

BAB IV

ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Tinjauan umum

Pengujian penelitian ini dilakukan di laboratorium pengujian dan Bina Teknik Dinas PUPR Provinsi Nusa Tenggara Timur dengan menggunakan sampel tanah yang diambil dari lokasi penelitian dengan menggunakan metode Terzaghi dan Mayerhoff. Penelitian ini dilakukan dengan cara menentukan titik tinjauan pada kedalaman yang telah ditentukan berdasarkan parameter tanah yang ada.

4.2 Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan pada lokasi penelitian yang terletak di Desa Oeana. Pengambilan sampel tidak dilakukan pada satu titik saja, tetapi dilakukan pada tiga titik dengan jarak kurang lebih 100 meter dari tempat awal ke tempat berikutnya. Sampel diambil menggunakan tabung pipa silinder dengan kedalaman pengambilan kurang lebih 2 meter. Setelah itu, sampel dibawa ke laboratorium pengujian untuk selanjutnya dilakukan pengujian tentang sifat-sifat dari sampel tanah tersebut.

4.2.1 Pengujian Kadar Air Tanah

Tujuan dari pengujian kadar air adalah untuk mengetahui besarnya kadar air yang terkandung dalam tanah. Kadar air tanah adalah nilai perbandingan antara berat air dalam satuan tanah dengan berat kering tanah tersebut. Sampel tanah diambil 3 titik berbeda dari lokasi pada kedalaman + 2 meter dari permukaan tanah, kemudian sampel tanah dibungkus agar kadar air tidak berubah yang kemudian langsung ditimbang di Laboratorium. Hasil dari pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Hasil Pengujian Kadar Air Tanah Pada Titik 1

KADAR AIR TITIK 1				
1	Massa tanah Basah + Cawan	(gr)	30.443	34.205
2	Massa tanah Kering + Cawan	(gr)	25.507	29.550
3	Massa Air (1) - (2)	(gr)	4.936	4.655
4	Massa Cawan	(gr)	11.646	11.759
5	Massa tanah Kering (2) - (4)	(gr)	13.861	17.791
6	Kadar Air (3)/(5) x 100	(%)	35.611	26.165
7	Rata-rata Kadar Air	(%)	30.888	

Sumber: hasil pengujian , 2022

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, maka diperoleh kadar air rata – rata 30,888(%).

Tabel 4.2. Hasil Pengujian Kadar Air Tanah Pada Titik 2

KADAR AIR TITIK 2				
1	Massa tanah Basah + Cawan	(gr)	30.218	35.017
2	Massa tanah Kering + Cawan	(gr)	25.602	30.762
3	Massa Air (1) - (2)	(gr)	4.616	4.255
4	Massa cawan	(gr)	12.839	12.799
5	Massa tanah Kering (2) - (4)	(gr)	12.763	17.963
6	Kadar Air (3)/(5) x 100	(%)	36.167	23.688
5	Rata-rata Kadar Air	(%)	29.927	

Sumber: hasil pengujian 2022

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, maka diperoleh kadar air rata – rata 29,927(%).

Tabel 4.3. Hasil Pengujian Kadar Air Tanah Pada Titik 3

KADAR AIR TITIK 3				
1	Massa tanah Basah + Cawan	(gr)	34.104	30.863
2	Massa tanah Kering + Cawan	(gr)	29.002	26.582
3	Massa Air (1) - (2)	(gr)	5.102	4.281
4	Massa cawan	(gr)	13.293	15.016
5	Massa tanah Kering (2) - (4)	(gr)	15.709	11.566
6	Kadar Air (3)/(5) x 100	(%)	32.478	37.014
5	Rata-rata Kadar Air	(%)	34.746	

Sumber: hasil pengujian2022

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, maka diperoleh kadar air rata – rata 34,746(%).

4.2.2 pengujian Saringan

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui jumlah tanah yang tertahan dan lolos dalam saringan yang telah ditentukan, serta menentukan pembagian ukuran butir suatu tanah.

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Analisis Saringan Titik 1

PENGUJIAN ANALISA SARINGAN									
FRAKSI KASAR				Berat benda uji (I) : 97 gram					
				Berat benda uji (II) : 99 gram					
SARINGAN		Jumlah Tertahan		Persen Tertahan		Persen Berat Lolos		Rata-rata Persen Berat yang Lolos	Rata-rata Persen Berat yang Tertahan
(ASTM)	(mm)								
No.4	4.75	0	0	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00	0.00
No.10	2.0	27	31	27.84	31.31	72.16	68.69	70.43	29.57
No.40	0.425	62	67	63.92	67.68	36.08	32.32	34.20	65.80
No.100	0.150	81	85	83.51	85.86	16.49	14.14	15.32	84.68
No.200	0.075	95	97	97.94	97.98	2.06	2.02	2.04	97.96

Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium,2022

Tabel 4.5 Hasil Pengujian Analisis Saringan Titik 2

PENGUJIAN ANALISA SARINGAN									
FRAKSI KASAR				Berat benda uji (I) : 87 gram					
				Berat benda uji (II) : 89 gram					
SARINGAN		Jumlah Tertahan		Persen Tertahan		Persen Berat Lolos		Rata-rata Persen Berat yang Lolos	Rata-rata Persen Berat yang Tertahan
(ASTM)	(mm)								
No.4	4.75	0	0	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00	0.00
No.10	2.0	17	19	19.54	21.35	80.46	78.65	79.56	20.44
No.40	0.425	45	49	51.72	55.06	48.28	44.94	46.61	53.39
No.100	0.150	66	71	75.86	79.78	24.14	20.22	22.18	77.82
No.200	0.075	84	88	96.55	98.88	3.45	1.12	2.29	97.71

Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium,2022

Tabel 4.6 Hasil Pengujian Analisis Saringan Titik 3

PENGUJIAN ANALISA SARINGAN									
FRAKSI KASAR				Berat benda uji (I) : 79 gram					
				Berat benda uji (II) : 82 gram					
SARINGAN		Jumlah Tertahan		Persen Tertahan		Persen Berat Lolos		Rata-rata Persen Berat yang Lolos	Rata-rata Persen Berat yang Tertahan
(ASTM)	(mm)								
		A	B	A	B	A	B		
No.4	4.75	0	0	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00	0.00
No.10	2.0	9	11	11.39	13.41	88.61	86.59	87.60	12.40
No.40	0.425	29	32	36.71	39.02	63.29	60.98	62.13	37.87
No.100	0.150	63	66	79.75	80.49	20.25	19.51	19.88	80.12
No.200	0.075	78	81	98.73	98.78	1.27	1.22	1.24	98.76

Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium, 2022

4.2.3 Pengujian Berat Jenis Tanah (Gs)

Tujuan dari pengujian berat jenis tanah (Gs) adalah untuk mengetahui perbandingan antara rho (ρ) suatu benda dengan rho (ρ) air pada temperatur dan volume yang sama untuk sampel tanah pasir yang lolos saringan 4,75mm (No. 4) menggunakan alat piknometer. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, nilai berat jenis tanah yang diperoleh adalah nilai berat jenis tanah rata-rata seperti yang ditunjukkan pada table 4.4 berikut ini.

