

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan data hasil pengujian dan analisis dari penelitian yang telah dilakukan, terlihat adanya perubahan peningkatan tanah dari daya dukung dan penurunan tanah pada pondasi pada tanah berbutir halus dengan dilakukannya penambahan perkuatan menggunakan ban bekas, urugan pasir dan cerucuk kayu, sehingga dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Tanah pada model pondasi yang dilakukan dalam box uji sebelum ditambahkan perkuatan ban bekas, urugan pasir dan cerucuk kayu mengalami penurunan yang cukup besar yaitu 15,05 mm dengan beban yang hanya bisa ditahan adalah sebesar 96,971 kg.
2. Penambahan perkuatan dengan memasang ban bekas pada kedalaman 10 cm lalu ditimbun oleh urugan pasir dapat mengurangi penurunan akibat beban yang diterima menjadi menurun dan dapat menambah beban maksimum yang dapat diterima oleh tanah berbutir halus. Pada percobaan ini dihentikan saat penurunan mencapai 15,3 mm dengan beban maksimum yang diterima meningkat dari 96,971 kg pada tanah asli menjadi 126,971 kg.
3. Penambahan perkuatan dengan variasi yang sama yaitu menggunakan ban bekas dan urugan pasir namun diletakan pada kedalaman 20 cm dapat

mengurangi penurunan akibat beban yang diterima menjadi menurun dan dapat menambah beban maksimum yang dapat diterima oleh tanah berbutir halus. Pada percobaan ini dihentikan saat penurunan mencapai 15,13 mm dengan beban maksimum yang diterima meningkat dari 96,971 kg pada tanah asli menjadi 136,971 kg.

4. Penambahan perkuatan dengan variasi berbeda yaitu menggunakan cerucuk kayu saja pada pondasi hasil yang didapatkan sama dengan perkuatan menggunakan ban bekas dan urugan pasir pada kedalaman 10 cm. Pada percobaan ini dihentikan saat penurunan mencapai 15,67 mm dengan beban maksimum yang diterima meningkat dari 96,971 kg pada tanah asli menjadi 126,971 kg.
5. Penambahan perkuatan dengan memasang ban bekas pada kedalaman 10 cm lalu ditimbun oleh urugan pasir serta memasang cerucuk kayu dapat mengurangi penurunan akibat beban yang diterima menjadi menurun dan dapat menambah beban maksimum yang dapat diterima oleh tanah berbutir halus sangat baik. Pada percobaan ini dihentikan saat penurunan mencapai 15,04 mm dengan beban maksimum yang diterima meningkat dari 96,971 kg pada tanah asli menjadi 186,971 kg.
6. Penambahan perkuatan dengan memasang ban bekas pada kedalaman 20 cm lalu ditimbun oleh urugan pasir serta memasang cerucuk kayu dapat mengurangi penurunan akibat beban yang diterima menjadi menurun dan dapat menambah beban maksimum yang dapat diterima oleh tanah berbutir halus sangat baik. Pada percobaan ini dihentikan saat penurunan mencapai

15,32 mm dengan beban maksimum yang diterima meningkat dari 96,971 kg pada tanah asli menjadi 196,971 kg.

7. Untuk tanah berbutir halus sebelum menggunakan perkuatan pada kedalaman 10 cm mengalami tegangan vertikal  $15,5154 \text{ kN/m}^2$ , pada tanah yang diberi perkuatan ban bekas dan urugan pasir kedalaman 10 cm mengalami tegangan vertikal sebesar  $20,3154 \text{ kN/m}^2$ , pada tanah yang diberi perkuatan ban bekas dan urugan pasir kedalaman 20 cm mengalami tegangan vertikal sebesar  $21,9154 \text{ kN/m}^2$ , pada tanah yang diberi perkuatan cerucuk kayu saja mengalami tegangan vertikal sebesar  $20,3154 \text{ kN/m}^2$ , pada tanah yang diberi perkuatan ban bekas dan urugan pasir kedalaman 10 cm serta memasang cerucuk kayu mengalami tegangan vertikal sebesar  $29,9153 \text{ kN/m}^2$ , dan pada tanah yang diberi perkuatan ban bekas dan urugan pasir kedalaman 20 cm serta memasang cerucuk kayu mengalami tegangan vertikal sebesar  $31,5154 \text{ kN/m}^2$ .

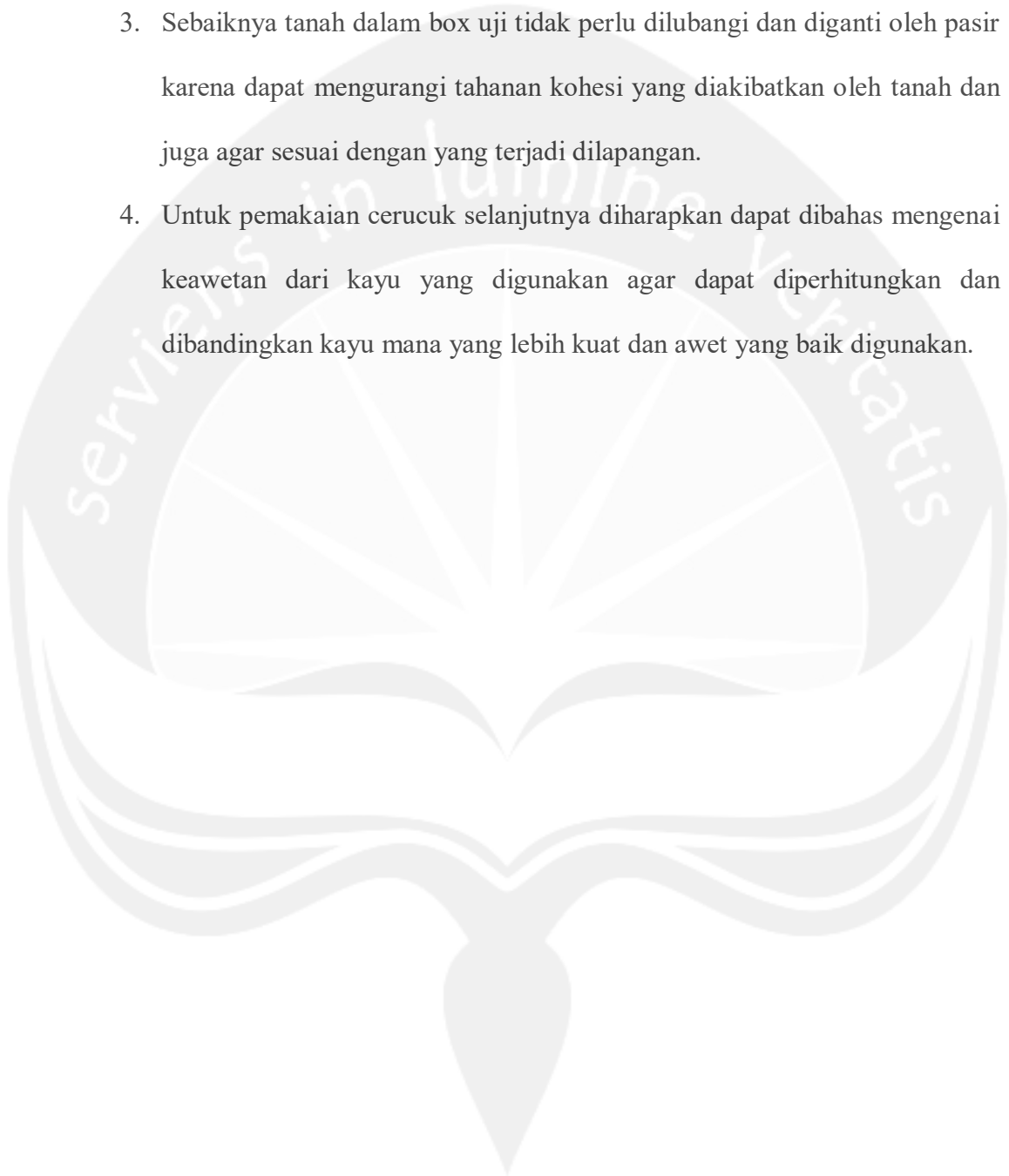
## 6.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan hal-hal yang perlu diperhatikan untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya mengambil sample tanah pada saat musim hujan atau pada saat tanah dalam keadaan basah agar dapat diambil menggunakan tabung sehingga dapat menguji tanah asli.
2. Skala yang akurat pada bahan perkuatan perlu dilakukan agar mendekati aslinya dilapangan baik pada ban bekas maupun pengikat ban bekas untuk

merangkainya menjadi satu, agar pada saat pengujian tidak lepas satu persatu.

3. Sebaiknya tanah dalam box uji tidak perlu dilubangi dan diganti oleh pasir karena dapat mengurangi tahanan kohesi yang diakibatkan oleh tanah dan juga agar sesuai dengan yang terjadi dilapangan.
4. Untuk pemakaian cerucuk selanjutnya diharapkan dapat dibahas mengenai keawetan dari kayu yang digunakan agar dapat diperhitungkan dan dibandingkan kayu mana yang lebih kuat dan awet yang baik digunakan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1961, *Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia NI-5 PKKI-1961*, Yayasan Penyelidikan Masalah Bangunan, Bandung.
- ASTM: *Designation D1143-81: Piles under static axial compressive load.*
- Bowles, Joseph E., 1997, *Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah*, Erlangga, Jakarta
- Bowles, Joseph E., 1984, *Analisis dan Desain Pondasi*, Erlangga, Jakarta.
- Das, Braja M. 1985. *Mekanika Tanah (Prinsip – Prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid I*, terjemahan Noor Endah dan Indrasurya B, Mochtar, Jakarta : Erlangga.
- Das, Braja M. 1998. *Mekanika Tanah Jilid 1*. Erlangga. Jakarta.
- Das, Braja M. 2010. *Principles of Geotechnical Engineering*. Cengage Learning. USA
- Damoerin, Rahayu, dan Nurhayati. 2011. *Pengaruh Panjang Cerucuk Terhadap Kekuatan Geser Tanah Komposit dengan Uji Triaksial Terkonsolidasi Takterdrainasi*. Jakarta: Prosiding HATTI dan ISGE.
- Direktorat Jenderal Bina Marga., 1999, *Tata Cara Pelaksanaan Pondasi Cerucuk Kayu Di atas Tanah Lembek dan Tanah Gambut, Pedoman Teknik*, Jakarta, PT. Medisa.
- Hardiyatmo, H. C., 2002, *Teknik Pondasi 2*, Edisi Kedua, Beta Offset, Yogyakarta.
- Hardiyatmo, Hary Christady., 2010, *Teknik Fondasi 1*, Penerbit PT Dramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Marzuki, dan Yudiawati. 2011. *Pondasi Dangkal di Atas Tanah Lunak dengan Perkuatan Cerucuk Berdasarkan Hasil Percobaan Lapangan. Prosiding HATTI dan ISGE*. Jakarta: HATTI dan ISGE.

- Muhrozi. 2011. *Fenomena Cerucuk Sebagai Peningkatan Daya Dukung dan Mereduksi Beban Bangunan di Atas Tanah Lembek*. [Http://www.box.com/s](http://www.box.com/s), diakses 31 Oktober 2012.
- Putra, Hakam dan Yusri. 2009. *Peningkatan Kekuatan Geser Tanah dengan Menggunakan Cerucuk*. [Http://www.websipil.com/url](http://www.websipil.com/url), diakses 31 Oktober 2012.
- Sosrodarsono, dan Nakazawa. 1990. *Mekanika Tanah dan teknik Pondasi*. PT Pradnya Paramita, Jakarta.
- Suroso., Harimurti., dan Harsono, M., 2008., Alternatif Perkuatan Tanah Lempung Lunak (Soft Clay), Menggunakan Cerucuk dengan Variasi Panjang dan Diameter Cerucuk, *Jurnal Universitas Brawijaya, Malang*.
- Terzaghi, K. and Peck, R.B., *Soil Mechanics in Engineering Practice*, John Wiley and Sons, New York 1948.
- Tjandrawibawa, S., Efendy, J., dan Gunawan W., 2000., Peningkatan Daya Dukung Pondasi Dangkal dengan Menggunakan Cerucuk : Suatu Studi Model., *Laporan Penelitian Universitas Kristen Petra, Surabaya*.
- Tsujanto, F. 2012. *Perbaikan Tanak Lunak Pada Tanah Lunak Dengan Ban Bekas*. Skripsi pada FT Universitas Atma Jaya Yoyakarta : tidak diterbitkan



# LAMPIRAN



### Distribusi Ukuran Butir

Proyek : Penelitian  
Lokasi : Demak  
Tanggal : 11 Oktober 2015

#### Analisis Saringan

No. Sieve	Ukuran Butiran (mm)	Berat Tertahan	Berat Lolos	Persen Lolos
4	4.750	0.00	100.00	100.00
10	2.000	0.00	100.00	100.00
20	0.850	0.00	100.00	100.00
40	0.425	0.00	100.00	100.00
60	0.250	0.00	100.00	100.00
140	0.106	0.00	100.00	100.00
200	0.075	0.00	100.00	100.00
Pan		100.00		

