kedalaman meter	C (qc) kg/cm ²	C + F kg/cm ²	F kg/cm ²	LF (fs) kg/cm ²	FR	FR Rata-Rata		(qc) Rata-Rata	
0.00	0	0	0	0.00					
0.20	8	10	2	0.20	2.50				
0.40	11	14	3	0.30	2.73	0.89		42.67	
0.60	53	56	3	0.30	0.57				
0.80	64	68	4	0.40	0.63				
1.00	121	125	4	0.40	0.33	0.27		164.40	
1.20	142	145	3	0.30	0.21				
1.40	245	250	5	0.50	0.20				
1.60	250	250	0	0.00	0.00				

Keterangan : Blok kuning merupakan nilai *friction ratio* yang digunakan



Hasil Uji *Cone Penetration Test* Pada Titik Dua Sondir Proyek Pembangunan Rumah Tinggal di Jalan Pandega Satria No.49B



SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

2,5 TON CONE PENETRATION TEST

LOCATION : Jl. Pandega Satria No. 49B DATE : 28 November 2013
NUMBER OF CPT. : 2 WEATHER : Cerah
ELEVATION : $\pm 0,00$ m dari muka jalan SURVEYOR : Lab. Mektan. FT. UAJY
G.WATER DEPTH : -10,00 meter dari muka tanah PROJECT : Rumah Tinggal

Depth meters	C kg/cm ²	C + F kg/cm ²	LF kg/cm ²	TF kg/cm ²	S TF kg/cm ²	Depth meters	C kg/cm ²	C + F kg/cm ²	LF kg/cm ²	TF kg/cm ²	S TF kg/cm ²
0.00	0	0	0.00								
0.20	13	16	0.30	6	6	8.20					
0.40	21	24	0.30	6	12	8.40					
0.60	84	88	0.40	8	20	8.60					
0.80	49	52	0.30	6	26	8.80					
1.00	190	194	0.40	8	34	9.00					
1.20	74	77	0.30	6	40	9.20					
1.40	195	198	0.30	6	46	9.40					
1.60	245	250	0.50	10	56	9.60					
1.80	250	250	0.00	0	56	9.80					
2.00						10.00					
2.20						10.20					

Rumus yang digunakan untuk mendapatkan nilai *friction ratio* adalah :

$$F = (C+F) - C$$

$$q_c = C$$

$$f_s/LF = \text{Friksi} \times \frac{10}{100} \text{ atau } \frac{15}{100}$$

$$Fr = \frac{f_s}{q_c} \times 100$$

Keterangan:

q_c : Tahanan konus (kg/cm²)
C : Pembacaan pertama dial sondir (kg/cm²)
C + F : Pembacaan kedua dial sondir (kg/cm²)
F : Friksi (kg/cm²)
 f_s/LF : Tahanan selimut
Fr : *Friction ratio*



Contoh perhitungan nilai *friction ratio* menggunakan salah satu data pada kedalaman 0.2 meter :

- Friksi

$$\text{Friksi} = (C+F) - C$$

$$\text{Friksi} = 16 - 13$$

$$\text{Friksi} = 3 \text{ Kg/Cm}^2$$

$$\text{Tahanan konus } (q_c) = C = 13 \text{ Kg/Cm}^2$$

- Tahanan Selimut

$$\text{Tahanan selimut } (f_s) = \text{Friksi} \times \frac{10}{100}$$

$$\text{Tahanan selimut } (f_s) = 3 \times \frac{10}{100}$$

$$\text{Tahanan selimut } (f_s) = 0.3 \text{ Kg/Cm}^2$$

- *Friction Ratio*

$$\text{Fr} = \frac{f_s}{q_c} \times 100$$

$$\text{Fr} = \frac{0.3}{13} \times 100$$

$$\text{Fr} = 2.31$$

Pada tabel dibawah ini akan ditunjukan tabel hasil analisis nilai *friction ratio*.



**Nilai *Friction Ratio* dengan Jenis Tanah Pada Titik Dua Sondir Proyek
 Pembangunan Rumah Tinggal di Jalan Pandega Satria No.49B**

Kedalaman meter	C (q_c) kg/cm ²	C + F kg/cm ²	F kg/cm ²	LF (f_s) kg/cm ²	FR kg/cm ²	FR Rata-Rata		(q _c) Rata-Rata	
0.00	0	0	0	0.00					
0.20	13	16	3	0.30	2.31				
0.40	21	24	3	0.30	1.43	0.63		51.33	
0.60	84	88	4	0.40	0.48				
0.80	49	52	3	0.30	0.61		0.32	150.60	
1.00	190	194	4	0.40	0.21				
1.20	74	77	3	0.30	0.41				
1.40	195	198	3	0.30	0.15				
1.60	245	250	5	0.50	0.20				
1.80	250	250	0	0.00	0.00				

Keterangan : Blok kuning merupakan nilai *friction ratio* yang digunakan



Hasil Uji *Cone Penetration Test* Pada Titik Tiga Sondir Proyek Pembangunan Rumah Tinggal di Jalan Pandega Satria No.49B



SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

2,5 TON CONE PENETRATION TEST

LOCATION : Jl. Pandega Satria No. 49B DATE : 28 November 2013
NUMBER OF CPT. : 3 WEATHER : Cerah
ELEVATION : $\pm 0,00$ m dari muka jalan SURVEYOR : Lab. Mektan. FT. UAJY
G.WATER DEPTH : -10,00 meter dari muka tanah PROJECT : Rumah Tinggal

Depth meters	C kg/cm ²	C + F kg/cm ²	LF kg/cm ²	TF kg/cm ²	S TF kg/cm ²	Depth meters	C kg/cm ²	C + F kg/cm ²	LF kg/cm ²	TF kg/cm ²	S TF kg/cm ²
0.00	0	0	0.00								
0.20	11	14	0.30	6	6	8.20					
0.40	14	17	0.30	6	12	8.40					
0.60	49	52	0.30	6	18	8.60					
0.80	30	33	0.30	6	24	8.80					
1.00	187	191	0.40	8	32	9.00					
1.20	245	250	0.50	10	42	9.20					
1.40	250	250	0.00	0	42	9.40					
1.60						9.60					
1.80						9.80					

Rumus yang digunakan untuk mendapatkan nilai *friction ratio* adalah :

$$F = (C + F) - C$$

$$q_c = C$$

$$f_s/LF = \text{Friksi} \times \frac{10}{100} \text{ atau } \frac{15}{100}$$

$$Fr = \frac{f_s}{q_c} \times 100$$

Keterangan:

q_c : Tahanan konus (kg/cm²)
C : Pembacaan pertama dial sondir (kg/cm²)
C + F : Pembacaan kedua dial sondir (kg/cm²)
F : Friksi (kg/cm²)
 f_s/LF : Tahanan selimut
Fr : *Friction ratio*



Contoh perhitungan nilai *friction ratio* menggunakan salah satu data pada kedalaman 0.2 meter :

- Friksi

$$\text{Friksi} = (C+F) - C$$

$$\text{Friksi} = 14 - 11$$

$$\text{Friksi} = 3 \text{ Kg/Cm}^2$$

$$\text{Tahanan konus } (q_c) = C = 11 \text{ Kg/Cm}^2$$

- Tahanan Selimut

$$\text{Tahanan selimut } (f_s) = \text{Friksi} \times \frac{10}{100}$$

$$\text{Tahanan selimut } (f_s) = 3 \times \frac{10}{100}$$

$$\text{Tahanan selimut } (f_s) = 0.3 \text{ Kg/Cm}^2$$

- *Friction Ratio*

$$\text{Fr} = \frac{f_s}{q_c} \times 100$$

$$\text{Fr} = \frac{0.3}{11} \times 100$$

$$\text{Fr} = 2.73$$

Pada tabel dibawah ini akan ditunjukan tabel hasil analisis nilai *friction ratio*.



**Nilai *Friction Ratio* dengan Jenis Tanah Pada Titik Tiga Sondir Proyek
Pembangunan Rumah Tinggal di Jalan Pandega Satria No.49B**

Kedalaman meter	C (qc) kg/cm ²	C + F kg/cm ²	F kg/cm ²	LF (fs) kg/cm ²	FR kg/cm ²	FR Rata-Rata		(qc) Rata-Rata	
0.00	0	0	0	0.00					
0.20	11	14	3	0.30	2.73				
0.40	14	17	3	0.30	2.14				
0.60	49	52	3	0.30	0.61	0.51		39.50	
0.80	30	33	3	0.30	1.00		0.35		178.00
1.00	187	191	4	0.40	0.21				
1.20	245	250	5	0.50	0.20				
1.40	250	250	0	0.00	0.00				

Keterangan : Blok kuning merupakan nilai *friction ratio* yang digunakan



2.2 Analisis Perhitungan Menentukan Distribusi Ukuran Butir

Hasil Uji Analisis Saringan Kedalaman 0.8 Meter Proyek Pembangunan Rumah Tinggal di Jalan Pandega Satria No.49B

No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4.750	8.3	91.7	91.68
10	2.000	15.4	76.2	76.24
20	0.850	22.0	54.27	54.27
40	0.425	14.3	39.94	39.94
60	0.250	9.1	30.83	30.83
140	0.106	2.3	28.5	28.50
200	0.075	13.4	15.08	15.08
Pan		15.08		

Contoh perhitungan:

- W sampel tanah kering = 100 gram (berat dalam % = 100 %)
- Persentase tanah yang digunakan dalam analisis saringan yaitu :

$$W_{tot} = W \text{ sampel tanah kering} - W \text{ sampel pada pan}$$

$$W_{tot} = 100 - 15.08$$

$$W_{tot} = 84.92 \text{ gram (berat dalam \% = 84.92 \%)}$$

Keterangan: W_{tot} : Berat tanah tertahan saringan no.4, 10, 20, 40, 60, 140, 200

- Persentase berat kerikil halus (tertahan saringan no.4)

$$\text{Berat kerikil halus} = 8.3 \text{ gram}$$

$$\% \text{ kerikil halus} = \frac{\text{Berat tertahan no.4}}{W_{tot}} \times \% W_{tot}$$

$$\% \text{ kerikil halus} = \frac{8.3}{84.92} \times 84.92 \%$$

$$\% \text{ kerikil halus} = 8.3 \%$$

- Persentase berat pasir kasar (tertahan saringan no.10)



$$\text{Berat pasir kasar} = 15.4 \text{ gram}$$

$$\% \text{ pasir kasar} = \frac{\text{Berat pasir kasar}}{W_{\text{tot}}} \times \% W_{\text{tot}}$$

$$\% \text{ pasir kasar} = \frac{15.4}{84.92} \times 84.92 \%$$

$$\% \text{ pasir kasar} = 15.4 \%$$

- Persentase berat pasir sedang (tertahan saringan no.20 + no. 40)

$$\text{Berat pasir sedang} = 22 + 14.3 = 36.3 \text{ gram}$$

$$\% \text{ pasir sedang} = \frac{\text{Berat pasir sedang}}{W_{\text{tot}}} \times \% W_{\text{tot}}$$

$$\% \text{ pasir sedang} = \frac{36.3}{84.92} \times 84.92 \%$$

$$\% \text{ pasir sedang} = 36.3 \%$$

- Persentase berat pasir halus (tertahan saringan no.60 + no. 140 + no.200)

$$\text{Berat pasir halus} = 9.1 + 2.3 + 13.4 = 24.8 \text{ gram}$$

$$\% \text{ pasir halus} = \frac{\text{Berat pasir halus}}{W_{\text{tot}}} \times \% W_{\text{tot}}$$

$$\% \text{ pasir halus} = \frac{24.8}{84.92} \times 84.92 \%$$

$$\% \text{ pasir halus} = 24.8 \%$$



Hasil Uji Analisis Hidrometer Kedalaman 0.8 Meter Proyek Pembangunan Rumah Tinggal di Jalan Pandega Satria No.49B, Yogyakarta

PENGUJIAN HIDROMETER												
Proyek: Rumah Tinggal Lokasi: Jl. Pandega Satria No. 49B Sleman Yogyakarta Tanggal: 27-Nov-13								Titik: B1 0.8				
Tipe Hidrometer	152		Berat Sampel Kering Oven (W)					100 gr				
Koreksi Meniskus	m= 1		K****					1.0125				
Berat Jenis Tanah	G= 2.5970		Reagen					Na ₂ SiO ₃				
Koreksi Hidrometer 152	a= 1.0125		Banyak reagen					2 sendok makan				
Tanggal	Jam	Waktu (menit)	Pembacaan Suspensi	Pembacaan Cairan	Temperatur °C	Pembacaan Terkoreksi meniskus	Kedalaman Efektif	Konstan	Diameter Butir (mm)	Pembacaan Terkoreksi	% Lebih Kecil	
		T	R1	R2	t °C	R' = R1+m	L* (mm)	K _h **	D	R = R1 - R2	p*** (%)	
28-Nov-13	11.35	2	11	5	28	12	14.3	0.01265	0.03383	6	7.5909	
	11.38	5	10	5	28	11	14.5	0.01265	0.02154	5	6.3258	
	12.03	30	9	5	28	10	14.7	0.01265	0.00886	4	5.0606	
	12.33	60	9	5	28	10	14.7	0.01265	0.00626	4	5.0606	
	15.43	250	7	5	28	8	15.0	0.01265	0.00310	2	2.5303	
29-Nov-13	11.33	1440	7	5	27	8	15.0	0.01278	0.00130	2	2.5564	

Contoh perhitungan:

- Persentase berat lempung (% berat ukuran butir 0.005 mm)

$$\% \text{ Berat lempung} = \text{interpolasi diameter butir } 0.00626 \text{ mm dan } 0.00310 \text{ mm}$$

$$\% \text{ Berat lempung} = 4.0517 \%$$

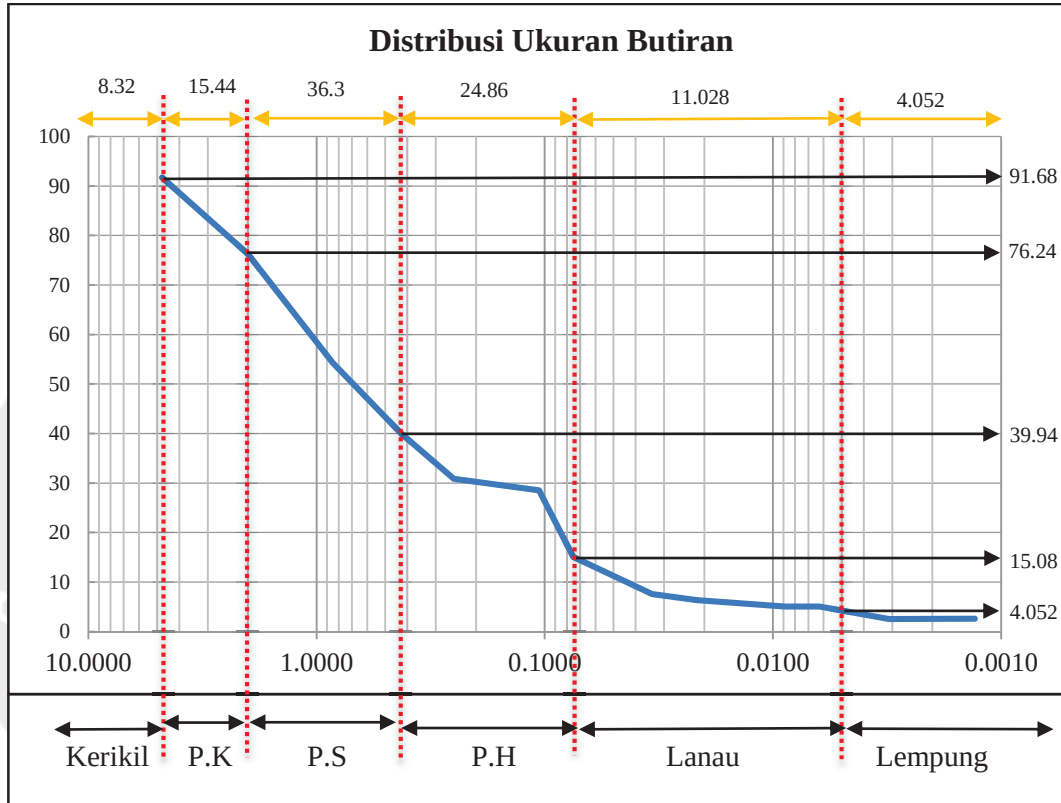
- Persentase berat lanau (% berat ukuran butir 0.075 – 0.005 mm)

$$\% \text{ Berat lanau} = \% \text{ berat pasir halus} - \% \text{ berat lempung}$$

$$\% \text{ Berat lanau} = 27.56 \%$$



**Grafik Distribusi Ukuran Butiran Tanah Kedalaman 0.8 Meter Proyek
Pembangunan Rumah Tinggal di Jalan Pandega Satria No.49B**



Keterangan :

- : Garis grafik distribusi ukuran butiran tanah
- - - : Garis batas antar jenis butiran tanah
- $\longleftrightarrow$: Jenis butiran tanah
- ↔ : Persentase berat butiran tanah (dalam %)
- $\longrightarrow$: Persentase lolos butiran tanah (dalam %)
- P.K : Pasir Kasar
- P.S : Pasir Sedang
- P.H : Pasir Halus

Dari gambar grafik menunjukkan bahwa persentase butiran terbesar berada pada jenis pasir sedang dengan persentase 36.3 % maka jenis tanah tersebut merupakan jenis pasir sedang.



**Hasil Uji Analisis Saringan Kedalaman 1 Meter Proyek Pembangunan
Rumah Tinggal di Jalan Pandega Satria No.49B**

No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4.750	10.2	89.8	89.83
10	2.000	15.0	74.9	74.85
20	0.850	21.0	53.8	53.82
40	0.425	14.7	39.2	39.15
60	0.250	8.7	30.5	30.49
140	0.106	1.3	29.23	29.23
200	0.075	14.0	15.2	15.22
Pan		15.2		

Contoh perhitungan:

- W sampel tanah kering = 100 gram (berat dalam % = 100 %)
- Persentase tanah yang digunakan dalam analisis saringan yaitu :

$$W_{tot} = W \text{ sampel tanah kering} - W \text{ sampel pada pan}$$

$$W_{tot} = 100 - 15.2$$

$$W_{tot} = 84.8 \text{ gram (berat dalam \% = 84.8 \%)}$$

Keterangan: W_{tot} : Berat tanah tertahan saringan no.4, 10, 20, 40, 60, 140, 200

- Persentase berat kerikil halus (tertahan saringan no.4)

$$\text{Berat kerikil halus} = 10.2 \text{ gram}$$

$$\% \text{ kerikil halus} = \frac{\text{Berat tertahan no.4}}{W_{tot}} \times \% W_{tot}$$

$$\% \text{ kerikil halus} = \frac{10.2}{84.8} \times 84.8 \%$$

$$\% \text{ kerikil halus} = 10.2 \%$$



- Persentase berat pasir kasar (tertahan saringan no.10)

$$\text{Berat pasir kasar} = 15.0 \text{ gram}$$

$$\% \text{ pasir kasar} = \frac{\text{Berat pasir kasar}}{W_{\text{tot}}} \times \% W_{\text{tot}}$$

$$\% \text{ pasir kasar} = \frac{15.0}{84.8} \times 84.8 \%$$

$$\% \text{ pasir kasar} = 15.0 \%$$

- Persentase berat pasir sedang (tertahan saringan no.20 + no. 40)

$$\text{Berat pasir sedang} = 21.0 + 14.7 = 35.7 \text{ gram}$$

$$\% \text{ pasir sedang} = \frac{\text{Berat pasir sedang}}{W_{\text{tot}}} \times \% W_{\text{tot}}$$

$$\% \text{ pasir sedang} = \frac{35.7}{84.8} \times 84.8 \%$$

$$\% \text{ pasir sedang} = 35.7 \%$$

- Persentase berat pasir halus (tertahan saringan no.60 + no. 140 + no.200)

$$\text{Berat pasir halus} = 8.7 + 1.3 + 14.0 = 24.0 \text{ gram}$$

$$\% \text{ pasir halus} = \frac{\text{Berat pasir halus}}{W_{\text{tot}}} \times \% W_{\text{tot}}$$

$$\% \text{ pasir halus} = \frac{24}{84.8} \times 84.8 \%$$

$$\% \text{ pasir halus} = 24 \%$$



Hasil Uji Analisis Hidrometer Kedalaman 1 Meter Proyek Pembangunan Rumah Tinggal di Jalan Pandega Satria No.49B

PENGUJIAN HIDROMETER											
Proyek: Rumah Tinggal						Titik: B1 1					
Lokasi: Jl. Pandega Satria No. 49B Sleman Yogyakarta											
Tanggal: 27-Nov-13											
Tipe Hidrometer		152		Berat Sampel Kering Oven (W)		100 gr					
Koreksi Meniskus		m= 1		K****		1.0132					
Berat Jenis Tanah		G= 2.5943		Reagen		Na ₂ SiO ₃					
Koreksi Hidrometer 152		a= 1.0132		Banyak reagen		2 sendok makan					
Tanggal	Jam	Waktu	Pembacaan	Pembacaan	Temperatur	Pembacaan	Kedalaman	Konstan	Diameter	Pembacaan	% Lebih
		(menit)	Suspensi	n Cairan	°C	Terkoreksi	Efektif		Butir (mm)	Terkoreksi	Kecil
		T	R1	R2	t °C	R' = R1+m	L* (mm)	K _h **	D	R = R1 - R2	p*** (%)
28-Nov-13	11.35	2	13	5	28	14	14.0	0.01266	0.03350	8	10.1292
	11.38	5	11	5	28	12	14.3	0.01266	0.02141	6	7.5969
	12.03	30	10	5	28	11	14.5	0.01266	0.00880	5	6.3307
	12.33	60	10	5	28	11	14.5	0.01266	0.00622	5	6.3307
	15.43	250	9	5	28	10	14.7	0.01266	0.00307	4	5.0646
29-Nov-13	11.33	1440	8	5	27	9	14.8	0.01279	0.00130	3	3.8378

Contoh perhitungan:

- Persentase berat lempung (% berat ukuran butir 0.005 mm)

% Berat lempung = interpolasi diameter butir 0.00622 mm dan
0.00307 mm

% Berat lempung = 5.840 %

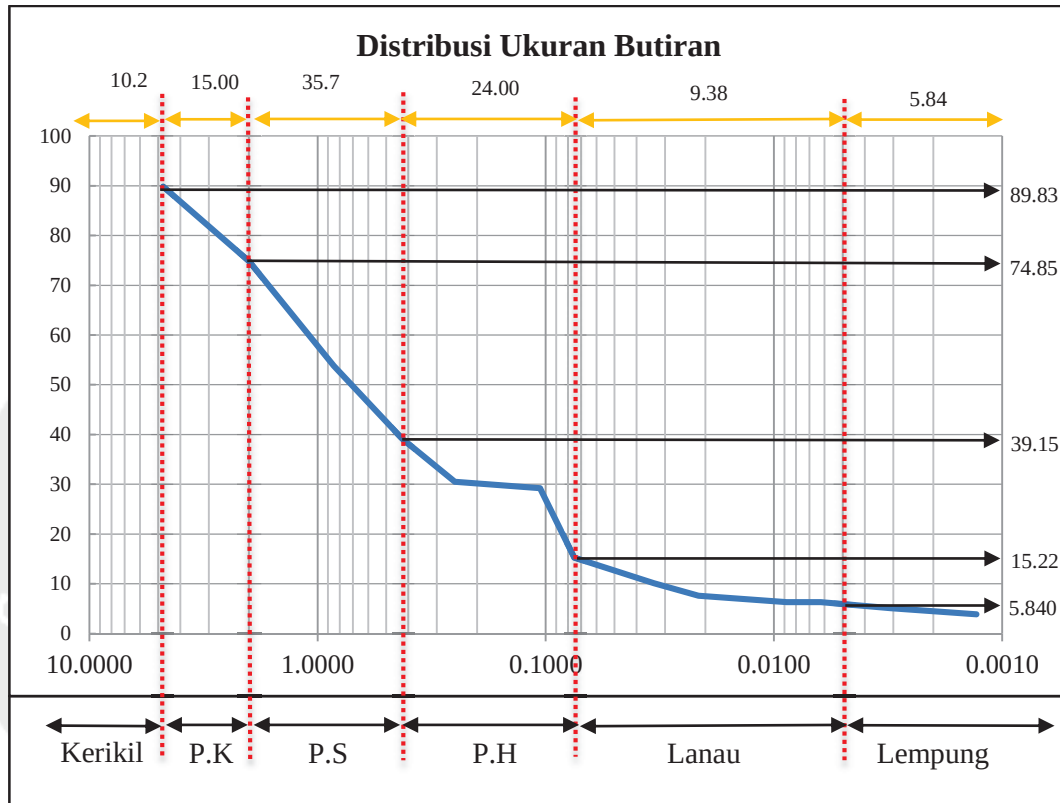
- Persentase berat lanau (% berat ukuran butir 0.075 – 0.005 mm)

% Berat lanau = % berat pasir halus - % berat lempung

% Berat lanau = 9.38 %



**Grafik Distribusi Ukuran Butiran Tanah Kedalaman 1 Meter Proyek
Pembangunan Rumah Tinggal di Jalan Pandega Satria No.49B, Yogyakarta**



Keterangan :

- : Garis grafik distribusi ukuran butiran tanah
- - - : Garis batas antar jenis butiran tanah
- $\longleftrightarrow$: Jenis butiran tanah
- $\longleftrightarrow$ (yellow) : Persentase berat butiran tanah (dalam %)
- $\longrightarrow$: Persentase lolos butiran tanah (dalam %)
- P.K : Pasir Kasar
- P.S : Pasir Sedang
- P.H : Pasir Halus

Dari gambar grafik menunjukkan bahwa persentase butiran terbesar berada pada jenis pasir sedang dengan persentase 35.7 % maka jenis tanah tersebut merupakan jenis pasir sedang.



LAMPIRAN 3

PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG JALAN KALIURANG KM.6 NO.26

YOGYAKARTA

1. Analisis Data

Dari hasil uji parameter tanah yaitu sudut geser, kohesi tanah serta beberapa pengujian penyelidikan tanah di laboratorium dan nilai *friction ratio* pada proyek pembangunan gedung yang terletak di Jalan Kaliurang km.6 no.26, Yogyakarta didapat data-data sebagai berikut :

Hasil Uji Parameter Tanah Proyek Pembangunan Gedung di Jalan Kaliurang Km.6 No.26

Kedalaman (m)	Berat Jenis (gr/cm ³)	γ_b (gr/cm ³)	γ_k (gr/cm ³)	Pengujian Geser Langsung		Klasifikasi	
				c (kg/cm ²)	θ°	Jenis	Kandungan Butir
-0.8	2.68	1.76	1.59	0.02	30.00	Pasir Halus	25.59 %
-1.65	2.70	1.70	1.47	0.03	29.08	Pasir Halus	55.59 %

Hasil Analisis Nilai *Friction Ratio* Proyek Pembangunan Gedung di Jalan Kaliurang Km.6 No.26

Kedalaman (meter)	Titik Sondir 1		Titik Sondir 2	
	<i>Friction Ratio</i>	q _c kg/cm ²	<i>Friction Ratio</i>	q _c kg/cm ²
-0.8	1.02	220.00	0.95	225.20
-1.65	0.96	171.50	1.03	177.50



2. Perhitungan

2.1 Analisis Perhitungan Nilai *Friction Ratio*

Untuk mengetahui suatu nilai *friction ratio* dan jenis tanah pada suatu lokasi yang ditinjau, maka diperlukan percobaan *Cone Penetration Test*. Dari hasil uji *Cone Penetration Test* tanah dan nilai *friction ratio* pada proyek pembangunan gedung yang terletak di Jalan Kaliurang km.6 no.26, Yogyakarta didapat data-data sebagai berikut :

BORING LOG

Kedalaman (meter)	Profil Tanah	Deskripsi Tanah	Keterangan
-0.00		Muka tanah	
-0.30		Tanah berpasir (coklat, abu-abu)	- Lempung
		Cadas pasir (coklat)	
		Cadas pasir (coklat)	- Urug
-0.80		Cadas pasir (coklat)	
		Cadas pasir (coklat)	- Cadas
-1.00		Pasir berkerikil (kuning, coklat)	
		Pasir berkerikil (kuning, coklat)	- Lanau
-1.50		Pasir berkerikil (kuning, coklat)	
		Cadas pasir (coklat)	- Pasir
-1.65		Cadas pasir (coklat)	
		Cadas pasir (coklat)	- Pasir halus
-2.10		Cadas pasir (coklat)	- Pasir sedang
			- Pasir kasar
			- Kerikil
			- Kapur
			- Sampel



**Hasil Uji Cone Penetration Test Pada Titik Satu Sondir Proyek
Pembangunan Gedung di Jalan Kaliurang Km.6 No.26**

 SOIL MECHANICS LABORATORY DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY 10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST											
Location		: Jl. Kaliurang Km.6 No.26 Yogyakarta				Date		: 03 Februari 2012			
No. of CPT		: SB. 1				Weather		: Cerah			
Elevation		: -0,10 meter dari muka jalan				Surveyor		: Lab.Mektan FT.UAJY			
Ground Water Depth		: -7.00 meter				Project		: Pembangunan Gedung			
Keda-laman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	L F Kg/cm ²	T F Kg/cm ¹	Jumlah T F Kg/cm ¹	Keda-laman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	L F Kg/cm ²	T F Kg/cm ¹	Jumlah T F Kg/cm ¹
0.00	0	0	0.0	0	0						
0.20	7	10	0.5	9	9	8.20					
0.40	11	16	0.8	15	24	8.40					
0.60	195	218	3.5	69	93	8.60					
0.80	215	227	1.8	36	129	8.80					
1.00	225	236	1.7	33	162	9.00					
1.20	220	231	1.7	33	195	9.20					
1.40	210	218	1.2	24	219	9.40					
1.60	158	198	6.0	120	339	9.60					
1.80	185	200	2.3	45	384	9.80					
2.00	310	325	2.3	45	429	10.00					
2.20	345	357	1.8	36	465	10.20					
2.40	392	415	3.5	69	534	10.40					
2.60	485	490	0.8	15	549	10.60					
2.80	501	515	2.1	42	591	10.80					
3.00	600	600	0.0	0	591	11.00					

Rumus yang digunakan untuk mendapatkan nilai *friction ratio* adalah :

$$F = (C+F) - C$$

$$q_c = C$$

$$f_s/LF = \text{Friksi} \times \frac{10}{100} \text{ atau } \frac{15}{100}$$

$$Fr = \frac{f_s}{q_c} \times 100$$



Keterangan:

- q_c : Tahanan konus (kg/cm^2)
- C : Pembacaan pertama dial sondir (kg/cm^2)
- $C + F$: Pembacaan kedua dial sondir (kg/cm^2)
- F : Friksi (kg/cm^2)
- f_s/LF : Tahanan selimut
- Fr : *Friction ratio*

Contoh perhitungan nilai *friction ratio* menggunakan salah satu data pada kedalaman 0.2 meter :

- Friksi

$$\text{Friksi} = (C+F) - C$$

$$\text{Friksi} = 10 - 7$$

$$\text{Friksi} = 3 \text{ Kg/Cm}^2$$

$$\text{Tahanan konus } (q_c) = C = 7 \text{ Kg/Cm}^2$$

- Tahanan Selimut

$$\text{Tahanan selimut } (f_s) = \text{Friksi} \times \frac{15}{100}$$

$$\text{Tahanan selimut } (f_s) = 3 \times \frac{15}{100}$$

$$\text{Tahanan selimut } (f_s) = 0.45 \text{ Kg/Cm}^2$$

- *Friction Ratio*

$$Fr = \frac{f_s}{q_c} \times 100$$

$$Fr = \frac{0.45}{7} \times 100$$

$$Fr = 6.43$$



Pada tabel dibawah ini akan ditunjukkan tabel hasil analisis nilai *friction ratio*.

