

ANALISIS PENGARUH TINGKAT KEPADATAN TANAH TERHADAP NILAI CBR

Pipen Deris Krisman Zalukhu¹, Chandra Afriade Siregar²

^{1,2}Magister Teknik Sipil, Universitas Sangga Buana

¹korespondensi: pipenzalukhu@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh tingkat kepadatan tanah terhadap nilai California Bearing Ratio (CBR), yang merupakan salah satu parameter penting dalam perencanaan dan desain konstruksi jalan. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan sampel tanah dari beberapa lokasi dengan variasi tingkat kepadatan yang berbeda. Pengujian CBR dilakukan pada kondisi tanah dengan kepadatan yang bervariasi untuk mengevaluasi hubungan antara kepadatan tanah dan nilai CBR yang dihasilkan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan metode statistik untuk menentukan pola atau tren yang signifikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat korelasi positif antara tingkat kepadatan tanah dan nilai CBR, di mana peningkatan kepadatan tanah berhubungan dengan peningkatan nilai CBR. Temuan ini memberikan wawasan penting untuk perencanaan konstruksi jalan dan penilaian kualitas tanah, serta dapat digunakan sebagai referensi dalam pengambilan keputusan terkait pemilihan dan pemeliharaan material tanah untuk proyek konstruksi. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa peningkatan kepadatan tanah dapat meningkatkan nilai CBR, yang pada gilirannya dapat meningkatkan kestabilan dan daya dukung tanah dalam aplikasi konstruksi.

Kata Kunci: Analisis pengaruh, kepadatan tanah, nilai CBR

ABSTRACT

This research aims to analyze the influence of soil density levels on the California Bearing Ratio (CBR) value, which is one of the important parameters in road construction planning and design. This research was carried out using soil samples from several locations with varying levels of density. CBR testing was carried out in soil conditions with varying densities to evaluate the relationship between soil density and the resulting CBR values. The data obtained is analyzed using statistical methods to determine significant patterns or trends. The research results show that there is a positive correlation between the level of soil density and the CBR value, where an increase in soil density is associated with an increase in the CBR value. These findings provide important insights for road construction planning and soil quality assessment, and can be used as a reference in decision making regarding the selection and maintenance of soil materials for construction projects. The conclusion of this research is that increasing soil density can increase the CBR value, which in turn can increase the stability and bearing capacity of the soil in construction applications.

Keywords: Influence analysis, soil density, CBR value

PENDAHULUAN

Fondasi merupakan pertimbangan penting dalam membangun stabilitas bangunan. Fondasi adalah suatu struktur yang memindahkan beban yang bekerja pada struktur tersebut ke lapisan tanah di bawahnya. Secara umum, fondasi dapat dibagi menjadi fondasi dangkal dan fondasi dalam.

Letak lapisan tanah keras, perhitungan daya dukung, penurunan yang terjadi dan jenis tanah akan memengaruhi jenis fondasi yang dipilih [1].

Permasalahan utama dalam pembangunan infrastruktur adalah kondisi tanah pada lokasi yang terkadang kurang mendukung, hal ini disebabkan oleh kondisi tanah pada beberapa

daerah yang banyak mengandung bahan organik, dan dapat dikenali melalui pemeriksaan visual. Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis jenis dan karakteristik tanah serta alternatif fondasi yang tepat digunakan dengan memperhitungkan nilai CBR. Untuk itu perlu dilakukan pengaruh analisis kepadatan tanah terhadap kestabilan jenis fondasi yang digunakan pada bangunan.

TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian ini memiliki referensi dari penelitian terdahulu sebagai acuan maupun contoh dalam menyelesaikan penelitian.

Tanah

Tanah merupakan bahan bangunan yang diperlukan. Tanah dapat digunakan sebagai fondasi bangunan atau untuk membangun struktur itu sendiri. Semua bangunan pada umumnya dibangun di atas dan di bawah tanah [2]. Sistem klasifikasi tanah yang telah disusun antara lain adalah sistem USCS dan AASHTO [3].

Fondasi

Salah satu komponen struktur bangunan yang menggeser beban struktur ke lapisan bumi di bawahnya adalah fondasi. Daya dukung tanah menentukan jenis fondasi yang sebaiknya digunakan.

Kapasitas Dukung Fondasi

a) Kapasitas ultimit tanah dengan faktor keamanan yang cukup terhadap kemungkinan terjadinya keruntuhan, atau

b) Suatu nilai yang memberikan deformasi fondasi akibat beban yang bekerja masih dalam batas-batas yang diizinkan oleh bangunan tersebut, atau bangunan di sekitarnya.

Kuat Geser

Parameter kuat geser dapat diperoleh dengan berbagai cara, menggunakan persamaan atau rumus berikut ini: [4].

$$\sigma_n = \frac{BN}{A_i} \dots\dots\dots (1)$$

Dengan:

BN = Gaya normal (kN)

A_i = Luas benda uji awal berbentuk empat-persegi

Daya Dukung Tanah

Daya dukung tanah yakni kemampuan tanah untuk menyebarkan tahanan geser sepanjang bidang gesernya dan tahan terhadap tekanan atau pengendapan yang disebabkan oleh beban.

Daya Dukung Ijin Tiang

Kekuatan tarik dan tekan yang diizinkan dipakai dalam menentukan daya dukung tiang yang diperbolehkan.