**Staff Kependidikan**  
**Laboratorium Mekanika Tanah**

**Oktoditya Ekaputra**

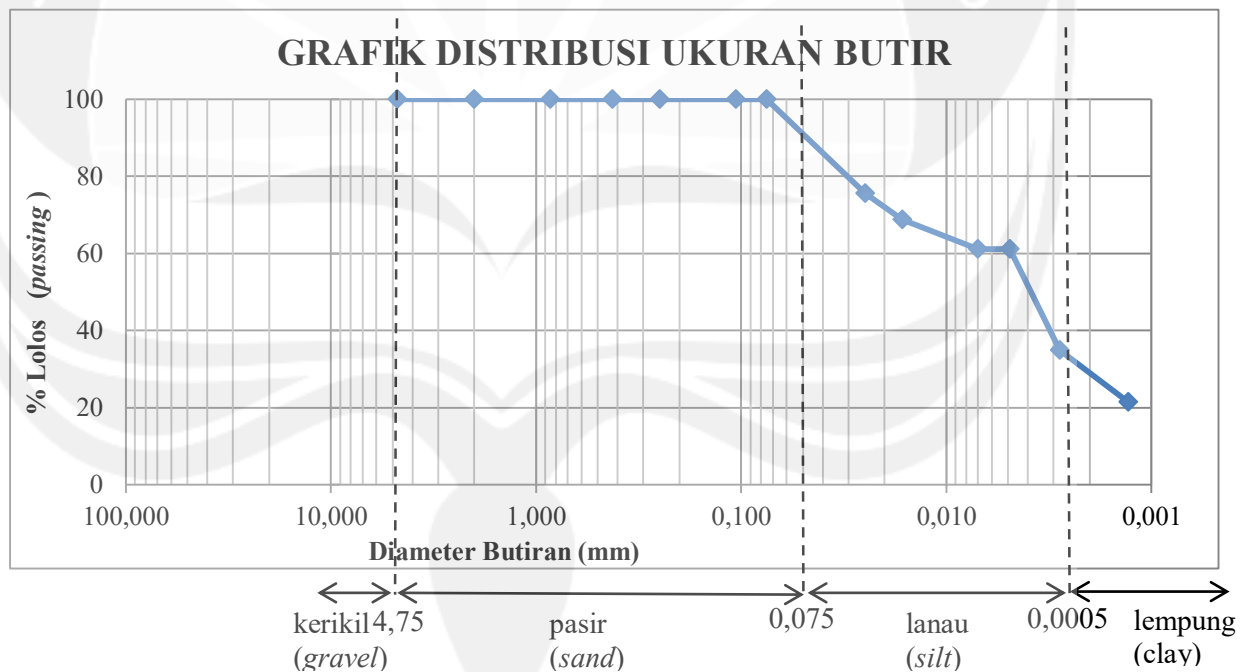




Tabel Gabungan Analisis Saringan dan *Hydrometer Analysis*

Ukuran Butir	Persen Lolos
4,7500	100,00
2,0000	100,00
0,8500	100,00
0,4250	100,00
0,2500	100,00
0,1060	100,00
0,0750	100,00
0,0248	75,64
0,0164	68,76
0,0070	61,12
0,0049	61,12
0,0028	34,95
0,0013	21,51

Grafik Distribusi Ukuran Butir



Staff Kependidikan  
 Laboratorium Mekanika Tanah

Oktoditya Ekaputra



**Pengujian Hydrometer**

Proyek : Penelitian  
 Lokasi : Demak  
 Tanggal : 12 Oktober 2015

Tipe <i>Hydrometer</i>	152
Koreksi Meniskus	M= 1
Berat Jenis Tanah	G= 2,3452
Koreksi Hidrometer 152	a= 1,0855

Berat Sampel Kering Oven (W)	100 gr
K****	1,0855
Reagen	Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>
Banyak reagen	2 sendok makan

Tanggal	Jam	Waktu (menit)	Pembacaan Suspensi	Pembacaan Cairan	Temperatur °C	Pembacaan Terkoreksi meniskus	Kedalaman Efektif	Konstan	Diameter Butir (mm)	Pembacaan Terkoreksi	% Lebih Kecil
		T	R1	R2	t °C	R' = R1+m	L* (mm)	K <sub>h</sub> **	D	R = R1 - R2	p*** (%)
29-Sep-15	12.47	2	60	5	28	61	6,5	0,01375	0,02479	55	75,6371
	12.50	5	55	5	28	56	7,1	0,01375	0,01639	50	68,7610
	13.15	30	50	5	29	51	7,9	0,01358	0,00697	45	61,1156
	13.45	60	50	5	29	51	7,9	0,01358	0,00493	45	61,1156
	16.55	250	31	5	30	32	11,1	0,01344	0,00283	26	34,9472
30-Sep-15	12.45	1440	21	5	30	22	12,7	0,01344	0,00126	16	21,5060

Lampiran 3



### Pengujian Berat Jenis

Proyek : Penelitian  
Lokasi : Demak  
Tanggal : 20 Oktober 2015

Tanah		0%	
	No Picnometer	1	2
w1	Berat Picnometer kosong	33,38	30,27
w2	Berat Picnometer+Tanah Kering	51,87	51,22
w3	Berat Picnometer+Tanah+Air	94,59	92,12
w4	Berat Picnometer+Air	84,05	80,03
A	w2-w1	18,49	20,95
B	w3-w4	10,54	12,09
C	A-B	7,95	8,86
G	Berat Jenis	2,3258	2,3646
	Berat Jenis Rata-rata	2,3452	

**Staff Kependidikan**  
**Laboratorium Mekanika Tanah**

**Oktoditya Ekaputra**

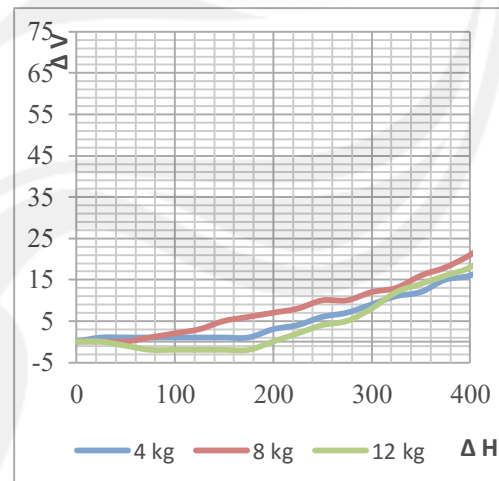
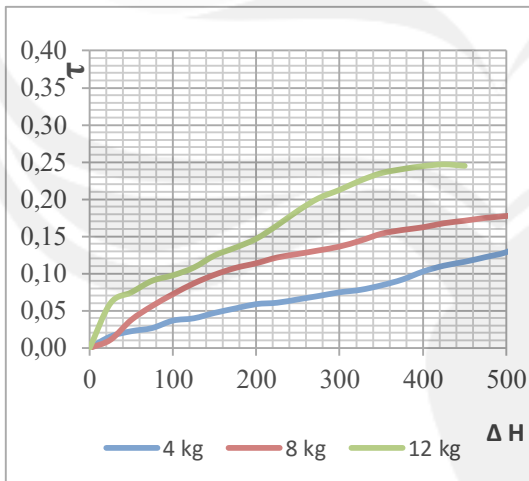
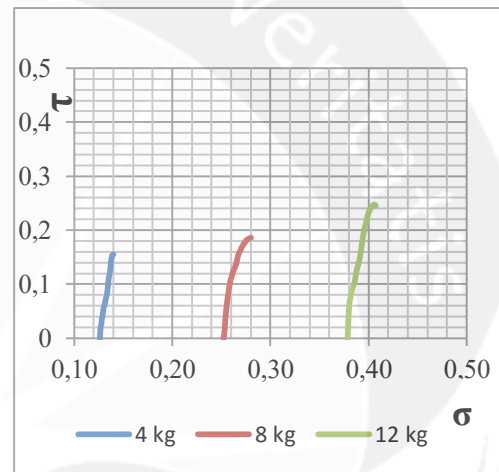
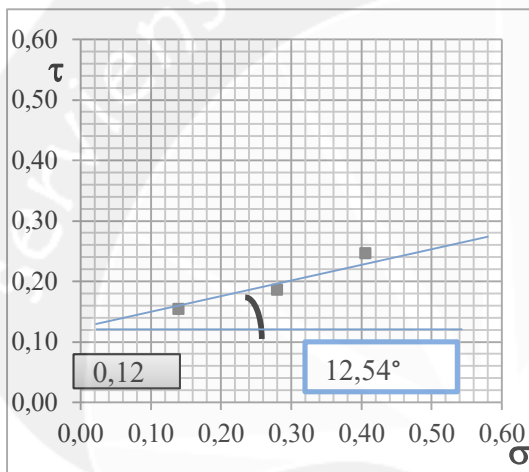


### Pengujian Geser Langsung

Proyek : Penelitian  
Lokasi : Demak  
Tanggal : 20 Oktober 2015

Beban	$\tau$	$\sigma$
4	0,1547	0,1400
8	0,1859	0,2800
12	0,2469	0,4058

Beban	$c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\theta^\circ$
4 dan 8	0,12	12,54
4 dan 12	0,11	19,12
8 dan 12	0,05	25,87



Staff Kependidikan  
Laboratorium Mekanika Tanah

Oktoditya Ekaputra



Load		Diameter		Tinggi		Area
4 kg		6,352 cm		2,17 cm		31, 689 cm <sup>2</sup>
Berat Tanah	=	115,44 gram				
Berat Cincin	=	34,56 gram				
Yb	=	1,6756601 gr/cm <sup>3</sup>		1,6757 gr/cm <sup>3</sup>		

$\Delta H$	$\Delta V$	e	Load		t	$\sigma$
0	0	0,0000	0	0,00	0,0000	0,1262
25	1	0,0039	11	0,49	0,0155	0,1267
50	1	0,0079	16	0,71	0,0226	0,1272
75	1	0,0118	19	0,84	0,0268	0,1277
100	1	0,0157	26	1,15	0,0369	0,1282
125	1	0,0197	28	1,24	0,0399	0,1288
150	1	0,0236	33	1,46	0,0472	0,1293
175	1	0,0276	37	1,64	0,0532	0,1298
200	3	0,0315	41	1,81	0,0590	0,1303
225	4	0,0354	42	1,86	0,0609	0,1309
250	6	0,0394	45	1,99	0,0654	0,1314
275	7	0,0433	48	2,12	0,0699	0,1319
300	9	0,0472	52	2,26	0,0749	0,1325
325	11	0,0512	54	2,35	0,0782	0,1330
350	12	0,0551	58	2,52	0,0842	0,1336
375	15	0,0590	63	2,74	0,0919	0,1341
400	16	0,0630	69	3,05	0,1027	0,1347
425	19	0,0669	74	3,27	0,1106	0,1353
450	22	0,0708	77	3,41	0,1158	0,1359
475	25	0,0748	81	3,58	0,1221	0,1364
500	29	0,0787	85	3,76	0,1288	0,1370
525	33	0,0827	93	4,12	0,1417	0,1376
550	39	0,0866	97	4,29	0,1482	0,1382
575	44	0,0905	100	4,42	0,1534	0,1388
600	51	0,0945	100	4,42	0,1540	0,1394
625	64	0,0984	100	4,42	0,1547	0,1400



Load                                      Diameter                                      Tinggi                                      Area  
 8 kg    6,352 cm                                      2,17 cm                                      31, 689 cm<sup>2</sup>  
 Berat Tanah                                      =                                      118,32 gram  
 Berat Cincin                                      =                                      34,56 gram  
 $\gamma_b$     =                                      1,71746447 gr/cm<sup>3</sup>                                      **1,7175 gr/cm<sup>3</sup>**

$\Delta H$	$\Delta V$	e	Load		t	$\sigma$
0	0	0,0000	0	0	0,0000	0,2525
25	0	0,0039	8	0,35	0,0111	0,2534
50	0	0,0079	27	1,19	0,0379	0,2545
75	1	0,0118	40	1,77	0,0565	0,2555
100	2	0,0157	52	2,26	0,0725	0,2565
125	3	0,0197	62	2,7	0,0869	0,2575
150	5	0,0236	69	3,05	0,0986	0,2586
175	6	0,0276	75	3,32	0,1077	0,2596
200	7	0,0315	79	3,5	0,1140	0,2607
225	8	0,0354	84	3,72	0,1217	0,2617
250	10	0,0394	87	3,85	0,1265	0,2628
275	10	0,0433	90	3,98	0,1313	0,2639
300	12	0,0472	93	4,12	0,1365	0,2650
325	13	0,0512	98	4,34	0,1443	0,2661
350	16	0,0551	104	4,6	0,1536	0,2672
375	18	0,0590	107	4,73	0,1586	0,2683
400	21	0,0630	109	4,82	0,1623	0,2694
425	25	0,0669	112	4,96	0,1677	0,2706
450	27	0,0708	114	5,04	0,1712	0,2717
475	32	0,0748	116	5,13	0,1750	0,2729
500	37	0,0787	117	5,18	0,1774	0,2740
525	41	0,0827	119	5,27	0,1813	0,2752
550	45	0,0866	119	5,27	0,1821	0,2764
575	49	0,0905	120	5,31	0,1842	0,2776
600	55	0,0945	120	5,31	0,1850	0,2788
625	59	0,0984	120	5,31	0,1859	0,2800



Load                                  Diameter                                  Tinggi                                  Area  
 12 kg    6,352 cm                                  2,17 cm                                  31, 689 cm<sup>2</sup>  
 Berat Tanah =                                  119,53 gram  
 Berat Cincin =                                  34,56 gram  
 $\gamma_b$  =    1,73502813 gr/cm<sup>3</sup>                                  **1,7350** gr/cm<sup>3</sup>  
 $\gamma_b$  rata-rata =                                  1,70094 gr/cm<sup>3</sup>

$\Delta H$	$\Delta V$	e	Load		t	$\sigma$
0	0	0,0000	0	0	0,0000	0,3787
25	0	0,0039	43	1,9	0,0602	0,3802
50	-1	0,0079	54	2,35	0,0747	0,3817
75	-2	0,0118	65	2,83	0,0904	0,3832
100	-2	0,0157	69	3,05	0,0978	0,3847
125	-2	0,0197	76	3,36	0,1082	0,3863
150	-2	0,0236	87	3,85	0,1244	0,3878
175	-2	0,0276	94	4,16	0,1350	0,3894
200	0	0,0315	102	4,51	0,1469	0,3910
225	2	0,0354	114	5,04	0,1649	0,3926
250	4	0,0394	127	5,62	0,1846	0,3942
275	5	0,0433	138	6,11	0,2015	0,3958
300	8	0,0472	145	6,42	0,2126	0,3974
325	12	0,0512	153	6,77	0,2252	0,3991
350	14	0,0551	159	7,04	0,2351	0,4008
375	16	0,0590	162	7,17	0,2405	0,4024
400	18	0,0630	164	7,26	0,2445	0,4041
425	22	0,0669	165	7,3	0,2469	0,4058
450	22	0,0708	163	7,21	0,2449	0,4076