**Nilai *Friction Ratio* dengan Jenis Tanah Pada Titik Satu Sondir Proyek
Pembangunan Gedung di Jalan Kaliurang Km.6 No.26**

Kedalaman meter	C (qc) kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	F Kg/cm ²	LF (fs) kg/cm ²	FR	FR Rata-Rata		(qc) Rata-Rata	
0.00	0	0	0.0	0.00					
0.20	7	10	3.0	0.45	6.43				
0.40	11	16	5.0	0.75	6.82				
0.60	195	218	23.0	3.45	1.77	1.02		220.00	
0.80	215	227	12.0	1.80	0.84				
1.00	225	236	11.0	1.65	0.73				
1.20	220	231	11.0	1.65	0.75				
1.40	210	218	8.0	1.20	0.57				
1.60	158	168	10.0	1.50	0.95	0.96		171.50	
1.80	185	200	15.0	2.25	1.22				
2.00	310	325	15.0	2.25	0.73				
2.20	345	357	12.0	1.80	0.52				
2.40	392	415	23.0	3.45	0.88				

Keterangan : Blok kuning merupakan nilai *friction ratio* yang digunakan



Hasil Uji Cone Penetration Test Pada Titik Dua Sondir Proyek Pembangunan Gedung di Jalan Kaliurang Km.6 No.26

 SOIL MECHANICS LABORATORY DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY 10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST											
Location			: Jl. Kaliurang Km.6 No.26 Yogyakarta			Date			: 03 Februari 2012		
No. of CPT			: SB. 2			Weather			: Cerah		
Elevation			: +0,15 meter dari muka jalan			Surveyor			: Lab.Mektan FT.UAJY		
Ground Water Depth			: -7.00 meter			Project			: Pembangunan Gedung		
Keda-laman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	L F Kg/cm ²	T F Kg/cm ¹	Jumlah T F Kg/cm ¹	Keda-laman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	L F Kg/cm ²	T F Kg/cm ¹	Jumlah T F Kg/cm ¹
0.00	0	0	0.0	0	0						
0.20	7	13	0.9	18	18	8.20					
0.40	10	15	0.8	15	33	8.40					
0.60	235	247	1.8	36	69	8.60					
0.80	243	252	1.4	27	96	8.80					
1.00	225	238	2.0	39	135	9.00					
1.20	218	231	2.0	39	174	9.20					
1.40	205	225	3.0	60	234	9.40					
1.60	158	167	1.4	27	261	9.60					
1.80	197	215	2.7	54	315	9.80					
2.00	315	324	1.4	27	342	10.00					
2.20	345	357	1.8	36	378	10.20					
2.40	386	405	2.9	57	435	10.40					
2.60	392	415	3.5	69	504	10.60					
2.80	485	494	1.4	27	531	10.80					
3.00	501	510	1.4	27	558	11.00					
3.20	600	600	0.0	0	558	11.20					

Rumus yang digunakan untuk mendapatkan nilai *friction ratio* adalah :

$$F = (C+F) - C$$

$$q_c = C$$

$$f_s/LF = \text{Friksi} \times \frac{10}{100} \text{ atau } \frac{15}{100}$$

$$Fr = \frac{f_s}{q_c} \times 100$$



Keterangan:

- q_c : Tahanan konus (kg/cm^2)
- C : Pembacaan pertama dial sondir (kg/cm^2)
- $C + F$: Pembacaan kedua dial sondir (kg/cm^2)
- F : Friksi (kg/cm^2)
- f_s/LF : Tahanan selimut
- Fr : *Friction ratio*

Contoh perhitungan nilai *friction ratio* menggunakan salah satu data pada kedalaman 0.2 meter :

- Friksi

$$\text{Friksi} = (C+F) - C$$

$$\text{Friksi} = 13 - 7$$

$$\text{Friksi} = 6 \text{ Kg/Cm}^2$$

$$\text{Tahanan konus } (q_c) = C = 7 \text{ Kg/Cm}^2$$

- Tahanan Selimut

$$\text{Tahanan selimut } (f_s) = \text{Friksi} \times \frac{15}{100}$$

$$\text{Tahanan selimut } (f_s) = 7 \times \frac{15}{100}$$

$$\text{Tahanan selimut } (f_s) = 0.90 \text{ Kg/Cm}^2$$

- *Friction Ratio*

$$Fr = \frac{f_s}{q_c} \times 100$$

$$Fr = \frac{0.90}{7} \times 100$$

$$Fr = 12.86$$



Pada tabel dibawah ini akan ditunjukkan tabel hasil analisis nilai *friction ratio*.

**Nilai *Friction Ratio* dengan Jenis Tanah Pada Titik Dua Sondir Proyek
Pembangunan Gedung di Jalan Kaliurang Km.6 No.26**

Kedalaman meter	C (qc) kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	L F Kg/cm ²	LF (f _s) kg/cm ²	FR	FR Rata-Rata		(qc) Rata-Rata	
0.00	0	0	0.0	0.00					
0.20	7	13	6.0	0.90	12.86				
0.40	10	15	5.0	0.75	7.50				
0.60	235	247	12.0	1.80	0.77				
0.80	243	252	9.0	1.35	0.56	0.95		225.20	
1.00	225	238	13.0	1.95	0.87				
1.20	218	231	13.0	1.95	0.89				
1.40	205	225	20.0	3.00	1.46				
1.60	158	167	9.0	1.35	0.85	1.03			177.50
1.80	197	215	18.0	2.70	1.37				
2.00	315	324	9.0	1.35	0.43				

Keterangan : Blok kuning merupakan nilai *friction ratio* yang digunakan



2.2 Analisis Perhitungan Menentukan Distribusi Ukuran Butir

Hasil Uji Analisis Saringan Kedalaman 0.8 Meter Proyek Pembangunan Gedung di Jalan Kaliurang Km.6 No.26

No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4.750	16.2	83.8	83.80
10	2.000	9.7	74.1	74.10
20	0.850	14.7	59.4	59.40
40	0.425	7.0	52.4	52.40
60	0.250	9.5	42.91	42.91
140	0.106	12.4	30.51	30.51
200	0.075	3.7	26.81	26.81
Pan		26.81		

Contoh perhitungan:

- W sampel tanah kering = 100 gram (berat dalam % = 100 %)
- Persentase tanah yang digunakan dalam analisis saringan yaitu :

$$W_{tot} = W \text{ sampel tanah kering} - W \text{ sampel pada pan}$$

$$W_{tot} = 100 - 26.81$$

$$W_{tot} = 73.19 \text{ gram (berat dalam \% = 73.19 \%)}$$

Keterangan: W_{tot} : Berat tanah tertahan saringan no.4, 10, 20, 40, 60, 140, 200

- Persentase berat kerikil halus (tertahan saringan no.4)

$$\text{Berat kerikil halus} = 16.2 \text{ gram}$$

$$\% \text{ kerikil halus} = \frac{\text{Berat tertahan no.4}}{W_{tot}} \times \% W_{tot}$$

$$\% \text{ kerikil halus} = \frac{16.2}{73.19} \times 73.19 \%$$

$$\% \text{ kerikil halus} = 16.2 \%$$



- Persentase berat pasir kasar (tertahan saringan no.10)

$$\text{Berat pasir kasar} = 9.7 \text{ gram}$$

$$\% \text{ pasir kasar} = \frac{\text{Berat pasir kasar}}{W_{\text{tot}}} \times \% W_{\text{tot}}$$

$$\% \text{ pasir kasar} = \frac{9.7}{73.19} \times 73.19 \%$$

$$\% \text{ pasir kasar} = 9.7 \%$$

- Persentase berat pasir sedang (tertahan saringan no.20 + no. 40)

$$\text{Berat pasir sedang} = 14.7 + 7.0 = 21.7 \text{ gram}$$

$$\% \text{ pasir sedang} = \frac{\text{Berat pasir sedang}}{W_{\text{tot}}} \times \% W_{\text{tot}}$$

$$\% \text{ pasir sedang} = \frac{21.7}{73.19} \times 73.19 \%$$

$$\% \text{ pasir sedang} = 21.7 \%$$

- Persentase berat pasir halus (tertahan saringan no.60 + no. 140 + no.200)

$$\text{Berat pasir halus} = 9.5 + 12.4 + 3.7 = 25.6 \text{ gram}$$

$$\% \text{ pasir halus} = \frac{\text{Berat pasir halus}}{W_{\text{tot}}} \times \% W_{\text{tot}}$$

$$\% \text{ pasir halus} = \frac{25.6}{73.19} \times 73.19 \%$$

$$\% \text{ pasir halus} = 25.6 \%$$



Hasil Uji Analisis Hidrometer Kedalaman 0.8 Meter Proyek Pembangunan Gedung di Jalan Kaliurang Km.6 No.26

PENGUJIAN HIDROMETER											
Proyek: Pembangunan Gedung Lokasi: Jl. Kaliurang Km. 6 No. 26 Yogyakarta Tanggal: 6-Feb-12								Titik: B1 0.8			
Tipe Hidrometer		152		Berat Sampel Kering Oven (W)				100 gr			
Koreksi Meniskus		m= 1		K****				0.9929			
Berat Jenis Tanah		G= 2.6819		Reagen				Na ₂ SiO ₃			
Koreksi Hidrometer 152		a= 0.9929		Banyak reagen				2 sendok makan			
Tanggal	Jam	Waktu (menit)	Pembacaan Suspensi	Pembacaan Cairan	Temperatur °C	Pembacaan Terkoreksi i meniskus	Kedalaman Efektif	Konstan	Diameter Butir (mm)	Pembacaan Terkoreksi	% Lebih Kecil
		T	R1	R2	t °C	R' = R1+m	L* (mm)	K _h **	D	R = R1 - R2	p*** (%)
18-Jan-12	12.32	2	10	5	28	11	14.5	0.01251	0.03368	5	6.2550
	12.35	5	9	5	28	10	14.7	0.01251	0.02145	4	5.0040
	13.00	30	8	5	28	9	14.8	0.01251	0.00879	3	3.7530
	13.30	60	8	5	28	9	14.8	0.01251	0.00621	3	3.7530
	16.40	250	7	5	28	8	15.0	0.01251	0.00306	2	2.5020
19-Jan-12	12.30	1440	6	5	27	7	15.2	0.01246	0.00128	1	1.2459

Contoh perhitungan:

- Persentase berat lempung (% berat ukuran butir 0.005 mm)

$$\% \text{ Berat lempung} = \text{interpolasi diameter butir } 0.00621 \text{ mm dan } 0.00306 \text{ mm}$$

$$\% \text{ Berat lempung} = 3.272 \%$$

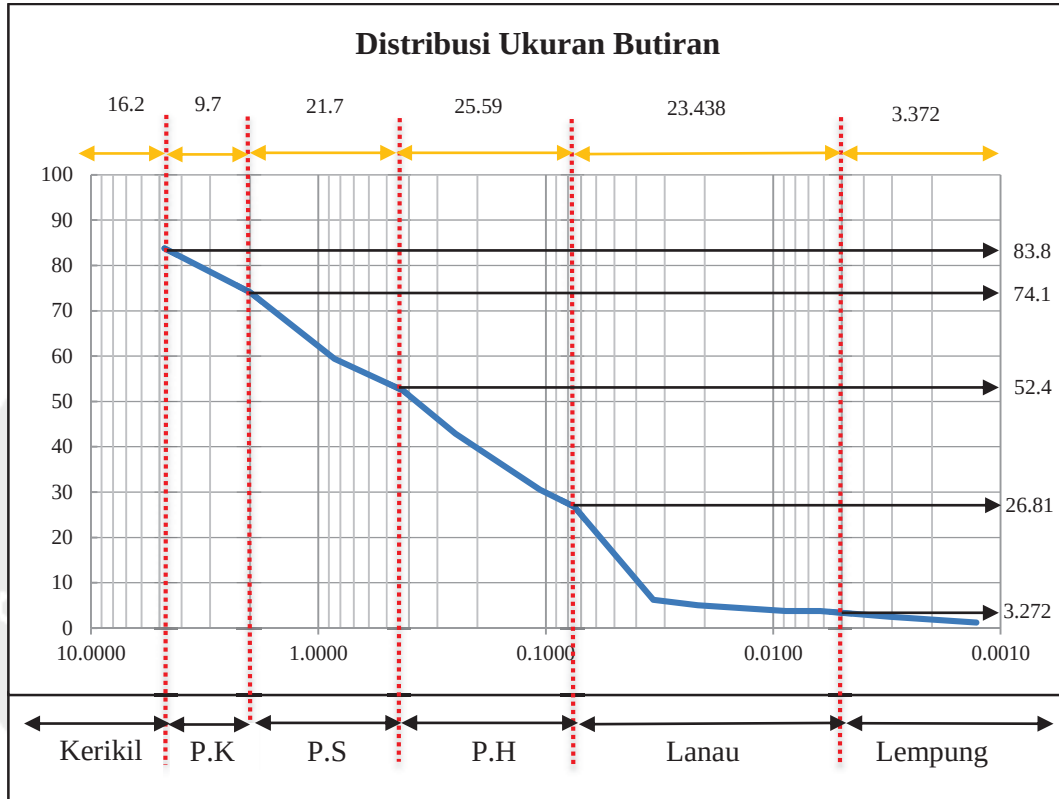
- Persentase berat lanau (% berat ukuran butir 0.075 – 0.005 mm)

$$\% \text{ Berat lanau} = \% \text{ berat pasir halus} - \% \text{ berat lempung}$$

$$\% \text{ Berat lanau} = 23.438 \%$$



**Grafik Distribusi Ukuran Butiran Tanah Kedalaman 0.8 Meter Proyek
Pembangunan Gedung di Jalan Kaliurang Km.6 No.26**



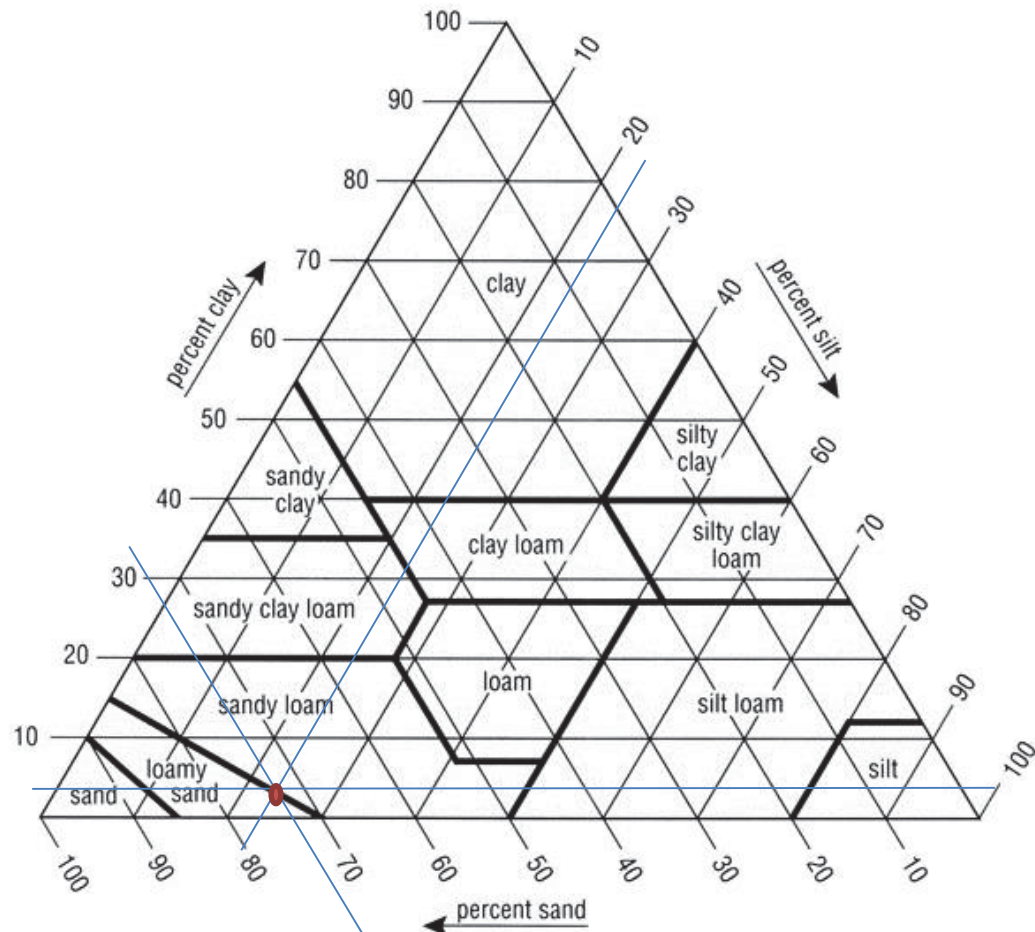
Keterangan :

- : Garis grafik distribusi ukuran butiran tanah
- - - : Garis batas antar jenis butiran tanah
- $\longleftrightarrow$: Jenis butiran tanah
- ↔ : Persentase berat butiran tanah (dalam %)
- $\longrightarrow$: Persentase lolos butiran tanah (dalam %)
- P.K : Pasir Kasar
- P.S : Pasir Sedang
- P.H : Pasir Halus

Dari gambar grafik menunjukkan bahwa persentase butiran terbesar berada pada jenis pasir sedang dengan persentase 25.59 % maka jenis tanah tersebut merupakan jenis pasir halus. Hasil pasir tersebut tidak dapat diambil kesimpulan bahwa jenis pasir halus dapat juga terlihat seperti pasir lanau ataupun juga lanau. Untuk mengetahui lebih lanjut dapat digunakan analisis menggunakan klasifikasi



tanah berdasarkan USDA karena proyek ini tidak terdapat pengujian batas – batas
atterberg. Dibawah ini merupakan analisis tanah berdasarkan USDA:





**Hasil Uji Analisis Saringan Kedalaman 1.65 Meter Pada Proyek Proyek
Pembangunan Gedung di Jalan Kaliurang Km.6 No.26**

No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4.750	0.0	100.0	100.00
10	2.000	1.4	98.6	98.60
20	0.850	6.9	91.7	91.70
40	0.425	6.7	85.0	85.00
60	0.250	14.0	71.0	71.01
140	0.106	32.9	38.11	38.11
200	0.075	8.7	29.4	29.41
Pan		29.4		

Contoh perhitungan:

- W sampel tanah kering = 100 gram (berat dalam % = 100 %)
- Persentase tanah yang digunakan dalam analisis saringan yaitu :

$$W_{tot} = W \text{ sampel tanah kering} - W \text{ sampel pada pan}$$

$$W_{tot} = 100 - 29.4$$

$$W_{tot} = 70.6 \text{ gram (berat dalam \% = 70.6 \%)}$$

Keterangan: W_{tot} : Berat tanah tertahan saringan no.4, 10, 20, 40, 60, 140, 200

- Persentase berat kerikil halus (tertahan saringan no.4)

$$\text{Berat kerikil halus} = 0.0 \text{ gram}$$

$$\% \text{ kerikil halus} = \frac{\text{Berat tertahan no.4}}{W_{tot}} \times \% W_{tot}$$

$$\% \text{ kerikil halus} = \frac{0.0}{70.6} \times 70.6 \%$$

$$\% \text{ kerikil halus} = 0.0 \%$$



- Persentase berat pasir kasar (tertahan saringan no.10)

$$\text{Berat pasir kasar} = 1.4 \text{ gram}$$

$$\% \text{ pasir kasar} = \frac{\text{Berat pasir kasar}}{W_{\text{tot}}} \times \% W_{\text{tot}}$$

$$\% \text{ pasir kasar} = \frac{1.4}{70.6} \times 70.6 \%$$

$$\% \text{ pasir kasar} = 1.4 \%$$

- Persentase berat pasir sedang (tertahan saringan no.20 + no. 40)

$$\text{Berat pasir sedang} = 6.9 + 6.7 = 13.6 \text{ gram}$$

$$\% \text{ pasir sedang} = \frac{\text{Berat pasir sedang}}{W_{\text{tot}}} \times \% W_{\text{tot}}$$

$$\% \text{ pasir sedang} = \frac{13.6}{70.6} \times 70.6 \%$$

$$\% \text{ pasir sedang} = 13.6 \%$$

- Persentase berat pasir halus (tertahan saringan no.60 + no. 140 + no.200)

$$\text{Berat pasir halus} = 14.0 + 32.9 + 8.7 = 55.6 \text{ gram}$$

$$\% \text{ pasir halus} = \frac{\text{Berat pasir halus}}{W_{\text{tot}}} \times \% W_{\text{tot}}$$

$$\% \text{ pasir halus} = \frac{55.6}{70.6} \times 70.6 \%$$

$$\% \text{ pasir halus} = 55.6 \%$$



Hasil Uji Analisis Hidrometer Kedalaman 1.65 Meter Proyek Pembangunan Gedung di Jalan Kaliurang Km.6 No.26

PENGUJIAN HIDROMETER											
Proyek: Pembangunan Gedung Lokasi: Jl. Kaliurang Km. 6 No. 26 Yogyakarta Tanggal: 6-Feb-12								Titik: B1 1.65			
Tipe Hidrometer		152		Berat Sampel Kering Oven (W)		100 gr					
Koreksi Meniskus		m= 1		K****		0.9894					
Berat Jenis Tanah		G= 2.6977		Reagen		Na ₂ SiO ₃					
Koreksi Hidrometer 152		a= 0.9894		Banyak reagen		2 sendok makan					
Tanggal	Jam	Waktu	Pembacaan	Pembacaan	Temperatur	Pembacaan	Kedalaman	Konstan	Diameter	Pembacaan	% Lebih
		(menit)	Suspensi	Cairan	°C	Terkoreksi					
		T	R1	R2	t °C	R' = R1+m	L* (mm)	K _h **	D	R = R1 - R2	p*** (%)
18-Jan-12	12.32	2	10	5	27	11	14.5	0.01240	0.03338	5	6.1993
	12.35	5	9	5	27	10	14.7	0.01240	0.02126	4	4.9595
	13.00	30	7	5	27	8	15.0	0.01240	0.00877	2	2.4797
	13.30	60	7	5	27	8	15.0	0.01240	0.00620	2	2.4797
	16.40	250	7	5	27	8	15.0	0.01240	0.00304	2	2.4797
19-Jan-12	12.30	1440	6	5	26	7	15.2	0.01254	0.00129	1	1.2539

Contoh perhitungan:

- Persentase berat lempung (% berat ukuran butir 0.005 mm)

% Berat lempung = interpolasi diameter butir 0.00620 mm dan
0.00304 mm

% Berat lempung = 2.479 %

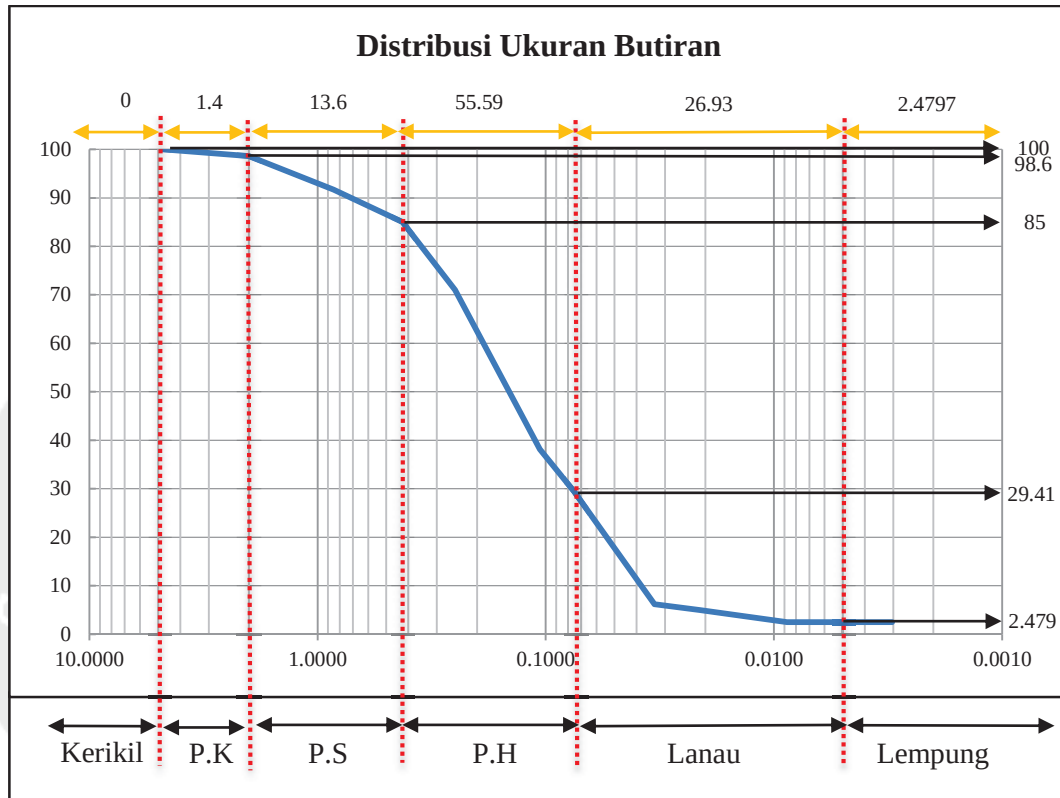
- Persentase berat lanau (% berat ukuran butir 0.075 – 0.005 mm)

% Berat lanau = % berat pasir halus - % berat lempung

% Berat lanau = 26.93 %



**Grafik Distribusi Ukuran Butiran Tanah Kedalaman 1.65 Meter Proyek
Pembangunan Gedung di Jalan Kaliurang Km.6 No.26**



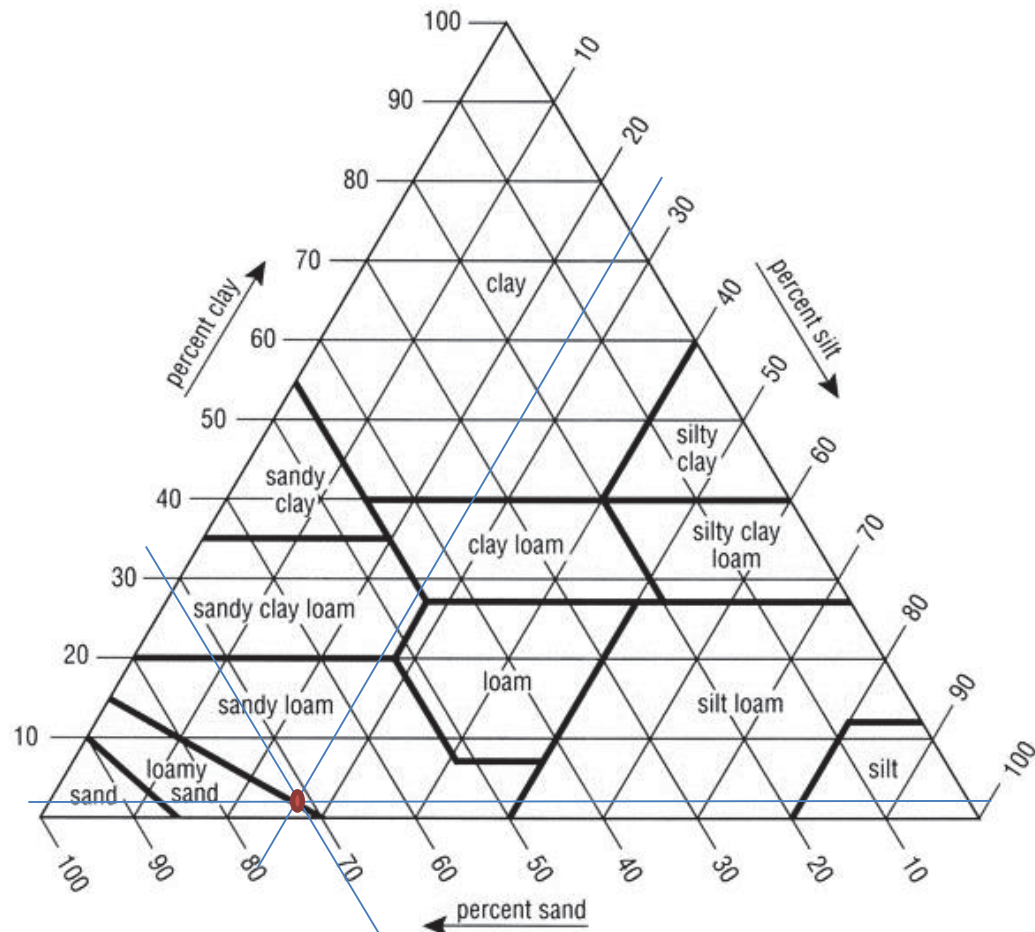
Keterangan :