Jumlah Tiang Yang Diperlukan

Berikut rumus untuk menghitung jumlah tiang yang diperlukan: [5]

$$n_p = \frac{P}{P_{all}} \dots\dots\dots (2)$$

Dengan:

n_p = Jumlah tiang

P = Gaya aksial yang terjadi

P_{all} = Daya dukung ijin tiang

Efisiensi Kelompok Tiang

Rumus *Converse-Labbare* dari AASHTO Uniform Building Code bisa digunakan dalam menentukan efisiensi kelompok tiang pancang, seperti di bawah ini:

$$E_g = 1 - \theta \frac{(n-1)mx(m-1)n}{90mn} \dots\dots\dots (3)$$

Dengan:

- E_g = Efisiensi kelompok tiang
- θ = Arc Tg (D/s) (derajat)
- D = Ukuran penampang tiang
- s = Jarak antar tiang
- m = Jumlah tiang di satu kolom
- n = Jumlah tiang di satu baris

y_i = Jarak searah sumbu y dari pusat berat kelompok tiang ke tiang nomor i (m)

n_x = Banyak tiang pada 1 baris arah di sumbu-x terjauh

n_y = Banyak tiang pada 1 baris arah di sumbu-y terjauh

∑x² = Jumlah kwadrat dari jarak tiap-tiap tiang ke pusat kelompok tiang (m²)

∑y² = Jumlah kuadrat dari jarak setiap tiang ke tiap pusat kelompok tiang (m²)

Beban Maksimum Tiang Pada Kelompok Tiang

Berikut rumus beban maksimum tiang pada kelompok tiang: [5]

$$P_{max} = \frac{Pu}{np} \pm \frac{My \cdot xi}{ny \cdot \Sigma x^2} \pm \frac{Mx \cdot yi}{nx \cdot \Sigma y^2} \dots\dots\dots (4)$$

Dengan:

- V = Gaya aksial yang terjadi (kN)'
- N_p = Jumlah tiang pada kelompok
- M_y = Momen pada sumbu-y (kNm)
- M_x = Momen pada sumbu-x (kNm)
- x_i = Jarak searah sumbu x dari pusat berat kelompok tiang ke tiang nomor i (m)

METODE

Tinjauan Pustaka

Tahap ini merupakan rangkaian kegiatan awal sebelum memulai pengumpulan data, yang bertujuan untuk memudahkan dalam melakukan penulisan tugas akhir menjadi lebih efektif dan efisien.

Tahap Pengumpulan Data

Dalam membuat suatu analisa, diperlukan data-data sebagai bahan acuan. Untuk dapat melakukan analisis yang baik, maka diperlukan data yang mencakup informasi dan teori konsep dasar yang berkaitan dengan objek yang akan di analisa. Data-data diklasifikasikan dalam dua jenis yaitu, data sekunder dan primer.

Hasil Standar Pengujian

Standar-standar pengujian SNI dan ASTM yang digunakan adalah sebagai berikut:

- a. SNI 4148-1:2017 (ASTM D1587) tentang pengambilan sampel tanah,
- b. SNI 1965:2019 (ASTM D2216) tentang uji kadar air tanah dan batuan,
- c. SNI 03-3637-2008 (ASTM D3441) tentang uji berat isi tanah,
- d. SNI 03-1964-2008 (ASTM D854) tentang uji berat jenis tanah,
- e. SNI 03-1967-2008 (ASTM D4318) tentang uji batas cair tanah,
- f. SNI 03-1966-2008 (ASTM D4318) tentang uji batas plastis tanah,
- g. SNI 03-1968-2008 (ASTM C136) tentang uji analisa saringan,
- h. SNI 03-3423-2008 (ASTM D442) tentang uji hidrometer,
- i. SNI 1742-2008 (ASTM D442) tentang uji pemadatan standar,
- j. SNI 1744-2012 (ASTM D1883) tentang uji CBR.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Sifat Fisik Tanah

Uji Kadar Air (*Water Content*)

Pengujian kadar air yang dilakukan yaitu terhadap 4 sampel tanah. Hasil pengujian kadar air ditabelkan dibawah ini:

Tabel 1: Pengujian Kadar Air

Keadaan Tanah	Undisturb		Undisturb		
	1	2	3	4	
Nomor cawan					
Berat tanah basah+cawan (gr)	1	40.31	38.88	39.74	38.80
Berat tanah kering+cawan (gr)	2	33.53	32.45	33.07	32.42
Berat air (gr) (3)	1 - 2	6.78	6.43	6.67	6.38
Berat cawan (gr)	4	11.21	11.00	11.21	11.00
Berat tanah kering (gr) (5)	2 - 4	22.32	21.45	21.86	21.42
Kadar air (w) (%)	3 / 5	30.38	29.98	30.51	29.79
Kadar Air (w) (%)		30.16			

Kadar air yang diperoleh saat pengujian yaitu 30,16 %.

Uji Berat Isi Tanah

Pengujian berat volume tanah dilakukan dengan 2 sampel tanah dengan kondisi tanah asli. Hasil pengujian berat isi tanah ditabelkan dibawah ini:

Tabel 2: Berat Isi Tanah Kondisi Asli

Keadaan Tanah	Undisturb		Undisturb	
	1	2	3	4
Nomor Ring				
Diameter Ring (d) cm	4.00	4.00	4.00	4.00
Tinggi Ring (t) cm	2.00	2.00	2.00	2.00
Volume Ring (V) cm ³	25.12	25.12	25.12	25.12
Berat Ring (W ₁) gram	189.14	187.76	189.32	187.15
Berat Ring + tanah (W ₂) gram	226.96	225.75	226.96	225.17
Berat Tanah (W ₃ = W ₂ -W ₁) gram	37.82	37.99	37.64	38.02
Berat Volume Tanah (γ=W ₃ /V) gram/cm ³	1.51	1.51	1.50	1.51
Berat Volume Rata-rata gram/cm ³	1.507			

Uji Berat Jenis Tanah (*Specific Gravity*)

