

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

- a. Dari pengujian sifat fisik tanah, menunjukkan bahwa jenis tanah termasuk jenis lempung ekspensif dengan plastisitas tinggi yang termasuk dalam klasifikasi AASHTO termasuk kelompok A-7-6 yaitu tanah berbutir halus >35% lolos saringan 200, dengan nilai batas cair (LL) sebesar 59,628%, nilai batas plastis (PL) sebesar 27,67% dan nilai indeks plastis sebesar (PI) 31,961%. Dengan kadar air yang diperoleh sebesar 48,78%, berat jenisnya sebesar 1,118% dan berat volume sebesar 1,132 gr/cm³
- b. Hasil indeks pemampatan (Cc) tanah asli sebesar 0,31 dan perbedaannya setelah dicampur dengan limbah gypsum pada persentase 15%, nilai indeks pemampatan (Cc) menurun, dengan nilai 0,0335. Pada tanah asli dengan tekanan 0,05 Kg/m² nilai Cv sebesar 1,21 cm²/dtk. Dan nilainya berbeda pada saat penambahan 15% gypsum dengan tekanan 0,05 Kg/m² menjadi semakin besar dengan nilai Cv 1,538 cm²/dtk, nilai hasil penurunan konsolidasi (Sc) tanah asli sebesar 1,458 cm dan setelah dicampur dengan limbah gypsum pada persentase 15% nilai Sc menurun, dengan nilai 0,047 cm.

5.2. Saran

- 1) Dalam pembacaan dial pada saat uji konsolidasi perlu ketelitian yang tinggi.
- 2) Saat penggunaan alat oedometer harus diatur dengan kondisi yang tepat dan ketika pengujian berlangsung, pastikan alat tersebut terhindar dari gangguan yang dapat berpengaruh pada pembacaan dailnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansah, dkk (2020). *Kajian Desain Perbaikan Tanah Dasar Lunak Menggunakan Geotekstil Dalam Pembangunan Infrastruktur Kawasan pariwisata Mandalika*. Jurnal Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mahasaraswati Mataram.
- Bowles. J. E. 1991. *Sifat – sifat Fisis Dan Geoteknis Tanah*. Edisi Kedua. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Casagrande A, (1948). *Classification and Identification of Soils*, Transactions, ASCE.
- Desy Islandy, Neny (2022). *Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Kapur Terhadap Penurunan Konsolidasi Pada Ruas Jalan Raya Wonogiri–Ponorogo (Desa Tanggulangin, Kecamatan Jatisrono, Kabupaten Wonogiri)*. Diss. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Dewi, R., Sutejo, Y., Rahmadini, R., & Arfan, M. (2019). *Pengaruh Limbah Plafon Gypsum Terhadap Penurunan Konsolidasi Pada Tanah Lempung Ekspansif*. Cantilever, Jurnal Penelitian dan Kajian Bidang Teknik Sipil.
- Gatot Rusbintardjo (2005). *Diktat Kuliah Perkerasan Jalan*. Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Unissula. Semarang.
- Hardiyatmo, H. C. (2019). *Mekanika Tanah I* Gadjah Mada University Press. Jilid VII. Yogyakarta.
- Kusuma, R. I., Mina, E., & Fakhri, N. (2018). *Stabilisasi Tanah Lempung Lunak Dengan Memanfaatkan Limbah Gypsum Dan Pengaruhnya Terhadap Nilai California Bearing Ratio (CBR)* (Studi Kasus Jalan Simpang Kertajaya, Kec. Sumur, Kab. Pandeglang. Fondasi: Jurnal Teknik Sipil. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.

- Marliyanto, M. S., & Qunik Wiqoyah, S. T. (2018). *Penurunan Konsolidasi Tanah Lempung di Desa Kemiri, Kec. Kebakkramat, Kab. Karanganyar yang Distabilisasi Campuran Gypsum dan Tras*. Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Metcalf, J.B., & Ingels, O.G., (1977). *Soil Stabilization*. Butterworths.
- Mujiwati, Sri Endah, S. T. Qunik Wiqoyah, and S. T. Agus Susanto. (2017). *Tinjauan Penurunan Konsolidasi Tanah Lempung Kecamatan Sukodono Yang Distabilisasi Dengan Garam Dapur (NaCl)*. Diss. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- (SNI 2812: 2011). (2011) Cara Uji Konsolidasi Tanah Satu Dimensi
- (SNI 1964: 2008). (2008). Cara Uji Berat Jenis Tanah.
- (SNI 1965: 2008). (2008). Cara Uji Penentuan Kadar Air untuk Tanah dan Batuan Di Laboratorium.
- Tumurang, S. R. (2022). *Stabilisasi Tanah Lempung Dengan Semen Dan Gypsum Ditinjau Dari Nilai CBR (Stabilization Of Clay With Portland Cement And Gypsum In Term Of California Bearing Ratio)*. Universitas Islam Indonesia.
- Utoyo, E. B., & Sudarti. (2022). *Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSa) Sebagai Solusi Permasalahan Lingkungan dan Sosial Di Indonesia*. Cermin: Jurnal Penelitian. Universits Jember.
- Wiqoyah, Q., Wulandari, S. T., & Wijaya, D. T. (2023). *Penurunan Konsolidasi Tanah Lempung Kecamatan Sambi Kabupaten Boyolali yang Distabilisasi dengan Limbah Keramik*. Bentang: Jurnal Teoritis dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

LAMPIRAN

1. PENGUJIAN KADAR AIR

KADAR AIR TANAH			
NOMOR CAWAN	Satuan	KA 1	KA 2
MASSA CAWAN (M1)	gram	14,03	13,74
MASSA CAWAN + TANAH BASAH (M2)	gram	43,54	46,97
MASSA CAWAN + TANAH KERING (M3)	gram	33,79	36,16
MASSA TANAH KERING B = (M3-M1)	gram	19,76	22,42
MASSA AIR A = (M2-M3)	gram	9,75	10,81
KADAR AIR (A/B) x 100%	%	49,34	48,22
KADAR AIR RATA-RATA (WC)	%	48,78	

2. PENGUJIAN BERAT JENIS

BERAT JENIS				
No	Keterangan		Sample	
1	Piknometer no		PN 1	PN 2
2	Massa Piknometer	W1 Gram	23,73	24,57
3	Massa Piknometer + Tanah	W2 Gram	33,77	34,6
4	Massa Piknometer + Tanah + Air	W3 Gram	78,72	79,11
5	Massa Piknometer + Air	W4 Gram	73,51	73,73
6	Temperatur t°C		31,5	31,5
7	A = W2-W1		10,04	10,03
8	B = W3-W4		5,21	5,38
9	C = A-B		4,83	4,65
10	Berat Jenis G1 = A/C		2,08	2,16
11	Rata-rata G1		2,118	

3. BERAT VOLUME

Pengujian Berat Volume				
No	Pengujian	Satuan	Sampel	
			1	2
1	Berat Cincin	gram	56,45	56,45
2	Berat Cawan Kosong (W1)	gram	17,69	14,8
3	Berat Cawan + Tanah Basah (W2)	gram	82,83	81,87
4	Berat Cawan + Tanah Kering (W3))	gram	61,72	59,7
5	Massa Air (A)	gram	21,11	22,17
6	Massa Tanah Kering (B)	gram	44,03	44,9
7	Volume Tanah Basah = Volume Cincin			
	Diameter Tabung	cm	5	
	Tinggi Tabung	cm	2	
	Volume Tabung	cm ³	39,286	
8	Kadar air (A/B) X 100%	%	47,94	49,38
9	Kadar Air Rata-Rata	%	48,66	
10	Berat Volume Tanah Basah	gr/cm ³	1,658	1,707
11	Berat Volume Tanah Basah Rata-Rata	gr/cm ³	1,683	
12	Berat Volume Tanah Kering	gr/cm ³	1,132	

4. ANALISA SARINGAN DAN HYDROMETER

ANALISA HYDROMETER

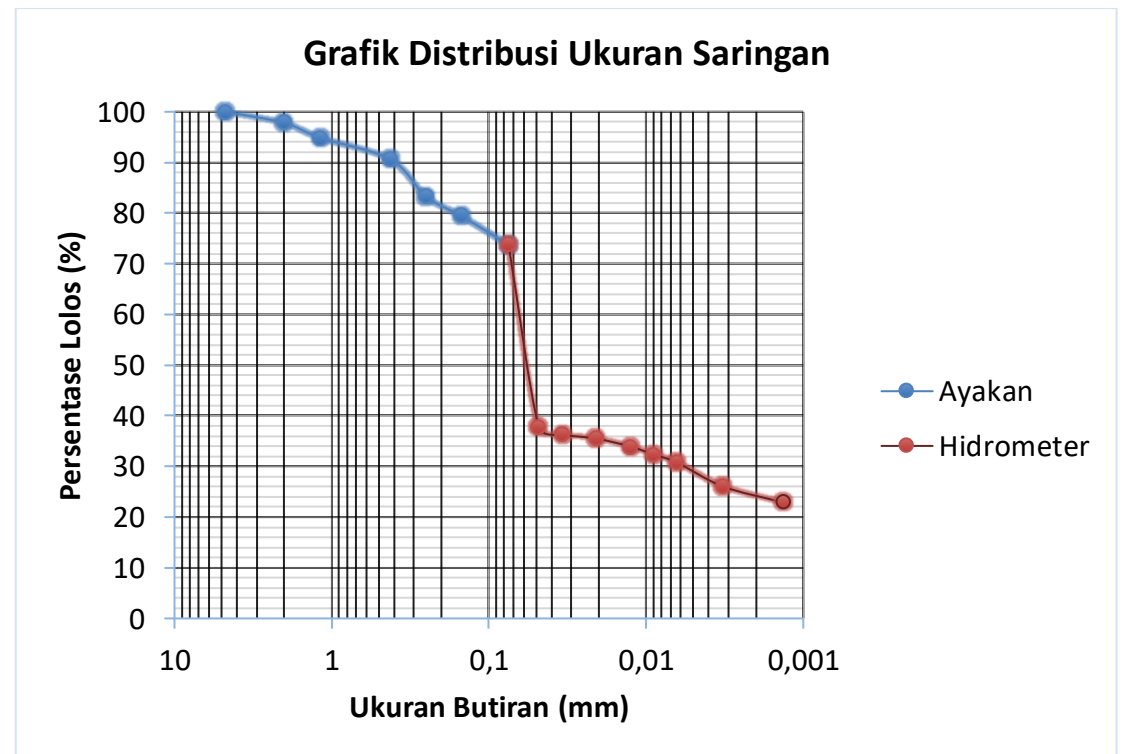
Berat tanah (W)	:	50	gr	No Hidrometer	:	152	H
Berat jenis (Gs)	:	2,118		Koreksi terhadap berat jenis (a)	:	1,07	
$K_2 = (a/W) \times 100$:	2,14		Koreksi miniskus (m)	:	1	
				Koreksi terhadap temperatur (Ct)	:	2,5	

Pukul	Waktu Menit	R1	R2	T	$R' = R1 + m$	Kedalaman efektif L	L/t	K	Diameter butir $D = K \times (L/t)^{0,5}$	$R_c = R1 + Ct - R2$	$P = \frac{K_2 \times R}{R}$	P x % lolos Saringan 0,075
	(t)			°C		cm			mm		%	
11.50	1	19,5	-2	28	20,5	13,2	13,2	0,01327	0,048	24	51,36	37,873
11.52	2	18,5	-2	28	19,5	13,3	6,65	0,01327	0,034	23	49,22	36,295
11.55	5	18	-2	28	19	12,3	2,46	0,01327	0,021	22,5	48,15	35,506
12.10	15	17	-2	28	18	13,5	0,9	0,01327	0,013	21,5	46,01	33,928
12.20	30	16	-2	28	17	13,7	0,456667	0,01327	0,009	20,5	43,87	32,350
12.50	60	15	-2	28	16	13,8	0,23	0,01327	0,006	19,5	41,73	30,772
15.50	240	12	-2	28	13	14,3	0,059583	0,01327	0,003	16,5	35,31	26,038
11.50	1440	10	-2	28	11	14,7	0,010208	0,01327	0,001	14,5	31,03	22,882

Data Analisis Saringan					
No. Saringan		Sisa Di Ayakan		% Kumulatif Tertahan	% Kumulatif Lolos
mm	inchi	gram	%		
4,75	No.4	0	0,000	0	100,000
2	No.10	1,1	2,200	2,2	97,800
0,85	No.20	1,48	2,960	5,2	94,840
0,425	No.40	2,11	4,220	9,4	90,620
0,25	No.60	3,7	7,400	16,8	83,220
0,15	No.100	1,88	3,760	20,5	79,460
0,075	No.200	2,86	5,720	26,3	73,740
Berat Tanah > 0,075		13,13	26,260		0
Berat tanah < 0,075		36,87	73,740	100,000	
Berat Total (W1), gr		50	gram		

Gabungan analisis ayakan dan hydrometer

Analisis	No Saringan	Diamet Butiran (mm)	% Lolos Saringan
Aayakan	no. 4	4,75	100,000
	no. 10	2	97,800
	no. 16	1,18	94,840
	no. 40	0,423	90,620
	no. 60	0,25	83,220
	no. 100	0,15	79,460
	no. 200	0,0750	73,740
Hidrometer		0,0482	37,873
		0,0342	36,295
		0,0208	35,506
		0,0126	33,928
		0,0090	32,350
		0,0064	30,772
		0,0032	26,038
		0,0013	22,882



5. UJI BATAS ATTERBERG (Tanah Asli & Tanah Campuran)

A. Tanah Asli

Batas Cair Tanah (LL)										
No	Uraian	Satuan	Sampel A		Sampel B		Sampel C		Sampel D	
			1	2	1	2	1	2	1	2
1	Jumlah Pukulan (N)		36		30		19		10	
2	Berat Cawan (W1)	gram	14,55	14,82	14,53	14,16	13,78	13,76	14,91	13,86
3	Berat Cawan + Tanah Basah (W2)	gram	33,54	33,23	33,51	33,35	33,92	34,12	34,32	34,24
4	Berat Cawan + Tanah Kering (W3)	gram	26,91	26,87	26,53	26,44	26,19	26,09	25,9	25,95
5	Berat Air (W2-W3) A	gram	6,63	6,36	6,98	6,91	7,73	8,03	8,42	8,29
6	Berat Tanah Kering (W3 - W1) B	gram	12,36	12,05	12	12,28	12,41	12,33	10,99	12,09
7	Kadar Air $w = (A/B) \times 100\%$	%	53,641	52,780	58,167	56,270	62,288	65,126	76,615	68,569
8	Kadar Air Rata - Rata	%	53,210		57,219		63,707		72,592	
9	Batas Cair	%	59,628							

Batas Plastis / Plastic Limit (PL)			
Nomor Cawan	Satuan	BP 1	BP 2
Massa Cawan (M1)	gram	13,74	13,72
Mssa cawan + tana basah (M2)	gram	32,7	32,92
Mssa cawan + tanah kering (M3)	gram	28,64	28,71
Massa tanah kering B = (M3-M1)	gram	14,9	14,99
Massa air A = (M2-M3)	gram	4,06	4,21
Kadar air (A/B) x 100%	%	27,25	28,09
Kadar air rata-rata (WC)	%	27,67	
Batas Plastis =	%	27,67	

Indeks Plastis (IP)			
No.	Pengujian	Satuan	Hasil
1	Batas cair (LL)	%	59,628
2	Batas plastis (PL)	%	27,67
Indeks plastis (LL - PL)		%	31,961

B. Tanah Campuran + 5% Gypsum

Batas Cair Tanah + 5% Gypsum (LL)										
No	Uraian	Satuan	Sampel A		Sampel B		Sampel C		Sampel D	
			1	2	1	2	1	2	1	2
1	Jumlah Pukulan (N)		37		30		20		11	
2	Berat Cawan (W1)	gram	14,64	14,71	13,78	13,72	14,73	13,74	13,81	13,72
3	Berat Cawan + Tanah Basah (W2)	gram	33,59	33,33	33,35	33,51	33,49	34,59	34,25	34,15
4	Berat Cawan + Tanah Kering (W3)	gram	27,31	26,92	26,37	26,59	26,26	26,33	26,01	28,85
5	Berat Air (W2-W3) A	gram	6,28	6,41	6,96	6,92	7,23	8,24	8,24	8,3
6	Berat Tanah Kering (W3 - W1) B	gram	12,67	12,21	12,59	12,87	11,53	12,2	12,2	12,13
7	Kadar Air $w = (A/B) \times 100\%$	%	49,566	52,498	55,441	53,768	62,708	67,541	67,541	67,425
8	Kadar Air Rata - Rata	%	51,032		54,605		60,185		67,983	
9	Batas Cair	%	58,451							

Batas Plastis / Plastic Limit 5% Gypsum (PL)			
Nomor Cawan	Satuan	BP 1	BP 2
Massa Cawan (M1)	gram	13,69	13,65
Mssa cawan + tana basah (M2)	gram	37,53	37,34
Mssa cawan + tanah kering (M3)	gram	31,78	31,31
Massa tanah kering B = (M3-M1)	gram	18,09	17,66
Massa air A = (M2-M3)	gram	5,75	6,03
Kadar air (A/B) x 100%	%	31,79	34,14
Kadar air rata-rata (WC)	%	32,97	
Batas Plastis =		32,97	

Indeks Plastis 5% Gypsum (IP)			
No.	Pengujian	Satuan	Hasil
1	Batas cair (LL)	%	58,451
2	Batas plastis (PL)	%	32,97
Indeks plastis (LL - PL)		%	23,98

C. Tanah Campuran + 10% Gypsum

Batas Cair Tanah + 10% Gypsu (LL)										
No	Uraian	Satuan	Sampel A		Sampel B		Sampel C		Sampel D	
			1	2	1	2	1	2	1	2
1	Jumlah Pukulan (N)		38		32		22		14	
2	Berat Cawan (W1)	gram	14,64	14,71	13,78	13,72	14,73	13,74	13,81	13,72
3	Berat Cawan + Tanah Basah (W2)	gram	33,12	33,14	33,3	33,25	33,22	33,36	34,81	33,61
4	Berat Cawan + Tanah Kering (W3)	gram	26,98	26,84	26,74	26,56	26,21	26,45	26,37	26,17
5	Berat Air (W2-W3) A	gram	6,14	6,3	6,53	6,69	7,01	6,91	8,44	7,44
6	Berat Tanah Kering (W3 - W1) B	gram	12,34	13,13	12,96	12,84	11,48	12,71	12,56	12,45
7	Kadar Air $w = (A/B) \times 100\%$	%	49,757	47,982	50,617	52,103	62,063	54,367	67,197	63,478
8	Kadar Air Rata - Rata	%	48,869		51,360		57,715		63,478	
9	Batas Cair	%	55,358							

