

## KAJIAN KARAKTERISTIK DAN KECEPATAN KONSOLIDASI PADA TANAH LAKUSTRIN BANDUNG

Cornelius Georgeshua<sup>1</sup>, Paulus Pramono Rahardjo<sup>2</sup>, dan Asriwiyanti Desiani<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Magister Teknik Sipil, Universitas Katolik Parahyangan, Jl. Ciumbuleuit No. 94 Bandung, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Doktor Teknik Sipil, Universitas Katolik Parahyangan, Jl. Ciumbuleuit No. 94 Bandung, Indonesia

<sup>3</sup>Program Sarjana Teknik Sipil, Universitas Kristen Maranatha, Jl. Surya Sumantri No. 65, Bandung, Indonesia  
*cornelius.georghushua@gmail.com*

Masuk: 23-08-2024, revisi: 08-10-2024, diterima untuk diterbitkan: 23-10-2024

### ABSTRACT

*Bandung is an ancient lake area formed by years of sedimentation. The result of the sedimentation is then called the Bandung lacustrine soil where the soil has very soft characteristics, is water saturated, has relatively high voids, low shear strength and is very compressible. This study aims to determine the consolidation characteristics of Bandung Lacustrine soil in the Gedebage area using CPTu Test, Drill Test, SPT Test, Laboratory Test and settlement plate instrumentation. CPTu Test, Drill Test and SPT Test are intended to determine the layering and depth of the Bandung Lacustrine soil where the Bandung Lacustrine soil is at a depth of 5 - 30 m. Laboratory and Settlement Plate tests were conducted to determine the physical characteristics and consolidation of the Bandung Lacustrine soil. From this research, it is known that Bandung Lacustrine soil has high moisture content ( $W_n > 200\%$ ), high pore number value ( $e > 4$ ), relatively high primary and secondary strain value ( $C_c = 2 - 4$  &  $C_a = 0.005 - 0.09$ ), and relatively high strain (12 - 54%), coefficient of consolidation ( $C_v$ ) ranges from 2.49 - 16.18  $\times 10^{-3}$  cm<sup>2</sup>/s based on CPTu dissipation data.*

*Keywords: consolidation characteristics; lakustrin bandung; CPTu; coefficient of consolidation*

### ABSTRAK

Bandung merupakan daerah danau purba yang terbentuk akibat sedimentasi bertahun-tahun. Hasil sedimentasi tersebut yang kemudian disebut dengan tanah lakustrin bandung dimana tanah memiliki karakteristik yang sangat lunak, jenuh air, memiliki *void* yang relatif tinggi, kuat geser yang rendah dan sangat kompresible. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui karakteristik konsolidasi pada tanah Lakustrin Bandung pada kawasan Gedebage menggunakan Uji CPTu, Uji Bor, Uji SPT, Uji Laboratorium dan instrumentasi *settlement plate*. Uji CPTu, Uji Bor dan Uji SPT ditujukan untuk mengetahui pelapisan dan kedalaman dari tanah Lakustrin Bandung dimana tanah Lakustrin Bandung berada pada kedalaman 5 – 30 m. Uji Laboratorium dan *Settlement Plate* ditujukan untuk mengetahui karakteristik fisik dan konsolidasi tanah Lakustrin Bandung. Dari penelitian ini diketahui bahwa Tanah Lakustrin Bandung memiliki kadar air yang tinggi ( $W_n > 200\%$ ), nilai angka pori yang tinggi ( $e > 4$ ), nilai regangan primer dan sekunder yang relatif tinggi ( $C_c = 2 - 4$  &  $C_a = 0.005 - 0.09$ ), dan regangan yang relatif tinggi (12 – 54%), koefisien konsolidasi ( $C_v$ ) berkisar 2.49 – 16.18  $\times 10^{-3}$  cm<sup>2</sup>/dt berdasarkan data disipasi CPTu.

Kata kunci: karakteristik konsolidasi; lakustrin bandung; CPTu; koefisien konsolidasi

## 1. PENDAHULUAN

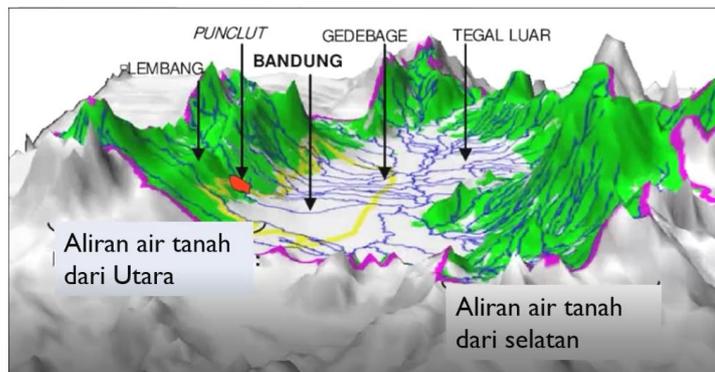
Morfologi Bandung berbentuk cekungan danau purba dimana terjadi proses sedimentasi secara bertahap berakumulasi dan menempati sebagian besar cekungan Bandung. Proses pengendapan terjadi dalam waktu yang lama dan menyebabkan tanah yang terbentuk sangat lunak, jenuh air ( $W_n > 200\%$ ) dan nilai angka pori yang tinggi ( $e_0 > 4$ ) (Desiani & Rahardjo, 2017). Tanah dengan kadar air dan angka pori yang tinggi ini diperkirakan dapat memiliki regangan primer maupun sekunder yang tinggi dan penurunan konsolidasi dapat terjadi dengan cepat. Tanah hasil endapan ini yang kemudian disebut dengan tanah lakustrin Bandung.

Konstruksi diatas tanah lakustrin seringkali terjadi masalah penurunan seketika, primer maupun sekunder akibat dari pembebanan. Salah satu penanggulangannya adalah dengan pemasangan *vertical drain* (PVD) yang dikombinasi dengan pre loading. Dikarenakan void ratio yang tinggi tahap pertama konsolidasi berlangsung dengan cepat tanpa PVD dan tahap kedua konsolidasi hanya membutuhkan waktu 2 bulan dimana penurunan creep dimulai pada derajat konsolidasi dibawah 80% (Rafael et al., 2023) Oleh karena itu, pada penelitian ini akan membahas mengenai