### Pengujian Batas Cair

Proyek : Penelitian  
Lokasi : Demak  
Tanggal : 22 Oktober 2015

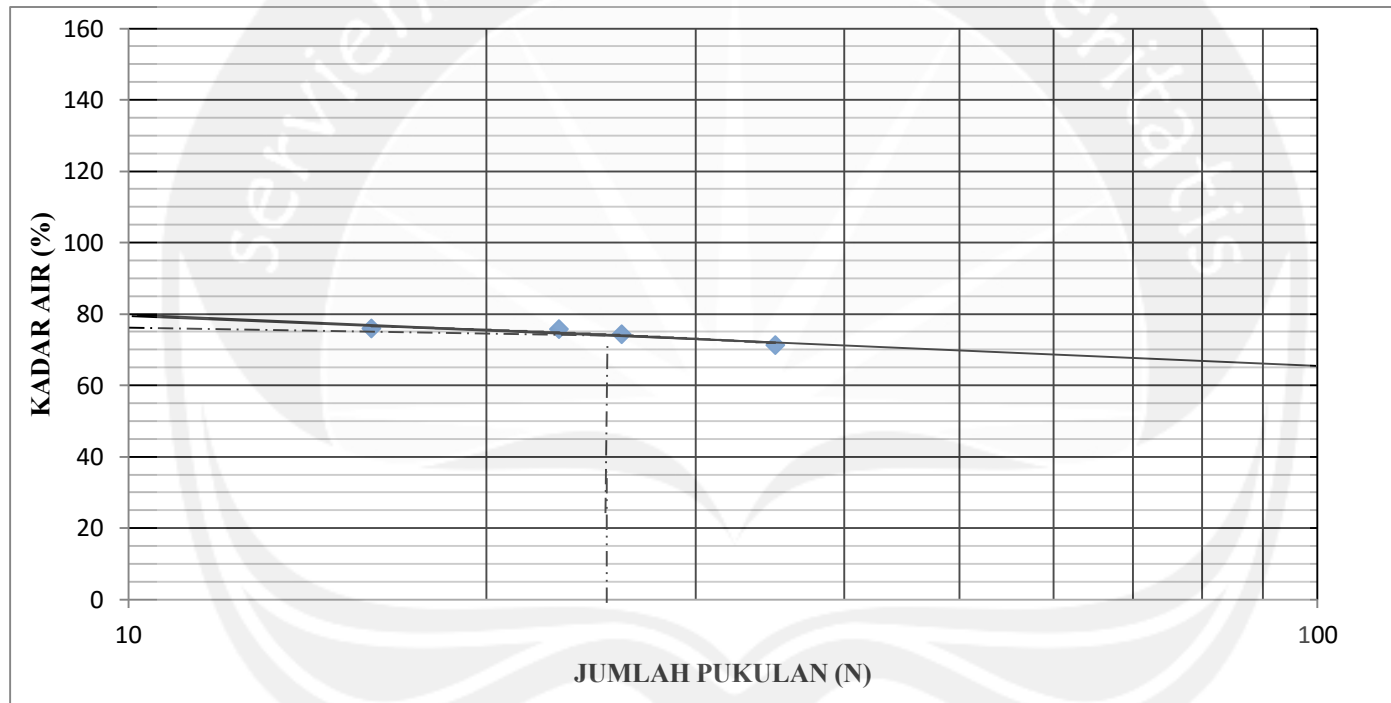
Target Pukulan			15-20		21-24		26-30		31-40	
Jumlah Pukulan			16		23		26		35	
Kode Cawan			A	B	A	B	A	B	A	B
1	Berat Cawan Kosong	$w_c$	9,82	10,36	10,19	10,22	9,88	9,24	14,53	10,54
2	Berat Cawan + Tanah Basah	$w_1$	41,25	54,79	50,59	40,00	44,31	38,73	53,43	47,96
3	Berat Cawan + Tanah Kering	$w_2$	27,73	35,55	33,08	27,24	29,60	26,19	37,29	32,32
4	Berat Air	$w_w = w_1 - w_2$	13,52	19,24	17,51	12,76	14,71	12,54	16,14	15,64
5	Berat Tanah Kering	$w_s = w_2 - w_c$	17,91	25,19	22,89	17,02	19,72	16,95	22,76	21,78
6	Kadar Air	$w = \frac{W_w}{W_s} \times 100\%$	75,49	76,38	76,50	74,97	74,59	73,98	70,91	71,81
	Kadar Air Rata-Rata		75,93		75,73		74,29		71,36	

Batas cair (Liquit Limit, LL) = 75  
 $W_{10}$  = 80  
 $W_{100}$  = 65  
Flow Index, If =  $W_{10} - W_{100}$  = 15





### Menentukan Batas Cair



Staff Kependidikan  
Laboratorium Mekanika Tanah

Oktoditya Ekaputra



### Pengujian Batas Plastis

Proyek : Penelitian  
 Lokasi : Demak  
 Tanggal : 22 Oktober 2015

Kode Cawan		1	2
Berat Cawan Kosong	$w_c$	9,18	8,37
Berat Cawan + Tanah Basah	$w_1$	28,28	29,06
Berat Cawan + Tanah Kering	$w_2$	23,33	23,33
Berat Air	$w_w = w_1 - w_2$	4,95	5,73
Berat Tanah Kering	$w_s = w_2 - w_c$	14,15	14,96
Kadar Air	$w = \frac{W_w}{W_s} \times 100\%$	34,98	38,30
Batas Plastis		36,64	
Indeks Plastis ( IP = LL - PL )		38,36	

**Staff Kependidikan**  
**Laboratorium Mekanika Tanah**

**Oktoditya Ekaputra**



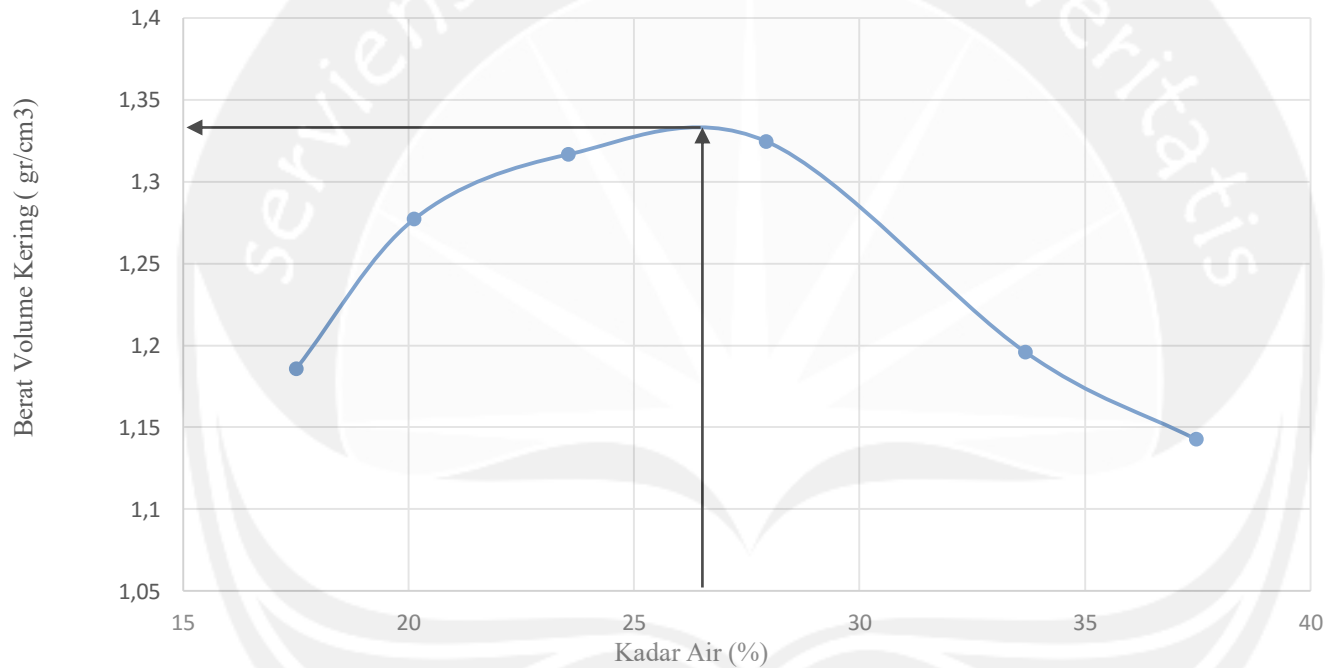
### Pengujian Pemadatan Standart

Proyek	: Penelitian	<b>Ukuran Silinder</b>	Berat penumbuk	: 4,535 kg
Lokasi	: Demak	Diameter ( dalam )	Jumlah lapis	: 3 lapis
Tanggal	: 30 Oktober 2015	Tinggi	Tumbukan per lapis	: 25 kali
		Volume		: 930,7390 cm <sup>3</sup>

Nomor Percoban	100 ml		200 ml		300 ml		400 ml		500 ml		600 ml		
Berat Silinder + Tanah Padat (gram)	$W_A$	3550	3682	3769	3833	3745	3720						
Berat Silinder (gram)	$W_B$	2253	2254	2255	2256	2257	2258						
Berat Tanah Padat, W (gram)	$W = W_A - W_B$	1297	1428	1514	1577	1488	1462						
Berat Volume Basah (gr/cm <sup>3</sup> )		1,3935	1,5343	1,6267	1,6944	1,5987	1,5708						
Nomor Cawan Timbang		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Berat Cawan Kosong	$W_c$	14,07	14,44	14,09	13,65	13,80	13,83	13,51	13,61	13,73	14,01	13,59	13,70
Berat Cawan + Tanah Basah	$W_1$	36,28	37,43	37,07	35,72	32,91	33,79	37,32	36,64	35,58	36,22	37,02	38,34
Berat Cawan + Tanah Kering	$W_2$	32,72	34,27	33,22	32,02	29,30	29,95	32,11	31,62	30,06	30,64	30,60	31,66
Berat Air	$W_w = W_1 - W_2$	3,56	3,16	3,85	3,70	3,61	3,84	5,21	5,02	5,52	5,58	6,42	6,68
Berat Tanah Kering	$W_s = W_2 - W_c$	18,65	19,83	19,13	18,37	15,50	16,12	18,60	18,01	16,33	16,63	17,01	17,96
Kadar Air		19,09	15,94	20,13	20,14	23,29	23,82	28,01	27,87	33,80	33,55	37,74	37,19
Kadar Air Rata-Rata		17,51	20,13	23,56	27,94	33,68	37,47						
Berat Volume Tanah Kering		1,186	1,277	1,317	1,324	1,196	1,143						



Grafik Pengujian Pemadatan



MDD = 1,337 gr/cm<sup>3</sup>  
OMC = 26,5 %

Staff Kependidikan  
Laboratorium Mekanika Tanah

Oktoditya Ekaputra



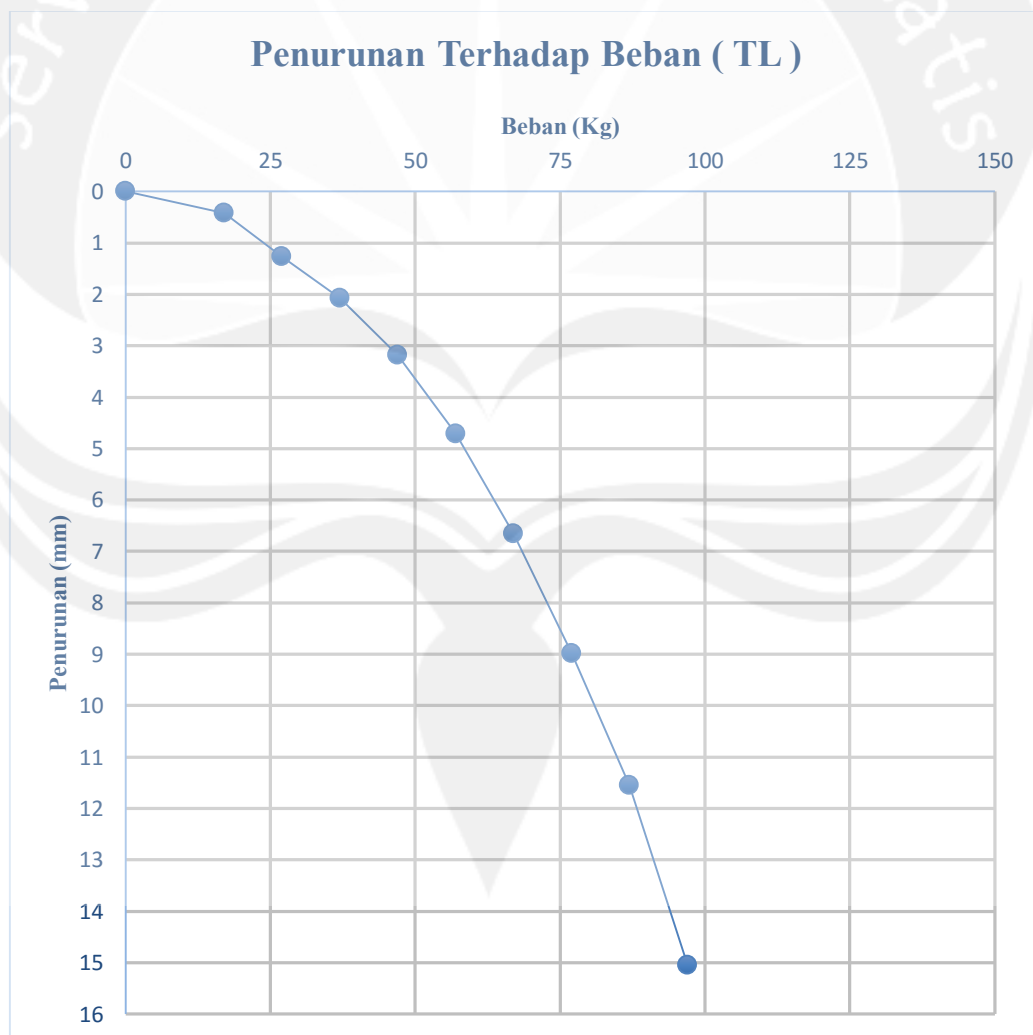
**Pengujian Tanah Berbutir Halus Saja ( TL )**