- : Garis grafik distribusi ukuran butiran tanah
- ... : Garis batas antar jenis butiran tanah
- ↔ : Jenis butiran tanah
- ↔ : Persentase berat butiran tanah (dalam %)
- : Persentase lolos butiran tanah (dalam %)
- P.K : Pasir Kasar
- P.S : Pasir Sedang
- P.H : Pasir Halus

Dari gambar grafik menunjukkan bahwa persentase butiran terbesar berada pada jenis pasir sedang dengan persentase 55.59 % maka jenis tanah tersebut merupakan jenis pasir halus. Hasil pasir tersebut tidak dapat diambil kesimpulan bahwa jenis pasir halus dapat juga terlihat seperti pasir lanau ataupun juga lanau. Untuk mengetahui lebih lanjut dapat digunakan analisis menggunakan klasifikasi



tanah berdasarkan USDA karena proyek ini tidak terdapat pengujian batas – batas
atterberg. Dibawah ini merupakan analisis tanah berdasarkan USDA:





LAMPIRAN 4

PROYEK PEMBANGUNAN RESTORAN JALAN KALIURANG NO.76

YOGYAKARTA

1. Analisis Data

Dari hasil uji parameter tanah yaitu sudut geser, kohesi tanah serta beberapa pengujian penyelidikan tanah di laboratorium dan nilai *friction ratio* pada proyek pembangunan restoran yang terletak di Jalan Kaliurang no.76, Yogyakarta didapat data-data sebagai berikut :

Hasil Uji Parameter Tanah Proyek Pembangunan Restoran di Jalan Kaliurang No.76

Kedalaman (m)	Berat Jenis (gr/cm ³)	γ_b (gr/cm ³)	γ_k (gr/cm ³)	Pengujian Geser Langsung		Klasifikasi	
				c (kg/cm ²)	θ°	Jenis	Kandungan Butir
-1.2	2.59	1.62	0.97	0.00	22.68	Lanau Pasir	41.129 %
-1.5	2.79	1.78	1.22	0.00	25.08	Pasir Sedang	29.4 %

Hasil Analisis Nilai *Friction Ratio* Proyek Pembangunan Restoran di Jalan Kaliurang No.76

Kedalaman (meter)	Titik Sondir 1		Titik Sondir 2	
	<i>Friction Ratio</i>	q _c kg/cm ²	<i>Friction Ratio</i>	q _c kg/cm ²
-1.2 meter	3.47	10.50	3.19	16.00
-1.5 meter	0.88	110.00	0.74	141.67



2. Perhitungan

2.1 Analisis Perhitungan Nilai *Friction Ratio*

Untuk mengetahui suatu nilai *friction ratio* dan jenis tanah pada suatu lokasi yang ditinjau, maka diperlukan percobaan *Cone Penetration Test*. Dari hasil uji *Cone Penetration Test* tanah dan nilai *friction ratio* pada proyek pembangunan restoran yang terletak di Jalan Kaliurang no.76, Yogyakarta didapat data-data sebagai berikut :

BORING LOG

Kedalaman (meter)	Profil Tanah	Deskripsi Tanah	Keterangan
-0.00		Muka tanah	
		Pasangan batu-bata (merah)	- Lempung
-0.55		Cadas (kuning kecoklatan)	
		Cadas (kuning kecoklatan)	- Urug
		Cadas (kuning kecoklatan)	
-1.20		Cadas pasir halus (kuning kecoklatan)	- Cadas
-1.35		Cadas pasir halus (kuning coklat)	
-1.50		Cadas pasir halus (kuning coklat)	- Lanau
-1.70		Cadas pasir halus (kuning coklat)	
		Cadas berkerikil (kuning, coklat, abu-abu)	- Pasir
-2.00		Cadas berkerikil (kuning, coklat, abu-abu)	
			- Pasir halus
			- Pasir sedang
			- Pasir kasar
			- Kerikil
			- Kapur
			- Sampel



Hasil Uji *Cone Penetration Test* Pada Titik Satu Sondir Proyek Pembangunan Restoran di Jalan Kaliurang No.76



SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

2,5 TON CONE PENETRATION TEST

LOCATION : Jl. Kaliurang No. 76 Yogyakarta DATE : 10 November 2012
NUMBER OF CPT. : 1 WEATHER : Cerah
ELEVATION : +0,45 m dari muka jalan SURVEYOR : Lab. Mektan. FT. UAJY
G.WATER DEPTH : -8,00 meter PROJECT : Restoran

Depth meters	C kg/cm ²	C + F kg/cm ²	LF kg/cm ²	TF kg/cm ²	S TF kg/cm ²	Depth meters	C kg/cm ²	C + F kg/cm ²	LF kg/cm ²	TF kg/cm ²	S TF kg/cm ²
0.00	0	0	0.00								
0.20	14	20	0.60	12	12	8.20					
0.40	17	25	0.80	16	28	8.40					
0.60	13	17	0.40	8	36	8.60					
0.80	10	14	0.40	8	44	8.80					
1.00	12	15	0.30	6	50	9.00					
1.20	9	13	0.40	8	58	9.20					
1.40	7	11	0.40	8	66	9.40					
1.60	50	55	0.50	10	76	9.60					
1.80	170	183	1.30	26	102	9.80					
2.00	75	84	0.90	18	120	10.00					
2.20	245	250	0.50	10	130	10.20					
2.40	250	250	0.00	0	130	10.40					
2.60						10.60					
2.80						10.80					

Rumus yang digunakan untuk mendapatkan nilai *friction ratio* adalah :

$$F = (C+F) - C$$

$$q_c = C$$

$$f_s/LF = \text{Friksi} \times \frac{10}{100} \text{ atau } \frac{15}{100}$$

$$Fr = \frac{f_s}{q_c} \times 100$$

Keterangan:

q_c : Tahanan konus (kg/cm²)
C : Pembacaan pertama dial sondir (kg/cm²)
C + F : Pembacaan kedua dial sondir (kg/cm²)
F : Friksi (kg/cm²)
 f_s/LF : Tahanan selimut
Fr : *Friction ratio*



Contoh perhitungan nilai *friction ratio* menggunakan salah satu data pada kedalaman 0.2 meter :

- Friksi

$$\text{Friksi} = (C+F) - C$$

$$\text{Friksi} = 20 - 14$$

$$\text{Friksi} = 6 \text{ Kg/Cm}^2$$

$$\text{Tahanan konus } (q_c) = C = 14 \text{ Kg/Cm}^2$$

- Tahanan Selimut

$$\text{Tahanan selimut } (f_s) = \text{Friksi} \times \frac{10}{100}$$

$$\text{Tahanan selimut } (f_s) = 6 \times \frac{10}{100}$$

$$\text{Tahanan selimut } (f_s) = 0.6 \text{ Kg/Cm}^2$$

- *Friction Ratio*

$$\text{Fr} = \frac{f_s}{q_c} \times 100$$

$$\text{Fr} = \frac{0.6}{14} \times 100$$

$$\text{Fr} = 4.29$$

Pada tabel dibawah ini akan ditunjukan tabel hasil analisis nilai *friction ratio*.



**Nilai *Friction Ratio* dengan Jenis Tanah Pada Titik Satu Sondir Proyek
Pembangunan Restoran di Jalan Kaliurang No.76**

Kedalaman meter	C (q_c) kg/cm ²	C + F kg/cm ²	F kg/cm ²	LF (f_s) kg/cm ²	FR kg/cm ²	FR Rata-Rata		(q _c) Rata-Rata	
0.00	0	0	0	0.00					
0.20	14	20	6	0.60	4.29				
0.40	17	25	8	0.80	4.71				
0.60	13	17	4	0.40	3.08				
0.80	10	14	4	0.40	4.00				
1.00	12	15	3	0.30	2.50	3.47		10.50	
1.20	9	13	4	0.40	4.44				
1.40	7	11	4	0.40	5.71				
1.60	50	55	5	0.50	1.00		0.88		110.00
1.80	170	183	13	1.30	0.76				
2.00	75	84	9	0.90	1.20				

Keterangan : Blok kuning merupakan nilai *friction ratio* yang digunakan



Hasil Uji Cone Penetration Test Pada Titik Dua Sondir Proyek Pembangunan Restoran di Jalan Kaliurang No.76



SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

2,5 TON CONE PENETRATION TEST

LOCATION : Jl. Kaliurang No. 76 Yogyakarta DATE : 10 November 2012
NUMBER OF CPT. : 2 WEATHER : Cerah
ELEVATION : +0,45 m dari muka jalan SURVEYOR : Lab. Mektan. FT. UAJY
G.WATER DEPTH : -8,00 meter PROJECT : Restoran

Depth meters	C kg/cm ²	C + F kg/cm ²	LF kg/cm ²	TF kg/cm ²	S TF kg/cm ²	Depth meters	C kg/cm ²	C + F kg/cm ²	LF kg/cm ²	TF kg/cm ²	S TF kg/cm ²
0.00	0	0	0.00								
0.20	9	13	0.40	8	8	8.20					
0.40	15	21	0.60	12	20	8.40					
0.60	13	17	0.40	8	28	8.60					
0.80	12	16	0.40	8	36	8.80					
1.00	12	16	0.40	8	44	9.00					
1.20	24	31	0.70	14	58	9.20					
1.40	45	53	0.80	16	74	9.40					
1.60	135	148	1.30	26	100	9.60					
1.80	245	250	0.50	10	110	9.80					
2.00	250	250	0.00	0	110	10.00					
2.20						10.20					
2.40						10.40					

Rumus yang digunakan untuk mendapatkan nilai *friction ratio* adalah :

$$F = (C+F) - C$$

$$q_c = C$$

$$f_s/LF = \text{Friksi} \times \frac{10}{100} \text{ atau } \frac{15}{100}$$

$$Fr = \frac{f_s}{q_c} \times 100$$

Keterangan:

q_c : Tahanan konus (kg/cm²)
C : Pembacaan pertama dial sondir (kg/cm²)
C + F : Pembacaan kedua dial sondir (kg/cm²)
F : Friksi (kg/cm²)
 f_s/LF : Tahanan selimut
Fr : *Friction ratio*



Contoh perhitungan nilai *friction ratio* menggunakan salah satu data pada kedalaman 0.2 meter :

- Friksi

$$\text{Friksi} = (C+F) - C$$

$$\text{Friksi} = 13 - 9$$

$$\text{Friksi} = 4 \text{ Kg/Cm}^2$$

$$\text{Tahanan konus } (q_c) = C = 9 \text{ Kg/Cm}^2$$

- Tahanan Selimut

$$\text{Tahanan selimut } (f_s) = \text{Friksi} \times \frac{10}{100}$$

$$\text{Tahanan selimut } (f_s) = 4 \times \frac{10}{100}$$

$$\text{Tahanan selimut } (f_s) = 0.40 \text{ Kg/Cm}^2$$

- *Friction Ratio*

$$\text{Fr} = \frac{f_s}{q_c} \times 100$$

$$\text{Fr} = \frac{0.40}{9} \times 100$$

$$\text{Fr} = 4.44$$

Pada tabel dibawah ini akan ditunjukan tabel hasil analisis nilai *friction ratio*.



**Nilai *Friction Ratio* dengan Jenis Tanah Pada Titik Dua Sondir Proyek
Pembangunan Restoran di Jalan Kaliurang No.76**

Kedalaman meter	C (qc) kg/cm ²	C + F kg/cm ²	F kg/cm ²	LF (fs) kg/cm ²	FR kg/cm ²	FR Rata-Rata		(qc) Rata-Rata	
0.00	0	0	0	0.00					
0.20	9	13	4	0.40	4.44				
0.40	15	21	6	0.60	4.00				
0.60	13	17	4	0.40	3.08				
0.80	12	16	4	0.40	3.33	3.19		16.00	
1.00	12	16	4	0.40	3.33				
1.20	24	31	7	0.70	2.92				
1.40	45	53	8	0.80	1.78	0.74		141.67	
1.60	135	148	13	1.30	0.96				
1.80	245	250	5	0.50	0.20				
2.00	250	250	0	0.00	0.00				

Keterangan : Blok kuning merupakan nilai *friction ratio* yang digunakan



2.2 Analisis Perhitungan Menentukan Distribusi Ukuran Butir

Hasil Uji Analisis Saringan Kedalaman 1.2 Meter Proyek Pembangunan Restoran di Jalan Kaliurang No.76

No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4.750	0.0	100.0	100.00
10	2.000	2.0	98.0	98.00
20	0.850	9.3	88.7	88.70
40	0.425	10.2	78.5	78.50
60	0.250	8.5	70	70.00
140	0.106	19.3	50.7	50.70
200	0.075	5.0	45.7	45.70
Pan		45.70		

Contoh perhitungan:

- W sampel tanah kering = 100 gram (berat dalam % = 100 %)
- Persentase tanah yang digunakan dalam analisis saringan yaitu :

$$W_{tot} = W \text{ sampel tanah kering} - W \text{ sampel pada pan}$$

$$W_{tot} = 100 - 45.70$$

$$W_{tot} = 54.3 \text{ gram (berat dalam \% = 54.3 \%)}$$

Keterangan: W_{tot} : Berat tanah tertahan saringan no.4, 10, 20, 40, 60, 140, 200

- Persentase berat kerikil halus (tertahan saringan no.4)

$$\text{Berat kerikil halus} = 0 \text{ gram}$$

$$\% \text{ kerikil halus} = \frac{\text{Berat tertahan no.4}}{W_{tot}} \times \% W_{tot}$$

$$\% \text{ kerikil halus} = \frac{0}{54.3} \times 54.3 \%$$

$$\% \text{ kerikil halus} = 0 \%$$



- Persentase berat pasir kasar (tertahan saringan no.10)

$$\text{Berat pasir kasar} = 2 \text{ gram}$$

$$\% \text{ pasir kasar} = \frac{\text{Berat pasir kasar}}{W_{\text{tot}}} \times \% W_{\text{tot}}$$

$$\% \text{ pasir kasar} = \frac{2}{54.3} \times 54.3 \%$$

$$\% \text{ pasir kasar} = 2 \%$$

- Persentase berat pasir sedang (tertahan saringan no.20 + no. 40)

$$\text{Berat pasir sedang} = 9.3 + 10.2 = 19.5 \text{ gram}$$

$$\% \text{ pasir sedang} = \frac{\text{Berat pasir sedang}}{W_{\text{tot}}} \times \% W_{\text{tot}}$$

$$\% \text{ pasir sedang} = \frac{19.5}{54.3} \times 54.3 \%$$

$$\% \text{ pasir sedang} = 19.5 \%$$

- Persentase berat pasir halus (tertahan saringan no.60 + no. 140 + no.200)

$$\text{Berat pasir halus} = 8.5 + 19.3 + 5.0 = 32.8 \text{ gram}$$

$$\% \text{ pasir halus} = \frac{\text{Berat pasir halus}}{W_{\text{tot}}} \times \% W_{\text{tot}}$$

$$\% \text{ pasir halus} = \frac{32.8}{54.3} \times 54.3 \%$$

$$\% \text{ pasir halus} = 32.8 \%$$



Hasil Uji Analisis Hidrometer Kedalaman 1.5 Meter Proyek Pembangunan Restoran di Jalan Kaliurang No.76

PENGUJIAN HIDROMETER											
Proyek: Restoran Lokasi: Jl.Kaliurang Yogyakarta Tanggal: 16-Nov-12						Titik: B1 1.2					
Tipe Hidrometer	152					Berat Sampel Kering Oven (W)		100 gr			
Koreksi Meniskus	m= 1					K****		1.0145			
Berat Jenis Tanah	G= 2.5888					Reagen		Na ₂ SiO ₃			
Koreksi Hidrometer 152	a= 1.0145					Banyak reagen		2 sendok makan			
Tanggal	Jam	Waktu (menit)	Pembacaan Suspensi	Pembacaan Cairan	Temperatur °C	Pembacaan Terkoreksi	Kedalaman Efektif	Konstan	Diameter Butir (mm)	Pembacaan Terkoreksi	% Lebih Kecil
		T	R1	R2	t °C	R' = R1+m	L* (mm)	K _h **	D	R = R1 - R2	p*** (%)
12-Oct-12	9.32	2	15	7	28	16	13.7	0.01268	0.03319	8	10.1461
	9.35	5	14	7	28	15	13.8	0.01268	0.02107	7	8.8779
	10.00	30	12	7	28	13	14.2	0.01268	0.00873	5	6.3413
	10.30	60	11	7	28	12	14.3	0.01268	0.00619	4	5.0731
	13.40	250	10	7	30	11	14.5	0.01240	0.00299	3	3.7215
13-Oct-12	9.30	1440	9	7	27	10	14.7	0.01281	0.00129	2	2.5630

Contoh perhitungan:

- Persentase berat lempung (% berat ukuran butir 0.005 mm)

$$\% \text{ Berat lempung} = \text{interpolasi diameter butir } 0.00619 \text{ mm dan } 0.00299 \text{ mm}$$

$$\% \text{ Berat lempung} = 4.571 \%$$

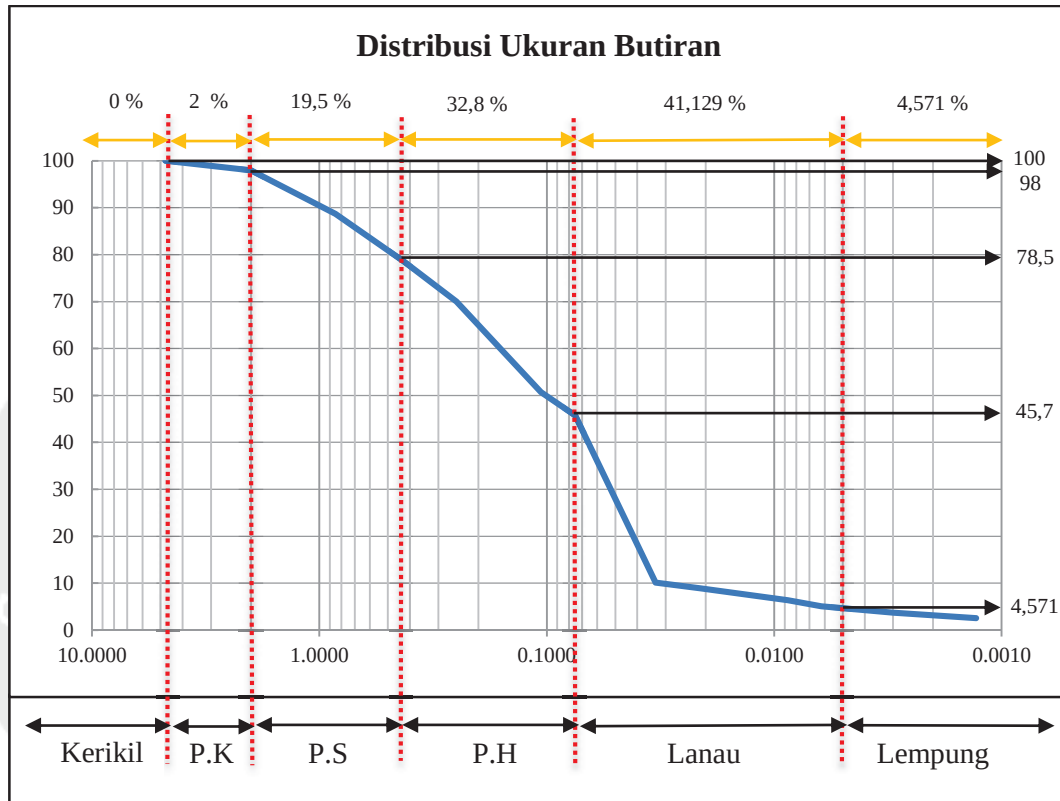
- Persentase berat lanau (% berat ukuran butir 0.075 – 0.005 mm)

$$\% \text{ Berat lanau} = \% \text{ berat pasir halus} - \% \text{ berat lempung}$$

$$\% \text{ Berat lanau} = 41.129 \%$$



**Grafik Distribusi Ukuran Butiran Tanah Kedalaman 1.2 Meter Proyek
Pembangunan Restoran di Jalan Kaliurang No.76**



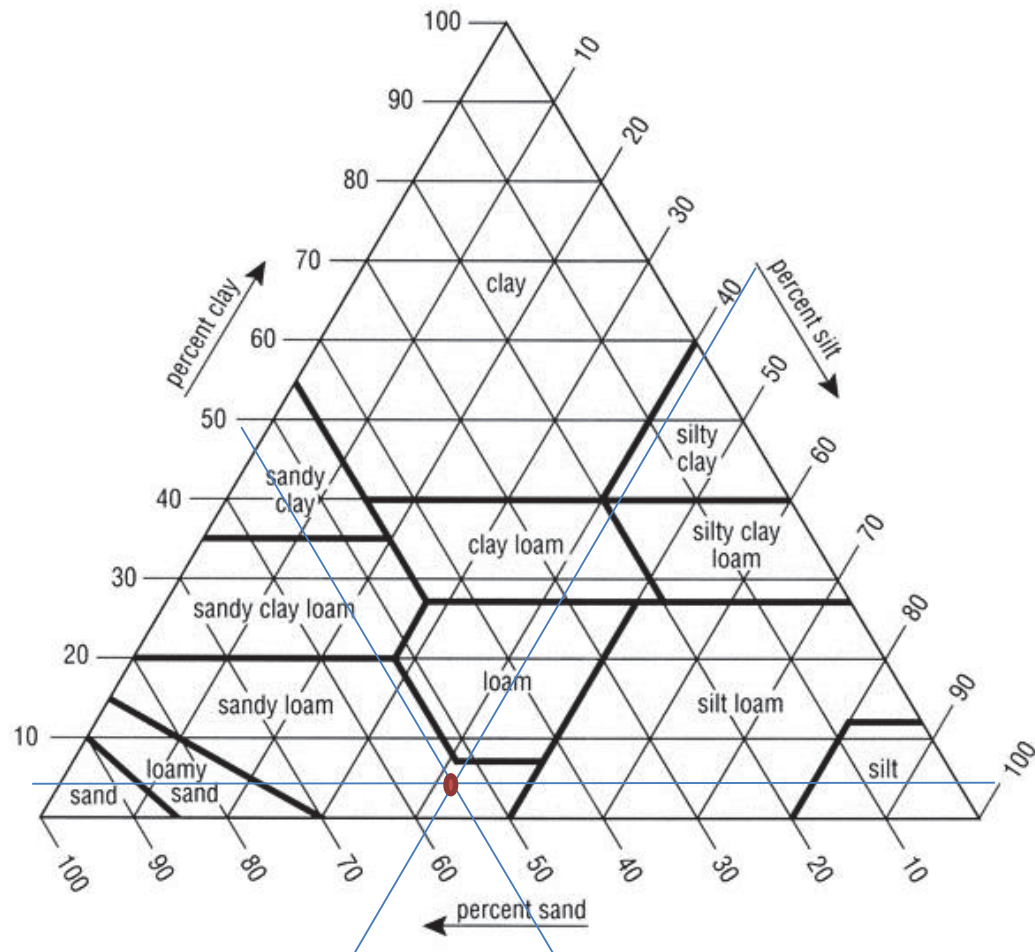
Keterangan :

- : Garis grafik distribusi ukuran butiran tanah
- : Garis batas antar jenis butiran tanah
- ↔ : Jenis butiran tanah
- ↔ : Persentase berat butiran tanah (dalam %)
- : Persentase lolos butiran tanah (dalam %)
- P.K : Pasir Kasar
- P.S : Pasir Sedang
- P.H : Pasir Halus

Dari gambar grafik menunjukkan bahwa persentase butiran terbesar berada pada jenis pasir sedang dengan persentase 41.129 % maka jenis tanah tersebut merupakan jenis lanau. Hasil pasir tersebut tidak dapat diambil kesimpulan bahwa jenis pasir halus dapat juga terlihat seperti pasir lanau ataupun juga lanau. Untuk mengetahui lebih lanjut dapat digunakan analisis menggunakan klasifikasi tanah



berdasarkan USDA karena proyek ini tidak terdapat pengujian batas – batas atterberg. Dibawah ini merupakan analisis tanah berdasarkan USDA:





**Hasil Uji Analisis Saringan Kedalaman 1.5 Meter Proyek Pembangunan
Restoran di Jalan Kaliurang No.76**

No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4.750	2.2	97.8	97.80
10	2.000	10.1	87.7	87.70
20	0.850	17.5	70.2	70.20
40	0.425	11.9	58.3	58.30
60	0.250	10.1	48.2	48.20
140	0.106	4.2	44	44.00
200	0.075	14.3	29.7	29.70
Pan		29.7		

Contoh perhitungan:

- W sampel tanah kering = 100 gram (berat dalam % = 100 %)
- Persentase tanah yang digunakan dalam analisis saringan yaitu :

$$W_{tot} = W \text{ sampel tanah kering} - W \text{ sampel pada pan}$$

$$W_{tot} = 100 - 29.7$$

$$W_{tot} = 70.3 \text{ gram (berat dalam \% = 70.3 \%)}$$

Keterangan: W_{tot} : Berat tanah tertahan saringan no.4, 10, 20, 40, 60, 140, 200

- Persentase berat kerikil halus (tertahan saringan no.4)

$$\text{Berat kerikil halus} = 2.2 \text{ gram}$$

$$\% \text{ kerikil halus} = \frac{\text{Berat tertahan no.4}}{W_{tot}} \times \% W_{tot}$$

$$\% \text{ kerikil halus} = \frac{2.2}{70.3} \times 70.3 \%$$

$$\% \text{ kerikil halus} = 2.2 \%$$



- Persentase berat pasir kasar (tertahan saringan no.10)

$$\text{Berat pasir kasar} = 10.1 \text{ gram}$$

$$\% \text{ pasir kasar} = \frac{\text{Berat pasir kasar}}{W_{\text{tot}}} \times \% W_{\text{tot}}$$

$$\% \text{ pasir kasar} = \frac{10.1}{70.3} \times 70.3 \%$$

$$\% \text{ pasir kasar} = 10.1 \%$$

- Persentase berat pasir sedang (tertahan saringan no.20 + no. 40)

$$\text{Berat pasir sedang} = 17.5 + 11.9 = 29.4 \text{ gram}$$

$$\% \text{ pasir sedang} = \frac{\text{Berat pasir sedang}}{W_{\text{tot}}} \times \% W_{\text{tot}}$$

$$\% \text{ pasir sedang} = \frac{29.4}{70.3} \times 70.3 \%$$

$$\% \text{ pasir sedang} = 29.4 \%$$

- Persentase berat pasir halus (tertahan saringan no.60 + no. 140 + no.200)

$$\text{Berat pasir halus} = 10.1 + 4.2 + 14.3 = 28.6 \text{ gram}$$

$$\% \text{ pasir halus} = \frac{\text{Berat pasir halus}}{W_{\text{tot}}} \times \% W_{\text{tot}}$$

$$\% \text{ pasir halus} = \frac{28.6}{70.3} \times 70.3 \%$$

$$\% \text{ pasir halus} = 28.6 \%$$



Hasil Uji Analisis Hidrometer Kedalaman 1.5 Meter Proyek Pembangunan Restoran di Jalan Kaliurang No.76

PENGUJIAN HIDROMETER											
Proyek: Restoran						Titik: B1 1.5					
Lokasi: Jl.Kaliurang Yogyakarta											
Tanggal: 16-Nov-12											
Tipe Hidrometer		152				Berat Sampel Kering Oven (W)		100 gr			
Koreksi Meniskus		m= 1				K****		0.9701			
Berat Jenis Tanah		G= 2.7918				Reagen		Na ₂ SiO ₃			
Koreksi Hidrometer 152		a= 0.9701				Banyak reagen		2 sendok makan			
Tanggal	Jam	Waktu	Pembacaan	Pembacaan	Temperatur	Pembacaan	Kedalaman	Konstan	Diameter	Pembacaan	% Lebih
		(menit)	Suspensi	Cairan	°C	Terkoreksi	an				
		T	R1	R2	t °C	R' = R1+m	L* (mm)	K _h **	D	R = R1 - R2	p*** (%)
12-Oct-12	9.32	2	12	7	28	13	14.2	0.01194	0.03181	5	5.9690
	9.35	5	11	7	28	12	14.3	0.01194	0.02019	4	4.7752
	10.00	30	10	7	28	11	14.5	0.01194	0.00830	3	3.5814
	10.30	60	9	7	28	10	14.7	0.01194	0.00591	2	2.3876
	13.40	250	9	7	30	10	14.7	0.01168	0.00283	2	2.3356
13-Oct-12	9.30	1440	9	7	27	10	14.7	0.01207	0.00122	2	2.4136

Contoh perhitungan:

- Persentase berat lempung (% berat ukuran butir 0.005 mm)

% Berat lempung = interpolasi diameter butir 0.00591 mm dan
0.00283 mm

% Berat lempung = 2.372 %

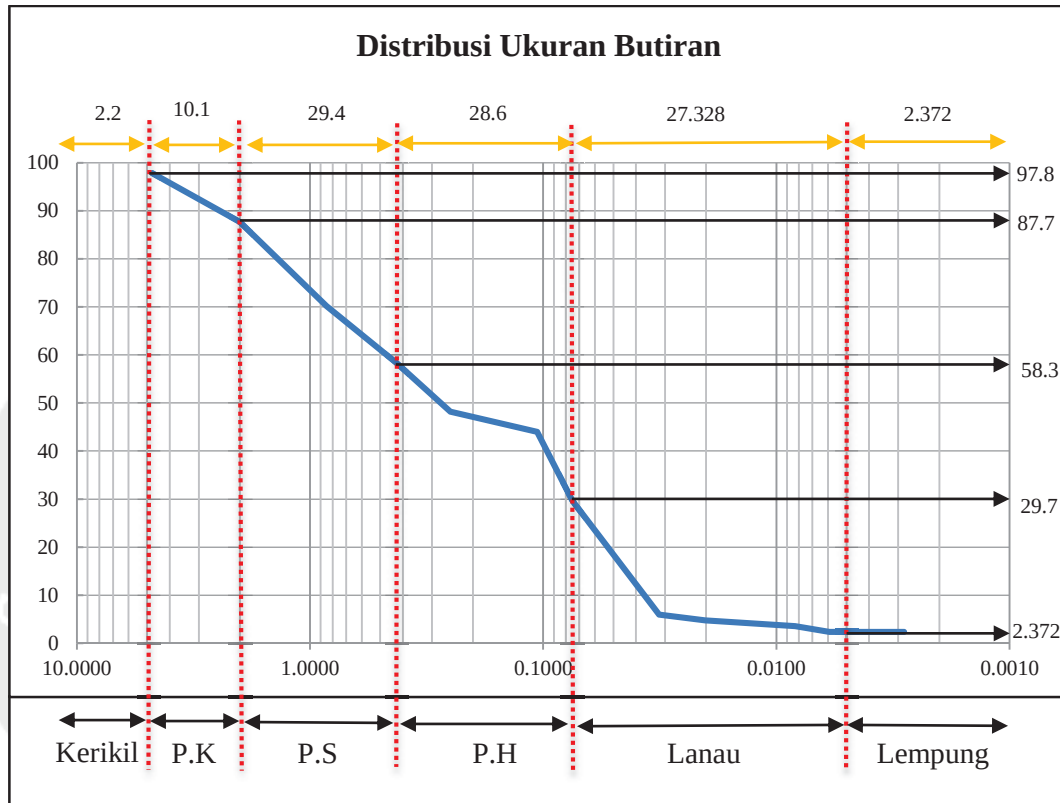
- Persentase berat lanau (% berat ukuran butir 0.075 – 0.005 mm)

% Berat lanau = % berat pasir halus - % berat lempung

% Berat lanau = 27.328 %



**Grafik Distribusi Ukuran Butiran Tanah Kedalaman 1.5 Meter Proyek
Pembangunan Restoran di Jalan Kaliurang No.76, Yogyakarta**



Keterangan :

- : Garis grafik distribusi ukuran butiran tanah
- - - : Garis batas antar jenis butiran tanah
- $\longleftrightarrow$: Jenis butiran tanah
- $\longleftrightarrow$: Persentase berat butiran tanah (dalam %)
- $\longrightarrow$: Persentase lolos butiran tanah (dalam %)
- P.K : Pasir Kasar
- P.S : Pasir Sedang
- P.H : Pasir Halus

Dari gambar grafik menunjukkan bahwa persentase butiran terbesar berada pada jenis pasir sedang dengan persentase 29.4 % maka jenis tanah tersebut merupakan jenis pasir sedang.



