

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

1. Perhitungan garis lengkung losor pada talud bronjong dengan metode Fellinius. Dari hasil perhitungan didapat nilai $SF=2,545$ dimana minimal terbentuk garis longsor minimal nilai $SF=2$.
2. Dimensi bronjong didesain berdasarkan garis lengkung yang terbentuk. Bronjong didesain dikedalaman -3m dengan pondasi setinggi 1m dan lebar 4m dapat dilihat pada gambar 5.3 Desain bronjong.
3. Tabel dibawah merupakan rekap hasil perhitungan stabilitas bronjong saat embung terisi air pada setiap titik boring BH1, BH2, BH3, dan BH 4

Tabel 6.1 Rekap Hasil Analisis Stabilitas Bronjong Saat Embung Terisi Air

Nama titik	Stabilitas terh.Guling		Stabilitas terh. Geser		Stabilitas terh. Tanah dasar		Keterangan
	Hasil	SF	Hasil	SF	Hasil σ	$\bar{\sigma}$	
BH1	16,546	1,5	4,255	1,5	0,0739Mpa	0,625Mpa	Aman
BH2	15,5613	1,5	4,097	1,5	0,0739Mpa	0,625Mpa	Aman
BH3	14,655	1,5	3,508	1,5	0,0739Mpa	0,625Mpa	Aman
BH4	14,134	1,5	2,9863	1,5	0,0739Mpa	0,625Mpa	Aman

4. Tabel dibawah merupakan rekap hasil perhitungan stabilitas bronjong saat embung kosong air pada setiap titik boring BH1, BH2, BH3, dan BH 4

Tabel 6.2 Rekap Hasil Analisis Stabilitas Bronjong Saat Embung Kosong Air

Nama titik	Stabilitas terh.Guling		Stabilitas terh.d. Geser		Stabilitas terh.d. Tanah dasar		Keterangan
	Hasil	SF	Hasil	SF	Hasil σ	$\bar{\sigma}$	
BH1	14,103	1,5	2,59	1,5	0,0739Mpa	0,625Mpa	Aman
BH2	13,262	1,5	2,511	1,5	0,0739Mpa	0,625Mpa	Aman
BH3	12,4835	1,5	1,99	1,5	0,0739Mpa	0,625Mpa	Aman
BH4	12,03	1,5	1,52	1,5	0,0739Mpa	0,625Mpa	Aman

5. Dimensi bendung dianalisis oleh Usfi Ula Kalwa (12 02 14450) yang berjudul “Perencanaan Embung Memanjang Desa Ngawu, Kecamatan Playen, Kabupaten Gunung Kidul, Yogyakarta”, sehingga didapat Tabel 5.8 perhitungan dimensi bendung dan $Q_5 = 3,44 \text{ m}^3/\text{s}$.

6. Tabel dibawah merupakan rekap hasil perhitungan stabilitas bendung saat embung terisi air.

Tabel 6.3 Rekap Hasil Analisis Stabilitas Bendung Saat Embung Terisi Air

Bendung	Stabilitas terhadap Guling		Stabilitas terhadap Geser		Stabilitas terhadap Tanah dasar		Stabilitas terhadap <i>piping</i>		Keterangan
	Hasil	SF	Hasil	SF	Hasil σ	$\bar{\sigma}$	Hasil	SF	
A	5,053	1,5	2,52	1,5	0,036Mpa	0,14 Mpa	0,685	6	Aman
B	11,26	1,5	2,05	1,5	0,022Mpa	0,615Mpa	0,92	6	Aman
C	23,75	1,5	2,00	1,5	0,017Mpa	0,62Mpa	1,24	6	Aman
D	22,64	1,5	2,012	1,5	0,0156Mpa	0,625Mpa	1,34	6	Aman
E	7,90	1,5	2,33	1,5	0,0207Mpa	0,625Mpa	1,01	6	Aman
F	9,43	1,5	2,30	1,5	0,013Mpa	0,625Mpa	1,094	6	Aman

7. Tabel dibawah merupakan rekap hasil perhitungan stabilitas bendung saat embung terisi air pada hulu.

Tabel 6.4 Rekap Hasil Analisis Stabilitas Bendung Saat Embung Terisi Air Pada Hulu

Bendung	Stabilitas terhadap Guling		Stabilitas terhadap Geser		Stabilitas terhadap Tanah dasar		Stabilitas terhadap <i>piping</i>		Keterangan
	Hasil	SF	Hasil	SF	Hasil σ	$\bar{\sigma}$	Hasil	SF	
A	6,801	1,5	2,402	1,5	0,036Mpa	0,14 Mpa	0,82	6	Aman
B	17,4	1,5	1,85	1,5	0,022Mpa	0,615Mpa	1,133	6	Aman
C	40,99	1,5	1,98	1,5	0,017Mpa	0,62Mpa	1,60	6	Aman
D	48,5057	1,5	2,42	1,5	0,0156Mpa	0,625Mpa	1,92	6	Aman
E	17,644	1,5	3,178	1,5	0,0207Mpa	0,625Mpa	1,47	6	Aman
F	23,211	1,5	3,179	1,5	0,013Mpa	0,625Mpa	1,77	6	Aman

6.2 Saran

1. Titik sondir disesuaikan dengan titik dimana akan direncanakan bendung. Hal ini dimaksudkan agar dalam menganalisis stabilitas, data yang digunakan lebih akurat.
2. Dimensi bronjong dapat diminimaliskan agar lebih ekonomis. Hal ini dikarenakan dimensi yang penulis desain sangat aman dari bahaya guling, geser, *piping*, dan daya dukung tanah.

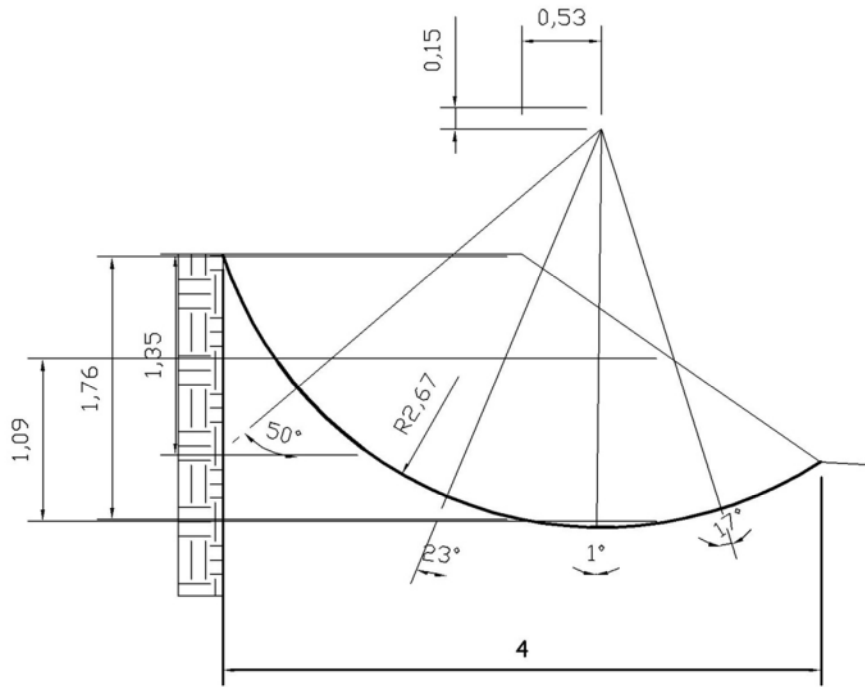
DAFTAR PUSTAKA

- Braja, M.Das, "Principles of Geotechnical Engineering" PWS Engineering, Boston, 1990
- Hardiatmo. Christady. Hary, 2007, *Mekanika Tanah 2 edisi keempat*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Kalwa, Usfi Ula., (2016), *Perencanaan Embung Memanjang Desa Ngawu, Kecamatan Playen, Kabupaten Gunung Kidul, Yogyakarta*. Skripsi. FT, Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Latifah,L., 2012, *Perencanaan Bendung Bronjong Di Sungai Palu Desa Sibayu Kecamatan Balaesang Sulawesi Tengah*, Tersedia: https://www.academia.edu/1990898/Aplikasi_Bronjong, (7Maret 2016).
- Linsley, R.K., and Franzini, J.B., 1979, *Water-Resource Engineering*, 3rd edition, McGraw-Hill, Inc, UK.
- Olga P., dkk., (2013), *ANALISIS STABILITAS STRUKTUR PELINDUNG PANTAI BATU BRONJONG*, Diambil dari <https://www.scribd.com/doc/295022545/959-2821-1-PB-pdf>, (13 April 2016).
- Robydiansah. (2012), *KAJIAN ULANG STABILITAS GESER DAN GULING PARAFET DI SUNGAI GRINDULU KABUPATEN PACITAN*, Skripsi, FT, Teknik Sipil Universitas Negeri Yogyakarta.
- Subarkah Iman, 1974, *Bangunan Air*, Idea Dharma, Bandung.
- Suharyono, Y.A., 2011, *Perencanaan Embung Kalen Desa Hargosari, Kecamatan Tanjungsari, Kabupaten Gunung Kidul, Yogyakarta*, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.
- Triatmodjo, B., 2010, *Hidrologi Terapan*, Beta Offset, Yogyakarta.

LAMPIRAN A

TRIAL GARIS LONGSOR

1. Trial 1



ytotal

c'	1.840010619	TITIK	0.53	-0.15
y=	1.7089			
y=	16.76431	Ø'	14.53865979	

irisan	x	y	luas	Wi	θi	sin θi	cos θi	ΔLn	Wi sin θi	Wi cos θi
1	1	1.35	0.675	11.31590858	50	0.766044443	0.642788	1.555724	8.668489	7.273726
2	1	1.76	1.555	26.0685005	23	0.390731128	0.920505	1.08636	10.18577	23.99618
3	1	1.09	1.425	23.88914033	1	0.017452406	0.999848	1.000152	0.416923	23.8855
4	1	0	0.545	9.136548405	-17	-0.2923717	0.956305	1.045692	-2.67127	8.737325

Σ=	Σ=	Σ=	Fs	1.517816
4.687928	16.59992	63.89273		

y BH1

c'	0	TITIK	0.53	-0.15
y=	1.7433			
y=	17.10177	Ø'	16.01	

irisan	x	y	luas	Wi	θi	sin θi	cos θi	ΔLn	Wi sin θi	Wi cos θi
1	1	1.35	0.675	11.31591	50	0.766044	0.642788	1.555724	8.668489	7.273726
2	1	1.76	1.555	26.0685	23	0.390731	0.920505	1.08636	10.18577	23.99618
3	1	1.09	1.425	23.88914	1	0.017452	0.999848	1.000152	0.416923	23.8855
4	1	0	0.545	9.136548	-17	-0.29237	0.956305	1.045692	-2.67127	8.737325

Σ=	Σ=	Σ=	Fs	1.104404
4.687928	16.59992	63.89273		

γ BH2

c'	0.044	TITIK	0.53	-0.15
$\gamma =$	1.7188			
$\gamma =$	16.86143	$\emptyset'$	15.48	

irisan	x	y	luas	Wi	θ_i	$\sin \theta_i$	$\cos \theta_i$	ΔL_n	$W_i \sin \theta_i$	$W_i \cos \theta_i$		
1	1	1	1.35	0.675	11.31591	50	0.766044	0.642788	1.555724	8.668489	7.273726	
2	1	1	1.76	1.555	26.0685	23	0.390731	0.920505	1.08636	10.18577	23.99618	
3	1	1	1.09	1.425	23.88914	1	0.017452	0.999848	1.000152	0.416923	23.8855	
4	1	1	0	0.545	9.136548	-17	-0.29237	0.956305	1.045692	-2.67127	8.737325	
											$\Sigma =$	F_s
											4.687928	1.078395
											16.59992	63.89273

 γ BH3

c'	0.013	TITIK	0.53	-0.15
$\gamma =$	1.6933			
$\gamma =$	16.61127	$\emptyset'$	13.497	

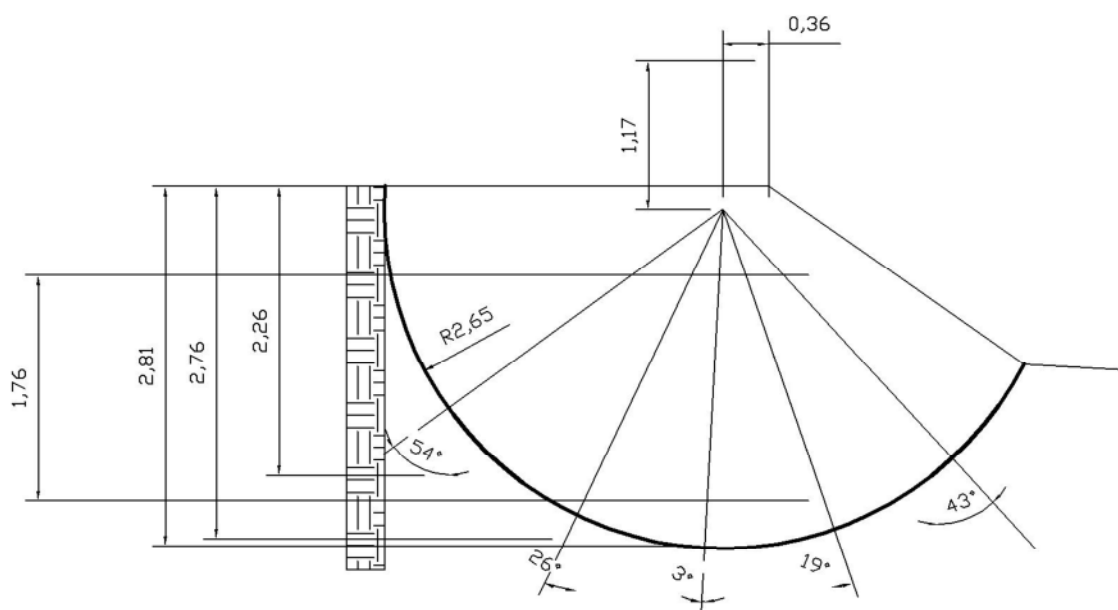
irisan	x	y	luas	Wi	θ_i	$\sin \theta_i$	$\cos \theta_i$	ΔL_n	$W_i \sin \theta_i$	$W_i \cos \theta_i$		
1	1	1	1.35	0.675	11.31591	50	0.766044	0.642788	1.555724	8.668489	7.273726	
2	1	1	1.76	1.555	26.0685	23	0.390731	0.920505	1.08636	10.18577	23.99618	
3	1	1	1.09	1.425	23.88914	1	0.017452	0.999848	1.000152	0.416923	23.8855	
4	1	1	0	0.545	9.136548	-17	-0.29237	0.956305	1.045692	-2.67127	8.737325	
											$\Sigma =$	F_s
											4.687928	0.927516
											16.59992	63.89273

 γ BH4

c'	0	TITIK	0.53	-0.15
$\gamma =$	1.657			
$\gamma =$	16.25517	$\emptyset'$	11.7	

irisan	x	y	luas	Wi	θ_i	$\sin \theta_i$	$\cos \theta_i$	ΔL_n	$W_i \sin \theta_i$	$W_i \cos \theta_i$		
1	1	1	1.35	0.675	11.31591	50	0.766044	0.642788	1.555724	8.668489	7.273726	
2	1	1	1.76	1.555	26.0685	23	0.390731	0.920505	1.08636	10.18577	23.99618	
3	1	1	1.09	1.425	23.88914	1	0.017452	0.999848	1.000152	0.416923	23.8855	
4	1	1	0	0.545	9.136548	-17	-0.29237	0.956305	1.045692	-2.67127	8.737325	
											$\Sigma =$	F_s
											4.687928	0.797085
											16.59992	63.89273

2. Trial 2



γ_{total}

$\gamma =$	1.189794	c'	1.840010619	TITIK	-0.36	-1.17
$\gamma =$	11.67188	$\emptyset'$	14.53865979			

irisan	x	y	luas	Wi	θ_i	$\sin \theta_i$	$\cos \theta_i$	$\Delta \ln$	Wi $\sin \theta_i$	Wi $\cos \theta_i$	
1	1	1	2.26	1.13	18.94366917	54	0.809016994	0.587785	1.701302	15.32575	11.13481
2	1	1	2.76	2.51	42.07841559	26	0.438371147	0.898794	1.112602	18.44596	37.81983
3	1	1	2.81	2.785	46.68860057	3	0.052335956	0.99863	1.001372	2.443493	46.62462
4	1	1	1.76	2.285	38.30644607	-19	-0.32556815	0.945519	1.057621	-12.4714	36.21946
5	1	0	0.88	0.88	14.75259192	-43	-0.68199836	0.731354	1.367327	-10.0612	10.78936

$\Sigma =$ 6.240224 $\Sigma =$ 13.6826 $\Sigma =$ 142.5881 F_s 3.541762

 γ_{BH1}

$\gamma =$	1.7433	c'	0	TITIK	-0.36	-1.17
$\gamma =$	17.10177	$\emptyset'$	16.01			

irisan	x	y	luas	Wi	θ_i	$\sin \theta_i$	$\cos \theta_i$	$\Delta \ln$	Wi $\sin \theta_i$	Wi $\cos \theta_i$	
1	1	1	2.26	1.13	18.94367	54	0.809017	0.587785	1.701302	15.32575	11.13481
2	1	1	2.76	2.51	42.07842	26	0.438371	0.898794	1.112602	18.44596	37.81983
3	1	1	2.81	2.785	46.6886	3	0.052336	0.99863	1.001372	2.443493	46.62462
4	1	1	1.76	2.285	38.30645	-19	-0.32557	0.945519	1.057621	-12.4714	36.21946
5	1	1	0	0.88	14.75259	-43	-0.682	0.731354	1.367327	-10.0612	10.78936

$\Sigma =$ 6.240224 $\Sigma =$ 13.6826 $\Sigma =$ 142.5881 F_s 2.990177

 γ_{BH2}

$\gamma =$	1.7188	c'	0.044	TITIK	-0.36	-1.17
$\gamma =$	16.86143	$\emptyset'$	15.48			

irisan	x	y	luas	Wi	θ_i	$\sin \theta_i$	$\cos \theta_i$	$\Delta \ln$	Wi $\sin \theta_i$	Wi $\cos \theta_i$	
1	1	1	2.26	1.13	18.94367	54	0.809017	0.587785	1.701302	15.32575	11.13481
2	1	1	2.76	2.51	42.07842	26	0.438371	0.898794	1.112602	18.44596	37.81983
3	1	1	2.81	2.785	46.6886	3	0.052336	0.99863	1.001372	2.443493	46.62462
4	1	1	1.76	2.285	38.30645	-19	-0.32557	0.945519	1.057621	-12.4714	36.21946
5	1	0	0.88	0.88	14.75259	-43	-0.682	0.731354	1.367327	-10.0612	10.78936

$\Sigma =$ 6.240224 $\Sigma =$ 13.6826 $\Sigma =$ 142.5881 F_s 2.906183

 γ_{BH3}

$\gamma =$	1.6933	c'	0.013	TITIK	-0.36	-1.17
$\gamma =$	16.61127	$\emptyset'$	13.497			

irisan	x	y	luas	Wi	θ_i	$\sin \theta_i$	$\cos \theta_i$	ΔLn	Wi $\sin \theta_i$	Wi $\cos \theta_i$	
1	1	1	2.26	1.13	18.94367	54	0.809017	0.587785	1.701302	15.32575	11.13481
2	1	1	2.76	2.51	42.07842	26	0.438371	0.898794	1.112602	18.44596	37.81983
3	1	1	2.81	2.785	46.6886	3	0.052336	0.99863	1.001372	2.443493	46.62462
4	1	1	1.76	2.285	38.30645	-19	-0.32557	0.945519	1.057621	-12.4714	36.21946
5	1	0	0.88	0.88	14.75259	-43	-0.682	0.731354	1.367327	-10.0612	10.78936

$\Sigma =$ 6.240224 $\Sigma =$ 13.6826 $\Sigma =$ 142.5881 F_s 2.507242

y BH4

y= 1.657
y= 16.25517

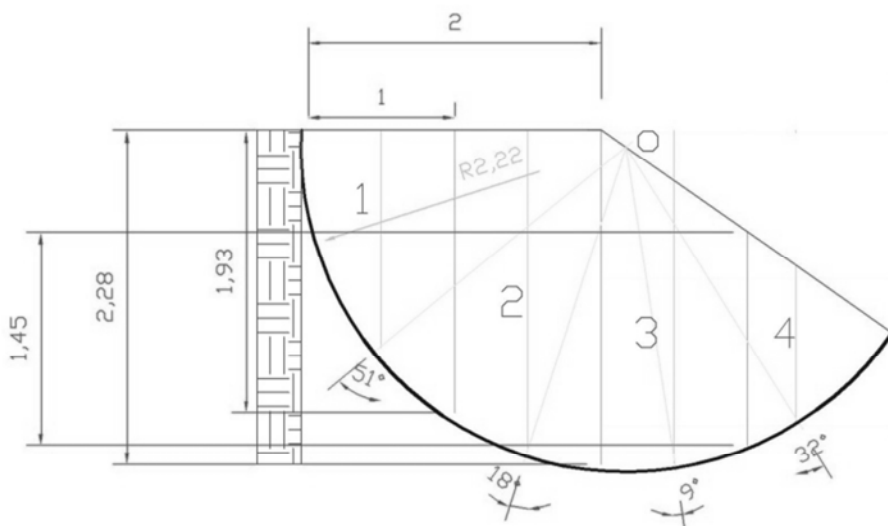
c' 0
Ø' 11.7

TITIK -0.36 -1.17

irisan	x	y	luas	Wi	θi	sin θi	cos θi	ΔLn	Wi sin θi	Wi cos θi	
1	1	1	2.26	1.13	18.94367	54	0.809017	0.587785	1.701302	15.32575	11.13481
2	1	1	2.76	2.51	42.07842	26	0.438371	0.898794	1.112602	18.44596	37.81983
3	1	1	2.81	2.785	46.6886	3	0.052336	0.99863	1.001372	2.443493	46.62462
4	1	1	1.76	2.285	38.30645	-19	-0.32557	0.945519	1.057621	-12.4714	36.21946
5	1	0	0.88	14.75259	-43	-0.682	0.731354	1.367327	-10.0612	10.78936	

Σ= 6.240224 Σ= 13.6826 Σ= 142.5881 Fs 2.15811

3. Trial 3



ytotal

y= 1.7089
y= 16.76431

c' 1.840010619
Ø' 14.53865979

TITIK 0.16 -1.1

irisan	x	y	luas	Wi	θ_i	$\sin \theta_i$	$\cos \theta_i$	ΔLn	Wi $\sin \theta_i$	Wi $\cos \theta_i$	
1	1	1	1.93	0.965	16.17755819	51	0.777145961	0.62932	1.589016	12.57232	10.18087
2	1	1	2.28	2.105	35.28887045	18	0.309016994	0.951057	1.051462	10.90486	33.56171
3	1	1	1.45	1.865	31.26543629	-9	-0.15643447	0.987688	1.012465	-4.89099	30.88051
4	1	1	0	0.725	12.15412403	-32	-0.52991926	0.848048	1.179178	-6.4407	10.30728

Σ= 4.832121 Σ= 12.14549 Σ= 84.93037 Fs 2.545537

γ BH1

c'	0	TITIK	0.16	-1.1
γ =	1.7433			
γ =	17.10177			
Ø'	16.01			

irisan	x	y	luas	Wi	θi	sin θi	cos θi	ΔLn	Wi sin θi	Wi cos θi	
1	1	1	1.93	0.965	16.17756	51	0.777146	0.62932	1.589016	12.57232	10.18087
2	1	1	2.28	2.105	35.28887	18	0.309017	0.951057	1.051462	10.90486	33.56171
3	1	1	1.45	1.865	31.26544	-9	-0.15643	0.987688	1.012465	-4.89099	30.88051
4	1	0	0.725	0.725	12.15412	-32	-0.52992	0.848048	1.179178	-6.4407	10.30728

Σ= Σ= Σ= Fs 2.00646
 4.832121 12.14549 84.93037

γ BH2

c'	0.044	TITIK	0.16	-1.1
γ =	1.7188			
γ =	16.86143			
Ø'	15.48			

irisan	x	y	luas	Wi	θi	sin θi	cos θi	ΔLn	Wi sin θi	Wi cos θi	
1	1	1	1.93	0.965	16.17756	51	0.777146	0.62932	1.589016	12.57232	10.18087
2	1	1	2.28	2.105	35.28887	18	0.309017	0.951057	1.051462	10.90486	33.56171
3	1	1	1.45	1.865	31.26544	-9	-0.15643	0.987688	1.012465	-4.89099	30.88051
4	1	1	0	0.725	12.15412	-32	-0.52992	0.848048	1.179178	-6.4407	10.30728

Σ= Σ= Σ= Fs 1.954138
 4.832121 12.14549 84.93037

γ BH3

c'	0.013	TITIK	0.16	-1.1
γ =	1.6933			
γ =	16.61127			
Ø'	13.497			

irisan	x	y	luas	Wi	θi	sin θi	cos θi	ΔLn	Wi sin θi	Wi cos θi	
1	1	1	1.93	0.965	16.17756	51	0.777146	0.62932	1.589016	12.57232	10.18087
2	1	1	2.28	2.105	35.28887	18	0.309017	0.951057	1.051462	10.90486	33.56171
3	1	1	1.45	1.865	31.26544	-9	-0.15643	0.987688	1.012465	-4.89099	30.88051
4	1	0	0.725	0.725	12.15412	-32	-0.52992	0.848048	1.179178	-6.4407	10.30728

Σ= Σ= Σ= Fs 1.683596
 4.832121 12.14549 84.93037

γ BH4

c'	0	TITIK	0.16	-1.1
γ =	1.657			
γ =	16.25517			
Ø'	11.7			

irisan	x	y	luas	Wi	θi	sin θi	cos θi	ΔLn	Wi sin θi	Wi cos θi	
1	1	1	1.93	0.965	16.17756	51	0.777146	0.62932	1.589016	12.57232	10.18087
2	1	1	2.28	2.105	35.28887	18	0.309017	0.951057	1.051462	10.90486	33.56171
3	1	1	1.45	1.865	31.26544	-9	-0.15643	0.987688	1.012465	-4.89099	30.88051
4	1	0	0.725	0.725	12.15412	-32	-0.52992	0.848048	1.179178	-6.4407	10.30728

Σ= Σ= Σ= Fs 1.448129
 4.832121 12.14549 84.93037

Dari ketiga trial diatas maka garis longsor yang digunakan untuk mendesain bronjong adalah trial ke 3.