<b>T ( Menit )</b>	<b>Pembacaan Dial ( V )</b>	<b>Penambahan Beban ( kg )</b>	<b>Beban Total ( kg )</b>	<b>Penurunan ( mm )</b>
0	42	0		0,42
0	87	16,971	16,971	0,87
20	104	10		1,04
40	116	10		1,16
60	127	10	26,971	1,27
60	153	10		1,53
80	188	10		1,88
100	199	10		1,99
120	208	10	36,971	2,08
120	242	10		2,42
140	290	10		2,9
160	304	10		3,04
180	318	10	46,971	3,18
180	386	10		3,86
200	415	10		4,15
220	444	10		4,44
240	471	10	56,971	4,71
240	539	10		5,39
260	610	10		6,1
280	640	10		6,4
300	666	10	66,971	6,66
300	767	10		7,67
320	834	10		8,34
340	866	10		8,66
360	899	10	76,971	8,99
360	938	10		9,38
380	1070	10		10,7
400	1116	10		11,16
420	1155	10	86,971	11,55
420	1279	10		12,79
440	1369	10		13,69
460	1444	10		14,44
480	1505	10	96,971	15,05



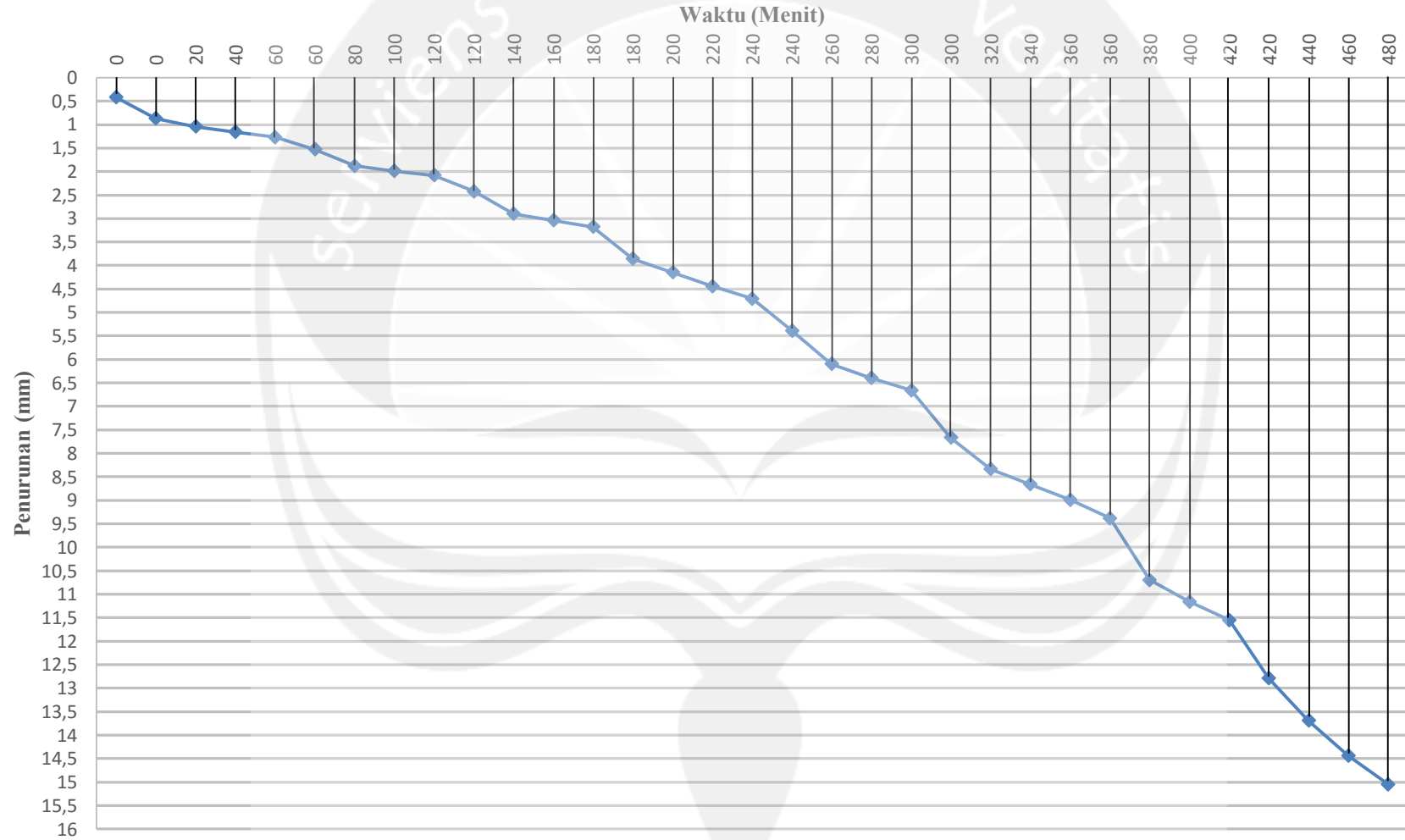
T ( Jam )	Beban ( kg )	$\Delta v$ ( mm )
0	0	0
0	16,971	0,42
1	26,971	1,27
2	36,971	2,08
3	46,971	3,18
4	56,971	4,71
5	66,971	6,66
6	76,971	8,99
7	86,971	11,55
8	96,971	15,05

Data Tanah :		
D	6,318	cm
T	2,173	cm
Berat Tanah	105,03	gram
Luasan	31,350836	cm <sup>2</sup>
Volume	68,125366	cm <sup>3</sup>
Berat Volum Basah ( $\gamma_b$ )	1,5417165	





### Penurunan Terhadap Waktu ( TL )





**Pengujian Tanah Berbutir Halus dengan Perkuatan Pasir dan Ban Bekas  
pada Kedalaman -10 cm ( SB 1 )**

T ( Menit )	Pembacaan Dial ( V )	Penambahan Beban ( kg )	Beban Total ( kg )	Penurunan ( mm )
0	22	0		0,22
0	58	16,971	16,971	0,58
20	81	10		0,81
40	85	10		0,85
60	87	10	26,971	0,87
60	125	10		1,25
80	141	10		1,41
100	145	10		1,45
120	147	10	36,971	1,47
120	179	10		1,79
140	216	10		2,16
160	222	10		2,22
180	227	10	46,971	2,27
180	257	10		2,57
200	288	10		2,88
220	292	10		2,92
240	297	10	56,971	2,97
240	322	10		3,22
260	381	10		3,81
280	414	10		4,14
300	420	10	66,971	4,2
300	446	10		4,46
320	495	10		4,95
340	509	10		5,09
360	514	10	76,971	5,14
360	545	10		5,45
380	629	10		6,29
400	651	10		6,51
420	662	10	86,971	6,62
420	684	10		6,84
440	786	10		7,86
460	807	10		8,07
480	813	10	96,971	8,13
480	843	10		8,43

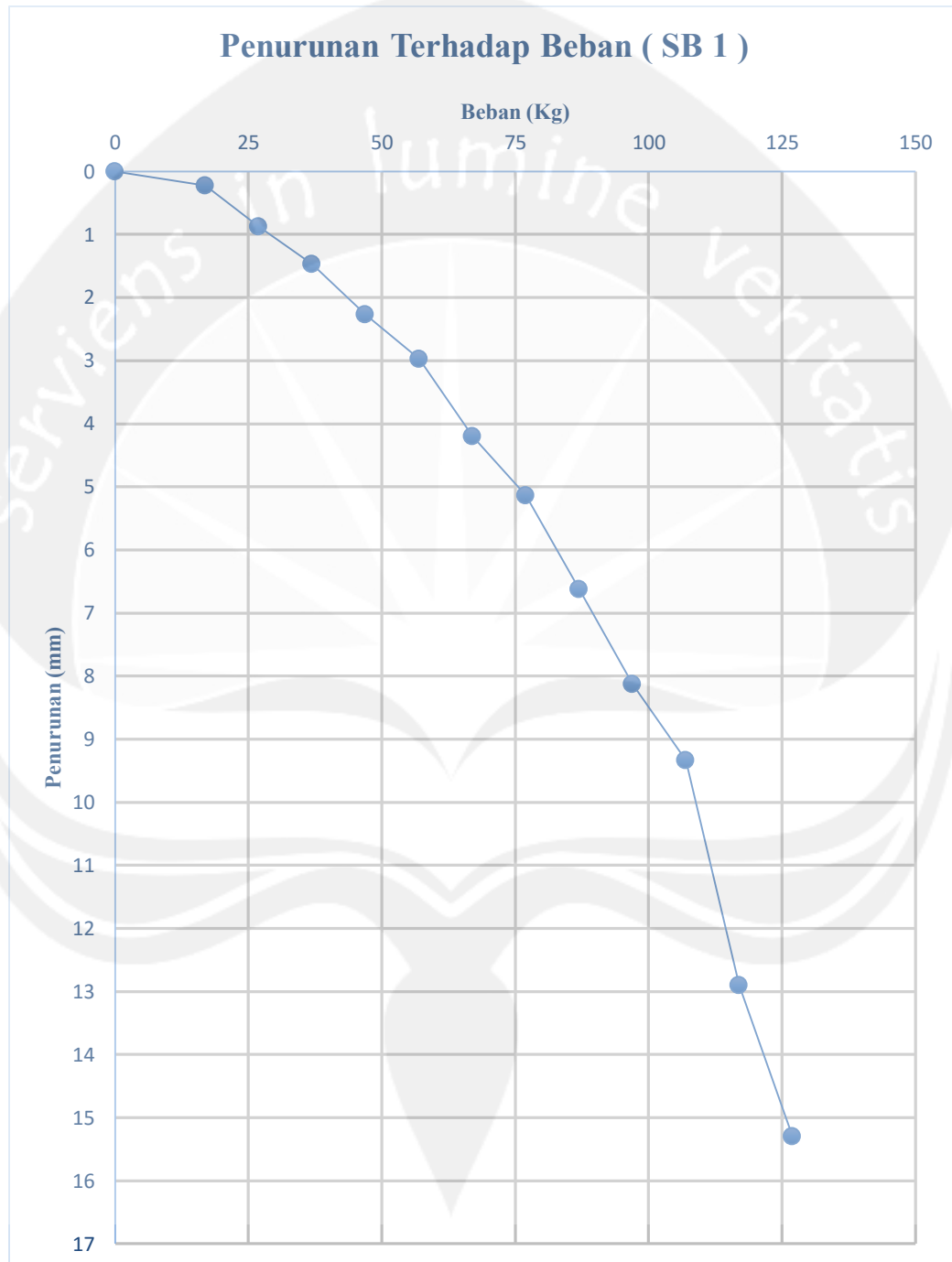




500	911	10		9,11
520	925	10		9,25
540	934	10	106,971	9,34
540	980	10		9,8
560	1210	10		12,1
580	1264	10		12,64
600	1290	10	116,971	12,9
600	1315	10		13,15
620	1530	10	126,971	15,3

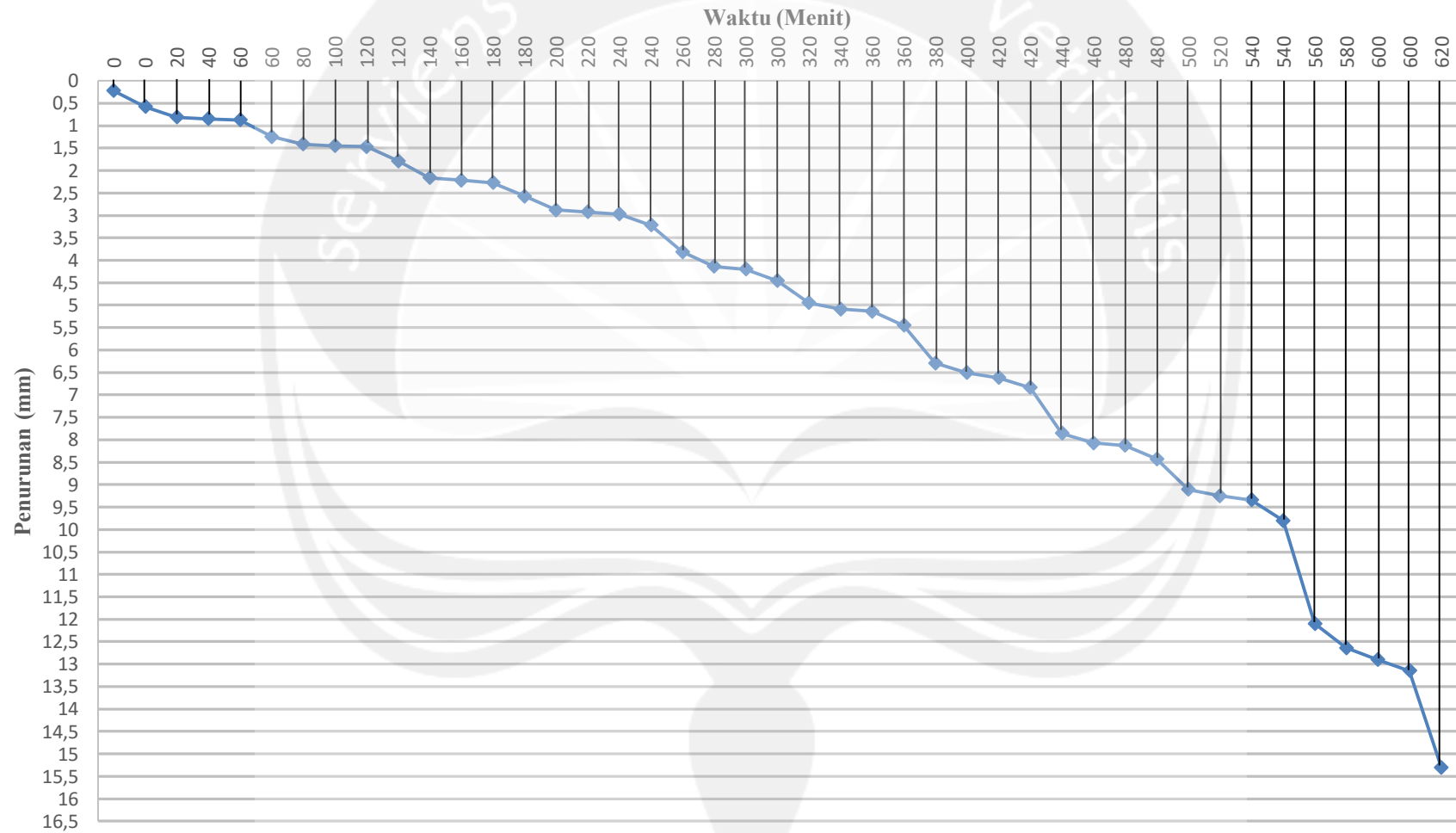
T ( Jam )	Beban ( kg )	$\Delta v$ ( mm )
0	0	0
0	16,971	0,22
1	26,971	0,87
2	36,971	1,47
3	46,971	2,27
4	56,971	2,97
5	66,971	4,2
6	76,971	5,14
7	86,971	6,62
8	96,971	8,13
9	106,971	9,34
10	116,971	12,9
11	126,971	15,3