LAMPIRAN 5

PROYEK PEMBANGUNAN RUMAH PONDOKAN 2 LANTAI JALAN

KALIURANG, YOGYAKARTA

1. Analisis Data

Dari hasil uji parameter tanah yaitu sudut geser, kohesi tanah serta beberapa pengujian penyelidikan tanah di laboratorium dan nilai *friction ratio* pada proyek pembangunan rumah pondokan 2 lantai yang terletak di Jalan Kaliurang, Yogyakarta didapat data-data sebagai berikut :

Hasil Uji Parameter Tanah Proyek Pembangunan Rumah Pondokan 2 Lantai di Jalan Kaliurang

Kedalaman (m)	Berat Jenis (gr/cm ³)	γ_b (gr/cm ³)	γ_k (gr/cm ³)	Pengujian Geser Langsung		Klasifikasi	
				c (kg/cm ²)	θ°	Jenis	Kandungan Butir
-0.80	2.55	1.63	1.45	0.00	9.36	Pasir Sedang	33.86 %
-1.40	2.62	1.60	1.46	0.01	9.69	Pasir Sedang	39.54 %

Hasil Analisis Nilai *Friction Ratio* Proyek Pembangunan Rumah Pondokan 2 Lantai di Jalan Kaliurang

Kedalaman (meter)	Titik Sondir 1		Titik Sondir 2	
	<i>Friction Ratio</i>	q _c kg/cm ²	<i>Friction Ratio</i>	q _c kg/cm ²
-0.8 meter	0.8	40.00	0.97	36.00
-1.4 meter	0.8	40.00	0.64	66.33



2. Perhitungan

2.1 Analisis Perhitungan Nilai *Friction Ratio*

Untuk mengetahui suatu nilai *friction ratio* dan jenis tanah pada suatu lokasi yang ditinjau, maka diperlukan percobaan *Cone Penetration Test*. Dari hasil uji *Cone Penetration Test* tanah dan nilai *friction ratio* pada proyek pembangunan rumah pondokan 2 lantai yang terletak di Jalan Kaliurang, Yogyakarta didapat data-data sebagai berikut :

BORING LOG

Kedalaman (meter)	Profil Tanah	Deskripsi Tanah (Pengamatan di lapangan)	Keterangan
-0.00		Muka tanah	
-0.20		Pasir halus (coklat, hitam)	 - Lempung
		Pasir halus (coklat, abu-abu)	
-0.60		Pasir (kuning, coklat, abu-abu)	 - Urug
-0.80		Pasir (kuning, coklat, abu-abu)	
		Pasir (kuning, coklat, abu-abu)	 - Cadas
-1.20		Pasir (coklat, abu-abu)	
-1.40		Pasir kasar (abu-abu)	 - Lanau
			 - Pasir
			 - Pasir halus
			 - Pasir sedang
			 - Pasir kasar
			 - Kerikil
			 - Kapur
			 - Sampel



Hasil Uji *Cone Penetration Test* Pada Titik Satu Sondir Proyek Pembangunan Rumah Pondokan 2 lantai di Jalan Kaliurang



SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

2,5 TON CONE PENETRATION TEST

LOCATION : Jl. Kaliurang (Utara UII) DATE : 21 Februari 2014
NUMBER OF CPT. : 1 WEATHER : Cerah
ELEVATION : +0,80 m dari muka jalan SURVEYOR : Lab. Mektan. FT. UAJY
G.WATER DEPTH : -14,00 meter dari muka tanah PROJECT : Rumah Pondokan

Depth meters	C kg/cm ²	C + F kg/cm ²	LF kg/cm ²	TF kg/cm ²	S TF kg/cm ²	Depth meters	C kg/cm ²	C + F kg/cm ²	LF kg/cm ²	TF kg/cm ²	S TF kg/cm ²
0.00	0	0	0.00								
0.20	2	4	0.20	4	4	8.20					
0.40	2	4	0.20	4	8	8.40					
0.60	11	14	0.30	6	14	8.60					
0.80	30	33	0.30	6	20	8.80					
1.00	50	53	0.30	6	26	9.00					
1.20	42	45	0.30	6	32	9.20					
1.40	28	31	0.30	6	38	9.40					
1.60	22	25	0.30	6	44	9.60					
1.80	54	58	0.40	8	52	9.80					
2.00	58	61	0.30	6	58	10.00					
2.20	15	18	0.30	6	64	10.20					
2.40	21	24	0.30	6	70	10.40					
2.60	135	138	0.30	6	76	10.60					
2.80	167	171	0.40	8	84	10.80					
3.00	246	250	0.40	8	92	11.00					
3.20	250	250	0.00	0	92	11.20					
3.40						11.40					

Rumus yang digunakan untuk mendapatkan nilai *friction ratio* adalah :

$$F = (C+F) - C$$

$$q_c = C$$

$$f_s/LF = \text{Friksi} \times \frac{10}{100} \text{ atau } \frac{15}{100}$$

$$Fr = \frac{f_s}{q_c} \times 100$$



Keterangan:

- q_c : Tahanan konus (kg/cm^2)
- C : Pembacaan pertama dial sondir (kg/cm^2)
- $C + F$: Pembacaan kedua dial sondir (kg/cm^2)
- F : Friksi (kg/cm^2)
- f_s/LF : Tahanan selimut
- Fr : *Friction ratio*

Contoh perhitungan nilai *friction ratio* menggunakan salah satu data pada kedalaman 0.2 meter :

- Friksi

$$\text{Friksi} = (C+F) - C$$

$$\text{Friksi} = 4 - 2$$

$$\text{Friksi} = 2 \text{ Kg/Cm}^2$$

$$\text{Tahanan konus } (q_c) = C = 2 \text{ Kg/Cm}^2$$

- Tahanan Selimut

$$\text{Tahanan selimut } (f_s) = \text{Friksi} \times \frac{10}{100}$$

$$\text{Tahanan selimut } (f_s) = 2 \times \frac{10}{100}$$

$$\text{Tahanan selimut } (f_s) = 0.2 \text{ Kg/Cm}^2$$

- *Friction Ratio*

$$Fr = \frac{f_s}{q_c} \times 100$$

$$Fr = \frac{0.2}{2} \times 100$$

$$Fr = 10.00$$



Pada tabel dibawah ini akan ditunjukkan tabel hasil analisis nilai *friction ratio*.

**Nilai *Friction Ratio* dengan Jenis Tanah Pada Titik Satu Sondir Proyek
Pembangunan Rumah Pondokan 2 Lantai di Jalan Kaliurang**

Kedalaman meter	C (q_c) kg/cm ²	C + F kg/cm ²	F kg/cm ²	LF (f_s) kg/cm ²	FR kg/cm ²	FR Rata-Rata		(q _c) Rata-Rata	
0.00	0	0	0	0.00					
0.20	2	4	2	0.20	10.00				
0.40	2	4	2	0.20	10.00				
0.60	11	14	3	0.30	2.73				
0.80	30	33	3	0.30	1.00	0.80		40.00	
1.00	50	53	3	0.30	0.60				40.00
1.20	42	45	3	0.30	0.71		0.80		
1.40	28	31	3	0.30	1.07				
1.60	22	25	3	0.30	1.36				
1.80	54	58	4	0.40	0.74				
2.00	58	61	3	0.30	0.52				

Keterangan : Blok kuning merupakan nilai *friction ratio* yang digunakan



Hasil Uji Cone Penetration Test Pada Titik Dua Sondir Proyek Pembangunan Rumah Pondokan 2 Lantai di Jalan Kaliurang



SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

2,5 TON CONE PENETRATION TEST

LOCATION : Jl. Kaliurang (Utara UII) DATE : 21 Februari 2014
NUMBER OF CPT. : 2 WEATHER : Cerah
ELEVATION : +0,30 m dari muka jalan SURVEYOR : Lab. Mektan, FT. UAJY
G.WATER DEPTH : -14,00 meter dari muka tanah PROJECT : Rumah Pondokan

Depth meters	C kg/cm ²	C + F kg/cm ²	LF kg/cm ²	TF kg/cm ²	S TF kg/cm ²	Depth meters	C kg/cm ²	C + F kg/cm ²	LF kg/cm ²	TF kg/cm ²	S TF kg/cm ²
0.00	0	0	0.00								
0.20	12	15	0.30	6	6	8.20					
0.40	26	29	0.30	6	12	8.40					
0.60	41	45	0.40	8	20	8.60					
0.80	31	34	0.30	6	26	8.80					
1.00	28	31	0.30	6	32	9.00					
1.20	111	115	0.40	8	40	9.20					
1.40	60	63	0.30	6	46	9.40					
1.60	27	30	0.30	6	52	9.60					
1.80	40	43	0.30	6	58	9.80					
2.00	91	94	0.30	6	64	10.00					
2.20	246	250	0.40	8	72	10.20					
2.40	250	250	0.00	0	72	10.40					
2.60						10.60					

Rumus yang digunakan untuk mendapatkan nilai *friction ratio* adalah :

$$F = (C+F) - C$$

$$q_c = C$$

$$f_s/LF = \text{Friksi} \times \frac{10}{100} \text{ atau } \frac{15}{100}$$

$$Fr = \frac{f_s}{q_c} \times 100$$

Keterangan:

q_c : Tahanan konus (kg/cm²)
C : Pembacaan pertama dial sondir (kg/cm²)
C + F : Pembacaan kedua dial sondir (kg/cm²)
F : Friksi (kg/cm²)
 f_s/LF : Tahanan selimut
Fr : *Friction ratio*



Contoh perhitungan nilai *friction ratio* menggunakan salah satu data pada kedalaman 0.2 meter :

- Friksi

$$\text{Friksi} = (C+F) - C$$

$$\text{Friksi} = 15 - 12$$

$$\text{Friksi} = 3 \text{ Kg/Cm}^2$$

$$\text{Tahanan konus } (q_c) = C = 12 \text{ Kg/Cm}^2$$

- Tahanan Selimut

$$\text{Tahanan selimut } (f_s) = \text{Friksi} \times \frac{10}{100}$$

$$\text{Tahanan selimut } (f_s) = 3 \times \frac{10}{100}$$

$$\text{Tahanan selimut } (f_s) = 0.30 \text{ Kg/Cm}^2$$

- *Friction Ratio*

$$\text{Fr} = \frac{f_s}{q_c} \times 100$$

$$\text{Fr} = \frac{0.30}{12} \times 100$$

$$\text{Fr} = 2.50$$

Pada tabel dibawah ini akan ditunjukan tabel hasil analisis nilai *friction ratio*.



**Nilai *Friction Ratio* dengan Jenis Tanah Pada Titik Dua Sondir Proyek
Pembangunan Rumah Pondokan 2 Lantai di Jalan Kaliurang**

Kedalaman meter	C (q _c)	C + F	F	LF (f _s)	FR	FR		(q _c)	
	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	Rata-Rata		Rata-Rata	
0.00	0	0	0	0.00					
0.20	12	15	3	0.30	2.50				
0.40	26	29	3	0.30	1.15				
0.60	41	45	4	0.40	0.98	0.97		36.00	
0.80	31	34	3	0.30	0.97				
1.00	28	31	3	0.30	1.07		0.64		66.33
1.20	111	115	4	0.40	0.36				
1.40	60	63	3	0.30	0.50				

Keterangan : Blok kuning merupakan nilai *friction ratio* yang digunakan



2.2 Analisis Perhitungan Menentukan Distribusi Ukuran Butir

Hasil Uji Analisis Saringan Kedalaman 0.8 Meter Proyek Pembangunan Rumah Pondokan 2 Lantai di Jalan Kaliurang

No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4.750	4.1	95.9	95.92
10	2.000	10.4	85.5	85.48
20	0.850	17.5	67.96	67.96
40	0.425	16.3	51.62	51.62
60	0.250	10.3	41.31	41.31
140	0.106	17.1	24.18	24.18
200	0.075	2.3	21.9	21.90
Pan		21.90		

Contoh perhitungan:

- W sampel tanah kering = 100 gram (berat dalam % = 100 %)
- Persentase tanah yang digunakan dalam analisis saringan yaitu :

$$W_{tot} = W \text{ sampel tanah kering} - W \text{ sampel pada pan}$$

$$W_{tot} = 100 - 21.9$$

$$W_{tot} = 78.1 \text{ gram (berat dalam \% = 78.1 \%)}$$

Keterangan: W_{tot} : Berat tanah tertahan saringan no.4, 10, 20, 40, 60, 140, 200

- Persentase berat kerikil halus (tertahan saringan no.4)

$$\text{Berat kerikil halus} = 4.1 \text{ gram}$$

$$\% \text{ kerikil halus} = \frac{\text{Berat tertahan no.4}}{W_{tot}} \times \% W_{tot}$$

$$\% \text{ kerikil halus} = \frac{4.1}{78.1} \times 78.1 \%$$

$$\% \text{ kerikil halus} = 4.1 \%$$



- Persentase berat pasir kasar (tertahan saringan no.10)

$$\text{Berat pasir kasar} = 10.4 \text{ gram}$$

$$\% \text{ pasir kasar} = \frac{\text{Berat pasir kasar}}{W_{\text{tot}}} \times \% W_{\text{tot}}$$

$$\% \text{ pasir kasar} = \frac{10.4}{78.1} \times 78.1 \%$$

$$\% \text{ pasir kasar} = 10.4 \%$$

- Persentase berat pasir sedang (tertahan saringan no.20 + no. 40)

$$\text{Berat pasir sedang} = 17.5 + 16.3 = 33.8 \text{ gram}$$

$$\% \text{ pasir sedang} = \frac{\text{Berat pasir sedang}}{W_{\text{tot}}} \times \% W_{\text{tot}}$$

$$\% \text{ pasir sedang} = \frac{33.8}{78.1} \times 78.1 \%$$

$$\% \text{ pasir sedang} = 33.8 \%$$

- Persentase berat pasir halus (tertahan saringan no.60 + no. 140 + no.200)

$$\text{Berat pasir halus} = 10.3 + 17.1 + 2.3 = 29.7 \text{ gram}$$

$$\% \text{ pasir halus} = \frac{\text{Berat pasir halus}}{W_{\text{tot}}} \times \% W_{\text{tot}}$$

$$\% \text{ pasir halus} = \frac{29.7}{78.1} \times 78.1 \%$$

$$\% \text{ pasir halus} = 29.7 \%$$



Hasil Uji Analisis Hidrometer Kedalaman 0.8 Meter Proyek Pembangunan Rumah Pondokan 2 Lantai di Jalan Kaliurang

Contoh perhitungan:

- Persentase berat lempung (% berat ukuran butir 0.005 mm)

$$\% \text{ Berat lempung} = \text{interpolasi diameter butir } 0.00652 \text{ mm dan } 0.00329 \text{ mm}$$

$$\% \text{ Berat lempung} = 0 \%$$

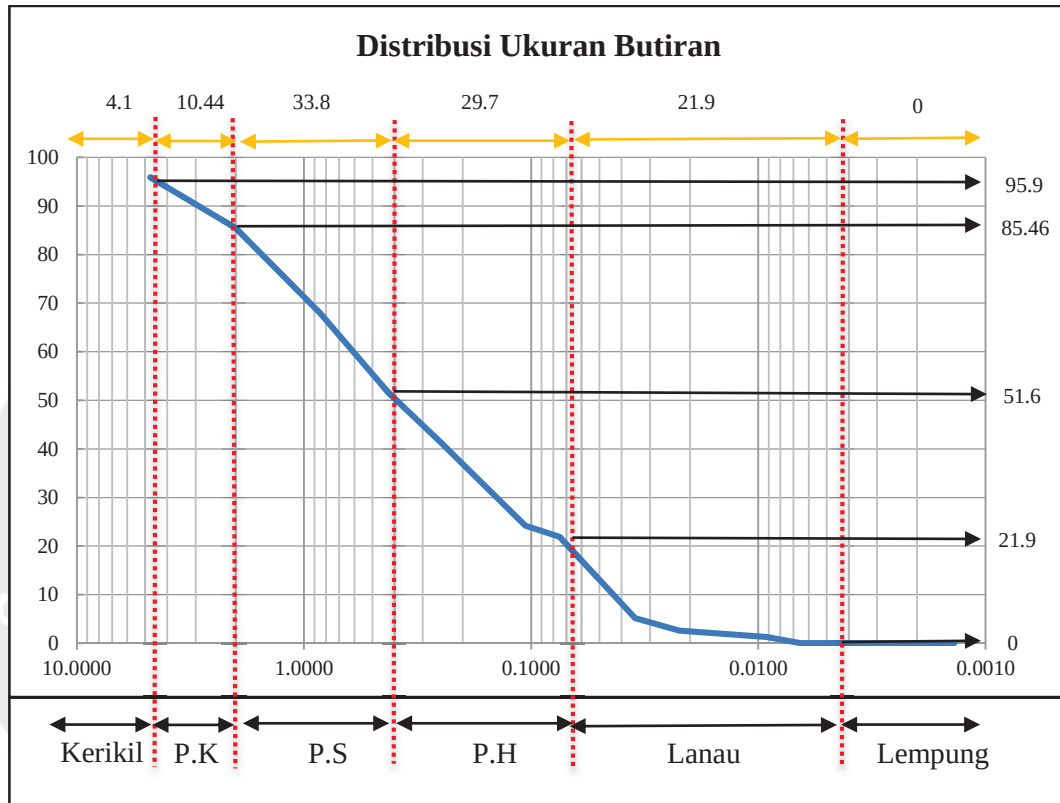
- Persentase berat lanau (% berat ukuran butir 0.075 – 0.005 mm)

$$\% \text{ Berat lanau} = \% \text{ berat pasir halus} - \% \text{ berat lempung}$$

$$\% \text{ Berat lanau} = 21.9 \%$$



**Grafik Distribusi Ukuran Butiran Tanah Kedalaman 0.8 Meter Proyek
Pembangunan Rumah Pondokan 2 Lantai di Jalan Kaliurang, Yogyakarta**



Keterangan :

- : Garis grafik distribusi ukuran butiran tanah
- : Garis batas antar jenis butiran tanah
- $\longleftrightarrow$: Jenis butiran tanah
- $\longleftrightarrow$ (orange) : Persentase berat butiran tanah (dalam %)
- $\longrightarrow$: Persentase lolos butiran tanah (dalam %)
- P.K : Pasir Kasar
- P.S : Pasir Sedang
- P.H : Pasir Halus

Dari gambar grafik menunjukkan bahwa persentase butiran terbesar berada pada jenis pasir sedang dengan persentase 33.8 % maka jenis tanah tersebut merupakan jenis pasir sedang.



**Hasil Uji Analisis Saringan Kedalaman 1.4 Meter Proyek Pembangunan
Rumah Pondokan 2 Lantai di Jalan Kaliurang**

No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4.750	4.5	95.5	95.47
10	2.000	8.5	86.9	86.93
20	0.850	18.8	68.1	68.12
40	0.425	20.7	47.4	47.39
60	0.250	13.0	34.4	34.43
140	0.106	17.9	16.53	16.53
200	0.075	1.6	14.9	14.94
Pan		14.9		

Contoh perhitungan:

- W sampel tanah kering = 100 gram (berat dalam % = 100 %)
- Persentase tanah yang digunakan dalam analisis saringan yaitu :

$$W_{tot} = W \text{ sampel tanah kering} - W \text{ sampel pada pan}$$

$$W_{tot} = 100 - 14.9$$

$$W_{tot} = 85.1 \text{ gram (berat dalam \% = 85.1 \%)}$$

Keterangan: W_{tot} : Berat tanah tertahan saringan no.4, 10, 20, 40, 60,
140, 200

- Persentase berat kerikil halus (tertahan saringan no.4)

$$\text{Berat kerikil halus} = 4.5 \text{ gram}$$

$$\% \text{ kerikil halus} = \frac{\text{Berat tertahan no.4}}{W_{tot}} \times \% W_{tot}$$

$$\% \text{ kerikil halus} = \frac{4.5}{85.1} \times 85.1 \%$$

$$\% \text{ kerikil halus} = 4.5 \%$$



- Persentase berat pasir kasar (tertahan saringan no.10)

$$\text{Berat pasir kasar} = 8.5 \text{ gram}$$

$$\% \text{ pasir kasar} = \frac{\text{Berat pasir kasar}}{W_{\text{tot}}} \times \% W_{\text{tot}}$$

$$\% \text{ pasir kasar} = \frac{8.5}{85.1} \times 85.1 \%$$

$$\% \text{ pasir kasar} = 8.5 \%$$

- Persentase berat pasir sedang (tertahan saringan no.20 + no. 40)

$$\text{Berat pasir sedang} = 18.8 + 20.7 = 39.5 \text{ gram}$$

$$\% \text{ pasir sedang} = \frac{\text{Berat pasir sedang}}{W_{\text{tot}}} \times \% W_{\text{tot}}$$

$$\% \text{ pasir sedang} = \frac{39.5}{85.1} \times 85.1 \%$$

$$\% \text{ pasir sedang} = 39.5 \%$$

- Persentase berat pasir halus (tertahan saringan no.60 + no. 140 + no.200)

$$\text{Berat pasir halus} = 13.0 + 17.9 + 1.6 = 32.5 \text{ gram}$$

$$\% \text{ pasir halus} = \frac{\text{Berat pasir halus}}{W_{\text{tot}}} \times \% W_{\text{tot}}$$

$$\% \text{ pasir halus} = \frac{32.5}{85.1} \times 85.1 \%$$

$$\% \text{ pasir halus} = 32.5 \%$$



Hasil Uji Analisis Hidrometer Kedalaman 1.4 Meter Proyek Pembangunan Rumah Pondokan 2 Lantai di Jalan Kaliurang

PENGUJIAN HIDROMETER											
Proyek: Rumah Pondokan 2 lantai, Jl. Kaliurang Yogyakarta						Titik: B1 1.4					
Lokasi: Jl. Kaliurang Yogyakarta											
Tanggal: 22-Feb-14											
Tipe Hidrometer		152		Berat Sampel Kering Oven (W)		100 gr					
Koreksi Meniskus		m= 1		K****		1.0079					
Berat Jenis Tanah		G= 2.6162		Reagen		Na ₂ SiO ₃					
Koreksi Hidrometer 152		a= 1.0079		Banyak reagen		2 sendok makan					
Tanggal	Jam	Waktu (menit)	Pembacaan Suspensi	Pembacaan Cairan	Temperatur °C	Pembacaan Terkoreksi meniskus	Kedalaman Efektif	Konstan	Diameter Butir (mm)	Pembacaan Terkoreksi	% Lebih Kecil
		T	R1	R2	t °C	R' = R1+m	L* (mm)	K _h **	D	R = R1 - R2	p*** (%)
23-Feb-14	10.39	2	10	6	27	11	14.5	0.01271	0.03422	4	5.0834
	10.42	5	8	6	27	9	14.8	0.01271	0.02186	2	2.5417
	11.13	30	7	6	27	8	15.0	0.01271	0.00899	1	1.2709
	11.37	60	6	6	27	7	15.2	0.01271	0.00640	0	0.0000
	14.47	250	0	0	27	1	16.1	0.01271	0.00323	0	0.0000
24-Feb-14	11.37	1440	0	0	27	1	16.1	0.01271	0.00134	0	0.0000

Contoh perhitungan:

- Persentase berat lempung (% berat ukuran butir 0.005 mm)

% Berat lempung = interpolasi diameter butir 0.00640 mm dan
0.00323 mm

% Berat lempung = 0 %

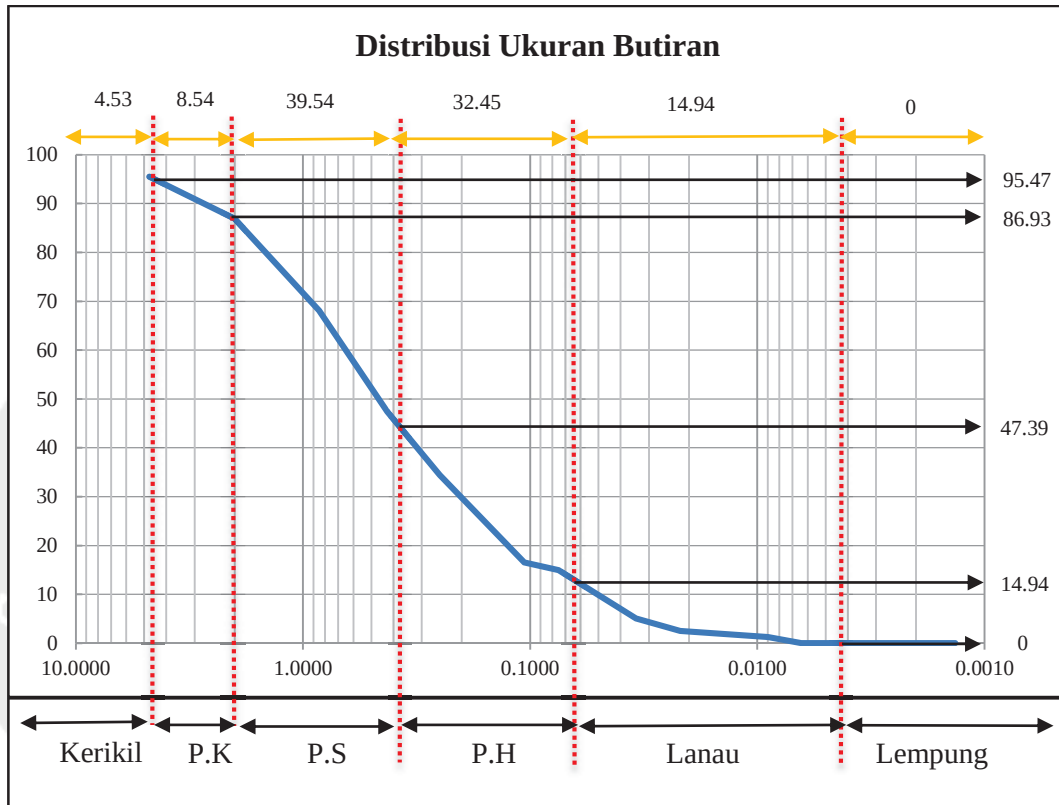
- Persentase berat lanau (% berat ukuran butir 0.075 – 0.005 mm)

% Berat lanau = % berat pasir halus - % berat lempung

% Berat lanau = 14.94 %



**Grafik Distribusi Ukuran Butiran Tanah Kedalaman 1.4 Meter Proyek
Pembangunan Rumah Pondokan 2 Lantai di Jalan Kaliurang**



Keterangan :

- : Garis grafik distribusi ukuran butiran tanah
- : Garis batas antar jenis butiran tanah
- $\longleftrightarrow$: Jenis butiran tanah
- ↔ : Persentase berat butiran tanah (dalam %)
- $\longrightarrow$: Persentase lolos butiran tanah (dalam %)
- P.K : Pasir Kasar
- P.S : Pasir Sedang
- P.H : Pasir Halus

Dari gambar grafik menunjukkan bahwa persentase butiran terbesar berada pada jenis pasir sedang dengan persentase 39.54 % maka jenis tanah tersebut merupakan jenis pasir sedang.