Hasil dari uji indeks properties adalah *specific gravity* (Gs). Penelitian ini berguna untuk

mengetahui berat jenis tanah uji. Hasil pengujian berat jenis tanah ditabelkan dibawah ini:

Tabel 3: Berat Jenis Tanah (*Specific Gravity*)

Keadaan Tanah	Undisturb		Undisturb	
	1	2	3	4
Nomor piknometer				
Temperatur °C	27	27	27	27
Berat piknometer + tanah gr	62.30	63.44	62.30	63.44
Berat piknometer gr	51.11	52.10	51.09	52.12
Berat tanah gr	11.19	11.34	11.21	11.32
Berat piknometer + air gr	158.91	159.13	158.86	159.03
Berat total gr	170.10	170.47	170.07	170.35
Berat piknometer + air + tanah gr	165.65	165.95	165.60	165.85
Volume air ml	4.45	4.52	4.47	4.50
Koreksi temperatur K	0.9965	0.9965	0.9965	0.9965
Specific Gravity	2.506	2.500	2.499	2.507
Specific Gravity rata-rata	2.503			

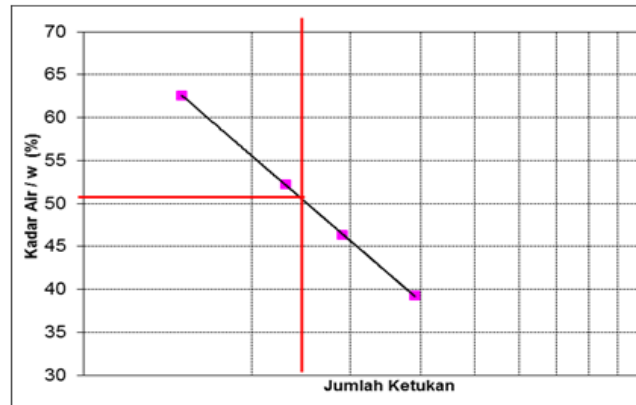
Uji Atterberg Limit

Uji Atterberg Limit ini mencakup penentuan batas-batas Atterberg yang meliputi: batas cair

dan batas plastis. Berikut merupakan hasil uji batas Atterberg:

Tabel 4: Uji Batas Atterberg

	LIQUID LIMIT (LL)				PLASTIC LIMIT (PL)	
	1	2	3	4	5	6
1. No. Cawan						
2. Jumlah Ketukan	39	29	23	15		
3. Berat Cawan + Berat Tanah Basah (gr)	39.57	40.39	41.20	41.56	40.61	40.33
4. Berat Cawan + Berat Tanah Kering (gr)	32.70	32.45	32.24	31.41	35.71	35.80
5. Berat Air (gr)	6.87	7.94	8.96	10.15	4.90	4.53
6. Berat Cawan (gr)	15.21	15.32	15.09	15.18	15.22	15.43
7. Berat Contoh Tanah Kering (gr)	17.49	17.13	17.15	16.23	20.49	20.37
8. Kadar Air (%)	39.28	46.35	52.24	62.54	23.91	22.24
					23.08	



LL	PL	PI	Classification
51.00	23.08	27.92	CH

Gambar 4.1 Grafik Uji Batas Cair

Dari hasil pengujian didapat hasil Indeks Plastisitas 27,92%, Batas Cair (LL) 51,00%, dan Batas Plastis (PL) 23,08%.

Uji Saringan

Uji ini dipergunakan untuk tanah berbutir kasar, yaitu tanah yang butir-butirnya lebih besar dari tapis no. 200 atau 0.074 mm. Hasil pengujian analisa saringan ditabelkan dibawah ini:

Tabel 5: Uji Saringan

Nomor Saringan (Ukuran Saringan)	Berat Tertahan (gram)	Jumlah berat Tertahan (gram)	Jumlah persen (%)	
			Tertahan	Lolos
4.76 mm No.4	0.000	0.000	0.00	100.00
2.00 mm No.10	0.000	0.000	0.00	100.00
1.19 mm No.20	0.000	0.000	0.00	100.00
0.59 mm No.40	0.000	0.000	0.00	100.00
0.177 mm No.80	0.108	0.108	0.09	99.91
0.149 mm No.100	1.674	1.782	1.41	98.59
0.074 mm No.200	1.992	3.774	2.99	97.01
P a n	122.656	126.430	100.00	

Uji Hidrometer

Uji hidrometer bertujuan untuk mengetahui pembagian ukuran butir tanah yang berbutir

halus yaitu tanah yang butir-butirnya lebih kecil dari tapis no. 200 atau 0.074 mm. Berikut merupakan hasil uji hidrometer:

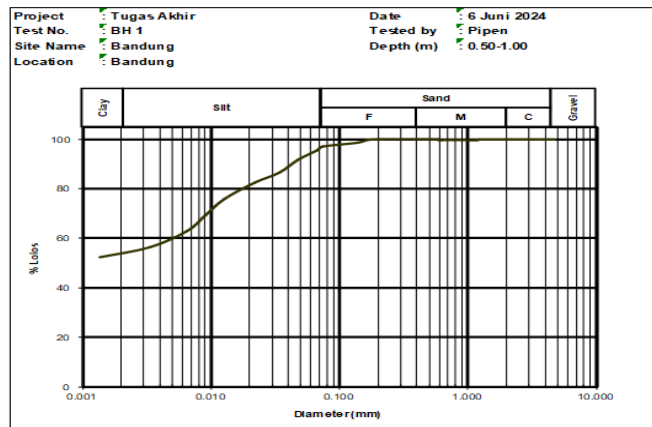
Zerro corection = -2.00

a = 1.6565 W_s = 122.656 gr

Tabel 6: Uji Hidrometer

t	T	Ra	Rc	N	R	L	Lt	K	D	%
0										
0.5	25	75.0	73.00	98.388	73.5	13.30	26.600	0.01306	0.0674	95.645
1	25	72.0	70.00	94.537	70.5	13.50	13.500	0.01306	0.0480	91.715
2	25	68.0	66.00	89.135	66.5	13.70	6.850	0.01306	0.0342	86.474
5	25	63.0	63.00	85.083	63.5	13.90	2.780	0.01306	0.0218	82.543
15	25	60.0	58.00	78.330	58.5	14.20	0.947	0.01306	0.0127	75.992
30	25	55.0	53.00	71.578	53.5	14.60	0.487	0.01306	0.0091	69.441
60	25	50.0	48.00	64.825	48.5	15.00	0.250	0.01306	0.0065	62.890
240	25	45.0	43.00	58.073	43.5	15.50	0.065	0.01306	0.0033	56.339
1440	25	42.0	40.00	54.021	40.5	16.00	0.011	0.01306	0.0014	52.408

Pada uji saringan dan uji hidrometer dihasilkan sebuah kurva analisis butiran tanah.



Gambar 1: Grafik Distribusi Butiran Tanah

Dari hasil grafik distrinusi butiran tanah didapat persentasi masing-masing fraksi yang ada dalam tanah sebagai berikut :

- Fraksi Kerikil : 0,000 %
- Fraksi Pasir : 2,985 %
- Fraksi Lanau : 42,641 %
- Fraksi Lempung : 54,374 %

Material Lolos #200 : 97,015 %

Dari hasil pengujian maka jenis tanah yaitu **Lempung Lanauan.**

Uji Pematatan (Standar Method Proctor A)

Tujuan dari uji kompaksi adalah untuk mendapatkan kadar air optimum dan berat isi kering maksimum pada suatu proses pematatan. Pengujian dilakukan dengan 1 sampel tanah, yaitu:

1. Sampel tanah asli



Gambar 2: Bahan & Alat Compaction Test



Gambar 3: Uji Pelaksanaan Pematatan

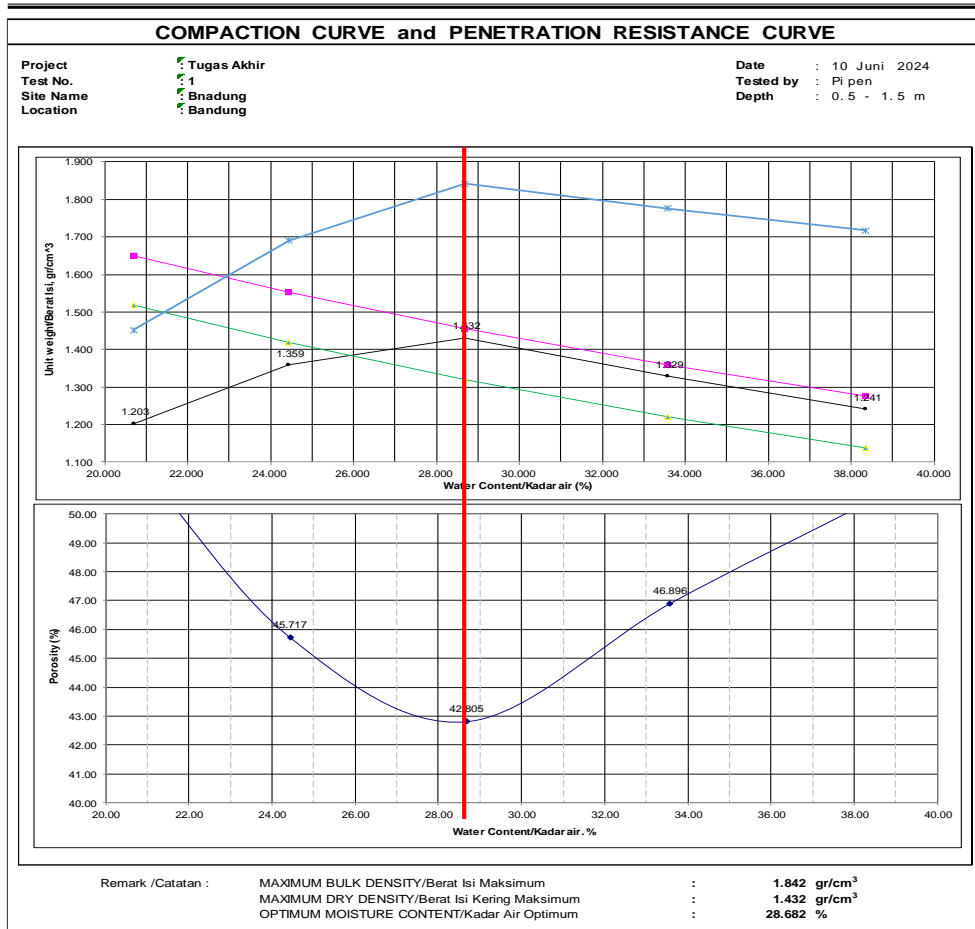
Tabel 7: Uji Kadar Air Pematatan

Project	: Tugas Akhir	:	Date	: 10 Juni 2024
Test No.	: 1	:	Tested by	: Pipen
Site Name	: Bnadung	:	Depth	: 0.5 - 1.5 m
Location	: Bandung	:		