Data Tanah :		
D	6,358	cm
T	2,177	cm
Berat Tanah	103,91	gram
Luasan	31,749064	cm <sup>2</sup>
Volume	69,117713	cm <sup>3</sup>
Berat Volum Basah ( $\gamma_b$ )	1,5033773	





### Penurunan Terhadap Waktu ( SB 1 )





**Pengujian Tanah Berbutir Halus dengan Perkuatan Pasir dan Ban Bekas  
pada Kedalaman -20 cm ( SB 2 )**

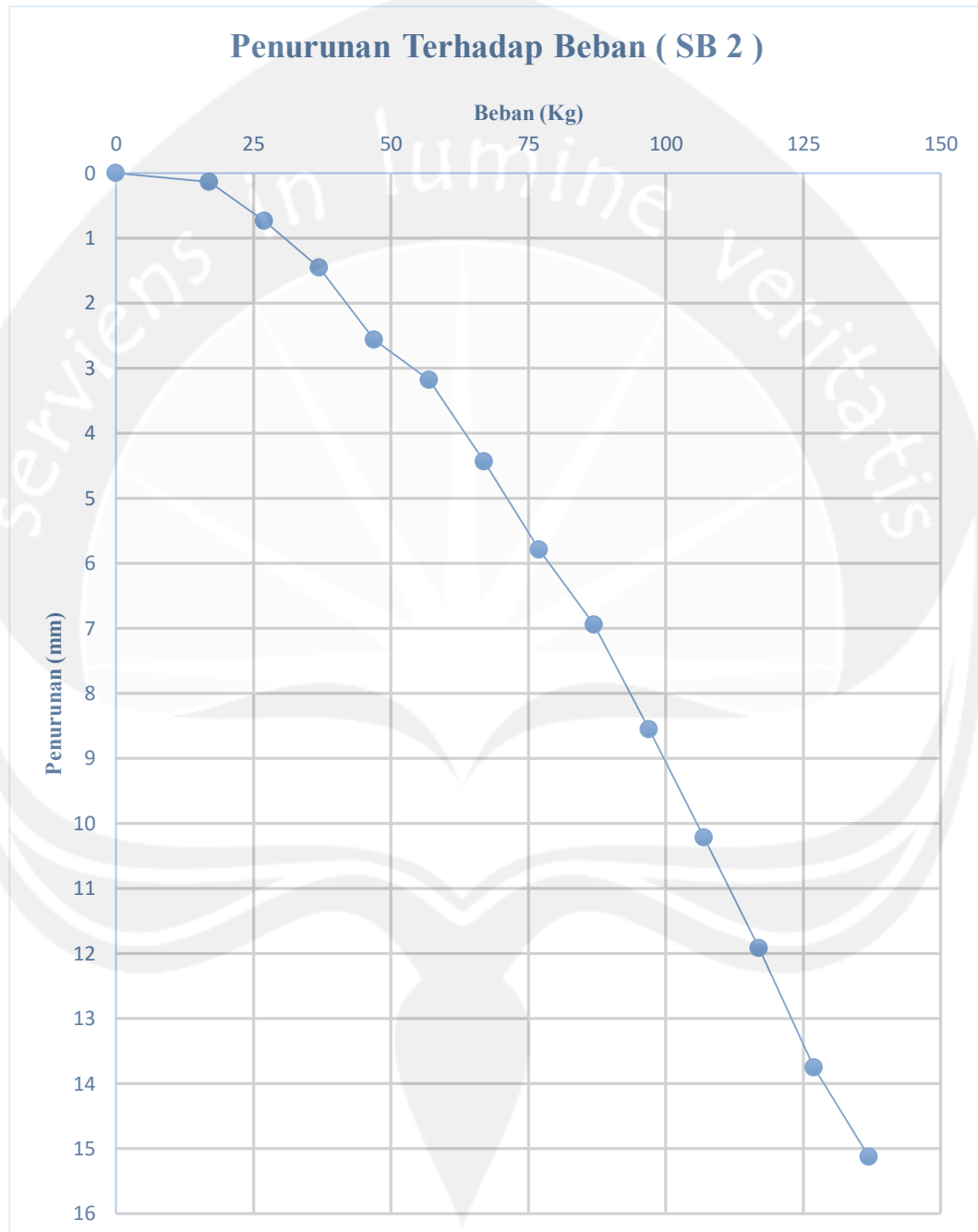
T ( Menit )	Pembacaan Dial ( V )	Penambahan Beban ( kg )	Beban Total ( kg )	Penurunan ( mm )
0	14	0		0,14
0	45	16,971	16,971	0,45
20	64	10		0,64
40	71	10		0,71
60	74	10	26,971	0,74
60	115	10		1,15
80	136	10		1,36
100	141	10		1,41
120	146	10	36,971	1,46
120	199	10		1,99
140	241	10		2,41
160	250	10		2,5
180	257	10	46,971	2,57
180	286	10		2,86
200	307	10		3,07
220	313	10		3,13
240	318	10	56,971	3,18
240	381	10		3,81
260	420	10		4,2
280	435	10		4,35
300	444	10	66,971	4,44
300	503	10		5,03
320	547	10		5,47
340	564	10		5,64
360	579	10	76,971	5,79
360	622	10		6,22
380	664	10		6,64
400	681	10		6,81
420	695	10	86,971	6,95
420	763	10		7,63
440	813	10		8,13
460	837	10		8,37
480	856	10	96,971	8,56
480	926	10		9,26



500	989	10		9,89
520	1010	10		10,1
540	1022	10	106,971	10,22
540	1084	10		10,84
560	1149	10		11,49
580	1174	10		11,74
600	1192	10	116,971	11,92
600	1265	10		12,65
620	1332	10		13,32
640	1359	10		13,59
660	1376	10	126,971	13,76
680	1450	10		14,5
700	1513	10	136,971	15,13

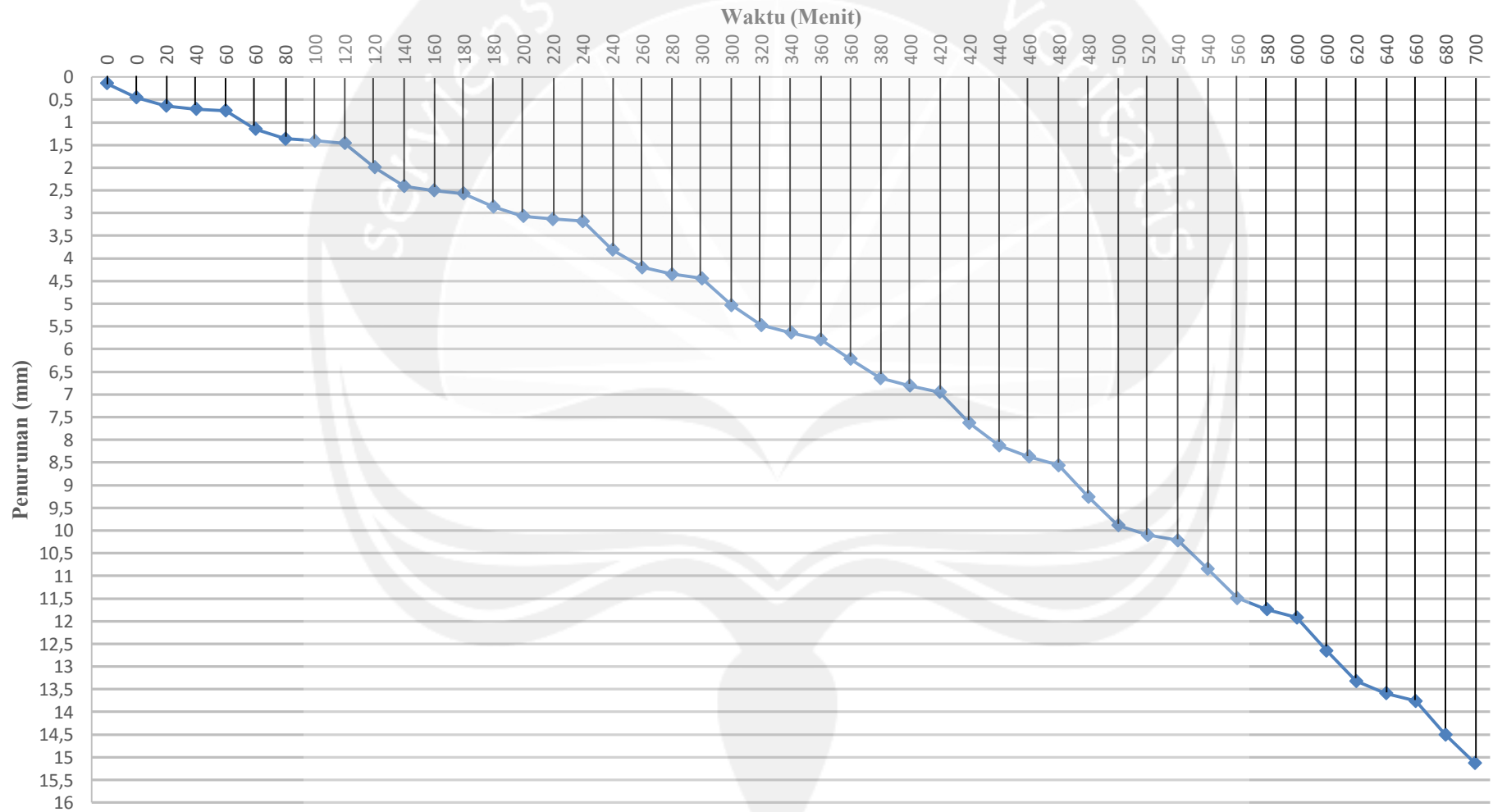
T ( Jam )	Beban ( kg )	$\Delta v$ ( mm )
0	0	0
0	16,971	0,14
1	26,971	0,74
2	36,971	1,46
3	46,971	2,57
4	56,971	3,18
5	66,971	4,44
6	76,971	5,79
7	86,971	6,95
8	96,971	8,56
9	106,971	10,22
10	116,971	11,92
11	126,971	13,76
12	136,971	15,13

Data Tanah :		
D	6,346	cm
T	2,184	cm
Berat Tanah	106,52	gram
Luasan	31,629332	cm <sup>2</sup>
Volume	69,078461	cm <sup>3</sup>
Berat Volum Basah ( $\gamma_b$ )	1,5420147	





### Penurunan Terhadap Waktu ( SB 2 )





**Pengujian Tanah Berbutir Halus dengan Perkuatan Cerucuk Kayu ( CK )**

<b>T ( Menit )</b>	<b>Pembacaan Dial V</b>	<b>Penambahan Beban ( kg )</b>	<b>Beban Total ( kg )</b>	<b>Penurunan ( mm )</b>
0	9	0		0,09
0	14	16,971	16,971	0,14
20	17	10		0,17
40	20	10		0,2
60	23	10	26,971	0,23
60	29	10		0,29
80	34	10		0,34
100	38	10		0,38
120	40	10	36,971	0,4
120	47	10		0,47
140	49	10		0,49
160	50	10		0,5
180	51	10	46,971	0,51
180	55	10		0,55
200	58	10		0,58
220	61	10		0,61
240	62	10	56,971	0,62
240	72	10		0,72
260	75	10		0,75
280	77	10		0,77
300	78	10	66,971	0,78
300	83	10		0,83
320	87	10		0,87
340	91	10		0,91
360	94	10	76,971	0,94
360	104	10		1,04
380	111	10		1,11
400	119	10		1,19
420	127	10	86,971	1,27
420	224	10		2,24
440	329	10		3,29
460	418	10		4,18
480	469	10	96,971	4,69
480	497	10		4,97
500	734	10		7,34
520	827	10		8,27