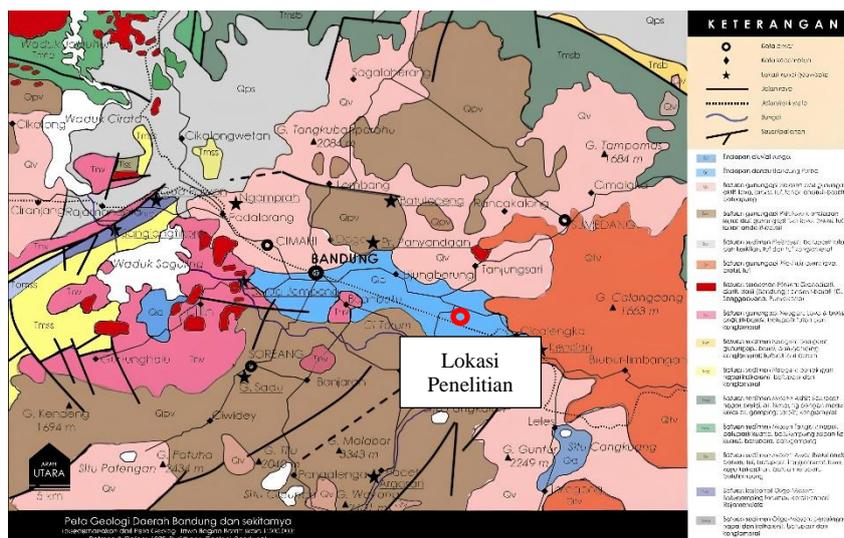
karakteristik tanah lakustrin Bandung, regangan sekunder tanah dan penentuan nilai koefisien konsolidasinya terhadap monitoring settlement plate dan hasil uji disipasi CPTu dengan lingkup penelitian wilayah Gedebage Bandung.

**Tanah Lakustrin Bandung**

Kota Bandung sebelumnya merupakan danau purba yang dikelilingi berbagai gunung api yang masih aktif seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Salah satunya, Gunung Tangkuban Perahu yang mengalami erupsi dan menghasilkan partikel tanah lunak (Desiani & Rahardjo, 2017). Partikel tanah pada danau yang melayang, perlahan turun dan tersedimentasi membentuk lapisan sehingga terjadi pengendapan (Dam, 1994). Endapan tanah ini yang kemudian disebut dengan Lakustrine Bandung. Karakteristik tanah ini sering kali sulit dibedakan dari endapan hasil lingkungan lain seperti fluvial, laut dangkal, maupun delta sungai. Pada penelitian Mendoza et al. (2022) disebutkan tanah lakustrin di Bogota menunjukkan nilai liquid limit, indeks kompresibilitas dan koefisien kompresi sekunder yang tinggi berdasarkan data undisturbed sampel. Hal serupa ditemukan pada tanah lakustrin Bandung, dimana kadar air berkisar 50-300% sehingga menyebabkan nilai angka pori berkisar antara 1-8 (Desiani & Rahardjo, 2017). Tingginya nilai angka pori menyebabkan besarnya permeabilitas dan kompresibilitas tanah tersebut. Tanah Lakustrin juga dapat mengalami pemampatan, dimana hal tersebut merupakan terdisipasinya udara atau air dari dalam partikel tanah akibat pemberian beban sehingga menyebabkan tanah mengalami konsolidasi. Kondisi geologi dan morfologi pada daerah Gedebage seperti pada Gambar 2 menunjukkan bahwa tanah di Cekungan Bandung memiliki formasi endapan danau Bandung purba yang terjadi dalam kurun waktu ribuan tahun.



Gambar 1. Kondisi Morphologi Gedebage ([www.balebandung.com](http://www.balebandung.com))



Gambar 2. Kondisi geologi Bandung (Ratman & Gafoer, 1998)

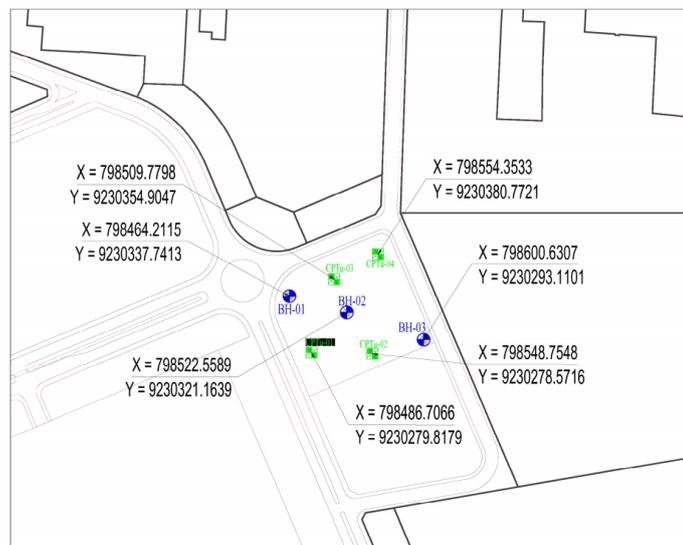
**2. METODE PENELITIAN**

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode pengujian di lapangan serta pengujian di laboratorium. Pengujian lapangan yang dilakukan terdiri dari pengeboran dan pengambilan sampel, pengujian SPT (ASTM D-1586) serta

CPTu (ASTM D-5778), dan mengawasi *settlement plate* (ASTM D-6598) pada timbunan untuk mengetahui *settlement* yang terjadi pada lapisan tanah. Sedangkan pengujian di laboratorium terdiri dari pengujian indeks properti tanah, pengujian konsolidasi dengan *Oedometer* (ASTM D-2435), dan pengujian *Triaxial CU* (ASTM D-4767) dan UU (ASTM D-2850) guna mengetahui besar kuat geser tanah. Penelitian ini dilaksanakan di Kota Bandung dengan area cakupan dibatasi pada Kecamatan Gedebage seperti pada Gambar 3 dan lokasi pengambilan sampel pada Gambar 4. Data pada area tersebut diperoleh setelah dilakukannya penimbunan setinggi 5.5m.



Gambar 3. Lokasi penelitian (UTM : 798464 m E , 9230337m S), Sumber G-earth



Gambar 4. Lokasi pengambilan sampel

### Parameter Bq\*

Sebelumnya Rahardjo et al. (2008) dan Setionegoro (2013) melakukan studi pada tanah di Indonesia dimana nilai Bq = 0.75 menunjukkan batas tanah terkonsolidasi normal. Kemudian Setiwan (2017) melakukan studi korelasi Bq terhadap Bq\* dimana nilai Bq = 0.75 dapat disandingkan dengan Bq\* = 0.68. Parameter Bq\* merupakan rasio antara besarnya bagian tahanan tanah terhadap bagian tekanan air yang diperkenalkan oleh Rahardjo dkk. (2016). Sehingga nilai parameter Bq\* tidak akan lebih dari 1. Parameter ini tidak akan dipengaruhi oleh estimasi kedalaman muka air tanah dan tidak dipengaruhi oleh berat volume tanah sehingga hasilnya lebih akurat. Perhitungan nilai Bq\* ditunjukkan pada Persamaan 1.

$$Bq^* = \frac{U_2}{q_t} \quad (1)$$

dengan  $U_2$  = hasil pembacaan tekanan air pori CPTu dan  $q_t$  = Tahanan total ujung konus

### Interpretasi CPTu Terhadap Karakteristik Kuat Geser (Su)

Berdasarkan hasil CPTu dapat ditentukan kuat geser tanah *undrained shear strength* (Su) menggunakan persamaan empirik (Teh, 1987) yang ditunjukkan pada persamaan (2).