Tabel 4.7. Hasil Pengujian Berat Jenis Tanah

PENGUJIAN BERAT JENIS TANAH						
Nama	Titik 1		Titik 2		Titik3	
No contoh	J	I	G	H	M	N
No. piknometer	a	b	a	b	a	b
Berat piknometer + contoh (W2)	74,64	77,63	74,04	75,04	78,65	78,19
Berat piknometer (W1)	62,06	63,05	60,03	61,06	62,07	61,08
Berat Tanah (Wt = W2 - W1)	12,58	14,58	14,02	13,98	16,58	17,11
Temperatur	30	30	30	30	30	30
Berat Piknometer + air + contoh (W3)	168,53	172,17	169,71	170,59	175,14	175,27
Berat Piknometer + air (W4)	161,53	163,18	161,33	161,67	166,44	165,96
W5 = W2 - W1 + W4	174,11	177,76	175,34	175,65	183,01	183,07
Isi Tanah (W5 - W3)	5,58	5,59	5,63	5,07	7,88	7,79
Berat jenis Wt / (W5-W3)	2,25	2,61	2,49	2,76	2,10	2,20
Berat Jenis Rata - Rata	2,43		2,62		2,15	

Sumber: hasil pengujian 2022

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, maka berat volume tanah yang diperoleh dalam perhitungan adalah berat volume tanah rata-rata dimana untuk lokasi pengambilan sampel pada titik 1, nilai berat volume tanah yang diperoleh adalah 2,43 gram/cm³. Pada titik 2, nilai berat volume tanah yang diperoleh adalah 2,62 gram/cm³, dan pada titik 3, nilai berat volume tanah yang diperoleh adalah 2,15 gram/cm³.

4.2.4 Pengujian Berat Volume Tanah

Tujuan dari pengujian berat volume tanah adalah untuk mengetahui nilai berat isi tanah (basah) yaitu perbandingan antara berat tanah lembab asli per satuan volume, dalam gr/cm³. Adapun pengujian yang telah dilakukan, maka berat volume tanah yang diperoleh dalam perhitungan adalah berat volume tanah rata-rata dimana untuk lokasi pengambilan sampel pada titik 1, nilai berat volume tanah yang diperoleh adalah 1,342 gram/cm³. Pada titik 2, nilai berat volume tanah yang diperoleh adalah 1,296 gram/cm³, dan pada titik 3, nilai berat volume tanah yang diperoleh adalah 1,352 gram/cm³. Adapun hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 4.5 di bawah ini

Tabel 4.8. Hasil Pengujian Berat Volume Tanah

No.	Contoh Uji	1	2	3
1.	Nomor ring (gr)	1	2	3
2.	Massa contoh + ring (gr)	253,00	246,00	260
3.	Massa ring (gr)	118,15	115,77	124,13
4.	Massa tanah basah (2)-(3) (gr)	134,85	130,23	135,88
5.	Tinggi contoh (cm)	8	8	8
6.	Diameter contoh (cm)	4	4	4
7.	Isi contoh (cm) ³	100,48	100,48	100,48
8.	Berat isi tanah (4)/(7) (gr/cm ³)	1,34	1,30	1,35
9.	Kadar Air (%)	30,89	29,93	34,75
10.	Berat isi kering (gr/cm ³)	1,03	1,00	1,00
11.	Rata - rata isi basah (gr/cm ³)	1,33		

Sumber: hasil pengujian 2022

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, maka diperoleh berat volume tanah rata – rata isi basah 1,33 (gr/cm³)

4.2.5 Pengujian Geser Langsung

Maksud dari uji geser langsung adalah untuk memperoleh besarnya tahanan geser tanah pada tegangan normal tertentu. Tujuan dari pengujian geser langsung adalah untuk mengetahui nilai kohesi (c) dan sudut geser dalam (ϕ). Adapun pengujian yang telah dilakukan, nilai kohesi (c) dan sudut geser dalam (ϕ) yang diperoleh untuk lokasi pengambilan sampel pada titik 1 adalah kohesi (c) = 0,0230 kg/m² dan sudut geser dalam (ϕ) = 18,164°, pada titik 2 kohesi (c) = 0,226kg/ cm² dan sudut geser dalam (ϕ) = 13,284°, dan pada titik 3 kohesi (c) = 0,0266 kg/cm² dan sudut geser dalam (ϕ) = 18,164°.

Tabel 4.9 Pengujian kuat geser langsung titik 1

Beban		P1:	0,5	Kg	P2:	1	Kg	P3:	1,5	kg
Tegangan Normal		S ₁	0,017693	Kg/cm ²	S ₂	0,035386	Kg/cm ²	S ₃	0,053079	Kg/cm ²
Tegangan Normal		S ₁	1,769285	kPa	S ₂	3,35857	kPa	S ₃	5,307856	kPa
Waktu	Pergeseran	Bacaan	Gaya Geser	Tegangan Geser	Bacaan	Gaya Geser	Tegangan Geser	Bacaan	Gaya Geser	Tegangan Geser
(Detik)	(mm)	(divisi)	(kg)	(kPa)	(divisi)	(kg)	(kPa)	(divisi)	(kg)	(kPa)
0	0	0	0	0	0	0	0,000	0	0	0,000
15		0,6	0,09843	0,348	1,2	0,19686	0,697	0,8	0,13124	0,464
30		0,8	0,13124	0,464	1,8	0,29529	1,045	1,3	0,213265	0,755
45		1,3	0,213265	0,755	2,3	0,377315	1,335	1,7	0,278885	0,987
60		1,3	0,213265	0,755	3,1	0,508555	1,800	2	0,3881	1,161
75		1,6	0,26248	0,929	3,5	0,574175	2,032	2,2	0,36091	1,277
90		1,9	0,311695	1,103	3,8	0,62339	2,206	2,5	0,410125	1,451
105		2,3	0,377	1,335	4,1	0,672605	2,380	2,8	0,45934	1,625
120		2,5	0,410125	1,451	4,5	0,738225	2,612	3	0,49215	1,742
135		3	0,42915	1,742	4,8	0,78744	2,786	3,3	0,541365	1,916
150		3,8	0,62339	2,206	5,3	0,869465	3,077	3,5	0,547175	2,032
165		4	0,6562	2,322	5,5	0,902275	3,193	3,8	0,62339	2,206
180		4,3	0,705415	2,496	5,8	0,95149	3,367	4,2	0,68901	2,348
195		4,5	0,738225	2,612	6,1	1,000705	3,541	4,6	0,75463	2,670
210		4,8	0,78744	2,786	6,1	1,000705	3,541	5	0,82025	2,903
225		4,8	0,78744	2,786	6,1	1,000705	3,541	5,8	0,95149	3,367
240		4,8	0,78744	2,786				6	0,9483	3,483
255								6,5	1,0663325	3,773
270								6,8	1,11554	3,947
285								6,8	1,11554	3,947
300								6,8	1,11554	3,947
315										
330										
345										
360										
375										
390										
405										
420										
435										
450										
465										
480										
495										
510										
525										
540										
550										
Parameter Kuat Geser Tanah										
c (kPa)	2,26396									
tanφ	0,3281 Kemiringan									
φ	0,317033 Rad									
φ	18,16466°									