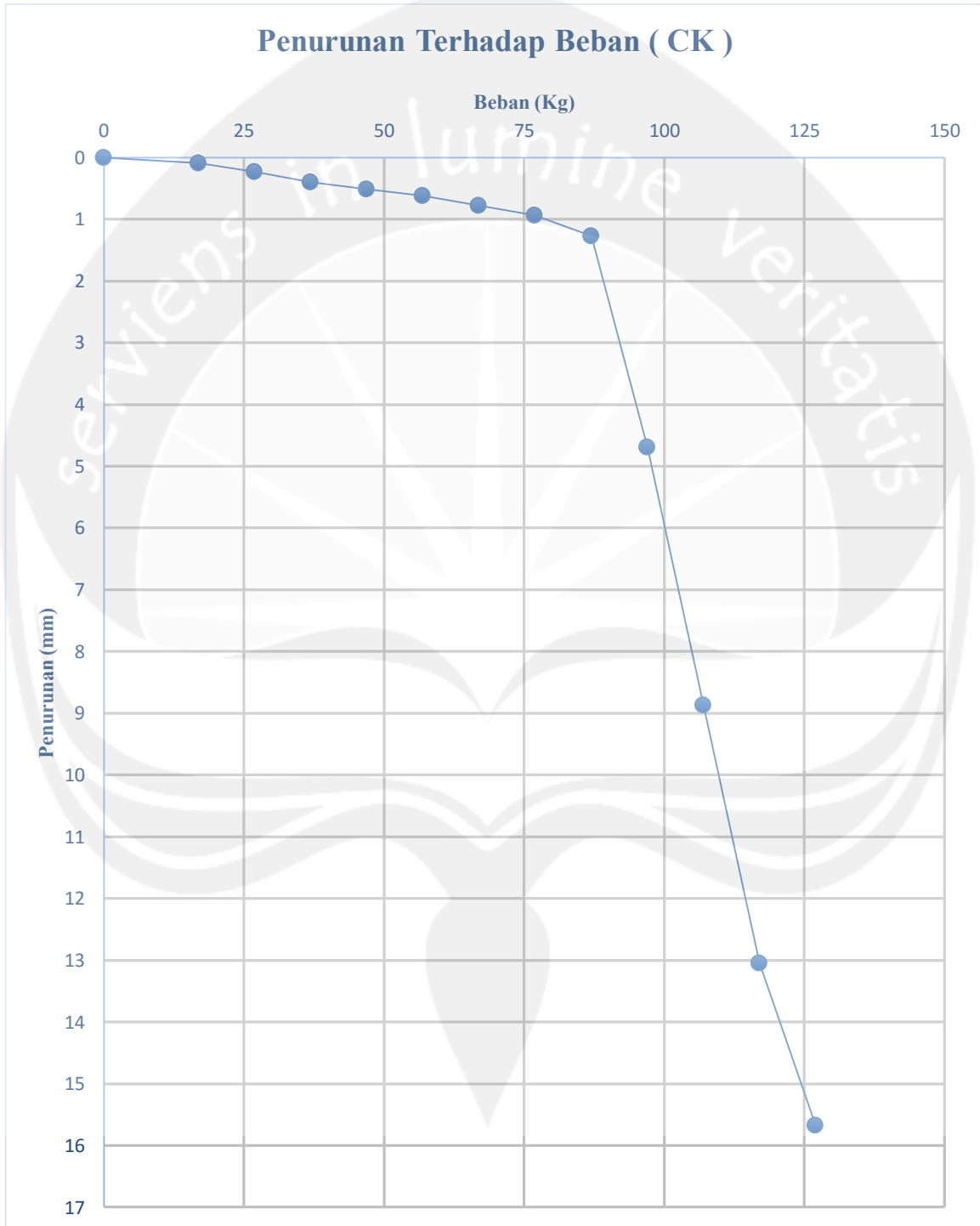




540	887	10	106,971	8,87
540	902	10		9,02
560	1147	10		11,47
580	1253	10		12,53
600	1305	10	116,971	13,05
600	1367	10		13,67
620	1486	10		14,86
640	1567	10	126,971	15,67

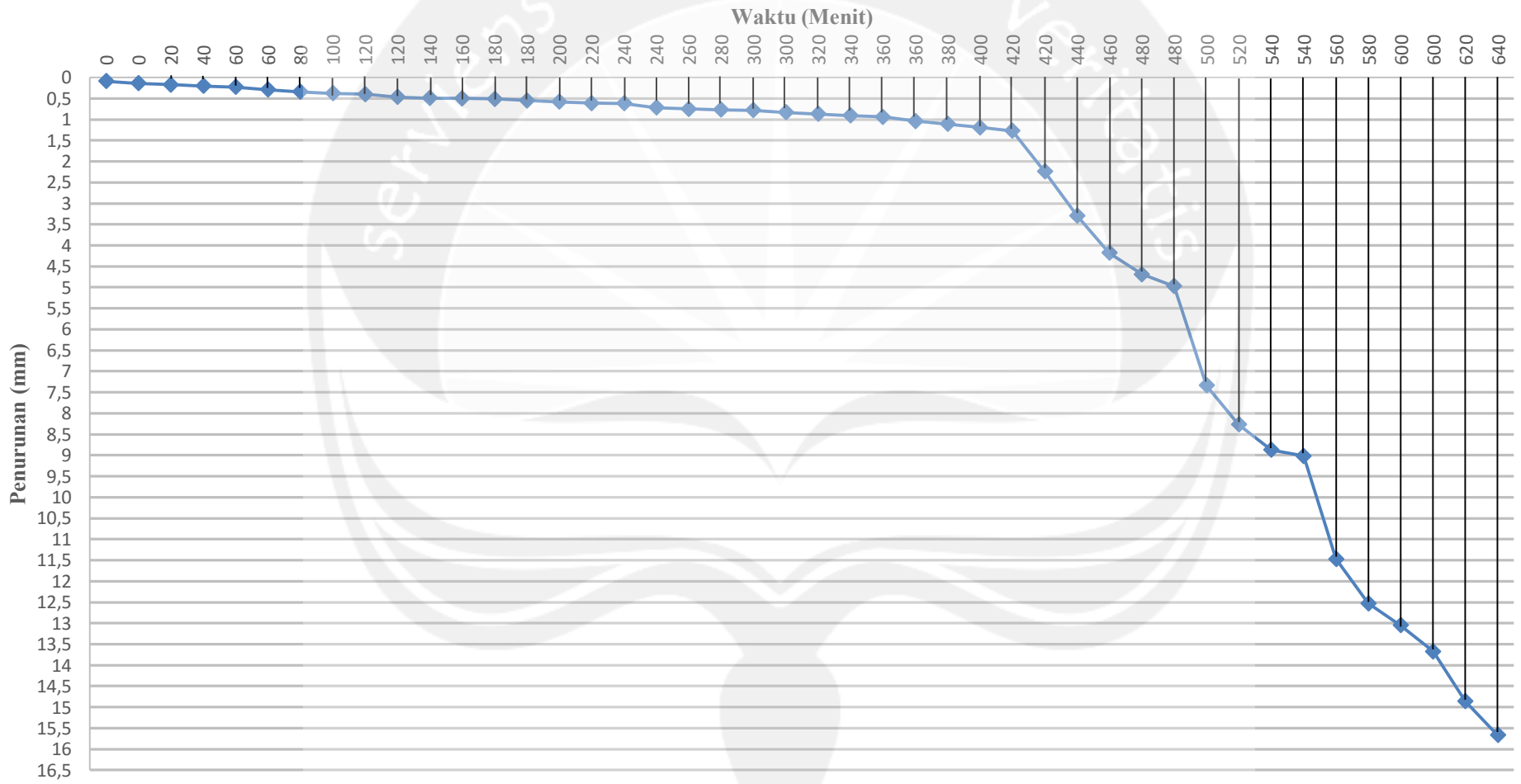
T ( Jam )	Beban ( kg )	$\Delta v$ ( mm )
0	0	0
0	16,971	0,09
1	26,971	0,23
2	36,971	0,4
3	46,971	0,51
4	56,971	0,62
5	66,971	0,78
6	76,971	0,94
7	86,971	1,27
8	96,971	4,69
9	106,971	8,87
10	116,971	13,05
11	126,971	15,67

Data Tanah :		
D	6,387	cm
T	2,225	cm
Berat Tanah	106,65	gram
Luasan	32,039351	cm <sup>2</sup>
Volume	71,287557	cm <sup>3</sup>
Berat Volum Basah ( $\gamma_b$ )	1,4960535	





### Penurunan Terhadap Waktu ( CK )





**Pengujian Tanah Berbutir Halus dengan Perkuatan Cerucuk Kayu, Pasir  
dan Ban Bekas pada Kedalaman -10 cm ( V 24 )**

T ( Menit )	Pembacaan Dial V	Penambahan Beban ( kg )	Beban Total ( kg )	Penurunan ( mm )
0	7	0		0,07
0	20	16,971	16,971	0,2
20	28	10		0,28
40	30	10		0,3
60	32	10	26,971	0,32
60	44	10		0,44
80	55	10		0,55
100	58	10		0,58
120	64	10	36,971	0,64
120	101	10		1,01
140	110	10		1,1
160	116	10		1,16
180	117	10	46,971	1,17
180	146	10		1,46
200	159	10		1,59
220	165	10		1,65
240	173	10	56,971	1,73
240	178	10		1,78
260	180	10		1,8
280	186	10		1,86
300	186	10	66,971	1,86
300	191	10		1,91
320	198	10		1,98
340	201	10		2,01
360	201	10	76,971	2,01
360	215	10		2,15
380	229	10		2,29
400	235	10		2,35
420	235	10	86,971	2,35
420	245	10		2,45
440	262	10		2,62
460	270	10		2,7
480	275	10	96,971	2,75
480	282	10		2,82

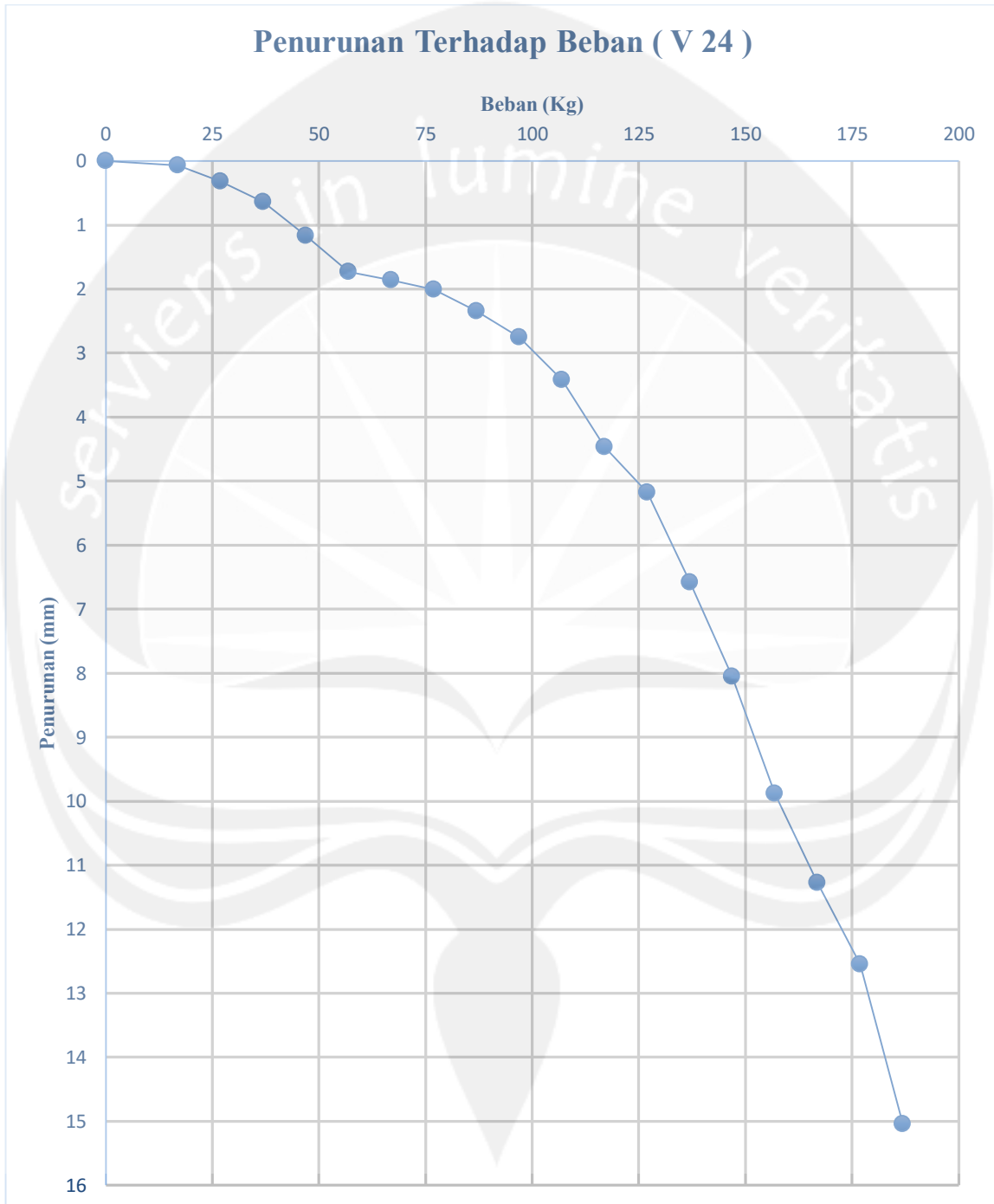


500	316	10		3,16
520	331	10		3,31
540	342	10	106,971	3,42
540	349	10		3,49
560	418	10		4,18
580	438	10		4,38
600	447	10	116,971	4,47
600	460	10		4,6
620	518	10		5,18
640	531	10		5,31
660	541	10	126,971	5,41
660	549	10		5,49
680	618	10		6,18
700	639	10		6,39
720	658	10	136,971	6,58
720	664	10		6,64
740	744	10		7,44
760	782	10		7,82
780	805	10	146,971	8,05
780	833	10		8,33
800	928	10		9,28
820	963	10		9,63
840	988	10	156,971	9,88
840	1033	10		10,33
860	1060	10		10,6
880	1103	10		11,03
900	1128	10	166,971	11,28
900	1148	10		11,48
920	1179	10		11,79
940	1226	10		12,26
960	1255	10	176,971	12,55
960	1308	10		13,08
980	1367	10		13,67
1000	1455	10		14,55
1020	1504	10	186,971	15,04