Batas Plastis / Plastic Limit 10% Gypsum(PL)			
Nomor Cawan	Satuan	BP 1	BP 2
Massa Cawan (M1)	gram	13,69	13,65
Mssa cawan + tana basah (M2)	gram	37,43	36,9
Mssa cawan + tanah kering (M3)	gram	31,47	30,76
Massa tanah kering B = (M3-M1)	gram	17,78	17,11
Massa air A = (M2-M3)	gram	5,96	6,14
Kadar air (A/B) x 100%	%	33,52	35,89
Kadar air rata-rata (WC)	%	34,70	
Batas Plastis =		34,70	

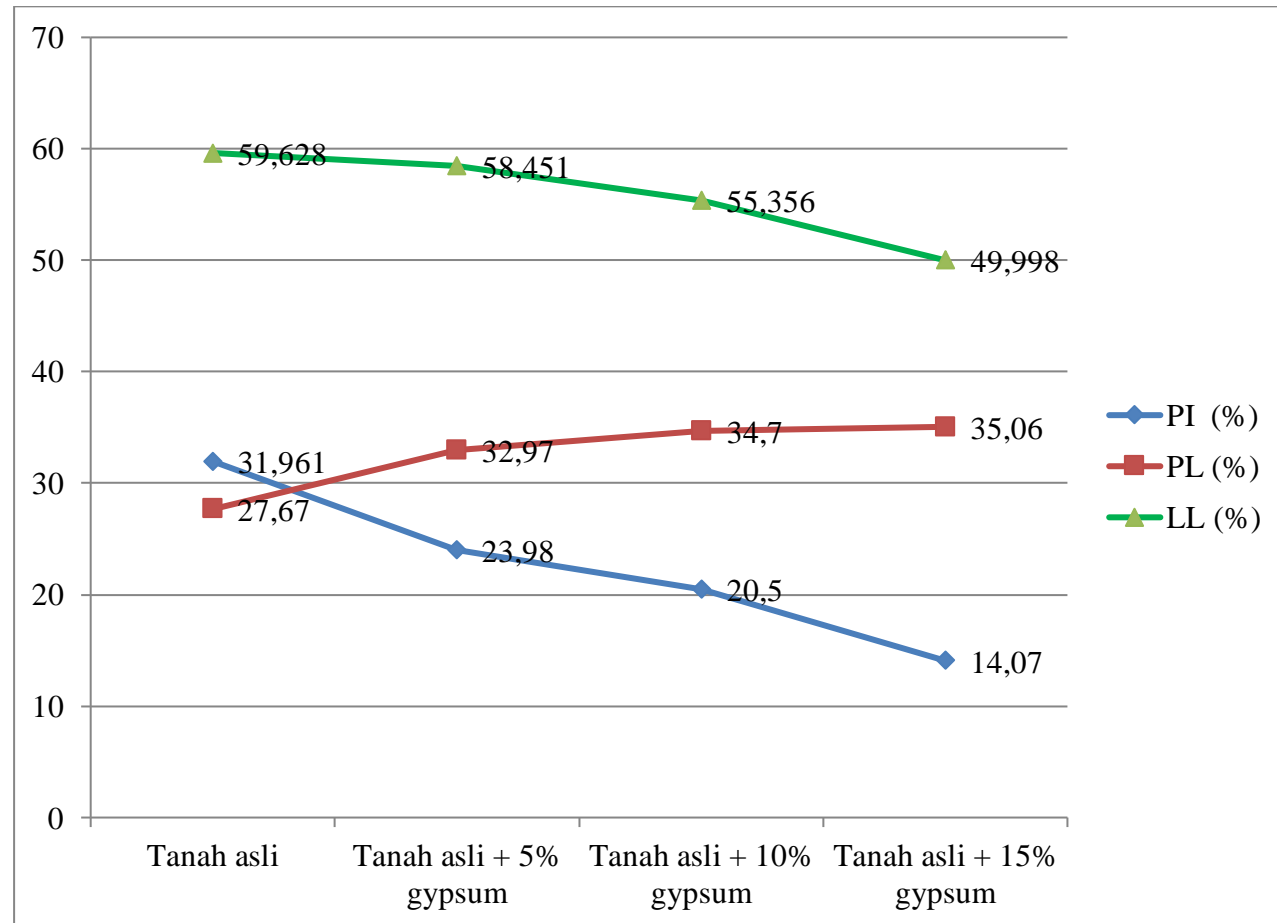
Indeks Plastis 10% Gypsum (IP)			
No.	Pengujian	Satuan	Hasil
1	Batas cair (LL)	%	55,356
2	Batas plastis (PL)	%	34,70
Indeks plastis (LL - PL)		%	20,50

D. Tanah Campuran + 15% Gypsum

Batas Cair Tanah + 15% Gypsu (LL)										
No	Uraian	Satuan	Sampel A		Sampel B		Sampel C		Sampel D	
			1	2	1	2	1	2	1	2
1	Jumlah Pukulan (N)		39		30		21		12	
2	Berat Cawan (W1)	gram	14,64	14,71	13,78	13,72	14,73	13,74	13,81	13,72
3	Berat Cawan + Tanah Basah (W2)	gram	32,19	32,25	32,68	32,36	33,54	32,31	32,67	32,62
4	Berat Cawan + Tanah Kering (W3)	gram	26,67	26,79	26,72	26,32	26,31	26,25	26,38	25,14
5	Berat Air (W2-W3) A	gram	5,52	5,46	5,96	6,04	6,23	6,06	6,29	7,48
6	Berat Tanah Kering (W3 - W1) B	gram	12,03	13,08	12,94	12,6	11,58	12,51	12,57	11,42
7	Kadar Air $w = (A/B) \times 100\%$	%	43,814	41,743	46,059	47,937	53,800	48,441	50,040	65,499
8	Kadar Air Rata - Rata	%	43,814		46,998		51,120		57,769	
9	Batas Cair	%	49,133							

Batas Plastis / Plastic Limit 15% Gypsum (PL)			
Nomor Cawan	Satuan	BP 1	BP 2
Massa Cawan (M1)	gram	4,24	4,13
Mssa cawan + tana basah (M2)	gram	37,66	37,59
Mssa cawan + tanah kering (M3)	gram	29,11	28,78
Massa tanah kering B = (M3-M1)	gram	24,87	24,65
Massa air A = (M2-M3)	gram	8,55	8,81
Kadar air (A/B) x 100%	%	34,38	35,74
Kadar air rata-rata (WC)	%	35,06	
Batas Plastis =		35,06	

Indeks Plastis 10% Gypsum (IP)			
No.	Pengujian	Satuan	Hasil
1	Batas cair (LL)	%	49,998
2	Batas plastis (PL)	%	35,06
Indeks plastis (LL - PL)		%	14,07

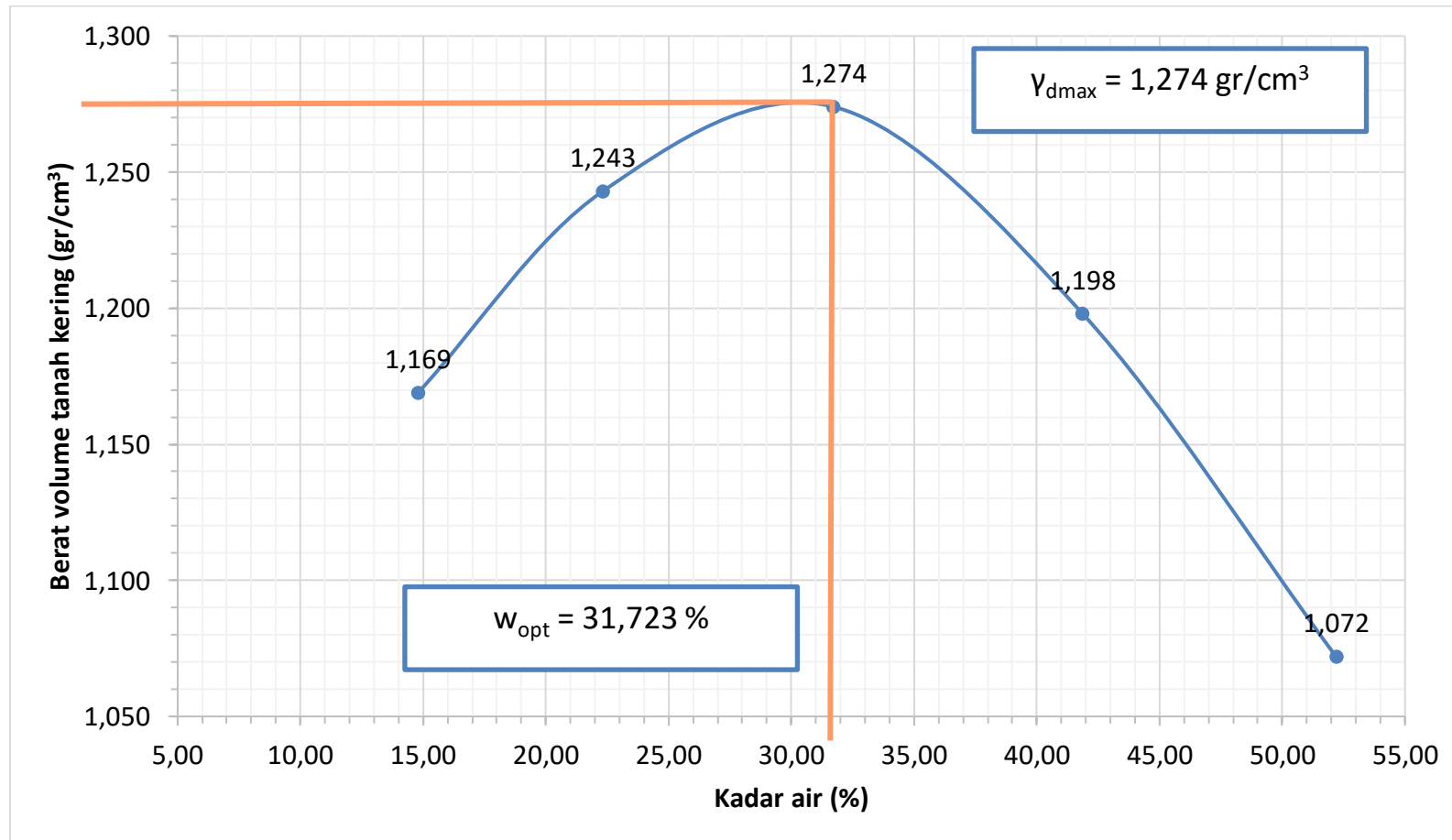


Grafik Hasil Pengujian Batas Atterberg Tanah Asli dan Campuran

6. UJI PEMADATAN (Tanah Asli & Tanah Campuran)

A. Tanah Asli

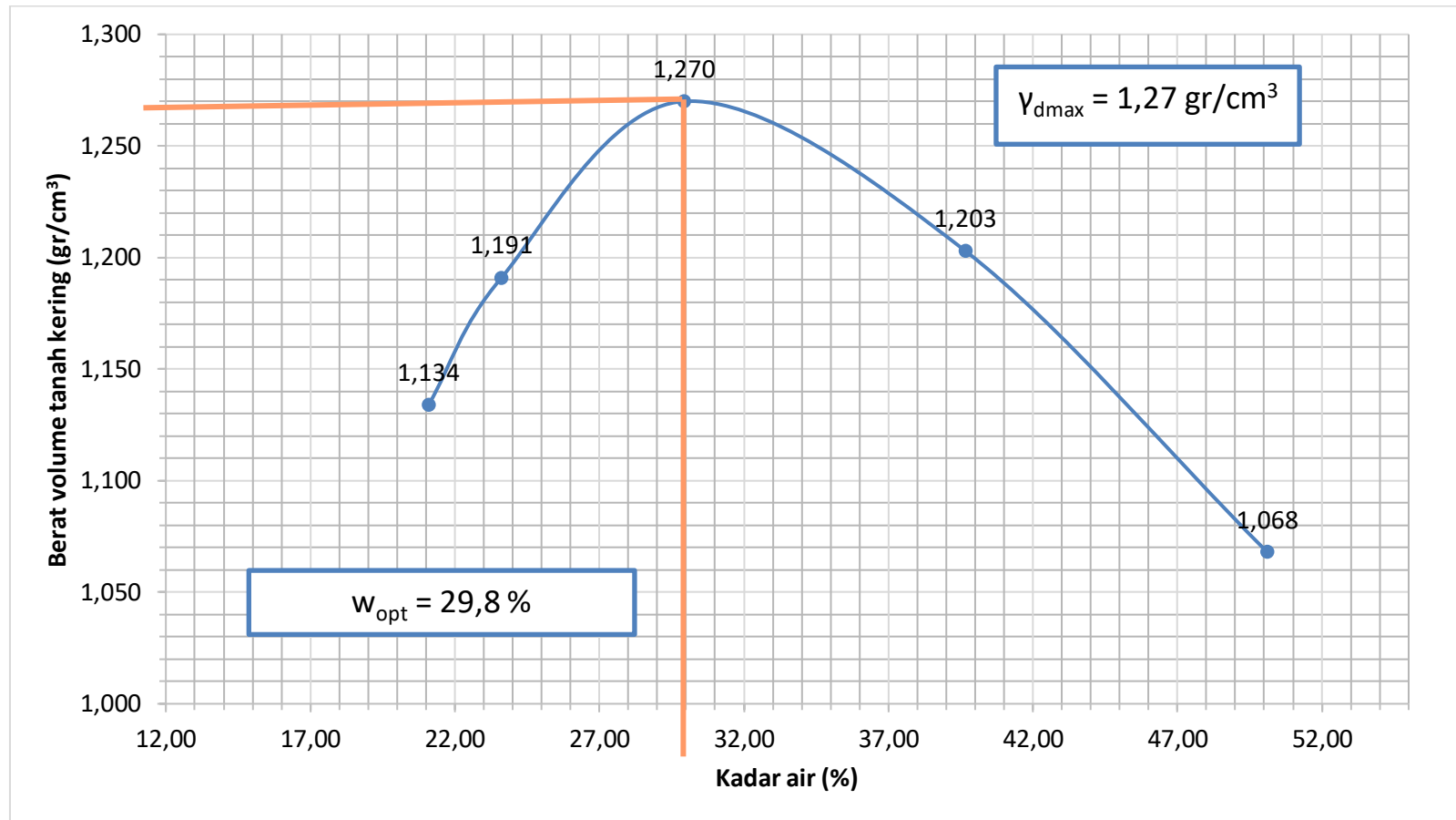
No	Percobaan	Sampel 1			Sampel 2			Sampel 3			Sampel 4			Sampel 5		
1	Berat Silinder	1711,400			1711,400			1711,400			1711,400			1711,400		
2	Berat Silinder + Tanah Padat	2924,200			3085,000			3227,500			3246,500			3186,000		
3	Berat Tanah Padat	1212,800			1373,600			1516,100			1535,100			1474,600		
4	Volume Tanah	903,571			903,571			903,571			903,571			903,571		
5	Berat Volume Basah Tanah	1,342			1,520			1,678			1,699			1,632		
	Pengujian Kadar Air	100 ml			275 ml			450 ml			625 ml			800 ml		
1	NOMOR CAWAN	a	t	b	a	t	b	a	t	b	a	t	b	a	t	b
2	MASSA CAWAN (M1)	13,940	13,830	13,830	13,840	13,800	13,900	14,950	14,590	14,800	13,810	13,980	13,860	14,290	13,850	13,310
3	MASSA CAWAN + TANAH BASAH (M2)	35,190	35,400	35,230	37,840	37,900	37,800	40,530	40,540	40,550	43,240	43,220	42,980	45,290	45,300	45,310
4	MASSA CAWAN + TANAH KERING (M3)	32,580	32,510	32,450	33,450	33,550	33,400	34,300	34,350	34,360	34,790	34,030	34,737	34,180	34,313	35,075
5	MASSA TANAH KERING B = (M3-M1)	18,640	18,680	18,620	19,610	19,750	19,500	19,350	19,760	19,560	20,980	20,050	20,877	19,890	20,463	21,765
6	MASSA AIR A = (M2-M3)	2,610	2,890	2,780	4,390	4,350	4,400	6,230	6,190	6,190	8,450	9,190	8,243	11,110	10,987	10,235
7	KADAR AIR (A/B) x 100%	14,002	15,471	14,930	22,387	22,025	22,564	32,196	31,326	31,646	40,276	45,835	39,484	55,857	53,692	47,025
8	KADAR AIR RATA-RATA (WC)	14,801			22,325			31,723			41,865			52,191		
9	Berat Volume Kering Tanah	1,169			1,243			1,274			1,198			1,072		