LAMPIRAN B

A. STABILITAS BRONJONG PADA SETIAP TITIK PARAMETER TANAH KONDISI EMBUNG TERISI AIR

1. Titik BH 1

No	Parameter Tanah	Satuan	BH 1	
			h1	h2
			0.8	1.6
1	Water Content (%)	-	56.29	29.45
2	Specific Gravity (G)	-	2.13	2.14
3	Moisture Unit Weight (yb)	(gr/cm3)	1.63	1.8
4	Dry Unit Weight (yk)	(gr/cm3)	1.04	1.39
5	Void Ratio (e)	%	1.04	0.54
6	Cohesi (c)	kg/cm2	0	0
7	Sudut Gesek (θ°)	°	13.17	17.43
8	y'		0.553921569	0.74026

Gaya (kg)		Jarak lengan ke titik A	My		
w1	1019.368	2	2038.736		
w2	4077.472	2	8154.944		
w3	4077.472	3	12232.42		
w4	4077.472	1	4077.472		
w5	4077.472	3	12232.42		
w6	4077.472	1	4077.472		
w7	4077.472	3	12232.42		
w8	4077.472	1	4077.472		
Ep	686.6902	0.333333333	228.8967		
Eh	8000	1.333333333	10666.67	Wtotal=	29561.67
Jumlah				Mp=	70018.91
Ea 1	328.0214	2.466666667	809.1193		
Ea 2	1546.299	1.1	1700.929		
Ea 3	2347.909	0.733333333	1721.8		
				Mg=	4231.848

a. Stabilitas terhadap Guling

$$\text{Keamanan} = \frac{\sum Mp}{\sum Mg} > SF$$

$$\text{Keamanan} = \frac{70018,91}{4231,848} > 1,5$$

$$= 16,546 > 1,5 \text{ (aman)}$$

b. Stabilitas terhadap geser

$$Keamanan = \frac{\Sigma W \tan \theta + \Sigma Ep + Eh + A \cdot c}{\Sigma Ea} \geq SF$$

$$= \frac{29562 \tan 17,43 + 686,69 + 8000 + 4 \times 1 \times 0}{4222.2} \geq 1,5$$

$$= 4,255 > 1,5 \text{ (aman)}$$

c. Stabilitas terhadap daya dukung tanah

$$\bar{\sigma}_{bekerja} = \frac{\Sigma V}{A} + \frac{M_y \times x}{I_y} + \frac{M_x \times y}{I_x}$$

$$= \frac{29562}{4 \times 1} + 0$$

$$= 7390,4 \text{ kg/m}^2$$

$$= 0,0739 \text{ Mpa}$$

$$\bar{\sigma}_{bekerja} < \bar{\sigma}_{ijin}$$

$$0,0739 \text{ Mpa} < 0,3 \text{ Mpa. (aman)}$$

2. Titik BH 2

No	Parameter Tanah	Satuan	BH 2	
			h1	h2
			1	2.4
1	Water Content (%)	-	41.11	47.91
2	Specific Gravity (G)	-	2.28	2.08
3	Moisture Unit Weight (yb)	(gr/cm3)	1.74	1.71
4	Dry Unit Weight (yk)	(gr/cm3)	1.23	1.16
5	Void Ratio (e)	%	0.85	0.8
6	Cohesi (c)	kg/cm2	0.03	0.05
7	Sudut Gesek (θ°)	°	13.75	16.21
8	y'		0.691891892	0.6

Gaya (kg/m)		lengan ke titik A	My
w1			
1019.368		2	2038.736
4077.472		2	8154.944
4077.472		3	12232.42
4077.472		1	4077.472
4077.472		3	12232.42
4077.472		1	4077.472
4077.472		3	12232.42
4077.472		1	4077.472
Ep	532.3607	0.333333333	177.4536
Eh	8000	1.333333333	10666.67

Wtotal= 29561.67

Mp= 69967.46

Gaya (kg/m)		lengan ke titik A	My

Ea 1	535.8494	2.333333333	1250.315
Ea 2	1961.076	1	1961.076
Ea 3	1927.265	0.666666667	1284.843

$$Mg = 4496.235$$

a. Stabilitas terhadap Guling

$$\text{Keamanan} = \frac{\sum Mp}{\sum Mg} > SF$$

$$\text{Keamanan} = \frac{69967.46}{4496.235} > 1,5$$

$$= 15,561 > 1,5 \text{ (aman)}$$

b. Stabilitas terhadap geser

$$\text{Keamanan} = \frac{\sum W \tan \theta + \sum Ep + Eh + A.c}{\sum Ea} \geq SF$$

$$= 4,0971 > 1,5 \text{ (aman)}$$

c. Stabilitas terhadap daya dukung tanah

$$\bar{\sigma}_{bekerja} = \frac{\sum V}{A} + \frac{M_y \times x}{I_y} + \frac{M_x \times y}{I_x}$$

$$= \frac{29562}{4 \times 1} + 0$$

$$= 7390,4 \text{ kg/m}^2$$

$$= 0,0739 \text{ Mpa}$$

$$\bar{\sigma}_{bekerja} < \bar{\sigma}_{ijin}$$

$$0,0739 \text{ Mpa} < 0,3 \text{ Mpa. (aman)}$$

3. Titik BH 3

No	Parameter Tanah	Satuan	BH 3	
			h1	h2
			0.8	1.6
1	Water Content (%)	-	36.2	53.03
2	Specific Gravity (G)	-	2.22	2.05
3	Moisture Unit Weight (yb)	(gr/cm3)	1.78	1.65
4	Dry Unit Weight (y _k)	(gr/cm3)	1.31	1.08
5	Void Ratio (e)	%	0.7	0.9
6	Cohesi (c)	kg/cm2	0	0.02
7	Sudut Gesek (θ°)	°	11.85	14.32
8	y'		0.717647059	0.552632

Gaya (kg/m)		lengan ke titik A	My
w1	1019.368	2	2038.736
w2	4077.472	2	8154.944
w3	4077.472	3	12232.42
Gaya (kg/m)		lengan ke titik A	My

w4	4077.472	1	4077.472
w5	4077.472	3	12232.42
w6	4077.472	1	4077.472
w7	4077.472	3	12232.42
w8	4077.472	1	4077.472
Ep	457.9195	0.333333333	152.6398
Eh	8000	1.333333333	10666.67

Wtotal= 29561.67

Mp= 69942.65

Ea 1	375.5195	2.466666667	926.2815
Ea 2	1890.38	1.1	2079.418
Ea 3	2409.438	0.733333333	1766.922

Mg= 4772.621

a. Stabilitas terhadap Guling

$$\text{Keamanan} = \frac{\sum Mp}{\sum Mg} > SF$$

$$\text{Keamanan} = \frac{69942.65}{4772.621} > 1,5$$

$$= 14,655 > 1,5 \text{ (aman)}$$

b. Stabilitas terhadap geser

$$\text{Keamanan} = \frac{\sum W \tan \theta + \sum Ep + Eh + A \cdot c}{\sum Ea} \geq SF$$

$$= 3.508 > 1,5 \text{ (aman)}$$

c. Stabilitas terhadap daya dukung tanah

$$\bar{\sigma}_{\text{bekerja}} = \frac{\sum V}{A} + \frac{M_y \times x}{I_y} + \frac{M_x \times y}{I_x}$$

$$= \frac{29562}{4 \times 1} + 0$$

$$= 7390,4 \text{ kg/m}^2$$

$$= 0,0739 \text{ Mpa (aman)}$$

$$\bar{\sigma}_{\text{bekerja}} < \bar{\sigma}_{\text{ijin}}$$

$$0,0739 \text{ Mpa} < 0,3 \text{ Mpa. (aman)}$$

4. Titik BH 4

No	Parameter Tanah	Satuan	BH 4	
			h1	h2
			0.5	1
1	Water Content (%)	-	44.9	14.14
2	Specific Gravity (G)	-	2.07	2.13
3	Moisture Unit Weight (yb)	(gr/cm3)	1.73	1.62
4	Dry Unit Weight (yk)	(gr/cm3)	1.19	1.1
5	Void Ratio (e)	%	0.73	0.93
6	Cohesi (c)	kg/cm2	0	0
No	Parameter tanah	Satuan	h1	h2

7	Sudut Gesek (θ')	°	11.39	11.86
8	y'		0.61849711	0.585492

	Gaya (kg/m)	lengan ke titik A	My
w1	1019.368	2	2038.736
w2	4077.472	2	8154.944
w3	4077.472	3	12232.42
w4	4077.472	1	4077.472
w5	4077.472	3	12232.42
w6	4077.472	1	4077.472
w7	4077.472	3	12232.42
w8	4077.472	1	4077.472
Ep	444.2051	0.333333333	148.0684
Eh	8000	1.333333333	10666.67

Wtotal= 29561.67

Mp= 69938.08

Ea 1	144.9233	2.666666667	386.462
Ea 2	1425.16	1.25	1781.451
Ea 3	3336.358	0.833333333	2780.299

Mg= 4948.211

a. Stabilitas terhadap Guling

$$\text{Keamanan} = \frac{\sum Mp}{\sum Mg} > SF$$

$$\text{Keamanan} = \frac{69938.08}{4948.211} > 1,5$$

$$= 14,134 > 1,5 \text{ (aman)}$$

b. Stabilitas terhadap geser

$$\text{Keamanan} = \frac{\sum W \tan \theta + \sum Ep + Eh + A \cdot c}{\sum Ea} \geq SF$$

$$= 2.986 > 1,5 \text{ (aman)}$$

c. Stabilitas terhadap daya dukung tanah

$$\bar{\sigma}_{bekerja} = \frac{\sum V}{A} + \frac{M_y \times x}{I_y} + \frac{M_x \times y}{I_x}$$

$$= \frac{29562}{4 \times 1} + 0$$

$$= 7390,4 \text{ kg/m}^2$$

$$= 0,0739 \text{ Mpa}$$

$$\bar{\sigma}_{bekerja} < \bar{\sigma}_{ijin}$$

$$0,0739 \text{ Mpa} < 0,3 \text{ Mpa. (aman)}$$

**B. STABILITAS BRONJONG PADA SETIAP TITIK PARAMETER
TANAH KONDISI EMBUNG TERISI AIR**

1. Titik BH 1

No	Parameter Tanah	Satuan	BH 1	
			h1	h2
			0.8	1.6
1	Water Content (%)	-	56.29	29.45
2	Specific Gravity (G)	-	2.13	2.14
3	Moisture Unit Weight (γ_b)	(gr/cm ³)	1.63	1.8
4	Dry Unit Weight (γ_k)	(gr/cm ³)	1.04	1.39
5	Void Ratio (e)	%	1.04	0.54
6	Cohesi (c)	kg/cm ²	0	0
7	Sudut Gesek (θ°)	°	13.17	17.43
8	γ'		0.553921569	0.74026

Gaya (kg)		Jarak lengan ke titik A	My		
w1	1019.368	2	2038.736		
w2	4077.472	2	8154.944		
w3	4077.472	3	12232.42		
w4	4077.472	1	4077.472		
w5	4077.472	3	12232.42		
w6	4077.472	1	4077.472		
w7	4077.472	3	12232.42		
w8	4077.472	1	4077.472		
Ep	1669.741	0.333333333	556.5804		
				Wtotal=	29561.67
Jumlah			59679.92	Mp=	59679.92
Ea 1	328.0214	2.466666667	809.1193		
Ea 2	1546.299	1.1	1700.929		
Ea 3	2347.909	0.733333333	1721.8		
4222.229				Mg=	4231.848

a. Stabilitas terhadap Guling

$$\text{Keamanan} = \frac{\sum Mp}{\sum Mg} > SF$$

$$\text{Keamanan} = \frac{59679,92}{4231,848} > 1,5$$

$$= 14,103 > 1,5 \text{ (aman)}$$

b. Stabilitas terhadap geser

$$\begin{aligned}
 \text{Keamanan} &= \frac{\Sigma W \operatorname{tg} \theta + \Sigma E p + E h + A \cdot c}{\Sigma E a} \geq S F \\
 &= \frac{29562 \operatorname{tg} 17,43 + 686,69 + 0 + 4 \times 1 \times 0}{4222,2} \geq 1,5 \\
 &= 2,59 > 1,5 \text{ (aman)}
 \end{aligned}$$

c. Stabilitas terhadap daya dukung tanah

$$\begin{aligned}
 \bar{\sigma}_{\text{bekerja}} &= \frac{\Sigma V}{A} + \frac{M_y \times x}{I_y} + \frac{M_x \times y}{I_x} \\
 &= \frac{29562}{4 \times 1} + 0 \\
 &= 7390,4 \text{ kg/m}^2 \\
 &= 0,0739 \text{ Mpa}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \bar{\sigma}_{\text{bekerja}} &< \bar{\sigma}_{\text{ijin}} \\
 0,0739 \text{ Mpa} &< 0,3 \text{ Mpa. (aman)}
 \end{aligned}$$

2. Titik BH 2

No	Parameter Tanah	Satuan	BH 2	
			h1	h2
			1	2.4
1	Water Content (%)	-	41.11	47.91
2	Specific Gravity (G)	-	2.28	2.08
3	Moisture Unit Weight (γ_b)	(gr/cm ³)	1.74	1.71
4	Dry Unit Weight (γ_k)	(gr/cm ³)	1.23	1.16
5	Void Ratio (e)	%	0.85	0.8
6	Cohesi (c)	kg/cm ²	0.03	0.05
7	Sudut Gesek (θ°)	°	13.75	16.21
8	γ'		0.691891892	0.6

Gaya (kg)		Jarak lengan ke titik A	My		
w1	1019.368	2	2038.736		
w2	4077.472	2	8154.944		
w3	4077.472	3	12232.42		
w4	4077.472	1	4077.472		
w5	4077.472	3	12232.42		
w6	4077.472	1	4077.472		
w7	4077.472	3	12232.42		
w8	4077.472	1	4077.472		
Ep	1517.228	0.333333333	505.7427		
				Wtotal=	29561.67
Jumlah			59629.09	Mp=	59629.09
Ea 1	535.8494	2.333333333	1250.315		
Ea 2	1961.076	1	1961.076		

Ea 3	1927.265	0.666666667	1284.843	
	4424.19		Mg=	4496.235

a. Stabilitas terhadap Guling

$$\text{Keamanan} = \frac{\sum Mp}{\sum Mg} > SF$$

$$\text{Keamanan} = \frac{59629.09}{4496.235} > 1,5$$

$$= 13,26 > 1,5 \text{ (aman)}$$

b. Stabilitas terhadap geser

$$\text{Keamanan} = \frac{\sum W \tan \theta + \sum Ep + Eh + A \cdot c}{\sum Ea} \geq SF$$

$$= 2,511 > 1,5 \text{ (aman)}$$

c. Stabilitas terhadap daya dukung tanah

$$\bar{\sigma}_{bekerja} = \frac{\sum V}{A} + \frac{M_y \times x}{I_y} + \frac{M_x \times y}{I_x}$$

$$= \frac{29562}{4 \times 1} + 0$$

$$= 7390,4 \text{ kg/m}^2$$

$$= 0,0739 \text{ Mpa}$$

$$\bar{\sigma}_{bekerja} < \bar{\sigma}_{ijin}$$

$$0,0739 \text{ Mpa} < 0,3 \text{ Mpa. (aman)}$$

3. Titik BH 3

No	Parameter Tanah	Satuan	BH 3	
			h1	h2
			0.8	1.6
1	Water Content (%)	-	36.2	53.03
2	Specific Gravity (G)	-	2.22	2.05
3	Moisture Unit Weight (yb)	(gr/cm3)	1.78	1.65
4	Dry Unit Weight (y _k)	(gr/cm3)	1.31	1.08
5	Void Ratio (e)	%	0.7	0.9
6	Cohesi (c)	kg/cm2	0	0.02
7	Sudut Gesek (θ°)	°	11.85	14.32
8	y'		0.717647059	0.552632

Gaya (kg/m)		lengan ke titik A	My
w1	1019.368	2	2038.736
w2	4077.472	2	8154.944
w3	4077.472	3	12232.42
w4	4077.472	1	4077.472
w5	4077.472	3	12232.42
w6	4077.472	1	4077.472

w7	4077.472	3	12232.42
w8	4077.472	1	4077.472
Ep	1367.217	0.333333333	455.739

Wtotal= 29561.67

Mp= 59579.08

Ea 1	375.5195	2.466666667	926.2815
Ea 2	1890.38	1.1	2079.418
Ea 3	2409.438	0.733333333	1766.922

Mg= 4772.621

a. Stabilitas terhadap Guling

$$\text{Keamanan} = \frac{\sum Mp}{\sum Mg} > SF$$

$$\text{Keamanan} = \frac{59579.08}{4772.621} > 1,5$$

$$= 12,48 > 1,5 \text{ (aman)}$$

b. Stabilitas terhadap geser

$$\text{Keamanan} = \frac{\sum W \tan \theta + \sum Ep + Eh + A \cdot c}{\sum Ea} \geq SF$$

$$= 1,99 > 1,5$$

c. Stabilitas terhadap daya dukung tanah

$$\bar{\sigma}_{bekerja} = \frac{\sum V}{A} + \frac{M_y \times x}{I_y} + \frac{M_x \times y}{I_x}$$

$$= \frac{29562}{4 \times 1} + 0$$

$$= 7390,4 \text{ kg/m}^2$$

$$= 0,0739 \text{ Mpa (aman)}$$

$$\bar{\sigma}_{bekerja} < \bar{\sigma}_{ijin}$$

$$0,0739 \text{ Mpa} < 0,3 \text{ Mpa. (aman)}$$

4. Titik BH 4

No	Parameter Tanah	Satuan	BH 4	
			h1	h2
			0.5	1
1	Water Content (%)	-	44.9	14.14
2	Specific Gravity (G)	-	2.07	2.13
3	Moisture Unit Weight (yb)	(gr/cm3)	1.73	1.62
4	Dry Unit Weight (yk)	(gr/cm3)	1.19	1.1
5	Void Ratio (e)	%	0.73	0.93
6	Cohesi (c)	kg/cm2	0	0
No	Parameter tanah	Satuan	h1	h2
7	Sudut Gesek (θ°)	°	11.39	11.86
8	y'		0.61849711	0.585492

Gaya (kg/m)		lengan ke titik A	My
w1	1019.368	2	2038.736
w2	4077.472	2	8154.944
w3	4077.472	3	12232.42
w4	4077.472	1	4077.472
w5	4077.472	3	12232.42
w6	4077.472	1	4077.472
w7	4077.472	3	12232.42
w8	4077.472	1	4077.472
Ep	1229.072	0.333333333	409.6907
	0	2	0

Wtotal= 29561.67

Mp= 59533.03

Ea 1	144.9233	2.666666667	386.462
Ea 2	1425.16	1.25	1781.451
Ea 3	3336.358	0.833333333	2780.299

Mg= 4948.211

a. Stabilitas terhadap Guling

$$\text{Keamanan} = \frac{\sum Mp}{\sum Mg} > SF$$

$$\text{Keamanan} = \frac{59533.03}{4948.211} > 1,5$$

$$= 12,03 > 1,5 \text{ (aman)}$$

b. Stabilitas terhadap geser

$$\text{Keamanan} = \frac{\sum W \tan \theta + \sum Ep + Eh + A. c}{\sum Ea} \geq SF$$

$$= 1,52 > 1,5 \text{ (aman)}$$

c. Stabilitas terhadap daya dukung tanah

$$\bar{\sigma}_{bekerja} = \frac{\sum V}{A} + \frac{M_y \times x}{I_y} + \frac{M_x \times y}{I_x}$$

$$= \frac{29562}{4 \times 1} + 0$$

$$= 7390,4 \text{ kg/m}^2$$

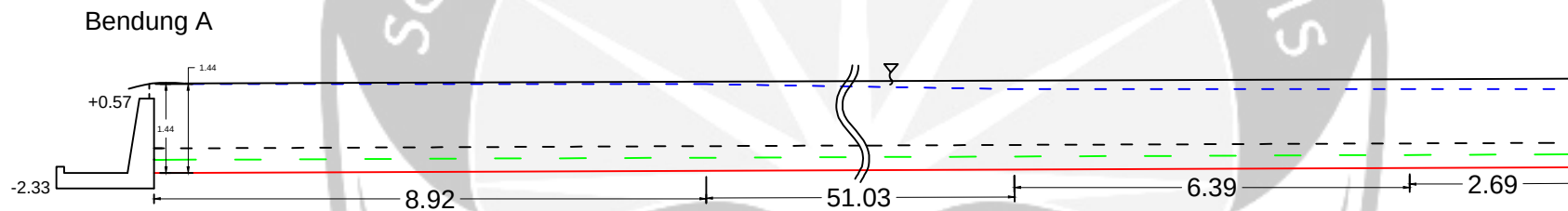
$$= 0,0739 \text{ Mpa}$$

$$\bar{\sigma}_{bekerja} < \bar{\sigma}_{ijin}$$

$$0,0739 \text{ Mpa} < 0,3 \text{ Mpa. (aman)}$$

Profil Muka Air

Segmen 1



Volume : 993.54 (m³)

Satuan : Meter (m)

— : Kemiringan dasar saluran

— : Tinggi muka air

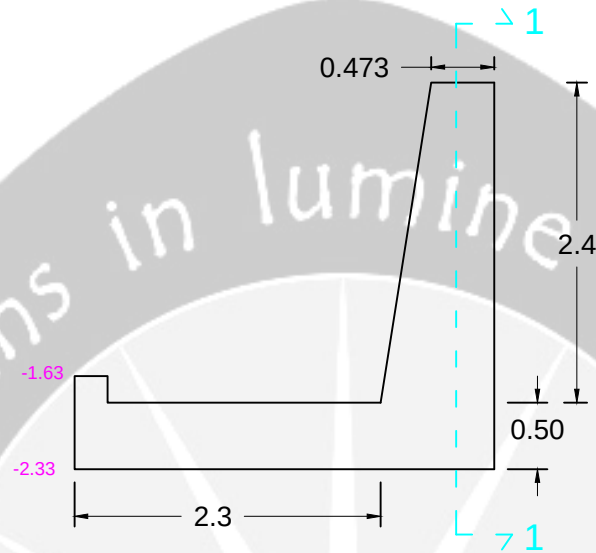
- - - : Keadaan normal

- - - : Keadaan kritis

- - - : Tinggi muka air akibat bendung di hilir

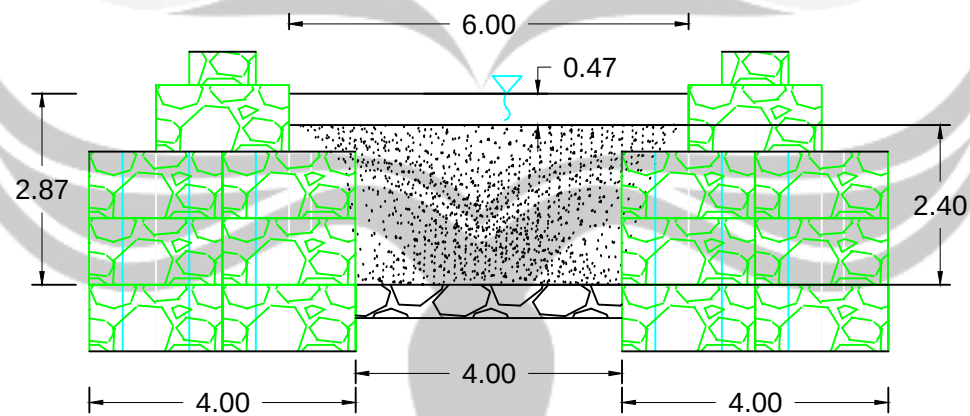
Skala (1 : 200)

Satuan : Meter (m)
Skala (1 : 50)



BENDUNG A

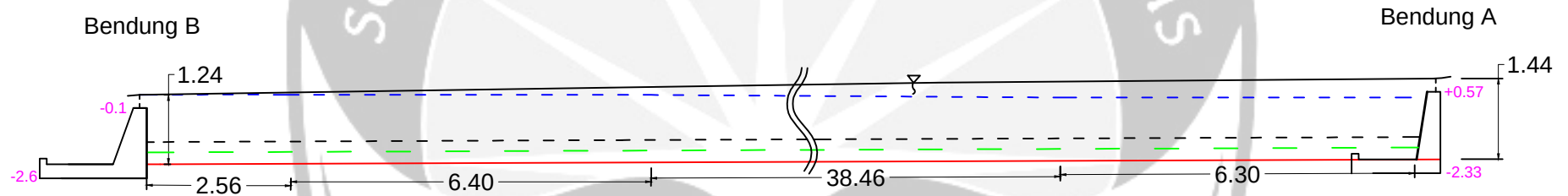
Satuan : Meter (m)
Skala (1 : 100)



POTONGAN 1-1

Profil Muka Air

Segmen 2



Volume : 674.80 (m³)

Satuan : Meter (m)

— : Kemiringan dasar saluran

— : Tinggi muka air

- - - : Keadaan normal

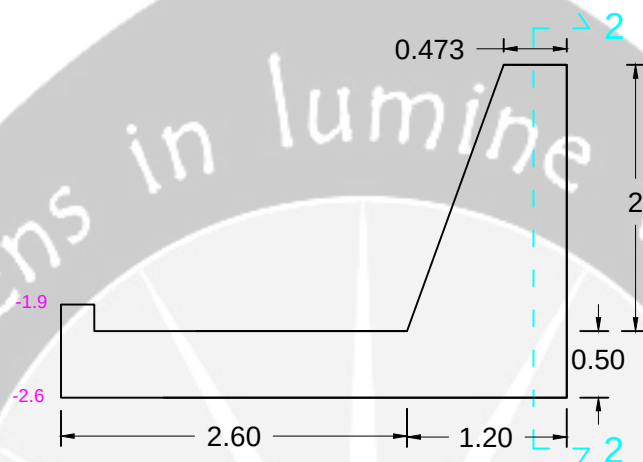
- - - : Keadaan kritis

- - - : Tinggi muka air akibat bendung di hilir

Skala (1 : 200)

Satuan : Meter (m)

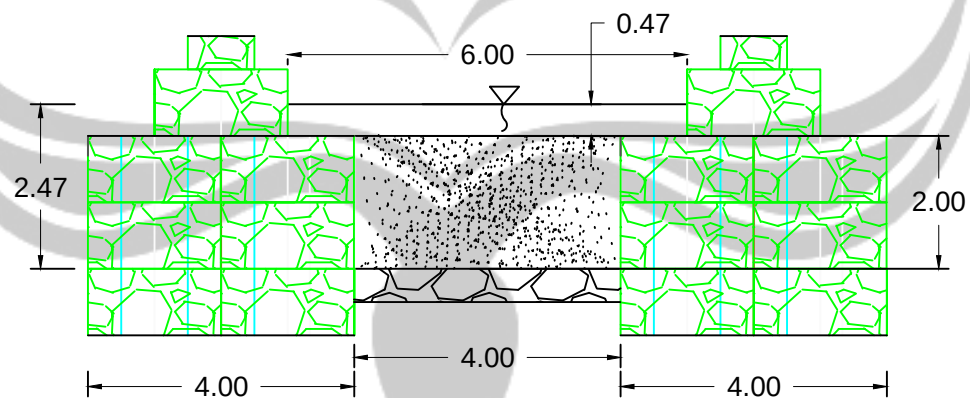
Skala (1 : 50)