Sumber : Hasil Pengujian

Berdasarkan hasil pengujian kuat geser langsung pada titik 1 nilai kohesi (c) yang diperoleh adalah 2,26 kPa dan sudut geser yang diperoleh adalah 18,16°

Tabel Ttitk 4.10 Pengujian Kuat Geser Langsung titik 2

Beban		P1:	0,5	Kg	P2:	1	Kg	P3:	1,5	kg
Tegangan Normal		S ₁	0,017693	Kg/cm ²	S ₂	0,035386	Kg/cm ²	S ₃	0,053079	Kg/cm ²
Tegangan Normal		S ₁	1,769285	kPa	S ₂	3,35857	kPa	S ₃	5,307856	kPa
Waktu	Pergeseran	Bacaan	Gaya Geser	Tegangan Geser	Bacaan	Gaya Geser	Tegangan Geser	Bacaan	Gaya Geser	Tegangan Geser
(Detik)	(mm)	(divisi)	(kg)	(kPa)	(divisi)	(kg)	(kPa)	(divisi)	(kg)	(kPa)
0	0	0	0	0	0	0	0,000	0	0	0,000
15		0,5	0,082	0,290	1,5	0,246075	0,871	0,8	0,13124	0,464
30		1	0,164	0,581	1,8	0,29529	1,045	1,5	0,246075	0,871
45		1,5	0,246	0,871	2,5	0,410125	1,451	1,7	0,278885	0,987
60		1,6	0,262	0,929	2,5	0,410125	1,451	2	0,3281	1,161
75		1,9	0,312	1,103	2,8	0,45934	1,625	2,5	0,410125	1,451
90		2,3	0,377	1,335	3	0,49215	1,742	2,8	0,45934	1,625
105		2,5	0,410	1,451	3,3	0,541365	1,916	3,2	0,52496	1,858
120		3	0,492	1,742	3,5	0,574175	2,032	3,5	0,574175	2,032
135		3,5	0,574	2,032	4	0,6562	2,322	3,7	0,606985	2,148
150		3,8	0,623	2,206	4,5	0,738225	2,612	4	0,6562	2,322
165		4,3	0,705	2,496	4,5	0,738255	2,612	4,2	0,68901	2,438
180		4,5	0,738	2,612	5	0,82025	2,903	4,5	0,738225	2,612
195		4,5	0,738	2,612	5,5	0,902275	3,193	4,7	0,771035	2,728
210		4,5	0,738	2,612	5,5	0,902275	3,193	4,8	0,78744	2,786
225		4	0,656	2,322	5,5	0,902275	3,193	4,8	0,78744	2,786
240		4	0,656	2,322	5,3	0,869465	3,077	5,1	0,836655	2,961
255					5,3	0,869465	3,077	5,3	0,869465	3,077
270					5,2	0,85306	3,019	5,5	0,902275	3,193
285					5	0,82025	2,903	5,8	0,95149	3,367
300					5	0,82025	2,903	6	0,9843	3,483
315								6	0,9843	3,483
330								6	0,9843	3,483
345										
360										
375										
390										
405										
420										
435										
450										
465										
480										
495										
510										
525										
540										
550										
Parameter Kuat Geser Tanah										
c (kPa)	2,225259									
tanφ	0,246075	Kemiringan								
φ	0,241281	Rad								
φ	13,28439	°								

Sumber : Hasil Pengujian

Berdasarkan hasil pengujian kuat geser langsung pada titik 1 nilai kohesi (c) yang diperoleh adalah 2,22 kPa dan sudut geser yang diperoleh adalah 13,28°

Tabel 4.11 Pengujian kuat geser langsung titik 3

Beban		P1 : 0,5 kg			P2 : 1 kg			P3 : 1,5 kg		
Tegangan Normal		S ₁	0,017693	kg/cm ²	S ₂	0,035386	kg/cm ²	S ₃	0,053079	kg/cm ²
Tegangan Normal		S ₁	1,769285	kPa	S ₂	3,53857	kPa	S ₃	5,307856	kPa
Waktu	Pergeseran	Bacaan	Gaya Geser	Tegangan Geser	Bacaan	Gaya Geser	Tegangan Geser	Bacaan	Gaya Geser	Tegangan Geser
0	0	0	0	0	0	0	0,000	0	0	0,000
15		0,3	0,049215	0,174	1,2	0,19686	0,697	1	0,16405	0,581
30		0,5	0,082025	0,290	1,5	0,246075	0,871	1,5	0,246075	0,871
45		1	0,16405	0,581	1,8	0,29529	1,045	1,5	0,246075	0,871
60		1,3	0,213265	0,755	2,2	0,36091	1,277	2	0,3281	1,161
75		1,5	0,246075	0,871	2,5	0,410125	1,451	2,2	0,36091	1,277
90		1,8	0,29529	1,045	2,8	0,45934	1,625	2,5	0,410125	1,451
105		2	0,3281	1,161	3	0,49215	1,742	3,2	0,52496	1,858
120		2,3	0,377315	1,335	3,2	0,52496	1,858	3,5	0,574175	2,032
135		2,5	0,410125	1,451	3,5	0,574175	2,032	3,8	0,62339	2,206
150		2,8	0,45934	1,625	3,8	0,62339	2,206	4,1	0,672605	2,380
165		3	0,49215	1,742	4	0,6562	2,322	4,2	0,68901	2,438
180		3,2	0,52496	1,858	4,2	0,68901	2,438	4,5	0,738225	2,612
195		3,5	0,574175	2,032	4,5	0,738225	2,612	4,5	0,738225	2,612
210		3,8	0,62339	2,206	4,5	0,738225	2,612	4,8	0,78744	2,786
225		4,2	0,68901	2,438	4,8	0,78744	2,786	4,8	0,78744	2,786
240		4,3	0,705415	2,496	5	0,82025	2,903	5,2	0,85306	3,019
255		4,5	0,738225	2,612	5,2	0,85306	3,019	5,5	0,902275	3,193
270		4,5	0,738225	2,612	5,2	0,85306	3,019	5,8	0,95149	3,367
280		4,8	0,78744	2,786	5,5	0,902275	3,193	5,8	0,95149	3,367
300		4,8	0,78744	2,786	5,8	0,95149	3,367	6	0,9843	3,483
315		5	0,82025	2,903	6	0,9843	3,483	6,2	1,01711	3,599
330		5,5	0,902275	3,193	6	0,9843	3,483	6,2	1,01711	3,599
345		5,5	0,902275	3,193	6,3	1,033515	3,657	6,5	1,066325	3,773
360		5,5	0,902275	3,193	6,3	1,033515	3,657	6,5	1,066325	3,773
375		5	0,82025	2,903	6,5	1,066325	3,773	6,8	1,11554	3,947
390					6,5	1,066325	3,773	6,8	1,11554	3,947
405					6,5	1,066325	3,773	7	1,14835	4,064
420								7,3	1,197565	4,238
435								7,5	1,230375	4,354
450								7,5	1,230375	4,354
465								7,5	1,230375	4,354
480										
495										
510										
525										