Grafik hubungan kadar air dengan volume tanah kering

B. Tanah Asli + 5% Gypsum

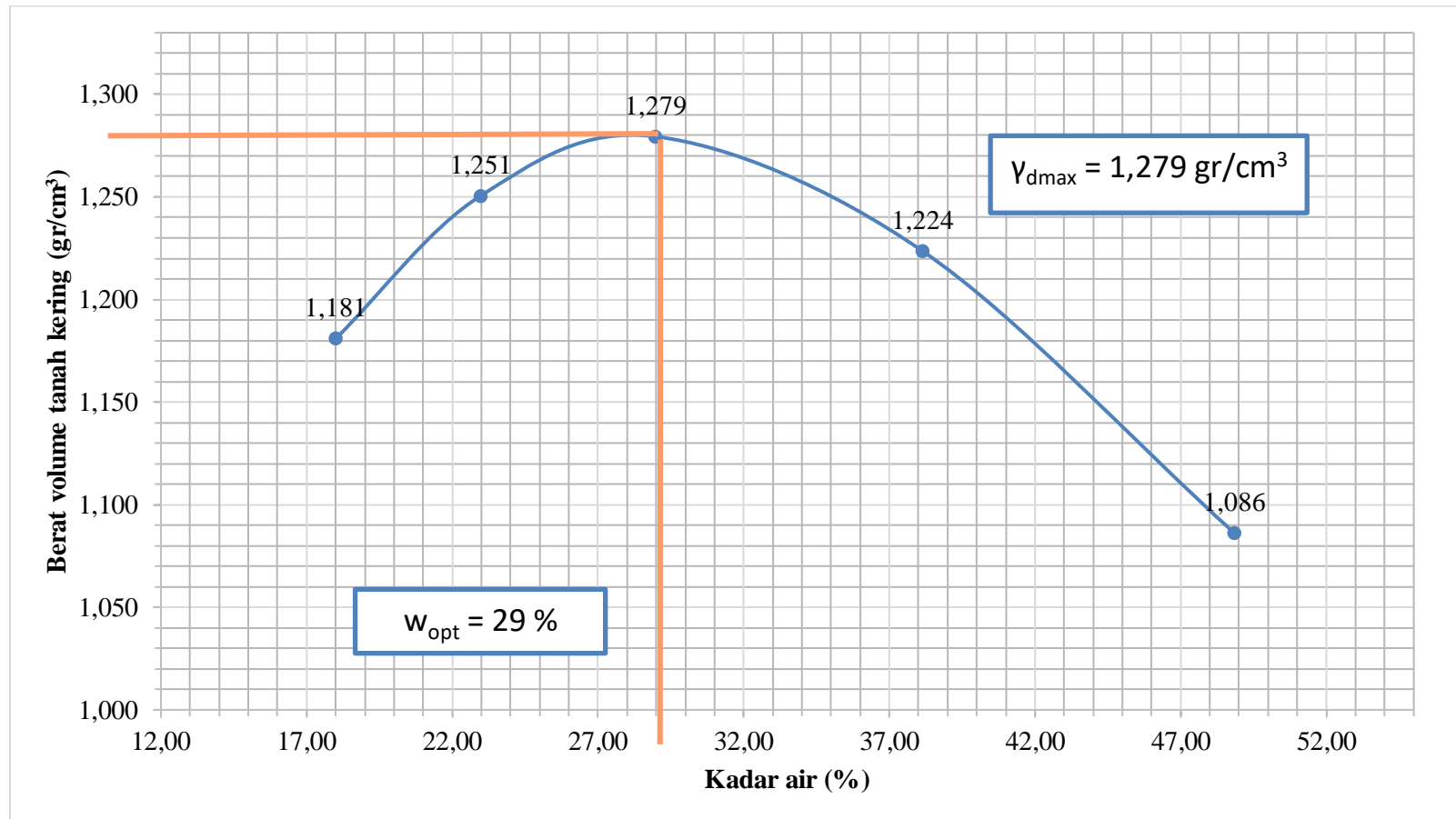
No	Percobaan	Sampel 1			Sampel 2			Sampel 3			Sampel 4			Sampel 5		
1	Berat Silinder	1711,400			1711,400			1711,400			1711,400			1711,400		
2	Berat Silinder + Tanah Padat	2952,200			3041,700			3202,200			3235,500			3159,800		
3	Berat Tanah Padat	1240,800			1330,300			1490,800			1524,100			1448,400		
4	Volume Tanah	903,571			903,571			903,571			903,571			903,571		
5	Berat Volume Basah Tanah	1,373			1,472			1,650			1,687			1,603		
	Pengujian Kadar Air	150 ml			325 ml			500 ml			675 ml			850 ml		
1	NOMOR CAWAN	a	t	b	a	t	b	a	t	b	a	t	b	a	t	b
2	MASSA CAWAN (M1)	5,540	4,560	4,560	5,360	4,360	3,800	4,410	4,450	4,310	4,150	5,410	4,220	5,280	3,790	4,500
3	MASSA CAWAN + TANAH BASAH (M2)	29,050	29,220	29,270	31,040	31,150	31,050	33,100	33,340	33,030	35,080	35,060	35,180	37,080	37,050	37,170
4	MASSA CAWAN + TANAH KERING (M3)	24,870	24,990	24,990	25,820	26,270	26,390	26,640	26,610	26,340	26,110	26,780	26,210	26,260	26,010	25,860
5	MASSA TANAH KERING B = (M3-M1)	19,330	20,430	20,430	20,460	19,750	22,590	22,230	22,160	22,030	21,960	21,370	21,990	20,980	22,220	21,360
6	MASSA AIR A = (M2-M3)	4,180	4,230	4,280	5,220	4,880	4,660	6,460	6,730	6,690	8,450	9,190	8,243	11,110	10,987	10,235
7	KADAR AIR (A/B) x 100%	21,624	20,705	20,950	25,513	24,709	20,629	29,060	30,370	30,368	38,479	43,004	37,485	52,955	49,446	47,917
8	KADAR AIR RATA-RATA (WC)	21,093			23,617			29,933			39,656			50,106		
9	Berat Volume Kering Tanah	1,134			1,191			1,270			1,208			1,068		



Grafik hubungan kadar air dengan volume tanah kering

C. Tanah Asli + 10% Gypsum

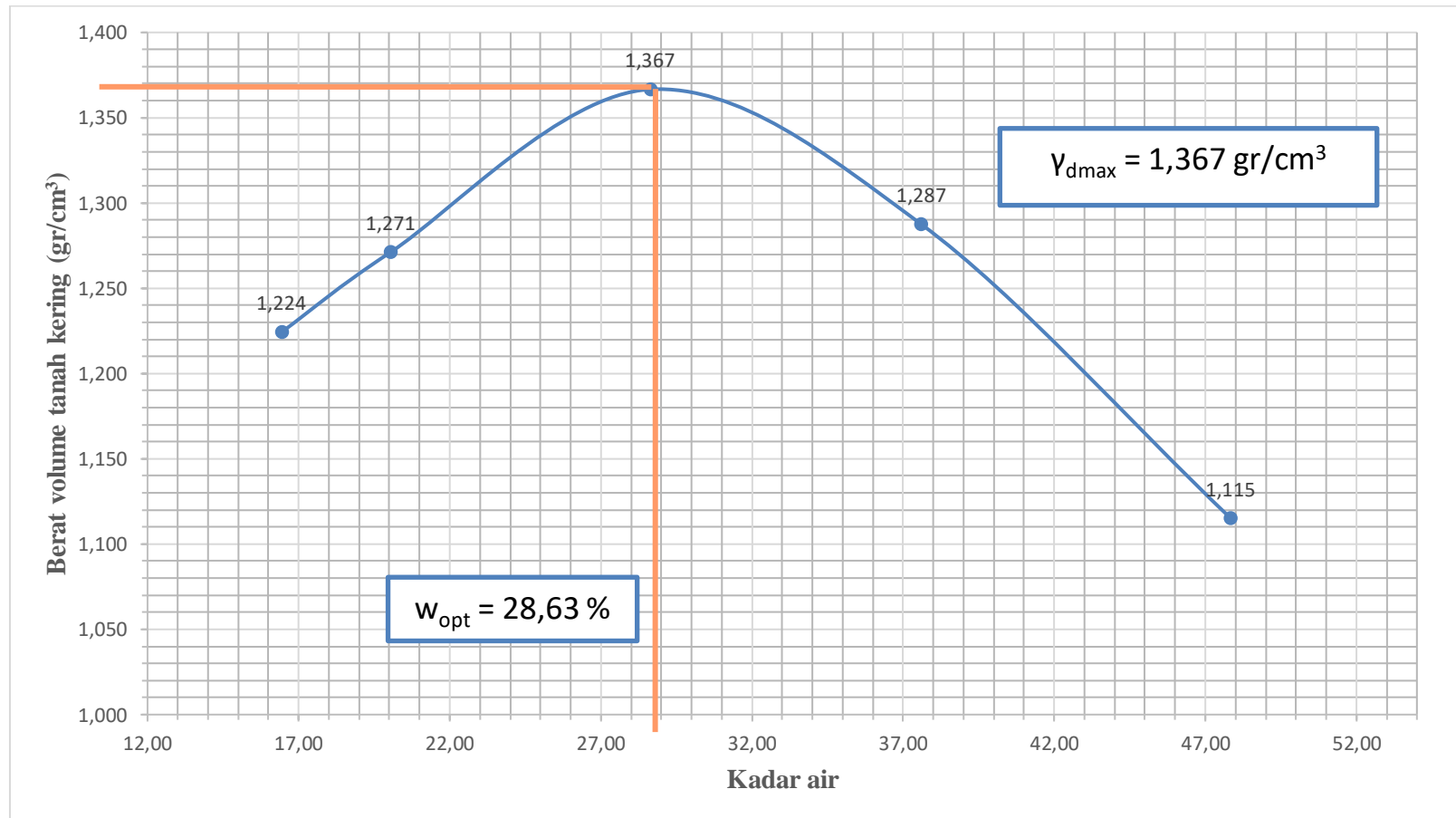
No	Percobaan	Sampel 1			Sampel 2			Sampel 3			Sampel 4			Sampel 5		
1	Berat Silinder	1711,400			1711,400			1711,400			1711,400			1711,400		
2	Berat Silinder + Tanah Padat	2970,500			3101,100			3202,400			3238,700			3172,300		
3	Berat Tanah Padat	1259,100			1389,700			1491,000			1527,300			1460,900		
4	Volume Tanah	903,571			903,571			903,571			903,571			903,571		
5	Berat Volume Basah Tanah	1,393			1,538			1,650			1,690			1,617		
	Pengujian Kadar Air	200 ml			375 ml			550 ml			725 ml			900 ml		
1	NOMOR CAWAN	a	t	b	a	t	b	a	t	b	a	t	b	a	t	b
2	MASSA CAWAN (M1)	3,720	3,300	3,110	3,660	3,750	3,190	3,100	3,170	3,310	3,740	3,160	3,710	3,270	3,170	3,740
3	MASSA CAWAN + TANAH BASAH (M2)	28,850	29,030	29,020	30,210	30,780	31,130	33,590	33,520	33,730	35,580	35,660	35,420	37,410	37,650	38,270
4	MASSA CAWAN + TANAH KERING (M3)	25,040	25,080	25,070	25,760	25,700	25,890	26,770	26,600	26,970	26,356	26,077	26,023	25,110	25,880	25,410
5	MASSA TANAH KERING B = (M3-M1)	21,320	21,780	21,960	22,100	19,750	22,700	23,670	23,430	23,660	22,616	22,917	22,313	21,840	22,710	21,670
6	MASSA AIR A = (M2-M3)	3,810	3,950	3,950	4,450	5,080	5,240	6,820	6,920	6,760	8,450	9,190	8,243	11,110	10,987	10,235
7	KADAR AIR (A/B) x 100%	17,871	18,136	17,987	20,136	25,722	23,084	28,813	29,535	28,571	37,363	40,101	36,943	50,870	48,380	47,231
8	KADAR AIR RATA-RATA (WC)	17,998			22,980			28,973			38,136			48,827		
9	Berat Volume Kering Tanah	1,181			1,251			1,279			1,224			1,086		



Grafik hubungan kadar air dengan volume tanah kering

D. Tanah Asli + 15% Gypsum

No	Percobaan	Sampel 1			Sampel 2			Sampel 3			Sampel 4			Sampel 5		
1	Berat Silinder	1711,400			1711,400			1711,400			1711,400			1711,400		
2	Berat Silinder + Tanah Padat	2999,500			3090,400			3299,800			3312,200			3201,100		
3	Berat Tanah Padat	1288,100			1379,000			1588,400			1600,800			1489,700		
4	Volume Tanah	903,571			903,571			903,571			903,571			903,571		
5	Berat Volume Basah Tanah	1,426			1,526			1,758			1,772			1,649		
	Pengujian Kadar Air	250 ml			425 ml			600 ml			775 ml			950 ml		
1	NOMOR CAWAN	a	t	b	a	t	b	a	t	b	a	t	b	a	t	b
2	MASSA CAWAN (M1)	3,720	3,300	3,110	3,660	3,750	3,190	3,100	3,170	3,310	3,740	3,160	3,710	3,270	3,170	3,730
3	MASSA CAWAN + TANAH BASAH (M2)	29,090	29,260	29,100	31,060	31,040	31,070	33,260	33,170	33,180	35,460	35,880	35,880	37,150	37,250	37,110
4	MASSA CAWAN + TANAH KERING (M3)	25,340	25,640	25,560	26,980	26,920	26,080	27,180	26,220	26,200	26,340	26,540	26,530	25,880	25,980	25,890
5	MASSA TANAH KERING B = (M3-M1)	21,620	22,340	22,450	23,320	19,750	22,890	24,080	23,050	22,890	22,600	23,380	22,820	22,610	22,810	22,160
6	MASSA AIR A = (M2-M3)	3,750	3,620	3,540	4,080	4,120	4,990	6,080	6,950	6,980	8,450	9,190	8,243	11,110	10,987	10,235
7	KADAR AIR (A/B) x 100%	17,345	16,204	15,768	17,496	20,861	21,800	25,249	30,152	30,494	37,389	39,307	36,122	49,138	48,167	46,187
8	KADAR AIR RATA-RATA (WC)	16,439			20,052			28,632			37,606			47,831		
9	Berat Volume Kering Tanah	1,224			1,271			1,367			1,287			1,115		



Grafik hubungan kadar air dengan volume tanah kering

PENGUJIAN KONSOLIDASI

1. SAMPEL A (GYPSUM = 15%)

Data Umum:

Berat jenis tanah	= 2,118 gr/cm ²
Tinggi cincin (H _o)	= 2 cm
Diameter cincin	= 5 cm
Berat cincin konsolidasi	= 58,02 gr
Luas cincin (A)	= 19,625 cm ²
Volume cincin (V)	= 39,286 cm ³
Berat cincin ekstruder (Mc)	= 54,8 gr

Tabel 1. Data sebelum pengujian konsolidasi

No	Pengujian	Satuan	Sampel	
			1	2
1	Berat Cincin	gr	54,8	54,8
2	Berat Cawan Kosong (W1)	gr	14,341	14,22
3	Berat Cawan + Tanah Basah (W2)	gr	81,21	80,34
4	Berat Cawan + Tanah Kering (W3))	gr	65,67	66,29
5	Massa Air (A)	gr	15,54	14,05
6	Massa Tanah Kering (B)	gr	51,329	52,07
7	Volume Tanah Basah = Volume Cincin			
	Diameter Tabung	gr	5	
	Tinggi Tabung	cm	2	
	Volume Tabung	cm ³	39,286	
8	Kadar air (A/B) X 100%	%	30,28	26,98
9	Kadar Air Rata-Rata	%	28,63	
10	Berat Volume Tanah Kering	gr/cm ³	1,292	
11	Tinggi Bagian Padat (H _s = Mc/G _s x A)	cm	1,317	

Tabel 2. Data setelah pengujian konsolidasi

No	Pengujian	Satuan	Sampel
1	Massa Tanah Basah (M8)	gr	69,120
2	Massa Tanah Kering (M9)	gr	50,130
3	Massa Air (M7-M8)	gr	21,350
4	Tinggi Bagian Padat (H _s = M9/(G _s x A))	cm	1,205
5	Kadar Air (W1 = M8/M9 x 100)	%	42,589
6	Perubahan angka pori Δe		0,006
7	Angka pori awal ($e_0 = e_1 + \Delta e$)		0,578
8	Angka Pori ($e_1 = w_1 \times G_s$)		0,902

Tabel 3. Pembacaan arloji

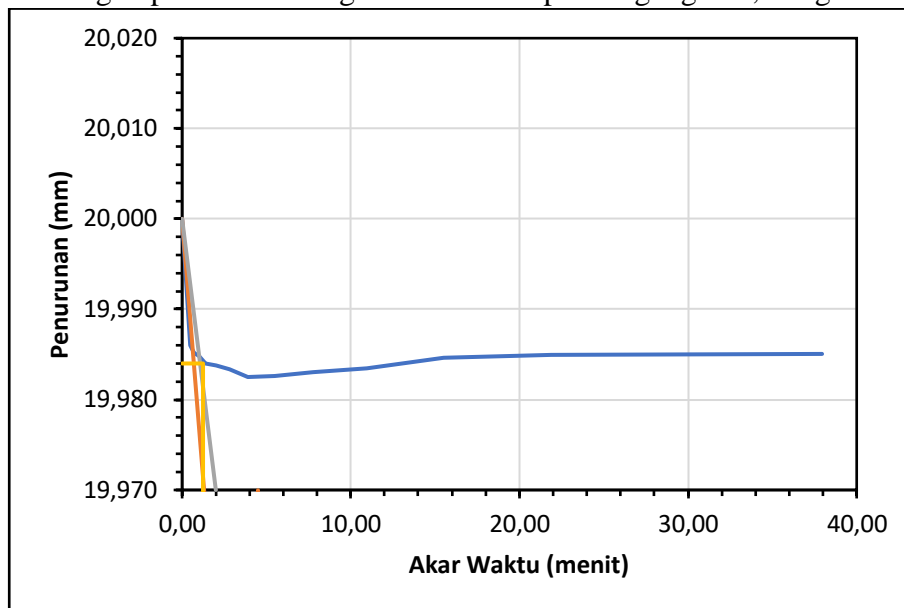
Waktu Pembacaan			Pembacaan Arloji (mm) untuk Tegangan (kg/cm ²)								
			0,05			0,10			0,20		
t	t (menit)	t ^{0,5} (menit)	Div	mm	Pemampatan	Div	mm	Pemampatan	Div	mm	Pemampatan
0 detik	0,00	0,00	0	0	20,000	14,9	0,0149	19,985	31,5	0,0315	19,969
15 detik	0,25	0,50	14	0,014	19,986	20,5	0,0205	19,980	41	0,041	19,959
30 detik	0,5	0,71	14,8	0,0148	19,985	20,8	0,0208	19,979	42	0,042	19,958
1 menit	1	1,00	15,2	0,0152	19,985	21,5	0,0215	19,979	44,5	0,0445	19,956
2 menit	2	1,41	16	0,016	19,984	22	0,022	19,978	45,2	0,0452	19,955
4 menit	4	2,00	16,2	0,0162	19,984	22,8	0,0228	19,977	46,8	0,0468	19,953
8 menit	8	2,83	16,6	0,0166	19,983	23,4	0,0234	19,977	48,5	0,0485	19,952
15 menit	15	3,87	17,5	0,0175	19,983	24	0,024	19,976	50,8	0,0508	19,949
30 menit	30	5,48	17,4	0,0174	19,983	25,3	0,0253	19,975	54,8	0,0548	19,945
1 jam	60	7,75	17	0,017	19,983	26,5	0,0265	19,974	57,2	0,0572	19,943
2 jam	120	10,95	16,5	0,0165	19,984	28,8	0,0288	19,971	59,2	0,0615	19,939
4 jam	240	15,49	15,4	0,0154	19,985	29,2	0,0292	19,971	65,1	0,0651	19,935
8 jam	480	21,91	15	0,015	19,985	30	0,03	19,970	62,5	0,0695	19,931
24 jam	1440	37,95	14,9	0,0149	19,985	31,5	0,0315	19,969	68,5	0,073	19,927