BENDUNG B

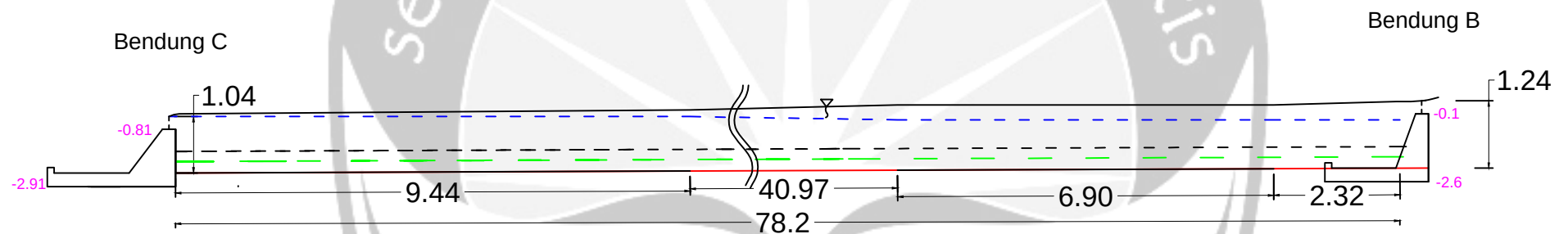
Satuan : Meter (m)

Skala (1 : 100)



POTONGAN 2-2

Segmen 3



Volume : 874.70 (m³)

Satuan : Meter (m)

— : Kemiringan dasar saluran

_____ : Tinggi muka air

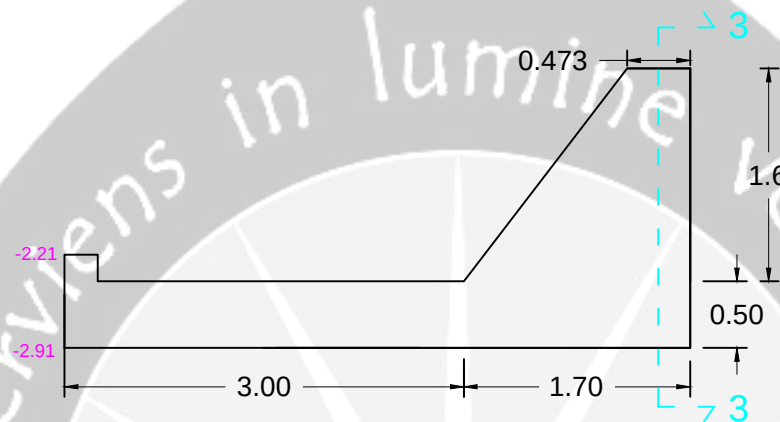
_____ : Keadaan normal

: Keadaan kritik

_____ : Tinggi muka air akibat bendung di hilir

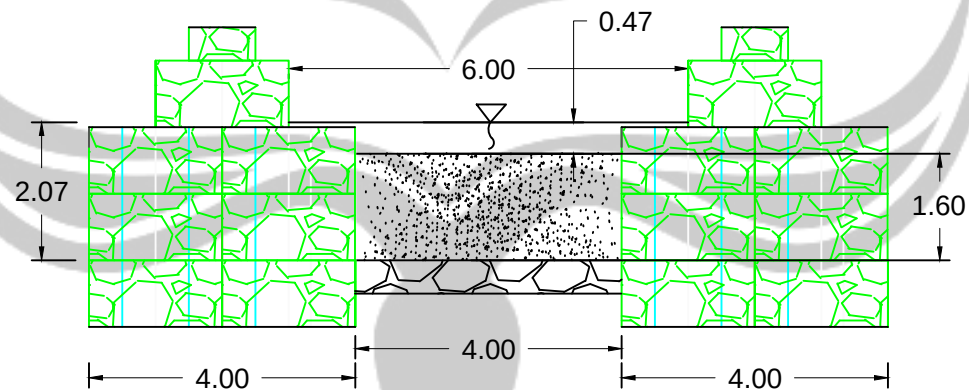
Skala (1 : 200)

Satuan : Meter (m)
Skala (1 : 50)



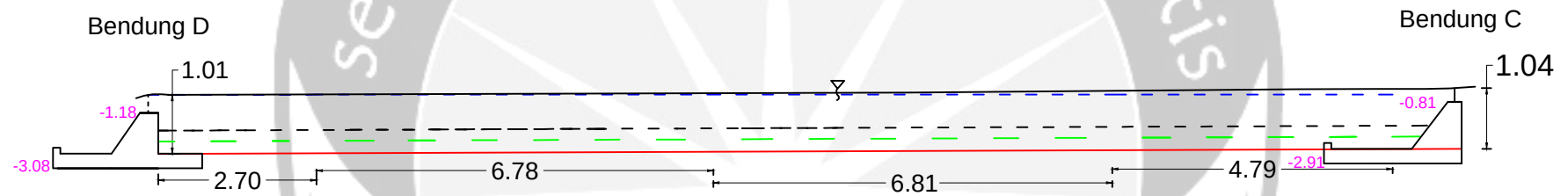
BENDUNG C

Satuan : Meter (m)
Skala (1 : 100)



POTONGAN 3-3

Segmen 4



Volume : 340.76 (m³)

Satuan : Meter (m)

— : Kemiringan dasar saluran

: Tinggi muka air

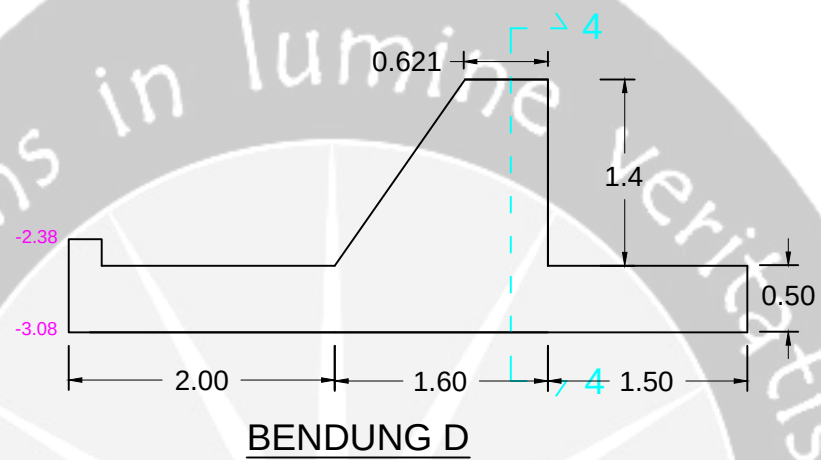
_____ : Keadaan normal

: Keadaan kritik

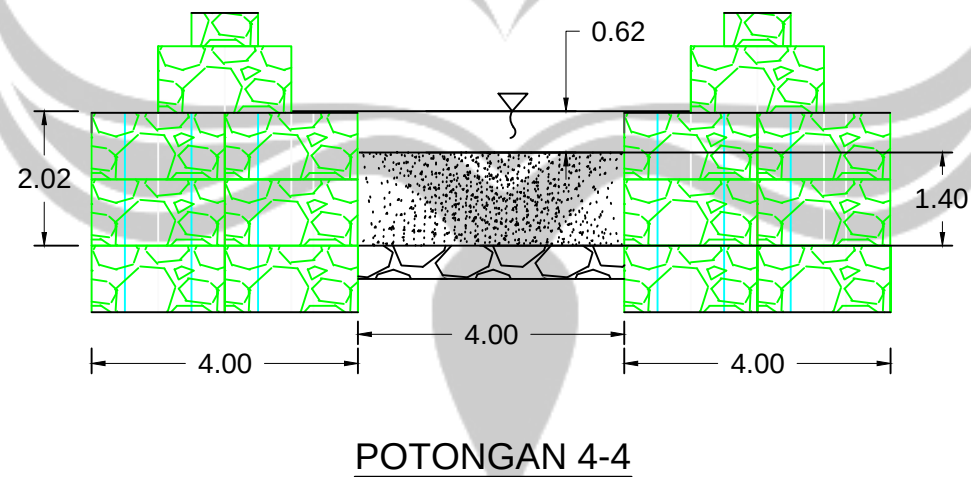
_____ : Tinggi muka air akibat bendung di hilir

Skala (1 : 200)

Satuan : Meter (m)
Skala (1 : 50)

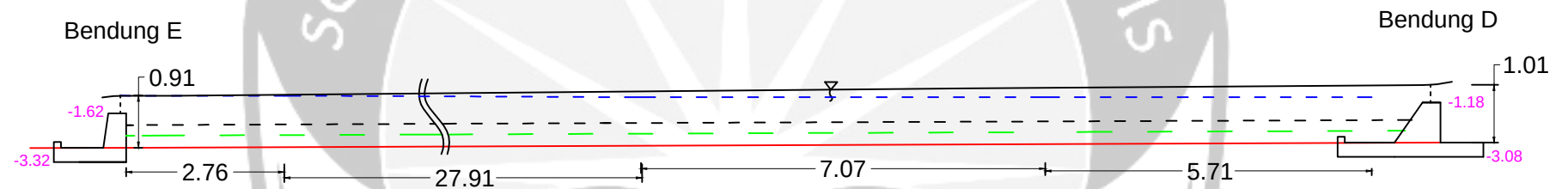


Satuan : Meter (m)
Skala (1 : 100)



Profil Muka Air

Segmen 5



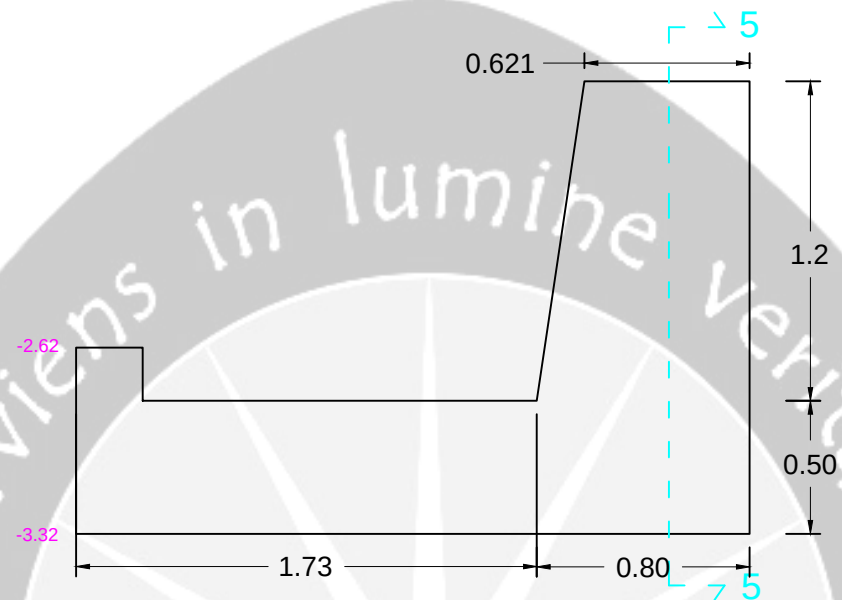
Volume : 416.40 (m³)

Satuan : Meter (m)

- : Kemiringan dasar saluran
- : Tinggi muka air
- - - : Keadaan normal
- - - : Keadaan kritis
- - - : Tinggi muka air akibat bendung di hilir

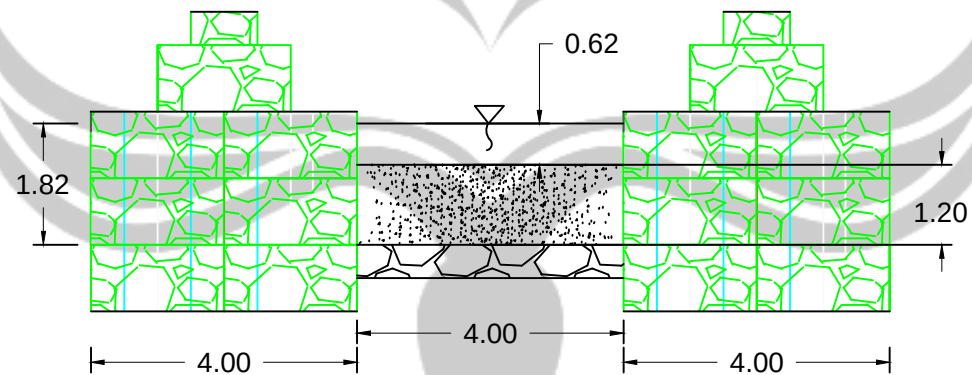
Skala (1 : 200)

Satuan : Meter (m)
Skala (1 : 25)



BENDUNG E

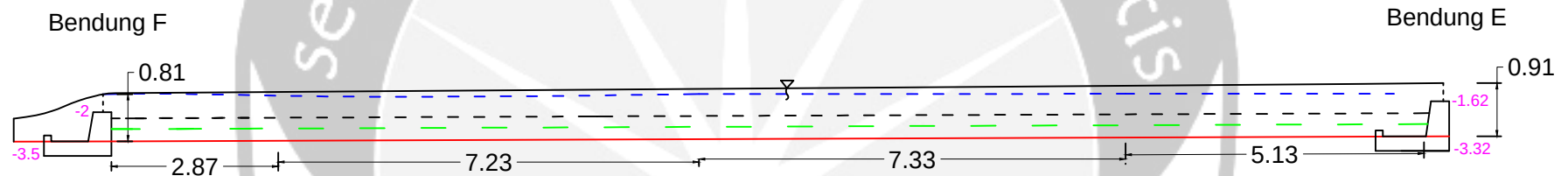
Satuan : Meter (m)
Skala (1 : 100)



POTONGAN 5-5

Profil Muka Air

Segmen 6



Volume : 279.71 (m³)

Satuan : Meter (m)

— : Kemiringan dasar saluran

— : Tinggi muka air

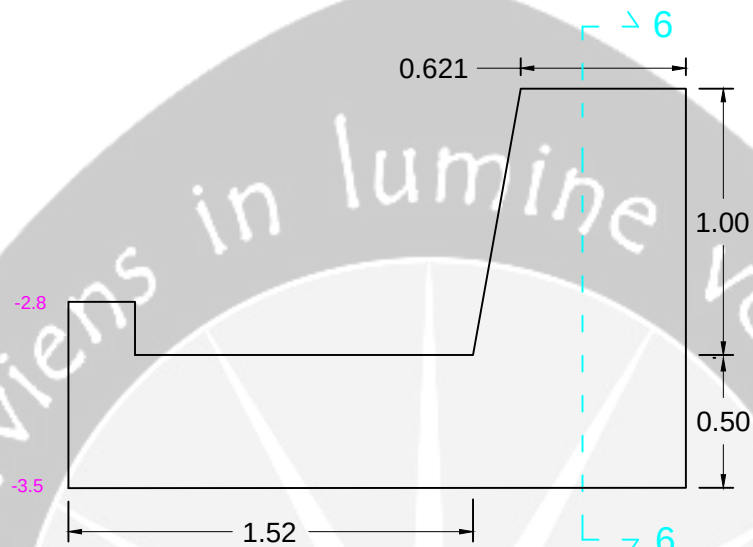
--- : Keadaan normal

--- : Keadaan kritis

--- : Tinggi muka air akibat bendung di hilir

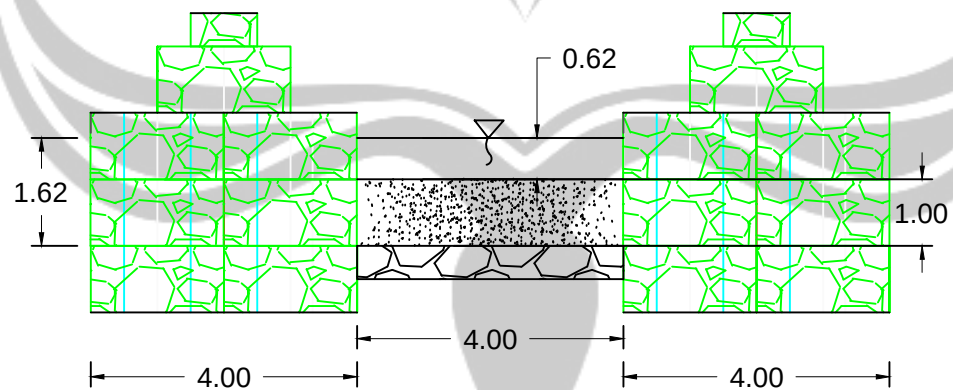
Skala (1 : 200)

Satuan : Meter (m)
Skala (1 : 25)



BENDUNG F

Satuan : Meter (m)
Skala (1 : 100)



POTONGAN 6-6

A. STABILITAS BENDUNG STABILITAS BENDUNG SAAT BENDUNG TERISI AIR PADA HULU

1. Stabilitas Bendung A

No	Parameter Tanah	Satuan	BH 2	
			h1	h2
			1	2.4
1	Water Content (%)	-	41.11	47.91
2	Specific Gravity (G)	-	2.28	2.08
3	Moisture Unit Weight (γ_b)	(gr/cm ³)	1.74	1.71
4	Dry Unit Weight (γ_k)	(gr/cm ³)	1.23	1.16
5	Void Ratio (e)	%	0.85	0.8
6	Cohesi (c)	kg/cm ²	0.03	0.05
7	Sudut Gesek (θ°)	°	13.75	16.21
8	γ'	(gr/cm ³)	0.691891892	0.6

Gaya (kg)		Jarak lengan ke titik A	MA
Ea 1	42.2645735	0.166666667	7.044095591
Eh	4205	0.966666667	4064.833333
Jumlah Mg			4071.877429

Gaya (kg)		Jarak lengan ke titik A	MA
W1	6642.72	2.63574026	17508.48454
W2	6960	1.45	10092
W3	240	0.125	30
Ep	379.307033	0.166666667	63.21783886
Jumlah Mp			27693.70238

a. Stabilitas terhadap Guling

$$\text{Keamanan} = \frac{\sum Mp}{\sum Mg} > SF$$

$$\text{Keamanan} = 6,80 > 1,5$$

b. Stabilitas terhadap geser

$$\text{Keamanan} = \frac{\sum W \tan \theta + \sum Ep + Eh + A \cdot c}{\sum Ea} \geq SF$$

$$= 2,4 > 1,5 \text{ (aman)}$$

c. Stabilitas terhadap daya dukung tanah

$$\bar{x} = 0,546 \text{ m}$$

$$\bar{y} = 0 \text{ m}$$

$$\begin{aligned}\bar{\sigma}_{bekerja} &= \frac{\Sigma V}{A} + \frac{M_y \times x}{I_y} + \frac{M_x \times y}{I_x} \\ &= 2541,47 \text{ kg/m}^2 \\ &= 0,0254 \text{ Mpa}\end{aligned}$$

$$\bar{\sigma}_{bekerja} < \bar{\sigma}_{ijin}$$

0,036 Mpa < 0,140 Mpa. (aman) (kedalaman -2,5)

d. Stabilitas terhadap piping

$$\text{Jarak vertikal } (\Sigma L_V) = 0,5 + 0,5$$

$$= 1 \text{ m}$$

$$\text{Jarak horizontal } (\Sigma L_H) = 2,3 + 0,6$$

$$= 2,9 \text{ m}$$

Angka rembesan minimum (CL), didapatkan dari pembacaan tabel 3.14., sehingga mendapatkan nilai sebesar = 6,0.

$$CL = \frac{\Sigma L_V + \frac{1}{3} \Sigma L_H}{H}$$

$$= 0,82 < 6 \text{ (aman)}$$

2. Stabilitas Bendung B

No	Parameter Tanah	Satuan	BH 1	
			h1	h2
			0.8	1.6
1	Water Content (%)	-	56.29	29.45
2	Specific Gravity (G)	-	2.13	2.14
3	Moisture Unit Weight (yb)	(gr/cm3)	1.63	1.8
4	Dry Unit Weight (y _k)	(gr/cm3)	1.04	1.39
5	Void Ratio (e)	%	1.04	0.54
6	Cohesi (c)	kg/cm2	0	0
7	Sudut Gesek (θ°)	°	13.17	17.43
8	y'	(gr/cm3)	0.553921569	0.74026

Gaya (kg)		Jarak lengan ke titik A	MA
Ea 1	49.8755226	0.16667	8.312587098
Eh	3125	0.83333	2604.166667
Jumlah Mg			2612.479254

	Gaya (kg)	Jarak lengan ke titik A	MA
W1	8016	3.49844	28043.4976
W2	9120	1.9	17328
W3	240	0.125	30
Ep	417.435329	0.16667	69.57255488
Jumlah Mp			45471.07015

a. Stabilitas terhadap Guling

$$\text{Keamanan} = \frac{\sum Mp}{\sum Mg} > SF$$

$$\text{Keamanan} = 17,4 > 1,5$$

b. Stabilitas terhadap geser

$$\text{Keamanan} = \frac{\sum W \tan \theta + \sum Ep + Eh + A \cdot c}{\sum Ea} \geq SF$$

$$= 1,85 > 1,5 \text{ (aman)}$$

c. Stabilitas terhadap daya dukung tanah

$$\bar{x} = 0,713 \text{ m}$$

$$\bar{y} = 0 \text{ m}$$

$$\bar{\sigma}_{\text{bekerja}} = \frac{\sum V}{A} + \frac{M_y \times x}{I_y} + \frac{M_x \times y}{I_x}$$

$$= 2239,91 \text{ kg/m}^2$$

$$= 0,0224 \text{ Mpa}$$

$$\bar{\sigma}_{\text{bekerja}} < \bar{\sigma}_{\text{ijin}}$$

$$0,02558 \text{ Mpa} < 0,615 \text{ Mpa. (aman) (kedalaman -2,5) s5}$$

d. Stabilitas terhadap piping

$$\text{Jarak vertikal } (\sum L_V) = 0,5 + 0,5$$

$$= 1 \text{ m}$$

$$\text{Jarak horizontal } (\sum L_H) = 3,8 \text{ m}$$

Angka rembesan minimum (CL), didapatkan dari pembacaan tabel 3.14., sehingga mendapatkan nilai sebesar = 6,0.

$$CL = \frac{\sum L_V + \frac{1}{3} \sum L_H}{H}$$

$$= 1,13 < 6 \text{ (aman)}$$

3. Stabilitas Bendung C

No	Parameter Tanah	Satuan	BH 4	
			h1	h2
			0.5	1
1	Water Content (%)	-	44.9	14.14
2	Specific Gravity (G)	-	2.07	2.13
3	Moisture Unit Weight (γ_b)	(gr/cm ³)	1.73	1.62
4	Dry Unit Weight (γ_k)	(gr/cm ³)	1.19	1.1
5	Void Ratio (e)	%	0.73	0.93
6	Cohesi (c)	kg/cm ²	0	0
7	Sudut Gesek (θ')	°	11.39	11.86
8	γ'	(gr/cm ³)	0.61849711	0.585492

	Gaya (kg)	Jarak lengan ke titik A	MA
Ea 1	48.2323901	0.16667	8.038731679
Eh	2205	0.7	1543.5
Jumlah Mg			1551.538732

	Gaya (kg)	Jarak lengan ke titik A	MA
W1	8332.8	4.44149	37010.03366
W2	11280	2.35	26508
W3	240	0.125	30
Ep	307.268041	0.16667	51.2113402
Jumlah Mp			63599.245

a. Stabilitas terhadap Guling

$$\text{Keamanan} = \frac{\sum Mp}{\sum Mg} > SF$$

$$\text{Keamanan} = 40,99 > 1,5$$

b. Stabilitas terhadap geser

$$\text{Keamanan} = \frac{\sum W \tan \theta + \sum Ep + Eh + A \cdot c}{\sum Ea} \geq SF$$

$$= 1,98 > 1,5 \text{ (aman)}$$

c. Stabilitas terhadap daya dukung tanah

$$\bar{x} = 0,851 \text{ m}$$

$$\bar{y} = 0 \text{ m}$$

$$\bar{\sigma}_{bekerja} = \frac{\sum V}{A} + \frac{M_y \times x}{I_y} + \frac{M_x \times y}{I_x}$$

$$= 2203,168 \text{ kg/m}^2$$

$$= 0,022 \text{ Mpa}$$

$$\bar{\sigma}_{\text{bekerja}} < \bar{\sigma}_{\text{ijin}}$$

$$0,01765 \text{ Mpa} < 0,625 \text{ Mpa. (aman) (kedalaman -2,5) s1}$$

d. Stabilitas terhadap piping

$$\text{Jarak vertikal } (\sum L_V) = 0,5 + 0,5$$

$$= 1 \text{ m}$$

$$\text{Jarak horizontal } (\sum L_H) = 4,7 \text{ m}$$

Angka rembesan minimum (CL), didapatkan dari pembacaan tabel 3.14., sehingga mendapatkan nilai sebesar = 6,0.

$$CL = \frac{\sum L_V + \frac{1}{3} \sum L_H}{H}$$

$$= 1,6 < 6 \text{ (aman)}$$

4. Stabilitas Bendung D

No	Parameter Tanah	Satuan	BH 4	
			h1	h2
			0.5	1
1	Water Content (%)	-	44.9	14.14
2	Specific Gravity (G)	-	2.07	2.13
3	Moisture Unit Weight (yb)	(gr/cm3)	1.73	1.62
4	Dry Unit Weight (yk)	(gr/cm3)	1.19	1.1
5	Void Ratio (e)	%	0.73	0.93
6	Cohesi (c)	kg/cm2	0	0
7	Sudut Gesek (θ°)	°	11.39	11.86
8	y'	(gr/cm3)	0.61849711	0.585492

Gaya (kg)		Jarak lengan ke titik A	MA
Ea 1	48.2323901	0.16667	8.038731679
Eh	1805	0.63333	1143.166667
Jumlah Mg			1151.205398

Gaya (kg)		Jarak lengan ke titik A	MA
W1	7462.56	3.16873	23646.81691
W2	8640	1.8	15552
W3	240	0.125	30