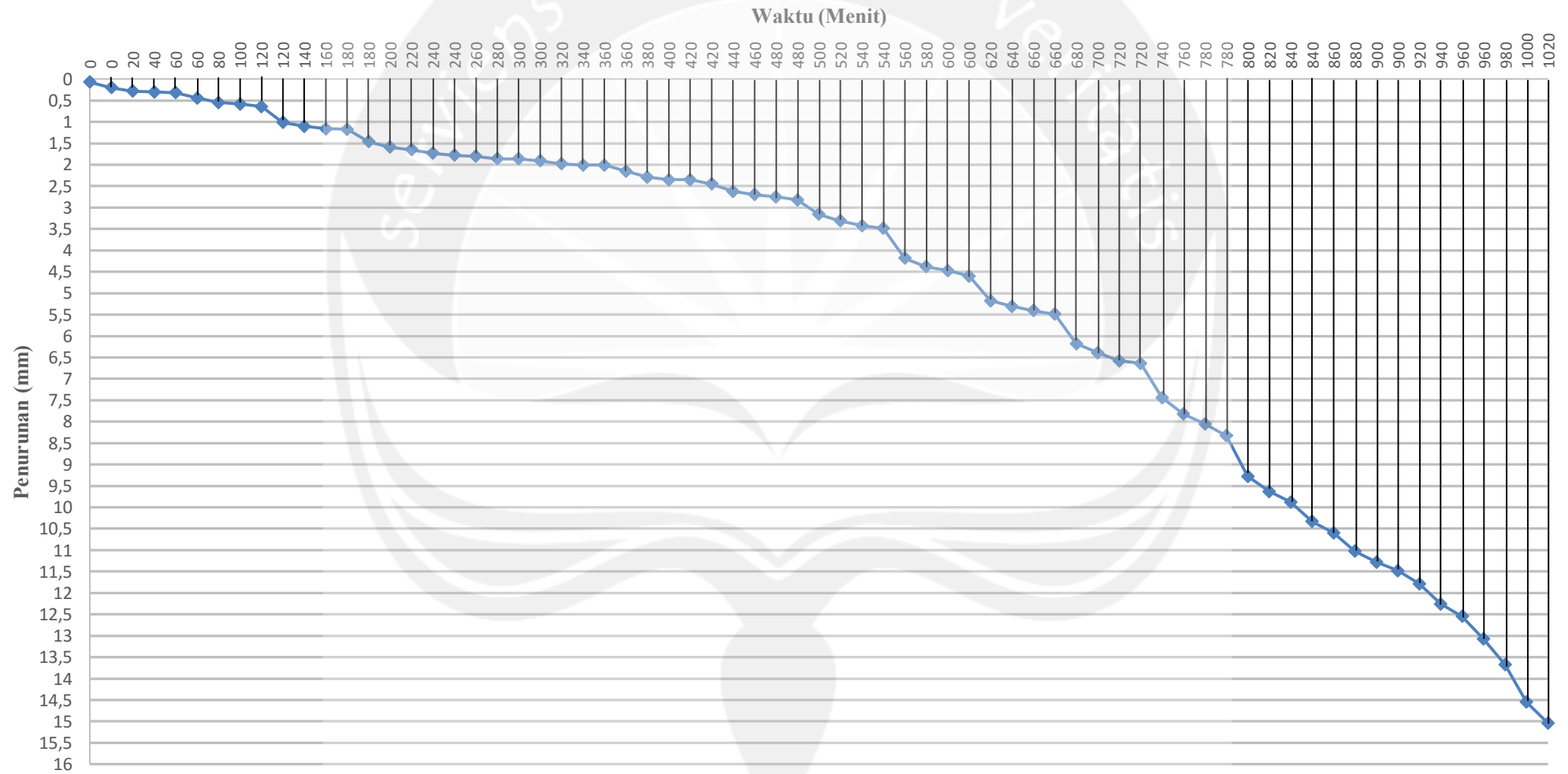
T ( Jam )	Beban ( kg )	$\Delta v$ ( mm )
0	0	0
0	16,971	0,07
1	26,971	0,32
2	36,971	0,64
3	46,971	1,17
4	56,971	1,73
5	66,971	1,86
6	76,971	2,01
7	86,971	2,35
8	96,971	2,75
9	106,971	3,42
10	116,971	4,47
11	126,971	5,18
12	136,971	6,58
13	146,971	8,05
14	156,971	9,88
15	166,971	11,28
16	176,971	12,55
17	186,971	15,04

Data Tanah :		
D	6,388	cm
T	2,186	cm
Berat Tanah	105,25	gram
Luasan	32,049385	cm <sup>2</sup>
Volume	70,059955	cm <sup>3</sup>
Berat Volum Basah ( $\gamma_b$ )	1,5022847	





### Penurunan Terhadap Waktu ( V 24 )







**Pengujian Tanah Berbutir Halus dengan Perkuatan Cerucuk Kayu, Pasir  
dan Ban Bekas pada Kedalaman -20 cm ( V 34 )**

T ( Menit )	Pembacaan Dial ( V )	Penambahan Beban ( kg )	Beban Total ( kg )	Penurunan ( mm )
0	5	0		0,05
0	16	16,971	16,971	0,16
20	19	10		0,19
40	26	10		0,26
60	26	10	26,971	0,26
60	31	10		0,31
80	39	10		0,39
100	47	10		0,47
120	51	10	36,971	0,51
120	91	10		0,91
140	101	10		1,01
160	107	10		1,07
180	109	10	46,971	1,09
180	127	10		1,27
200	139	10		1,39
220	144	10		1,44
240	149	10	56,971	1,49
240	157	10		1,57
260	161	10		1,61
280	162	10		1,62
300	162	10	66,971	1,62
300	177	10		1,77
320	191	10		1,91
340	194	10		1,94
360	194	10	76,971	1,94
360	198	10		1,98
380	208	10		2,08
400	214	10		2,14
420	214	10	86,971	2,14
420	224	10		2,24
440	237	10		2,37
460	241	10		2,41
480	241	10	96,971	2,41
480	255	10		2,55

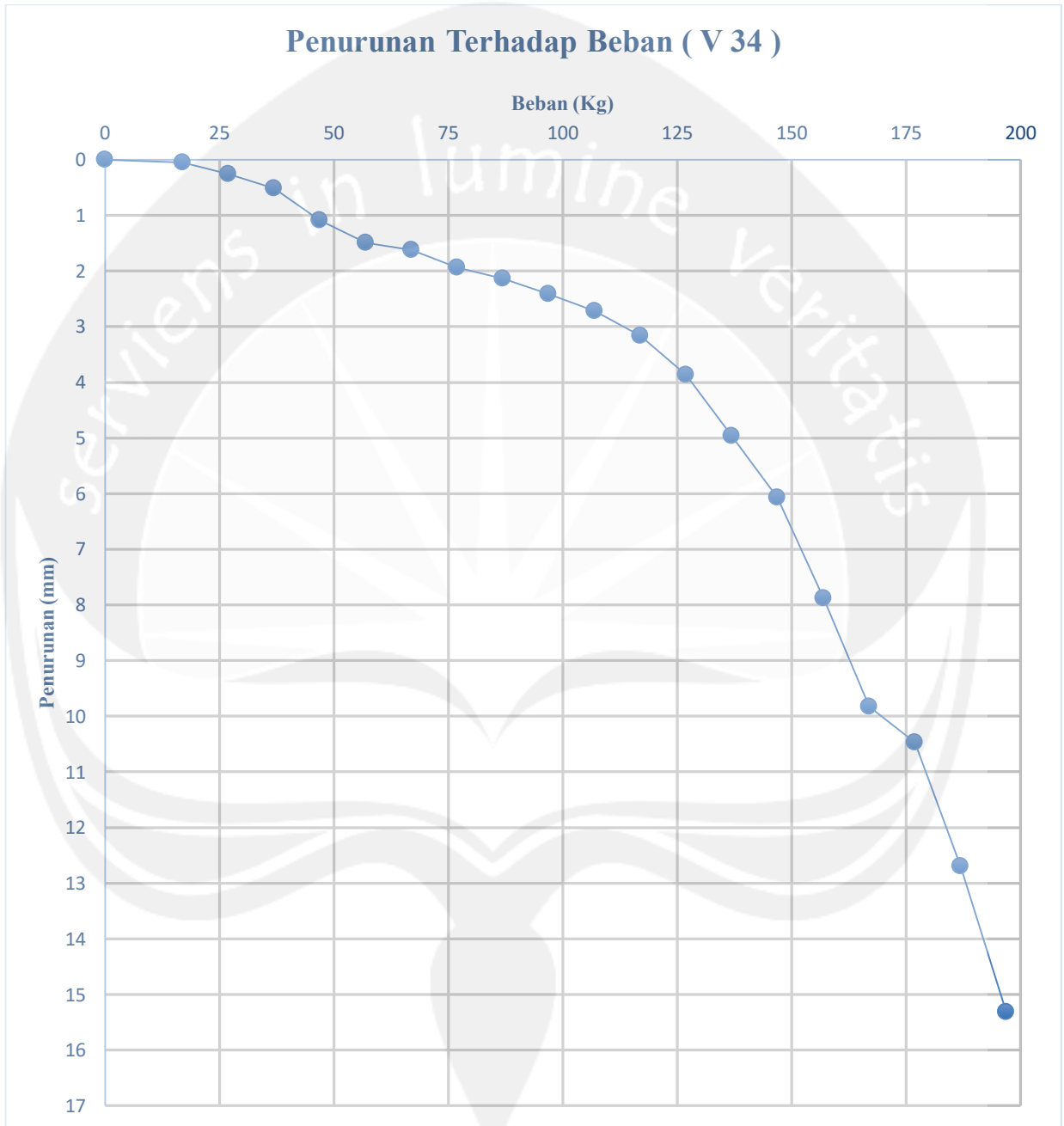


500	262	10		2,62
520	268	10		2,68
540	272	10	106,971	2,72
540	281	10		2,81
560	296	10		2,96
580	308	10		3,08
600	316	10	116,971	3,16
600	332	10		3,32
620	387	10		3,87
640	408	10		4,08
660	416	10	126,971	4,16
660	421	10		4,21
680	469	10		4,69
700	489	10		4,89
720	496	10	136,971	4,96
720	503	10		5,03
740	573	10		5,73
760	596	10		5,96
780	607	10	146,971	6,07
780	622	10		6,22
800	728	10		7,28
820	761	10		7,61
840	788	10	156,971	7,88
840	928	10		9,28
860	951	10		9,51
880	976	10		9,76
900	983	10	166,971	9,83
900	1002	10		10,02
920	1025	10		10,25
940	1038	10		10,38
960	1047	10	176,971	10,47
960	1100	10		11
980	1187	10		11,87
1000	1239	10		12,39
1020	1270	10	186,971	12,7
1020	1310	10		13,1
1040	1398	10		13,98
1060	1481	10		14,81
1080	1532	10	196,971	15,32



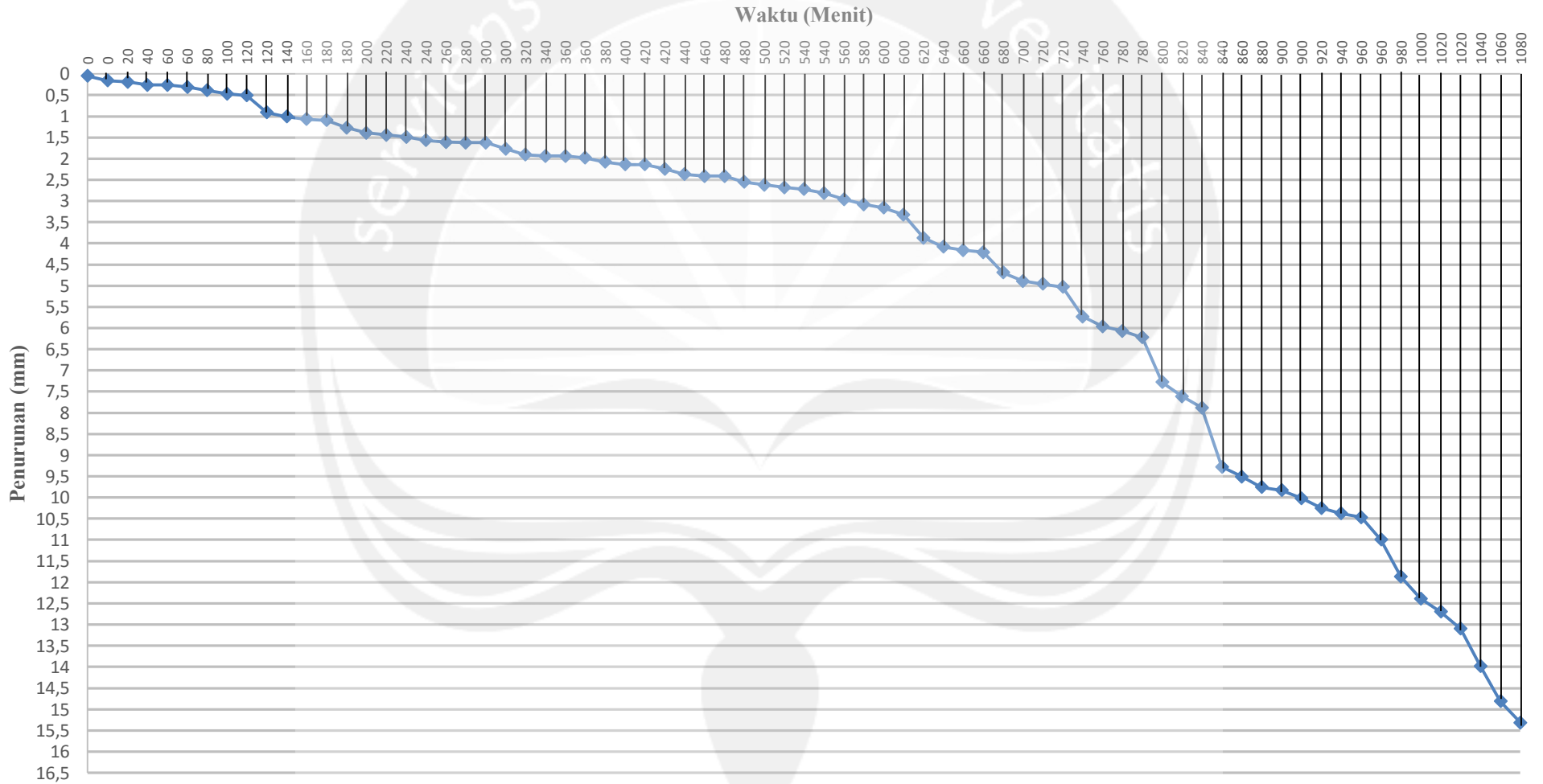
T ( Jam )	Beban ( kg )	$\Delta v$ ( mm )
0	0	0
0	16,971	0,05
1	26,971	0,26
2	36,971	0,51
3	46,971	1,09
4	56,971	1,49
5	66,971	1,62
6	76,971	1,94
7	86,971	2,14
8	96,971	2,41
9	106,971	2,72
10	116,971	3,16
11	126,971	3,87
12	136,971	4,96
13	146,971	6,07
14	156,971	7,88
15	166,971	9,83
16	176,971	10,47
17	186,971	12,7
18	196,971	15,32