Tabel 4. Pembacaan arloji

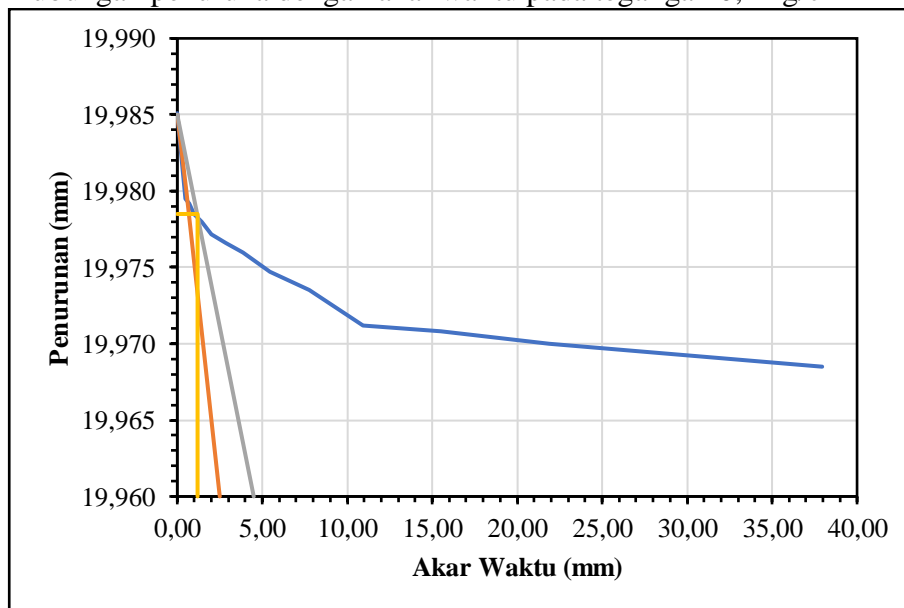
Waktu Pembacaan			Pembacaan Arloji (mm) untuk Tegangan (kg/cm ²)					
			0,41			0,10		
t	t (menit)	t ^{0,5} (menit)	Div	mm	Pemampatan	Div	mm	Pemampatan
0 detik	0,00	0,00	68,5	0,0685	19,927	107	0,107	19,893
15 detik	0,25	0,50	80	0,08	19,920	96	0,139	19,904
30 detik	0,5	0,71	80,5	0,0805	19,920	97,2	0,1355	19,903
1 menit	1	1,00	81	0,081	19,919	97	0,135	19,903
2 menit	2	1,41	81,5	0,0815	19,919	96	0,134	19,904
4 menit	4	2,00	82	0,082	19,918	95,5	0,1317	19,905
8 menit	8	2,83	83	0,083	19,917	94	0,1293	19,906
15 menit	15	3,87	85	0,085	19,915	93	0,1265	19,907
30 menit	30	5,48	88	0,088	19,912	91	0,1223	19,909
1 jam	60	7,75	90	0,09	19,910	90,5	0,1175	19,910
2 jam	120	10,95	93	0,093	19,907	88	0,1113	19,912
4 jam	240	15,49	96	0,096	19,904	85	0,104	19,915
8 jam	480	21,91	100	0,1	19,900	83	0,0983	19,917
24 jam	1440	37,95	107	0,107	19,893	80	0,0958	19,920

Dari pembacaan arlogi didapatkan grafik hubungan penurunan dengan akar waktu sebagai berikut:

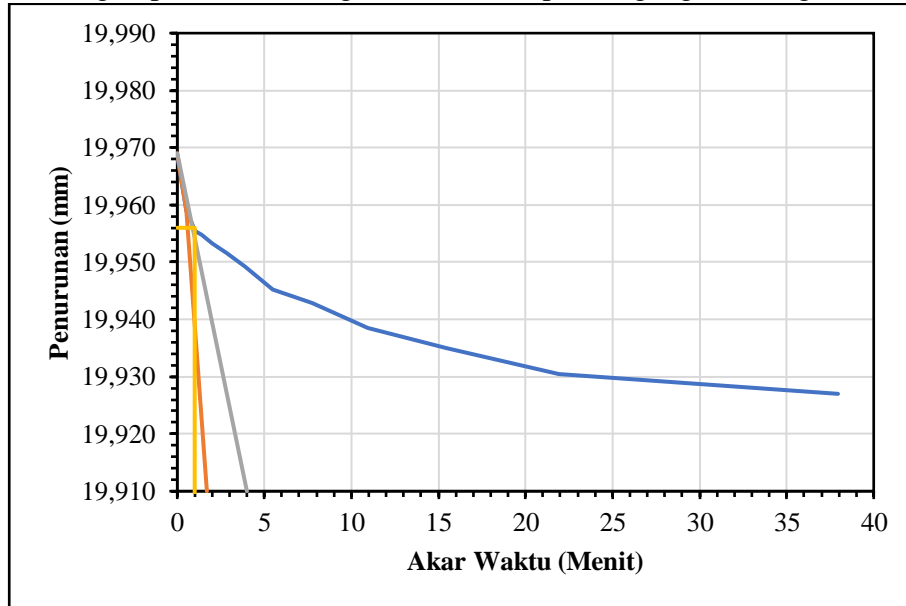
Grafik 1. Hubungan penurunan dengan akar waktu pada tegangan $0,05 \text{ kg/cm}^2$



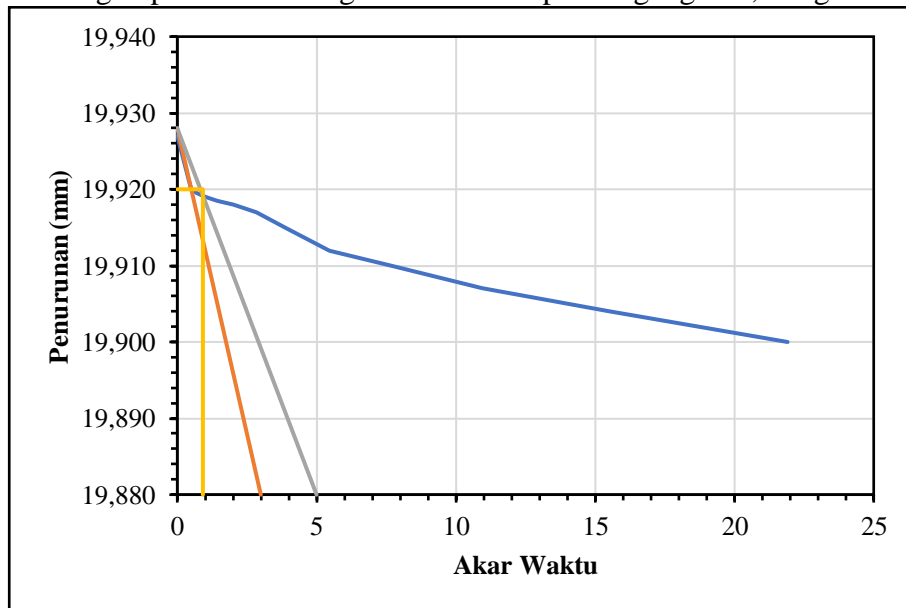
Grafik 2. Hubungan penuruna dengan akar waktu pada tegangan $0,1 \text{ kg/cm}^2$



Grafik 3. Hubungan penurunan dengan akar waktu pada tegangan $0,2 \text{ kg/cm}^2$



Grafik 4. Hubungan penurunan dengan akar waktu pada tegangan $0,41 \text{ kg/cm}^2$



Tabel 5. Perhitungan angka pori (e)

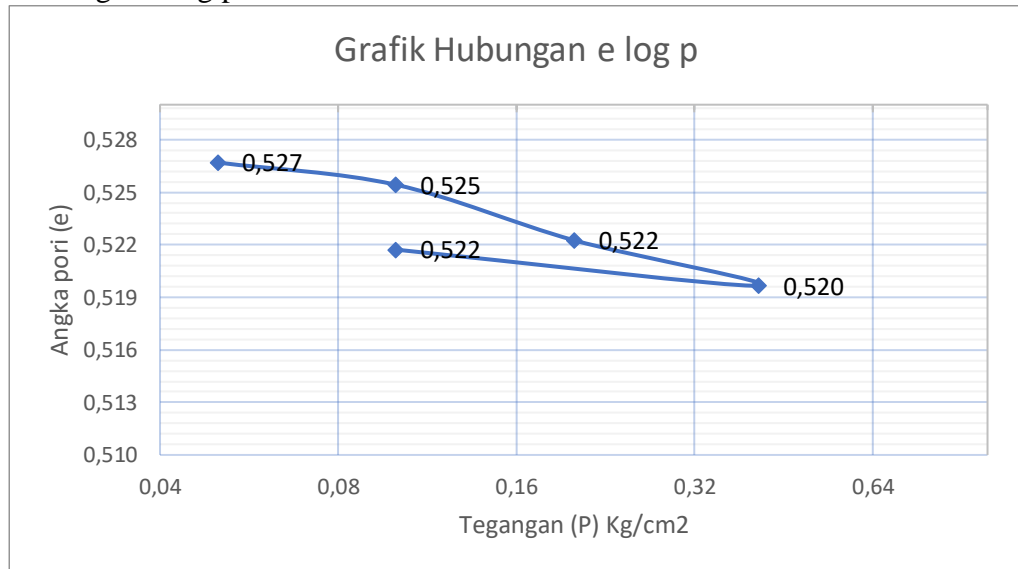
Tekanan (P) (kg/cm ²)	Pembacaan akhir dial (mm)	Tebal kondisi akhir (H)	Perubahan tebal (cm)	Perubahan angka pori	Angka pori (e)	Tebal Akhir (cm)	Tebal Rata- Rata (cm)
			ΔH	$\Delta e = 0,09896 \Delta H$	$e = e_0 - \Delta e$ $e_0 = 1,472$	$H = H1 - \Delta H$	$d = (H1 + H2)/2$
0	0,000	20,000	0,000	0,000	0,528	2,000	-
0,05	0,015	19,985	0,015	0,001	0,527	1,999	1,944
0,1	0,032	19,969	0,032	0,002	0,525	1,997	1,943
0,2	0,073	19,927	0,073	0,006	0,522	1,993	1,941
0,41	0,107	19,893	0,107	0,008	0,520	1,989	1,940
0,1	0,096	19,920	0,080	0,006	0,522	1,992	1,941

Tabel 6. Perhitungan nilai koefisien konsolidasi (Cv)

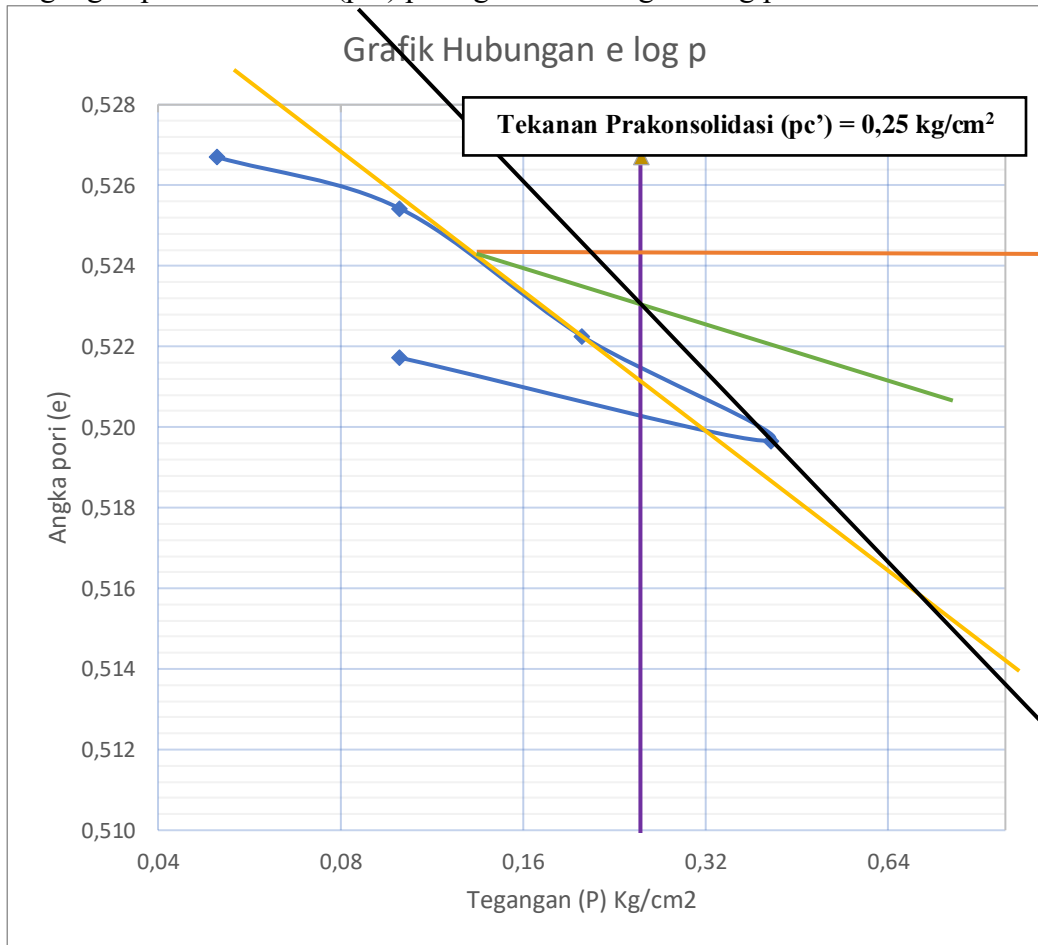
$$Cv = \frac{0,848 \times (Hr)^2}{t_{90}}$$

Tegangan (kg/cm ²)	Tinggi Sampel (cm)	Metode akar waktu			Cv rata- rata
		t ₉₀ (menit)	t ₉₀ (detik)	Cv ₉₀ (cm ² /dtk)	
0,050	1,999	1,538	92,256	0,037	0,050
0,100	1,997	1,428	85,682	0,039	
0,200	1,993	1,000	60,000	0,056	
0,410	1,989	0,846	50,784	0,066	

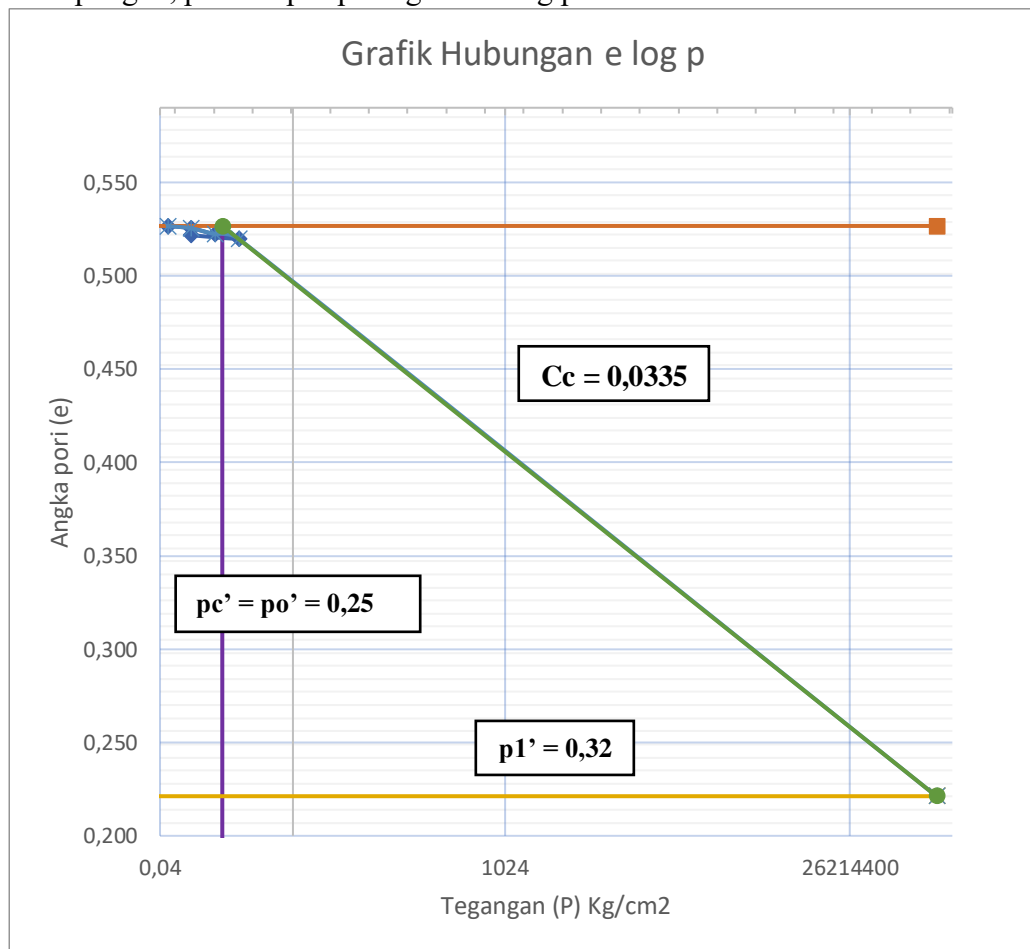
Grafik 5. Hubungan e log p



Grafik 6. Tegangan prakonsolidasi (p_c') pada grafik hubungan e log p



Grafik 7. C_c lapangan, p_c' dan p_1' pada grafik e log p



- Mencari nilai indeks pemampatan (C_c) pada lapangan

$$C_c = \frac{\Delta e}{\Delta \log p}$$

$$C_c = \frac{0,221 - 0,527}{\log\left(\frac{0,25}{34 \times 10^8}\right)}$$

$$= 0,0335$$

- Mencari Penurunan konsolidasi

$$S_c = C_c \frac{H}{1 + e_0} \log \frac{p'_1}{p'_0}$$

Karena $p_0' = p_c'$ maka

$$S_c = 0,0335 \frac{20}{1 + 0,527} \log \frac{0,32}{0,25}$$

$$= 0,047 \text{ cm}$$

2. SAMPEL B (GYPSUM = 10 %)

Data Umum:

Berat jenis tanah	= 2,118 gr/cm ²
Tinggi cincin (H _o)	= 2 cm
Diameter cincin	= 5 cm
Berat cincin konsolidasi	= 58,02 gr
Luas cincin (A)	= 19,625 cm ²
Volume cincin (V)	= 39,286 cm ³
Berat cincin ekstruder (Mc)	= 54,8 gr

Tabel 1. Data sebelum pengujian konsolidasi

No	Pengujian	Satuan	Sampel	
			1	2
1	Berat Cincin	gr	54,8	54,8
2	Berat Cawan Kosong (W1)	gr	13,71	14,12
3	Berat Cawan + Tanah Basah (W2)	gr	81,51	81,74
4	Berat Cawan + Tanah Kering (W3))	gr	65,64	66,36
5	Massa Air (A)	gr	15,87	15,38
6	Massa Tanah Kering (B)	gr	51,93	52,24
7	Volume Tanah Basah = Volume Cincin			
	Diameter Tabung	gr	5	
	Tinggi Tabung	cm	2	
	Volume Tabung	cm ³	39,286	
8	Kadar air (A/B) X 100%	%	30,56	29,44
9	Kadar Air Rata-Rata	%	30,00	
10	Berat Volume Tanah Kering	gr/cm ³	1,278	
11	Tinggi Bagian Padat (H _s = Mc/G _s x A)	cm	1,317	

Tabel 2. Data setelah pengujian konsolidasi

No	Pengujian	Satuan	Sampel
1	Massa Tanah Basah (M8)	gr	70,910
2	Massa Tanah Kering (M9)	gr	51,430
3	Massa Air (M7-M8)	gr	19,480
4	Tinggi Bagian Padat (H _s = M9/(G _s x A))	cm	1,236
5	Kadar Air (W1 = M8/M9 x 100)	%	37,877
6	Perubahan angka pori Δe		0,015
7	Angka pori awal ($e_0 = e_1 + \Delta e$)		0,633
8	Angka Pori (e_1)		0,618

Tabel 3. Pembacaan arloji

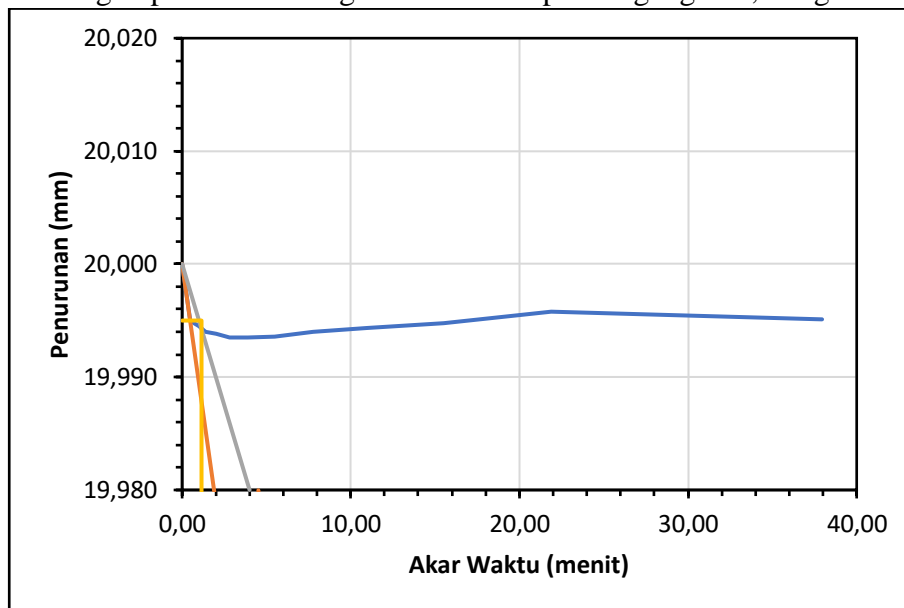
Waktu Pembacaan			Pembacaan Arloji (mm) untuk Tegangan (kg/cm ²)								
			0,05			0,10			0,20		
t	t (menit)	t ^{0,5} (menit)	Div	mm	Pemampatan	Div	mm	Pemampatan	Div	mm	Pemampatan
0 detik	0,00	0,00	0	0	20,000	4,9	0,0049	19,995	15,2	0,0152	19,980
15 detik	0,25	0,50	5	0,005	19,995	6	0,006	19,989	34	0,034	19,946
30 detik	0,5	0,71	5,2	0,0052	19,995	6,5	0,0065	19,989	35,7	0,0357	19,944
1 menit	1	1,00	5,5	0,0055	19,995	7,5	0,0075	19,988	36,4	0,0364	19,944
2 menit	2	1,41	6	0,006	19,994	7,5	0,0075	19,988	37	0,037	19,943
4 menit	4	2,00	6,2	0,0062	19,994	7,9	0,0079	19,987	38,8	0,0388	19,941
8 menit	8	2,83	6,5	0,0065	19,994	8,2	0,0082	19,987	39	0,039	19,941
15 menit	15	3,87	6,5	0,0065	19,994	9,4	0,0094	19,986	40,9	0,0409	19,939
30 menit	30	5,48	6,4	0,0064	19,994	10,2	0,0102	19,985	44	0,044	19,936
1 jam	60	7,75	6	0,006	19,994	11,2	0,0112	19,984	46,9	0,0469	19,933
2 jam	120	10,95	5,7	0,0057	19,994	11,9	0,0119	19,983	50,9	0,0509	19,929
4 jam	240	15,49	5,2	0,0052	19,995	13,1	0,0131	19,982	55,6	0,0556	19,924
8 jam	480	21,91	4,2	0,0042	19,996	13,9	0,0139	19,981	59,5	0,0595	19,920
24 jam	1440	37,95	4,9	0,0049	19,995	15,2	0,0152	19,980	63,7	0,0637	19,916

Tabel 4. Pembacaan arloji

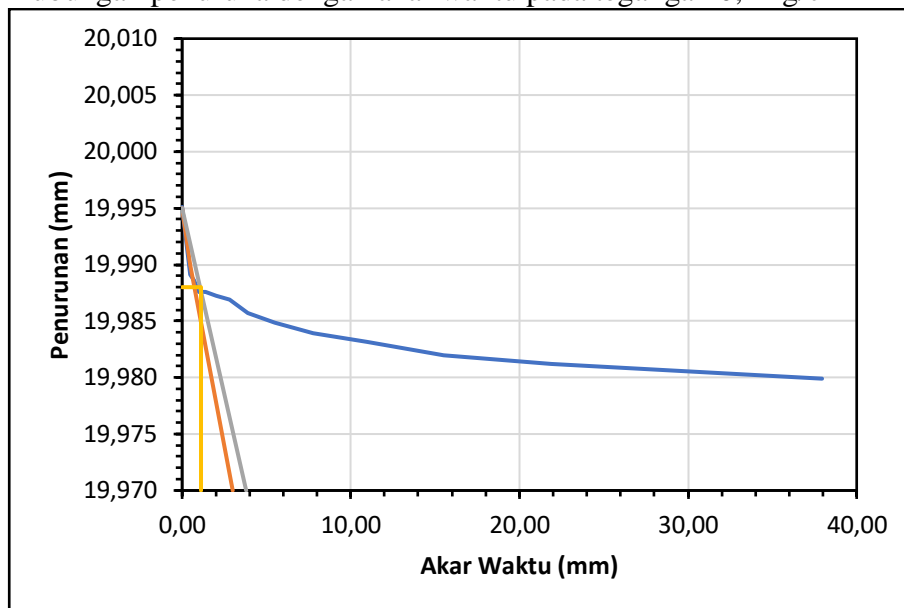
Waktu Pembacaan			Pembacaan Arloji (mm) untuk Tegangan (kg/cm ²)					
			0,41			0,10		
t	t (menit)	t ^{0,5} (menit)	Div	mm	Pemampatan	Div	mm	Pemampatan
0 detik	0,00	0,00	63,37	0,06337	19,916	145,9	0,146	19,770
15 detik	0,25	0,50	79	0,079	19,837	139	0,139	19,777
30 detik	0,5	0,71	81	0,081	19,835	135,5	0,1355	19,781
1 menit	1	1,00	83	0,083	19,833	135	0,135	19,781
2 menit	2	1,41	86	0,086	19,830	134	0,134	19,782
4 menit	4	2,00	88,7	0,0887	19,828	131,7	0,1317	19,785
8 menit	8	2,83	92	0,092	19,824	129,3	0,1293	19,787
15 menit	15	3,87	95,7	0,0957	19,821	126,5	0,1265	19,790
30 menit	30	5,48	105	0,105	19,811	122,3	0,1223	19,794
1 jam	60	7,75	109	0,109	19,807	117,5	0,1175	19,799
2 jam	120	10,95	119	0,119	19,797	111,3	0,1113	19,805
4 jam	240	15,49	130	0,13	19,786	104	0,104	19,812
8 jam	480	21,91	139,5	0,1395	19,777	98,3	0,0983	19,818
24 jam	1440	37,95	145,9	0,1459	19,770	95,8	0,0958	19,820

Dari pembacaan arlogi didapatkan grafik hubungan penurunan dengan akar waktu sebagai berikut:

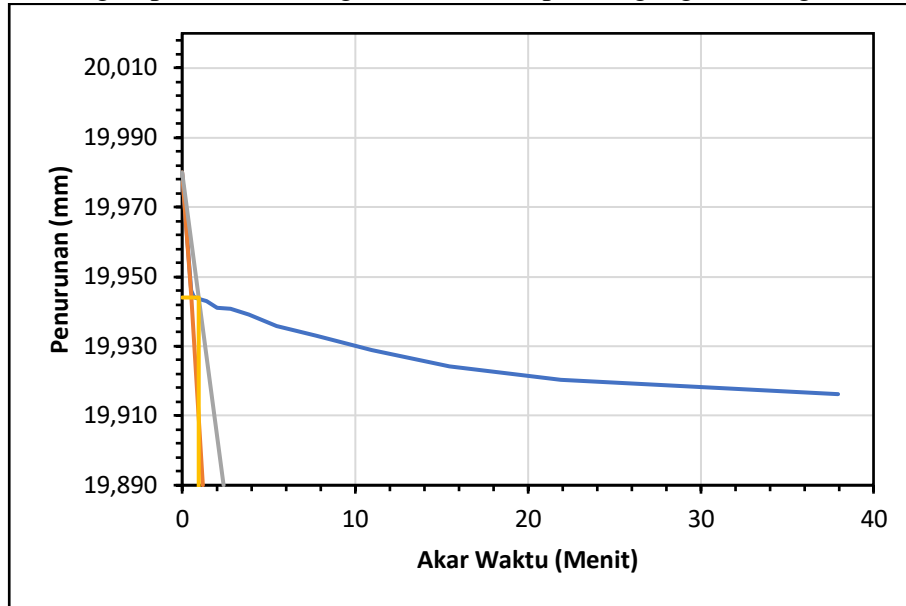
Grafik 1. Hubungan penurunan dengan akar waktu pada tegangan $0,05 \text{ kg/cm}^2$



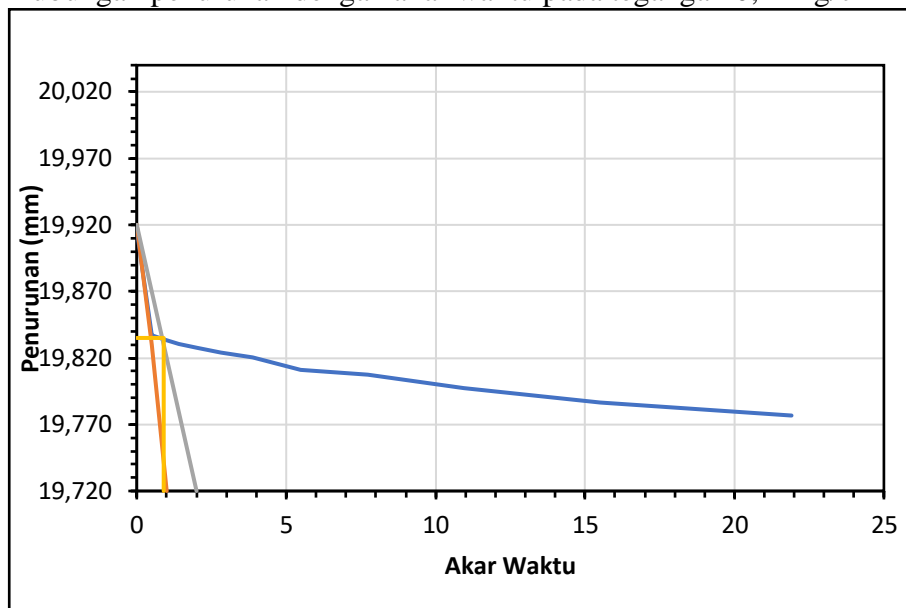
Grafik 2. Hubungan penuruna dengan akar waktu pada tegangan $0,1 \text{ kg/cm}^2$



Grafik 3. Hubungan penurunan dengan akar waktu pada tegangan $0,2 \text{ kg/cm}^2$



Grafik 4. Hubungan penurunan dengan akar waktu pada tegangan $0,41 \text{ kg/cm}^2$



Tabel 6. Perhitungan angka pori (e)

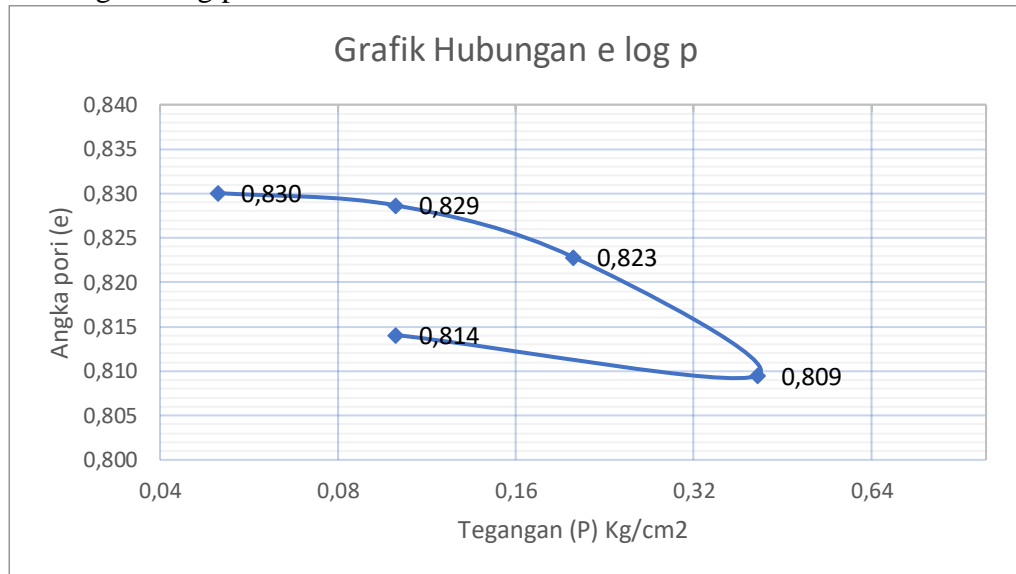
Tekanan (P) (kg/cm ²)	Pembacaan akhir dial (mm)	Tebal kondisi akhir (H)	Perubahan tebal (cm)	Perubahan angka pori	Angka pori (e)	Tebal Akhir (cm)	Tebal Rata- Rata (cm)
			ΔH	Δe = 0,09896 ΔH	e = e ₀ - Δe e ₀ = 1,472	H = H ₁ - ΔH	d = (H ₁ +H ₂)/2
0	0,000	20,000	0,000	0,000	0,831	2,000	-
0,05	0,005	19,995	0,005	0,000	0,830	2,000	1,945
0,1	0,015	19,980	0,020	0,002	0,829	1,998	1,944
0,2	0,064	19,916	0,084	0,008	0,823	1,992	1,941
0,41	0,146	19,770	0,230	0,021	0,809	1,977	1,934
0,1	0,096	19,820	0,180	0,016	0,814	1,982	1,936

Tabel 7. Perhitungan nilai koefisien konsolidasi (Cv)