W4	3600	4.6	16560
Ep	307.268041	0.16667	51.2113402
Jumlah Mp			55840.02825

a. Stabilitas terhadap Guling

$$\text{Keamanan} = \frac{\sum Mp}{\sum Mg} > SF$$

$$\text{Keamanan} = 48,50 > 1,5$$

b. Stabilitas terhadap geser

$$\text{Keamanan} = \frac{\sum W \tan \theta + \sum Ep + Eh + A \cdot c}{\sum Ea} \geq SF$$

$$= 2.43 > 1,5 \text{ (aman)}$$

c. Stabilitas terhadap daya dukung tanah

$$\bar{x} = 0,5724 \text{ m}$$

$$\bar{y} = 0 \text{ m}$$

$$\bar{\sigma}_{bekerja} = \frac{\sum V}{A} + \frac{M_y \times x}{I_y} + \frac{M_x \times y}{I_x}$$

$$= 1635,9 \text{ kg/m}^2$$

$$= 0,0163 \text{ Mpa}$$

$$\bar{\sigma}_{bekerja} < \bar{\sigma}_{ijin}$$

$$0,0156 \text{ Mpa} < 0,625 \text{ Mpa. (aman) (kedalaman -2,5) s3}$$

d. Stabilitas terhadap piping

$$\text{Jarak vertikal } (\sum L_V) = 0,5 + 0,5$$

$$= 1 \text{ m}$$

$$\text{Jarak horizontal } (\sum L_H) = 5,1 \text{ m}$$

Angka rembesan minimum (CL), didapatkan dari pembacaan tabel 3.14., sehingga mendapatkan nilai sebesar = 6,0.

$$CL = \frac{\sum L_V + \frac{1}{3} \sum L_H}{H}$$

$$= 1,93 < 6 \text{ (aman)}$$

5. Stabilitas Bendung E

No	Parameter Tanah	Satuan	BH 3	
			h1	h2
			0.8	1.6
1	Water Content (%)	-	36.2	53.03
2	Specific Gravity (G)	-	2.22	2.05
3	Moisture Unit Weight (γ_b)	(gr/cm ³)	1.78	1.65
4	Dry Unit Weight (γ_k)	(gr/cm ³)	1.31	1.08
5	Void Ratio (e)	%	0.7	0.9
6	Cohesi (c)	kg/cm ²	0	0.02
7	Sudut Gesek (θ°)	°	11.85	14.32
8	γ'	(gr/cm ³)	0.717647059	0.552632

Gaya (kg)		Jarak lengan ke titik A	MA
Ea 1	41.6833144	0.16667	6.947219062
Eh	1445	0.56667	818.8333333
Jumlah Mg			825.7805524

Gaya (kg)		Jarak lengan ke titik A	MA
W1	4092.48	1.96085	8024.728456
W2	5568	1.16	6458.88
W3	240	0.125	30
Ep	341.804223	0.16667	56.96737056
Jumlah Mp			14570.57583

a. Stabilitas terhadap Guling

$$\text{Keamanan} = \frac{\sum Mp}{\sum Mg} > SF$$

$$\text{Keamanan} = 17,64 > 1,5$$

b. Stabilitas terhadap geser

$$\text{Keamanan} = \frac{\sum W \tan \theta + \sum Ep + Eh + A \cdot c}{\sum Ea} \geq SF$$

$$= 3,178 > 1,5 \text{ (aman)}$$

c. Stabilitas terhadap daya dukung tanah

$$\bar{x} = 0,33 \text{ m}$$

$$\bar{y} = 0 \text{ m}$$

$$\bar{\sigma}_{bekerja} = \frac{\sum V}{A} + \frac{M_y \times x}{I_y} + \frac{M_x \times y}{I_x}$$

$$= 2071,617 \text{ kg/m}^2$$

$$= 0,0207 \text{ Mpa}$$

$$\bar{\sigma}_{\text{bekerja}} < \bar{\sigma}_{\text{ijin}}$$

$$0,0116 \text{ Mpa} < 0,625 \text{ Mpa. (aman) (kedalaman -2,5) s2}$$

d. Stabilitas terhadap piping

$$\text{Jarak vertikal } (\sum L_V) = 0,5 + 0,5$$

$$= 1 \text{ m}$$

$$\text{Jarak horizontal } (\sum L_H) = 2,53 \text{ m}$$

Angka rembesan minimum (CL), didapatkan dari pembacaan tabel 3.14., sehingga mendapatkan nilai sebesar = 6,0.

$$CL = \frac{\sum L_V + \frac{1}{3} \sum L_H}{H}$$

$$= 1,48 < 6 \text{ (aman)}$$

6. Stabilitas Bendung F

No	Parameter Tanah	Satuan	BH 3	
			h1	h2
			0.8	1.6
1	Water Content (%)	-	36.2	53.03
2	Specific Gravity (G)	-	2.22	2.05
3	Moisture Unit Weight (yb)	(gr/cm3)	1.78	1.65
4	Dry Unit Weight (yk)	(gr/cm3)	1.31	1.08
5	Void Ratio (e)	%	0.7	0.9
6	Cohesi (c)	kg/cm2	0	0.02
7	Sudut Gesek (θ°)	°	11.85	14.32
8	y'	(gr/cm3)	0.717647059	0.552632

Gaya (kg)		Jarak lengan ke titik A	MA
Ea 1	41.6833144	0.16667	6.947219062
Eh	1125	0.5	562.5
Jumlah Mg			569.4472191

Gaya (kg)		Jarak lengan ke titik A	MA
W1	3410.4	1.95869	6679.90725
W2	5568	1.16	6458.88
W3	240	0.25	60

Ep	341.804223	0.16667	56.96737056
Jumlah Mg			13255.75462

a. Stabilitas terhadap Guling

$$\text{Keamanan} = \frac{\sum Mp}{\sum Mg} > SF$$

$$\text{Keamanan} = 23,28 > 1,5$$

b. Stabilitas terhadap geser

$$\text{Keamanan} = \frac{\sum W \tan \theta + \sum Ep + Eh + A \cdot c}{\sum Ea} \geq SF$$

$$= 3,37 > 1,5 \text{ (aman)}$$

c. Stabilitas terhadap daya dukung tanah

$$\bar{x} = 0,272 \text{ m}$$

$$\bar{y} = 0 \text{ m}$$

$$\bar{\sigma}_{bekerja} = \frac{\sum V}{A} + \frac{M_y \times x}{I_y} + \frac{M_x \times y}{I_x}$$

$$= 1691,59 \text{ kg/m}^2$$

$$= 0,0169 \text{ Mpa}$$

$$\bar{\sigma}_{bekerja} < \bar{\sigma}_{ijin}$$

$$0,0126 \text{ Mpa} < 0,625 \text{ Mpa. (aman) (kedalaman -2,5) s2}$$

d. Stabilitas terhadap piping

$$\text{Jarak vertikal } (\sum L_v) = 0,5 + 0,5$$

$$= 1 \text{ m}$$

$$\text{Jarak horizontal } (\sum L_H) = 2,32 \text{ m}$$

Angka rembesan minimum (CL), didapatkan dari pembacaan tabel 3.14., sehingga mendapatkan nilai sebesar = 6,0.

$$CL = \frac{\sum L_v + \frac{1}{3} \sum L_H}{H}$$

$$= 1,77 < 6 \text{ (aman)}$$

LAMPIRAN D

A. STABILITAS BENDUNG SAAT BENDUNG TERISI AIR

1. Stabilitas Bendung A

No	Parameter Tanah	Satuan	BH 2	
			h1	h2
			1	2.4
1	Water Content (%)	-	41.11	47.91
2	Specific Gravity (G)	-	2.28	2.08
3	Moisture Unit Weight (γ_b)	(gr/cm ³)	1.74	1.71
4	Dry Unit Weight (γ_k)	(gr/cm ³)	1.23	1.16
5	Void Ratio (e)	%	0.85	0.8
6	Cohesi (c)	kg/cm ²	0.03	0.05
7	Sudut Gesek (θ°)	°	13.75	16.21
8	γ'	(gr/cm ³)	0.691891892	0.6

Gaya (kg)		Jarak lengan ke titik A	MA
Ea 1	42.2645735	0.166666667	7.044095591
Eh	5576.7	1.124333333	6270.0697
Jumlah Mg			6277.113796

Gaya (kg)		Jarak lengan ke titik A	MA
W1	6642.72	2.63574026	17508.48454
W2	6960	1.45	10092
W3	240	0.125	30
Ep	133.090187	0.166666667	22.18169785
Eh	4205	0.966666667	4064.833333
Jumlah Mp			31717.49957

a. Stabilitas terhadap Guling

$$\text{Keamanan} = \frac{\sum Mp}{\sum Mg} > SF$$

$$\text{Keamanan} = 5.053 > 1,5$$

b. Stabilitas terhadap geser

$$\text{Keamanan} = \frac{\sum W \tan \theta + \sum Ep + Eh + A \cdot c}{\sum Ea} \geq SF$$

$$= 2.52 > 1,5 \text{ (aman)}$$

c. Stabilitas terhadap daya dukung tanah

$$\bar{x} = 0,546 \text{ m}$$

$$\bar{y} = 0 \text{ m}$$

$$\begin{aligned}\bar{\sigma}_{bekerja} &= \frac{\Sigma V}{A} + \frac{M_y \times x}{I_y} + \frac{M_x \times y}{I_x} \\ &= 2541,47 \text{ kg/m}^2 \\ &= 0,0254 \text{ Mpa}\end{aligned}$$

$$\bar{\sigma}_{bekerja} < \bar{\sigma}_{ijin}$$

0,036 Mpa < 0,140 Mpa. (aman) (kedalaman -2,5)

d. Stabilitas terhadap piping

$$\text{Jarak vertikal } (\Sigma L_V) = 0,5 + 0,5$$

$$= 1 \text{ m}$$

$$\text{Jarak horizontal } (\Sigma L_H) = 2,3 + 0,6$$

$$= 2,9 \text{ m}$$

Angka rembesan minimum (CL), didapatkan dari pembacaan tabel 3.14., sehingga mendapatkan nilai sebesar = 6,0.

$$CL = \frac{\Sigma L_V + \frac{1}{3} \Sigma L_H}{H}$$

$$= 0,685 < 6 \text{ (aman)}$$

2. Stabilitas Bendung B

No	Parameter Tanah	Satuan	BH 1	
			h1	h2
			0.8	1.6
1	Water Content (%)	-	56.29	29.45
2	Specific Gravity (G)	-	2.13	2.14
3	Moisture Unit Weight (yb)	(gr/cm3)	1.63	1.8
4	Dry Unit Weight (y _k)	(gr/cm3)	1.04	1.39
5	Void Ratio (e)	%	1.04	0.54
6	Cohesi (c)	kg/cm2	0	0
7	Sudut Gesek (θ°)	°	13.17	17.43
8	y'	(gr/cm3)	0.553921569	0.74026

Gaya (kg)		Jarak lengan ke titik A	MA
Ea 1	49.8755226	0.16667	8.312587098
Eh	4298.5855	0.99	4255.599645
Jumlah Mg			4263.912232

	Gaya (kg)	Jarak lengan ke titik A	MA
W1	8016	3.49844	28043.4976
W2	9120	1.9	17328
W3	240	0.125	30
Ep	171.672538	0.16667	28.61208967
Eh	3125	0.83333	2604.166667
Jumlah Mp			48034.27636

a. Stabilitas terhadap Guling

$$\text{Keamanan} = \frac{\sum Mp}{\sum Mg} > SF$$

$$\text{Keamanan} = 11.2653 > 1,5$$

b. Stabilitas terhadap geser

$$\text{Keamanan} = \frac{\sum W \tan \theta + \sum Ep + Eh + A \cdot c}{\sum Ea} \geq SF$$

$$= 2.0512 > 1,5 \text{ (aman)}$$

c. Stabilitas terhadap daya dukung tanah

$$\bar{x} = 0,713 \text{ m}$$

$$\bar{y} = 0 \text{ m}$$

$$\bar{\sigma}_{bekerja} = \frac{\sum V}{A} + \frac{M_y \times x}{I_y} + \frac{M_x \times y}{I_x}$$

$$= 2239,91 \text{ kg/m}^2$$

$$= 0,0224 \text{ Mpa}$$

$$\bar{\sigma}_{bekerja} < \bar{\sigma}_{ijin}$$

$$0,02558 \text{ Mpa} < 0,615 \text{ Mpa. (aman) (kedalaman -2,5) s5}$$

d. Stabilitas terhadap piping

$$\text{Jarak vertikal } (\sum L_V) = 0,5 + 0,5$$

$$= 1 \text{ m}$$

$$\text{Jarak horizontal } (\sum L_H) = 3,8 \text{ m}$$

Angka rembesan minimum (CL), didapatkan dari pembacaan tabel 3.14., sehingga mendapatkan nilai sebesar = 6,0.

$$CL = \frac{\sum L_V + \frac{1}{3} \sum L_H}{H}$$

$$= 0,917 < 6 \text{ (aman)}$$

3. Stabilitas Bendung C

No	Parameter Tanah	Satuan	BH 4	
			h1	h2
			0.5	1
1	Water Content (%)	-	44.9	14.14
2	Specific Gravity (G)	-	2.07	2.13
3	Moisture Unit Weight (γ_b)	(gr/cm ³)	1.73	1.62
4	Dry Unit Weight (γ_k)	(gr/cm ³)	1.19	1.1
5	Void Ratio (e)	%	0.73	0.93
6	Cohesi (c)	kg/cm ²	0	0
7	Sudut Gesek (θ')	°	11.39	11.86
8	γ'	(gr/cm ³)	0.61849711	0.585492

	Gaya (kg)	Jarak lengan ke titik A	MA
Ea 1	48.2323901	0.16667	8.038731679
Eh	3190.5855	0.85667	2733.268245
Jumlah Mg			2741.306977

	Gaya (kg)	Jarak lengan ke titik A	MA
W1	8332.8	4.44149	37010.03366
W2	11280	2.35	26508
W3	240	0.125	30
Ep	111.051265	0.16667	18.50854424
Eh	2205	0.7	1543.5
Jumlah Mp			65110.04221

a. Stabilitas terhadap Guling

$$\text{Keamanan} = \frac{\sum Mp}{\sum Mg} > SF$$

$$\text{Keamanan} = 23,751 > 1,5$$

b. Stabilitas terhadap geser

$$\text{Keamanan} = \frac{\sum W \tan \theta + \sum Ep + Eh + A \cdot c}{\sum Ea} \geq SF$$

$$= 2.002 > 1,5 \text{ (aman)}$$

c. Stabilitas terhadap daya dukung tanah

$$\bar{x} = 0,851 \text{ m}$$

$$\bar{y} = 0 \text{ m}$$

$$\bar{\sigma}_{bekerja} = \frac{\sum V}{A} + \frac{M_y \times x}{I_y} + \frac{M_x \times y}{I_x}$$

$$= 2203,168 \text{ kg/m}^2$$

$$= 0,022 \text{ Mpa}$$

$$\bar{\sigma}_{\text{bekerja}} < \bar{\sigma}_{\text{ijin}}$$

$$0,01765 \text{ Mpa} < 0,625 \text{ Mpa. (aman) (kedalaman -2,5) s1}$$

d. Stabilitas terhadap piping

$$\text{Jarak vertikal } (\sum L_V) = 0,5 + 0,5$$

$$= 1 \text{ m}$$

$$\text{Jarak horizontal } (\sum L_H) = 4,7 \text{ m}$$

Angka rembesan minimum (CL), didapatkan dari pembacaan tabel 3.14., sehingga mendapatkan nilai sebesar = 6,0.

$$CL = \frac{\sum L_V + \frac{1}{3} \sum L_H}{H}$$

$$= 1,24 < 6 \text{ (aman)}$$

4. Stabilitas Bendung D

No	Parameter Tanah	Satuan	BH 4	
			h1	h2
			0.5	1
1	Water Content (%)	-	44.9	14.14
2	Specific Gravity (G)	-	2.07	2.13
3	Moisture Unit Weight (γ_b)	(gr/cm ³)	1.73	1.62
4	Dry Unit Weight (γ_k)	(gr/cm ³)	1.19	1.1
5	Void Ratio (e)	%	0.73	0.93
6	Cohesi (c)	kg/cm ²	0	0
7	Sudut Gesek (θ°)	°	11.39	11.86
8	γ'	(gr/cm ³)	0.61849711	0.585492

Gaya (kg)		Jarak lengan ke titik A	MA
Ea 1	48.2323901	0.16667	8.038731679
Eh	2984.9	0.84	2507.316
Jumlah Mg			2515.354732

Gaya (kg)		Jarak lengan ke titik A	MA
W1	7462.56	3.16873	23646.81691
W2	8640	1.8	15552

W3	240	0.125	30
W4	3600	4.6	16560
Ep	111.051265	0.16667	18.50854424
Eh	1805	0.63333	1143.166667
Jumlah Mp			56950.49212

a. Stabilitas terhadap Guling

$$\text{Keamanan} = \frac{\sum Mp}{\sum Mg} > SF$$

$$\text{Keamanan} = 22,641 > 1.5$$

b. Stabilitas terhadap geser

$$\text{Keamanan} = \frac{\sum W \tan \theta + \sum Ep + Eh + A \cdot c}{\sum Ea} \geq SF$$

$$= 2.012 > 1,5 \text{ (aman)}$$

c. Stabilitas terhadap daya dukung tanah

$$\bar{x} = 0,5724 \text{ m}$$

$$\bar{y} = 0 \text{ m}$$

$$\bar{\sigma}_{bekerja} = \frac{\sum V}{A} + \frac{M_y \times x}{I_y} + \frac{M_x \times y}{I_x}$$

$$= 1635,9 \text{ kg/m}^2$$

$$= 0,0163 \text{ Mpa}$$

$$\bar{\sigma}_{bekerja} < \bar{\sigma}_{ijin}$$

$$0,0156 \text{ Mpa} < 0,625 \text{ Mpa. (aman) (kedalaman -2,5) s3}$$

d. Stabilitas terhadap piping

$$\text{Jarak vertikal } (\sum L_v) = 0,5 + 0,5$$

$$= 1 \text{ m}$$

$$\text{Jarak horizontal } (\sum L_H) = 5,1 \text{ m}$$

Angka rembesan minimum (CL), didapatkan dari pembacaan tabel 3.14., sehingga mendapatkan nilai sebesar = 6,0.

$$CL = \frac{\sum L_v + \frac{1}{3} \sum L_H}{H}$$

$$= 1,336 < 6 \text{ (aman)}$$

5. Stabilitas Bendung E

No	Parameter Tanah	Satuan	BH 3	
			h1	h2
			0.8	1.6
1	Water Content (%)	-	36.2	53.03
2	Specific Gravity (G)	-	2.22	2.05
3	Moisture Unit Weight (γ_b)	(gr/cm ³)	1.78	1.65
4	Dry Unit Weight (γ_k)	(gr/cm ³)	1.31	1.08
5	Void Ratio (e)	%	0.7	0.9
6	Cohesi (c)	kg/cm ²	0	0.02
7	Sudut Gesek (θ')	°	11.85	14.32
8	γ'	(gr/cm ³)	0.717647059	0.552632

Gaya (kg)		Jarak lengan ke titik A	MA
Ea 1	41.6833144	0.16667	6.947219062
Eh	2500.7	0.77333	1933.874667
Jumlah Mg			1940.821886

Gaya (kg)		Jarak lengan ke titik A	MA
W1	4092.48	1.96085	8024.728456
W2	5568	1.16	6458.88
W3	240	0.125	30
Ep	114.479883	0.16667	19.07998057
Eh	1445	0.56667	818.8333333
Jumlah Mp			15351.52177

a. Stabilitas terhadap Guling

$$\text{Keamanan} = \frac{\sum Mp}{\sum Mg} > SF$$

$$\text{Keamanan} = 7,90 > 1,5 \text{ (aman)}$$

b. Stabilitas terhadap geser

$$\text{Keamanan} = \frac{\sum W \tan \theta + \sum Ep + Eh + A \cdot c}{\sum Ea} \geq SF$$

$$= 2.33 > 1,5 \text{ (aman)}$$

c. Stabilitas terhadap daya dukung tanah

$$\bar{x} = 0,33 \text{ m}$$

$$\bar{y} = 0 \text{ m}$$

$$\bar{\sigma}_{bekerja} = \frac{\sum V}{A} + \frac{M_y \times x}{I_y} + \frac{M_x \times y}{I_x}$$

$$= 2071,617 \text{ kg/m}^2$$

$$= 0,0207 \text{ Mpa}$$

$$\bar{\sigma}_{\text{bekerja}} < \bar{\sigma}_{\text{ijin}}$$

$$0,0116 \text{ Mpa} < 0,625 \text{ Mpa. (aman) (kedalaman -2,5) s2}$$

d. Stabilitas terhadap piping

$$\text{Jarak vertikal } (\sum L_V) = 0,5 + 0,5$$

$$= 1 \text{ m}$$

$$\text{Jarak horizontal } (\sum L_H) = 2,53 \text{ m}$$

Angka rembesan minimum (CL), didapatkan dari pembacaan tabel 3.14., sehingga mendapatkan nilai sebesar = 6,0.

$$CL = \frac{\sum L_V + \frac{1}{3} \sum L_H}{H}$$

$$= 1,01 < 6 \text{ (aman)}$$

6. Stabilitas Bendung F

No	Parameter Tanah	Satuan	BH 3	
			h1	h2
			0.8	1.6
1	Water Content (%)	-	36.2	53.03
2	Specific Gravity (G)	-	2.22	2.05
3	Moisture Unit Weight (γ_b)	(gr/cm ³)	1.78	1.65
4	Dry Unit Weight (γ_k)	(gr/cm ³)	1.31	1.08
5	Void Ratio (e)	%	0.7	0.9
6	Cohesi (c)	kg/cm ²	0	0.02
7	Sudut Gesek (θ°)	°	11.85	14.32
8	γ'	(gr/cm ³)	0.717647059	0.552632

Gaya (kg)		Jarak lengan ke titik A	MA
Ea 1	41.6833144	0.16667	6.947219062
Eh	2056.5	0.70667	1453.26
Jumlah Mg			1460.207219

Gaya (kg)		Jarak lengan ke titik A	MA
W1	3410.4	1.95869	6679.90725
W2	5568	1.16	6458.88

W3	240	0.25	60
Ep	114.479883	0.16667	19.07998057
Eh	1125	0.5	562.5
Jumlah Mp			13780.36723

a. Stabilitas terhadap Guling

$$\text{Keamanan} = \frac{\sum Mp}{\sum Mg} > SF$$

$$\text{Keamanan} = 9,44 > 1,5$$

b. Stabilitas terhadap geser

$$\text{Keamanan} = \frac{\sum W \tan \theta + \sum Ep + Eh + A \cdot c}{\sum Ea} \geq SF$$

$$= 2.304 > 1,5 \text{ (aman)}$$

c. Stabilitas terhadap daya dukung tanah

$$\bar{x} = 0,272 \text{ m}$$

$$\bar{y} = 0 \text{ m}$$

$$\bar{\sigma}_{bekerja} = \frac{\sum V}{A} + \frac{M_y \times x}{I_y} + \frac{M_x \times y}{I_x}$$

$$= 1691,59 \text{ kg/m}^2$$

$$= 0,0169 \text{ Mpa}$$

$$\bar{\sigma}_{bekerja} < \bar{\sigma}_{ijin}$$

$$0,0126 \text{ Mpa} < 0,625 \text{ Mpa. (aman) (kedalaman -2,5) s2}$$

d. Stabilitas terhadap piping

$$\text{Jarak vertikal } (\sum L_V) = 0,5 + 0,5$$

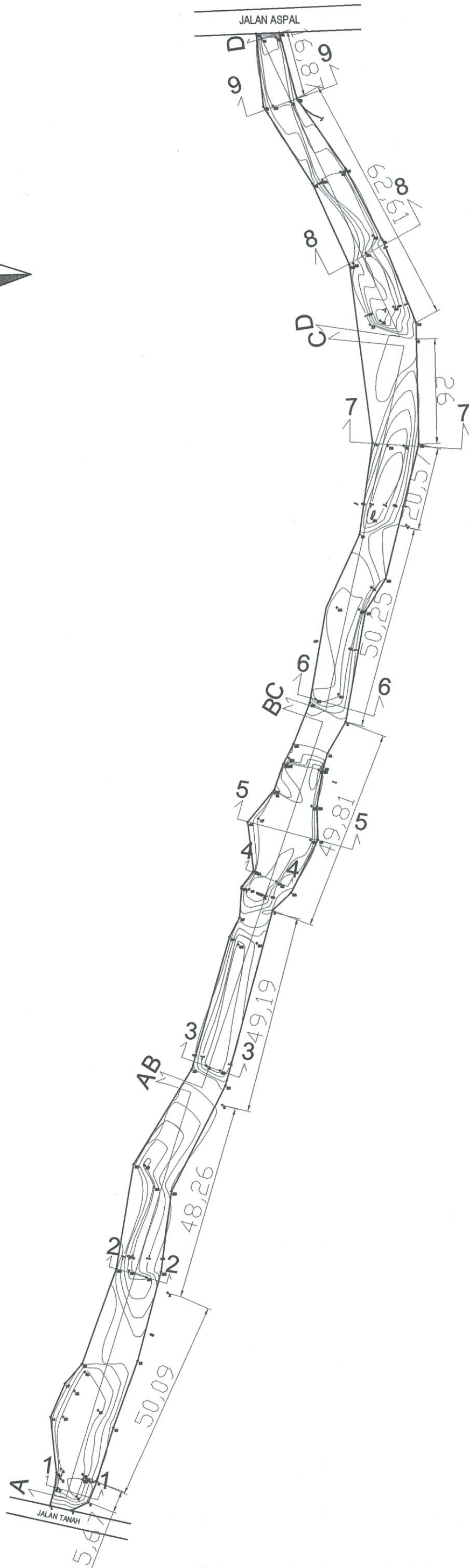
$$= 1 \text{ m}$$

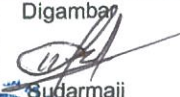
$$\text{Jarak horizontal } (\sum L_H) = 2,32 \text{ m}$$

Angka rembesan minimum (CL), didapatkan dari pembacaan tabel 3.14., sehingga mendapatkan nilai sebesar = 6,0.