Data Tanah :		
D	6,368	cm
T	2,197	cm
Berat Tanah	102,96	gram
Luasan	31,849014	cm <sup>2</sup>
Volume	69,972284	cm <sup>3</sup>
Berat Volum Basah ( $\gamma_b$ )	1,4714398	





### Penurunan Terhadap Waktu ( V 34 )





( Sumber : Foto )

Pengujian Berat Jenis



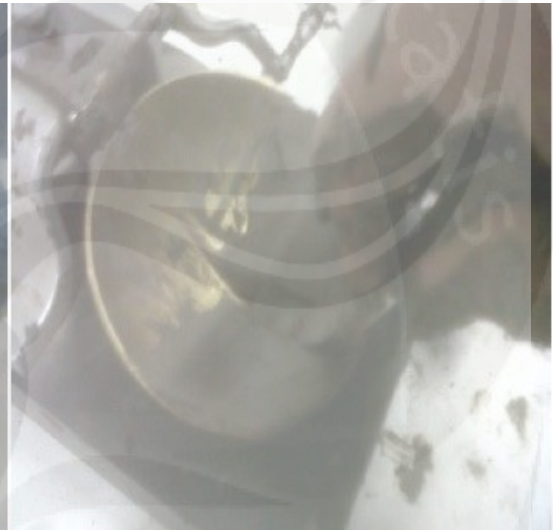
( Sumber : Foto )

Pengujian Berat Volume dan Geser Langsung



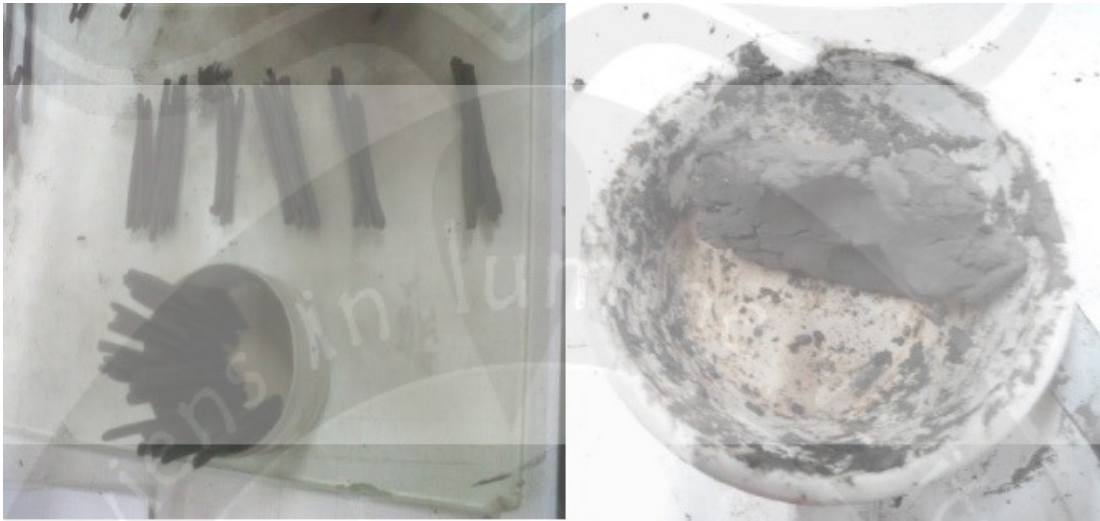
( Sumber : Foto )

### Pengujian *Hydrometer*



( Sumber : Foto )

### Pengujian Batas Cair



( Sumber : Foto )

### Pengujian Batas Plastis



( Sumber : Foto )

### Pengujian Pemasatan Standart





( Sumber : Foto )

Proses Pengecekan Berat Volume Tanah Asli dalam Box



( Sumber : Foto )

Proses Set Alat Pembebanan Tanah Asli



( Sumber : Foto )

Penurunan Tanah Setelah Pembebanan untuk Tanah Asli



( Sumber : Foto )

Proses Pengecekan Berat Volume SB 1 dalam Box



( Sumber : Foto )

Pembuatan Lubang 25 x 25 x 10 cm untuk SB 1



( Sumber : Foto )

Pemasangan Ban Bekas untuk Perkuatan pada SB 1



( Sumber : Foto )

Proses Pemasukan Urugan Pasir ke Dalam Lubang



( Sumber : Foto )

Proses Set Alat Pembebanan Tanah SB 1



( Sumber : Foto )

### Penurunan Tanah Setelah Pembebanan untuk Tanah SB 1



( Sumber : Foto )

### Proses Pengecekan Berat Volume SB 2 dalam Box



( Sumber : Foto )

Pembuatan Lubang 35 x 35 x 20 cm untuk SB 2



( Sumber : Foto )

Pemasangan Ban Bekas untuk Perkuatan pada SB 2



( Sumber : Foto )

Proses Pemasukan Urugan Pasir ke Dalam Lubang



( Sumber : Foto )

Proses Set Alat Pembebanan Tanah SB 1



( Sumber : Foto )

Penurunan Tanah Setelah Pembebanan untuk Tanah SB 2



( Sumber : Foto )

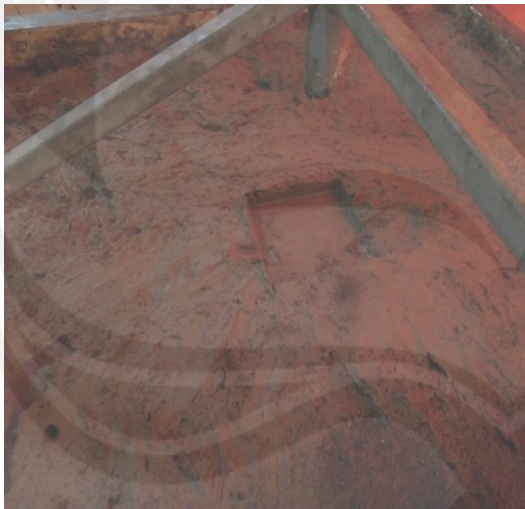
Proses Pengecekan Berat Volume CK dalam Box





(Sumber : Foto)

Proses Set Alat Pembebanan Tanah CK



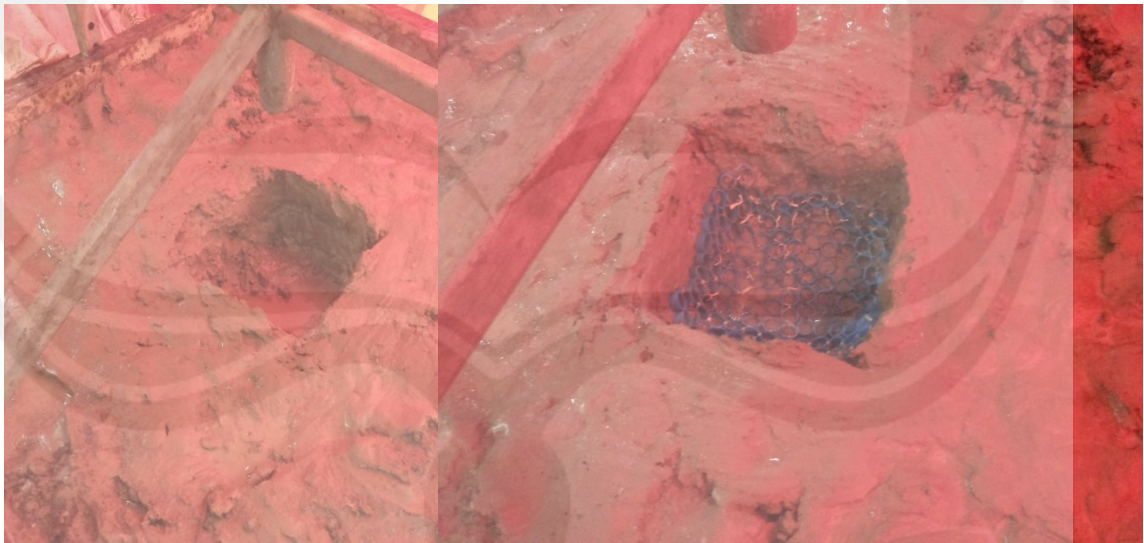
( Sumber : Foto )

Penurunan Tanah Setelah Pembebanan untuk Tanah CK



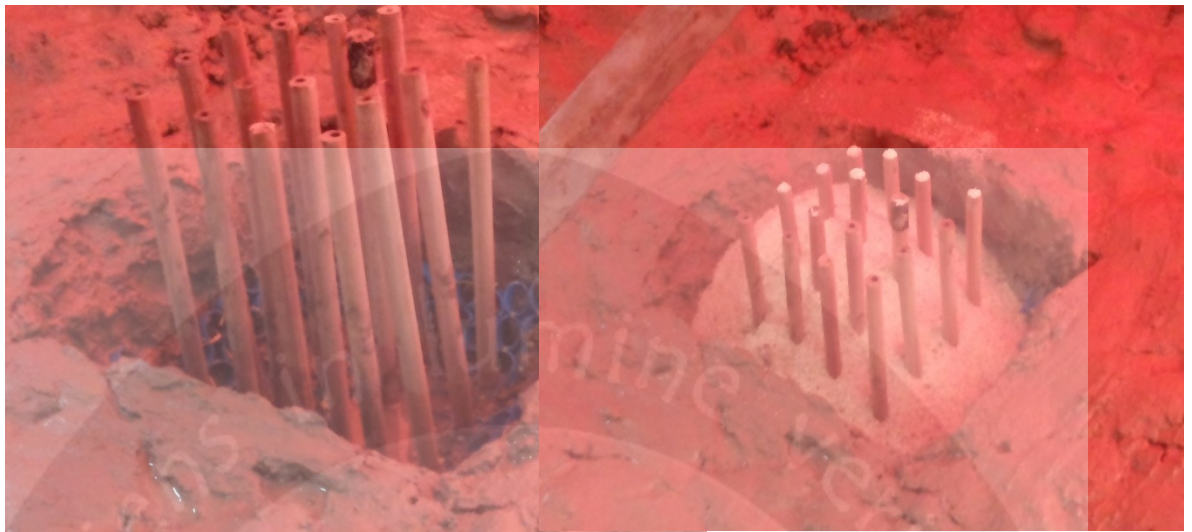
( Sumber : Foto )

Proses Pengecekan Berat Volume V24 dalam Box



( Sumber : Foto )

Pembuatan Lubang 25 x 25 x 10 cm dan Pemasangan Ban Bekas untuk V24



( Sumber : Foto )

Pemasukan Cerucuk Kayu dan Urugan Pasir kedalam Lubang



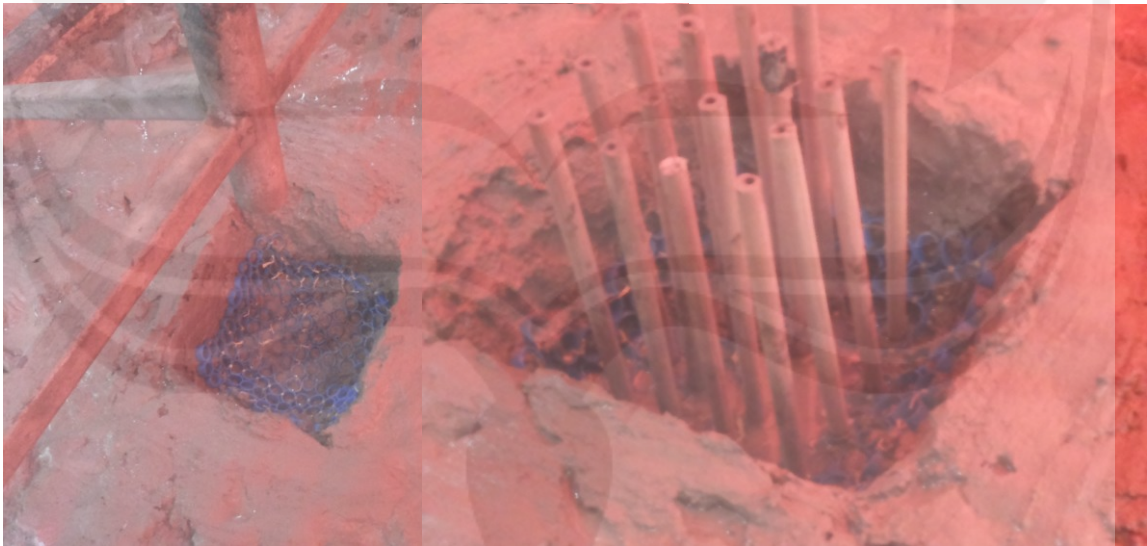
( Sumber : Foto )

Proses Set Alat Pembebanan Tanah V24



( Sumber : Foto )

Pengecekan Berat Volume V34 dalam Box



( Sumber : Foto )

Pemasukan Cerucuk Kayu dan Ban Bekas kedalam Lubang



( Sumber : Foto )

Pemasukan Urugan Pasir dan Set Alat Pembebanan V34