$$Su = (q_t - \sigma_{vo})/N_{kt} \quad (2)$$

dengan  $Su$  = Kuat geser tak terdrainase,  $q_t$  = Tahanan total ujung konus, dan  $\sigma_{vo}$  = Tegangan vertikal tanah, dan  $N_{kt}$  =10-20

### Interpretasi CPTu Terhadap OCR

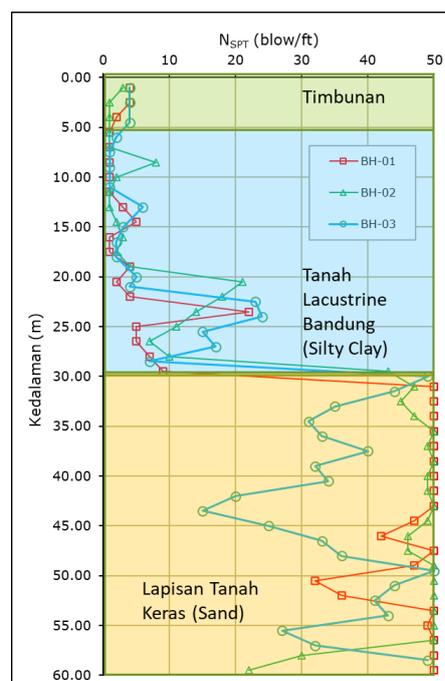
Uji CPTu dapat digunakan untuk menentukan nilai *Over Consolidated Ratio* (OCR) pada tanah lempung seperti diusulkan oleh Lunne (1997) menggunakan persamaan (3) dengan  $k$  = diambil 0.3 dan diperbolehkan dalam rentang 0.2 – 0.5.

$$OCR = k \left( \frac{q_t - \sigma_{vo}}{\sigma_{vo}} \right) \quad (3)$$

dengan  $q_t$  = koreksi tahanan ujung konus terhadap tekanan air pori ( $u_2$ ) dan  $\sigma_{vo}$  = tegangan efektif *vertical overburden*.

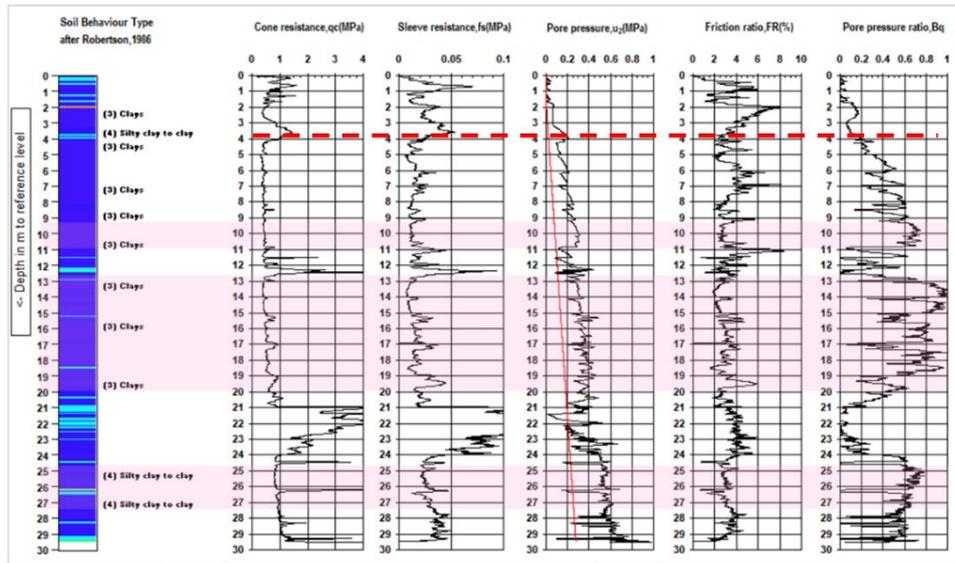
## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil uji pengeboran, N-SPT, CPTu dan laboratorium diperoleh bahwa terdapat timbunan setebal 5m dan tanah lakustrin berada pada kedalaman 5-30 m yang dibawahnya terdapat lapisan tanah keras pada kedalaman 30 m seperti yang terlihat pada grafik N-SPT terdapat kedalaman pada Gambar 5. Pengujian bor dan N-SPT dilakukan pada tiga (3) titik boring (BH-1, BH-2, dan BH-3). Tanah Lakustrin Bandung daerah ini didominasi oleh jenis tanah *silty clay* dengan nilai kadar air dan angka pori yang tinggi. Selanjutnya pada kedalaman 30 – 60 m sudah mencapai lapisan tanah keras yang berjenis pasir.



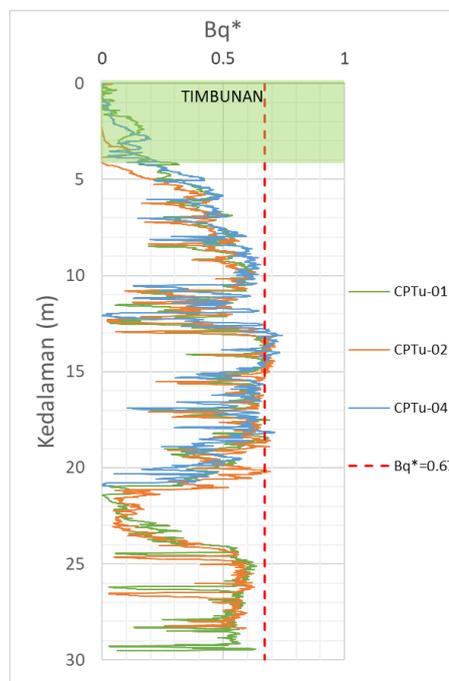
Gambar 5. Hasil bor dan SPT

Uji CPTu yang dilengkapi *piezocone* digunakan untuk mengetahui kekuatan tanah Lakustrin serta tekanan air pori. Pengujian ini berjumlah empat (4) titik di lokasi yang berbeda. Hasil pengujian CPTu titik pertama terlihat pada Gambar 6, Tanah Lakustrin Bandung berada di bawah garis merah dimana diatas batasan tersebut merupakan tanah timbunan.



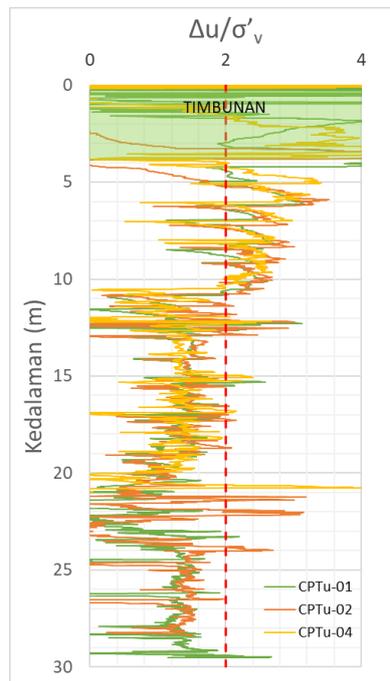
Gambar 6. Hasil CPTu -1 (798486 m E ; 9230279 m S)

Hasil pengujian CPTu diolah menghasilkan nilai  $Bq^*$  seperti terlihat pada Gambar 7. Nilai  $Bq^*$  lebih besar dari 0.68 ( $Bq = 0.75$ ) mengindikasikan tanah tergolong *underconsolidated* (Rahardjo dkk., 2016). Sehingga sekalipun tanah berada pada kedalaman 13-19m, tanah dalam kondisi masih berkonsolidasi.