MOISTURE CONTENT / KADAR AIR							
Test Number/No. Uji		1		2		3	
Container Number/No. Cawan		A	B	C	D	E	F
Weight of Wet Soil + Container/Berat Tanah Basah + Cawan	(gr)	34.300	34.000	33.700	32.700	35.500	35.200
Weight of Dry Soil + Container/Berat Tanah Kering + Cawan	(gr)	30.000	29.300	28.700	27.900	29.500	29.100
Weight of Water/Berat Air	(gr)	4.300	4.700	5.000	4.800	6.000	6.100
Weight of Container/Berat Cawan	(gr)	8.000	7.800	8.400	8.100	8.100	8.300
Weight of Dry Soil/Berat Tanah Kering	(gr)	22.000	21.500	20.300	19.800	21.400	20.800
Moisture Content/Kadar Air	(%)	19.545	21.860	24.631	24.242	28.037	29.327
Average of Moisture Content/Kadar Air Rata-rata	(%)	20.703		24.436		28.682	
Test Number/No. Uji		4		5			
Container Number/No. Cawan		H	I	J	K		
Weight of Wet Soil + Container/Berat Tanah Basah + Cawan	(gr)	34.900	35.100	36.800	37.100		
Weight of Dry Soil + Container/Berat Tanah Kering + Cawan	(gr)	28.200	28.100	29.000	29.100		
Weight of Water/Berat Air	(gr)	6.700	7.000	7.800	8.000		
Weight of Container/Berat Cawan	(gr)	7.900	7.600	8.500	8.400		
Weight of Dry Soil/Berat Tanah Kering	(gr)	20.300	20.500	20.500	20.700		
Moisture Content/Kadar Air	(%)	33.005	34.146	38.049	38.647		
Average of Moisture Content/Kadar Air Rata-rata	(%)	33.576		38.348			

Tabel 8: Uji Pemadatan

COMPACTION TEST / TES PEMADATAN							
Project	▼ : Tugas Akhir	Date	▼ : 10 Juni 2024				
Test No.	▼ : 1	Tested by	▼ : Pipen				
Site Name	▼ : Bnadung	Depth	▼ : 0.5 - 1.5 m				
Location	▼ : Bandung						
SOIL PARAMETER/Parameter Tanah							
Natural Moisture Content/Kadar Air Asli	:	30.176517					
Specific Gravity/Berat jenis	:	2.503					
TYPE COMPACTION TEST/Jenis Pengujian Pemadatan							
<input checked="" type="checkbox"/>	Standard Compaction Test (Method A) - ASTM D 698	<input type="checkbox"/>	Modified Compaction Test - ASTM D 1557				
Diameter of mould/D. tempat uji	:	10.2 Cm	Diameter of Mould	:	15.25 Cm		
Height of mould	:	11.63 Cm	Height of mould	:	11.63 Cm		
Cross Area of mould	:	81.14 Cm ²	Cross Area of mould	:	182.56 Cm ²		
Volume of mould	:	944 Cm ³	Volume of mould	:	2124.3 Cm ³		
Weight of Hammer	:	2.5 Kg	Weight of Hammer	:	4.54 Kg		
Number of Layer	:	3 Layer	Number of Layer	:	5 Layer		
Number of Blows	:	25 Blows	Number of Blows	:	56 Blows		
Height of Drop	:	30.5 Cm	Height of Drop	:	45.7 Cm		
Energi Density	:	-	Energi Density	:	-		
Tipe Pemadatan yang digunakan :							
Test number/No.Uji		1	2	3	4	5	
Increase of water used/Penambahan atau Penggunaan Air	%	10	15	25	30	35	
Weight of mould + base + wet soil/Berat Cetakan+Alas+Tanah basah	gr	6140	6363	6509	6445	6389	
Weight of mould + base/Berat Cetakan+Alas	gr	4769	4767	4770	4769	4768	
Weight of wet soil/Berat Tanah Basah	gr	1371	1596	1739	1676	1621	
Volume of wet soil/Volume Tanah Basah	cm ³	944	944	944	944	944	
Bulk density/Berat Isi	gr/cm ³	1.452	1.691	1.842	1.775	1.717	
Moisture content/Kadar Air	%	20.703	24.436	28.682	33.576	38.348	
Dry density/Berat Isi Kering	gr/cm ³	1.203	1.359	1.432	1.329	1.241	
Weight of dry soil/Berat Tanah Kering	gr	1135.846	1282.582	1351.392	1254.720	1171.682	
Volume of dry soil/Volume Tanah Kering	cm ³	453.805	512.431	539.922	501.299	468.123	
Volume of voids/Volume Pori	cm ³	490.195	431.569	404.078	442.701	475.877	
Void ratio/Rasio Pori (e)	-	1.080	0.842	0.748	0.883	1.017	
Porosity (n)	%	51.927	45.717	42.805	46.896	50.411	
A.V.C (Sr = 80%)	gr/cm ³	1.519	1.418	1.319	1.221	1.138	
Z.A.V.C	gr/cm ³	1.649	1.553	1.457	1.360	1.277	



Gambar 4: Grafik Uji Pematatan

Uji CBR Tanpa Rendaman (*Unsoaked*)

Pengujian CBR Tanah Asli ini untuk menentukan nilai CBR dengan mengetahui kuat hambatan terhadap variasi jumlah

tumbukan, yaitu 10 tumbukan, 25 tumbukan, dan 56 tumbukan

Uji CBR *Unsoaked* Tanah 10 Tumbukan

Tabel 9: Uji CBR Unsoaked 10 Tumbukan

Project : Tugas Akhir	Date : 26 Juni 2024
Test No. : 1	Tested by : Pipen
Site Name : Bandung	Depth : 0.50 - 1.00
Location : Bandung	

**PENGUJIAN CBR LABORATORIUM (UNSOAKED)
ASTM D 1883**

Diameter Sample : 10.14 cm	Tinggi Mold : 16.70 cm
Tinggi Sample : 11.70 cm	Luas Mold : 219.04 cm ²
Luas Sample : 80.71 cm ²	Volume Mold : 3657.96 cm ³
Volume Sample : 944 cm ³	Kalibrasi : 29.6728
Berat tanah : 1501 gram	