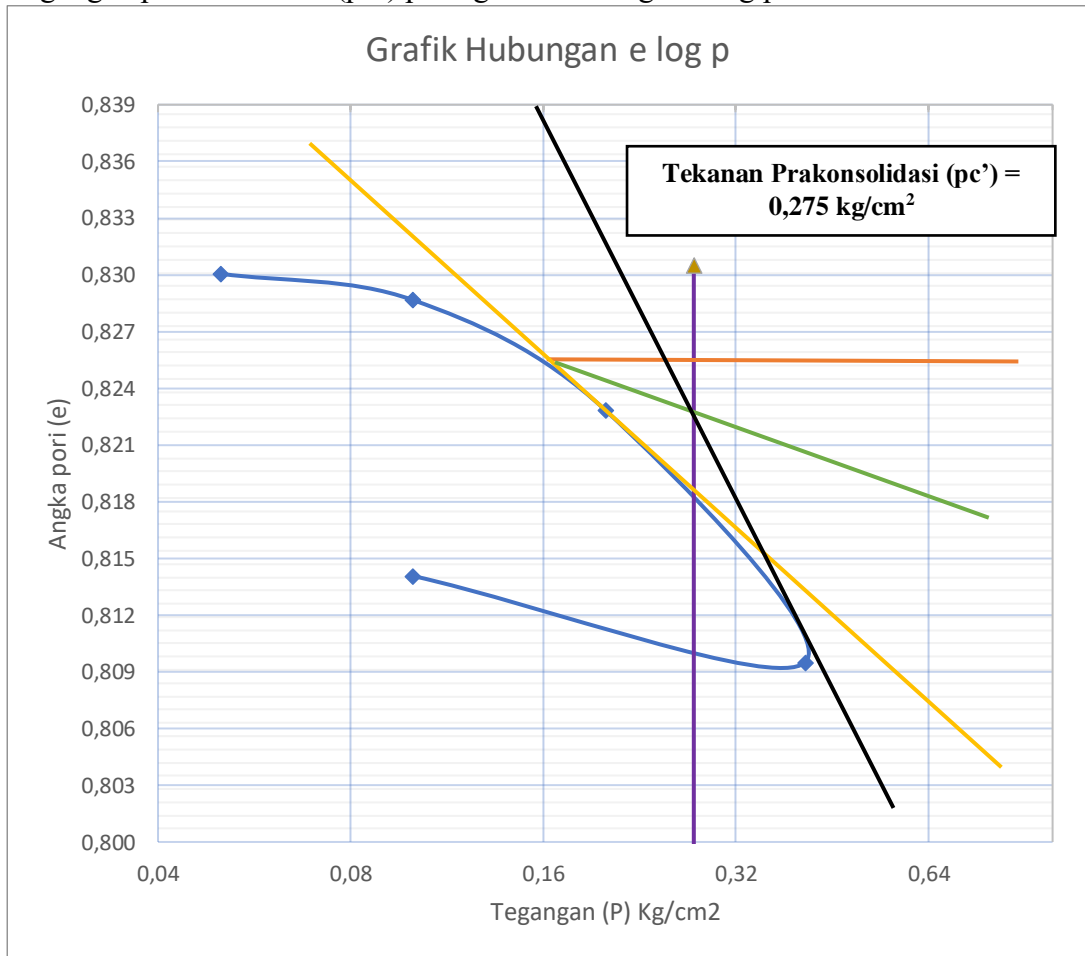
$$Cv = \frac{0,848 x (Hr)^2}{t_{90}}$$

Tegangan (kg/cm ²)	Tinggi Sampel (cm)	Metode akar waktu			Cv rata-rata
		t ₉₀ (menit)	t ₉₀ (detik)	Cv ₉₀ (cm ² /dtk)	
0,050	2,000	1,323	79,350	0,043	0,054
0,100	1,998	1,254	75,264	0,045	
0,200	1,992	0,922	55,296	0,061	
0,410	1,977	0,810	48,600	0,068	

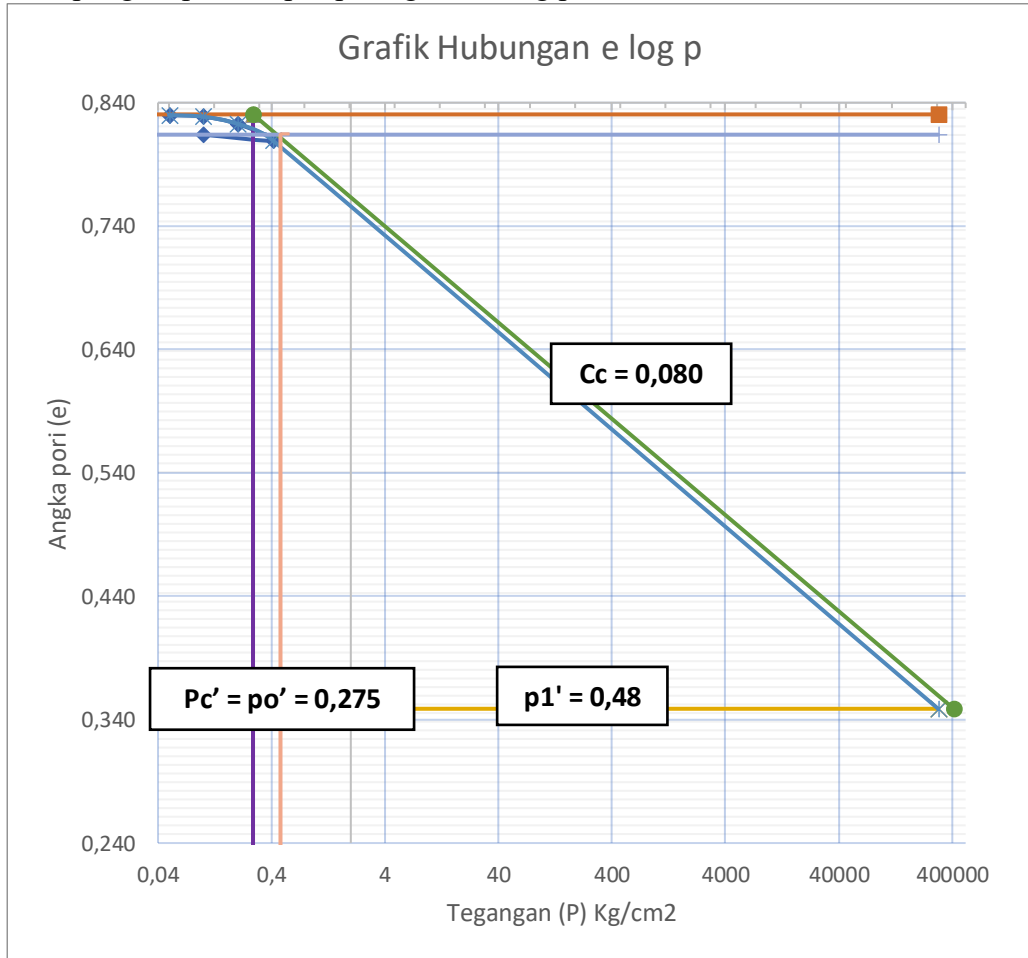
Grafik 5. Hubungan e log p



Grafik 6. Tegangan prakonsolidasi (p_c') pada grafik hubungan e log p



Grafik 7. C_c lapangan, p_c' dan p_1' pada grafik $e \log p$



- Mencari nilai indeks pemampatan (C_c) pada lapangan

$$C_c = \frac{\Delta e}{\Delta \log p}$$

$$C_c = \frac{0,349 - 0,809}{\log_{312072,6} \frac{0,275}{0,48}}$$

$$= 0,0779$$

- Mencari Penurunan konsolidasi

$$S_c = C_c \frac{H}{1 + e_0} \log \frac{p'_1}{p'_0}$$

Karena $p_0' = p_c'$ maka

$$S_c = 0,0779 \frac{20}{1 + 0,831} \log \frac{0,48}{0,275}$$

$$= 0,210 \text{ cm}$$

3. SAMPEL C (GYPSUM = 5%)

Data Umum:

Berat jenis tanah	= 2,118 gr/cm ²
Tinggi cincin (H _o)	= 2 cm
Diameter cincin	= 5 cm
Berat cincin konsolidasi	= 58,02 gr
Luas cincin (A)	= 19,625 cm ²
Volume cincin (V)	= 39,286 cm ³
Berat cincin ekstruder (Mc)	= 54,8 gr

Tabel 1. Data sebelum pengujian konsolidasi

No	Pengujian	Satuan	Sampel	
			1	2
1	Berat Cincin	gr	54,8	54,8
2	Berat Cawan Kosong (W1)	gr	13,71	14,12
3	Berat Cawan + Tanah Basah (W2)	gr	81,51	81,74
4	Berat Cawan + Tanah Kering (W3))	gr	65	66,36
5	Massa Air (A)	gr	16,51	15,38
6	Massa Tanah Kering (B)	gr	51,29	52,24
7	Volume Tanah Basah = Volume Cincin			
	Diameter Tabung	gr	5	
	Tinggi Tabung	cm	2	
	Volume Tabung	cm ³	39,286	
8	Kadar air (A/B) X 100%	%	32,19	29,44
9	Kadar Air Rata-Rata	%	30,82	
10	Berat Volume Tanah Kering	gr/cm ³	1,270	
11	Tinggi Bagian Padat (H _s = Mc/G _s x A)	cm	1,317	

Tabel 2. Data setelah pengujian konsolidasi

No	Pengujian	Satuan	Sampel
1	Massa Tanah Basah (M8)	gr	62,520
2	Massa Tanah Kering (M9)	gr	46,850
3	Massa Air (M7-M8)	gr	15,670
4	Tinggi Bagian Padat (H _s = M9/(G _s x A))	cm	1,126
5	Kadar Air (W1 = M8/M9 x 100)	%	33,447
	Perubahan angka pori Δe		0,005
7	Angka pori awal (e ₀ = e ₁ + Δe)		0,665
8	Angka Pori (e ₁)		0,660

Tabel 1. Pembacaan arloji

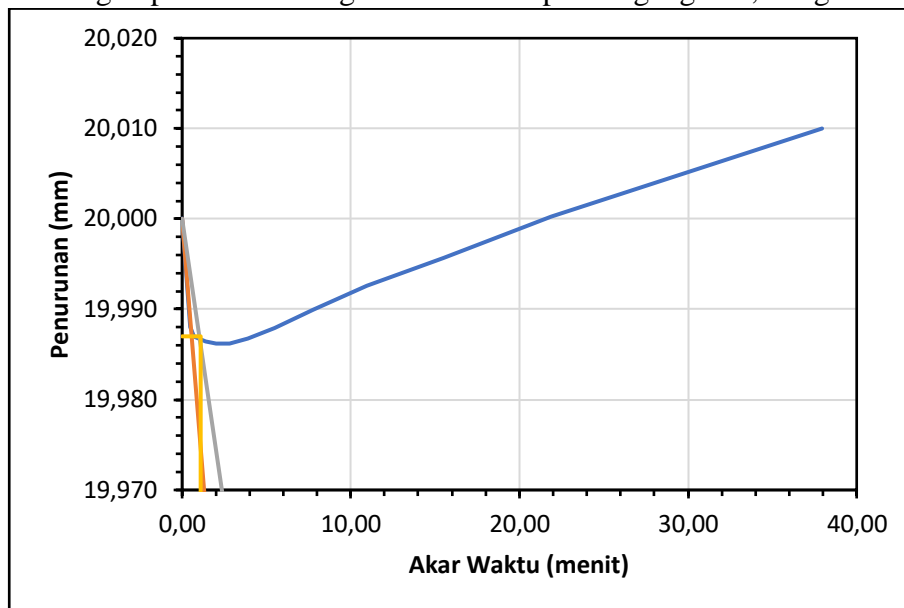
Waktu Pembacaan			Pembacaan Arloji (mm) untuk Beban (kg/cm ²)								
			0,05			0,10			0,20		
t	t (menit)	t ^{0,5} (menit)	Div	mm	Pemampatan	Div	mm	Pemampatan	Div	mm	Pemampatan
0 detik	0,00	0,00	0	0	20,000	-10	-0,01	20,010	0,21	0,00021	19,998
15 detik	0,25	0,50	12	0,012	19,988	-6	-0,006	20,006	12	0,012	19,986
30 detik	0,5	0,71	13	0,013	19,987	-5,5	-0,0055	20,006	14	0,014	19,984
1 menit	1	1,00	13,2	0,0132	19,987	-5	-0,005	20,005	15	0,015	19,983
2 menit	2	1,41	13,6	0,0136	19,986	-4,8	-0,0048	20,005	15,5	0,0155	19,982
4 menit	4	2,00	13,8	0,0138	19,986	-4,2	-0,0042	20,004	16,5	0,0165	19,981
8 menit	8	2,83	13,8	0,0138	19,986	-3,8	-0,0038	20,004	19	0,019	19,979
15 menit	15	3,87	13,2	0,0132	19,987	-3,2	-0,0032	20,003	19,3	0,0193	19,979
30 menit	30	5,48	12,1	0,0121	19,988	-2,4	-0,0024	20,002	21,9	0,0219	19,976
1 jam	60	7,75	10,1	0,0101	19,990	-9	-0,009	20,001	23,3	0,0233	19,975
2 jam	120	10,95	7,4	0,0074	19,993	-1	-0,001	20,000	25,9	0,0259	19,972
4 jam	240	15,49	4,3	0,0043	19,996	1	0,001	19,999	30,1	0,0301	19,968
8 jam	480	21,91	-0,2	-0,0002	20,000	1,8	0,0018	19,998	32,6	0,0326	19,965
24 jam	1440	37,95	-10	-0,01	20,010	2,1	0,0021	19,998	34,9	0,0349	19,963

Tabel 2. Pembacaan arloji

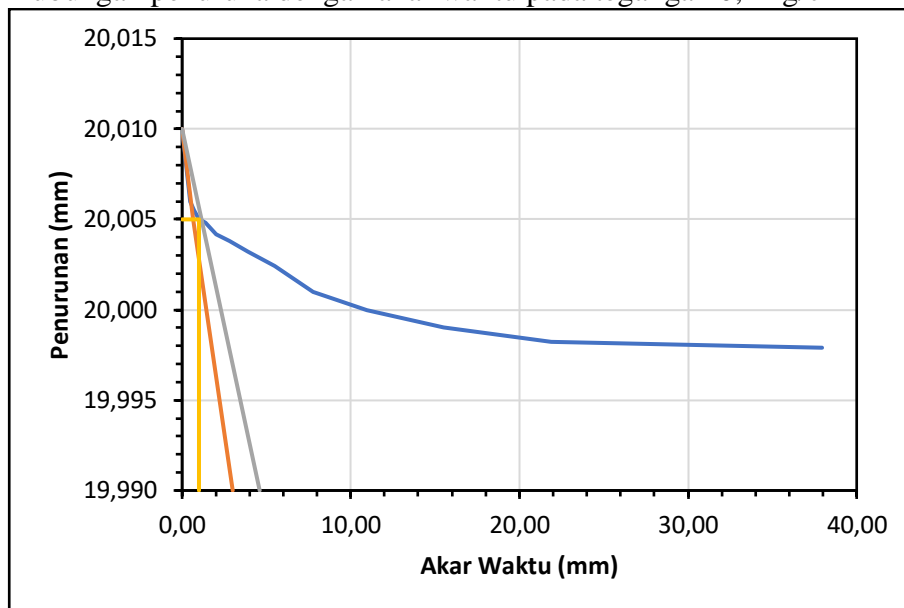
Waktu Pembacaan			Pembacaan Arloji (mm) untuk Beban (kg/cm ²)					
			0,41			0,10		
t	t (menit)	t ^{0,5} (menit)	Div	mm	Pemampatan	Div	mm	Pemampatan
0 detik	0,00	0,00	34,9	0,0349	19,963	100,1	0,100	19,863
15 detik	0,25	0,50	46,5	0,0465	19,917	90	0,09	19,953
30 detik	0,5	0,71	47,2	0,0472	19,916	89,5	0,0895	19,952
1 menit	1	1,00	49,2	0,0492	19,914	88,7	0,0887	19,952
2 menit	2	1,41	51	0,051	19,912	87,7	0,0877	19,951
4 menit	4	2,00	52,4	0,0524	19,911	86,2	0,0862	19,949
8 menit	8	2,83	55,5	0,0555	19,908	84,7	0,0847	19,948
15 menit	15	3,87	59	0,059	19,904	83,2	0,0832	19,946
30 menit	30	5,48	62	0,062	19,901	81,4	0,0814	19,944
1 jam	60	7,75	67,9	0,0679	19,895	79,6	0,0796	19,943
2 jam	120	10,95	74,5	0,0745	19,889	77,9	0,0779	19,941
4 jam	240	15,49	83,1	0,0831	19,880	76,4	0,076	19,939
8 jam	480	21,91	92	0,092	19,871	75,2	0,0752	19,938
24 jam	1440	37,95	100,1	0,1001	19,863	74,2	0,0742	19,937

Dari pembacaan arlogi didapatkan grafik hubungan penurunan dengan akar waktu sebagai berikut:

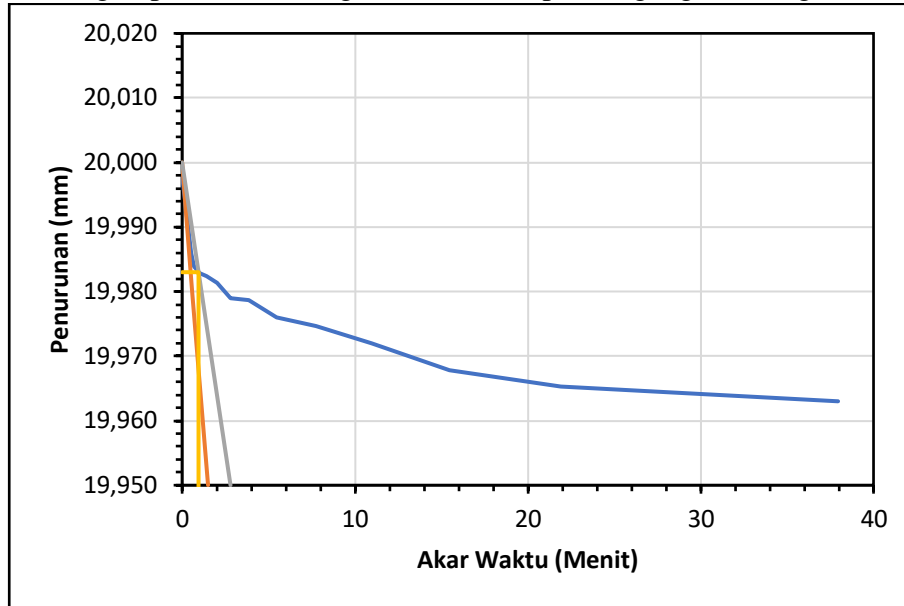
Grafik 1. Hubungan penurunan dengan akar waktu pada tegangan $0,05 \text{ kg/cm}^2$