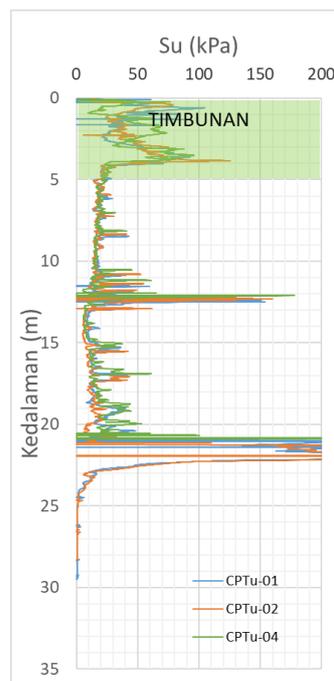
Gambar 7. Nilai  $Bq^*$

Berdasarkan hasil uji CPTu kemudian dibuat grafik perbandingan tekanan air pori dengan tegangan efektif seperti yang terlihat pada Gambar 8. Nilai  $\Delta u/\sigma'_v$  diatas 2 mengindikasikan tanah tergolong *underconsolidated* (Arafianto dan Rahardjo, 2018) . Tanah pada kedalaman 2-10 m berada pada kondisi *underconsolidated*.



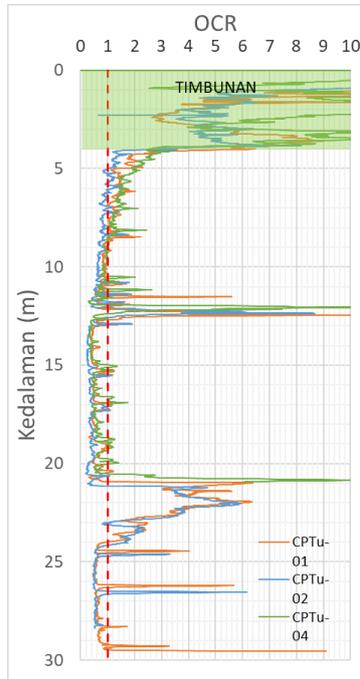
Gambar 8. Nilai  $\Delta u/\sigma'_v$

Nilai kuat geser tanah *undrained* ( $S_u$ ) berdasarkan uji CPTu dapat dilihat pada Gambar 9. Tanah timbunan kedalaman 0-4m memiliki nilai  $S_u$  40 kPa. Tanah lakustrin pada kedalaman 4-12m memiliki  $S_u$  sebesar 20 kPa, kedalaman 12-13m memiliki nilai  $S_u$  75 kPa (dengan indikasi terdapat lensa lanau lempungan berdasarkan klasifikasi Robertson, 1986), pada kedalaman 13-20 m memiliki nilai  $S_u$  15 kPa, kedalaman 20-23 m berkisar 100 kPa (dengan indikasi terdapat lensa lanau lempungan), lalu diakhiri dengan nilai 1 kPa pada kedalaman 23-30 m.



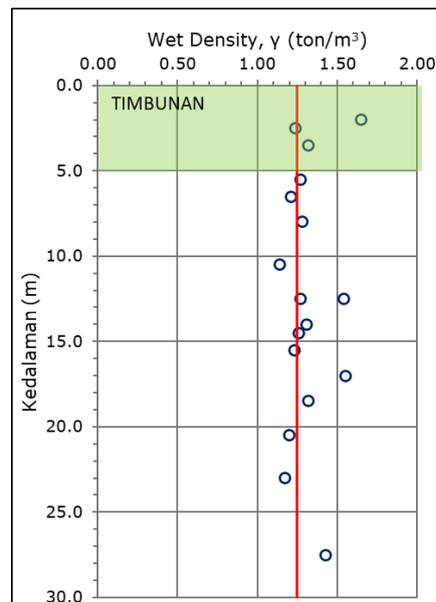
Gambar 9. Nilai *Undrained Shear Strength* ( $S_u$ )

Berdasarkan hasil uji CPTu disajikan pada Gambar 10. Nilai OCR pada kedalaman 0-5m lebih besar dari 1 sehingga tanah tergolong *overconsolidated*. Hal ini disebabkan pada kedalaman tersebut merupakan tanah timbunan. Pada kedalaman 5-9 m merupakan terkonsolidasi normal akibat pengaruh *embankment* yang terjadi. Sedangkan pada kedalaman 9-30 m nilai OCR lebih kecil dari 1 yang mengindikasikan tanah dalam kondisi *underconsolidated*.



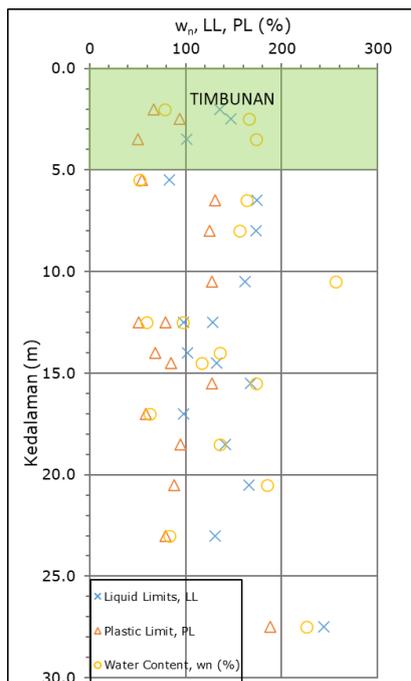
Gambar 10. Nilai OCR

Berdasarkan pengujian di laboratorium, yaitu pengujian indeks properti tanah seperti yang terlihat pada Gambar 11 berikut menunjukkan bahwa pada kedalaman 0-30m memiliki berat jenis tanah 1.25 ton/m<sup>3</sup>.