PENGUJIAN DENGAN 10 TUMBUKAN

Penetrasi :

Waktu (menit)	Penurunan Arloji (in)	Pembacaan Dial	Beban (lb)
0	0.00	0.000	0.000
1/4	67.00	0.026	5.341
1/2	98.00	0.039	10.682
1	172.00	0.068	28.486
1 1/2	242.00	0.095	63.203
2	319.00	0.126	74.479
3	473.00	0.186	86.645
4	621.00	0.244	93.469
6	933.00	0.367	105.338
8	1264.00	0.498	121.658
10	1487.00	0.585	129.373

Kadar Air : 36.29 %	Sebelum C2.1	Sesudah C2.2
No. cawan	29.90	40.60
Berat tanah basah + cawan	24.83	32.40
Berat tanah kering + cawan	5.07	8.20
Berat Cawan	10.40	10.50
Berat tanah kering	14.43	21.90
Kadar Air (%)	35.14	37.44

Berat Isi Tanah :	
Berat Isi Tanah Basah (gr/cm ³) :	1.589
Berat Isi Tanah Kering (gr/cm ³) :	1.166

CBR = 2.07 %	Nilai CBR
0.1"	62
	2.07
0.2"	89
	1.98

Uji CBR Unsoaked Tanah 25 Tumbukan

Tabel 10: Uji CBR Unsoaked 25 Tumbukan

Project : Tugas Akhir	Date : 27 Juni 2024
Test No. : 2	Tested by : Pipen
Site Name : Bandung	Depth : 0.50 - 1.00
Location : Bandung	

**PENGUJIAN CBR LABORATORIUM (SOAKED)
ASTM D 1883**

Diameter Sample : 10.14 cm	Tinggi Mold : 16.70 cm
Tinggi Sample : 11.70 cm	Luas Mold : 219.04 cm ²
Luas Sample : 80.71 cm ²	Volume Mold : 3657.96 cm ³
Volume Sample : 944 cm ³	Kalibrasi : 29.6728
Berat tanah : 1645 gram	

PENGUJIAN DENGAN 25 TUMBUKAN

Penetrasi :

Waktu (menit)	Penurunan Arloji (in)	Pembacaan Dial	Beban (lb)
0	0	0.000	0.000
1/4	48.00	0.0189	9.495
1/2	91.00	0.0358	16.617
1	130.00	0.0512	26.378
1 1/2	211.00	0.0831	40.413
2	279.00	0.1098	49.502
3	429.00	0.1689	57.306
4	562.00	0.2213	63.581
6	923.00	0.3634	70.011
8	1184.00	0.4661	76.693
10	1418.00	0.5583	81.892

Kadar Air : 35.66 %	Sebelum C1.4	Sesudah C1.2
No. cawan	33.80	32.50
Berat tanah basah + cawan	27.64	26.70
Berat tanah kering + cawan	6.16	5.80
Berat Cawan	10.30	10.50
Berat tanah kering	17.34	16.20
Kadar Air (%)	35.52	35.80

Berat Isi Tanah :	
Berat Isi Tanah Basah (gr/cm ³) :	1.742
Berat Isi Tanah Kering (gr/cm ³) :	1.284

CBR = 2.97 %	Nilai CBR
0.1"	89
	2.97
0.2"	116
	2.58

Uji CBR Unsoaked Tanah 56 Tumbukan

Tabel 11: Uji CBR Unsoaked 56 Tumbukan

Project : Tugas Akhir	Date : 28 Juni 2024
Test No. : 3	Tested by: Pipen
Site Name: Bandung	Depth : 0.50 - 1.00
Location : Bandung	

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM (SOAKED)
 ASTM D 1883

Diameter Sample: 10.14 cm	Tinggi Mold : 16.70 cm
Tinggi Sample : 11.70 cm	Luas Mold : 219.04 cm ²
Luas Sample : 80.71 cm ²	Volume Mold : 3657.96 cm ³
Volume Sample : 944 cm ³	Kalibrasi : 29.6728
Berat tanah : 1815 gram	

PENGUJIAN DENGAN 56 TUMBUKAN

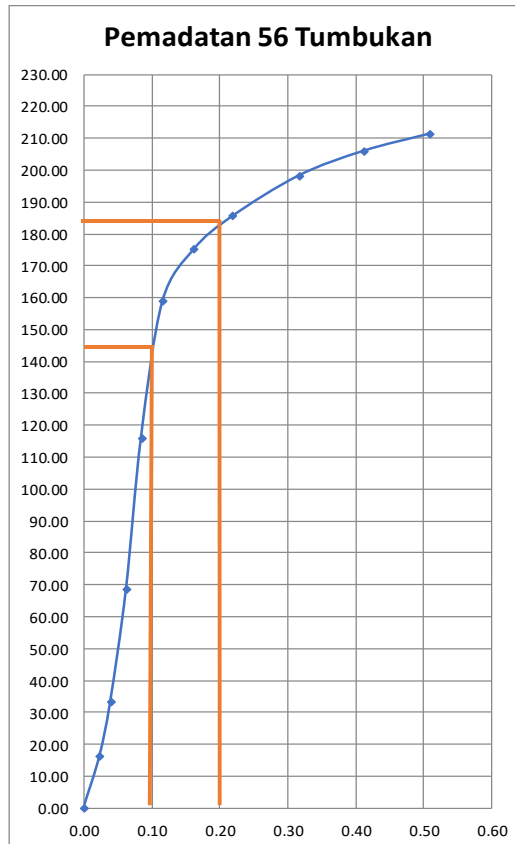
Penetrasi :