LAMPIRAN 6

PROYEK PEMBANGUNAN RUKO JALAN MAGELANG KM.6 KUTU TEGAL, YOGYAKARTA

1. Analisis Data

Dari hasil uji parameter tanah yaitu sudut geser, kohesi tanah serta beberapa pengujian penyelidikan tanah di laboratorium dan nilai *friction ratio* pada proyek pembangunan ruko yang terletak di Jalan Magelang Km.6 Kutu Tegal, Yogyakarta didapat data-data sebagai berikut :

Hasil Uji Parameter Tanah Pembangunan Ruko di Jalan Magelang Km.6 Kutu Tegal

Kedalaman (m)	Berat Jenis (gr/cm ³)	γ_b (gr/cm ³)	γ_k (gr/cm ³)	Pengujian Geser Langsung		Klasifikasi	
				c (kg/cm ²)	θ°	Jenis	Kandungan Butir
-1.9	2.63	1.86	1.72	0.00	25.68	Pasir Halus	34.7 %
-3	2.49	1.67	1.43	0.06	23.02	Pasir Halus	46 %

Hasil Analisis Nilai *Friction Ratio* Pembangunan Ruko di Jalan Magelang Km.6 Kutu Tegal

Kedalaman (meter)	Titik Sondir 1		Titik Sondir 2	
	<i>Friction Ratio</i>	q _c kg/cm ²	<i>Friction Ratio</i>	q _c kg/cm ²
-1.9 meter	4.13	26.33	3.56	57.00
-3 meter	1.38	70.50	1.83	71.00



2. Perhitungan

2.1 Analisis Perhitungan Nilai *Friction Ratio*

Untuk mengetahui suatu nilai *friction ratio* dan jenis tanah pada suatu lokasi yang ditinjau, maka diperlukan percobaan *Cone Penetration Test*. Dari hasil uji *Cone Penetration Test* tanah dan nilai *friction ratio* pada proyek pembangunan ruko yang terletak di Jalan Magelang Km.6 Kutu Tegal, Yogyakarta didapat data-data sebagai berikut :

BORING LOG

Kedalaman (meter)	Profil Tanah	Deskripsi Tanah	Keterangan
-0.00		Muka tanah	
		Tanah lunak (coklat, abu-abu)	- Lempung
-0.45		Tanah lunak (coklat, abu-abu)	
		Tanah lunak cadas berpasir (abu-abu)	- Urug
		Tanah lunak cadas berpasir (abu-abu)	
		Tanah lunak cadas berpasir (abu-abu)	- Cadas
		Tanah lunak cadas berpasir (abu-abu)	
		Tanah lunak cadas berpasir (abu-abu)	- Lanau
		Tanah lunak cadas berpasir (abu-abu)	
		Tanah lunak cadas berpasir (abu-abu)	- Pasir
-1.90		Tanah lunak cadas berpasir (abu-abu)	
-2.00		Tanah lunak cadas berpasir (abu-abu)	- Pasir halus
-2.25		Pasir halus (kuning, abu-abu)	
-2.50		Cadas pasir (kuning)	- Pasir sedang
		Cadas pasir halus (kuning keabu-abuan)	
-2.85		Cadas pasir halus (kuning keabu-abuan)	- Pasir kasar
-3.00		Cadas pasir halus (kuning keabu-abuan)	
-3.15		Cadas halus (kuning kecoklatan)	- Kerikil
			- Kapur
			- Sampel



**Hasil Uji Cone Penetration Test Pada Titik Satu Sondir Proyek
Pembangunan Ruko di Jalan Magelang Km.6 Kutu Tegal**

 SOIL MECHANICS LABORATORY DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY 10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST											
Location		: Jl. Magelang Km. 6 Kutu Tegal				Date		: 08 Januari 2012			
No. of CPT		: SB. 1				Weather		: Cerah			
Elevation		: -0,30 meter dari muka jalan				Surveyor		: Lab.Mektan FT.UAJY			
Ground Water Depth		: -10.00 meter				Project		: Ruko			
Keda- laman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	L F Kg/cm ²	T F Kg/cm ¹	Jumlah T F Kg/cm ¹	Keda- laman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	L F Kg/cm ²	T F Kg/cm ¹	Jumlah T F Kg/cm ¹
0.00	0	0	0.0	0	0						
0.20	20	25	0.8	15	15	8.20					
0.40	20	24	0.6	12	27	8.40					
0.60	15	21	0.9	18	45	8.60					
0.80	17	23	0.9	18	63	8.80					
1.00	19	26	1.1	21	84	9.00					
1.20	16	22	0.9	18	102	9.20					
1.40	15	21	0.9	18	120	9.40					
1.60	15	22	1.1	21	141	9.60					
1.80	14	20	0.9	18	159	9.80					
2.00	20	26	0.9	18	177	10.00					
2.20	24	30	0.9	18	195	10.20					
2.40	35	48	2.0	39	234	10.40					
2.60	41	50	1.4	27	261	10.60					
2.80	52	61	1.4	27	288	10.80					
3.00	70	76	0.9	18	306	11.00					
3.20	71	78	1.1	21	327	11.20					
3.40	81	92	1.7	33	360	11.40					

Rumus yang digunakan untuk mendapatkan nilai *friction ratio* adalah :

$$F = (C+F) - C$$

$$q_c = C$$

$$f_s/LF = \text{Friksi} \times \frac{10}{100} \text{ atau } \frac{15}{100}$$

$$Fr = \frac{f_s}{q_c} \times 100$$



Keterangan:

- q_c : Tahanan konus (kg/cm^2)
- C : Pembacaan pertama dial sondir (kg/cm^2)
- $C + F$: Pembacaan kedua dial sondir (kg/cm^2)
- F : Friksi (kg/cm^2)
- f_s/LF : Tahanan selimut
- Fr : *Friction ratio*

Contoh perhitungan nilai *friction ratio* menggunakan salah satu data pada kedalaman 0.2 meter :

- Friksi

$$\text{Friksi} = (C+F) - C$$

$$\text{Friksi} = 25 - 20$$

$$\text{Friksi} = 5 \text{ Kg/Cm}^2$$

$$\text{Tahanan konus } (q_c) = C = 20 \text{ Kg/Cm}^2$$

- Tahanan Selimut

$$\text{Tahanan selimut } (f_s) = \text{Friksi} \times \frac{15}{100}$$

$$\text{Tahanan selimut } (f_s) = 5 \times \frac{15}{100}$$

$$\text{Tahanan selimut } (f_s) = 0.8 \text{ Kg/Cm}^2$$

- *Friction Ratio*

$$Fr = \frac{f_s}{q_c} \times 100$$

$$Fr = \frac{0.8}{20} \times 100$$

$$Fr = 3.75$$



Pada tabel dibawah ini akan ditunjukkan tabel hasil analisis nilai *friction ratio*.

**Nilai *Friction Ratio* dengan Jenis Tanah Pada Titik Satu Sondir Proyek
Pembangunan Ruko di Jalan Magelang Km.6 Kutu Tegal**

Kedalaman meter	C (q_c) kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	F Kg/cm ²	LF (f_s) Kg/cm ²	FR	FR Rata-Rata		(q _c) Rata-Rata	
0.00	0	0	0	0.0					
0.20	20	25	5	0.8	3.75				
0.40	20	24	4	0.6	3.00				
0.60	15	21	6	0.9	6.00				
0.80	17	23	6	0.9	5.29				
1.00	19	26	7	1.1	5.53				
1.20	16	22	6	0.9	5.63				
1.40	15	21	6	0.9	6.00				
1.60	15	22	7	1.1	7.00				
1.80	14	20	6	0.9	6.43				
2.00	20	26	6	0.9	4.50	4.13		26.33	
2.20	24	30	6	0.9	3.75				
2.40	35	48	13	2.0	5.57				
2.60	41	50	9	1.4	3.29				
2.80	52	61	9	1.4	2.60				
3.00	70	76	6	0.9	1.29		1.38		70.50
3.20	71	78	7	1.1	1.48				
3.40	81	92	11	1.7	2.04				
3.60	140	151	11	1.7	1.18				
3.80	153	161	8	1.2	0.78				
4.00	170	181	11	1.7	0.97				

Keterangan : Blok kuning merupakan nilai *friction ratio* yang digunakan



Hasil Uji Cone Penetration Test Pada Titik Dua Sondir Proyek Pembangunan Ruko di Jalan Magelang Km.6 Kutu Tegal

 SOIL MECHANICS LABORATORY DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY 10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST											
Location		: Jl. Magelang Km. 6 Kutu Tegal				Date		: 08 Januari 2012			
No. of CPT		: SB. 2				Weather		: Cerah			
Elevation		: -0,30 meter dari muka jalan				Surveyor		: Lab.Mektan FT.UAJY			
Ground Water Depth		: -10.00 meter				Project		: Ruko			
Keda-laman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	L F Kg/cm ²	T F Kg/cm ¹	Jumlah T F Kg/cm ¹	Keda-laman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	L F Kg/cm ²	T F Kg/cm ¹	Jumlah T F Kg/cm ¹
0.00	0	0	0.0	0	0						
0.20	4	8	0.6	12	12	8.20					
0.40	5	10	0.8	15	27	8.40					
0.60	4	8	0.6	12	39	8.60					
0.80	5	11	0.9	18	57	8.80					
1.00	6	10	0.6	12	69	9.00					
1.20	7	11	0.6	12	81	9.20					
1.40	7	10	0.5	9	90	9.40					
1.60	10	16	0.9	18	108	9.60					
1.80	14	21	1.1	21	129	9.80					
2.00	35	42	1.1	21	150	10.00					
2.20	72	81	1.4	27	177	10.20					
2.40	64	72	1.2	24	201	10.40					
2.60	60	68	1.2	24	225	10.60					
2.80	66	74	1.2	24	249	10.80					
3.00	75	84	1.4	27	276	11.00					
3.20	72	81	1.4	27	303	11.20					

Rumus yang digunakan untuk mendapatkan nilai *friction ratio* adalah :

$$F = (C+F) - C$$

$$q_c = C$$

$$f_s/LF = \text{Friksi} \times \frac{10}{100} \text{ atau } \frac{15}{100}$$

$$Fr = \frac{f_s}{q_c} \times 100$$



Keterangan:

q_c	: Tahanan konus (kg/cm^2)
C	: Pembacaan pertama dial sondir (kg/cm^2)
$C + F$	: Pembacaan kedua dial sondir (kg/cm^2)
F	: Friksi (kg/cm^2)
f_s/LF	: Tahanan selimut
Fr	: <i>Friction ratio</i>

Contoh perhitungan nilai *friction ratio* menggunakan salah satu data pada kedalaman 0.2 meter :

- Friksi

$$\text{Friksi} = (C+F) - C$$

$$\text{Friksi} = 8 - 4$$

$$\text{Friksi} = 4 \text{ Kg/Cm}^2$$

$$\text{Tahanan konus } (q_c) = C = 4 \text{ Kg/Cm}^2$$

- Tahanan Selimut

$$\text{Tahanan selimut } (f_s) = \text{Friksi} \times \frac{15}{100}$$

$$\text{Tahanan selimut } (f_s) = 4 \times \frac{15}{100}$$

$$\text{Tahanan selimut } (f_s) = 0.60 \text{ Kg/Cm}^2$$

- *Friction Ratio*

$$Fr = \frac{f_s}{q_c} \times 100$$

$$Fr = \frac{0.60}{4} \times 100$$

$$Fr = 15.00$$



Pada tabel dibawah ini akan ditunjukkan tabel hasil analisis nilai *friction ratio*.

**Nilai *Friction Ratio* dengan Jenis Tanah Pada Titik Dua Sondir Proyek
 Pembangunan Ruko di Jalan Magelang Km.6 Kutu Tegal**

Kedalaman meter	C (qc) kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	F Kg/cm ²	LF (fs) Kg/cm ²	FR	FR Rata-Rata		(qc) Rata-Rata	
0.00	0	0	0	0.0					
0.20	4	8	4	0.6	15.00				
0.40	5	10	5	0.8	15.00				
0.60	4	8	4	0.6	15.00				
0.80	5	11	6	0.9	18.00				
1.00	6	10	4	0.6	10.00				
1.20	7	11	4	0.6	8.57				
1.40	7	10	3	0.5	6.43				
1.60	10	16	6	0.9	9.00				
1.80	14	21	7	1.1	7.50				
2.00	35	42	7	1.1	3.00	2.25		57.00	
2.20	72	81	9	1.4	1.88				
2.40	64	72	8	1.2	1.88				
2.60	60	68	8	1.2	2.00				
2.80	66	74	8	1.2	1.82		1.83		71.00
3.00	75	84	9	1.4	1.80				
3.20	72	81	9	1.4	1.88				
3.40	87	96	9	1.4	1.55				
3.60	195	201	6	0.9	0.46				
3.80	270	285	15	2.3	0.83				
4.00	385	397	12	1.8	0.47				

Keterangan : Blok kuning merupakan nilai *friction ratio* yang digunakan



2.2 Analisis Perhitungan Menentukan Distribusi Ukuran Butir

Hasil Uji Analisis Saringan Kedalaman 1.9 Meter Proyek Pembangunan Ruko di Jalan Magelang Km.6 Kutu Tegal

No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4.750	10.0	90.0	90.00
10	2.000	8.2	81.8	81.80
20	0.850	14.5	67.3	67.30
40	0.425	16.4	50.9	50.90
60	0.250	11.7	39.2	39.20
140	0.106	22.4	16.8	16.80
200	0.075	0.6	16.2	16.20
Pan		16.20		

Contoh perhitungan:

- W sampel tanah kering = 100 gram (berat dalam % = 100 %)
- Persentase tanah yang digunakan dalam analisis saringan yaitu :

$$W_{tot} = W \text{ sampel tanah kering} - W \text{ sampel pada pan}$$

$$W_{tot} = 100 - 16.2$$

$$W_{tot} = 83.8 \text{ gram (berat dalam \% = 83.8 \%)}$$

Keterangan: W_{tot} : Berat tanah tertahan saringan no.4, 10, 20, 40, 60, 140, 200

- Persentase berat kerikil halus (tertahan saringan no.4)

$$\text{Berat kerikil halus} = 10.0 \text{ gram}$$

$$\% \text{ kerikil halus} = \frac{\text{Berat tertahan no.4}}{W_{tot}} \times \% W_{tot}$$

$$\% \text{ kerikil halus} = \frac{10.0}{83.8} \times 83.8 \%$$

$$\% \text{ kerikil halus} = 10.0 \%$$



- Persentase berat pasir kasar (tertahan saringan no.10)

$$\text{Berat pasir kasar} = 8.2 \text{ gram}$$

$$\% \text{ pasir kasar} = \frac{\text{Berat pasir kasar}}{W_{\text{tot}}} \times \% W_{\text{tot}}$$

$$\% \text{ pasir kasar} = \frac{8.2}{83.9} \times 83.8 \%$$

$$\% \text{ pasir kasar} = 8.2 \%$$

- Persentase berat pasir sedang (tertahan saringan no.20 + no. 40)

$$\text{Berat pasir sedang} = 14.5 + 16.4 = 30.9 \text{ gram}$$

$$\% \text{ pasir sedang} = \frac{\text{Berat pasir sedang}}{W_{\text{tot}}} \times \% W_{\text{tot}}$$

$$\% \text{ pasir sedang} = \frac{30.9}{83.8} \times 83.8 \%$$

$$\% \text{ pasir sedang} = 30.9 \%$$

- Persentase berat pasir halus (tertahan saringan no.60 + no. 140 + no.200)

$$\text{Berat pasir halus} = 11.7 + 22.4 + 0.6 = 34.7 \text{ gram}$$

$$\% \text{ pasir halus} = \frac{\text{Berat pasir halus}}{W_{\text{tot}}} \times \% W_{\text{tot}}$$

$$\% \text{ pasir halus} = \frac{34.7}{83.8} \times 83.8 \%$$

$$\% \text{ pasir halus} = 34.7 \%$$



Hasil Uji Analisis Hidrometer Kedalaman 1.9 Meter Proyek Pembangunan Ruko di Jalan Magelang Km.6 Kutu Tegal

PENGUJIAN HIDROMETER											
Proyek: Ruko						Titik: B1 1.9					
Lokasi: Jl. Magelang Km. 6 Kutu Tegal, Sinduadi, Mlati, Sleman, Yogyakarta											
Tanggal: 11-Jan-12											
Tipe Hidrometer	152					Berat Sampel Kering Oven (W)	100 gr				
Koreksi Meniskus	m= 1					K****	1.0038				
Berat Jenis Tanah	G= 2.6336					Reagen	Na ₂ SiO ₃				
Koreksi Hidrometer 152	a= 1.0038					Banyak reagen	2 sendok makan				
Tanggal	Jam	Waktu (menit)	Pembacaan Suspensi	Pembacaan Cairan	Temperatur °C	Pembacaan Terkoreksi meniskus	Kedalaman Efektif	Konstan	Diameter Butir (mm)	Pembacaan Terkoreksi	% Lebih Kecil
		T	R1	R2	t °C	R' = R1+m	L* (mm)	K _h **	D	R = R1 - R2	p*** (%)
12-Jan-12	19.32	2	9	5	27	10	14.7	0.01264	0.03427	4	5.0570
	19.35	5	8	5	27	9	14.8	0.01264	0.02175	3	3.7927
	20.00	30	8	5	27	9	14.8	0.01264	0.00888	3	3.7927
	20.30	60	8	5	27	9	14.8	0.01264	0.00628	3	3.7927
	23.40	250	7	5	27	8	15.0	0.01264	0.00310	2	2.5285
13-Jan-12	19.30	1440	6	5	27	7	15.2	0.01264	0.00130	1	1.2642

Contoh perhitungan:

- Persentase berat lempung (% berat ukuran butir 0.005 mm)

$$\% \text{ Berat lempung} = \text{interpolasi diameter butir } 0.00628 \text{ mm dan } 0.00310 \text{ mm}$$

$$\% \text{ Berat lempung} = 3.284 \%$$

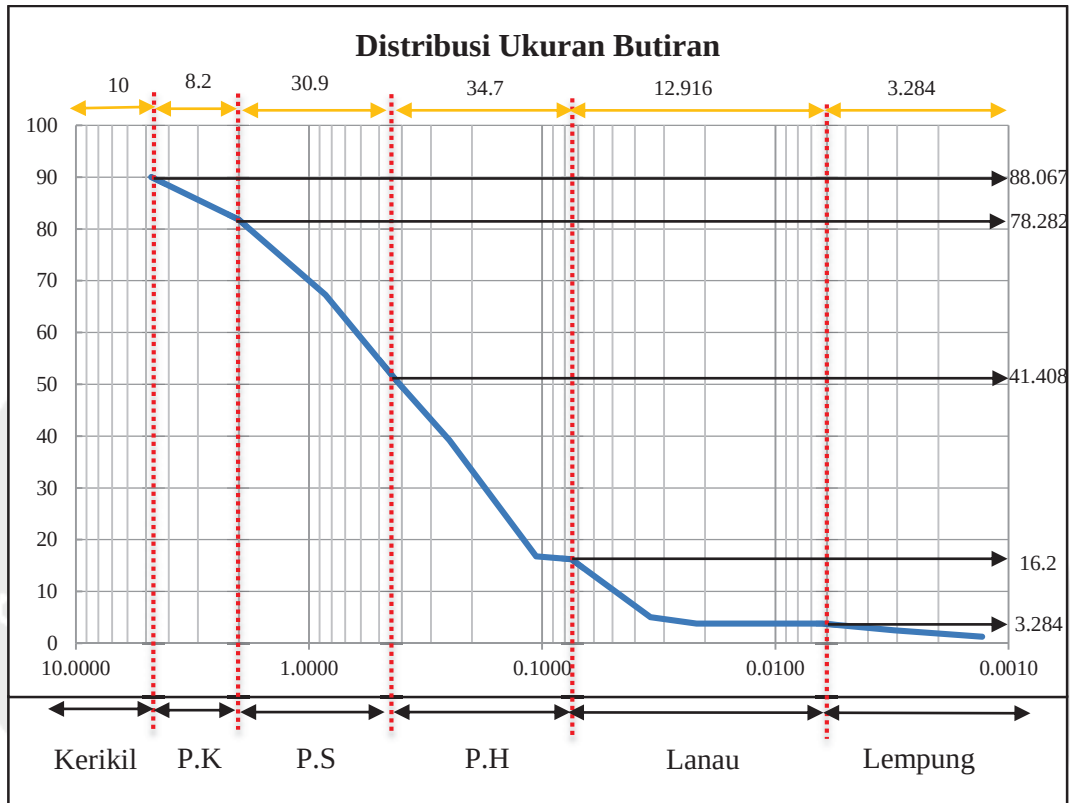
- Persentase berat lanau (% berat ukuran butir 0.075 – 0.005 mm)

$$\% \text{ Berat lanau} = \% \text{ berat pasir halus} - \% \text{ berat lempung}$$

$$\% \text{ Berat lanau} = 12.916 \%$$



**Grafik Distribusi Ukuran Butiran Tanah Kedalaman 1.9 Meter Proyek
Pembangunan Ruko di Jalan Magelang Km.6 Kutu Tegal**



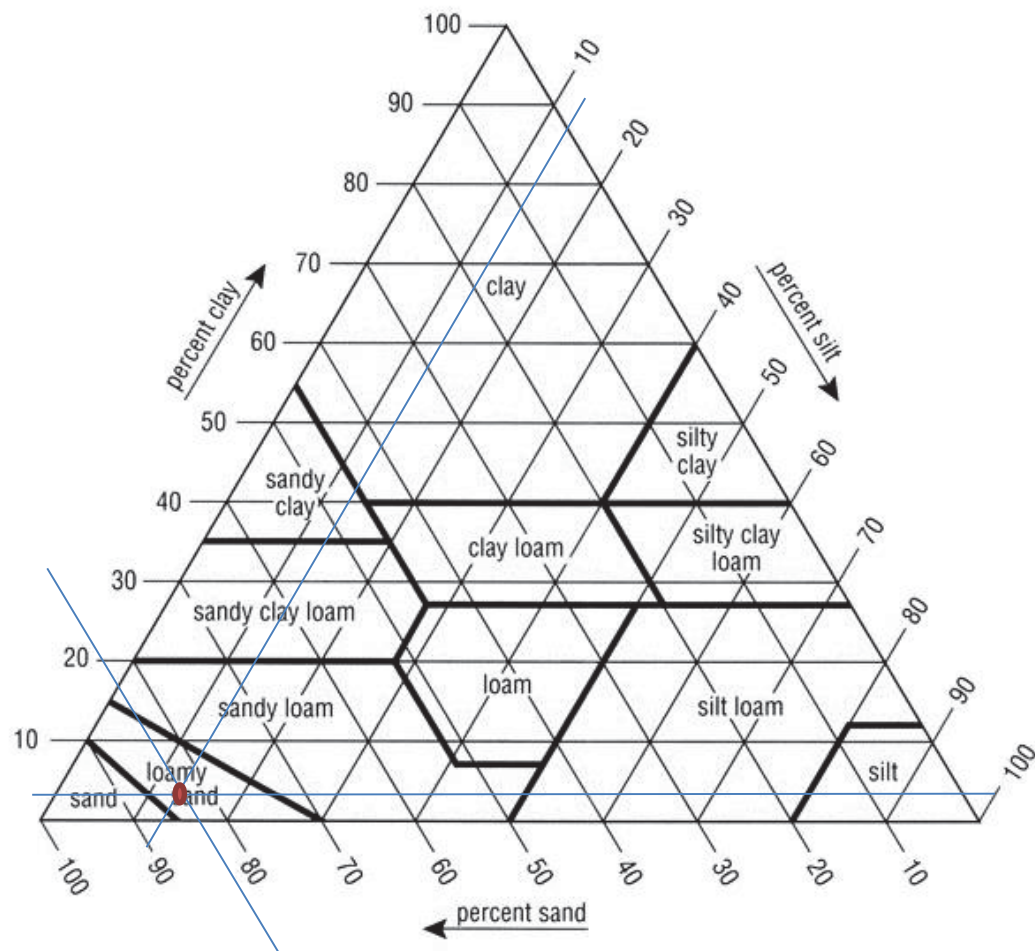
Keterangan :

- : Garis grafik distribusi ukuran butiran tanah
- - - : Garis batas antar jenis butiran tanah
- ↔ : Jenis butiran tanah
- ↔ : Persentase berat butiran tanah (dalam %)
- : Persentase lolos butiran tanah (dalam %)
- P.K : Pasir Kasar
- P.S : Pasir Sedang
- P.H : Pasir Halus

Dari gambar grafik menunjukkan bahwa persentase butiran terbesar berada pada jenis pasir sedang dengan persentase 34.7 % maka jenis tanah tersebut merupakan jenis pasir halus. Hasil pasir tersebut tidak dapat diambil kesimpulan bahwa jenis pasir halus dapat juga terlihat seperti pasir lanau ataupun juga lanau. Untuk mengetahui lebih lanjut dapat digunakan analisis menggunakan klasifikasi



tanah berdasarkan USDA karena proyek ini tidak terdapat pengujian batas – batas
atterberg. Dibawah ini merupakan analisis tanah berdasarkan USDA:





**Hasil Uji Analisis Saringan Kedalaman 3 Meter Pada Proyek Proyek
Pembangunan Ruko di Jalan Magelang Km.6 Kutu Tegal**

No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4.750	5.0	95.0	95.00
10	2.000	5.4	89.6	89.60
20	0.850	3.5	86.1	86.10
40	0.425	8.1	78.0	78.00
60	0.250	9.0	69.0	69.00
140	0.106	27.8	41.2	41.20
200	0.075	9.2	32.0	32.00
Pan		32.0		

Contoh perhitungan:

- W sampel tanah kering = 100 gram (berat dalam % = 100 %)
- Persentase tanah yang digunakan dalam analisis saringan yaitu :

$$W_{tot} = W \text{ sampel tanah kering} - W \text{ sampel pada pan}$$

$$W_{tot} = 100 - 32$$

$$W_{tot} = 68 \text{ gram (berat dalam \% = 68 \%)}$$

Keterangan: W_{tot} : Berat tanah tertahan saringan no.4, 10, 20, 40, 60, 140, 200

- Persentase berat kerikil halus (tertahan saringan no.4)

$$\text{Berat kerikil halus} = 5 \text{ gram}$$

$$\% \text{ kerikil halus} = \frac{\text{Berat tertahan no.4}}{W_{tot}} \times \% W_{tot}$$

$$\% \text{ kerikil halus} = \frac{5}{68} \times 68 \%$$

$$\% \text{ kerikil halus} = 5 \%$$



- Persentase berat pasir kasar (tertahan saringan no.10)

$$\text{Berat pasir kasar} = 5.4 \text{ gram}$$

$$\% \text{ pasir kasar} = \frac{\text{Berat pasir kasar}}{W_{\text{tot}}} \times \% W_{\text{tot}}$$

$$\% \text{ pasir kasar} = \frac{5.4}{68} \times 68 \%$$

$$\% \text{ pasir kasar} = 5.4 \%$$

- Persentase berat pasir sedang (tertahan saringan no.20 + no. 40)

$$\text{Berat pasir sedang} = 3.5 + 8.1 = 11.6 \text{ gram}$$

$$\% \text{ pasir sedang} = \frac{\text{Berat pasir sedang}}{W_{\text{tot}}} \times \% W_{\text{tot}}$$

$$\% \text{ pasir sedang} = \frac{11.6}{68} \times 68 \%$$

$$\% \text{ pasir sedang} = 11.6 \%$$

- Persentase berat pasir halus (tertahan saringan no.60 + no. 140 + no.200)

$$\text{Berat pasir halus} = 9.0 + 27.8 + 9.2 = 46 \text{ gram}$$

$$\% \text{ pasir halus} = \frac{\text{Berat pasir halus}}{W_{\text{tot}}} \times \% W_{\text{tot}}$$

$$\% \text{ pasir halus} = \frac{46}{68} \times 68 \%$$

$$\% \text{ pasir halus} = 46 \%$$



Hasil Uji Analisis Hidrometer Kedalaman 3 Meter Pada Proyek Proyek Pembangunan Ruko di Jalan Magelang Km.6 Kutu Tegal

PENGUJIAN HIDROMETER											
Proyek: Ruko						Titik: B1 3					
Lokasi: Jl. Magelang Km. 6 Kutu Tegal, Sinduadi, Mlati, Sleman, Yogyakarta											
Tanggal: 11-Jan-12											
Tipe Hidrometer		152		Berat Sampel Kering Oven (W)		100 gr					
Koreksi Meniskus		m= 1		K****		1.0403					
Berat Jenis Tanah		G= 2.4907		Reagen		Na ₂ SiO ₃					
Koreksi Hidrometer 152		a= 1.0403		Banyak reagen		2 sendok makan					
Tanggal	Jam	Waktu (menit)	Pembacaan Suspensi	Pembacaan Cairan	Temperatur °C	Pembacaan Terkoreksi meniskus	Kedalaman Efektif	Konstan	Diameter Butir (mm)	Pembacaan Terkoreksi	% Lebih Kecil
		T	R1	R2	t °C	R' = R1+m	L* (mm)	K _h **	D	R = R1 - R2	p*** (%)
12-Jan-12	19.32	2	13	5	27	14	14.0	0.01323	0.03501	8	10.5863
	19.35	5	11	5	27	12	14.3	0.01323	0.02238	6	7.9398
	20.00	30	10	5	27	11	14.5	0.01323	0.00920	5	6.6165
	20.30	60	9	5	27	10	14.7	0.01323	0.00655	4	5.2932
	23.40	250	8	5	27	9	14.8	0.01323	0.00322	3	3.9699
13-Jan-12	19.30	1440	7	5	27	8	15.0	0.01323	0.00135	2	2.6466

Contoh perhitungan:

- Persentase berat lempung (% berat ukuran butir 0.005 mm)

$$\% \text{ Berat lempung} = \text{interpolasi diameter butir } 0.00655 \text{ mm dan } 0.00322 \text{ mm}$$

$$\% \text{ Berat lempung} = 4.677 \%$$

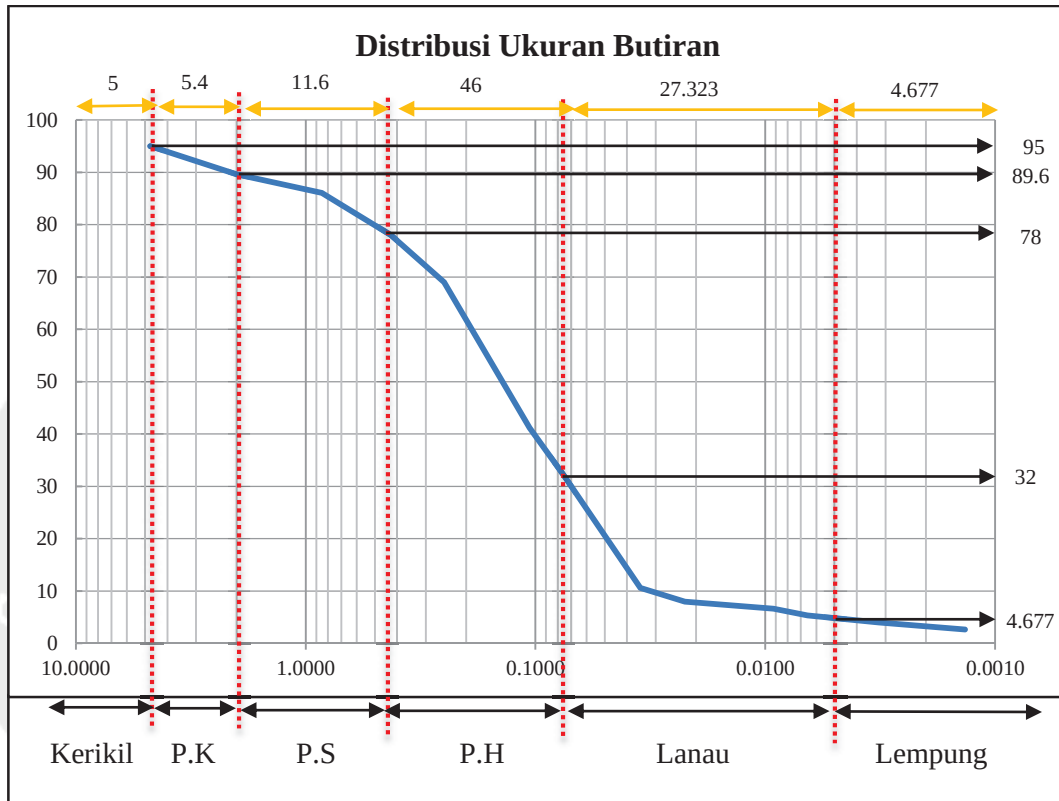
- Persentase berat lanau (% berat ukuran butir 0.075 – 0.005 mm)

$$\% \text{ Berat lanau} = \% \text{ berat pasir halus} - \% \text{ berat lempung}$$

$$\% \text{ Berat lanau} = 27.323 \%$$



**Grafik Distribusi Ukuran Butiran Tanah Kedalaman 3 Meter Proyek
Pembangunan Ruko di Jalan Magelang Km.6 Kutu Tegal**



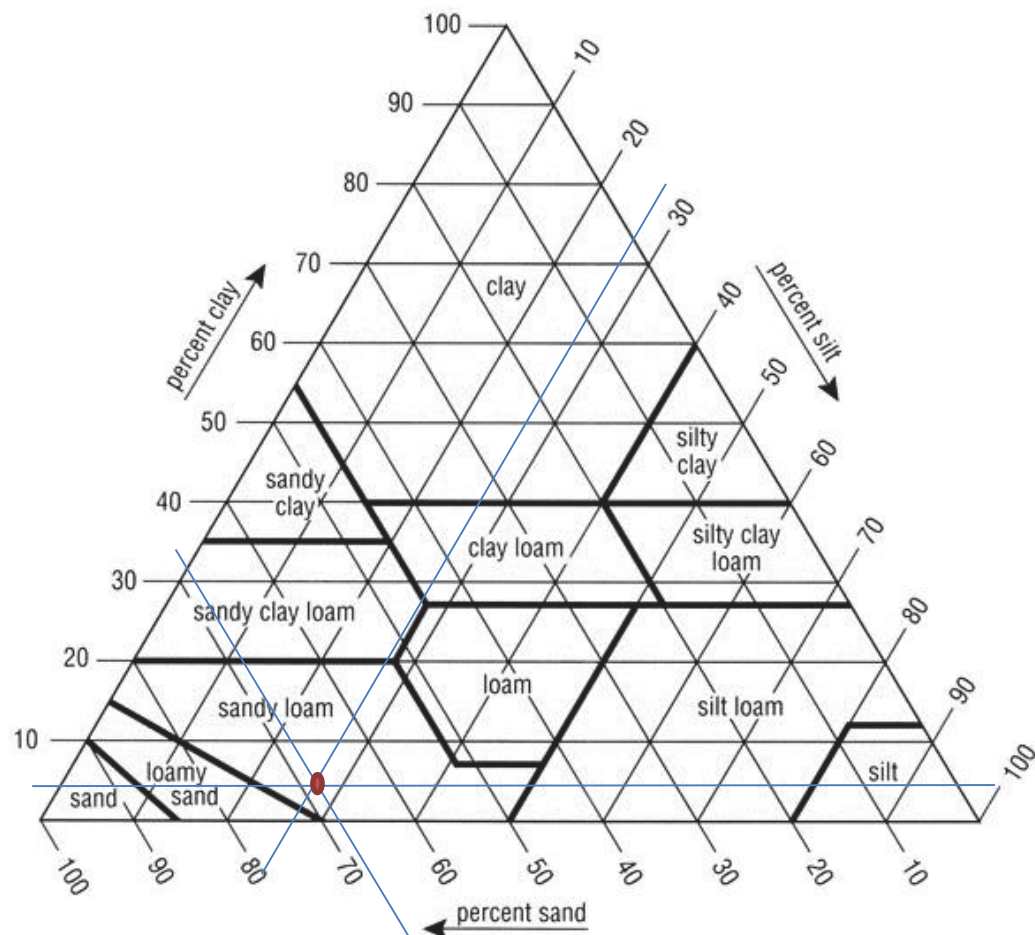
Keterangan :

- : Garis grafik distribusi ukuran butiran tanah
- ... : Garis batas antar jenis butiran tanah
- ↔ : Jenis butiran tanah
- ↔ : Persentase berat butiran tanah (dalam %)
- : Persentase lolos butiran tanah (dalam %)
- P.K : Pasir Kasar
- P.S : Pasir Sedang
- P.H : Pasir Halus

Dari gambar grafik menunjukkan bahwa persentase butiran terbesar berada pada jenis pasir sedang dengan persentase 46 % maka jenis tanah tersebut merupakan jenis pasir halus. Hasil pasir tersebut tidak dapat diambil kesimpulan bahwa jenis pasir halus dapat juga terlihat seperti pasir lanau ataupun juga lanau. Untuk mengetahui lebih lanjut dapat digunakan analisis menggunakan klasifikasi



tanah berdasarkan USDA karena proyek ini tidak terdapat pengujian batas – batas
atterberg. Dibawah ini merupakan analisis tanah berdasarkan USDA:





LAMPIRAN 7

PROYEK PEMBANGUNAN BANGUNAN RUANG USAHA JALAN MAGELANG YOGYAKARTA

1. Analisis Data

Dari hasil uji parameter tanah yaitu sudut geser, kohesi tanah serta beberapa pengujian penyelidikan tanah di laboratorium dan nilai *friction ratio* pada proyek pembangunan bangunan ruang usaha yang terletak di Jalan Magelang, Yogyakarta didapat data-data sebagai berikut :

Hasil Uji Parameter Tanah Bangunan Ruang Lokasi di Magelang

Kedalaman (m)	Berat Jenis (gr/cm ³)	γ_b (gr/cm ³)	γ_k (gr/cm ³)	Pengujian Geser Langsung		Klasifikasi	
				c (kg/cm ²)	θ°	Jenis	Kandungan Butir
-1.40	2.66	1.57	1.46	0.00	16.60	Pasir Sedang	37.35 %
-2.00	2.65	1.58	1.45	0.00	17.17	Pasir Sedang	26.83 %

Hasil Analisis Nilai *Friction Ratio* Pada Lokasi Bangunan Ruang Lokasi di Magelang

Kedalaman (meter)	Titik Sondir 1		Titik Sondir 2		Titik Sondir 3	
	<i>Friction Ratio</i>	q _c kg/cm ²	<i>Friction Ratio</i>	q _c kg/cm ²	<i>Friction Ratio</i>	q _c kg/cm ²
-1.4 meter	0.83	36.00	2.5	16.50	0.71	42.50
-2 meter	0.59	54.67	1.58	22.00	0.78	39.67



2. Perhitungan

2.1 Analisis Perhitungan Nilai *Friction Ratio*

Untuk mengetahui suatu nilai *friction ratio* dan jenis tanah pada suatu lokasi yang ditinjau, maka diperlukan percobaan *Cone Penetration Test*. Dari hasil uji *Cone Penetration Test* tanah dan nilai *friction ratio* pada proyek pembangunan bangunan ruang usaha yang terletak di Jalan Magelang, Yogyakarta didapat data-data sebagai berikut :

BORING LOG

Kedalaman (meter)	Profil Tanah	Deskripsi Tanah (Pengamatan di lapangan)	Keterangan
-0.00		Muka tanah	
		Urug	- Lempung
-0.50		Pasir halus (coklat)	
		Pasir halus (coklat)	- Urug
		Pasir halus (coklat)	
-1.00		Pasir sedang (kuning, coklat)	- Cadas
-1.20		Pasir berkerikil (kuning)	
-1.40		Pasir berkerikil (coklat, kuning)	- Lanau
		Pasir berkerikil (coklat, kuning)	
-1.80		Pasir kasar (abu-abu, kuning)	- Pasir
-2.00		Pasir kasar (abu-abu, kuning)	
			- Pasir halus
			- Pasir sedang
			- Pasir kasar
			- Kerikil
			- Kapur
			- Sampel



Hasil Uji *Cone Penetration Test* Pada Titik Satu Sondir Proyek Pembangunan Bangunan Ruang Usaha di Lokasi Jalan Magelang



SOIL MECHANICS LABORATORY

DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

2,5 TON CONE PENETRATION TEST

LOCATION

NUMBER OF CPT.

ELEVATION

G.WATER DEPTH

: Jl. Magelang Yogyakarta

: 1

: +0,15 m dari muka jalan

: -12,00 meter dari muka tanah

DATE

WEATHER

SURVEYOR

PROJECT

: 10 Maret 2014

: Cerah

: Lab. Mektan. FT. UAJY

: Bangunan Ruang Usaha

Depth meters	C kg/cm ²	C + F kg/cm ²	LF kg/cm ²	TF kg/cm'	Σ TF kg/cm'	Depth meters	C kg/cm ²	C + F kg/cm ²	LF kg/cm ²	TF kg/cm'	Σ TF kg/cm'
0.00	0	0	0.00								
0.20	11	14	0.30	6	6	8.20					
0.40	26	29	0.30	6	12	8.40					
0.60	6	8	0.20	4	16	8.60					
0.80	4	6	0.20	4	20	8.80					
1.00	3	5	0.20	4	24	9.00					
1.20	7	9	0.20	4	28	9.20					
1.40	13	16	0.30	6	34	9.40					
1.60	36	39	0.30	6	40	9.60					
1.80	37	40	0.30	6	46	9.80					
2.00	54	57	0.30	6	52	10.00					
2.20	73	76	0.30	6	58	10.20					
2.40	89	92	0.30	6	64	10.40					
2.60	81	84	0.30	6	70	10.60					
2.80	51	54	0.30	6	76	10.80					

Rumus yang digunakan untuk mendapatkan nilai *friction ratio* adalah :

$$F = (C+F) - C$$

$$q_c = C$$

$$f_s/LF = \text{Friksi} \times \frac{10}{100} \text{ atau } \frac{15}{100}$$

$$Fr = \frac{f_s}{q_c} \times 100$$

Keterangan:

- q_c : Tahanan konus (kg/cm²)
- C : Pembacaan pertama dial sondir (kg/cm²)
- C + F : Pembacaan kedua dial sondir (kg/cm²)
- F : Friksi (kg/cm²)



f_s/LF : Tahanan selimut

Fr : *Friction ratio*

Contoh perhitungan nilai *friction ratio* menggunakan salah satu data pada

kedalaman 0.2 meter :

- Friksi

$$\text{Friksi} = (C+F) - C$$

$$\text{Friksi} = 14 - 11$$

$$\text{Friksi} = 3 \text{ Kg/Cm}^2$$

$$\text{Tahanan konus } (q_c) = C = 11 \text{ Kg/Cm}^2$$

- Tahanan Selimut

$$\text{Tahanan selimut } (f_s) = \text{Friksi} \times \frac{10}{100}$$

$$\text{Tahanan selimut } (f_s) = 3 \times \frac{10}{100}$$

$$\text{Tahanan selimut } (f_s) = 0.3 \text{ Kg/Cm}^2$$

- *Friction Ratio*

$$\text{Fr} = \frac{f_s}{q_c} \times 100$$

$$\text{Fr} = \frac{0.3}{11} \times 100$$

$$\text{Fr} = 2.73$$

Pada tabel dibawah ini akan ditunjukkan tabel hasil analisis nilai *friction ratio*.



**Nilai *Friction Ratio* dengan Jenis Tanah Pada Titik Satu Sondir Proyek
Pembangunan Bangunan Ruang Usaha di Lokasi Jalan Magelang**

Kedalaman meter	C (q_c) kg/cm ²	C + F kg/cm ²	F kg/cm ²	LF (f_s) kg/cm ²	FR	FR Rata-Rata		(q _c) Rata-Rata	
0.00	0	0	0	0.00					
0.20	11	14	3	0.30	2.73				
0.40	26	29	3	0.30	1.15				
0.60	6	8	2	0.20	3.33				
0.80	4	6	2	0.20	5.00				
1.00	3	5	2	0.20	6.67				
1.20	7	9	2	0.20	2.86				
1.40	13	16	3	0.30	2.31				
1.60	36	39	3	0.30	0.83	0.83		36	
1.80	37	40	3	0.30	0.81		0.59		54.67
2.00	54	57	3	0.30	0.56				
2.20	73	76	3	0.30	0.41				
2.40	89	92	3	0.30	0.34				
2.60	81	84	3	0.30	0.37				
2.80	51	54	3	0.30	0.59				
3.00	48	51	3	0.30	0.63				

Keterangan : Blok kuning merupakan nilai *friction ratio* yang digunakan



Hasil Uji *Cone Penetration Test* Pada Titik Dua Sondir Proyek Pembangunan Bangunan Ruang Usaha di Lokasi Jalan Magelang



SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

2,5 TON CONE PENETRATION TEST

LOCATION : Jl. Magelang Yogyakarta DATE : 10 Maret 2014
NUMBER OF CPT. : 2 WEATHER : Cerah
ELEVATION : +0,15 m dari muka jalan SURVEYOR : Lab. Mektan. FT. UAJY
G.WATER DEPTH : -12,00 meter dari muka tanah PROJECT : Bangunan Ruang Usaha

Depth meters	C kg/cm ²	C + F kg/cm ²	LF kg/cm ²	TF kg/cm ²	S TF kg/cm ²	Depth meters	C kg/cm ²	C + F kg/cm ²	LF kg/cm ²	TF kg/cm ²	S TF kg/cm ²
0.00	0	0	0.00								
0.20	2	4	0.20	4	4	8.20					
0.40	6	8	0.20	4	8	8.40					
0.60	4	6	0.20	4	12	8.60					
0.80	8	11	0.30	6	18	8.80					
1.00	8	11	0.30	6	24	9.00					
1.20	2	4	0.20	4	28	9.20					
1.40	5	7	0.20	4	32	9.40					
1.60	9	12	0.30	6	38	9.60					
1.80	24	28	0.40	8	46	9.80					
2.00	20	23	0.30	6	52	10.00					
2.20	7	9	0.20	4	56	10.20					
2.40	21	24	0.30	6	62	10.40					
2.60	29	32	0.30	6	68	10.60					
2.80	32	35	0.30	6	74	10.80					

Rumus yang digunakan untuk mendapatkan nilai *friction ratio* adalah :

$$F = (C+F) - C$$

$$q_c = C$$

$$f_s/LF = \text{Friksi} \times \frac{10}{100} \text{ atau } \frac{15}{100}$$

$$Fr = \frac{f_s}{q_c} \times 100$$

Keterangan:

q_c : Tahanan konus (kg/cm²)
C : Pembacaan pertama dial sondir (kg/cm²)
C + F : Pembacaan kedua dial sondir (kg/cm²)
F : Friksi (kg/cm²)
 f_s/LF : Tahanan selimut
Fr : *Friction ratio*



Contoh perhitungan nilai *friction ratio* menggunakan salah satu data pada kedalaman 0.2 meter :

- Friksi

$$\text{Friksi} = (C+F) - C$$

$$\text{Friksi} = 4 - 2$$

$$\text{Friksi} = 2 \text{ Kg/Cm}^2$$

$$\text{Tahanan konus } (q_c) = C = 2 \text{ Kg/Cm}^2$$

- Tahanan Selimut

$$\text{Tahanan selimut } (f_s) = \text{Friksi} \times \frac{10}{100}$$

$$\text{Tahanan selimut } (f_s) = 2 \times \frac{10}{100}$$

$$\text{Tahanan selimut } (f_s) = 0.2 \text{ Kg/Cm}^2$$

- *Friction Ratio*

$$\text{Fr} = \frac{f_s}{q_c} \times 100$$

$$\text{Fr} = \frac{0.2}{2} \times 100$$

$$\text{Fr} = 10.0$$

Pada tabel dibawah ini akan ditunjukan tabel hasil analisis nilai *friction ratio*.



**Nilai *Friction Ratio* dengan Jenis Tanah Pada Titik Dua Sondir Proyek
Pembangunan Bangunan Ruang Usaha di Lokasi Jalan Magelang**

Kedalaman meter	C (qc) kg/cm ²	C + F kg/cm ²	F kg/cm ²	LF (fs) kg/cm ²	FR	FR Rata-Rata		(qc) Rata-Rata	
0.00	0	0	0	0.00					
0.20	2	4	2	0.20	10.00				
0.40	6	8	2	0.20	3.33				
0.60	4	6	2	0.20	5.00				
0.80	8	11	3	0.30	3.75				
1.00	8	11	3	0.30	3.75				
1.20	2	4	2	0.20	10.00				
1.40	5	7	2	0.20	4.00				
1.60	9	12	3	0.30	3.33	2.50		16.50	
1.80	24	28	4	0.40	1.67				22.00
2.00	20	23	3	0.30	1.50		1.58		
2.20	7	9	2	0.20	2.86				
2.40	21	24	3	0.30	1.43				
2.60	29	32	3	0.30	1.03				
2.80	32	35	3	0.30	0.94				
3.00	11	14	3	0.30	2.73				

Keterangan : Blok kuning merupakan nilai *friction ratio* yang digunakan



Hasil Uji *Cone Penetration Test* Pada Titik Tiga Sondir Proyek Pembangunan Bangunan Ruang Usaha di Lokasi Jalan Magelang



SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

2,5 TON CONE PENETRATION TEST

LOCATION : Jl. Magelang Yogyakarta DATE : 10 Maret 2014
NUMBER OF CPT. : 3 WEATHER : Cerah
ELEVATION : +0,15 m dari muka jalan SURVEYOR : Lab. Mektan. FT. UAJY
G.WATER DEPTH : -12,00 meter dari muka tanah PROJECT : Bangunan Ruang Usaha

Depth meters	C kg/cm ²	C + F kg/cm ²	LF kg/cm ²	TF kg/cm ²	S TF kg/cm ²	Depth meters	C kg/cm ²	C + F kg/cm ²	LF kg/cm ²	TF kg/cm ²	S TF kg/cm ²
0.00	0	0	0.00								
0.20	6	8	0.20	4	4	8.20					
0.40	3	5	0.20	4	8	8.40					
0.60	11	14	0.30	6	14	8.60					
0.80	8	10	0.20	4	18	8.80					
1.00	6	8	0.20	4	22	9.00					
1.20	14	17	0.30	6	28	9.20					
1.40	41	44	0.30	6	34	9.40					
1.60	44	47	0.30	6	40	9.60					
1.80	33	36	0.30	6	46	9.80					
2.00	37	40	0.30	6	52	10.00					
2.20	49	52	0.30	6	58	10.20					
2.40	49	52	0.30	6	64	10.40					
2.60	65	68	0.30	6	70	10.60					
2.80	67	70	0.30	6	76	10.80					

Rumus yang digunakan untuk mendapatkan nilai *friction ratio* adalah :

$$F = (C+F) - C$$

$$q_c = C$$

$$f_s/LF = \text{Friksi} \times \frac{10}{100} \text{ atau } \frac{15}{100}$$

$$Fr = \frac{f_s}{q_c} \times 100$$

Keterangan:

q_c : Tahanan konus (kg/cm²)
C : Pembacaan pertama dial sondir (kg/cm²)
C + F : Pembacaan kedua dial sondir (kg/cm²)
F : Friksi (kg/cm²)
 f_s/LF : Tahanan selimut
Fr : *Friction ratio*



Contoh perhitungan nilai *friction ratio* menggunakan salah satu data pada kedalaman 0.2 meter :

- Friksi

$$\text{Friksi} = (C+F) - C$$

$$\text{Friksi} = 8 - 6$$

$$\text{Friksi} = 2 \text{ Kg/Cm}^2$$

$$\text{Tahanan konus } (q_c) = C = 6 \text{ Kg/Cm}^2$$

- Tahanan Selimut

$$\text{Tahanan selimut } (f_s) = \text{Friksi} \times \frac{10}{100}$$

$$\text{Tahanan selimut } (f_s) = 2 \times \frac{10}{100}$$

$$\text{Tahanan selimut } (f_s) = 0.2 \text{ Kg/Cm}^2$$

- *Friction Ratio*

$$\text{Fr} = \frac{f_s}{q_c} \times 100$$

$$\text{Fr} = \frac{0.2}{6} \times 100$$

$$\text{Fr} = 3.33$$

Pada tabel dibawah ini akan ditunjukan tabel hasil analisis nilai *friction ratio*.



**Nilai *Friction Ratio* dengan Jenis Tanah Pada Titik Tiga Sondir Proyek
Pembangunan Bangunan Ruang Usaha di Lokasi Jalan Magelang**

Kedalaman meter	C (q_c) kg/cm ²	C + F kg/cm ²	F kg/cm ²	LF (f_s) kg/cm ²	FR kg/cm ²	FR Rata-Rata		(q _c) Rata-Rata	
0.00	0	0	0	0.00					
0.20	6	8	2	0.20	3.33				
0.40	3	5	2	0.20	6.67				
0.60	11	14	3	0.30	2.73				
0.80	8	10	2	0.20	2.50				
1.00	6	8	2	0.20	3.33				
1.20	14	17	3	0.30	2.14				
1.40	41	44	3	0.30	0.73	0.71		42.50	
1.60	44	47	3	0.30	0.68				
1.80	33	36	3	0.30	0.91		0.78		39.67
2.00	37	40	3	0.30	0.81				
2.20	49	52	3	0.30	0.61				
2.40	49	52	3	0.30	0.61				
2.60	65	68	3	0.30	0.46				
2.80	67	70	3	0.30	0.45				
3.00	44	47	3	0.30	0.68				

Keterangan : Blok kuning merupakan nilai *friction ratio* yang digunakan



2.2 Analisis Perhitungan Menentukan Distribusi Ukuran Butir

Hasil Uji Analisis Saringan Kedalaman 1.4 Meter Proyek Pembangunan Bangunan Ruang Usaha di Lokasi Jalan Magelang

No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4.750	13.0	87.0	86.96
10	2.000	15.0	71.9	71.93
20	0.850	20.5	51.41	51.41
40	0.425	16.8	34.58	34.58
60	0.250	7.5	27.08	27.08
140	0.106	3.2	23.84	23.84
200	0.075	9.9	13.96	13.96
Pan		13.96		

Contoh perhitungan:

- W sampel tanah kering = 100 gram (berat dalam % = 100 %)
- Persentase tanah yang digunakan dalam analisis saringan yaitu :

$$W_{tot} = W \text{ sampel tanah kering} - W \text{ sampel pada pan}$$

$$W_{tot} = 100 - 13.96$$

$$W_{tot} = 86.04 \text{ gram (berat dalam \% = 86.04 \%)}$$

Keterangan: W_{tot} : Berat tanah tertahan saringan no.4, 10, 20, 40, 60, 140, 200

- Persentase berat kerikil halus (tertahan saringan no.4)

$$\text{Berat kerikil halus} = 13.0 \text{ gram}$$

$$\% \text{ kerikil halus} = \frac{\text{Berat tertahan no.4}}{W_{tot}} \times \% W_{tot}$$

$$\% \text{ kerikil halus} = \frac{13.0}{86.04} \times 86.04 \%$$

$$\% \text{ kerikil halus} = 13.0 \%$$



- Persentase berat pasir kasar (tertahan saringan no.10)

$$\text{Berat pasir kasar} = 15.0 \text{ gram}$$

$$\% \text{ pasir kasar} = \frac{\text{Berat pasir kasar}}{W_{\text{tot}}} \times \% W_{\text{tot}}$$

$$\% \text{ pasir kasar} = \frac{15.0}{86.04} \times 86.04 \%$$

$$\% \text{ pasir kasar} = 15.0 \%$$

- Persentase berat pasir sedang (tertahan saringan no.20 + no. 40)

$$\text{Berat pasir sedang} = 20.5 + 16.8 = 37.3 \text{ gram}$$

$$\% \text{ pasir sedang} = \frac{\text{Berat pasir sedang}}{W_{\text{tot}}} \times \% W_{\text{tot}}$$

$$\% \text{ pasir sedang} = \frac{37.3}{86.04} \times 86.04 \%$$

$$\% \text{ pasir sedang} = 37.3 \%$$

- Persentase berat pasir halus (tertahan saringan no.60 + no. 140 + no.200)

$$\text{Berat pasir halus} = 7.5 + 3.2 + 9.9 = 34.7 \text{ gram}$$

$$\% \text{ pasir halus} = \frac{\text{Berat pasir halus}}{W_{\text{tot}}} \times \% W_{\text{tot}}$$

$$\% \text{ pasir halus} = \frac{34.7}{86.04} \times 86.04 \%$$

$$\% \text{ pasir halus} = 34.7 \%$$



Hasil Uji Analisis Hidrometer Kedalaman 1.4 Meter Proyek Pembangunan Bangunan Ruang Usaha di Lokasi Jalan Magelang

PENGUJIAN HIDROMETER											
Proyek: Bangunan Ruang Usaha Lokasi: Jl. Magelang, Yogyakarta Tanggal: 11-Mar-14						Titik: B1 1.4					
Tipe Hidrometer	152					Berat Sampel Kering Oven (W)	100 gr				
Koreksi Meniskus	m= 1					K****	0.9971				
Berat Jenis Tanah	G= 2.6626					Reagen	Na ₂ SiO ₃				
Koreksi Hidrometer 152	a= 0.9971					Banyak reagen	2 sendok makan				
Tanggal	Jam	Waktu (menit)	Pembacaan Suspensi	Pembacaan Cairan	Temperatur °C	Pembacaan Terkoreksi meniskus	Kedalaman Efektif	Konstan	Diameter Butir (mm)	Pembacaan Terkoreksi	% Lebih Kecil
		T	R1	R2	t °C	R' = R1+m	L* (mm)	K _h **	D	R = R1 - R2	p*** (%)
12-Mar-14	13.10	2	7	5	28	8	15.0	0.01247	0.03414	2	2.4935
	13.13	5	6	5	28	7	15.2	0.01247	0.02174	1	1.2468
	13.38	30	6	5	28	7	15.2	0.01247	0.00887	1	1.2468
	14.08	60	5	5	28	6	15.3	0.01247	0.00630	0	0.0000
	17.18	250	5	5	28	6	15.3	0.01247	0.00308	0	0.0000
13-Mar-14	13.08	1440	5	5	28	6	15.3	0.01247	0.00129	0	0.0000

Contoh perhitungan:

- Persentase berat lempung (% berat ukuran butir 0.005 mm)

$$\% \text{ Berat lempung} = \text{interpolasi diameter butir } 0.00630 \text{ mm dan } 0.00308 \text{ mm}$$

$$\% \text{ Berat lempung} = 0 \%$$

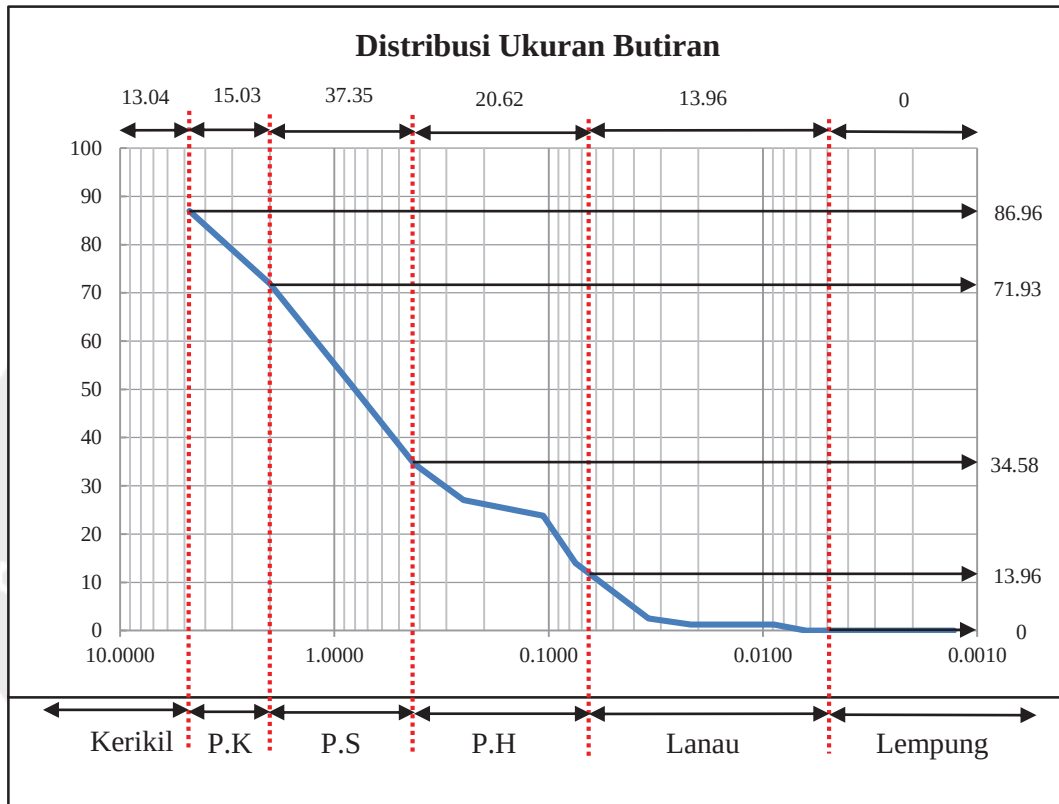
- Persentase berat lanau (% berat ukuran butir 0.075 – 0.005 mm)

$$\% \text{ Berat lanau} = \% \text{ berat pasir halus} - \% \text{ berat lempung}$$

$$\% \text{ Berat lanau} = 13.96 \%$$



**Grafik Distribusi Ukuran Butiran Tanah Kedalaman 1.4 Meter
Pembangunan Bangunan Ruang Usaha di Lokasi Jalan Magelang**



Keterangan :

- : Garis grafik distribusi ukuran butiran tanah
- - - : Garis batas antar jenis butiran tanah
- ↔ : Jenis butiran tanah
- ↔ : Persentase berat butiran tanah (dalam %)
- : Persentase lolos butiran tanah (dalam %)
- P.K : Pasir Kasar
- P.S : Pasir Sedang
- P.H : Pasir Halus

Dari gambar grafik menunjukkan bahwa persentasi butiran terbesar berada pada jenis pasir sedang dengan persentase 37.35 % maka jenis tanah tersebut merupakan jenis pasir sedang.