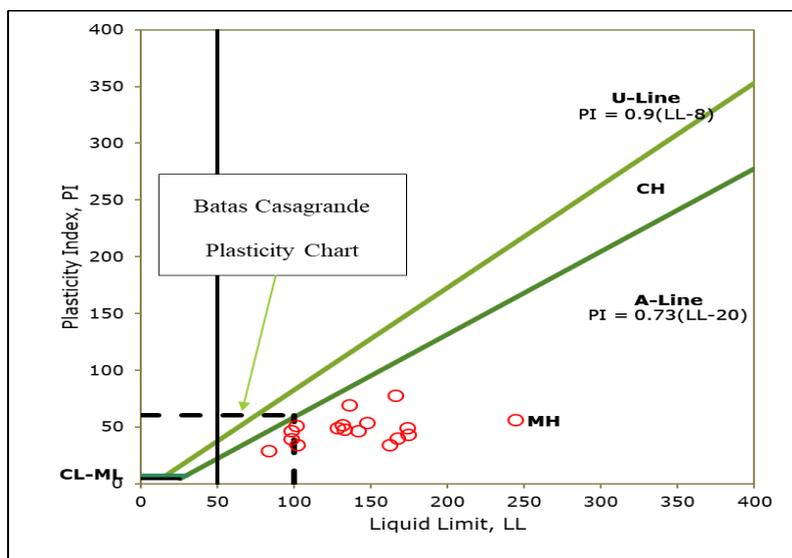
Gambar 11. Berat jenis tanah

Kemudian berdasarkan *Atterberg Limits* seperti yang terlampir pada Gambar 12 berikut menunjukkan bahwa tanah Lakustrin didominasi oleh nilai kadar air yang telah melebihi batas plastis dan batas cairnya.



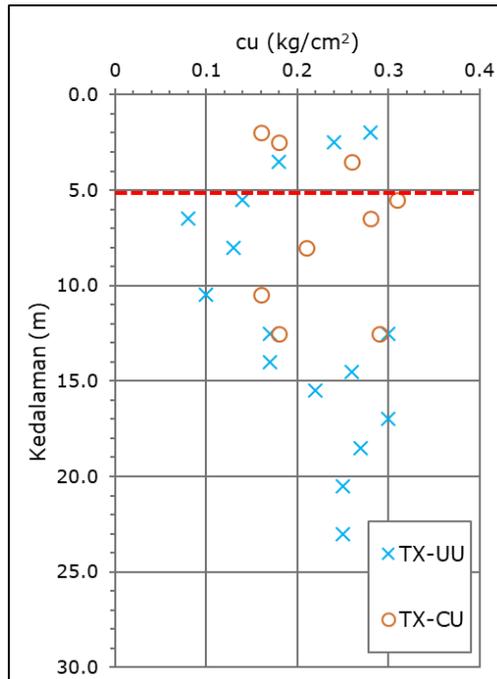
Gambar 12.  $w_n$ , LL dan PL terhadap kedalaman

Berdasarkan Gambar 12 kemudian hasilnya dapat dimasukkan ke dalam bagan plastisitas Casagrande seperti yang terlihat pada Gambar 13. Terlihat bahwa tanah Lakustrin Bandung mayoritas terletak di luar bagan plastisitas. Hal ini mengindikasikan bahwa tanah memiliki sifat yang berbeda.



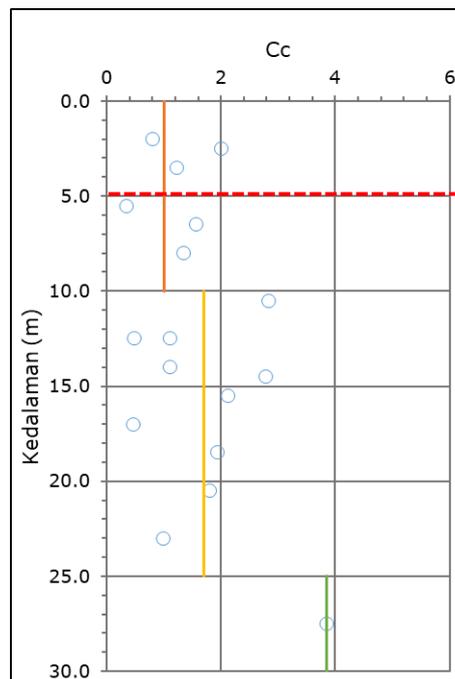
Gambar 13. Bagan plastisitas *Casagrande* (Casagrande, 1948)

Berdasarkan hasil pengujian *Triaxial* dengan metode *Consolidated Undrained* (CU) serta *Unconsolidated Undrained* (UU) seperti pada Gambar 14 didapatkan nilai kuat geser *undrained* pada rentang 0.08-0.31 kg/cm<sup>2</sup> dengan nilai sudut geser dalam ( $\phi$ ) yang didapatkan berkisar pada nilai 7°.



Gambar 14. Kuat geser tanah berdasarkan uji Triaxial

Berdasarkan uji konsolidasi, pada saat konsolidasi primer, sampel uji memiliki nilai indeks berkisar pada 0.35-3.85. Nilai indeks  $C_c$  ini akan meningkat seiring bertambahnya kedalaman. Grafik nilai  $C_c$  dapat dilihat pada Gambar 15.

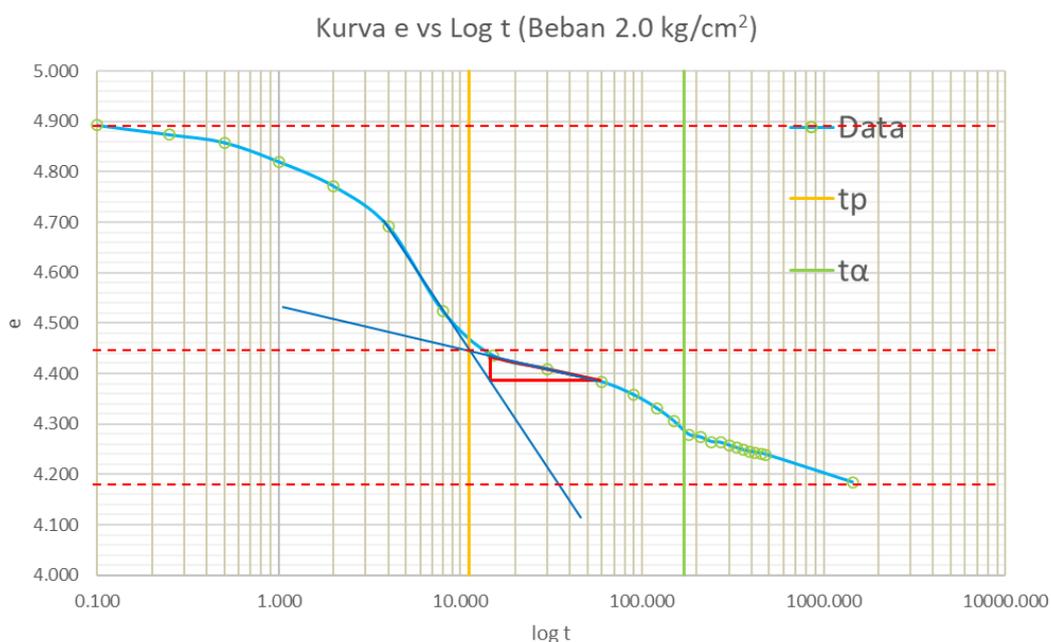


Gambar 15. Grafik indeks kompresi primer terhadap kedalaman

Sedangkan pada saat tahapan konsolidasi sekunder, pengambilan nilai  $C_c$  berdasarkan pembagian tiap pembebanan terhadap kedalaman seperti pada Tabel 1 berikut. Berdasarkan tabel tersebut kemudian dibuat Gambar 16 dimana garis biru merupakan penurunan tanpa memisahkan nilai primer dan sekunder. Sedangkan garis jingga merupakan nilai penurunan yang telah dipisahkan antara primer dan sekundernya. Sehingga seharusnya pengambilan nilai  $C_c$  dilakukan pada kurva hijau dimana nilai angka pori yang dihitung hanya pada saat konsolidasi primernya saja.