$$CL = \frac{\sum L_V + \frac{1}{3} \sum L_H}{H}$$

$$= 1,09465 < 6 \text{ (aman)}$$



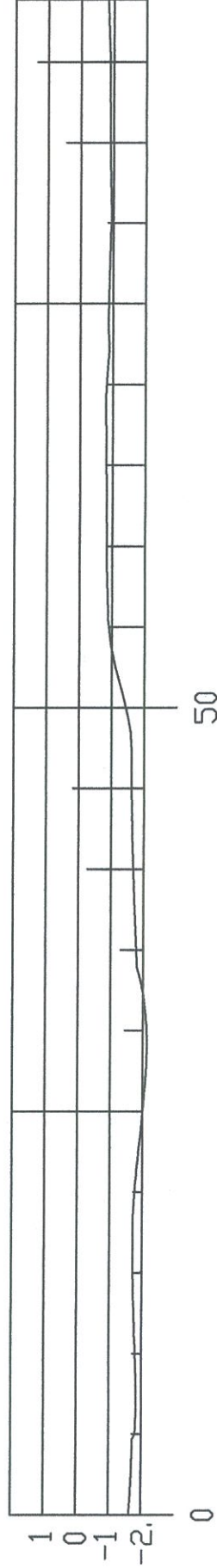
Pekerjaan	
PEMETAAN TANAH	
Lokasi	
EMBUNG NGAWU, PLAYEN, GK	
Diukur Oleh	
TIM LAB UKUR TANAH FAK TEKNIK UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA	
KETERANGAN	
Digambar	Skala
 Sudarmaji	A3, 1 : 1000
PERIKSA OLEH	
KEPALA LAB. IUT. UAJY	
 ANGGUN TRI ATMAJAYANTI.,ST.M.Eng	



POTONGAN B - B

Distance	0.000	5.000	10.000	15.000	20.000	25.000	30.000	35.000	40.000	45.000	50.000	55.000	60.000	65.000	70.000	75.000	80.000	85.000	90.000	93.836
Elevation	1.580	-1.726	-1.735	-1.744	-1.730	-1.589	-1.448	-1.307	-0.278	0.164	-1.406	-0.951	-0.843	-0.816	-0.824	-0.890	-0.948	0.863	0.849	0.837

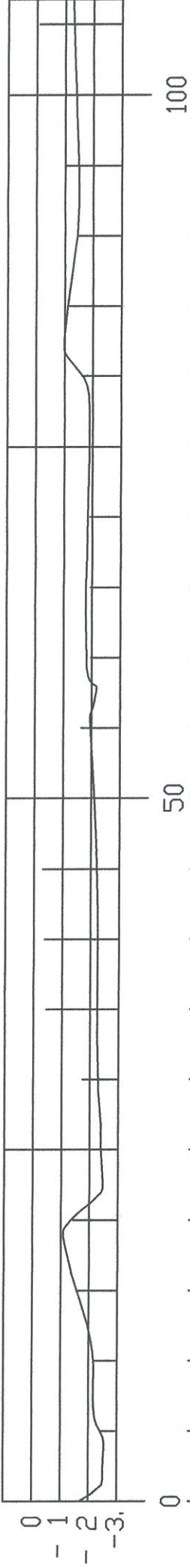
Horizontal Scale 1 : 200
Vertical Scale 1 : 100



POTONGAN A - A

Distance	0.000	5.000	10.000	15.000	20.000	25.000	30.000	35.000	40.000	45.000	50.000	55.000	60.000	65.000	70.000	75.000	80.000	85.000	90.000	95.000	100.000	105.000
Elevation	-1.702	-2.406	-2.157	-1.596	-1.431	-2.401	-2.343	-2.259	-2.185	-2.171	2.037	-1.936	-1.973	-1.948	-1.924	-1.899	-1.612	-1.182	-1.448	-1.411	-1.355	-1.298

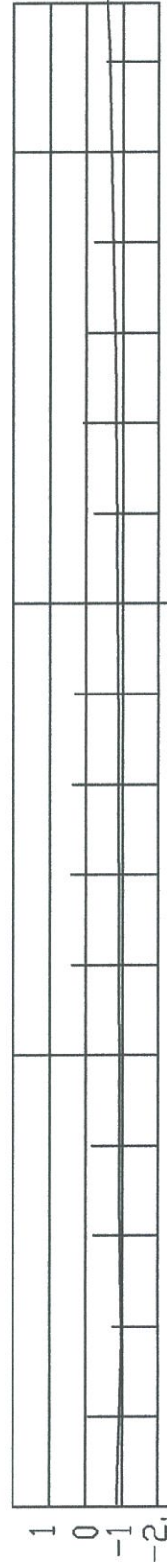
Horizontal Scale 1 : 200
Vertical Scale 1 : 100



POTONGAN D - D

Distance	Elevation
0.000	-0.972
5.000	-0.986
10.000	-1.058
15.000	-0.921
20.000	-9.16
25.000	0.917
30.000	0.913
35.000	0.904
40.000	0.915
45.000	0.901
50.000	0.864
55.000	-0.842
60.000	0.786
65.000	-0.774
70.000	-0.755
75.000	-0.679
80.000	-0.655
83.267	0.605

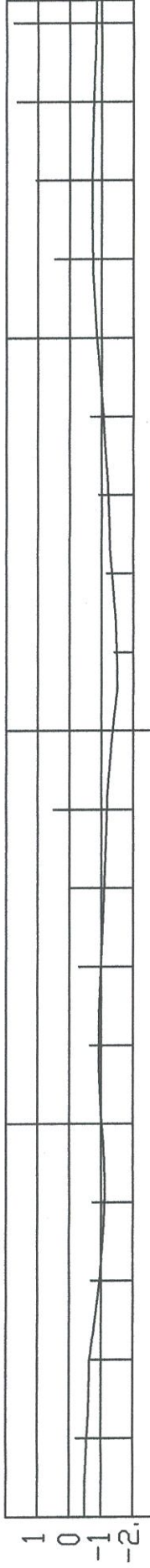
Horizontal Scale 1 : 200
Vertical Scale 1 : 100



POTONGAN C - C

Distance	Elevation
0.000	0.541
5.000	-0.618
10.000	-0.751
15.000	-0.992
20.000	-1.127
25.000	-1.062
30.000	-0.939
35.000	-1.030
40.000	-0.034
45.000	1.193
50.000	-1.371
55.000	-1.410
60.000	-1.264
65.000	-1.217
70.000	-1.052
75.000	-0.986
80.000	0.877
85.000	0.869
90.000	1.941
95.000	0.994
96.445	0.996

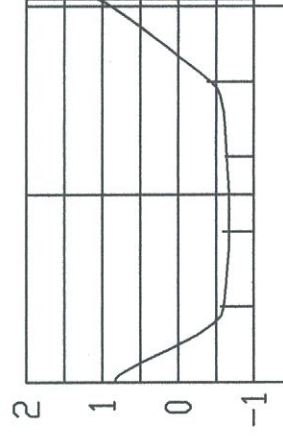
Horizontal Scale 1 : 200
Vertical Scale 1 : 100



POTONGAN 6 - 6

Elevation	0.000	0.828	-0.565	-0.598	-0.630	-0.387	8.000	10.000
Distance								

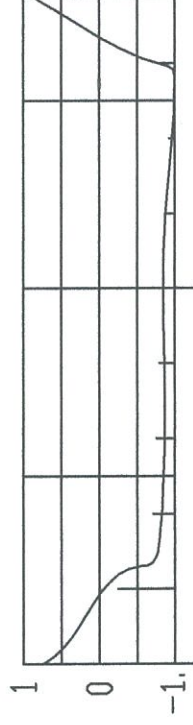
Horizontal Scale 1 : 100
Vertical Scale 1 : 50



POTONGAN 5 - 5

Elevation	0.000	-0.249	-0.713	-0.755	-0.796	-0.838	-0.879	-0.924	-0.802	16.000
Distance										

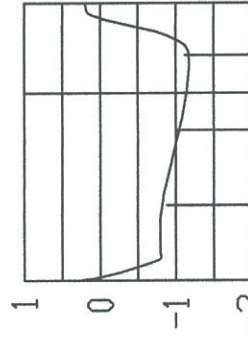
Horizontal Scale 1 : 100
Vertical Scale 1 : 50



POTONGAN 4 - 4

Elevation	0.000	0.424	-0.884	-1.005	-1.125	6.000
Distance						

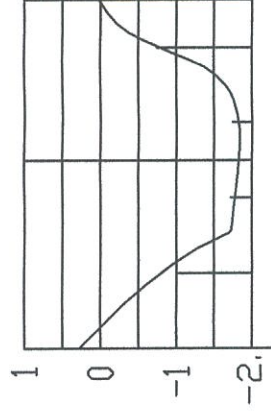
Horizontal Scale 1 : 100
Vertical Scale 1 : 50



POTONGAN 3 - 3

Elevation	0.274	-1.016	-1.722	-1.741	-0.751	8.000
Distance						

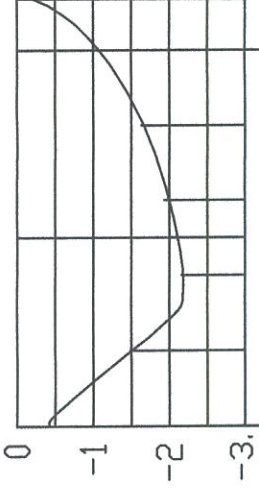
Horizontal Scale 1 : 100
Vertical Scale 1 : 50



POTONGAN 2 - 2

Elevation	0.000	-0.418	-1.490	-2.161	-1.938	-1.637	-0.830	10.000
Distance								

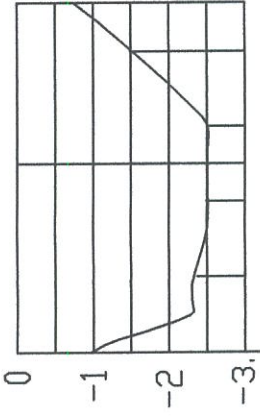
Horizontal Scale 1 : 100
Vertical Scale 1 : 50



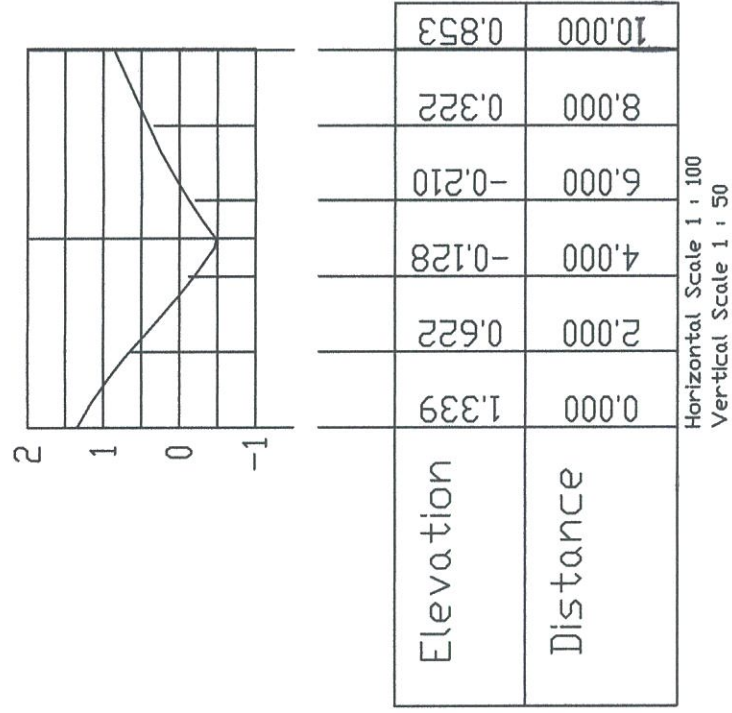
POTONGAN 1 - 1

Elevation	-0.983	-2.374	-2.494	-2.507	-1.489	8.000
Distance						

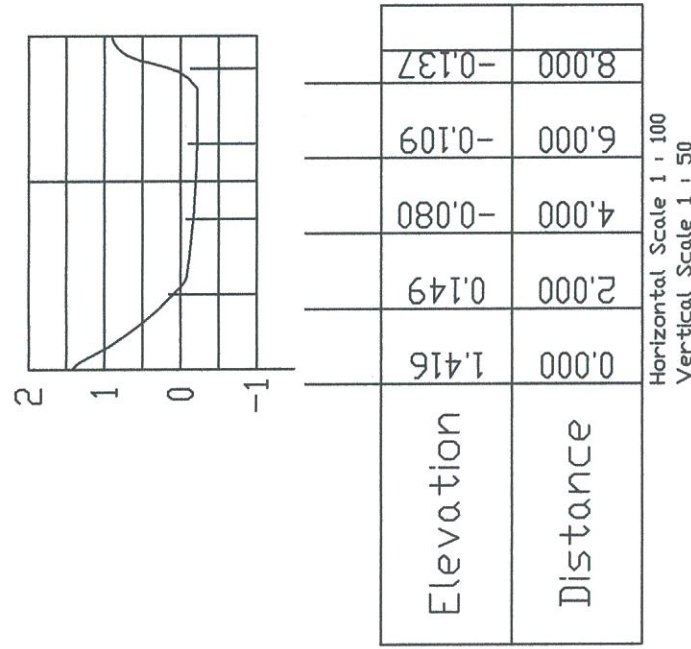
Horizontal Scale 1 : 100
Vertical Scale 1 : 50



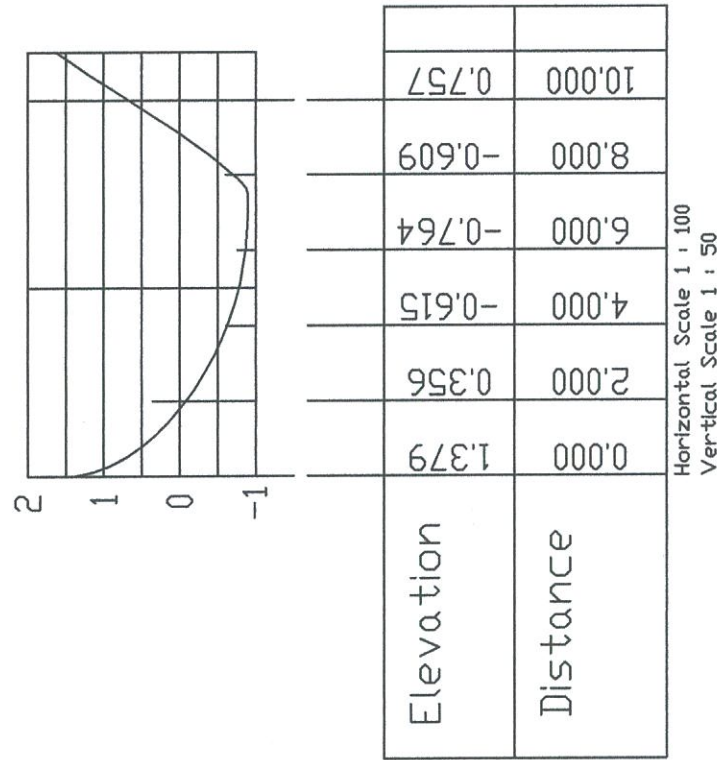
POTONGAN 9 - 9



POTONGAN 8 - 8



POTONGAN 7 - 7



LAPORAN PENYELIDIKAN TANAH
PROYEK “TANGGUL”
DS. NGAWU, KEC. PLAYEN, KAB. GUNUNG KIDUL
YOGYAKARTA



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

PPKT

PUSAT PERENCANAAN DAN KONSULTASI TEKNIK

Jl. Babarsari No. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086

Telp. +62-0274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

Website://www.uajy.ac.id E-mail : fteknik@mail.uajy.ac.id

KATA PENGANTAR

Bersama ini disampaikan Laporan sebanyak 1 (satu) eksemplar hasil penyelidikan tanah "TANGGUL". Lokasi proyek di Ds.Ngawu, Kec. Playen, Kab. Gunung Kidul, Yogyakarta. Penyelidikan tanah yang dilakukan oleh Laboratorium Mekanika Tanah Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta, berdasarkan kesepakatan kontrak penyelidikan tanah atas permintaan Sumiyati Gunawan, ST,MT tertanggal 19 April 2016.

Penyelidikan tanah meliputi uji di lapangan yaitu: 6 titik uji Cone Penetration Test (CPT) dengan kapasitas 25 kNf dan 4 titik uji. Uji lapangan dan laboratorium telah dilakukan pada 21 – 30 April 2016 dan dilanjutkan dengan pembuatan laporan.

Hasil penyelidikan tanah meliputi kondisi lokasi yang diinvestigasi, metode dan standar pengujian yang dilaksanakan di lapangan dan di laboratorium, *allowable bearing capacity*, parameter tanah serta perkiraan jenis tanah, pengaruh air tanah apabila dijumpai muka air tanah, dan rekomendasinya.

Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan, serta ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah banyak memberi bantuan selama pelaksanaan pekerjaan ini.

Yogyakarta, 02 Mei 2016
Laboratorium Mekanika Tanah
Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Sumiyati Gunawan, S.T.,M.T.
Kalab. Mektan UAJY

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	1
DAFTAR ISI	2
A. PENDAHULUAN	3
B. UMUM	4
C. STRATIGRAFI LAPISAN TANAH DAN DAYA DUKUNG TANAH	4
D. HASIL PENGUJIAN LABORATORIUM	6
E. HASIL TEST TANAH	7
F. MUKA AIR TANAH	8
G. PENUTUP	8
H. REFERENSI	8
LAMPIRAN	
LAY OUT PENYELIDIKAN TANAH SONDIR DAN CORE DRILL	
STANDARD PENETRATION TEST	
HASIL LABORATORIUM	

LAPORAN PENYELIDIKAN TANAH

PROYEK : TANGGUL

ALAMAT : DS.NGAWU, KEC. PLAYEN, KAB. GUNUNG KIDUL, YOGYAKARTA

A. PENDAHULUAN

1. Atas permintaan :

Nama : Sumiyati Gunawan , ST, MT.

Alamat : Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh Laboratorium Mekanika Tanah Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta telah dilaksanakan penyelidikan tanah di lahan "TANGGUL". Lokasi proyek di Ds.Ngawu, Kec. Playen, Kab. Gunung Kidul, Yogyakarta.

2. Maksud penyelidikan tanah adalah untuk mengetahui *allowable bearing capacity*, parameter tanah serta perkiraan jenis tanah yang akan digunakan sebagai data perencanaan fondasi.

3. Pelaksanaan penyelidikan yang meliputi pekerjaan lapangan dan laboratorium telah dilaksanakan pada 21 - 30 April 2016.

B. UMUM

1. Proyek yang diselidiki adalah: penyelidikan tanah "TANGGUL". Bangunan direncanakan untuk Dinding Penahan Tanah dan Tanggul.

2. Lokasi proyek di Ds.Ngawu, Kec. Playen, Kab. Gunung Kidul, Yogyakarta.

3. Penyelidikan tanah yang telah dilaksanakan : Pengujian sondir (CPT) sebanyak 6 titik, S1, S2, S3, S4, S5 dan S6 untuk mengukur nilai sondir lapisan-lapisan tanah yang dilaksanakan sampai kedalaman tanah padat / keras dengan kapasitas nilai sondir ringan maksimum 25 kNf dan 4 titik bor. (lampiran)

5. *Lay out* penyelidikan tanah CPT dan bor dapat dilihat pada Lampiran .
6. Sebagai peil referensi (acuan) $\pm 0,00$ m dari permukaan jalan (Lampiran).

C. STRATIGRAFI LAPISAN TANAH DAN DAYA DUKUNG

Pengujian sondir (CPT) yang dilakukan sebanyak 6 titik, S1, S2, S3, S4, S5 dan S6 yang menginformasikan sebagai berikut :

Tabel 1. Daya dukung ijin tanah, *static cone resistance* S1

Kedalam dari permukaan tanah setempat (m)	<i>Static cone resistance</i> ($q_{c \text{ mean}}$) (kg/cm ²)	<i>Friction Ratio</i> (%)	Daya dukung ijin rata-rata (MPa)	<u>Perkiraan</u> Jenis tanah (berdasarkan FR)	Kepadatan
-0.20	3.000	6.667	0.008	Lempung	Lunak
-0.40	2.000	10.000	0.005	Peat	Lunak
-0.60	2.000	10.000	0.005	Peat	Lunak
-0.80	27.000	1.481	0.068	Pasir Lanau	Lunak
-1.00	10.000	3.000	0.025	Lanau	Lunak
-1.20	9.000	3.333	0.023	Lanau	Lunak
-1.40	9.000	3.333	0.023	Lanau	Lunak
-1.60	178.000	0.225	0.445	Pasir	Sedang
-1.80	246.000	0.163	0.615	Kerikil / Pasir	Padat / Keras
-2.00	250.000	0.000	0.625	Kerikil / Pasir	Padat / Keras

Note: Dengan angka aman (safety factor) = 3,00.

1MPa = 10 kg/cm².

Tabel 2. Daya dukung ijin tanah, *static cone resistance* S2

Kedalam dari permukaan tanah setempat (m)	<i>Static cone resistance</i> ($q_{c \text{ mean}}$) (kg/cm ²)	<i>Friction Ratio</i> (%)	Daya dukung ijin rata-rata (MPa)	<u>Perkiraan</u> Jenis tanah (berdasarkan FR)	Kepadatan
-0.20	6.000	3.333	0.015	Lanau	Lunak
-0.40	3.000	6.667	0.008	lempung	Lunak
-0.60	4.000	5.000	0.010	lempung	Lunak
-0.80	8.000	2.500	0.020	Lanau	Lunak
-1.00	134.000	0.224	0.335	Pasir	Sedang
-1.20	246.000	0.163	0.615	Kerikil / Pasir	Padat / Keras
-1.40	250.000	0.000	0.625	Kerikil / Pasir	Padat / Keras

Note: Dengan angka aman (safety factor) = 3,00.

1MPa = 10 kg/cm².

Tabel 3. Daya dukung ijin tanah, *static cone resistance* S3

Kedalam dari permukaan tanah setempat (m)	Static cone resistance ($q_{c \text{ mean}}$) (kg/cm ²)	Friction Ratio (%)	Daya dukung ijin rata-rata (MPa)	Perkiraan Jenis tanah (berdasarkan FR)	Kepadatan
-0.20	9.000	3.333	0.023	Lanau	Lunak
-0.40	6.000	3.333	0.015	Lanau	Lunak
-0.60	3.000	6.667	0.008	Lempung	Lunak
-0.80	6.000	3.333	0.015	Lanau	Lunak
-1.00	14.000	2.143	0.035	Lanau Pasir	Lunak
-1.20	76.000	0.395	0.190	Pasir	Sedang
-1.40	210.000	0.143	0.525	Kerikil / Pasir	Padat / Keras
-1.60	246.000	0.163	0.615	Kerikil / Pasir	Padat / Keras
-1.80	250.000	0.000	0.625	Kerikil / Pasir	Padat / Keras

Note: Dengan angka aman (safety factor) = 3,00.

1MPa = 10 kg/cm².Tabel 4. Daya dukung ijin tanah, *static cone resistance* S4

Kedalam dari permukaan tanah setempat (m)	Static cone resistance ($q_{c \text{ mean}}$) (kg/cm ²)	Friction Ratio (%)	Daya dukung ijin rata-rata (MPa)	Perkiraan Jenis tanah (berdasarkan FR)	Kepadatan
-0.20	2.000	10.000	0.005	Lempung	Lunak
-0.40	6.000	3.333	0.015	Lanau	Lunak
-0.60	5.000	6.000	0.013	Lempung	Lunak
-0.80	4.000	5.000	0.010	Lempung	Lunak
-1.00	3.000	6.667	0.008	Lempung	Lunak
-1.20	17.000	1.765	0.043	Pasir Lanau	Lunak
-1.40	7.000	2.857	0.018	Lanau	Lunak
-1.60	11.000	2.727	0.028	Lanau	Lunak
-1.80	9.000	3.333	0.023	Lanau	Lunak
-2.00	8.000	3.750	0.020	Lanau	Lunak
-2.20	12.000	2.500	0.030	Lanau	Lunak
-2.40	78.000	0.513	0.195	Pasir	Sedang
-2.60	154.000	0.195	0.385	Kerikil / Pasir	Sedang
-2.80	81.000	0.370	0.203	Pasir	Sedang
-3.00	246.000	0.163	0.615	Kerikil / Pasir	Padat / Keras
-3.20	250.000	0.000	0.625	Kerikil / Pasir	Padat / Keras

Note: Dengan angka aman (safety factor) = 3,00.

1MPa = 10 kg/cm².Tabel 5. Daya dukung ijin tanah, *static cone resistance* S5

Kedalam dari permukaan tanah setempat (m)	Static cone resistance ($q_{c \text{ mean}}$) (kg/cm ²)	Friction Ratio (%)	Daya dukung ijin rata-rata (MPa)	Perkiraan Jenis tanah (berdasarkan FR)	Kepadatan
-0.20	3.000	6.667	0.008	Lempung	Lunak
-0.40	3.000	6.667	0.008	Lempung	Lunak
-0.60	2.000	10.000	0.005	Lempung	Lunak
-0.80	5.000	4.000	0.013	Lempung	Lunak
-1.00	6.000	3.333	0.015	Lanau	Lunak
-1.20	8.000	2.500	0.020	Lanau	Lunak
-1.40	24.000	1.667	0.060	Pasir Lanau	Lunak
-1.60	138.000	0.290	0.345	Pasir	Sedang
-1.80	35.000	0.857	0.088	Pasir	Lunak
-2.00	246.000	0.163	0.615	Kerikil / Pasir	Padat / Keras
-2.20	250.000	0.000	0.625	Kerikil / Pasir	Padat / Keras

Note: Dengan angka aman (safety factor) = 3,00.

1MPa = 10 kg/cm².

Tabel 6. Daya dukung ijin tanah, *static cone resistance* S6

Kedalam dari permukaan tanah setempat (m)	Static cone resistance ($q_{c \text{ mean}}$) (kg/cm ²)	Friction Ratio (%)	Daya dukung ijin rata-rata (MPa)	Perkiraan Jenis tanah (berdasarkan FR)	Kepadatan
-0.20	4.000	5.000	0.010	Lempung	Lunak
-0.40	7.000	2.857	0.018	Lanau	Lunak
-0.60	7.000	2.857	0.018	Lanau	Lunak
-0.80	10.000	3.000	0.025	Lanau	Lunak
-1.00	8.000	2.500	0.020	Lanau	Lunak
-1.20	10.000	3.000	0.025	Lanau	Lunak
-1.40	9.000	3.333	0.023	Lanau	Lunak
-1.60	7.000	2.857	0.018	Lanau	Lunak
-1.80	6.000	3.333	0.015	Lanau	Lunak
-2.00	9.000	3.333	0.023	Lanau	Lunak
-2.20	15.000	2.000	0.038	Lanau Pasir	Lunak
-2.40	56.000	0.536	0.140	Pasir	Sedang
-2.60	43.000	0.930	0.108	Pasir	Lunak
-2.80	11.000	2.727	0.028	Lanau	Lunak
-3.00	120.000	0.250	0.300	Pasir	Sedang
-3.20	250.000	0.000	0.625	Kerikil / Pasir	Padat / Keras

Note: Dengan angka aman (safety factor) = 3,00.