Parameter Kuat Geser Tanah		
c (kPa)	2,612261	
tan ϕ	0,3281	Kemiringan
ϕ	0,317033	Rad
ϕ	18,16466	°

Sumber : Hasil Pengujian

Berdasarkan hasil pengujian kuat geser langsung pada titik 1 nilai kohesi (c) yang diperoleh adalah 2,61 kPa dan sudut geser yang diperoleh adalah 18,164°

4.3 Analisis Dan Pembahasan Klasifikasi Tanah

Klasifikasi tanah adalah ilmu yang berhubungan dengan kategorisasi tanah berdasarkan karakteristik yang membedakan masing – masing jenis tanah. Kebanyakan klasifikasi tanah menggunakan indeks tipe pengujian yang sangat sederhana untuk memperoleh karakteristik tersebut digunakan untuk menentukan kelompok klasifikasi. Umumnya klasifikasi tanah didasarkan atas ukuran partikel yang diperoleh dari analisis saringan dan plastisitas.

Terdapat dua sistem klasifikasi tanah yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu USCS (*Unified Soil Classification System*) dan AASHTO (*American Association of State Highway and Transportation Officials*). Sistem-sistem ini menggunakan sifat-sifat indeks tanah yang sederhana seperti distribusi ukuran butir, batas cair dan indeks plastisitas. Pada penelitian ini klasifikasi tanah yang digunakan adalah klasifikasi tanah sistem USCS.

4.3.1 Sistem Klasifikasi USCS

Pada sistem ini, tanah diklasifikasikan ke dalam tanah berbutir kasar (kerikil dan pasir) jika kurang dari 50% lolos saringan nomor 200, dan sebagai tanah berbutir halus (lanau/lempung) jika lebih dari 50% lolos saringan nomor 200.

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan data yang diperoleh adalah sebagai berikut :

1. Perhitungan Sampel Tanah Titik 1

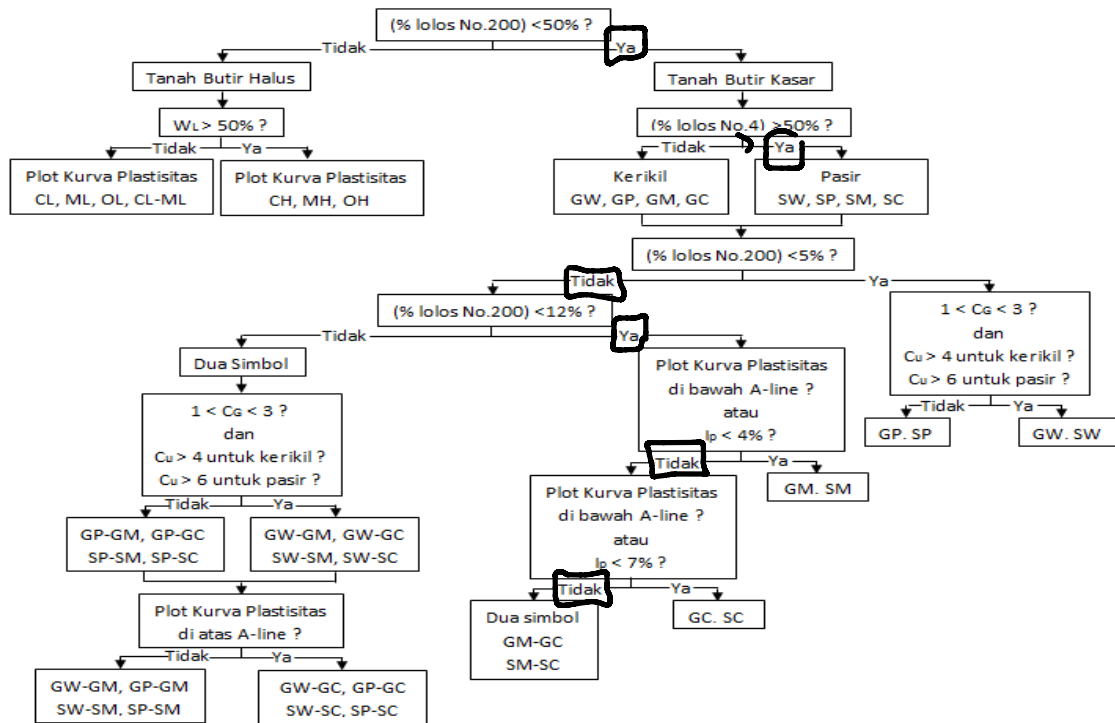
Data ini terdiri dari hasil lolos pengujian analisis saringan serta batas-batas *Atterberg*, dan dari data yang ada akan dilakukan perhitungan agar dapat mengetahui sifat fisis sampel tanah yang telah diuji.

Tabel 4.12 Hasil Pengujian Sampel Titik 1

Saringan		% Lolos
(ASTM)	Mm	
No. 4	4.75	100
No. 10	2.0	70.43
No. 40	0.425	34.20
No. 100	0.150	15.32
No. 200	0.075	8.20
Batas Cair (WL)		46.32
Batas Plastis (WP)		32.33
Indeks Plastisitas (IP)		13.99

Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium dan Bina Teknik Dinas PUPR Provinsi NTT Tahun 2022

Gambar 4.1 adalah nilai dari hasil pengujian laboratorium lolos analisa saringan dan pengujian *Atterberg Limits*.



Gambar 4.1 Hasil Plot Pada Bagan Alir Sistem USCS

Sumber: Buku Ajar Mekanika Tanah 1 (Paulus Sianto)

Gambar 4.1 adalah hasil plot pada bagan alir sistem USCS untuk mengetahui simbol pada tanah yang telah diuji,

Perhitungan :

Dengan mengikuti diagram alir yang bagiannya sudah ditandai dengan lingkaran hitam pada **Gambar 4.1** diperoleh :

- 1) % lolos No. 200 < 50% maka dapat dikategorikan sebagai tanah berbutir kasar.
- 2) % lolos No. 4 > 50% maka dapat dikategorikan sebagai tanah pasir dengan kemungkinan SW, SP, SM atau SC.
- 3) % lolos No. 200, < 5% (tidak) karena nilai % lolos No. 200 adalah 8,20%
- 4) % lolos No. 200, < 12% (ya) karena nilai % lolos No. 200 adalah 8,20%

5) Plot kurva plastisitas A = line atau $ip < 4\%$ (tidak) karena nilai ip adalah 13,39% maka kemungkinan tanah akan mempunyai dua simbol dan mempunyai keplastisan yaitu SM-SC.

Jadi sampel tanah titik 1 menurut sistem USCS termasuk dalam kategori SM-SC, yaitu pasir yang mengandung lanau dan lempung.