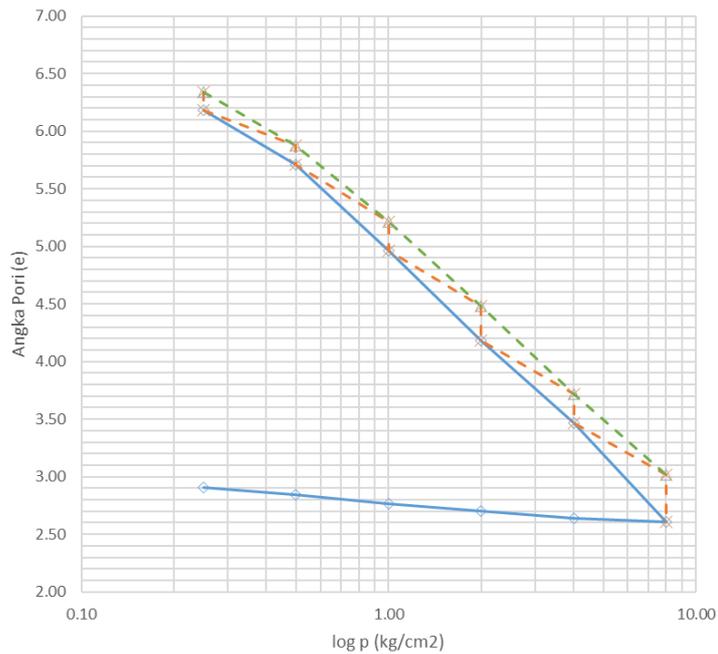
Tabel 1. Nilai indeks sekunder seluruh beban (Terzaghi dkk. 1996 & Braja, 1955a)

Beban (kg/cm <sup>2</sup> )	Kedalaman (m)	C <sub>α</sub>
0.25	0-5	0.005
	5-11	0.04
	11-30	0.007
0.5	0-5	0.017
	5-11	0.07
	11-30	0.01
1	0-5	0.016
	5-15	0.08
	15-30	0.025
2	0-6	0.03
	6-15	0.09
	15-30	0.04
4	0-6	0.05
	6-15	0.08
	15-30	0.05
8	0-6	0.06
	6-15	0.08
	15-30	0.06



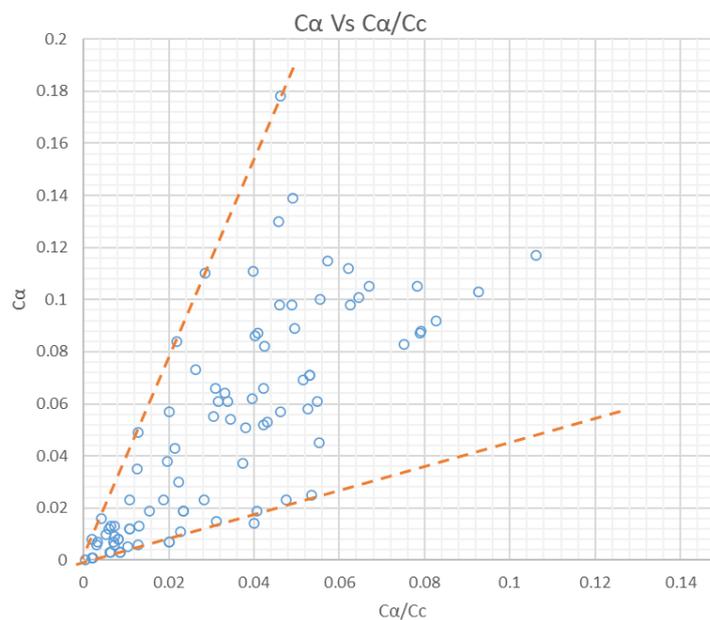
Gambar 16. Kurva e vs log t

Berdasarkan Gambar 17 hasil pengujian konsolidasi laboratorium dapat dilihat bahwa penurunan sekunder yang terjadi pada Tanah Lakustrin hampir sebesar penurunan primernya terlebih berdasarkan penurunan tersebut dapat dilihat bahwa penurunan sekunder yang terjadi masih belum melandai dimana menandakan penurunan masih dapat terjadi.



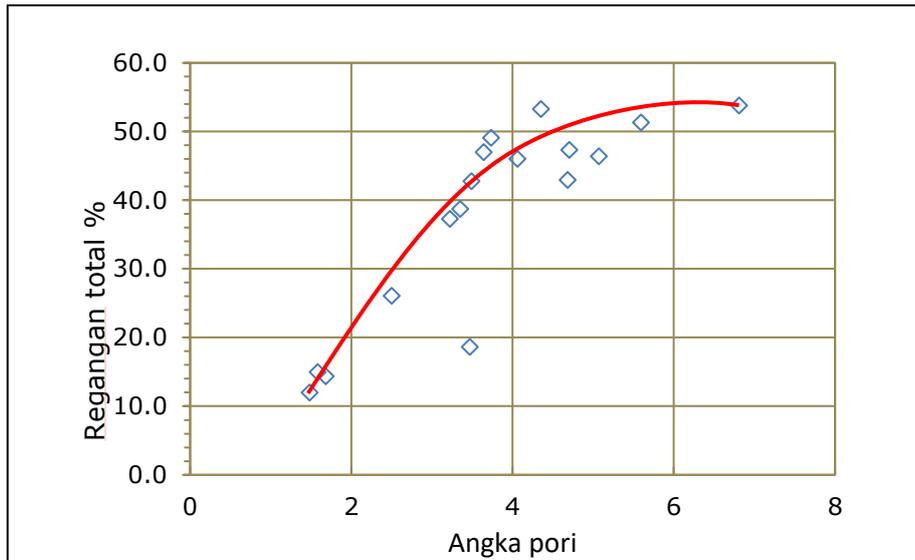
Gambar 17. Pengambilan nilai  $C_c$

Berdasarkan Gambar 18 kemudian dapat memplot nilai  $C_\alpha$  terhadap  $C_\alpha/C_c$  yang menunjukkan perbandingan nilai konsolidasi primer dan sekunder seperti yang terlihat pada Gambar 19.