Waktu (menit)	Penurunan		Pembacaan Dial	Beban (lb)
	Arloji	(in)		
0	0	0.000	0.000	0.00
1/4	59.00	0.023	0.54	16.02
1/2	100.00	0.039	1.12	33.23
1	159.00	0.063	2.31	68.54
1 1/2	215.00	0.085	3.91	116.02
2	295.00	0.116	5.35	158.75
3	412.00	0.162	5.90	175.07
4	556.00	0.219	6.25	185.46
6	805.00	0.317	6.68	198.21
8	1047.00	0.412	6.94	205.93
10	1291.00	0.508	7.12	211.27

Kadar Air :	35.79 %	Sebelum	Sesudah
No. cawan		C1.1	C1.2
Berat tanah basah + cawan		28.40	27.95
Berat tanah kering + cawan		23.11	22.79
Berat Air		5.29	5.16
Berat Cawan		8.30	8.40
Berat tanah kering		14.81	14.39
Kadar Air (%)		35.72	35.86

Berat Isi Tanah :	
Berat Isi Tanah Basah (gr/cm ³) :	1.922
Berat Isi Tanah Kering (gr/cm ³) :	1.415

CBR =	4.83 %	Nilai CBR
0.1"		145
		4.83
0.2"		183
		4.07



Rekapitulasi Hasil Uji CBR Unsoaked

Tabel 12: Rekapitulasi Hasil Uji CBR

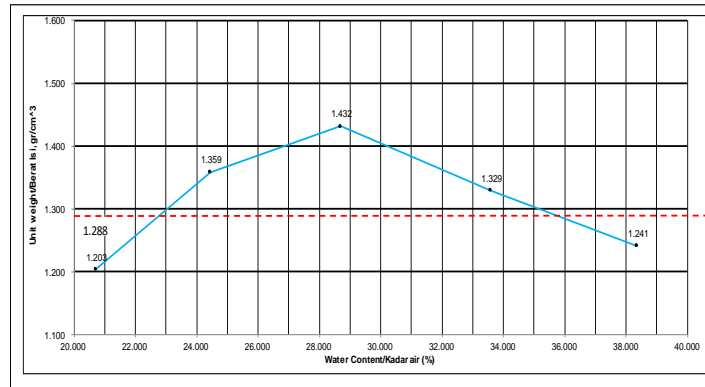
No	Keadaan Tanah	CBR (%)		
		0,1"	0,2"	Nilai
1	Pemadatan dengan 10 Tumbukan	2.07	1.98	2.07
2	Pemadatan dengan 25 Tumbukan	2.97	2.58	2.97
3	Pemadatan dengan 56 Tumbukan	4.83	4.07	4.83

Analisis Hasil Uji Pemadatan dan Hasil

Pengujian CBR Tanah Asli ini untuk menentukan nilai CBR dengan mengetahui kuat hambatan terhadap variasi jumlah

tumbukan, yaitu 10 tumbukan, 25 tumbukan, dan 56 tumbukan Tabel 13 Analisis Hasil Uji Pemadatan

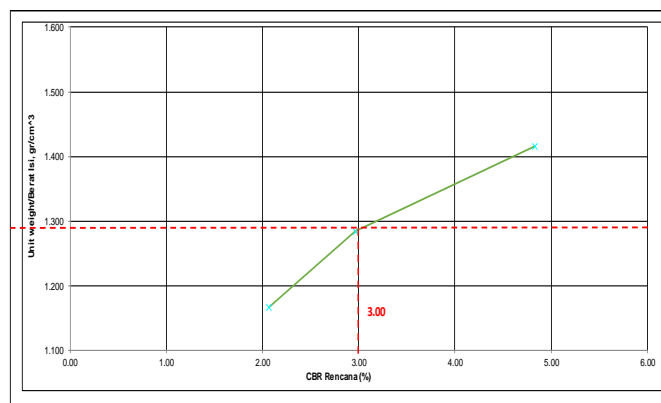
MAXIMUM BULK DENSITY/Berat Isi Maksimum : 1.842 gr/c m^3
 MAXIMUM DRY DENSITY/Berat Isi Kering Maksimum : 1.432 gr/c m^3
 OPTIMUM MOISTURE CONTENT/Kadar Air Optimum : 28.682 %



Gambar 5: Grafik Pemadatan Lapangan

Tabel 14: Analisis Hasil Uji CBR *Unsoaked*

No	Keadaan Tanah	CBR (%)				Berat Isi (gr/cm^3)			
		0,1"	0,2"	Nilai	Peningkatan Nilai	γ_t	Peningkatan Nilai	γ_k	Peningkatan Nilai
1	Pemadatan dengan 10 Tumbukan	2.07	1.98	2.07	-	1.589	-	1.166	-
2	Pemadatan dengan 25 Tumbukan	2.97	2.58	2.97	44%	1.742	10%	1.284	10%
3	Pemadatan dengan 56 Tumbukan	4.83	4.07	4.83	93%	1.922	19%	1.415	19%