2. Perhitungan Sampel Tanah Titik 2

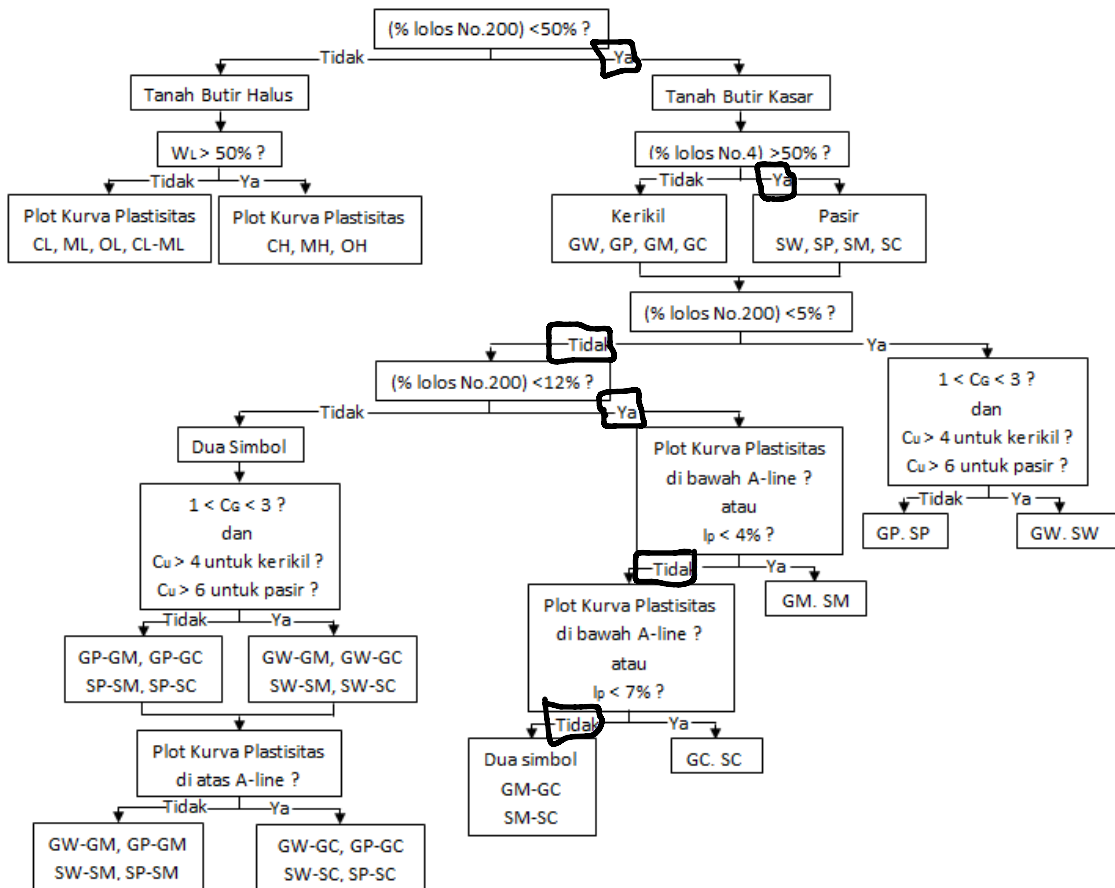
Data ini terdiri dari hasil lolos pengujian analisis saringan serta batas-batas *Atterberg*, dan dari data yang ada akan dilakukan perhitungan agar dapat mengetahui sifat fisis sampel tanah yang telah diuji.

Tabel 4.13 Hasil Pengujian Sampel Titik 2

Saringan		% Lolos
(ASTM)	mm	
No. 4	4.75	100
No. 10	2.0	79.56
No. 40	0.425	46.61
No. 100	0.150	22.18
No. 200	0.075	9.09
Batas Cair (WL)		63.22
Batas Plastis (WP)		39.45
Indeks Plastisitas (IP)		23.77

Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium dan Bina Teknik Dinas PUPR Provinsi NTT Tahun 2022

Tabel 4.10 adalah nilai dari hasil pengujian laboratorium lolos analisa saringan dan pengujian *Atterberg Limits*



Gambar 4.2 Hasil Plot pada Bagan Alir Sistem USCS
Sumber: Buku Ajar Mekanika Tanah 1 (Paulus Sianto)

Gambar 4.2 adalah hasil plot pada bagan alir sistem USCS untuk mengetahui simbol pada tanah yang telah diuji,

Perhitungan :

Dengan mengikuti diagram alir yang bagiannya sudah ditandai dengan lingkaran hitam pada

Gambar 4.2 diperoleh :

- 1.)% lolos No. 200 < 50% maka dapat dikategorikan sebagai tanah berbutir kasar.
- 2.)% lolos No. 4 > 50% maka dapat dikategorikan sebagai tanah pasir dengan kemungkinan SW, SP, SM atau SC.
- 3.)% lolos No. 200, < 5% (tidak) karena nilai % lolos No. 200 adalah 9,09%
- 4.) % lolos No. 200, < 12% (ya) karena nilai % lolos No. 200 adalah 9,09%

5.) Plot kurva plastisitas A = line atau $ip < 4\%$ (tidak) karena nilai ip adalah 23,77% maka kemungkinan tanah akan mempunyai dua simbol dan mempunyai keplastisan yaitu SM-SC.

Jadi sampel tanah titik 2 menurut sistem USCS termasuk dalam kategori SM-SC, yaitu pasir yang mengandung lanau dan lempung.