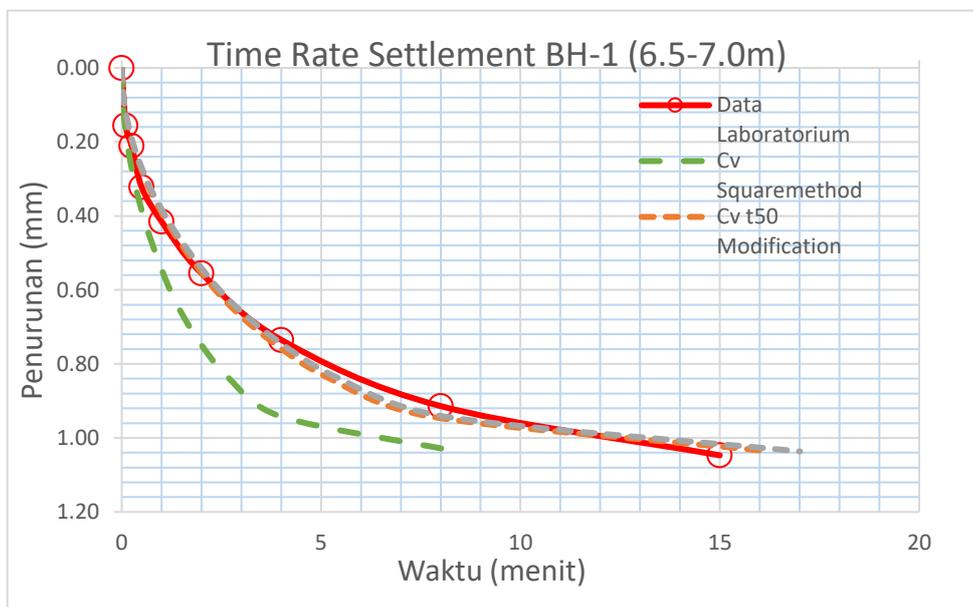
Gambar 18. Nilai  $C_\alpha$  Terhadap  $C_\alpha/C_c$

Berdasarkan kurva regangan seperti yang dihasilkan pada Gambar 19, antara regangan terhadap angka pori dapat diketahui bahwa seiring peningkatan nilai angka pori, persentase regangan yang terjadi pada tanah pun meningkat dalam hal ini menyatakan bahwa pada tanah dengan *void* yang tinggi regangan atau *settlement* yang terjadi pun akan tinggi. Regangan maksimal yang terjadi pada tanah dengan pembebanan bertahap 0.25 - 8kg/cm<sup>2</sup> berada pada kisaran 55% dengan nilai angka pori berkisar 6.5.



Gambar 19. Regangan tanah Lakustrin

Pada tanah Lakustrin ini, kecepatan konsolidasi primer yang diambil berbeda dengan tanah pada umumnya karena memiliki regangan yang tinggi sehingga penurunan tanah relatif cepat, contohnya seperti yang terlihat pada Gambar 20 berikut. Berdasarkan Gambar tersebut diketahui pengambilan nilai  $C_v$  pada tanah dengan regangan tinggi lebih sesuai menggunakan metode modifikasi dibandingkan hasil metode Taylor. Hal tersebut dikarenakan pengambilan nilai  $C_v$  metode Taylor sangat bergantung pada penguji yang melakukannya. Sementara dengan metode modifikasi nilai  $t_{90}$  diambil berdasarkan perhitungan persentase regangan yang terjadi pada data konsolidasi sehingga nilai  $C_v$  yang diperoleh lebih konsisten.



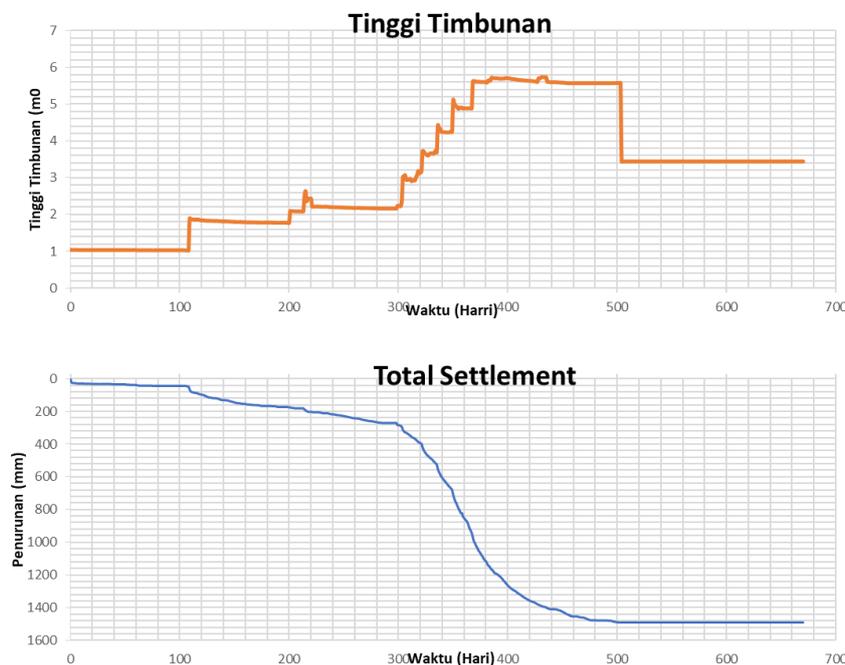
Gambar 20. Kecepatan penurunan tanah

Maka dilakukan uji disipasi CPTu untuk memperoleh nilai kecepatan konsolidasi arah horizontal. Nilai perbandingan antara  $C_h$  dengan  $C_v$  sebesar 4 (Desiani & Rahardjo, 2017). Perbandingan ini dipakai karena memiliki nilai perbandingan lebih kecil dibandingkan penelitian lainnya. Hasil  $C_h$  dan  $C_v$  yang didapatkan terlampir pada Tabel 2 berikut dengan nilai  $I_r$  masing-masing sebesar 50.

Tabel 2. Nilai Cv dan Ch

Lokasi	H (m)	t <sub>50</sub> (menit)	Ch (cm <sup>2</sup> /detik)	Cv (cm <sup>2</sup> /detik)
CPTu-01	6.92	4.13	1.33	0.33
	12.93	4.20	1.31	0.33
	16.88	1.42	3.88	0.97
CPTu-02	20.30	23.15	0.24	0.06
CPTu-03	19.31	7.83	0.70	0.18
CPTu-04	11.42	9.20	0.60	0.15

Berdasarkan pengujian *settlement plate* seperti pada Gambar 21 terlihat bahwa pada hari 300-400 terjadi penurunan yang signifikan akibat penambahan beban secara terus menerus. Hasil tersebut kemudian dianalisis dan diinterpretasikan nilai kecepatan konsolidasi arah vertikal seperti pada Tabel 3.



Gambar 21. Hasil settlement plate

Tabel 3. Nilai Cv Interpretasi Settlement Plate

H Preloading (m)	Hari (t)	Waktu, Δt (hari)	Penurunan, S (mm)	Cv (cm <sup>2</sup> /dt)
1	108	108	46	4.93E-08
1.8	200	92	127	1.60E-07
2.1	303	103	293	1.35E-07
3	321	18	456	1.05E-06
3.6	335	14	523	5.54E-07
4.25	349	14	679	1.29E-06
5	367	18	943	1.70E-06
5.5	503	136	1490	4.66E-07
3.5	670	167	1490	0.00E+00

*Rate settlement* hasil *settlement plate* berkisar pada 0.426 - 52.389 mm<sup>2</sup>/hari. Pada hasil pengamatan tersebut dapat dilihat bahwa *rate settlement* terus meningkat seiring dengan penambahan tinggi *preloading* hingga pada ketinggian 5.5m dimana *rate* mulai menurun. Berdasarkan hasil yang telah diperoleh, didapatkan hasil sebagai berikut seperti yang tertera pada Tabel 4.