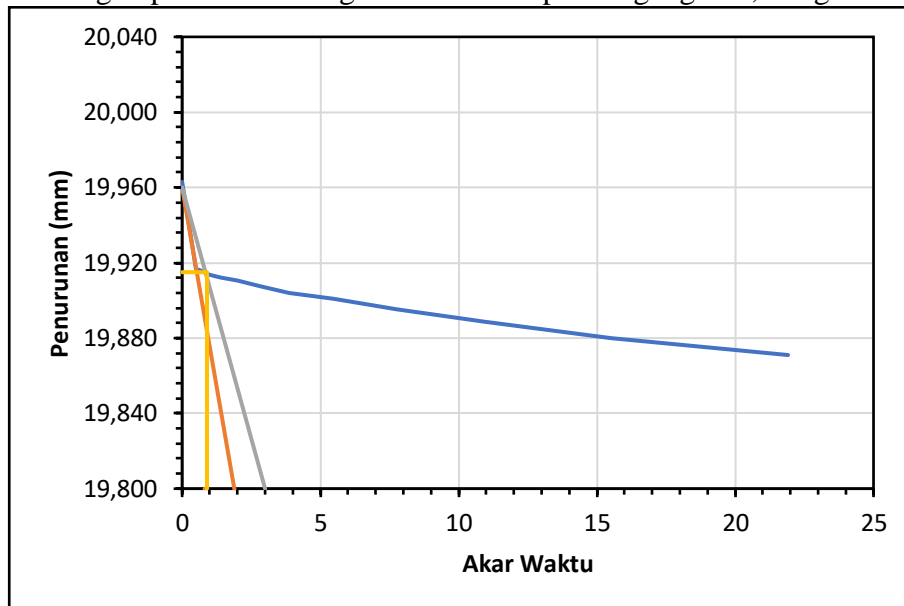
Grafik 2. Hubungan penuruna dengan akar waktu pada tegangan $0,1 \text{ kg/cm}^2$



Grafik 3. Hubungan penurunan dengan akar waktu pada tegangan $0,2 \text{ kg/cm}^2$



Grafik 4. Hubungan penurunan dengan akar waktu pada tegangan $0,41 \text{ kg/cm}^2$



Tabel 7. Perhitungan angka pori (e)

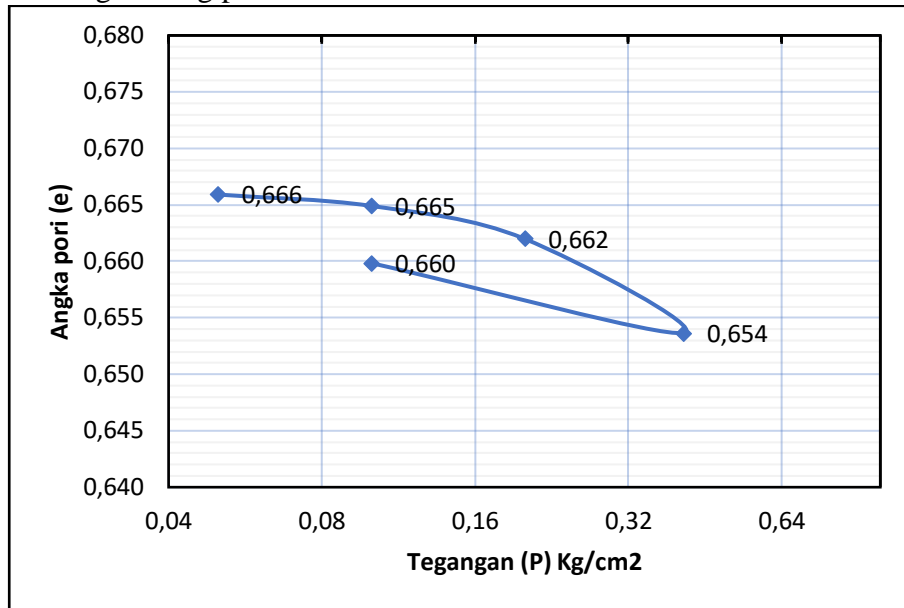
Tekanan (P) (kg/cm ²)	Pembacaan akhir dial (mm)	Tebal kondisi akhir (H)	Perubahan tebal (cm)	Perubahan angka pori	Angka pori (e)	Tebal Akhir (cm)	Tebal Rata-Rata (cm)
			ΔH	$\Delta e = 0,665 \Delta H$	$e = e_0 - \Delta e$ $e_0 = 0,083$	$H = H_1 - \Delta H$	$d = (H_1 + H_2)/2$
0	0,000	20,000	0,000	0,000	0,665	2,000	-
0,05	-0,010	20,010	-0,010	-0,001	0,666	2,001	1,946
0,1	0,002	19,998	0,002	0,000	0,665	2,000	1,945
0,2	0,035	19,963	0,037	0,003	0,662	1,996	1,943
0,41	0,100	19,863	0,137	0,011	0,654	1,986	1,938
0,1	0,074	19,937	0,063	0,005	0,660	1,994	1,942

Tabel 8. Perhitungan nilai koefisien konsolidasi (Cv)

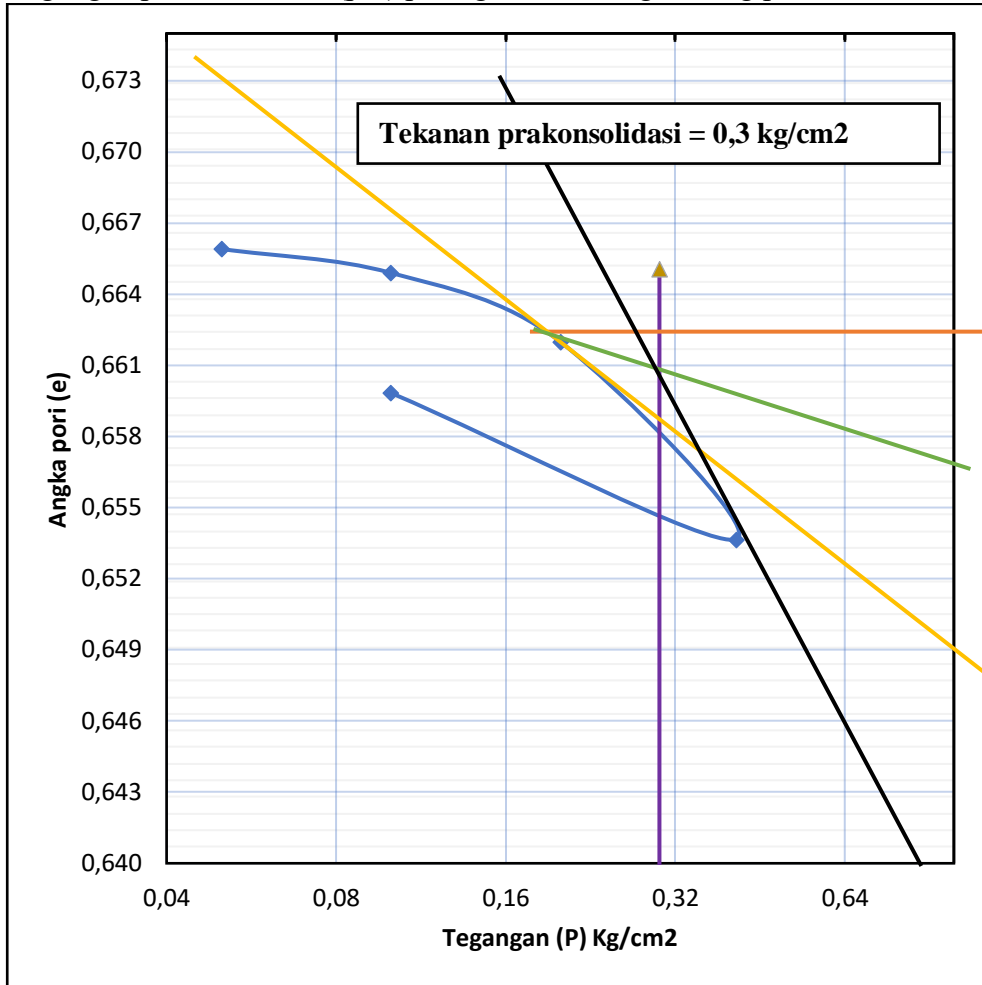
$$Cv = \frac{0,848 x (Hr)^2}{t_{90}}$$

Tegangan (kg/cm ²)	Tinggi Sampel (cm)	Metode akar waktu			Cv rata-rata
		t ₉₀ (menit)	t ₉₀ (detik)	Cv ₉₀ (cm ² /dtk)	
0,050	2,001	1,210	72,600	0,047	0,059
0,100	2,000	1,000	60,000	0,057	
0,200	1,996	0,903	54,150	0,062	
0,410	1,986	0,810	48,600	0,069	

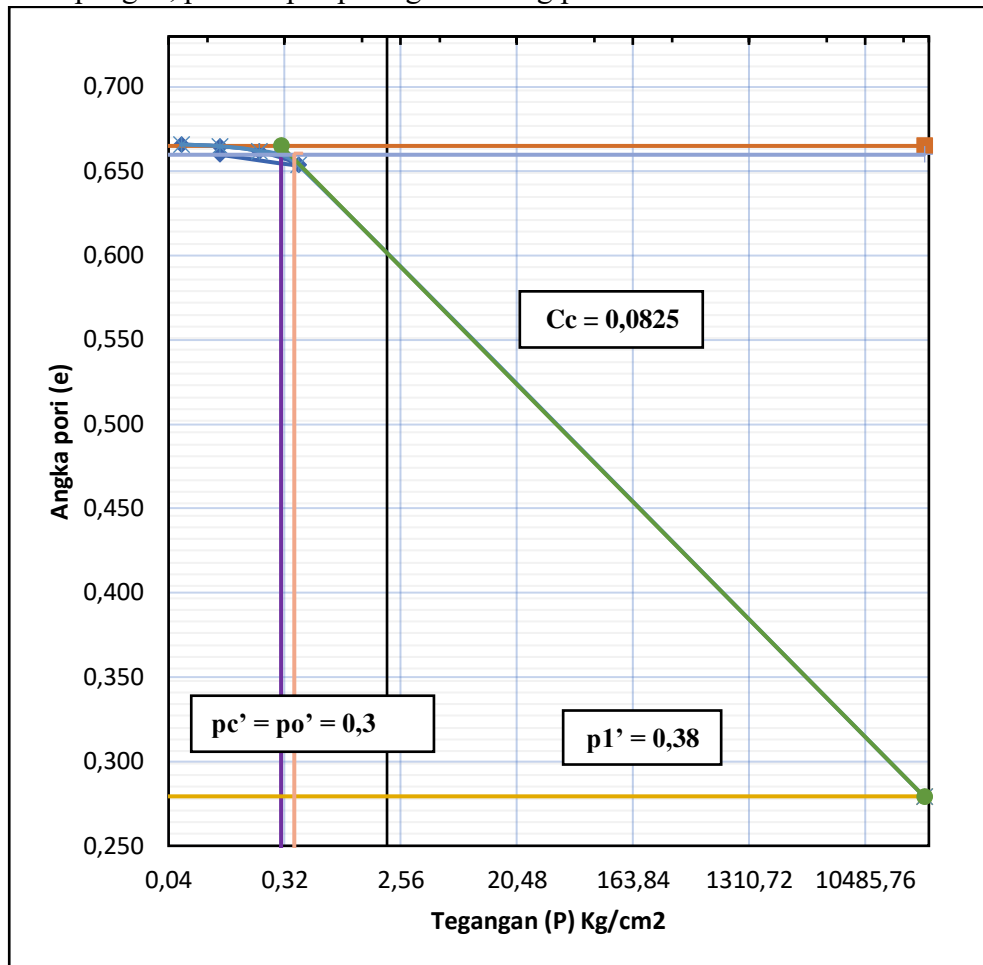
Grafik 5. Hubungan e log p



Grafik 6. Tegangan prakonsolidasi (p_c') pada grafik hubungan e log p



Grafik 7. C_c lapangan, p_c' dan p_1' pada grafik $e \log p$



- Mencari nilai indeks pemampatan (C_c) pada lapangan

$$C_c = \frac{\Delta e}{\Delta \log p}$$

$$C_c = \frac{0,328 - 0,781}{\log(0,3) - \log(93266,9)}$$

$$= 0,0825$$

- Mencari Penurunan konsolidasi

$$S_c = C_c \frac{H}{1 + e_0} \log \frac{p'_1}{p'_0}$$

Karena $p_0' = p_c'$ maka

$$S_c = 0,0825 \frac{20}{1 + 0,781} \log \frac{0,38}{0,3}$$

$$= 0,0951 \text{ cm}$$

4. SAMPEL D (TANAH ASLI)

Data Umum:

Berat jenis tanah	= 2,118 gr/cm ²
Tinggi cincin (H _o)	= 2 cm
Diameter cincin	= 5 cm
Berat cincin konsolidasi	= 58,02 gr
Luas cincin (A)	= 19,625 cm ²
Volume cincin (V)	= 39,286 cm ³
Berat cincin ekstruder (M _c)	= 54,8 gr

Tabel 1. Data sebelum pengujian konsolidasi

No	Pengujian	Satuan	Sampel	
			1	2
1	Berat Cincin	gram	54,8	54,8
2	Berat Cawan Kosong (W1)	gram	17,69	14,8
3	Berat Cawan + Tanah Basah (W2)	gram	82,83	81,87
4	Berat Cawan + Tanah Kering (W3))	gram	61,72	59,7
5	Massa Air (A)	gram	21,11	22,17
6	Massa Tanah Kering (B)	gram	44,03	44,9
7	Volume Tanah Basah = Volume Cincin			
	Diameter Tabung	cm	5	
	Tinggi Tabung	cm	2	
	Volume Tabung	cm ³	39,286	
8	Kadar air (A/B) X 100%	%	47,94	49,38
9	Kadar Air Rata-Rata	%	48,66	
10	Berat Volume Tanah Basah	gr/cm ³	1,658	1,707
11	Berat Volume Tanah Basah Rata-Rata	gr/cm ³	1,683	
12	Berat Volume Tanah Kering	gr/cm ³	1,132	
13	Derajat Kejenuhan (V _w /V _s x 100%)	%	75,496	

Tabel 2. Data setelah pengujian konsolidasi

No	Pengujian	Satuan	Sampel
1	Massa Tanah Basah (M8)	gr	60,950
2	Massa Tanah Kering (M9)	gr	36,780
3	Massa Air (M7-M8)	gr	24,170
4	Tinggi Bagian Padat (H _s = M9/(G _s x A))	cm	0,884
5	Kadar Air (W1 = M8/M9 x 100)	%	65,715
6	Perubahan angka pori Δe		0,080
7	Angka pori awal ($e_0 = e_1 + \Delta e$)		1,338
8	Angka Pori (e_1)		1,262

Tabel 3. Pembacaan arloji

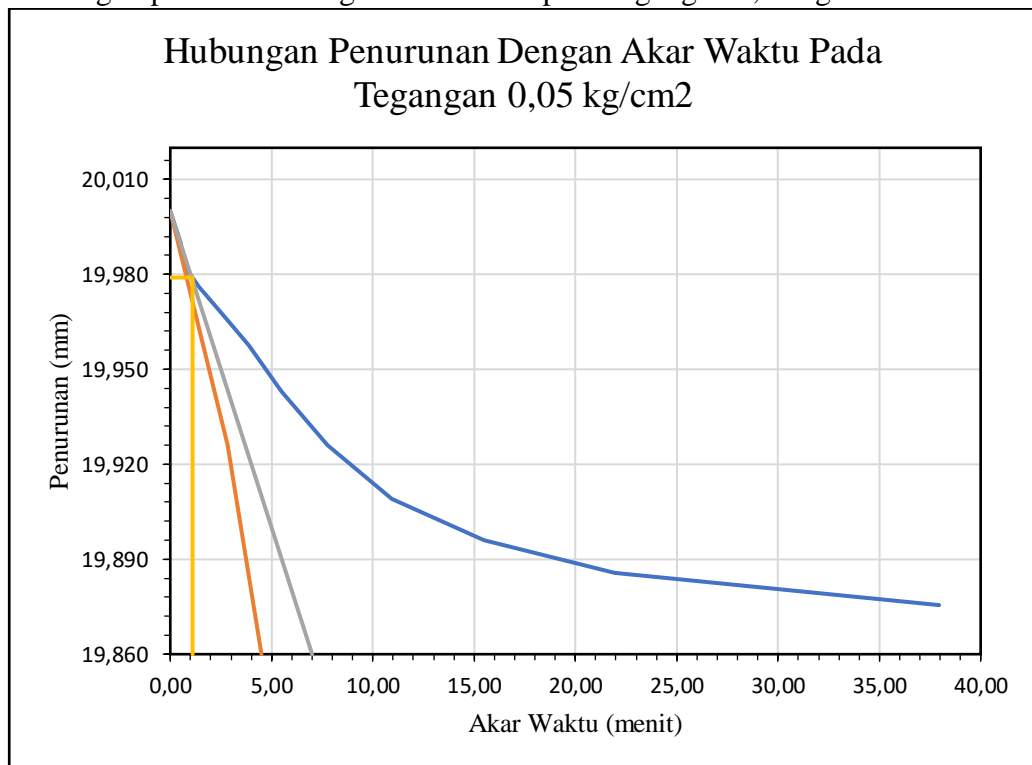
Waktu Pembacaan			Pembacaan Arloji (mm) untuk tegangan (kg/cm ²)								
			0,05			0,10			0,20		
t	t (menit)	t ^{0,5} (menit)	Div	mm	Pemampatan	Div	mm	Pemampatan	Div	mm	Pemampatan
0 detik	0,00	0,00	0	0	20,000	124,5	0,1245	19,876	190	0,19	19,686
15 detik	0,25	0,50	10	0,01	19,990	130	0,13	19,746	195	0,195	19,491
30 detik	0,5	0,71	17,5	0,0175	19,983	131	0,131	19,745	198	0,198	19,488
1 menit	1	1,00	20	0,02	19,980	132	0,132	19,744	199,8	0,1998	19,486
2 menit	2	1,41	24	0,024	19,976	134,5	0,1345	19,741	202	0,202	19,484
4 menit	4	2,00	28	0,028	19,972	139,5	0,1395	19,736	206,5	0,2065	19,479
8 menit	8	2,83	34,5	0,0345	19,966	140,5	0,1405	19,735	212	0,212	19,474
15 menit	15	3,87	42,5	0,0425	19,958	142	0,142	19,734	220	0,22	19,466
30 menit	30	5,48	57	0,057	19,943	145	0,145	19,731	228	0,228	19,458
1 jam	60	7,75	74	0,074	19,926	147,5	0,1475	19,728	240	0,24	19,446
2 jam	120	10,95	91	0,091	19,909	158	0,158	19,718	259,5	0,2595	19,426
4 jam	240	15,49	104	0,104	19,896	169	0,169	19,707	285	0,285	19,401
8 jam	480	21,91	114,2	0,1142	19,886	182	0,182	19,694	297,5	0,2975	19,388
24 jam	1440	37,95	124,5	0,1245	19,876	190	0,19	19,686	302	0,302	19,384