Hasil Uji Analisis Saringan Kedalaman 2 Meter Proyek Pembangunan Bangunan Ruang Usaha di Lokasi Jalan Magelang

No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4.750	10.7	89.3	89.28
10	2.000	11.9	77.4	77.41
20	0.850	14.1	63.4	63.36
40	0.425	12.8	50.6	50.58
60	0.250	8.1	42.5	42.51
140	0.106	14.9	27.65	27.65
200	0.075	3.2	24.4	24.45
Pan		24.4		

Contoh perhitungan:

- W sampel tanah kering = 100 gram (berat dalam % = 100 %)
- Persentase tanah yang digunakan dalam analisis saringan yaitu :

$$W_{tot} = W \text{ sampel tanah kering} - W \text{ sampel pada pan}$$

$$W_{tot} = 100 - 24.4$$

$$W_{tot} = 75.6 \text{ gram (berat dalam \% = 75.6 \%)}$$

Keterangan: W_{tot} : Berat tanah tertahan saringan no.4, 10, 20, 40, 60, 140, 200

- Persentase berat kerikil halus (tertahan saringan no.4)

$$\text{Berat kerikil halus} = 10.7 \text{ gram}$$

$$\% \text{ kerikil halus} = \frac{\text{Berat tertahan no.4}}{W_{tot}} \times \% W_{tot}$$

$$\% \text{ kerikil halus} = \frac{10.7}{75.6} \times 75.6 \%$$

$$\% \text{ kerikil halus} = 10.7 \%$$



- Persentase berat pasir kasar (tertahan saringan no.10)

$$\text{Berat pasir kasar} = 11.9 \text{ gram}$$

$$\% \text{ pasir kasar} = \frac{\text{Berat pasir kasar}}{W_{\text{tot}}} \times \% W_{\text{tot}}$$

$$\% \text{ pasir kasar} = \frac{11.9}{75.6} \times 75.6 \%$$

$$\% \text{ pasir kasar} = 11.9 \%$$

- Persentase berat pasir sedang (tertahan saringan no.20 + no. 40)

$$\text{Berat pasir sedang} = 14.1 + 12.8 = 26.9 \text{ gram}$$

$$\% \text{ pasir sedang} = \frac{\text{Berat pasir sedang}}{W_{\text{tot}}} \times \% W_{\text{tot}}$$

$$\% \text{ pasir sedang} = \frac{26.9}{75.6} \times 75.6 \%$$

$$\% \text{ pasir sedang} = 26.9 \%$$

- Persentase berat pasir halus (tertahan saringan no.60 + no. 140 + no.200)

$$\text{Berat pasir halus} = 8.1 + 14.9 + 3.2 = 26.2 \text{ gram}$$

$$\% \text{ pasir halus} = \frac{\text{Berat pasir halus}}{W_{\text{tot}}} \times \% W_{\text{tot}}$$

$$\% \text{ pasir halus} = \frac{26.2}{75.6} \times 75.6 \%$$

$$\% \text{ pasir halus} = 26.2 \%$$



Hasil Uji Analisis Hidrometer Kedalaman 2 Meter Proyek Pembangunan Bangunan Ruang Usaha di Lokasi Jalan Magelang

PENGUJIAN HIDROMETER											
Proyek: Bangunan Ruang Usaha Lokasi: Jl. Magelang, Yogyakarta Tanggal: 11-Mar-14						Titik: B1 2					
Tipe Hidrometer	152					Berat Sampel Kering Oven (W)	100 gr				
Koreksi Meniskus	m= 1					K****	1.0000				
Berat Jenis Tanah	G= 2.6500					Reagen	Na ₂ SiO ₃				
Koreksi Hidrometer 152	a= 1.0000					Banyak reagen	2 sendok makan				
Tanggal	Jam	Waktu	Pembacaan	Pembacaan	Temperatur °C	Pembacaan	Kedalaman	Konstan	Diameter	Pembacaan	% Lebih
		(menit)	Suspensi	an Cairan		Terkoreksi					
		T	R1	R2	t °C	R' = R1+m	L* (mm)	K _n **	D	R = R1 - R2	p*** (%)
12-Mar-14	13.10	2	9	5	28	10	14.7	0.01244	0.03373	4	4.9760
	13.13	5	7	5	28	8	15.0	0.01244	0.02155	2	2.4880
	13.38	30	6	5	28	7	15.2	0.01244	0.00885	1	1.2440
	14.08	60	5	5	28	6	15.3	0.01244	0.00628	0	0.0000
	17.18	250	5	5	28	6	15.3	0.01244	0.00308	0	0.0000
13-Mar-14	13.08	1440	5	5	28	6	15.3	0.01244	0.00128	0	0.0000

Contoh perhitungan:

- Persentase berat lempung (% berat ukuran butir 0.005 mm)

$$\% \text{ Berat lempung} = \text{interpolasi diameter butir } 0.00628 \text{ mm dan } 0.00308 \text{ mm}$$

$$\% \text{ Berat lempung} = 0 \%$$

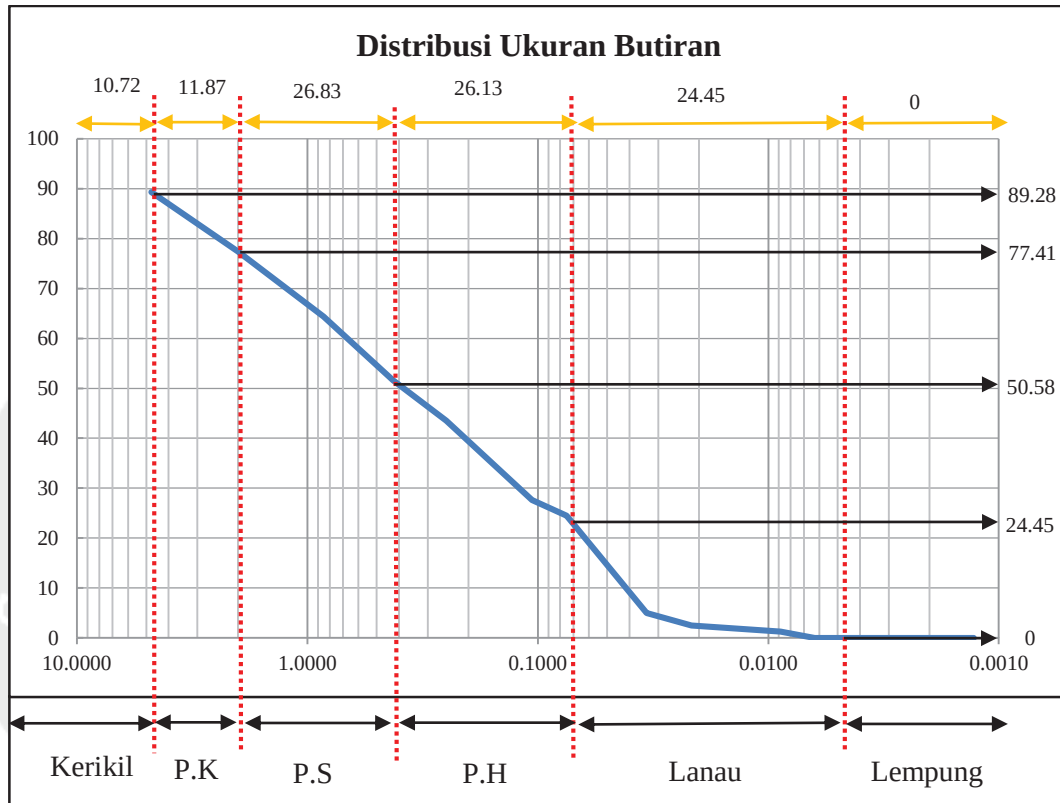
- Persentase berat lanau (% berat ukuran butir 0.075 – 0.005 mm)

$$\% \text{ Berat lanau} = \% \text{ berat pasir halus} - \% \text{ berat lempung}$$

$$\% \text{ Berat lanau} = 24.45 \%$$



**Grafik Distribusi Ukuran Butiran Tanah Kedalaman 2 Meter Proyek
Pembangunan Bangunan Ruang Usaha di Lokasi Jalan Magelang**



Keterangan :

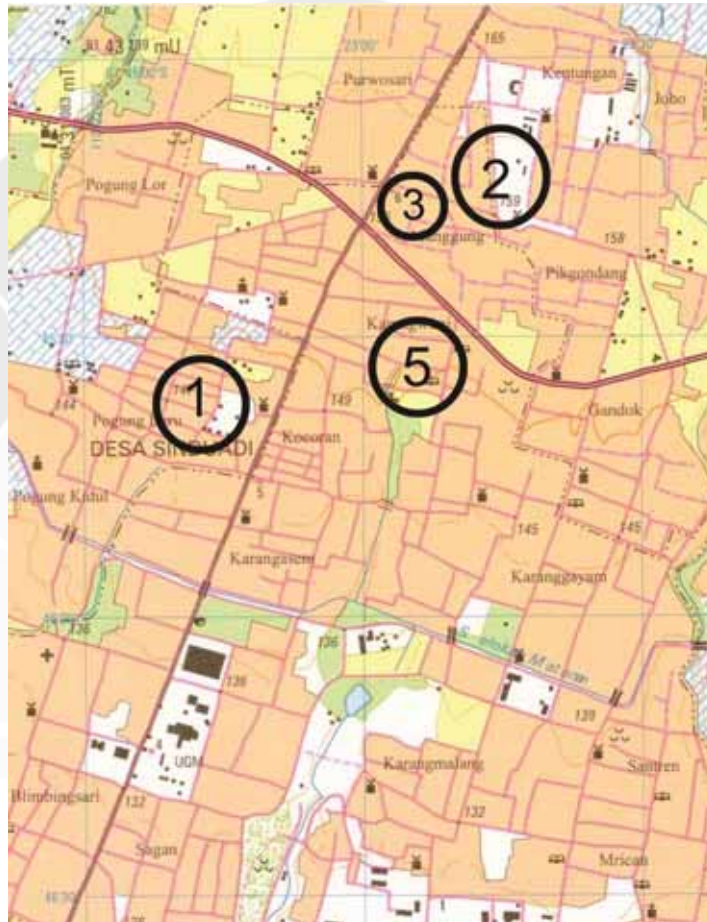
- : Garis grafik distribusi ukuran butiran tanah
- : Garis batas antar jenis butiran tanah
- ↔ : Jenis butiran tanah
- ↔ : Persentase berat butiran tanah (dalam %)
- : Persentase lolos butiran tanah (dalam %)
- P.K : Pasir Kasar
- P.S : Pasir Sedang
- P.H : Pasir Halus

Dari gambar grafik menunjukkan bahwa persentase butiran terbesar berada pada jenis pasir sedang dengan persentase 26.83 % maka jenis tanah tersebut merupakan jenis pasir sedang.

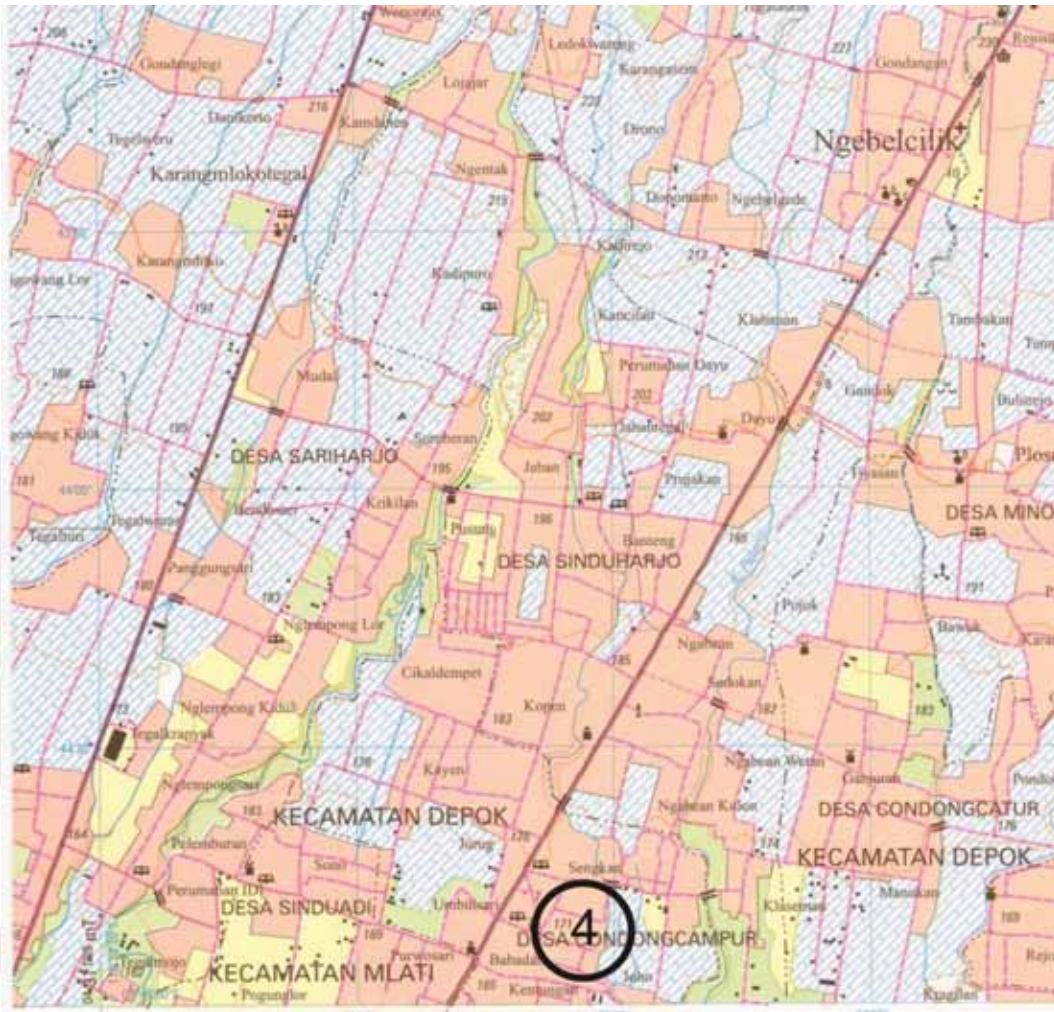


LAMPIRAN 8

PETA LOKASI ANALISIS YANG DITINJAU



- Keterangan :
- 1. Hotel Plaza Vidi Jl. Kaliurang Km.5 Ldrang
 - 2. Rumah Tinggal Jl. Pandega Satria No.49B
 - 3. Gedung Jl. Kaliurang Km.6 No.26
 - 5. Rumah Pondokan 2 Lantai Jl. Kaliurang

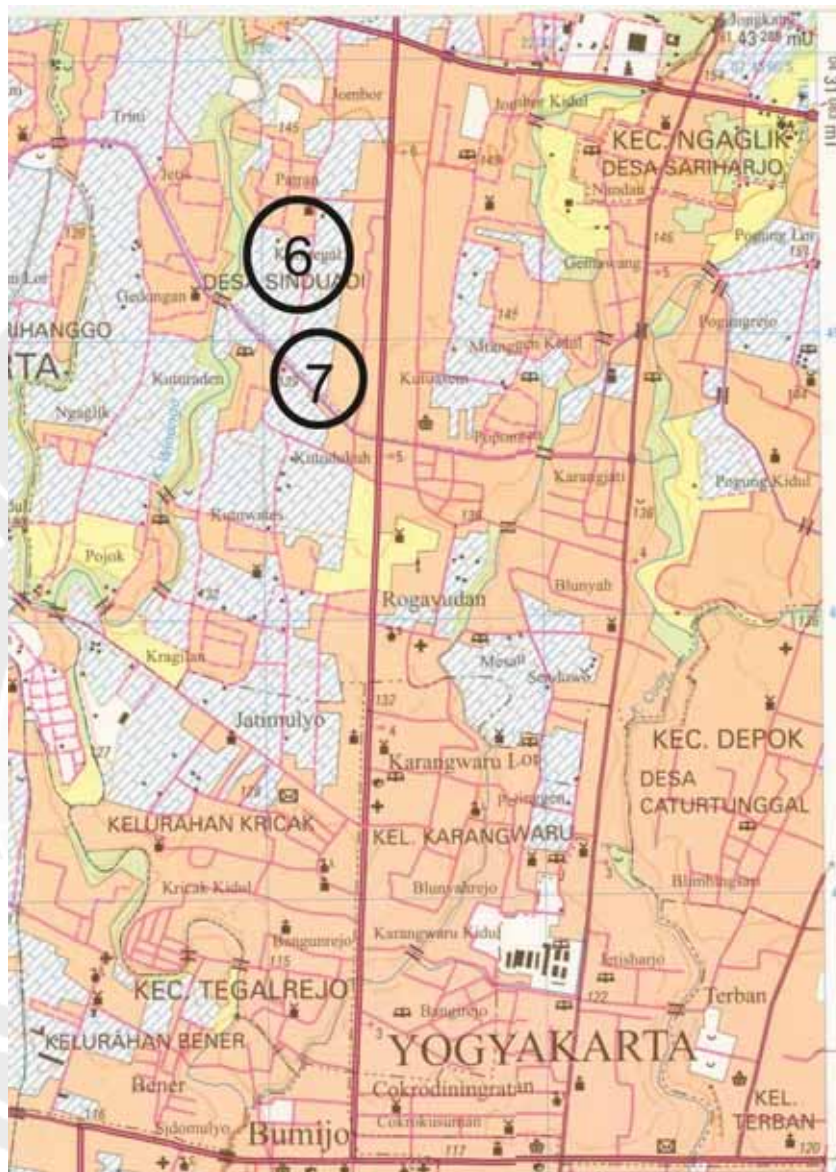


Keterangan : 4. Restoran Jl. Kaliurang No.76



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Penyelidikan tanah
Jl. Babarsari No. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

Lampiran 8



Keterangan : 6. Ruko Jl. Magelang

7. Bangunan Ruang Usaha Jl. Magelang



Laboratorium Mekanika Tanah
Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Jl. Babarsari no. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
 Telp. +62-274-487711 Pesawat : 2052, Fax. +62-274-487748

BORING LOG

Proyek : Pembangunan Hotel “Plaza Vidi”
Lokasi : Jl. Kaliurang Km. 5 Ladrang, Kocoran Baru, Caturtunggal, Depok, Sleman, Yogyakarta
Tanggal : 9 Agustus 2012
Cuaca : Cerah
Muka Air Tanah : - 4,80 m
Elevasi : + 0,15 m dari muka jalan
No. Titik : B.1

Kedalaman (meter)	Profil Tanah	Deskripsi Tanah (Pengamatan di lapangan)	Keterangan
-0.00		Muka tanah	
		Tanah urug (coklat, abu-abu)	- Lempung
-0.45		Tanah urug (coklat, abu-abu)	
		Cadas pasir halus (coklat)	- Urug
		Cadas pasir halus (coklat)	
-1.00		Cadas pasir halus (coklat)	- Cadas
-1.25		Cadas pasir halus (coklat)	
-1.45		Cadas (coklat)	- Lanau
-1.65		Cadas pasir kasar (coklat, abu-abu)	
		Cadas pasir kasar (coklat, abu-abu)	- Pasir
-2.00		Cadas pasir kasar (coklat, abu-abu)	
		Cadas pasir kasar (coklat, abu-abu)	- Pasir halus
-2.50		Cadas pasir kasar (coklat, abu-abu)	
		Cadas (coklat, abu-abu, kuning)	- Pasir sedang
		Cadas (coklat, abu-abu, kuning)	
-3.00		Cadas Pasir kasar (coklat, abu-abu)	- Pasir kasar
			- Kerikil
			- Kapur
			- Sampel



**SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY**

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Location	: Jl. Kaliurang Km. 5 Ladrang	Date	: 9 Agustus 2012
No. of CPT	: SB. 1	Weather	: Cerah
Elevation	: -0,67 meter dari muka jalan	Surveyor	: Lab.Mektan FT.UAJY
Ground Water Depth	: -4.80 meter	Project	: Pembangunan Hotel "Plaza Vidi"

Keda-laman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	L F Kg/cm ²	T F Kg/cm ¹	Jumlah T F Kg/cm ¹	Keda-laman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	L F Kg/cm ²	T F Kg/cm ¹	Jumlah T F Kg/cm ¹
0.00	0	0	0.00	0	0						
0.20	8	13	0.75	15	15	9.20					
0.40	10	15	0.75	15	30	9.40					
0.60	25	30	0.75	15	45	9.60					
0.80	54	66	1.80	36	81	9.80					
1.00	80	91	1.65	33	114	10.00					
1.20	150	162	1.80	36	150	10.20					
1.40	195	203	1.20	24	174	10.40					
1.60	175	184	1.35	27	201	10.60					
1.80	100	108	1.20	24	225	10.80					
2.00	135	142	1.05	21	246	11.00					
2.20	185	193	1.20	24	270	11.20					
2.40	155	164	1.35	27	297	11.40					
2.60	210	220	1.50	30	327	11.60					
2.80	295	315	3.00	60	387	11.80					
3.00	320	330	1.50	30	417	12.00					
3.20	345	360	2.25	45	462	12.20					
3.40	375	386	1.65	33	495	12.40					
3.60	398	410	1.80	36	531	12.60					
3.80	418	426	1.20	24	555	12.80					
4.00	427	435	1.20	24	579	13.00					
4.20	434	440	0.90	18	597	13.20					
4.40	438	447	1.35	27	624	13.40					
4.60	442	450	1.20	24	648	13.60					
4.80	448	453	0.75	15	663	13.80					
5.00	600	600	0.00	0	663	14.00					
5.20						14.20					
5.40						14.40					
5.60						14.60					
5.80						14.80					
6.00						15.00					
6.20						15.20					
6.40						15.40					
6.60						15.60					
6.80						15.80					
7.00						16.00					



SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Location : Jl. Kaliurang Km. 5 Ladrang Date : 9 Agustus 2012
No. of CPT : SB. 2 Weather : Cerah
Elevation : -0,67 meter dari muka jalan Surveyor : Lab.Mektan FT.UAJY
Ground Water Depth : -4.80 meter Project : Pembangunan Hotel
"Plaza Vidi"

Keda-laman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	L F Kg/cm ²	T F Kg/cm ¹	Jumlah T F Kg/cm ¹	Keda-laman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	L F Kg/cm ²	T F Kg/cm ¹	Jumlah T F Kg/cm ¹
0.00	0	0	0.00	0	0						
0.20	10	15	0.75	15	15	9.20					
0.40	13	17	0.60	12	27	9.40					
0.60	15	25	1.50	30	57	9.60					
0.80	16	22	0.90	18	75	9.80					
1.00	20	25	0.75	15	90	10.00					
1.20	40	55	2.25	45	135	10.20					
1.40	100	110	1.50	30	165	10.40					
1.60	135	146	1.65	33	198	10.60					
1.80	168	176	1.20	24	222	10.80					
2.00	125	137	1.80	36	258	11.00					
2.20	70	80	1.50	30	288	11.20					
2.40	135	145	1.50	30	318	11.40					
2.60	175	186	1.65	33	351	11.60					
2.80	235	248	1.95	39	390	11.80					
3.00	237	250	1.95	39	429	12.00					
3.20	295	316	3.15	63	492	12.20					
3.40	375	384	1.35	27	519	12.40					
3.60	394	410	2.40	48	567	12.60					
3.80	425	434	1.35	27	594	12.80					
4.00	435	443	1.20	24	618	13.00					
4.20	440	445	0.75	15	633	13.20					
4.40	445	452	1.05	21	654	13.40					
4.60	600	600	0.00	0	654	13.60					
4.80						13.80					
5.00						14.00					
5.20						14.20					
5.40						14.40					
5.60						14.60					
5.80						14.80					
6.00						15.00					
6.20						15.20					
6.40						15.40					
6.60						15.60					
6.80						15.80					
7.00						16.00					



SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Location : Jl. Kaliurang Km. 5 Ladrang Date : 9 Agustus 2012
No. of CPT : SB. 3 Weather : Cerah
Elevation : +0,15 meter dari muka jalan Surveyor : Lab.Mektan FT.UAJY
Ground Water Depth : -4.80 meter Project : Pembangunan Hotel
"Plaza Vidi"

Keda-laman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	L F Kg/cm ²	T F Kg/cm ¹	Jumlah T F Kg/cm ¹	Keda-laman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	L F Kg/cm ²	T F Kg/cm ¹	Jumlah T F Kg/cm ¹
0.00	0	0	0.00	0	0						
0.20	12	16	0.60	12	12	9.20					
0.40	15	22	1.05	21	33	9.40					
0.60	20	27	1.05	21	54	9.60					
0.80	5	10	0.75	15	69	9.80					
1.00	15	22	1.05	21	90	10.00					
1.20	21	30	1.35	27	117	10.20					
1.40	34	41	1.05	21	138	10.40					
1.60	45	53	1.20	24	162	10.60					
1.80	122	129	1.05	21	183	10.80					
2.00	130	139	1.35	27	210	11.00					
2.20	100	105	0.75	15	225	11.20					
2.40	130	142	1.80	36	261	11.40					
2.60	145	155	1.50	30	291	11.60					
2.80	164	175	1.65	33	324	11.80					
3.00	197	215	2.70	54	378	12.00					
3.20	210	224	2.10	42	420	12.20					
3.40	237	248	1.65	33	453	12.40					
3.60	268	280	1.80	36	489	12.60					
3.80	285	297	1.80	36	525	12.80					
4.00	290	305	2.25	45	570	13.00					
4.20	315	325	1.50	30	600	13.20					
4.40	364	376	1.80	36	636	13.40					
4.60	385	394	1.35	27	663	13.60					
4.80	392	408	2.40	48	711	13.80					
5.00	420	430	1.50	30	741	14.00					
5.20	429	438	1.35	27	768	14.20					
5.40	440	448	1.20	24	792	14.40					
5.60	446	450	0.60	12	804	14.60					
5.80	600	600	0.00	0	804	14.80					
6.00						15.00					
6.20						15.20					
6.40						15.40					
6.60						15.60					
6.80						15.80					
7.00						16.00					



Laboratorium Mekanika Tanah
Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
 Jl. Babarsari no. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
 Telp. +62-274-487711 Pesawat : 2052, Fax. +62-274-487748

BORING LOG

Proyek : Rumah Tinggal
Lokasi : Jl. Pandega Satria No. 49B Sleman Yogyakarta
Tanggal : 28 November 2013
Cuaca : Cerah
Muka Air Tanah : - 10,00 m
Elevasi : $\pm 0,00$ m dari muka jalan
No. Titik : B.1

Kedalaman (meter)	Profil Tanah	Deskripsi Tanah (Pengamatan di lapangan)	Keterangan
-0.00		Muka tanah	
		Urug (coklat, kuning)	- Lempung
-0.40		Pasir halus (coklat)	
-0.60		Pasir halus (kuning, coklat)	- Urug
-0.80		Pasir halus (coklat, abu-abu)	
-1.00		Pasir kasar (coklat, abu-abu)	- Cadas
			- Lanau
			- Pasir
			- Pasir halus
			- Pasir sedang
			- Pasir kasar
			- Kerikil
			- Kapur
			- Sampel

Catatan: Pada pengamatan di lapangan, lanau bisa tampak seperti pasir halus atau pasir sangat halus



SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

2,5 TON CONE PENETRATION TEST

LOCATION : Jl. Pandega Satria No. 49B DATE : 28 November 2013
NUMBER OF CPT. : 1 WEATHER : Cerah
ELEVATION : ±0,00 m dari muka jalan SURVEYOR : Lab. Mektan. FT. UAJY
G.WATER DEPTH : -10,00 meter dari muka tanah PROJECT : Rumah Tinggal

Depth meters	C kg/cm ²	C + F kg/cm ²	L F kg/cm ²	T F kg/cm'	S T F kg/cm'	Depth meters	C kg/cm ²	C + F kg/cm ²	L F kg/cm ²	T F kg/cm'	S T F kg/cm'
0.00	0	0	0.00								
0.20	8	10	0.20	4	4	8.20					
0.40	11	14	0.30	6	10	8.40					
0.60	53	56	0.30	6	16	8.60					
0.80	64	68	0.40	8	24	8.80					
1.00	121	125	0.40	8	32	9.00					
1.20	142	145	0.30	6	38	9.20					
1.40	245	250	0.50	10	48	9.40					
1.60	250	250	0.00	0	48	9.60					
1.80						9.80					
2.00						10.00					
2.20						10.20					
2.40						10.40					
2.60						10.60					
2.80						10.80					
3.00						11.00					
3.20						11.20					
3.40						11.40					
3.60						11.60					
3.80						11.80					
4.00						12.00					
4.20						12.20					
4.40						12.40					
4.60						12.60					
4.80						12.80					
5.00						13.00					
5.20						13.20					
5.40						13.40					
5.60						13.60					
5.80						13.80					
6.00						14.00					
6.20						14.20					
6.40						14.40					
6.60						14.60					
6.80						14.80					
7.00						15.00					
7.20						15.20					
7.40						15.40					
7.60						15.60					
7.80						15.80					
8.00						16.00					



SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

2,5 TON CONE PENETRATION TEST

LOCATION : Jl. Pandega Satria No. 49B DATE : 28 November 2013
NUMBER OF CPT. : 2 WEATHER : Cerah
ELEVATION : ±0,00 m dari muka jalan SURVEYOR : Lab. Mektan. FT. UAJY
G.WATER DEPTH : -10,00 meter dari muka tanah PROJECT : Rumah Tinggal