3. Perhitungan Sampel Tanah Titik 3

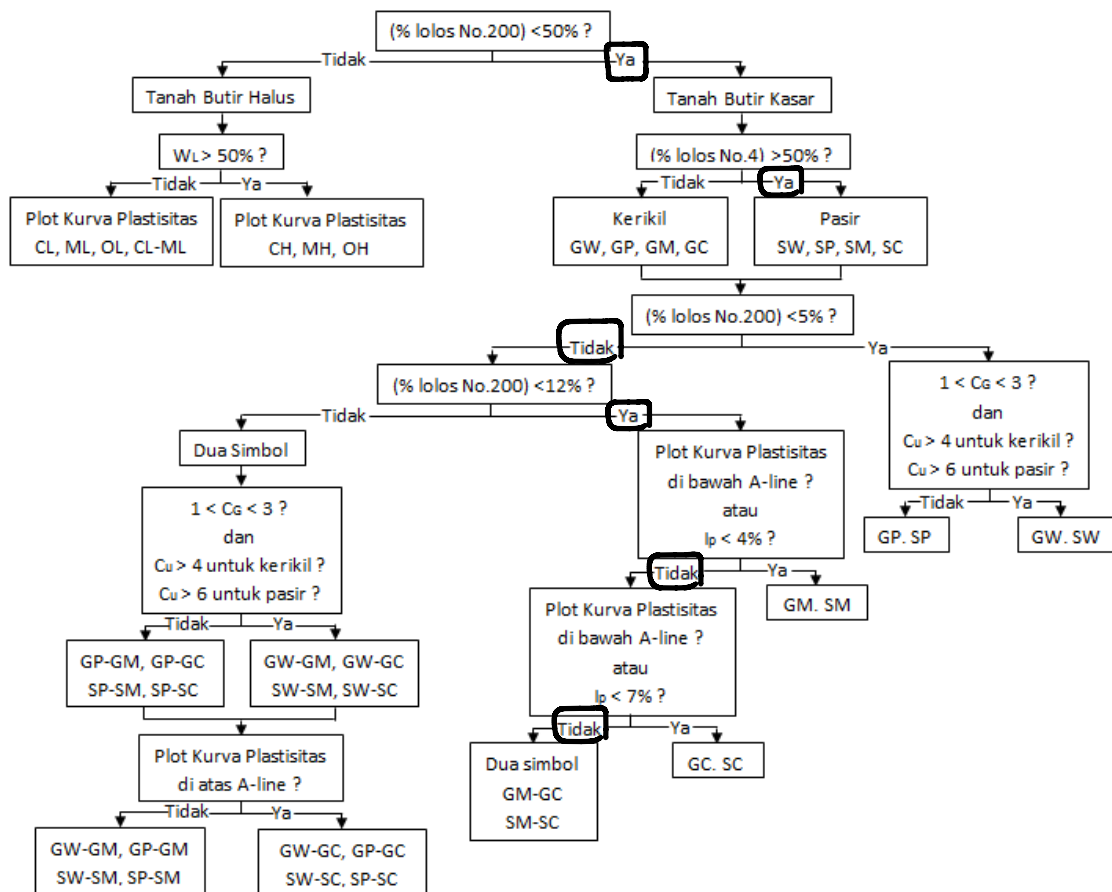
Data ini terdiri dari hasil lolos pengujian analisis saringan serta batas-batas *Atterberg*, dan dari data yang ada akan dilakukan perhitungan agar dapat mengetahui sifat fisis sampel tanah yang telah diuji. hasil plot pada diagram alir dapat dilihat pada **Gambar 4.3**

Tabel 4.14 Hasil Pengujian Sampel Titik 3

Saringan		% Lolos
(ASTM)	mm	
No. 4	4.75	100
No. 10	2.0	87.60
No. 40	0.425	62.13
No. 100	0.150	19.88
No. 200	0.075	8.74
Batas Cair (WL)		51.90
Batas Plastis (WP)		47.76
Indeks Plastisitas (IP)		11.49

Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium dan Bina Teknik Dinas PUPR Provinsi NTT Tahun 2022

Tabel 4.10 adalah nilai dari hasil pengujian laboratorium lolos analisa saringan dan pengujian *Atterberg Limits*.



Gambar 4.3 Hasil Plot pada Bagan Alir Sistem USCS
Sumber: Buku Ajar Mekanika Tanah 1 (Paulus Sianto)

Gambar 4.3 adalah hasil plot pada bagan alir sistem USCS untuk mengetahui simbol pada tanah yang telah diuji,

Perhitungan :

Dengan mengikuti diagram alir yang bagiannya sudah ditandai dengan lingkaran hitam pada

Gambar 4.3 diperoleh :

- 1) % lolos No. 200 < 50% maka dapat dikategorikan sebagai tanah berbutir kasar.
- 2) % lolos No. 4 > 50% maka dapat dikategorikan sebagai tanah pasir dengan kemungkinan SW, SP, SM atau SC.
- 3) % lolos No. 200, < 5% (tidak) karena nilai % lolos No. 200 adalah 8,74%
- 4) % lolos No. 200, < 12% (ya) karena nilai % lolos No. 200 adalah 8,74%

5) Plot kurva plastisitas $A = \text{line atau } ip < 4\%$ (tidak) karena nilai ip adalah 11,49% maka kemungkinan tanah akan mempunyai dua simbol dan mempunyai keplastisan yaitu SM-SC.

Jadi sampel tanah titik 3 menurut sistem USCS termasuk dalam kategori SM-SC, yaitu pasir yang mengandung lanau dan lempung.

4.4 Daya Dukung Pondasi Telapak Menggunakan Metode Mayerhof

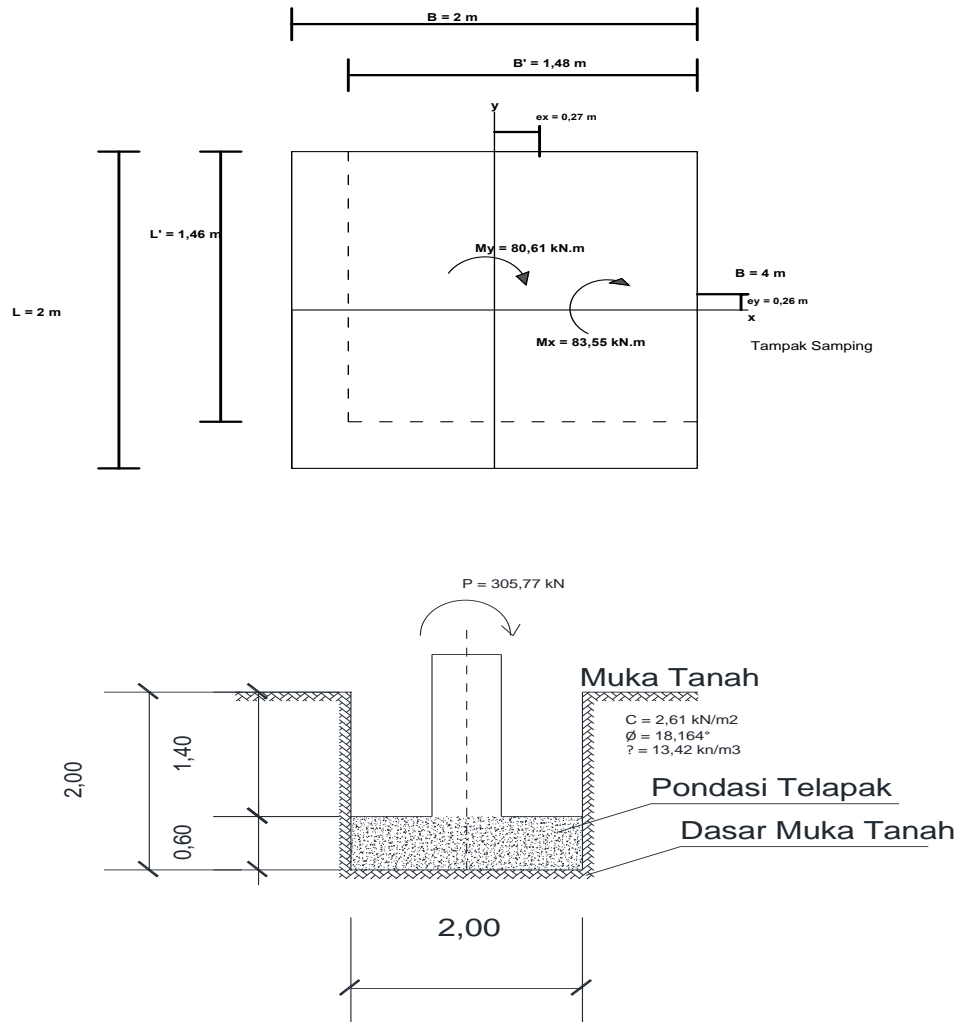
Untuk perhitungan daya dukung tanah ini memerlukan beberapa data pondasi yang dapat dilihat pada Tabel 4.15