1MPa = 10 kg/cm².

D. HASIL PENGUJIAN LABORATORIUM

Hasil pengujian Laboratorium adalah sebagai berikut :

Tabel 7. Hasil Laboratorium BH1

Depth (m)	Titik BH1						
	Water Content (%)	Specific Gravity G	Moisture Unit Weight γ_b (gr/cm ³)	Dry Unit Weight γ_k (gr/cm ³)	Void Ratio e	Direct Shear Test	
						c (kg/cm ²)	θ°
-0.80	56.29	2.13	1.63	1.04	1.04	0.00	13.17
-1.60	29.45	2.14	1.80	1.39	0.54	0.00	17.43

Tabel 8. Hasil Laboratorium BH2

Depth (m)	Titik BH2						
	Water Content (%)	Specific Gravity G	Moisture Unit Weight γ_b (gr/cm ³)	Dry Unit Weight γ_k (gr/cm ³)	Void Ratio e	Direct Shear Test	
						c (kg/cm ²)	θ°
-1.00	41.11	2.28	1.74	1.23	0.85	0.03	13.75
-2.40	47.91	2.08	1.71	1.16	0.80	0.05	16.21

Tabel 9. Hasil Laboratorium BH3

Depth (m)	Titik BH3						
	Water Content (%)	Specific Gravity G	Moisture Unit Weight γ_b (gr/cm ³)	Dry Unit Weight γ_k (gr/cm ³)	Void Ratio e	Direct Shear Test	
						c (kg/cm ²)	θ°
-0.80	36.20	2.22	1.78	1.31	0.70	0.00	11.85
-1.60	53.03	2.05	1.65	1.08	0.90	0.02	14.32

Tabel 10. Hasil Laboratorium BH4

Depth (m)	Titik BH4						
	Water Content (%)	Specific Gravity G	Moisture Unit Weight γ_b (gr/cm ³)	Dry Unit Weight γ_k (gr/cm ³)	Void Ratio e	Direct Shear Test	
						c (kg/cm ²)	θ°
-0.50	44.90	2.07	1.73	1.19	0.73	0.00	11.39
-1.00	47.14	2.13	1.62	1.10	0.93	0.00	11.86

E. HASIL TEST TANAH

Berdasar hasil 6 titik sondir ringan dan 4 titik bor, yang menembus tanah di lokasi proyek "TANGGUL". Lokasi proyek di Ds.Ngawu, Kec. Playen, Kab. Gunung Kidul, Yogyakarta dan dengan pertimbangan bangunan direncanakan untuk bangunan Dinding Penahan Tanah dan Tanggul maka hasil test tanah adalah sebagai berikut :

Hasil test tanah di Tanggul, ds.Ngawu, Kec. Playen, Kab. Gunung Kidul, Yogyakarta Bangunan untuk Dinding Penahan Tanah dan Tanggul

1. Pada kedalaman -0,20m s/d -0,60m dengan tegangan ijin $\sigma_{\text{tanah}} = 0,005$ Mpa
2. Pada kedalaman -0,80m s/d -1,00m dengan tegangan ijin $\sigma_{\text{tanah}} = 0,008$ Mpa
3. Pada kedalaman -1,20m s/d -1,60m dengan tegangan ijin $\sigma_{\text{tanah}} = 0,018$ Mpa
4. Pada kedalaman -1,80m s/d -2,00m dengan tegangan ijin $\sigma_{\text{tanah}} = 0,020$ Mpa
5. Pada kedalaman -2,20m s/d -2,80m dengan tegangan ijin $\sigma_{\text{tanah}} = 0,028$ Mpa
6. Pada kedalaman -3,00m dengan tegangan ijin $\sigma_{\text{tanah}} = 0,030$ Mpa

Catatan :

Untuk Design Dinding Penahan Tanah, harus diperhatikan ketinggian muka air tanah dan parameter tanah hasil dari pengeboran

Catatan : Sangat perlu diperhatikan muka air tanah , karena pada laporan point F hanya berdasarkan pengamatan muka air sumur di sekitar lokasi.

F. MUKA AIR TANAH

Permukaan air tanah pada kedalaman sekitar peil -3,00m dari peil referensi $\pm 0,00$ m pada permukaan jalan. (diamati dari muka air sumur disekitar lokasi). Kondisi permukaan air tanah ini dapat merupakan suatu pertimbangan bagi perencana dalam menentukan kedalaman fondasi dan tipe fondasi yang representatif

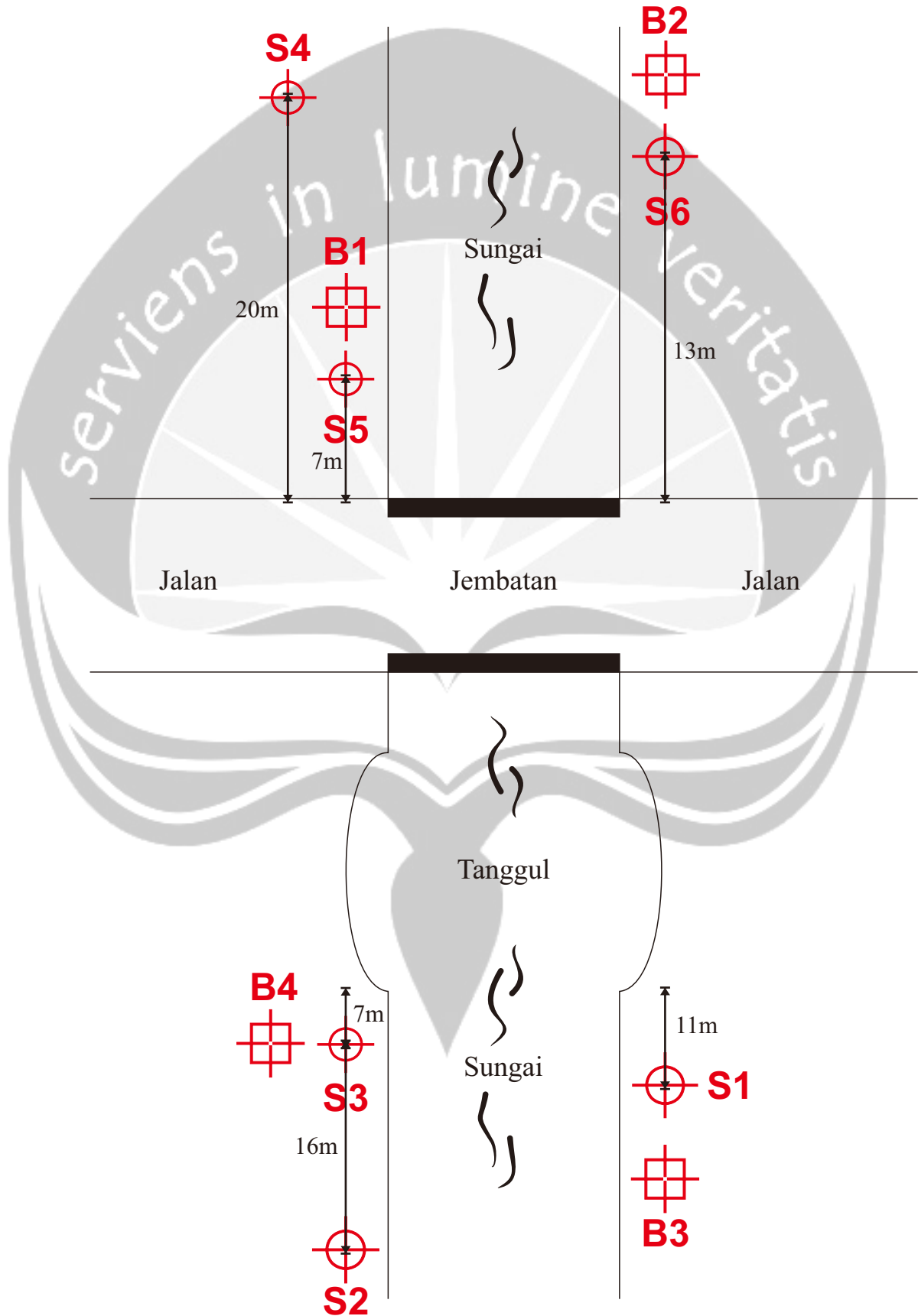
G. PENUTUP

Apabila ternyata dalam pelaksanaan pekerjaan atau pembuatan fondasi nantinya dijumpai hal-hal yang menyimpang/meragukan atau tidak terduga, maka perlu diadakan penyesuaian dengan keadaan tersebut dan keputusan hendaknya diambil oleh pihak-pihak yang menguasai persoalannya.

H. REFERENSI

- AGS, 2005, *Management of Risk Associated with the Preparation of Ground Report and Guidelines for the Preparation of the Ground Report*, Association of Geotechnical & Geoenvironmental Specialists.
- Badan Nasional Indonesia, 2002, *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung*, SNI 03-1726-2002.
- Brouwer, J.J.M., 2002, *Guide to Cone Penetration Testing on Shore and Near Shore*, Lankelma, Cone Penetration Tesring LTD.
- Bowles, J.E., 1970, *Engineering Properties of Soils and Their Measurement*, McGRAW-HILL.
- Bowles, J.E., 1977, *Foundation Analysis and Design*, Second Edition, McGRAW-HILL.
- Budhu, M., 2000, *Soil Mechanics and Foundations*, John Wiley & Sons Inc.
- Peck & Hansen, Teknik Pondasi, Gajah Mada University

LETAK TITIK TES TANAH



2,5 TON CONE PENETRATION TEST

LOCATION	: Ngawu, Playen, Gunung Kidul, Yc	DATE	: 21 April 2016
NUMBER OF CPT.	: 1	WEATHER	: Cerah
ELEVATION	: ±0,00 m dari muka jalan	SURVEYOR	: Lab. Mektan. FT. UAJY
G.WATER DEPTH	: -3,00 meter dari muka tanah	PROJECT	: Tanggul

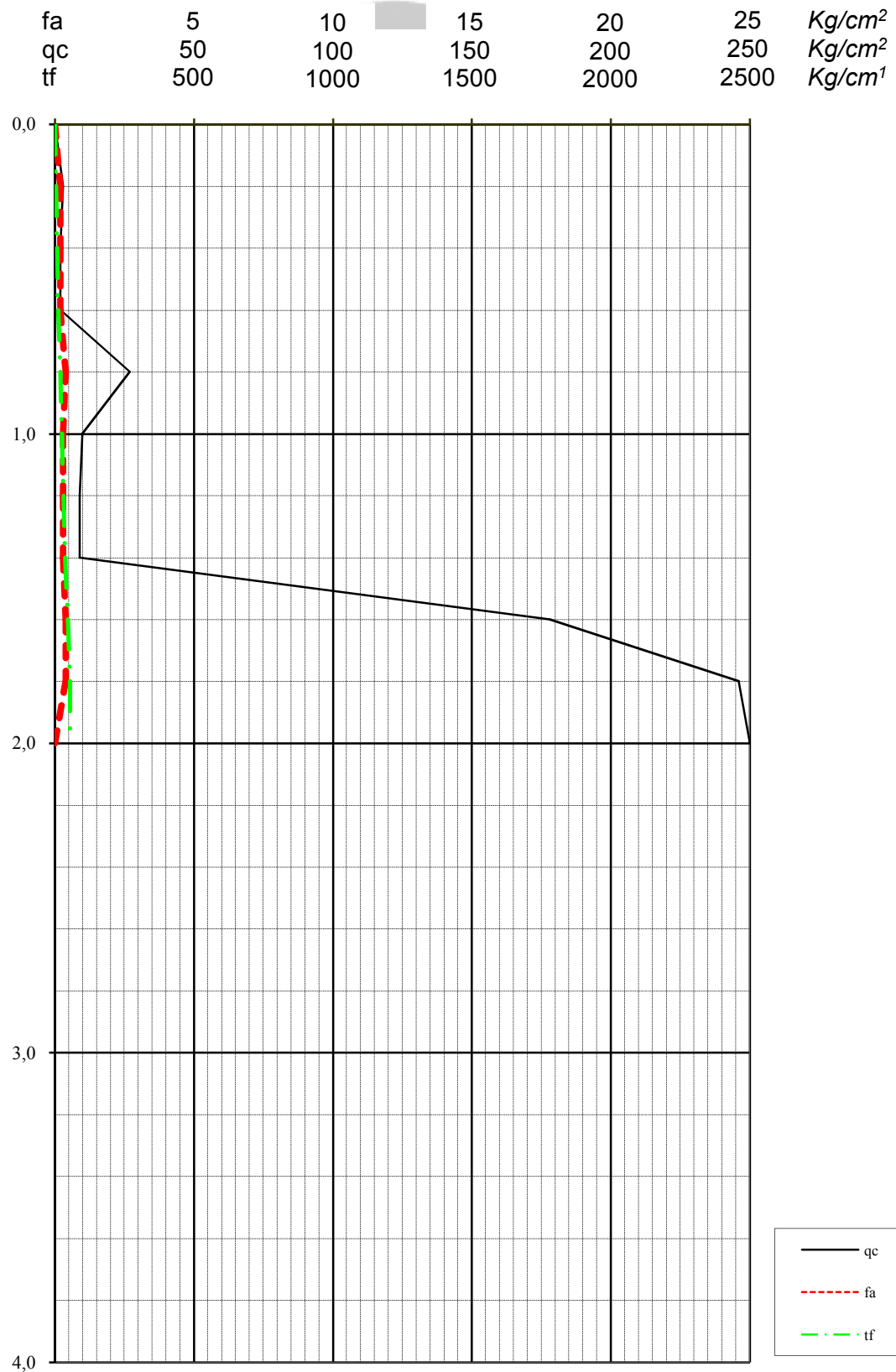
Depth meters	C	C + F	L F	T F	Σ T F	Depth meters	C	C + F	L F	T F	Σ T F
	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm'	kg/cm'		kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm'	kg/cm'
0,00	0	0	0,00								
0,20	3	5	0,20	4	4	10,20					
0,40	2	4	0,20	4	8	10,40					
0,60	2	4	0,20	4	12	10,60					
0,80	27	31	0,40	8	20	10,80					
1,00	10	13	0,30	6	26	11,00					
1,20	9	12	0,30	6	32	11,20					
1,40	9	12	0,30	6	38	11,40					
1,60	178	182	0,40	8	46	11,60					
1,80	246	250	0,40	8	54	11,80					
2,00	250	250	0,00	0	54	12,00					
2,20						12,20					
2,40						12,40					
2,60						12,60					
2,80						12,80					
3,00						13,00					
3,20						13,20					
3,40						13,40					
3,60						13,60					
3,80						13,80					
4,00						14,00					
4,20						14,20					
4,40						14,40					
4,60						14,60					
4,80						14,80					
5,00						15,00					
5,20						15,20					
5,40						15,40					
5,60						15,60					
5,80						15,80					
6,00						16,00					
6,20						16,20					
6,40						16,40					
6,60						16,60					
6,80						16,80					
7,00						17,00					
7,20						17,20					
7,40						17,40					
7,60						17,60					
7,80						17,80					
8,00						18,00					
8,20						18,20					
8,40						18,40					
8,60						18,60					
8,80						18,80					
9,00						19,00					
9,20						19,20					
9,40						19,40					
9,60						19,60					
9,80						19,80					
10,00						20,00					



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

2,5 TON CONE PENETRATION TEST

Project : Tanggul - Ngawu, Playen, Gunung Kidul, Yogyakarta
Number of cpt. : 1
Date : 21 April 2016
Elevation : $\pm 0,00$ m dari muka jalan
G.Water Depth : -3,00 meter dari muka tanah



2,5 TON CONE PENETRATION TEST

LOCATION	: Ngawu, Playen, Gunung Kidul, Yogyakarta	DATE	: 21 April 2016
NUMBER OF CPT.	: 2	WEATHER	: Cerah
ELEVATION	: ±0,00 m dari muka jalan	SURVEYOR	: Lab. Mektan. FT. UAJY
G.WATER DEPTH	: -3,00 meter dari muka tanah	PROJECT	: Tanggul

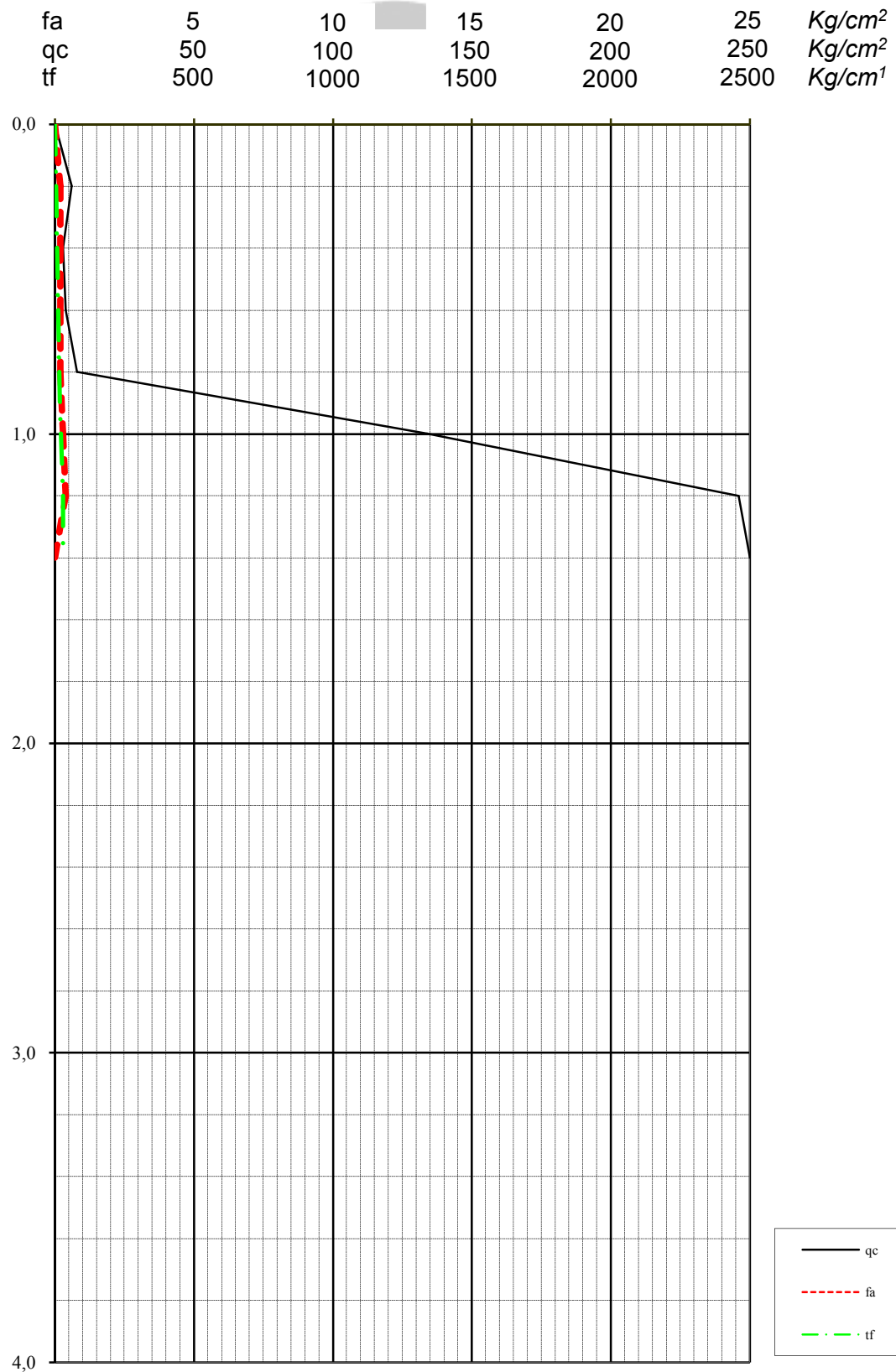
Depth meters	C	C + F	L F	T F	Σ T F	Depth meters	C	C + F	L F	T F	Σ T F
	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm'	kg/cm'		kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm'	kg/cm'
0,00	0	0	0,00								
0,20	6	8	0,20	4	4	10,20					
0,40	3	5	0,20	4	8	10,40					
0,60	4	6	0,20	4	12	10,60					
0,80	8	10	0,20	4	16	10,80					
1,00	134	137	0,30	6	22	11,00					
1,20	246	250	0,40	8	30	11,20					
1,40	250	250	0,00	0	30	11,40					
1,60						11,60					
1,80						11,80					
2,00						12,00					
2,20						12,20					
2,40						12,40					
2,60						12,60					
2,80						12,80					
3,00						13,00					
3,20						13,20					
3,40						13,40					
3,60						13,60					
3,80						13,80					
4,00						14,00					
4,20						14,20					
4,40						14,40					
4,60						14,60					
4,80						14,80					
5,00						15,00					
5,20						15,20					
5,40						15,40					
5,60						15,60					
5,80						15,80					
6,00						16,00					
6,20						16,20					
6,40						16,40					
6,60						16,60					
6,80						16,80					
7,00						17,00					
7,20						17,20					
7,40						17,40					
7,60						17,60					
7,80						17,80					
8,00						18,00					
8,20						18,20					
8,40						18,40					
8,60						18,60					
8,80						18,80					
9,00						19,00					
9,20						19,20					
9,40						19,40					
9,60						19,60					
9,80						19,80					
10,00						20,00					



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

2,5 TON CONE PENETRATION TEST

Project : Tanggul - Ngawu, Playen, Gunung Kidul, Yogyakarta
Number of cpt. : 2
Elevation : $\pm 0,00$ m dari muka jalan
Date : 21 April 2016
G.Water Depth : -3,00 meter dari muka tanah



2,5 TON CONE PENETRATION TEST

LOCATION	: Ngawu, Playen, Gunung Kidul, Yc	DATE	: 21 April 2016
NUMBER OF CPT.	: 3	WEATHER	: Cerah
ELEVATION	: ±0,00 m dari muka jalan	SURVEYOR	: Lab. Mektan. FT. UAJY
G.WATER DEPTH	: -3,00 meter dari muka tanah	PROJECT	: Tanggul

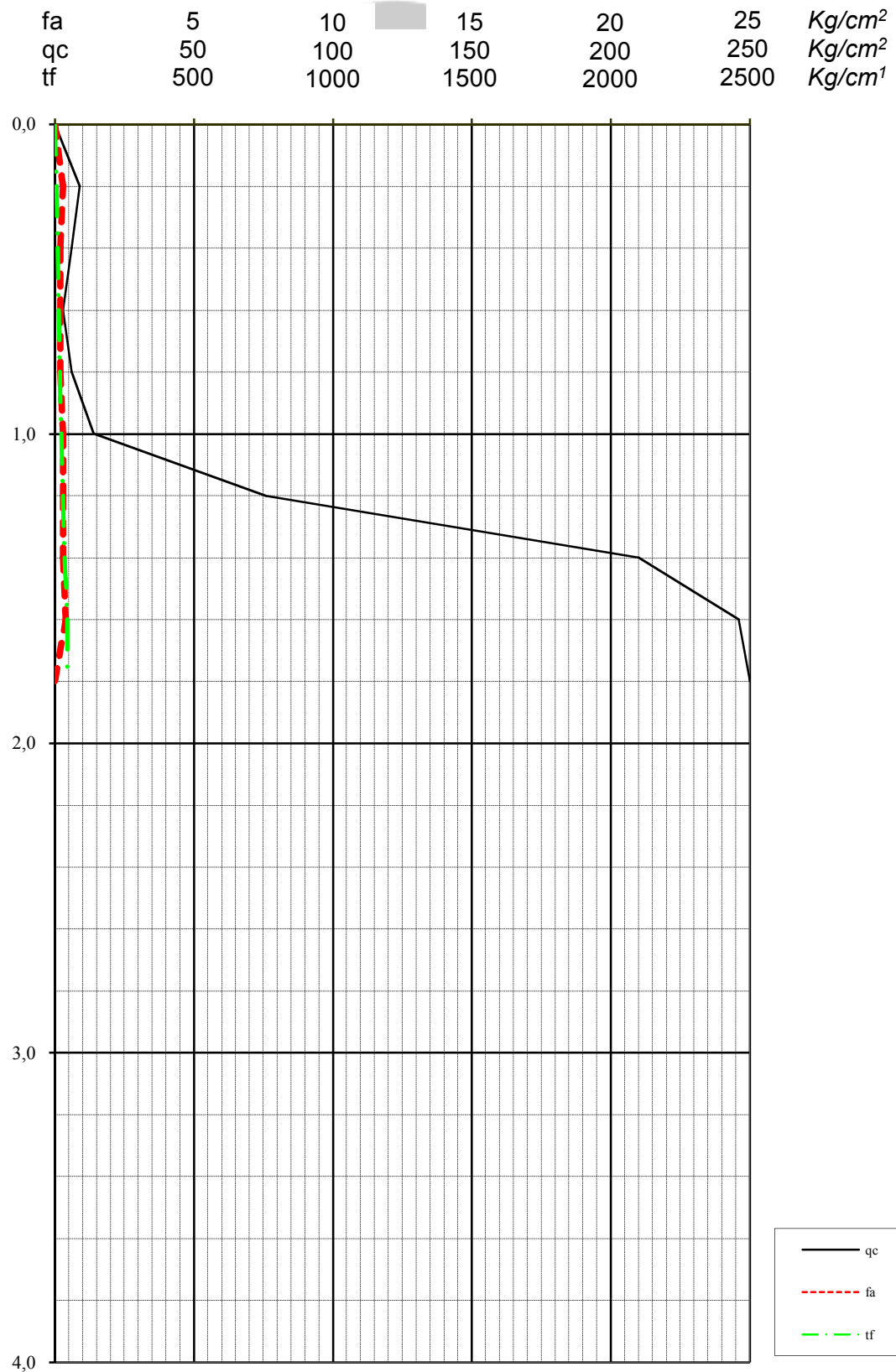
Depth meters	C	C + F	L F	T F	Σ T F	Depth meters	C	C + F	L F	T F	Σ T F
	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm'	kg/cm'		kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm'	kg/cm'
0,00	0	0	0,00								
0,20	9	12	0,30	6	6	10,20					
0,40	6	8	0,20	4	10	10,40					
0,60	3	5	0,20	4	14	10,60					
0,80	6	8	0,20	4	18	10,80					
1,00	14	17	0,30	6	24	11,00					
1,20	76	79	0,30	6	30	11,20					
1,40	210	213	0,30	6	36	11,40					
1,60	246	250	0,40	8	44	11,60					
1,80	250	250	0,00	0	44	11,80					
2,00						12,00					
2,20						12,20					
2,40						12,40					
2,60						12,60					
2,80						12,80					
3,00						13,00					
3,20						13,20					
3,40						13,40					
3,60						13,60					
3,80						13,80					
4,00						14,00					
4,20						14,20					
4,40						14,40					
4,60						14,60					
4,80						14,80					
5,00						15,00					
5,20						15,20					
5,40						15,40					
5,60						15,60					
5,80						15,80					
6,00						16,00					
6,20						16,20					
6,40						16,40					
6,60						16,60					
6,80						16,80					
7,00						17,00					
7,20						17,20					
7,40						17,40					
7,60						17,60					
7,80						17,80					
8,00						18,00					
8,20						18,20					
8,40						18,40					
8,60						18,60					
8,80						18,80					
9,00						19,00					
9,20						19,20					
9,40						19,40					
9,60						19,60					
9,80						19,80					
10,00						20,00					