Tabel 4. P
embacaan arloji

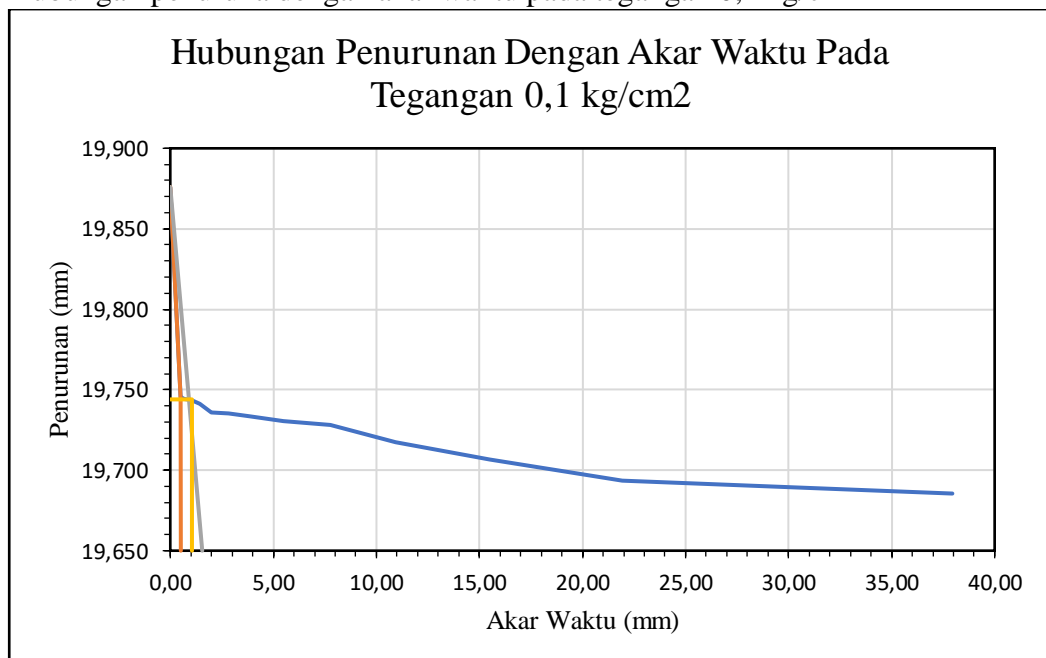
Waktu Pembacaan			Pembacaan Arloji (mm) untuk tegangan (kg/cm ²)					
			0,41			0,10		
t	t (menit)	t ^{0,5} (menit)	Div	mm	Pemampatan	Div	mm	Pemampatan
0 detik	0,00	0,00	302	0,302	19,384	440	0,440	18,944
15 detik	0,25	0,50	311	0,311	19,073	435	0,435	19,379
30 detik	0,5	0,71	313	0,313	19,071	434	0,434	19,378
1 menit	1	1,00	315,5	0,3155	19,068	433	0,433	19,377
2 menit	2	1,41	319,2	0,3192	19,064	431	0,431	19,375
4 menit	4	2,00	325	0,325	19,059	430	0,43	19,374
8 menit	8	2,83	331	0,331	19,053	429	0,429	19,373
15 menit	15	3,87	340	0,34	19,044	427	0,427	19,371
30 menit	30	5,48	353	0,353	19,031	425	0,425	19,369
1 jam	60	7,75	375	0,375	19,009	421	0,421	19,365
2 jam	120	10,95	399	0,399	18,985	422	0,422	19,366
4 jam	240	15,49	407	0,407	18,977	420	0,420	19,364
8 jam	480	21,91	409	0,409	18,975	414	0,414	19,358
24 jam	1440	37,95	440	0,44	18,944	408	0,408	19,352

Dari pembacaan arloji didapatkan grafik hubungan penurunan dengan akar waktu sebagai berikut:

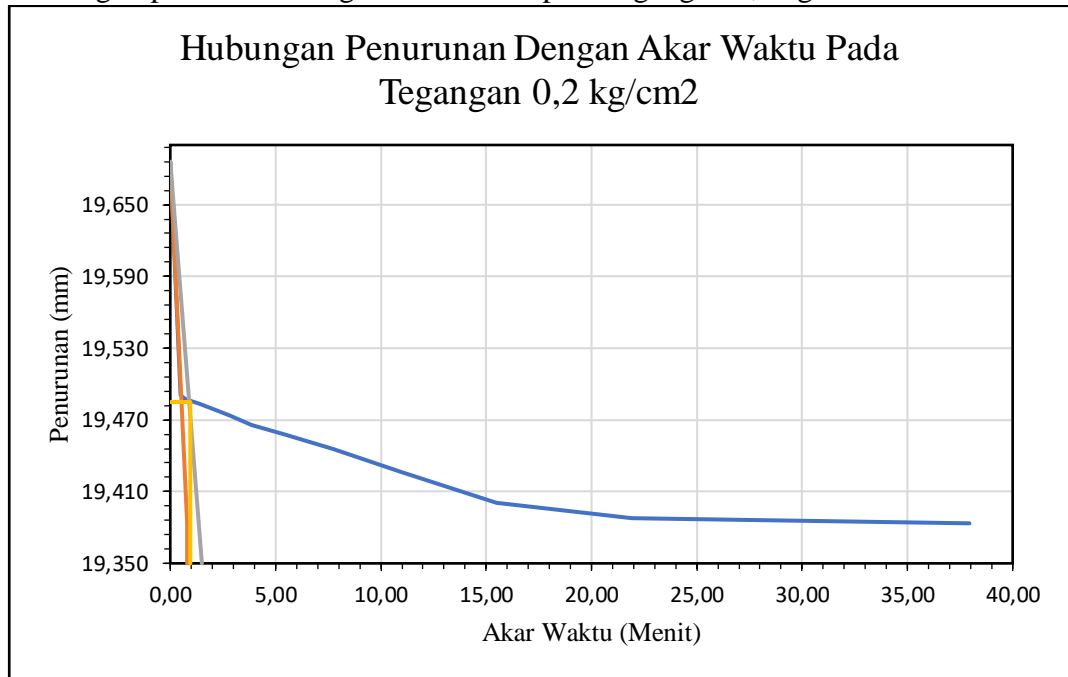
Grafik 1. Hubungan penurunan dengan akar waktu pada tegangan $0,05 \text{ kg/cm}^2$



Grafik 2. Hubungan penuruna dengan akar waktu pada tegangan $0,1 \text{ kg/cm}^2$



Grafik 3. Hubungan penurunan dengan akar waktu pada tegangan 0,2 kg/cm²



Grafik 4. Hubungan penurunan dengan akar waktu pada tegangan 0,41 kg/cm²



Tabel 8. Perhitungan angka pori (e)

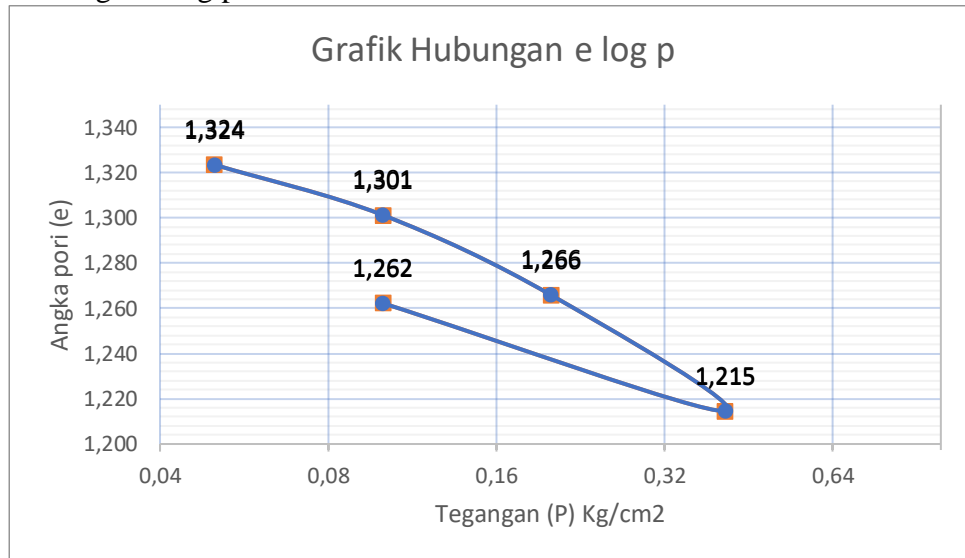
Tekanan (P) (kg/cm ²)	Pembacaan akhir dial (mm)	Tebal kondisi akhir (H)	Perubahan tebal (cm)	Perubahan angka pori	Angka pori (e)	Tebal Akhir (cm)	Tebal Rata-Rata (cm)
			ΔH	$\Delta e = 0,09896 \Delta H$	$e = e_0 - \Delta e$ $e_0 = 1,472$	$H = H1 - \Delta H$	$d = (H1 + H2)/2$
0	0,000	20,000	0,000	0,000	1,338	2,000	-
0,05	0,125	19,876	0,125	0,015	1,324	1,988	1,939
0,1	0,190	19,686	0,315	0,037	1,301	1,969	1,929
0,2	0,302	19,384	0,617	0,072	1,266	1,938	1,914
0,41	0,440	18,944	1,057	0,124	1,215	1,894	1,892
0,1	0,408	19,352	0,648	0,076	1,262	1,935	1,913

Tabel 9. Perhitungan nilai koefisien konsolidasi (Cv)

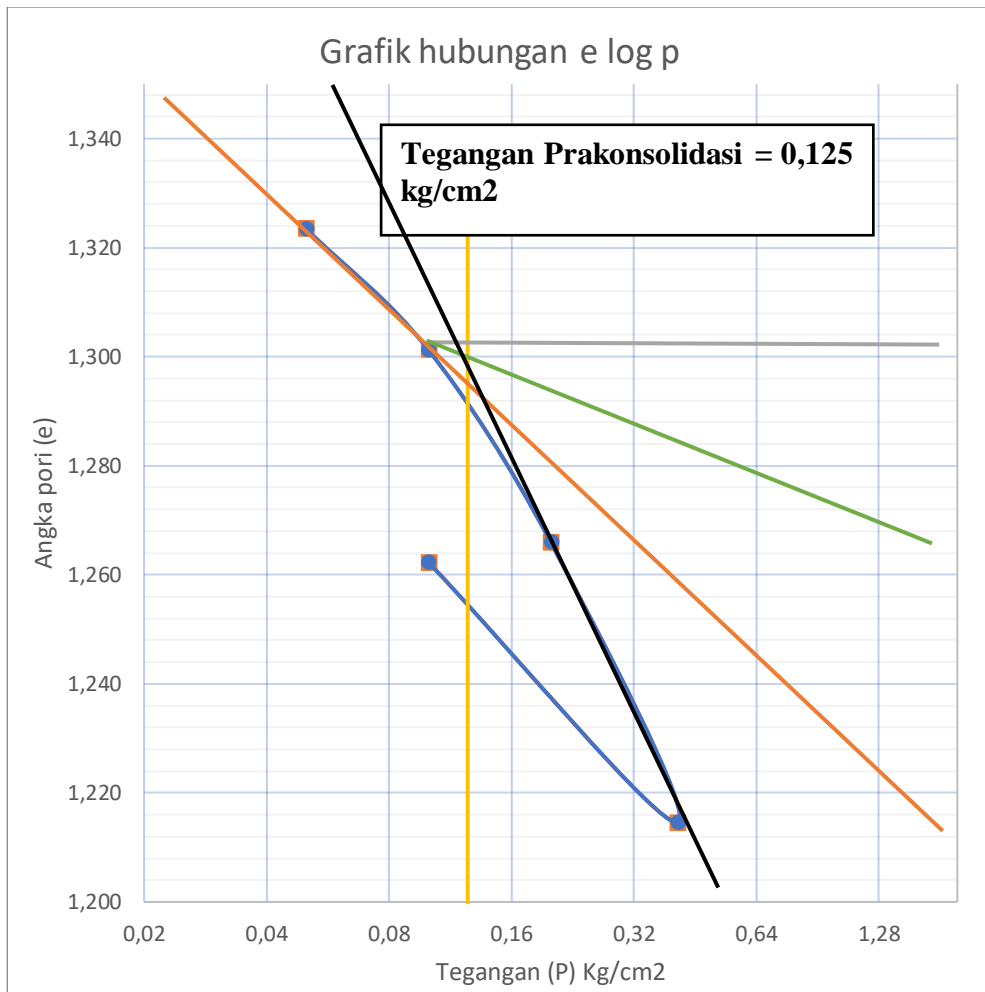
$$Cv = \frac{0,848 \times (Hr)^2}{t_{90}}$$

Tegangan (kg/cm ²)	Tinggi Sampel (cm)	Metode akar waktu			Cv rata-rata
		t ₉₀ (menit)	t ₉₀ (detik)	Cv ₉₀ (cm ² /dtk)	
0,05	1,988	1,588	95,256	0,035	0,046
0,1	1,969	1,440	86,400	0,038	
0,2	1,938	1,000	60,000	0,053	
0,41	1,894	0,903	54,150	0,056	

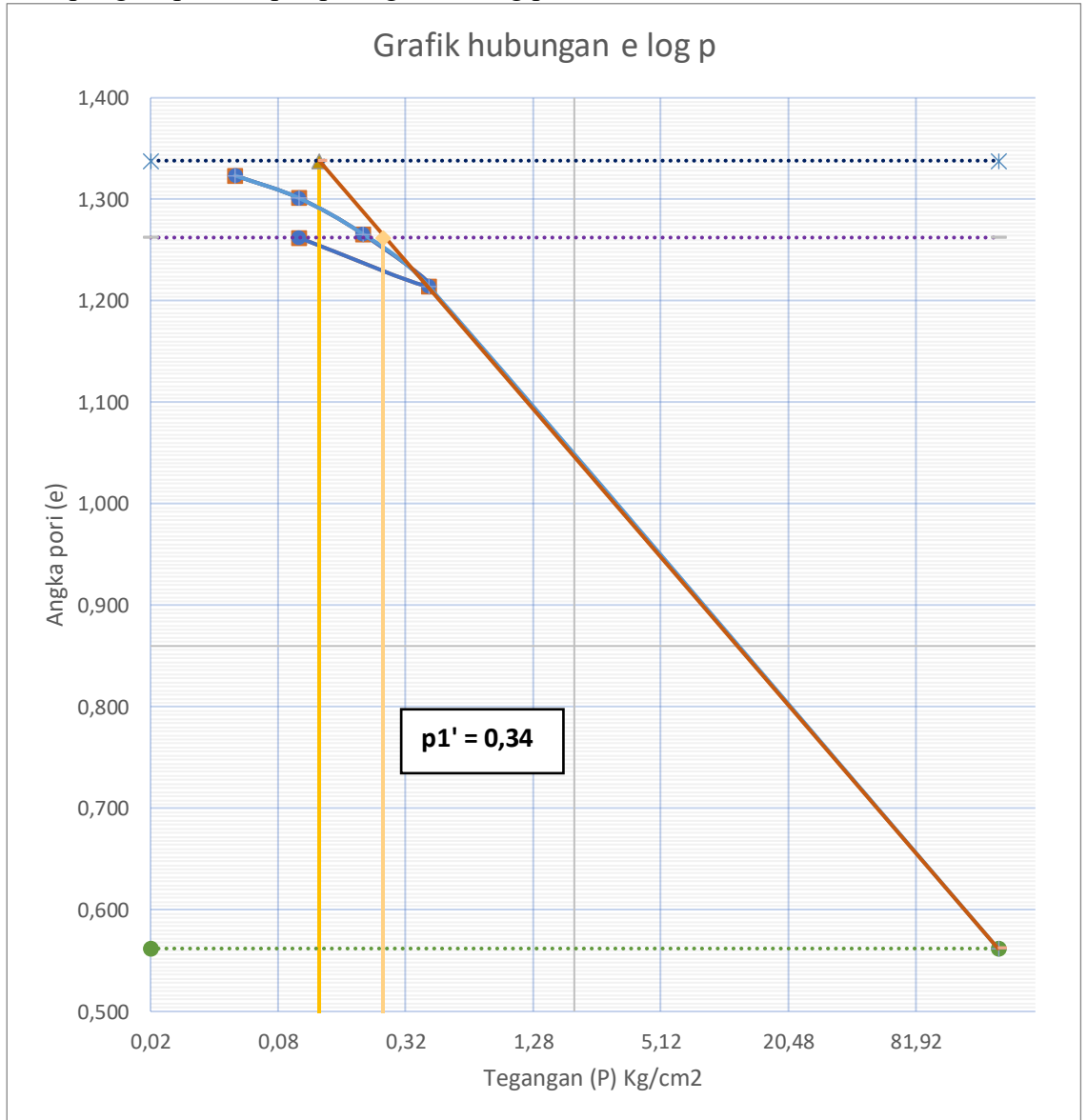
Grafik 5. Hubungan e log p



Grafik 6. Tegangan prakonsolidasi (p_c') pada grafik hubungan e log p



Grafik 7. C_c lapangan, p_c' dan p_1' pada grafik e log p



- Mencari nilai indeks pemampatan (C_c) lapangan

$$C_c = \frac{\Delta e}{\Delta \log p}$$

$$C_c = \frac{1,338 - 0,562}{\log_{200} \frac{0,125}{0,25}}$$

$$= 0,242$$

- Mencari Penurunan konsolidasi

$$S_c = C_c \frac{H}{1 + e_0} \log \frac{p'_1}{p'_0}$$

Karena $p_0' = p_c'$ maka

$$S_c = 0,242 \frac{20}{1 + 1,338} \log \frac{0,25}{0,125}$$

$$= 1,458 \text{ cm}$$

DOKUMENTASI



Pengambilan sampel benda uji



Pengambilan sampel benda uji



Penumbukan gypsum



Penyaringan Gypsum



Pengujian batas cair



Pengujian batas plastis



Pengujian berat jenis tanah



Pengujian berat jenis tanah



Pengujian hidrometer



Pengujian analisa saringan



Pengujian analisa saringan



Pengujian pemadatan standar



Persiapan pengujian konsolidasi



Pengujian konsolidasi



Pembacaan dial konsolidasi



Penumbukan dan penyaringan tanah dengan saringan no.4