Tabel 4.15 Informasi data pondasi dan hasil pengujian di laboratorium

A. Data Pondasi		Simbol	Keterangan	Satuan
Lebar Pondasi		B	2	M
Kedalaman Pondasi		D_f	2	M
Panjang Pondasi		L	2	M
Jenis Pondasi			Telapak berbentuk bujur sangkar	
Beban bangunan/Tower		P	305,77	kN
B. Data hasil uji Laboratorium		Simbol	Keterangan	Satuan
Titik 1	Berat Volume Tanah Basah	γ_b	13,42	kN/m^3
	Sudut Geser Tanah	φ	18,164	°
	Kohesi	C	2,26	kN/m^2
Titik 2	Berat Volume Tanah Basah	γ_b	12,96	kN/m^3
	Sudut Geser Tanah	φ	13,28	°
	Kohesi	C	2,23	kN/m^2
Titik 3	Berat Volume Tanah Basah	γ_b	13,52	kN/m^3
	Sudut Geser Tanah	φ	18,164	°
	Kohesi	C	2,61	kN/m^2

Sumber : Hasil Pengujian 2022

Gambar Detail Pondasi meliputi tampak atas dan tampak samping dapat dilihat pada gambar 4.4.



Gambar 4.4 Tampak Samping dan tampak atas pondasi

- **Titik 1**

Untuk $\phi = 18,164^\circ$,dari Tabel 2.2 diperoleh menggunakan metode interpolasi :

$$N_c = 13,23 ; N_q = 5,35 ; N_\gamma = 2,06$$

Untuk arah beban tegak lurus dasar pondasi, faktor bentuk pondasi dari Mayerhof adalah:

$$\begin{aligned} S_c &= 1 + 0,2 (B/L) \operatorname{tg}^2 (45 + \phi/2) \\ &= 1 + 0,2 (2/2) \operatorname{tg}^2 (45 + 18,164/2) \\ &= 1,38 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan maka nilai faktor bentuk pondasi S_c diperoleh adalah 1,38

$$\begin{aligned} S_q=S_\gamma &= 1 + 0,1 (B/L) \operatorname{tg}^2 (45 + \phi/2) \\ &= 1 + 0,1 (2/2) \operatorname{tg}^2 (45 + 18,164/2) \\ &= 1,19 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan maka nilai faktor bentuk pondasi $S_q=S_\gamma$ diperoleh adalah 1,19

Faktor kedalaman Pondasi dari Mayerhof adalah :

$$\begin{aligned} D_c &= 1 + 0,2 (D/B) \operatorname{tg} (45 + \phi/2) \\ &= 1 + 0,2 (2/2) \operatorname{tg} (45 + 18,164/2) \\ &= 1,28 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan maka nilai faktor kedalaman pondasi D_c diperoleh adalah 1,28

$$\begin{aligned} D_q=D_\gamma &= 1 + 0,1 (D/B) \operatorname{tg} (45 + \phi/2) \\ &= 1 + 0,1 (2/2) \operatorname{tg} (45 + 18,164/2) \\ &= 1,14 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan maka nilai faktor bentuk pondasi $D_q=D_\gamma$ diperoleh adalah 1,41

$$\begin{aligned}
 P_o &= D_f \times \gamma_b \\
 &= 2 \times 13,42 \\
 &= 26,84
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan maka nilai faktor kedalaman pondasi P_o diperoleh adalah 26,84

Kapasitas dukung ultimit :

$$\begin{aligned}
 q_u &= S_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot c \cdot N_c + S_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot p_o \cdot N_q + S_\gamma \cdot d_\gamma \cdot 0,5 B \gamma N_\gamma \\
 &= (1,38 \times 1,28 \times 1 \times 2,26 \times 13,23) + (1,19 \times 1,14 \times 1 \times 26,84 \times 5,35) \\
 &\quad + (1,19 \times 1,14 \times 1 \times 0,5 \times 2,00 \times 2,06) \\
 &= 52,79 + 194,59 + 2,80 \\
 &= 250,18 \text{ kN/m}^2.
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan nilai kapasitas dukung ultimit yang diperoleh adalah 250,18 kN/m².

$$\begin{aligned}
 q_{un} &= q_u - D_f \cdot \gamma \\
 &= 250,18 - 2,00 \times 13,42 \\
 &= 223,34 \text{ kN/m}^2.
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan nilai kapasitas dukung ultimit neto yang diperoleh adalah 223,34 kN/m².

$$\begin{aligned}
 q_n &= P/A \\
 &= 305,77 / (1,48 \times 1,46) \\
 &= 141,51 \text{ kN/m}^2.
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan maka tekanan pondasi neto yang diperoleh adalah 141,51 kN/m².

Faktor aman:

$$\begin{aligned}
 F &= q_{un}/q_n \\
 &= 223,34 / 141,51
 \end{aligned}$$

$$= 0,016$$

Berdasarkan hasil perhitungan faktor aman yang diperoleh pada titik 1 adalah 0,016

$$\begin{aligned} q_{ijin} &= q_u / F_s \\ &= 250,18 / 2 \\ &= 125,09 \text{ kN/m}^2. \end{aligned}$$

$$\text{Cek } Q_c < Q_u = 30.000 \text{ kN/m}^2 < 250,18 \text{ kN/m}^2.$$

- **Titik 2**

Untuk $\phi = 13,28^\circ$, dari tabel 2.11 diperoleh :

$$N_c = 10,27 ; N_q = 3,53 ; N_\gamma = 0,89$$

Untuk arah beban tegak lurus dasar pondasi, factor bentuk pondasi dari Meyerhoff adalah:

$$\begin{aligned} S_c &= 1 + 0,2 (B / L) \text{tg}^2 (45 + \phi / 2) \\ &= 1 + 0,2 (2 / 2) \text{tg}^2 (45 + 13,28 / 2) \\ &= 1,32 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan maka nilai faktor bentuk pondasi S_c diperoleh adalah 1,32

$$\begin{aligned} S_q = S_\gamma &= 1 + 0,1 (B / L) \text{tg}^2 (45 + \phi / 2) \\ &= 1 + 0,1 (2 / 2) \text{tg}^2 (45 + 13,28 / 2) \\ &= 1,16 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan maka nilai faktor bentuk pondasi $S_q = S_\gamma$ diperoleh adalah 1,16