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

2,5 TON CONE PENETRATION TEST

Project : Tanggul - Ngawu, Playen, Gunung Kidul, Yogyakarta
Number of cpt. : 3
Elevation : $\pm 0,00$ m dari muka jalan
Date : 21 April 2016
G.Water Depth : -3,00 meter dari muka tanah



2,5 TON CONE PENETRATION TEST

LOCATION	: Ngawu, Playen, Gunung Kidul, Yc	DATE	: 21 April 2016
NUMBER OF CPT.	: 4	WEATHER	: Cerah
ELEVATION	: ±0,00 m dari muka jalan	SURVEYOR	: Lab. Mektan. FT. UAJY
G.WATER DEPTH	: -3,00 meter dari muka tanah	PROJECT	: Tanggul

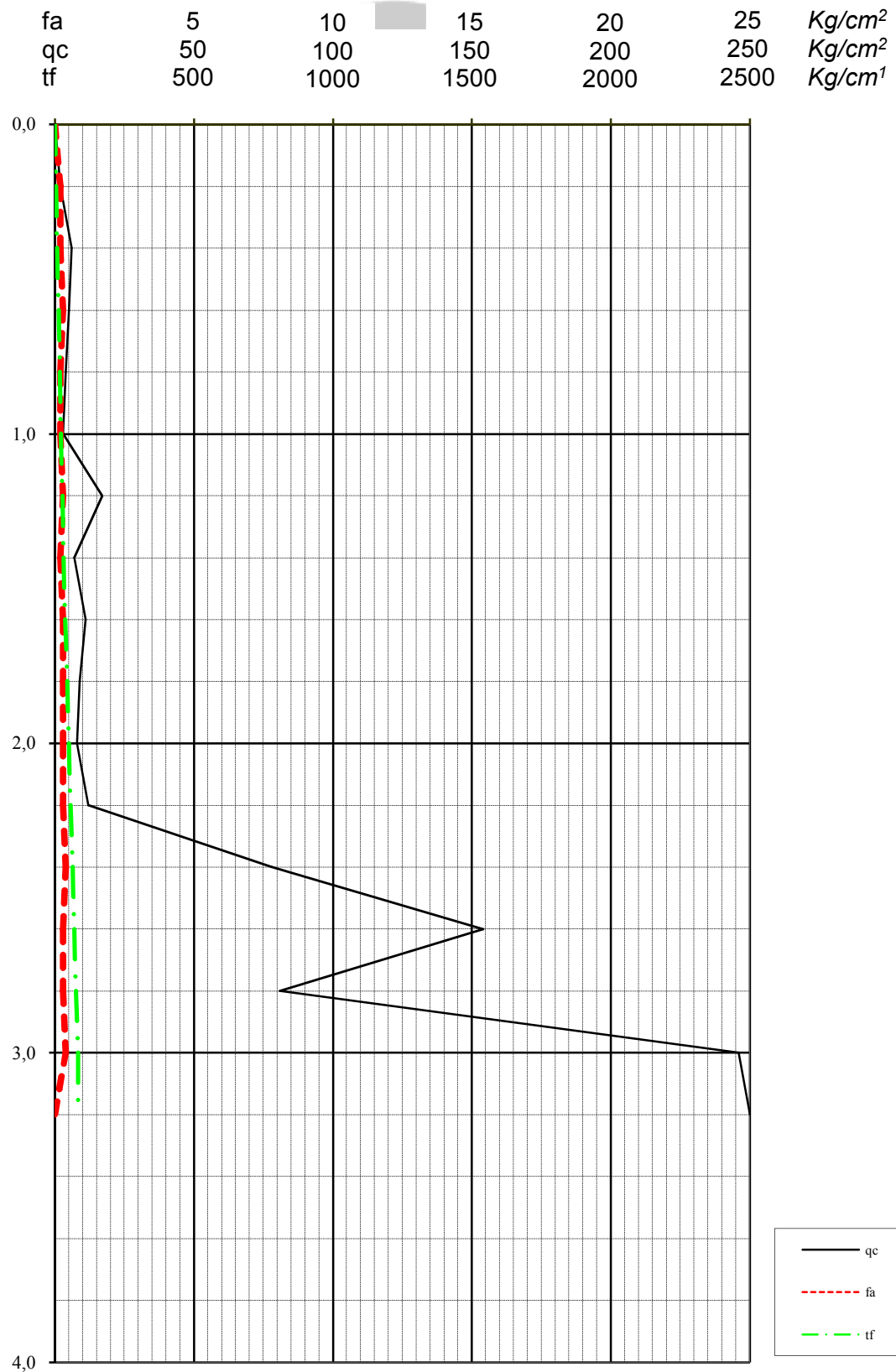
Depth meters	C	C + F	LF	TF	Σ TF	Depth meters	C	C + F	LF	TF	Σ TF
	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm'	kg/cm'		kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm'	kg/cm'
0,00	0	0	0,00								
0,20	2	4	0,20	4	4	10,20					
0,40	6	8	0,20	4	8	10,40					
0,60	5	8	0,30	6	14	10,60					
0,80	4	6	0,20	4	18	10,80					
1,00	3	5	0,20	4	22	11,00					
1,20	17	20	0,30	6	28	11,20					
1,40	7	9	0,20	4	32	11,40					
1,60	11	14	0,30	6	38	11,60					
1,80	9	12	0,30	6	44	11,80					
2,00	8	11	0,30	6	50	12,00					
2,20	12	15	0,30	6	56	12,20					
2,40	78	82	0,40	8	64	12,40					
2,60	154	157	0,30	6	70	12,60					
2,80	81	84	0,30	6	76	12,80					
3,00	246	250	0,40	8	84	13,00					
3,20	250	250	0,00	0	84	13,20					
3,40						13,40					
3,60						13,60					
3,80						13,80					
4,00						14,00					
4,20						14,20					
4,40						14,40					
4,60						14,60					
4,80						14,80					
5,00						15,00					
5,20						15,20					
5,40						15,40					
5,60						15,60					
5,80						15,80					
6,00						16,00					
6,20						16,20					
6,40						16,40					
6,60						16,60					
6,80						16,80					
7,00						17,00					
7,20						17,20					
7,40						17,40					
7,60						17,60					
7,80						17,80					
8,00						18,00					
8,20						18,20					
8,40						18,40					
8,60						18,60					
8,80						18,80					
9,00						19,00					
9,20						19,20					
9,40						19,40					
9,60						19,60					
9,80						19,80					
10,00						20,00					



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

2,5 TON CONE PENETRATION TEST

Project : Tanggul - Ngawu, Playen, Gunung Kidul, Yogyakarta
Number of cpt. : 4
Date : 21 April 2016
Elevation : $\pm 0,00$ m dari muka jalan
G.Water Depth : -3,00 meter dari muka tanah



2,5 TON CONE PENETRATION TEST

LOCATION	: Ngawu, Playen, Gunung Kidul, Yk	DATE	: 21 April 2016
NUMBER OF CPT.	: 5	WEATHER	: Cerah
ELEVATION	: -0,50 m dari muka jalan	SURVEYOR	: Lab. Mektan. FT. UAJY
G.WATER DEPTH	: -3,00 meter dari muka tanah	PROJECT	: Tanggul

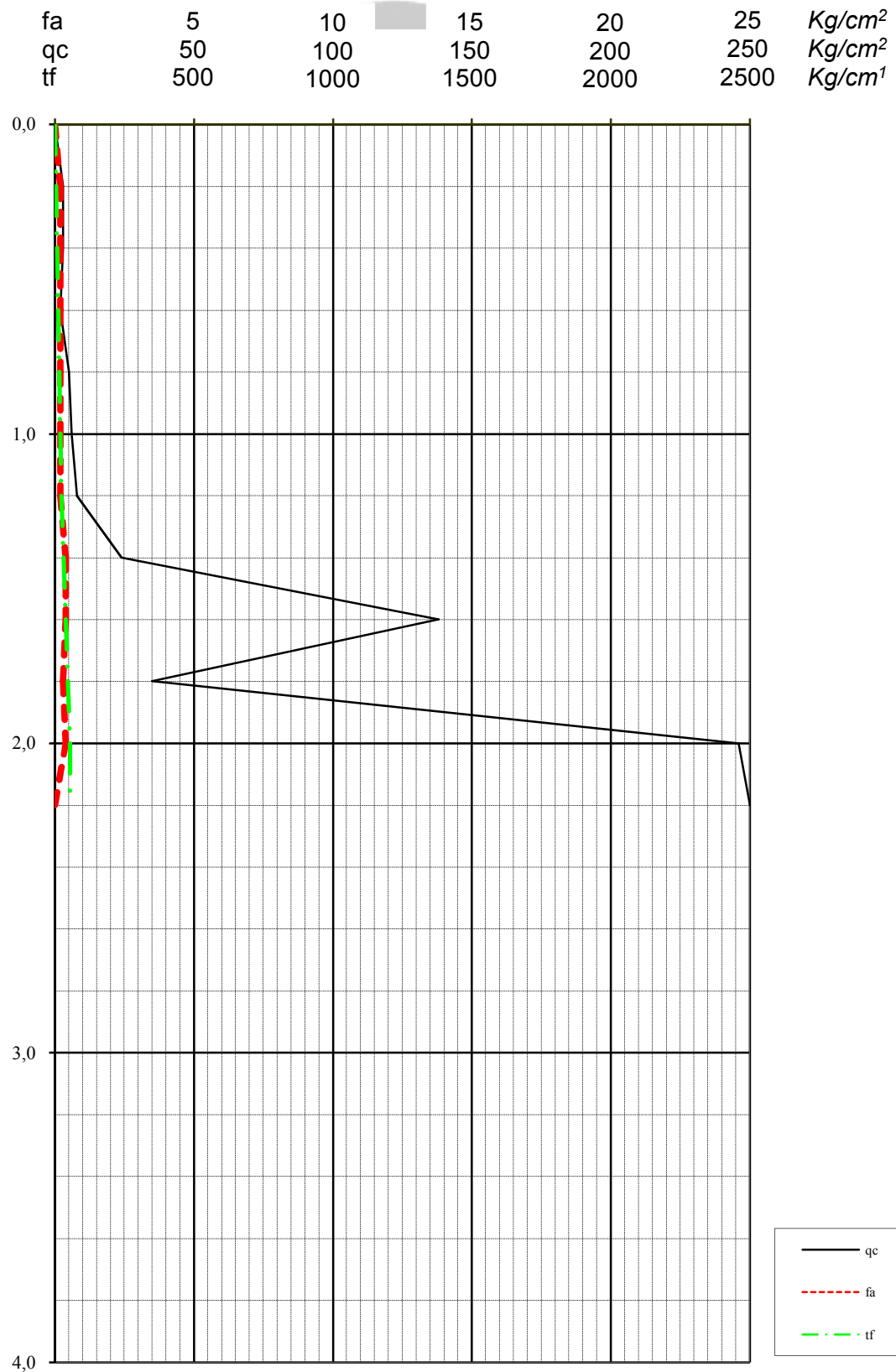
Depth meters	C	C + F	LF	TF	Σ TF	Depth meters	C	C + F	LF	TF	Σ TF
	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm'	kg/cm'		kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm'	kg/cm'
0,00	0	0	0,00								
0,20	3	5	0,20	4	4	10,20					
0,40	3	5	0,20	4	8	10,40					
0,60	2	4	0,20	4	12	10,60					
0,80	5	7	0,20	4	16	10,80					
1,00	6	8	0,20	4	20	11,00					
1,20	8	10	0,20	4	24	11,20					
1,40	24	28	0,40	8	32	11,40					
1,60	138	142	0,40	8	40	11,60					
1,80	35	38	0,30	6	46	11,80					
2,00	246	250	0,40	8	54	12,00					
2,20	250	250	0,00	0	54	12,20					
2,40						12,40					
2,60						12,60					
2,80						12,80					
3,00						13,00					
3,20						13,20					
3,40						13,40					
3,60						13,60					
3,80						13,80					
4,00						14,00					
4,20						14,20					
4,40						14,40					
4,60						14,60					
4,80						14,80					
5,00						15,00					
5,20						15,20					
5,40						15,40					
5,60						15,60					
5,80						15,80					
6,00						16,00					
6,20						16,20					
6,40						16,40					
6,60						16,60					
6,80						16,80					
7,00						17,00					
7,20						17,20					
7,40						17,40					
7,60						17,60					
7,80						17,80					
8,00						18,00					
8,20						18,20					
8,40						18,40					
8,60						18,60					
8,80						18,80					
9,00						19,00					
9,20						19,20					
9,40						19,40					
9,60						19,60					
9,80						19,80					
10,00						20,00					



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

2,5 TON CONE PENETRATION TEST

Project : Tanggul - Ngawu, Playen, Gunung Kidul, Yogyakarta
Number of cpt. : 5
Date : 21 April 2016
Elevation : -0,50 m dari muka jalan
G.Water Depth : -3,00 meter dari muka tanah





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

2,5 TON CONE PENETRATION TEST

LOCATION : Ngawu, Playen, Gunung Kidul, Yc **DATE** : 21 April 2016
NUMBER OF CPT. : 6 **WEATHER** : Cerah
ELEVATION : -0,50 m dari muka jalan **SURVEYOR** : Lab. Mektan. FT. UAJY
G.WATER DEPTH : -3,00 meter dari muka tanah **PROJECT** : Tanggul

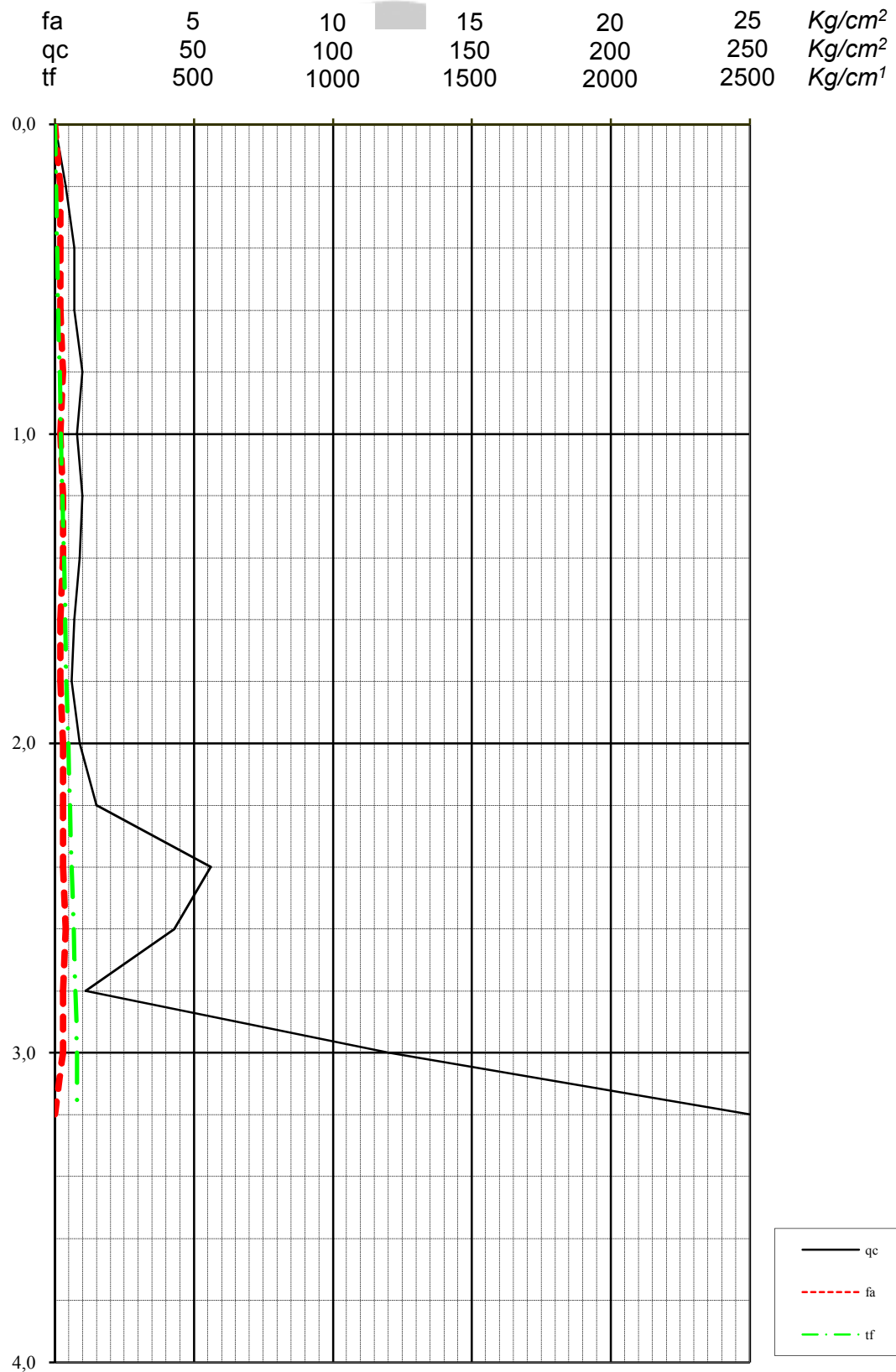
Depth meters	C kg/cm ²	C + F kg/cm ²	L F kg/cm ²	T F kg/cm'	Σ T F kg/cm'	Depth meters	C kg/cm ²	C + F kg/cm ²	L F kg/cm ²	T F kg/cm'	Σ T F kg/cm'
0,00	0	0	0,00								
0,20	4	6	0,20	4	4	10,20					
0,40	7	9	0,20	4	8	10,40					
0,60	7	9	0,20	4	12	10,60					
0,80	10	13	0,30	6	18	10,80					
1,00	8	10	0,20	4	22	11,00					
1,20	10	13	0,30	6	28	11,20					
1,40	9	12	0,30	6	34	11,40					
1,60	7	9	0,20	4	38	11,60					
1,80	6	8	0,20	4	42	11,80					
2,00	9	12	0,30	6	48	12,00					
2,20	15	18	0,30	6	54	12,20					
2,40	56	59	0,30	6	60	12,40					
2,60	43	47	0,40	8	68	12,60					
2,80	11	14	0,30	6	74	12,80					
3,00	120	123	0,30	6	80	13,00					
3,20	250	250	0,00	0	80	13,20					
3,40						13,40					
3,60						13,60					
3,80						13,80					
4,00						14,00					
4,20						14,20					
4,40						14,40					
4,60						14,60					
4,80						14,80					
5,00						15,00					
5,20						15,20					
5,40						15,40					
5,60						15,60					
5,80						15,80					
6,00						16,00					
6,20						16,20					
6,40						16,40					
6,60						16,60					
6,80						16,80					
7,00						17,00					
7,20						17,20					
7,40						17,40					
7,60						17,60					
7,80						17,80					
8,00						18,00					
8,20						18,20					
8,40						18,40					
8,60						18,60					
8,80						18,80					
9,00						19,00					
9,20						19,20					
9,40						19,40					
9,60						19,60					
9,80						19,80					
10,00						20,00					



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

2,5 TON CONE PENETRATION TEST

Project : Tanggul - Ngawu, Playen, Gunung Kidul, Yogyakarta
Number of cpt. : 6
Elevation : -0,50 m dari muka jalan
Date : 21 April 2016
G.Water Depth : -3,00 meter dari muka tanah





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 : Tanggul
Lokasi : Ds. Ngawu, Kec. Playen, Kab. Gunung Kidul, Yogyakarta
Tanggal : 22 April 2016
Cuaca : Cerah
Muka Air Tanah : - 3,00 m dari muka tanah
Elevasi : - 0,50 m dari muka jalan
No. Titik : B.1

Kedalaman (meter)	Profil Tanah	Deskripsi Tanah (Pengamatan di lapangan)	Keterangan
-0.00		Muka tanah	
-0.20		Lempung (coklat)	- Lempung
-0.40		Lempung (abu-abu)	
-0.60		Lempung (abu-abu)	- Urug
-0.80		Lantau pasir berkerikil (abu-abu, coklat, kuning)	
-1.00		Lantau pasir berkerikil (abu-abu, kuning)	- Cadas
-1.20		Lantau pasir berkerikil (abu-abu, coklat, kuning)	
-1.40		Lantau pasir berkerikil (abu-abu, coklat, kuning)	- Lantau
-1.60		Lantau pasir berkerikil (abu-abu, coklat, kuning)	- Pasir
-1.80			- Pasir halus
-2.00			
-2.20			- Pasir sedang
-2.40			
-2.60			- Pasir kasar
-2.80			
-3.00			- Kerikil
-3.20			
-3.40			- Kapur
-3.60			
-3.80			
-4.00			- Sampel
-4.20			
-4.40			
-4.60			
-4.80			
-5.00			

Catatan: Pada pengamatan di lapangan, lanau bisa tampak seperti pasir halus atau pasir sangat halus



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 : Tanggul
Lokasi : Ds. Ngawu, Kec. Playen, Kab. Gunung Kidul, Yogyakarta
Tanggal : 22 April 2016
Cuaca : Cerah
Muka Air Tanah : - 3,00 m dari muka tanah
Elevasi : $\pm 0,00$ m dari muka jalan
No. Titik : B.2

Kedalaman (meter)	Profil Tanah	Deskripsi Tanah (Pengamatan di lapangan)	Keterangan
-0.00		Muka tanah	
-0.20		Lempung (coklat, kuning)	- Lempung
-0.50		Lanau (coklat, abu-abu)	
-0.60		Lanau (coklat)	- Urug
-0.80		Lanau (coklat)	
-1.00		Lanau (coklat)	- Cadas
-1.20		Lanau (abu-abu)	
-1.40		Lanau (abu-abu)	- Lanau
-1.60		Lanau (abu-abu)	
-1.80		Lanau (abu-abu, putih)	- Pasir
-2.10		Lanau (hijau, abu-abu)	
-2.20		Lanau pasir berkerikil (hijau, abu-abu)	- Pasir halus
-2.40		Lanau pasir berkerikil (hijau, abu-abu)	
-2.60			- Pasir sedang
-2.80			
-3.00			- Pasir kasar
-3.20			
-3.40			- Kerikil
-3.60			
-3.80			- Kapur
-4.00			
-4.20			- Sampel
-4.40			
-4.60			
-4.80			
-5.00			

Catatan: Pada pengamatan di lapangan, lanau bisa tampak seperti pasir halus atau pasir sangat halus



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 : Tanggul
Lokasi : Ds. Ngawu, Kec. Playen, Kab. Gunung Kidul, Yogyakarta
Tanggal : 22 April 2016
Cuaca : Cerah
Muka Air Tanah : - 3,00 m dari muka tanah
Elevasi : $\pm 0,00$ m dari muka jalan
No. Titik : B.3

Kedalaman (meter)	Profil Tanah	Deskripsi Tanah (Pengamatan di lapangan)	Keterangan
-0.00		Muka tanah	
-0.30		Lempung (coklat)	- Lempung
-0.40		Lempung (coklat, kuning)	
-0.60		Lempung (coklat, kuning)	- Urug
-0.80		Lanau pasir berkerikil (coklat, kuning)	
-1.00		Lanau pasir berkerikil (coklat, kuning)	- Cadas
-1.20		Lanau pasir berkerikil (hijau, abu-abu)	
-1.40		Lanau pasir berkerikil (hijau, abu-abu)	- Lanau
-1.60		Lanau pasir berkerikil (hijau, abu-abu)	- Pasir
-1.80			- Pasir halus
-2.00			
-2.20			- Pasir sedang
-2.40			
-2.60			- Pasir kasar
-2.80			
-3.00			- Kerikil
-3.20			
-3.40			- Kapur
-3.60			
-3.80			
-4.00			
-4.20			- Sampel
-4.40			
-4.60			
-4.80			
-5.00			

Catatan: Pada pengamatan di lapangan, lanau bisa tampak seperti pasir halus atau pasir sangat halus



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 : Tanggul
Lokasi : Ds. Ngawu, Kec. Playen, Kab. Gunung Kidul, Yogyakarta
Tanggal : 22 April 2016
Cuaca : Cerah
Muka Air Tanah : - 3,00 m dari muka tanah
Elevasi : $\pm 0,00$ m dari muka jalan
No. Titik : B.4

Kedalaman (meter)	Profil Tanah	Deskripsi Tanah (Pengamatan di lapangan)	Keterangan
-0.00		Muka tanah	
-0.20		Lempung (coklat)	- Lempung
-0.50		Lanau (abu-abu)	
-0.60		Lanau (coklat, kuning)	- Urug
-0.80		Lanau (coklat, abu-abu)	
-1.00		Lanau (coklat, abu-abu)	- Cadas
-1.20			
-1.40			- Lanau
-1.60			
-1.80			- Pasir
-2.00			
-2.20			- Pasir halus
-2.40			
-2.60			- Pasir sedang
-2.80			
-3.00			- Pasir kasar
-3.20			
-3.40			- Kerikil
-3.60			
-3.80			- Kapur
-4.00			
-4.20			- Sampel
-4.40			
-4.60			
-4.80			
-5.00			

Catatan: Pada pengamatan di lapangan, lanau bisa tampak seperti pasir halus atau pasir sangat halus



REKAP HASIL PENGUJIAN TANAH

Proyek : Tanggul
Lokasi : Ds. Ngawu, Kec. Playen, Kab. Gunung Kidul, Yogyakarta
Tanggal : 27 April 2016

Titik	Kedalaman (m)	Kadar Air (%)	Berat Jenis (G)	γ_b (gr/cm ³)	γ_k (gr/cm ³)	Pengujian Geser Langsung	
						c (kg/cm ²)	θ°
B1	0,80	56,29	2,13	1,63	1,04	0,00	13,17
	1,60	29,45	2,14	1,80	1,39	0,00	17,43
B2	1,00	41,11	2,28	1,74	1,23	0,03	13,75
	2,40	47,91	2,08	1,71	1,16	0,05	16,21
B3	0,80	36,20	2,22	1,78	1,31	0,00	11,85
	1,60	53,03	2,05	1,65	1,08	0,02	14,32
B4	0,50	44,90	2,07	1,73	1,19	0,00	11,39
	1,00	47,14	2,13	1,62	1,10	0,00	11,86