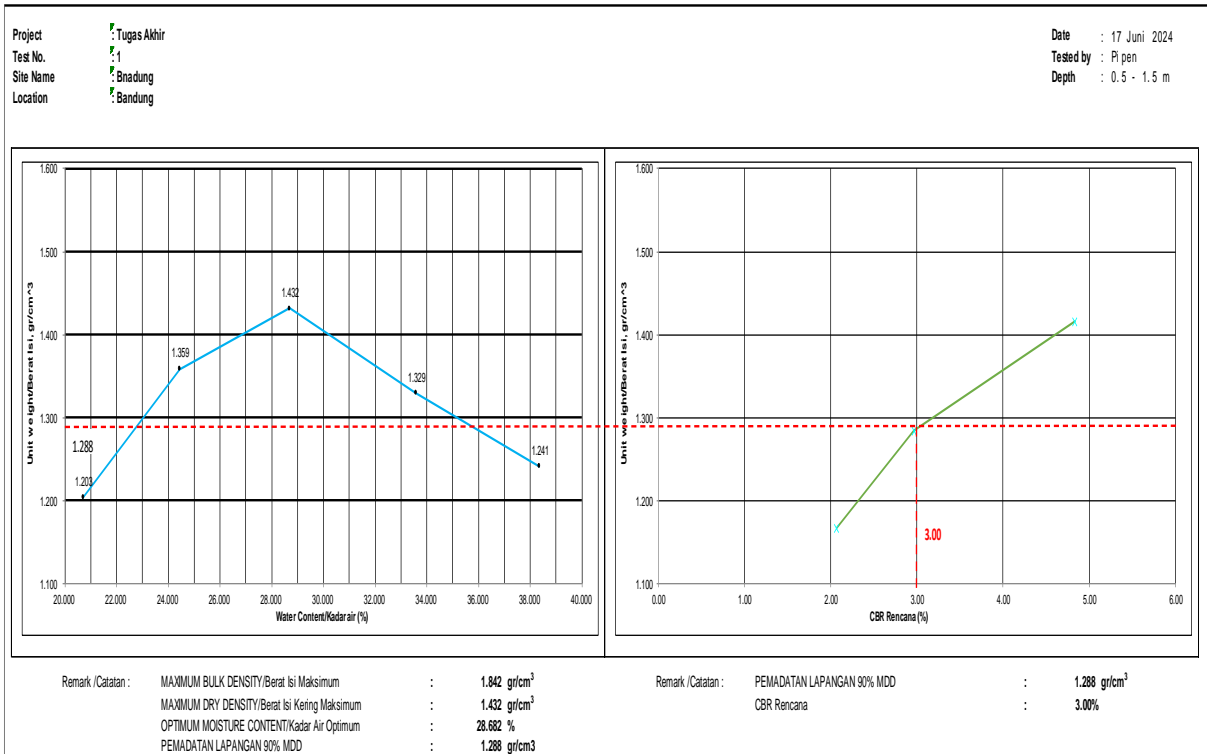


Gambar 6: Grafik Pemadatan Lapangan

Hasil pemadatan yang dilakukan di lapangan sebesar 90% dari MDD maka nilai CBR rencana didapat 3%.

Adapun hasil peningkatan pemadatan akan meningkatkan nilai CBR, berat isi tanah basah, dan berat isi tanah kering.

CBR RENCANA



Gambar 7: Grafik Hubungan Pemadatan dan CBR

KESIMPULAN

Setelah dilakukan pengujian-pengujian laboratorium dalam penelitian ini, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil pengujian sifat fisik tanah didapatkan hasil sebagai berikut:
 - Kadar Air (w) = 30.16 %
 - Berat Isi Tanah (γ_t) = 1,507 gram/cm³
 - Berat Jenis Tanah (G_s) = 2,503
 - Batas Atterberg, Batas Cair (LL) = 51,00% dan Batas Plastis (PL) 23,08%, dan Indek Plastisitas (IP) = 27,92%
 - Tanah merupakan jenis lempung lanauan dengan distribusi butiran sebagai berikut :

- Fraksi Kerikil : 0,000 %
- Fraksi Pasir : 2,985 %
- Fraksi Lanau : 42,641 %
- Fraksi Lempung : 54,374 %
- Material Lolos #200 : 97,015 %

2. Hasil pengujian pemadatan standar metode A pada tanah didapat nilai MDD = 1,432 gr/cm³ dan OMC = 28,682%.
3. Hasil pengujian CBR tanpa rendaman dengan 10 tumbukan pada tanah didapat nilai CBR = 2,07%.
4. Hasil pengujian CBR tanpa rendaman dengan 25 tumbukan pada tanah didapat nilai CBR = 2,97% terjadi peningkatan sebesar 44%.
5. Hasil pengujian CBR tanpa rendaman dengan 56 tumbukan pada tanah didapat

nilai CBR = 4,83% terjadi peningkatan sebesar 93%..

6. Jika pemadatan yang dilakukan di lapangan sebesar 90% dari MDD maka nilai CBR rencana didapat 3%.

Tingkat kepadatan tanah semakin tinggi maka akan meningkatkan nilai CBR, berat isi tanah basah, dan berat isi tanah kering.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Irwansyah and S. Hendri, "Analisis jenis fondasi gedung Mesjid Agung Kota Tanjung Balai," *JUITECH: Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Quality*, vol. 5, no. 1, pp. 27–33, 2021.
- [2] S. S. Purwanto, "Konstruksi Fondasi Sarang Laba-Laba Atas Tanah Daya Dukung Rendah Bangunan Bertingkat Tanggung," *Jurnal Teknik Sipil*, vol. 12, no. 1, pp. 51–60, 2012.
- [3] A. Agustina, "Penentuan Klasifikasi Jenis Tanah dengan Menggunakan Pengujian CBR Laboratorium," *Jurnal Ilmu Teknik*, vol. 1, no. 3, 2021.
- [4] D. P. Pratama and N. Gofar, "Pengaruh Kandungan Lempung Terhadap Kuat Geser Tanah Menggunakan Uji Geser Langsung," in *Bina Darma Conference on Engineering Science (BDCES)*, 2021, pp. 961–971.
- [5] S. W. Megasari, G. Yanti, Z. Zainuri, and T. Hidayat, "Analisis Redesain Fondasi Mini Pile Berbentuk Persegi Pada Gedung Pengadilan Negeri Pulau Punjung," *SAINSTEK*, vol. 10, no. 1, pp. 80–88, 2022.