Depth meters	C kg/cm ²	C + F kg/cm ²	L F kg/cm ²	T F kg/cm'	S T F kg/cm'	Depth meters	C kg/cm ²	C + F kg/cm ²	L F kg/cm ²	T F kg/cm'	S T F kg/cm'
0.00	0	0	0.00								
0.20	13	16	0.30	6	6	8.20					
0.40	21	24	0.30	6	12	8.40					
0.60	84	88	0.40	8	20	8.60					
0.80	49	52	0.30	6	26	8.80					
1.00	190	194	0.40	8	34	9.00					
1.20	74	77	0.30	6	40	9.20					
1.40	195	198	0.30	6	46	9.40					
1.60	245	250	0.50	10	56	9.60					
1.80	250	250	0.00	0	56	9.80					
2.00						10.00					
2.20						10.20					
2.40						10.40					
2.60						10.60					
2.80						10.80					
3.00						11.00					
3.20						11.20					
3.40						11.40					
3.60						11.60					
3.80						11.80					
4.00						12.00					
4.20						12.20					
4.40						12.40					
4.60						12.60					
4.80						12.80					
5.00						13.00					
5.20						13.20					
5.40						13.40					
5.60						13.60					
5.80						13.80					
6.00						14.00					
6.20						14.20					
6.40						14.40					
6.60						14.60					
6.80						14.80					
7.00						15.00					
7.20						15.20					
7.40						15.40					
7.60						15.60					
7.80						15.80					
8.00						16.00					



SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

2,5 TON CONE PENETRATION TEST

LOCATION : Jl. Pandega Satria No. 49B DATE : 28 November 2013
NUMBER OF CPT. : 3 WEATHER : Cerah
ELEVATION : ±0,00 m dari muka jalan SURVEYOR : Lab. Mektan. FT. UAJY
G.WATER DEPTH : -10,00 meter dari muka tanah PROJECT : Rumah Tinggal

Depth meters	C kg/cm ²	C + F kg/cm ²	L F kg/cm ²	T F kg/cm'	S T F kg/cm'	Depth meters	C kg/cm ²	C + F kg/cm ²	L F kg/cm ²	T F kg/cm'	S T F kg/cm'
0.00	0	0	0.00								
0.20	11	14	0.30	6	6	8.20					
0.40	14	17	0.30	6	12	8.40					
0.60	49	52	0.30	6	18	8.60					
0.80	30	33	0.30	6	24	8.80					
1.00	187	191	0.40	8	32	9.00					
1.20	245	250	0.50	10	42	9.20					
1.40	250	250	0.00	0	42	9.40					
1.60						9.60					
1.80						9.80					
2.00						10.00					
2.20						10.20					
2.40						10.40					
2.60						10.60					
2.80						10.80					
3.00						11.00					
3.20						11.20					
3.40						11.40					
3.60						11.60					
3.80						11.80					
4.00						12.00					
4.20						12.20					
4.40						12.40					
4.60						12.60					
4.80						12.80					
5.00						13.00					
5.20						13.20					
5.40						13.40					
5.60						13.60					
5.80						13.80					
6.00						14.00					
6.20						14.20					
6.40						14.40					
6.60						14.60					
6.80						14.80					
7.00						15.00					
7.20						15.20					
7.40						15.40					
7.60						15.60					
7.80						15.80					
8.00						16.00					



Laboratorium Mekanika Tanah
Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
 Jl. Babarsari no. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
 Telp. +62-274-487711 Pesawat : 1055, Fax. +62-274-487748

BORING LOG

Proyek : Pembangunan Gedung
Lokasi : Jl. Kaliurang Km. 6 No. 26 Yogyakarta
Tanggal : 3 Februari 2012
Cuaca : Cerah
Muka Air Tanah : - 7,00 m
Elevasi : - 0,10 m dari muka jalan
No. Titik : B.1

Kedalaman (meter)	Profil Tanah	Deskripsi Tanah	Keterangan
-0.00		Muka tanah	
-0.30		Tanah berpasir (coklat, abu-abu)	- Lempung
		Cadas pasir (coklat)	- Urug
		Cadas pasir (coklat)	
-0.80		Cadas pasir (coklat)	
-1.00		Cadas pasir (coklat)	- Cadas
		Pasir berkerikil (kuning, coklat)	
		Pasir berkerikil (kuning, coklat)	- Lanau
-1.50		Pasir berkerikil (kuning, coklat)	
-1.65		Cadas pasir (coklat)	- Pasir
		Cadas pasir (coklat)	
-2.10		Cadas pasir (coklat)	- Pasir halus
			- Pasir sedang
			- Pasir kasar
			- Kerikil
			- Kapur
			- Sampel



SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Location : Jl. Kaliurang Km.6 No.26 Yogyakarta; Date : 03 Februari 2012
No. of CPT : SB. 1 Weather : Cerah
Elevation : -0,10 meter dari muka jalan Surveyor : Lab.Mektan FT.UAJY
Ground Water Depth : -7.00 meter Project : Pembangunan Gedung

Keda-laman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	L F Kg/cm ²	T F Kg/cm ¹	Jumlah T F Kg/cm ¹	Keda-laman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	L F Kg/cm ²	T F Kg/cm ¹	Jumlah T F Kg/cm ¹
0.00	0	0	0.0	0	0						
0.20	7	10	0.5	9	9	8.20					
0.40	11	16	0.8	15	24	8.40					
0.60	195	218	3.5	69	93	8.60					
0.80	215	227	1.8	36	129	8.80					
1.00	225	236	1.7	33	162	9.00					
1.20	220	231	1.7	33	195	9.20					
1.40	210	218	1.2	24	219	9.40					
1.60	158	198	6.0	120	339	9.60					
1.80	185	200	2.3	45	384	9.80					
2.00	310	325	2.3	45	429	10.00					
2.20	345	357	1.8	36	465	10.20					
2.40	392	415	3.5	69	534	10.40					
2.60	485	490	0.8	15	549	10.60					
2.80	501	515	2.1	42	591	10.80					
3.00	600	600	0.0	0	591	11.00					
3.20						11.20					
3.40						11.40					
3.60						11.60					
3.80						11.80					
4.00						12.00					
4.20						12.20					
4.40						12.40					
4.60						12.60					
4.80						12.80					
5.00						13.00					
5.20						13.20					
5.40						13.40					
5.60						13.60					
5.80						13.80					
6.00						14.00					
6.20						14.20					
6.40						14.40					
6.60						14.60					
6.80						14.80					
7.00						15.00					



SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Location : Jl. Kaliurang Km.6 No.26 Yogyakarta Date : 03 Februari 2012
No. of CPT : SB. 2 Weather : Cerah
Elevation : +0,15 meter dari muka jalan Surveyor : Lab.Mektan FT.UAJY
Ground Water Depth : -7.00 meter Project : Pembangunan Gedung

Keda-laman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	L F Kg/cm ²	T F Kg/cm ¹	Jumlah T F Kg/cm ¹	Keda-laman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	L F Kg/cm ²	T F Kg/cm ¹	Jumlah T F Kg/cm ¹
0.00	0	0	0.0	0	0						
0.20	7	13	0.9	18	18	8.20					
0.40	10	15	0.8	15	33	8.40					
0.60	235	247	1.8	36	69	8.60					
0.80	243	252	1.4	27	96	8.80					
1.00	225	238	2.0	39	135	9.00					
1.20	218	231	2.0	39	174	9.20					
1.40	205	225	3.0	60	234	9.40					
1.60	158	167	1.4	27	261	9.60					
1.80	197	215	2.7	54	315	9.80					
2.00	315	324	1.4	27	342	10.00					
2.20	345	357	1.8	36	378	10.20					
2.40	386	405	2.9	57	435	10.40					
2.60	392	415	3.5	69	504	10.60					
2.80	485	494	1.4	27	531	10.80					
3.00	501	510	1.4	27	558	11.00					
3.20	600	600	0.0	0	558	11.20					
3.40						11.40					
3.60						11.60					
3.80						11.80					
4.00						12.00					
4.20						12.20					
4.40						12.40					
4.60						12.60					
4.80						12.80					
5.00						13.00					
5.20						13.20					
5.40						13.40					
5.60						13.60					
5.80						13.80					
6.00						14.00					
6.20						14.20					
6.40						14.40					
6.60						14.60					
6.80						14.80					
7.00						15.00					



Laboratorium Mekanika Tanah
Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
 Jl. Babarsari no. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
 Telp. +62-274-487711 Pesawat : 2052, Fax. +62-274-487748

BORING LOG

Proyek : Restoran
Lokasi : Jl. Kaliurang No. 76 Yogyakarta
Tanggal : 10 November 2012
Cuaca : Cerah
Muka Air Tanah : - 8,00 m
Elevasi : - 0,45 m dari muka jalan
No. Titik : B.1

Kedalaman (meter)	Profil Tanah	Deskripsi Tanah	Keterangan
-0.00		Muka tanah	
		Pasangan batu-bata (merah)	- Lempung
-0.55		Cadas (kuning kecoklatan)	
		Cadas (kuning kecoklatan)	- Urug
		Cadas (kuning kecoklatan)	
-1.20		Cadas pasir halus (kuning kecoklatan)	- Cadas
-1.35		Cadas pasir halus (kuning coklat)	
-1.50		Cadas pasir halus (kuning coklat)	- Lanau
-1.70		Cadas pasir halus (kuning coklat)	
		Cadas berkerikil (kuning, coklat, abu-abu)	- Pasir
-2.00		Cadas berkerikil (kuning, coklat, abu-abu)	
			- Pasir halus
			- Pasir sedang
			- Pasir kasar
			- Kerikil
			- Kapur
			- Sampel



SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

2,5 TON CONE PENETRATION TEST

LOCATION : Jl. Kaliurang No. 76 Yogyakarta DATE : 10 November 2012
NUMBER OF CPT. : 1 WEATHER : Cerah
ELEVATION : +0,45 m dari muka jalan SURVEYOR : Lab. Mektan. FT. UAJY
G.WATER DEPTH : -8,00 meter PROJECT : Restoran

Depth meters	C kg/cm ²	C + F kg/cm ²	L F kg/cm ²	T F kg/cm'	S T F kg/cm'	Depth meters	C kg/cm ²	C + F kg/cm ²	L F kg/cm ²	T F kg/cm'	S T F kg/cm'
0.00	0	0	0.00								
0.20	14	20	0.60	12	12	8.20					
0.40	17	25	0.80	16	28	8.40					
0.60	13	17	0.40	8	36	8.60					
0.80	10	14	0.40	8	44	8.80					
1.00	12	15	0.30	6	50	9.00					
1.20	9	13	0.40	8	58	9.20					
1.40	7	11	0.40	8	66	9.40					
1.60	50	55	0.50	10	76	9.60					
1.80	170	183	1.30	26	102	9.80					
2.00	75	84	0.90	18	120	10.00					
2.20	245	250	0.50	10	130	10.20					
2.40	250	250	0.00	0	130	10.40					
2.60						10.60					
2.80						10.80					
3.00						11.00					
3.20						11.20					
3.40						11.40					
3.60						11.60					
3.80						11.80					
4.00						12.00					
4.20						12.20					
4.40						12.40					
4.60						12.60					
4.80						12.80					
5.00						13.00					
5.20						13.20					
5.40						13.40					
5.60						13.60					
5.80						13.80					
6.00						14.00					
6.20						14.20					
6.40						14.40					
6.60						14.60					
6.80						14.80					
7.00						15.00					



SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

2,5 TON CONE PENETRATION TEST

LOCATION : Jl. Kaliurang No. 76 Yogyakarta DATE : 10 November 2012
NUMBER OF CPT. : 2 WEATHER : Cerah
ELEVATION : +0,45 m dari muka jalan SURVEYOR : Lab. Mektan. FT. UAJY
G.WATER DEPTH : -8,00 meter PROJECT : Restoran

Depth meters	C kg/cm ²	C + F kg/cm ²	L F kg/cm ²	T F kg/cm'	S T F kg/cm'	Depth meters	C kg/cm ²	C + F kg/cm ²	L F kg/cm ²	T F kg/cm'	S T F kg/cm'
0.00	0	0	0.00								
0.20	9	13	0.40	8	8	8.20					
0.40	15	21	0.60	12	20	8.40					
0.60	13	17	0.40	8	28	8.60					
0.80	12	16	0.40	8	36	8.80					
1.00	12	16	0.40	8	44	9.00					
1.20	24	31	0.70	14	58	9.20					
1.40	45	53	0.80	16	74	9.40					
1.60	135	148	1.30	26	100	9.60					
1.80	245	250	0.50	10	110	9.80					
2.00	250	250	0.00	0	110	10.00					
2.20						10.20					
2.40						10.40					
2.60						10.60					
2.80						10.80					
3.00						11.00					
3.20						11.20					
3.40						11.40					
3.60						11.60					
3.80						11.80					
4.00						12.00					
4.20						12.20					
4.40						12.40					
4.60						12.60					
4.80						12.80					
5.00						13.00					
5.20						13.20					
5.40						13.40					
5.60						13.60					
5.80						13.80					
6.00						14.00					
6.20						14.20					
6.40						14.40					
6.60						14.60					
6.80						14.80					
7.00						15.00					



Laboratorium Mekanika Tanah
Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Jl. Babarsari no. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
 Telp. +62-274-487711 Pesawat : 2052, Fax. +62-274-487748

BORING LOG

Proyek : Rumah Pondokan 2 lantai
Lokasi : Jl. Kaliurang, Yogyakarta
Tanggal : 21 Februari 2014
Cuaca : Cerah
Muka Air Tanah : - 14,00 m
Elevasi : + 0,90 m dari muka jalan
No. Titik : B.1

Kedalaman (meter)	Profil Tanah	Deskripsi Tanah (Pengamatan di lapangan)	Keterangan
-0.00		Muka tanah	
-0.20		Pasir halus (coklat, hitam)	- Lempung
		Pasir halus (coklat, abu-abu)	
-0.60		Pasir (kuning, coklat, abu-abu)	- Urug
-0.80		Pasir (kuning, coklat, abu-abu)	
		Pasir (kuning, coklat, abu-abu)	- Cadas
-1.20		Pasir (coklat, abu-abu)	
-1.40		Pasir kasar (abu-abu)	- Lanau
			- Pasir
			- Pasir halus
			- Pasir sedang
			- Pasir kasar
			- Kerikil
			- Kapur
			- Sampel

Catatan: Pada pengamatan di lapangan, lanau bisa tampak seperti pasir halus atau pasir sangat halus



SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

2,5 TON CONE PENETRATION TEST

LOCATION : Jl. Kaliurang (Utara UII) DATE : 21 Februari 2014
NUMBER OF CPT. : 1 WEATHER : Cerah
ELEVATION : +0,80 m dari muka jalan SURVEYOR : Lab. Mektan. FT. UAJY
G.WATER DEPTH : -14,00 meter dari muka tanah PROJECT : Rumah Pondokan

Depth meters	C kg/cm ²	C + F kg/cm ²	L F kg/cm ²	T F kg/cm'	S T F kg/cm'	Depth meters	C kg/cm ²	C + F kg/cm ²	L F kg/cm ²	T F kg/cm'	S T F kg/cm'
0.00	0	0	0.00								
0.20	2	4	0.20	4	4	8.20					
0.40	2	4	0.20	4	8	8.40					
0.60	11	14	0.30	6	14	8.60					
0.80	30	33	0.30	6	20	8.80					
1.00	50	53	0.30	6	26	9.00					
1.20	42	45	0.30	6	32	9.20					
1.40	28	31	0.30	6	38	9.40					
1.60	22	25	0.30	6	44	9.60					
1.80	54	58	0.40	8	52	9.80					
2.00	58	61	0.30	6	58	10.00					
2.20	15	18	0.30	6	64	10.20					
2.40	21	24	0.30	6	70	10.40					
2.60	135	138	0.30	6	76	10.60					
2.80	167	171	0.40	8	84	10.80					
3.00	246	250	0.40	8	92	11.00					
3.20	250	250	0.00	0	92	11.20					
3.40						11.40					
3.60						11.60					
3.80						11.80					
4.00						12.00					
4.20						12.20					
4.40						12.40					
4.60						12.60					
4.80						12.80					
5.00						13.00					
5.20						13.20					
5.40						13.40					
5.60						13.60					
5.80						13.80					
6.00						14.00					
6.20						14.20					
6.40						14.40					
6.60						14.60					
6.80						14.80					
7.00						15.00					



SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

2,5 TON CONE PENETRATION TEST

LOCATION : Jl. Kaliurang (Utara UII) DATE : 21 Februari 2014
NUMBER OF CPT. : 2 WEATHER : Cerah
ELEVATION : +0,30 m dari muka jalan SURVEYOR : Lab. Mektan. FT. UAJY
G.WATER DEPTH : -14,00 meter dari muka tanah PROJECT : Rumah Pondokan

Depth meters	C kg/cm ²	C + F kg/cm ²	L F kg/cm ²	T F kg/cm'	S T F kg/cm'	Depth meters	C kg/cm ²	C + F kg/cm ²	L F kg/cm ²	T F kg/cm'	S T F kg/cm'
0.00	0	0	0.00								
0.20	12	15	0.30	6	6	8.20					
0.40	26	29	0.30	6	12	8.40					
0.60	41	45	0.40	8	20	8.60					
0.80	31	34	0.30	6	26	8.80					
1.00	28	31	0.30	6	32	9.00					
1.20	111	115	0.40	8	40	9.20					
1.40	60	63	0.30	6	46	9.40					
1.60	27	30	0.30	6	52	9.60					
1.80	40	43	0.30	6	58	9.80					
2.00	91	94	0.30	6	64	10.00					
2.20	246	250	0.40	8	72	10.20					
2.40	250	250	0.00	0	72	10.40					
2.60						10.60					
2.80						10.80					
3.00						11.00					
3.20						11.20					
3.40						11.40					
3.60						11.60					
3.80						11.80					
4.00						12.00					
4.20						12.20					
4.40						12.40					
4.60						12.60					
4.80						12.80					
5.00						13.00					
5.20						13.20					
5.40						13.40					
5.60						13.60					
5.80						13.80					
6.00						14.00					
6.20						14.20					
6.40						14.40					
6.60						14.60					
6.80						14.80					
7.00						15.00					



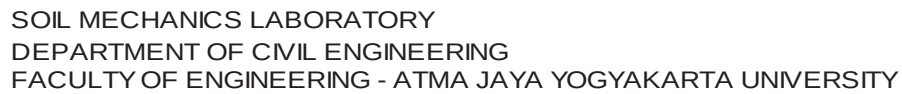
Laboratorium Mekanika Tanah
Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Jl. Babarsari no. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
 Telp. +62-274-487711 Pesawat : 1055, Fax. +62-274-487748

BORING LOG

Proyek : Ruko
Lokasi : Jl. Magelang Km. 6 Kutu Tegal, Sinduadi, Mlati, Sleman, Yogyakarta
Tanggal : 9 Januari 2012
Cuaca : Cerah
Muka Air Tanah : - 10,00 m
Elevasi : - 0,30 m dari muka jalan
No. Titik : B.1

Kedalaman (meter)	Profil Tanah	Deskripsi Tanah	Keterangan
-0.00		Muka tanah	
		Tanah lunak (coklat, abu-abu)	- Lempung
-0.45		Tanah lunak (coklat, abu-abu)	
		Tanah lunak cadas berpasir (abu-abu)	- Urug
		Tanah lunak cadas berpasir (abu-abu)	
		Tanah lunak cadas berpasir (abu-abu)	- Cadas
		Tanah lunak cadas berpasir (abu-abu)	
		Tanah lunak cadas berpasir (abu-abu)	- Lanau
		Tanah lunak cadas berpasir (abu-abu)	
		Tanah lunak cadas berpasir (abu-abu)	- Pasir
-1.90		Tanah lunak cadas berpasir (abu-abu)	
-2.00		Tanah lunak cadas berpasir (abu-abu)	- Pasir halus
-2.25		Pasir halus (kuning, abu-abu)	
-2.50		Cadas pasir (kuning)	- Pasir sedang
		Cadas pasir halus (kuning keabu-abuan)	
-2.85		Cadas pasir halus (kuning keabu-abuan)	- Pasir kasar
-3.00		Cadas pasir halus (kuning keabu-abuan)	
-3.15		Cadas halus (kuning kecoklatan)	- Kerikil
			- Kapur
			- Sampel



Location	: Jl. Magelang Km. 6 Kutu Tegal	Date	: 08 Januari 2012
No. of CPT	: SB. 1	Weather	: Cerah
Elevation	: -0,30 meter dari muka jalan	Surveyor	: Lab.Mektan FT.UAJY
Ground Water Depth	: -10.00 meter	Project	: Ruko

[illegible]



SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

10 TON DUTCH CONE PENETRATION TEST

Location : Jl. Magelang Km. 6 Kutu Tegal Date : 08 Januari 2012
No. of CPT : SB. 2 Weather : Cerah
Elevation : -0,30 meter dari muka jalan Surveyor : Lab.Mektan FT.UAJY
Ground Water Depth : -10.00 meter Project : Ruko

Keda-laman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	L F Kg/cm ²	T F Kg/cm ¹	Jumlah T F Kg/cm ¹	Keda-laman meter	C kg/cm ²	C + F Kg/cm ²	L F Kg/cm ²	T F Kg/cm ¹	Jumlah T F Kg/cm ¹
0.00	0	0	0.0	0	0						
0.20	4	8	0.6	12	12	8.20					
0.40	5	10	0.8	15	27	8.40					
0.60	4	8	0.6	12	39	8.60					
0.80	5	11	0.9	18	57	8.80					
1.00	6	10	0.6	12	69	9.00					
1.20	7	11	0.6	12	81	9.20					
1.40	7	10	0.5	9	90	9.40					
1.60	10	16	0.9	18	108	9.60					
1.80	14	21	1.1	21	129	9.80					
2.00	35	42	1.1	21	150	10.00					
2.20	72	81	1.4	27	177	10.20					
2.40	64	72	1.2	24	201	10.40					
2.60	60	68	1.2	24	225	10.60					
2.80	66	74	1.2	24	249	10.80					
3.00	75	84	1.4	27	276	11.00					
3.20	72	81	1.4	27	303	11.20					
3.40	87	96	1.4	27	330	11.40					
3.60	195	201	0.9	18	348	11.60					
3.80	270	285	2.3	45	393	11.80					
4.00	385	397	1.8	36	429	12.00					
4.20	394	410	2.4	48	477	12.20					
4.40	425	437	1.8	36	513	12.40					
4.60	450	467	2.6	51	564	12.60					
4.80	600	600	0.0	0	564	12.80					
5.00						13.00					
5.20						13.20					
5.40						13.40					
5.60						13.60					
5.80						13.80					
6.00						14.00					
6.20						14.20					
6.40						14.40					
6.60						14.60					
6.80						14.80					
7.00						15.00					



Laboratorium Mekanika Tanah
Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Jl. Babarsari no. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp. +62-274-487711 Pesawat : 2052, Fax. +62-274-487748

BORING LOG

Proyek : Bangunan Ruang Usaha
Lokasi : Jl. Magelang, Yogyakarta
Tanggal : 10 Maret 2014
Cuaca : Cerah
Muka Air Tanah : - 12,00 m
Elevasi : + 0,15 m dari muka jalan
No. Titik : B.1

Kedalaman (meter)	Profil Tanah	Deskripsi Tanah (Pengamatan di lapangan)	Keterangan
-0.00		Muka tanah	
		Urug	- Lempung
-0.50		Pasir halus (coklat)	
		Pasir halus (coklat)	- Urug
		Pasir halus (coklat)	
-1.00		Pasir sedang (kuning, coklat)	- Cadas
-1.20		Pasir berkerikil (kuning)	
-1.40		Pasir berkerikil (coklat, kuning)	- Lanau
		Pasir berkerikil (coklat, kuning)	
-1.80		Pasir kasar (abu-abu, kuning)	- Pasir
-2.00		Pasir kasar (abu-abu, kuning)	- Pasir halus
			- Pasir sedang
			- Pasir kasar
			- Kerikil
			- Kapur
			- Sampel

Catatan: Pada pengamatan di lapangan, lanau bisa tampak seperti pasir halus atau pasir sangat halus



SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

2,5 TON CONE PENETRATION TEST

LOCATION : Jl. Magelang Yogyakarta DATE : 10 Maret 2014
NUMBER OF CPT. : 1 WEATHER : Cerah
ELEVATION : +0,15 m dari muka jalan SURVEYOR : Lab. Mektan. FT. UAJY
G.WATER DEPTH : -12,00 meter dari muka tanah PROJECT : Bangunan Ruang Usaha

Depth meters	C kg/cm ²	C + F kg/cm ²	L F kg/cm ²	T F kg/cm'	S T F kg/cm'	Depth meters	C kg/cm ²	C + F kg/cm ²	L F kg/cm ²	T F kg/cm'	S T F kg/cm'
0.00	0	0	0.00								
0.20	11	14	0.30	6	6	8.20					
0.40	26	29	0.30	6	12	8.40					
0.60	6	8	0.20	4	16	8.60					
0.80	4	6	0.20	4	20	8.80					
1.00	3	5	0.20	4	24	9.00					
1.20	7	9	0.20	4	28	9.20					
1.40	13	16	0.30	6	34	9.40					
1.60	36	39	0.30	6	40	9.60					
1.80	37	40	0.30	6	46	9.80					
2.00	54	57	0.30	6	52	10.00					
2.20	73	76	0.30	6	58	10.20					
2.40	89	92	0.30	6	64	10.40					
2.60	81	84	0.30	6	70	10.60					
2.80	51	54	0.30	6	76	10.80					
3.00	48	51	0.30	6	82	11.00					
3.20	23	26	0.30	6	88	11.20					
3.40	113	117	0.40	8	96	11.40					
3.60	61	64	0.30	6	102	11.60					
3.80	78	82	0.40	8	110	11.80					
4.00	99	103	0.40	8	118	12.00					
4.20	89	92	0.30	6	124	12.20					
4.40	176	179	0.30	6	130	12.40					
4.60	246	250	0.40	8	138	12.60					
4.80	250	250	0.00	0	138	12.80					
5.00						13.00					
5.20						13.20					
5.40						13.40					
5.60						13.60					
5.80						13.80					
6.00						14.00					
6.20						14.20					
6.40						14.40					
6.60						14.60					
6.80						14.80					
7.00						15.00					



SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

2,5 TON CONE PENETRATION TEST

LOCATION : Jl. Magelang Yogyakarta DATE : 10 Maret 2014
NUMBER OF CPT. : 2 WEATHER : Cerah
ELEVATION : +0,15 m dari muka jalan SURVEYOR : Lab. Mektan. FT. UAJY
G.WATER DEPTH : -12,00 meter dari muka tanah PROJECT : Bangunan Ruang Usaha

Depth meters	C kg/cm ²	C + F kg/cm ²	L F kg/cm ²	T F kg/cm'	S T F kg/cm'	Depth meters	C kg/cm ²	C + F kg/cm ²	L F kg/cm ²	T F kg/cm'	S T F kg/cm'
0.00	0	0	0.00								
0.20	2	4	0.20	4	4	8.20					
0.40	6	8	0.20	4	8	8.40					
0.60	4	6	0.20	4	12	8.60					
0.80	8	11	0.30	6	18	8.80					
1.00	8	11	0.30	6	24	9.00					
1.20	2	4	0.20	4	28	9.20					
1.40	5	7	0.20	4	32	9.40					
1.60	9	12	0.30	6	38	9.60					
1.80	24	28	0.40	8	46	9.80					
2.00	20	23	0.30	6	52	10.00					
2.20	7	9	0.20	4	56	10.20					
2.40	21	24	0.30	6	62	10.40					
2.60	29	32	0.30	6	68	10.60					
2.80	32	35	0.30	6	74	10.80					
3.00	11	14	0.30	6	80	11.00					
3.20	43	46	0.30	6	86	11.20					
3.40	74	77	0.30	6	92	11.40					
3.60	106	109	0.30	6	98	11.60					
3.80	98	101	0.30	6	104	11.80					
4.00	91	94	0.30	6	110	12.00					
4.20	99	102	0.30	6	116	12.20					
4.40	213	216	0.30	6	122	12.40					
4.60	246	250	0.40	8	130	12.60					
4.80	250	250	0.00	0	130	12.80					
5.00						13.00					
5.20						13.20					
5.40						13.40					
5.60						13.60					
5.80						13.80					
6.00						14.00					
6.20						14.20					
6.40						14.40					
6.60						14.60					
6.80						14.80					
7.00						15.00					



SOIL MECHANICS LABORATORY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING - ATMA JAYA YOGYAKARTA UNIVERSITY

2,5 TON CONE PENETRATION TEST

LOCATION : Jl. Magelang Yogyakarta DATE : 10 Maret 2014
NUMBER OF CPT. : 3 WEATHER : Cerah
ELEVATION : +0,15 m dari muka jalan SURVEYOR : Lab. Mektan. FT. UAJY
G.WATER DEPTH : -12,00 meter dari muka tanah PROJECT : Bangunan Ruang Usaha

Depth meters	C kg/cm ²	C + F kg/cm ²	L F kg/cm ²	T F kg/cm'	S T F kg/cm'	Depth meters	C kg/cm ²	C + F kg/cm ²	L F kg/cm ²	T F kg/cm'	S T F kg/cm'
0.00	0	0	0.00								
0.20	6	8	0.20	4	4	8.20					
0.40	3	5	0.20	4	8	8.40					
0.60	11	14	0.30	6	14	8.60					
0.80	8	10	0.20	4	18	8.80					
1.00	6	8	0.20	4	22	9.00					
1.20	14	17	0.30	6	28	9.20					
1.40	41	44	0.30	6	34	9.40					
1.60	44	47	0.30	6	40	9.60					
1.80	33	36	0.30	6	46	9.80					
2.00	37	40	0.30	6	52	10.00					
2.20	49	52	0.30	6	58	10.20					
2.40	49	52	0.30	6	64	10.40					
2.60	65	68	0.30	6	70	10.60					
2.80	67	70	0.30	6	76	10.80					
3.00	44	47	0.30	6	82	11.00					
3.20	89	92	0.30	6	88	11.20					
3.40	109	113	0.40	8	96	11.40					
3.60	149	152	0.30	6	102	11.60					
3.80	118	122	0.40	8	110	11.80					
4.00	179	182	0.30	6	116	12.00					
4.20	101	104	0.30	6	122	12.20					
4.40	173	176	0.30	6	128	12.40					
4.60	246	250	0.40	8	136	12.60					
4.80	250	250	0.00	0	136	12.80					
5.00						13.00					
5.20						13.20					
5.40						13.40					
5.60						13.60					
5.80						13.80					
6.00						14.00					
6.20						14.20					
6.40						14.40					
6.60						14.60					
6.80						14.80					
7.00						15.00					