Tabel 4. *Rate settlement* tanah Lakustrin Bandung

Uji / Data		Kedalaman m	Cv			Ch		
			*10 <sup>-3</sup> (cm <sup>2</sup> /detik)			*10 <sup>-3</sup> (cm <sup>2</sup> /detik)		
Uji Konsolidasi	Taylor Method	2	0.10	-	0.47	0.42	-	1.87
		4	0.12	-	0.59	0.46	-	2.36
		6	0.15	-	0.42	0.60	-	1.70
		7	0.08	-	0.36	0.33	-	1.45
		8	0.04	-	0.22	0.18	-	0.88
		11	0.04	-	0.23	0.15	-	0.94
		13	0.08	-	0.45	0.30	-	1.79
		14	0.05	-	0.38	0.21	-	1.50
		15	0.07	-	0.36	0.29	-	1.44
		16	0.07	-	0.50	0.29	-	2.02
		17	0.13	-	0.43	0.50	-	1.70
		19	0.06	-	0.31	0.25	-	1.25
		21	0.04	-	0.35	0.18	-	1.40
		23	0.20	-	0.69	0.80	-	2.76
		28	0.05	-	0.54	0.20	-	2.17
			t <sub>50</sub> modifikasi	10.5-11.0	0.79			3.16
	t <sub>90</sub> Modifikasi	10.5 - 11.0	1.43			5.72		
	t <sub>50</sub> modifikasi	17.0 - 17.5	8.81			35.24		
	t <sub>90</sub> Modifikasi	17.0 - 17.5	2.23			8.92		
	t <sub>50</sub> modifikasi	27.5 - 28.0	0.95			3.80		
	t <sub>90</sub> Modifikasi	27.5 - 28.0	1.71			6.84		
Uji Lapangan	Data disipasi	7	5.55			22.18		
		11	5.55			22.18		
		13	5.45			21.82		
		17	16.18			64.70		
		19	2.93			11.70		
		20	2.49			9.97		
Instrumentasi	<i>Settlement Plate</i>	Tinggi Timbunan	0.000675			0.002699		

Berdasarkan tabel tersebut dapat terlihat bahwa perbedaan nilai kecepatan konsolidasi berdasarkan data laboratorium dan disipasi CPTu dengan instrumen *settlement plate* memiliki perbedaan 10.000 kali lipat. Hal ini karena instrumen hanya menjangkau daerah timbunan dan tidak mengenai daerah tanah Lakustrin, sehingga kecepatan hanya berdasarkan uji *oedometer* dan disipasi CPTu dengan nilai pada kondisi lapangan sebesar 5 kali lipat dibandingkan kecepatan berdasarkan laboratorium.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan ekstrapolasi batasan pada *Casagrande Plasticity Chart*, tanah merupakan *High Plasticity Silt* (MH). Perlapisan tanah 0 – 5 m diduga merupakan lapisan *floodplain*, 5 – 30 m merupakan tanah Lakustrin Bandung yang terdapat lensa pada kedalaman berkisar 15 dan 21m. Pada kedalaman 30 – 60m merupakan lapisan tanah keras yang didominasi oleh pasir. Regangan total yang terjadi pada tanah Lakustrin dengan pembebanan 0.25 – 8.0 kg/cm<sup>2</sup> berada pada rentang 11.98 – 53.8%. Regangan tersebut relatif tinggi dikarenakan tanah dapat mengalami regangan hingga setengah kali dari penambahan beban. Metode Taylor dalam penentuan koefisien konsolidasi kurang mendekati data aktual laboratorium. Nilai Cv hasil perolehan metode Taylor 8 kali lebih kecil dibandingkan pengambilan nilai Cv berdasarkan metode modifikasi. Dalam hal ini penentuan nilai t<sub>50</sub> dan t<sub>90</sub> lebih baik menggunakan metode modifikasi. Koefisien konsolidasi pada data disipasi memiliki range nilai 2.49 – 16.18 x 10<sup>-3</sup> cm<sup>2</sup>/dt dimana nilai tersebut memiliki range 2 - 4 kali dan dibandingkan dengan perhitungan koefisien konsolidasi pada laboratorium.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arafianto, A., & Rahardjo, P. P. (2018). Prediction of excess pore pressure due to pile driving based on CPTu. *Proceedings of the 20th SEAGC - 3rd AGSSEA Conference in conjunction with 22nd Annual Indonesian National Conference on Geotechnical Engineering, Jakarta, Indonesia*, 607-610.

- Dam, M. A. C. (1994). The late quaternary evolution of The Bandung Basin, West Java, Indonesia. CIP-Gegevens Koninklijke Bibliotheek, Den Haag. Amsterdam.
- Dam, M. A. (1994). *The late Quaternary evolution of the Bandung basin, West Java, Indonesia* [Unpublished Thesis] VU Amsterdam.
- Desiani, A., & Rahardjo, P. P. (2017). Characterization of Bandung soft clay. *Electronic Journal of Geotechnical Engineering*, 22(11), 4377-4393.
- Mendoza, C., Caicedo, B., & Duque, J. (2022). Technical report on the compression, structure, and creep behaviors of lacustrine soil deposits in Bogotá, Colombia. *Soils and Foundations*, 62(5), 101215.
- Rafael, M., Alvi, S. D., Rahardjo, P.P. (2024). Evaluation of instrumented preloading with PVD in deep soft Bandung Lacustrine soil. In P. Duc Long & N. T. Dung (Eds.) *Lecture Notes in Civil Engineering: Vol 395. Proceedings of the 5th International Conference on Geotechnics for Sustainable Infrastructure Development* (pp 1325–1345). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-981-99-9722-0\\_89](https://doi.org/10.1007/978-981-99-9722-0_89)
- Rahardjo, P. P., Anggoro, B. W., Yakin, Y. A., & Darmawan, H. (2008). determination of degree of consolidation of reclaimed site on deep Soft Mahakam Deltaic soils using CPTu. In *Proceeding of the 4th International Symposium on Deformation Characteristics of Geomaterial, Atlanta, USA* (pp. 883-889).
- Rahardjo, P. P., B. W. Anggoro, and A. Wirawan. (2016). CPTu in Consolidating Soils. *Geotechnical and Geophysical Site Characterization*, 5, 363-368.
- Setionegoro, N. (2013). *Study for site characterization of under – consolidating soft clay layers using piezocone test results* [Unpublished doctoral dissertation]. Universitas Katolik Parahyangan.