Lab. Mekanika Tanah FT-UAJY,
Staf,

Oktoditya Ekaputra



ANALISA BUTIRAN

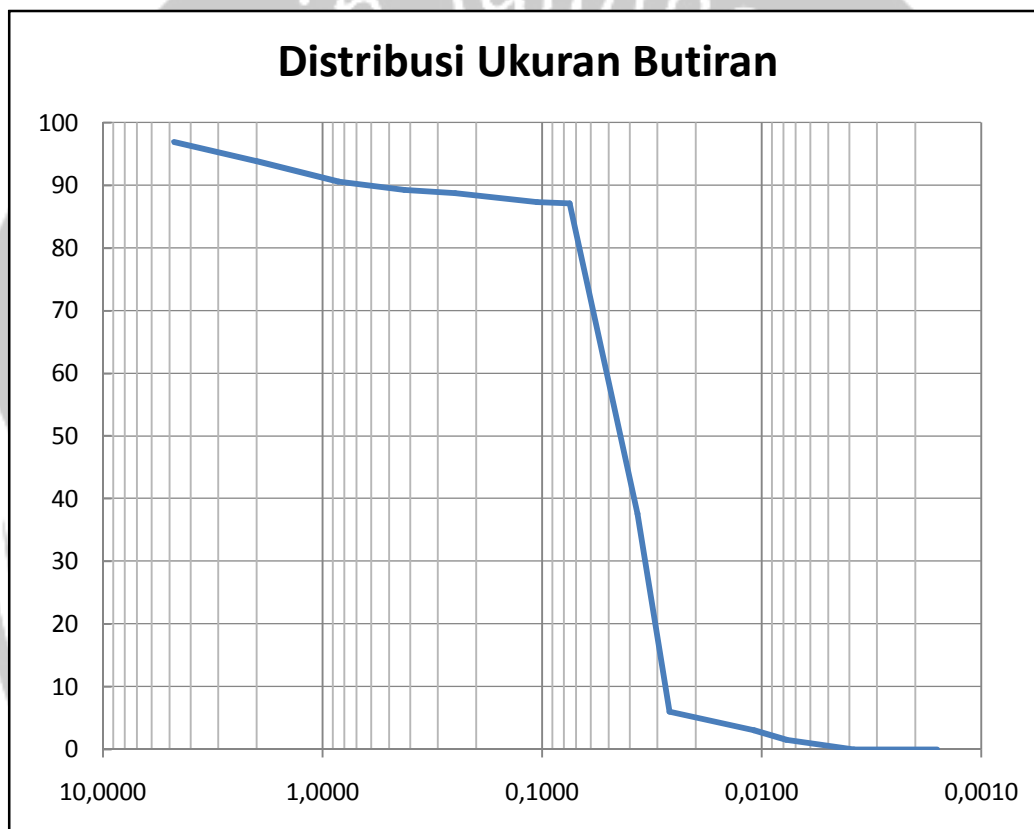
Proyek : Tanggul

Lokasi : Ds. Ngawu, Kec. Playen, Kab. Gunung Kidul, Yogyakarta

Tanggal : 27 April 2016

Titik : B1

0,8



No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4,750	3,0	97,0	96,96
10	2,000	3,1	93,9	93,89
20	0,850	3,3	90,63	90,63
40	0,425	1,4	89,28	89,28
60	0,250	0,5	88,76	88,76
140	0,106	1,5	87,29	87,29
200	0,075	0,2	87,08	87,08
Pan		87,08		



ANALISA BUTIRAN

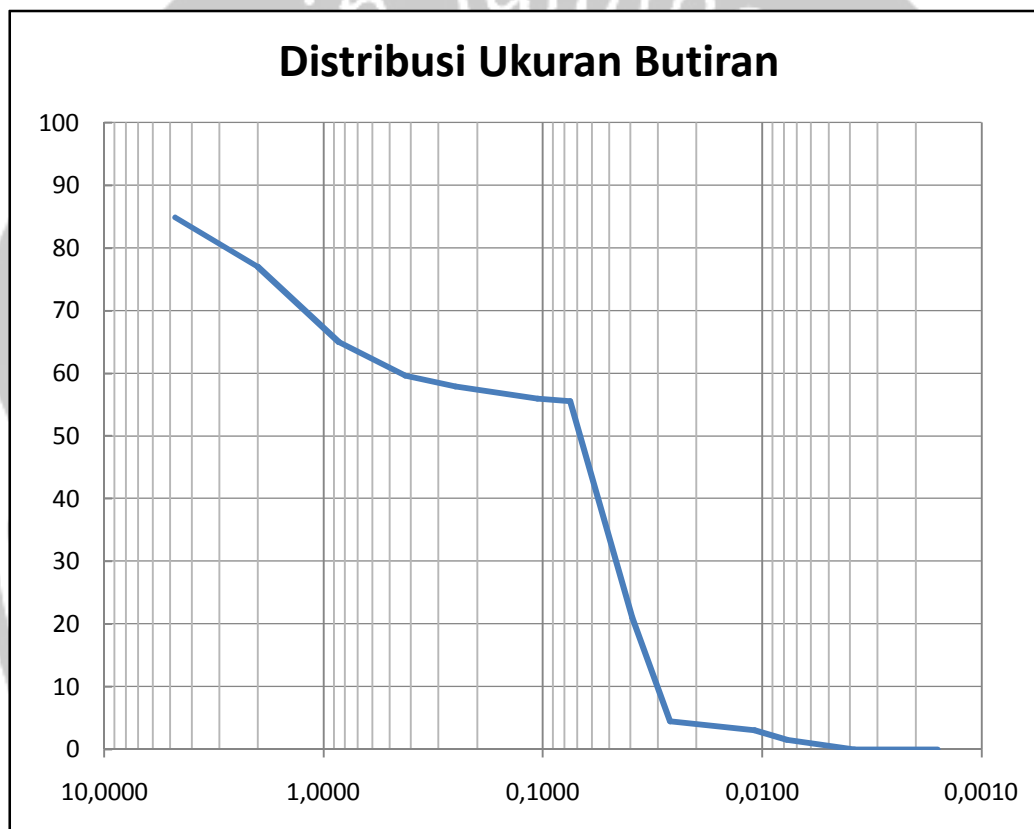
Proyek : Tanggul

Lokasi : Ds. Ngawu, Kec. Playen, Kab. Gunung Kidul, Yogyakarta

Tanggal : 27 April 2016

Titik : B1

1,6



No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4,750	15,1	84,9	84,89
10	2,000	7,9	77,0	77,02
20	0,850	12,1	65,0	64,97
40	0,425	5,3	59,7	59,69
60	0,250	1,8	57,9	57,93
140	0,106	2,0	55,97	55,97
200	0,075	0,4	55,5	55,53
Pan		55,5		



ANALISA BUTIRAN

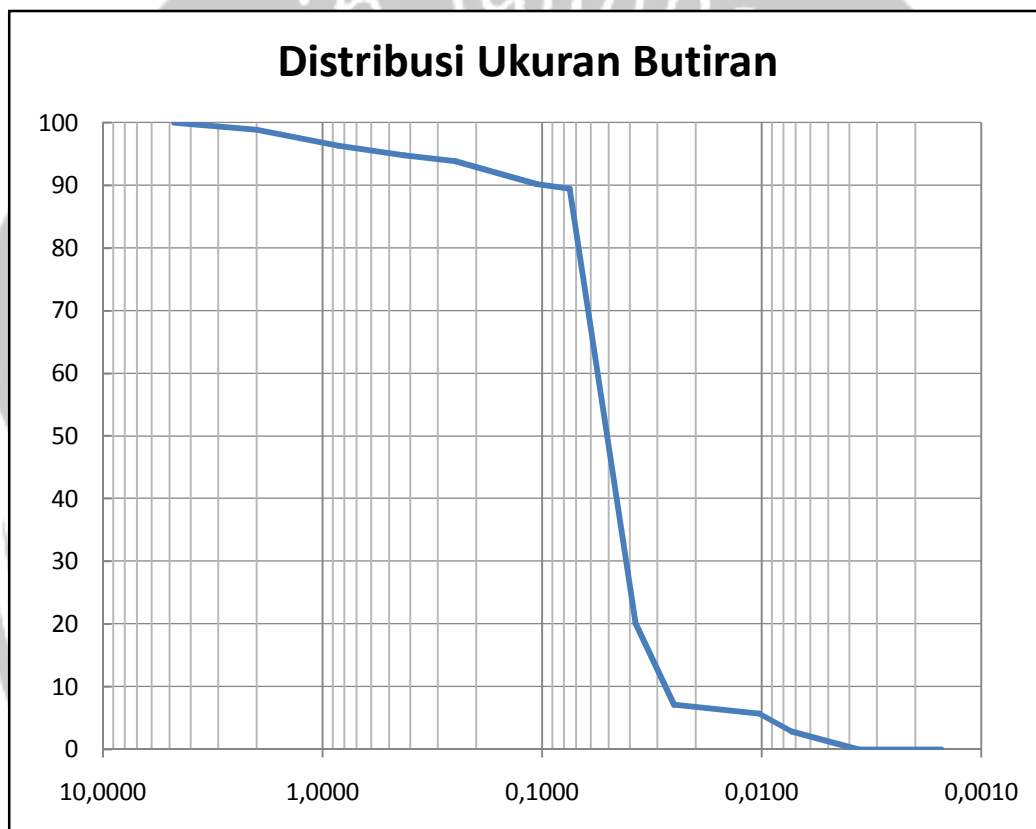
Proyek : Tanggul

Lokasi : Ds. Ngawu, Kec. Playen, Kab. Gunung Kidul, Yogyakarta

Tanggal : 27 April 2016

Titik : B2

1,00



No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4,750	0,0	100,0	100,00
10	2,000	1,1	98,9	98,87
20	0,850	2,5	96,35	96,35
40	0,425	1,6	94,74	94,74
60	0,250	0,9	93,85	93,85
140	0,106	3,6	90,2	90,20
200	0,075	0,7	89,46	89,46
Pan		89,46		



ANALISA BUTIRAN

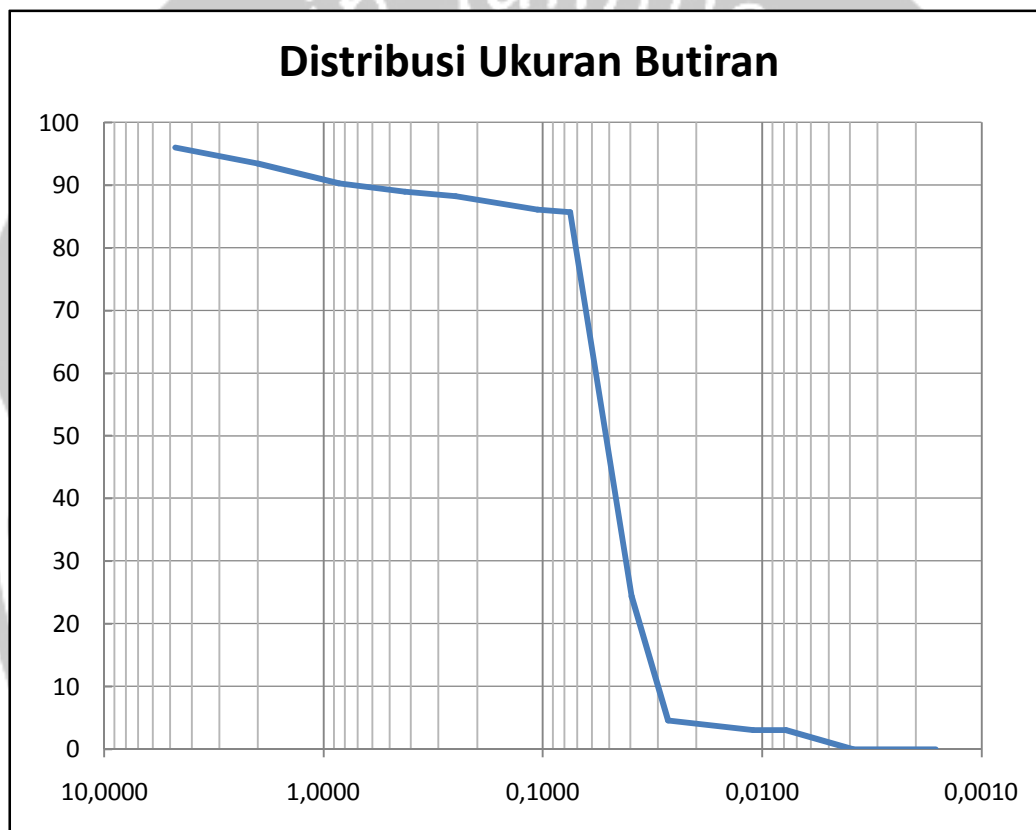
Proyek : Tanggul

Lokasi : Ds. Ngawu, Kec. Playen, Kab. Gunung Kidul, Yogyakarta

Tanggal : 27 April 2016

Titik : B2

2,4



No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4,750	4,0	96,0	95,99
10	2,000	2,6	93,4	93,43
20	0,850	3,2	90,3	90,27
40	0,425	1,3	88,9	88,94
60	0,250	0,7	88,2	88,20
140	0,106	2,1	86,12	86,12
200	0,075	0,4	85,7	85,68
Pan		85,7		



ANALISA BUTIRAN

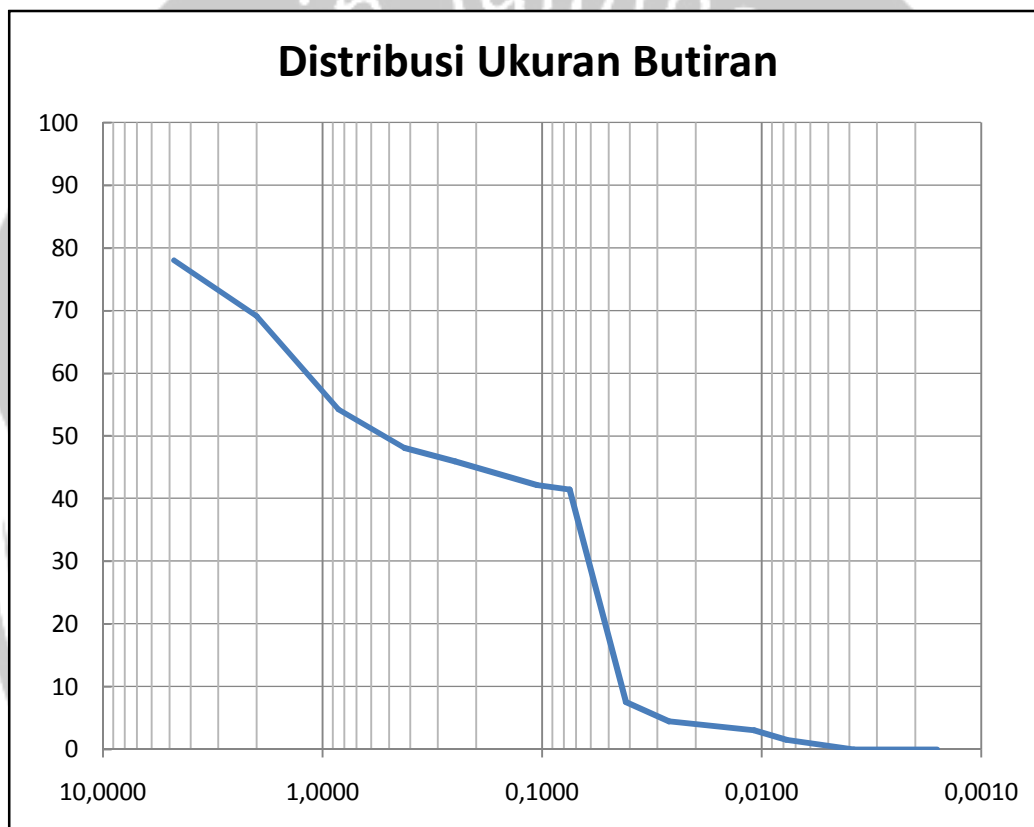
Proyek : Tanggul

Lokasi : Ds. Ngawu, Kec. Playen, Kab. Gunung Kidul, Yogyakarta

Tanggal : 27 April 2016

Titik : B3

0,8



No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4,750	21,9	78,1	78,08
10	2,000	9,0	69,1	69,13
20	0,850	15,0	54,18	54,18
40	0,425	6,1	48,1	48,10
60	0,250	2,2	45,91	45,91
140	0,106	3,8	42,15	42,15
200	0,075	0,7	41,44	41,44
Pan		41,44		



ANALISA BUTIRAN

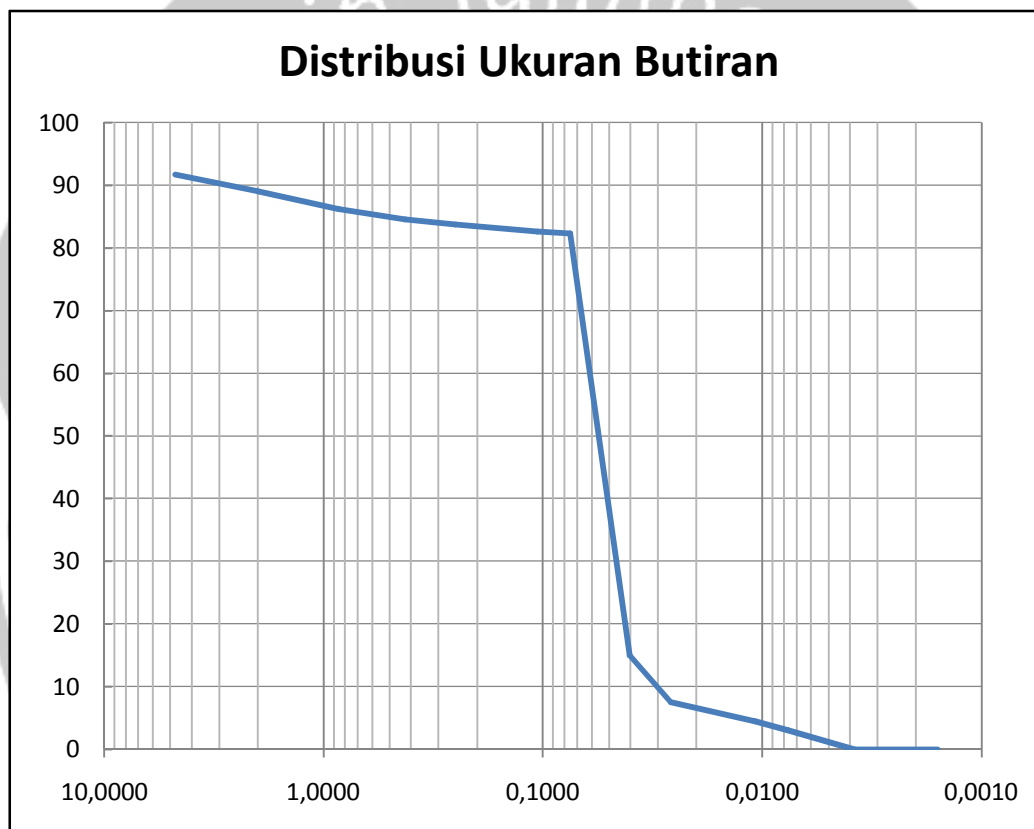
Proyek : Tanggul

Lokasi : Ds. Ngawu, Kec. Playen, Kab. Gunung Kidul, Yogyakarta

Tanggal : 27 April 2016

Titik : B3

1,6



No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4,750	8,3	91,7	91,74
10	2,000	2,6	89,1	89,11
20	0,850	2,9	86,2	86,16
40	0,425	1,6	84,6	84,57
60	0,250	0,8	83,8	83,75
140	0,106	1,2	82,58	82,58
200	0,075	0,3	82,3	82,30
Pan		82,3		



ANALISA BUTIRAN

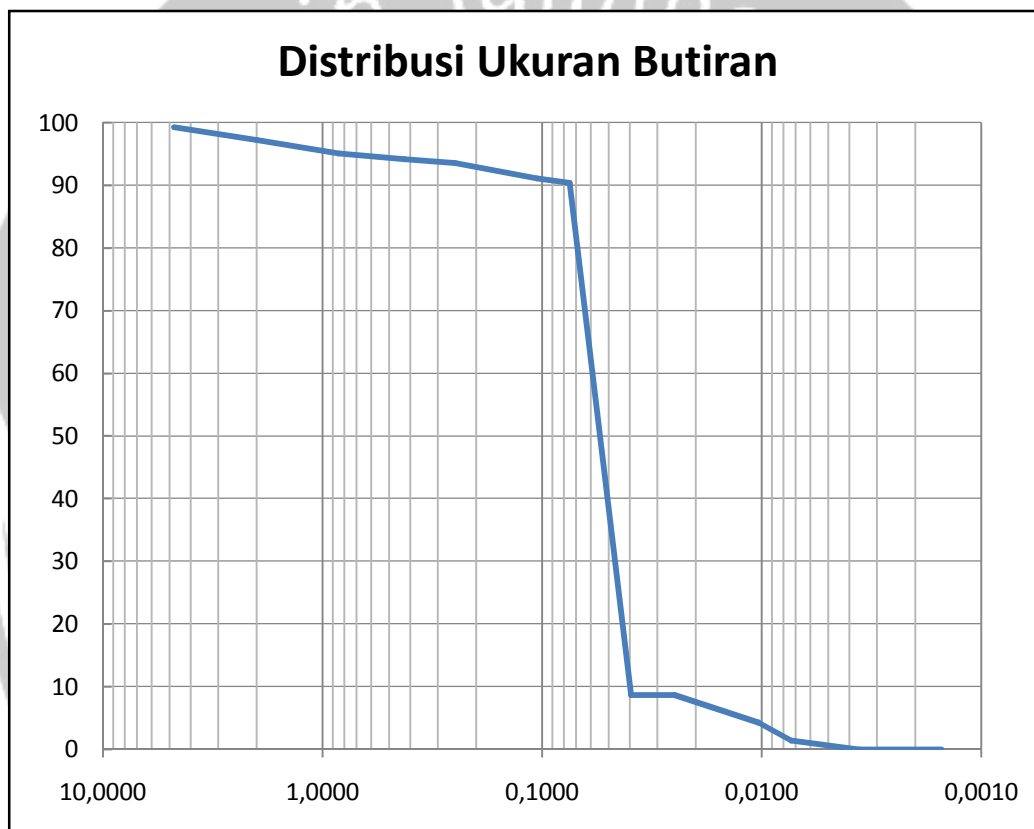
Proyek : Tanggul

Lokasi : Ds. Ngawu, Kec. Playen, Kab. Gunung Kidul, Yogyakarta

Tanggal : 27 April 2016

Titik : B4

0,5



No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4,750	0,7	99,3	99,33
10	2,000	2,1	97,2	97,21
20	0,850	2,1	95,12	95,12
40	0,425	0,9	94,19	94,19
60	0,250	0,6	93,59	93,59
140	0,106	2,5	91,08	91,08
200	0,075	0,7	90,39	90,39
Pan		90,39		



ANALISA BUTIRAN

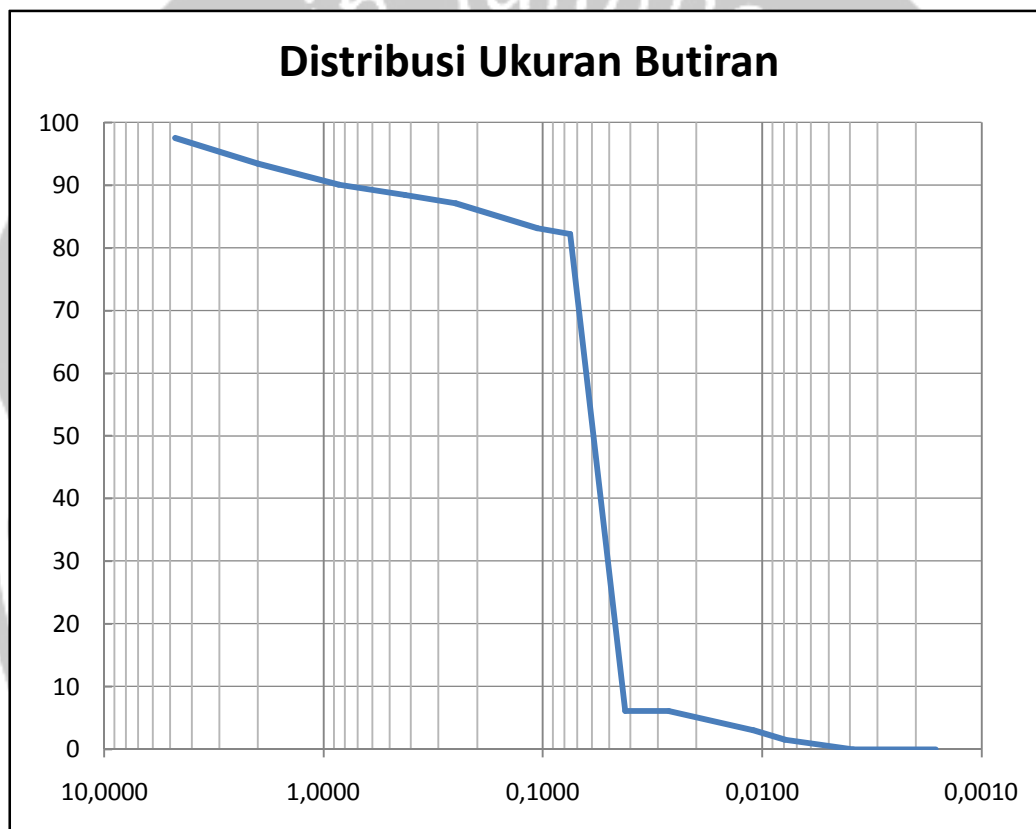
Proyek : Tanggul

Lokasi : Ds. Ngawu, Kec. Playen, Kab. Gunung Kidul, Yogyakarta

Tanggal : 27 April 2016

Titik : B4

1,00



No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Prosen Lolos
4	4,750	2,5	97,6	97,55
10	2,000	4,1	93,4	93,42
20	0,850	3,3	90,1	90,08
40	0,425	1,6	88,4	88,45
60	0,250	1,3	87,1	87,13
140	0,106	4,0	83,17	83,17
200	0,075	0,9	82,2	82,23
Pan		82,2		

DOKUMENTASI

“TANGGUL”

Ds. Ngawu, Kec. Playen, Kab. Gunung Kidul, Yogyakarta



DOKUMENTASI

“TANGGUL”

Ds. Ngawu, Kec. Playen, Kab. Gunung Kidul, Yogyakarta