Faktor kedalaman Pondasi dari Meyerhoff adalah :

$$\begin{aligned} D_c &= 1 + 0,2 (D / B) \text{Tg} (45 + \phi / 2) \\ &= 1 + 0,1 (2 / 2) \text{Tg} (45 + 13,28 / 2) \\ &= 1,25 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan maka nilai faktor kedalaman pondasi D_c diperoleh adalah 1,28

$$\begin{aligned} D_q = D_\gamma &= 1 + 0,1 (D / B) T_g (45 + \emptyset / 2) \\ &= 1 + 0,1 (2 / 2) T_g (45 + 13,28 / 2) \\ &= 1,13 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan maka nilai faktor bentuk pondasi $D_q = D_\gamma$ diperoleh adalah 1,13

$$\begin{aligned} P_o &= D_f \times \gamma_b \\ &= 2 \times 12,96 \\ &= 25,92 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan maka nilai faktor kedalaman yang pondasi P_o diperoleh adalah 25,92

Kapasitas dukung ultimit :

$$\begin{aligned} q_u &= S_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot c N_c + S_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot p_o \cdot N_q + S_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot 0,5 B \gamma N_\gamma \\ &= (1,32 \times 1,25 \times 1 \times 2,22 \times 10,27) + (1,16 \times 1,13 \times 1 \times 25,92 \times 3,53) + \\ &\quad (1,16 \times 1,13 \times 1 \times 0,5 \times 2 \times 0,89) \\ &= 37,62 + 119,96 + 1,16 \\ &= 158,73 \text{ kN/m}^2. \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan nilai kapasitas dukung ultimit yang diperoleh adalah 158,73 kN/m².

$$\begin{aligned} q_{un} &= q_u - D_f \cdot \gamma \\ &= 158,73 - (2 \times 12,96) \\ &= 132,81 \text{ kN/m}^2. \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan nilai kapasitas dukung ultimit neto yang diperoleh adalah 132,81 kN/m².

$$\begin{aligned}
 q_n &= P/A \\
 &= 305,77 / (1,48 \times 1,46) \\
 &= 141,51 \text{ kN/m}^2.
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan maka tekanan pondasi neto yang diperoleh adalah 141,51 kN/m².

Faktor aman:

$$\begin{aligned}
 F &= q_{un}/q_n \\
 &= 132,81 / 14,51 \\
 &= 0,009
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan faktor aman yang diperoleh pada titik 2 adalah 0,009

$$\begin{aligned}
 q_{ijin} &= q_u/F_s \\
 &= 158,73 / 2 \\
 &= 73,37 \text{ kg/m}^2 \\
 \text{Cek } Q_c < Q_u &= 30.000 \text{ kN/m}^2 < 158,73 \text{ kN/m}^2.
 \end{aligned}$$

- **Titik 3**

Untuk $\phi = 18,16^\circ$, dari tabel 2.11 diperoleh menggunakan metode interpolasi :

$$N_c = 13,23 ; N_q = 5,35 ; N_\gamma = 2,06$$

Untuk arah beban tegak lurus dasar pondasi, factor bentuk pondasi dari Meyerhoff adalah:

$$\begin{aligned}
 S_c &= 1 + 0,2 (B / L) \text{tg}^2 (45 + \phi / 2) \\
 &= 1 + 0,2 (2 / 2) \text{tg}^2 (45 + 18,164 / 2) \\
 &= 1,38
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan maka nilai faktor bentuk pondasi S_c diperoleh adalah 1,38

$$\begin{aligned}
S_q = S_\gamma &= 1 + 0,1 (B / L) \operatorname{tg}^2 (45 + \emptyset / 2) \\
&= 1 + 0,1 (2 / 2) \operatorname{tg}^2 (45 + 18,164 / 2) \\
&= 1,19
\end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan maka nilai faktor bentuk pondasi $S_q = S_\gamma$ diperoleh adalah 1,19

Faktor kedalaman Pondasi dari Meyerhoff adalah :

$$\begin{aligned}
D_c &= 1 + 0,2 (D/B) \operatorname{tg} (45 + \emptyset/2) \\
&= 1 + 0,2 (2/2) \operatorname{tg} (45 + 18,164 / 2) \\
&= 1,28
\end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan maka nilai faktor kedalaman pondasi D_c diperoleh adalah 1,28

$$\begin{aligned}
D_q = D_\gamma &= 1 + 0,1 (D/B) \operatorname{tg} (45 + \emptyset / 2) \\
&= 1 + 0,1 (2/2) \operatorname{tg} (45 + 18,164/2) \\
&= 1,14
\end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan maka nilai faktor bentuk pondasi $D_q = D_\gamma$ diperoleh adalah 1,41

$$\begin{aligned}
P_o &= D_f \times \gamma_b \\
&= 2 \times 13,52 \\
&= 27,04
\end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan maka nilai faktor kedalaman yang pondasi P_o diperoleh adalah 27,04

Kapasitas dukung ultimit :

$$\begin{aligned}
q_u &= S_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot c N_c + S_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot p_o \cdot N_q + S_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot 0,5 B \gamma N_\gamma \\
&= (1,38 \times 1,28 \times 1 \times 2,61 \times 13,23) + (1,19 \times 1,14 \times 1 \times 27,04 \times 5,35) \\
&\quad + (1,19 \times 1,14 \times 1 \times 0,5 \times 2,00 \times 2,06) \\
&= 61,007 + 196,12 + 2,800
\end{aligned}$$

$$= 259,93 \text{ kN/m}^2.$$

Berdasarkan hasil perhitungan nilai kapasitas dukung ultimit yang diperoleh adalah 259,93 kN/m².

$$\begin{aligned} q_{un} &= q_u - D_f \cdot \gamma \\ &= 259,93 - 2,00 \times 13,52 \\ &= 232,89 \text{ kN/m}^2. \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan nilai kapasitas dukung ultimit neto yang diperoleh adalah 232,89 kN/m².

$$\begin{aligned} q_n &= P/A \\ &= 305,77 / (1,48 \times 1,46) \\ &= 141,51 \text{ kN/m}^2. \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan maka tekanan pondasi neto yang diperoleh adalah 141,51 kN/m².

Faktor aman:

$$\begin{aligned} F &= q_{un}/q_n \\ &= 232,89 / 14,151 \\ &= 0,016 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan faktor aman yang diperoleh pada titik 3 adalah 0,016

$$\begin{aligned} q_{ijin} &= q_u/F_s \\ &= 129,96 / 2 \\ &= 210,63 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

$$\text{Cek } Q_c < Q = 30.000 \text{ kN/m}^2 < 259,93 \text{ kN/m}^2.$$

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan menggunakan metode *Meyerhoff*, untuk pondasi telapak berbentuk bujur sangkar dengan ukuran 2m × 2m yang diletakan pada kedalaman 2 m, Pada titik 1 nilai daya dukung yang dihasilkan menggunakan

metode *Meyerhoff* adalah $250,178 \text{ kN/m}^2$. Pada titik 2 nilai daya dukung yang diperoleh adalah $158,735 \text{ kN/m}^2$. Pada titik 3 nilai daya dukung yang diperoleh adalah $259,926 \text{ kN/m}^2$

4.5 Daya Dukung Pondasi Telapak Menggunakan Metode Terzaghi

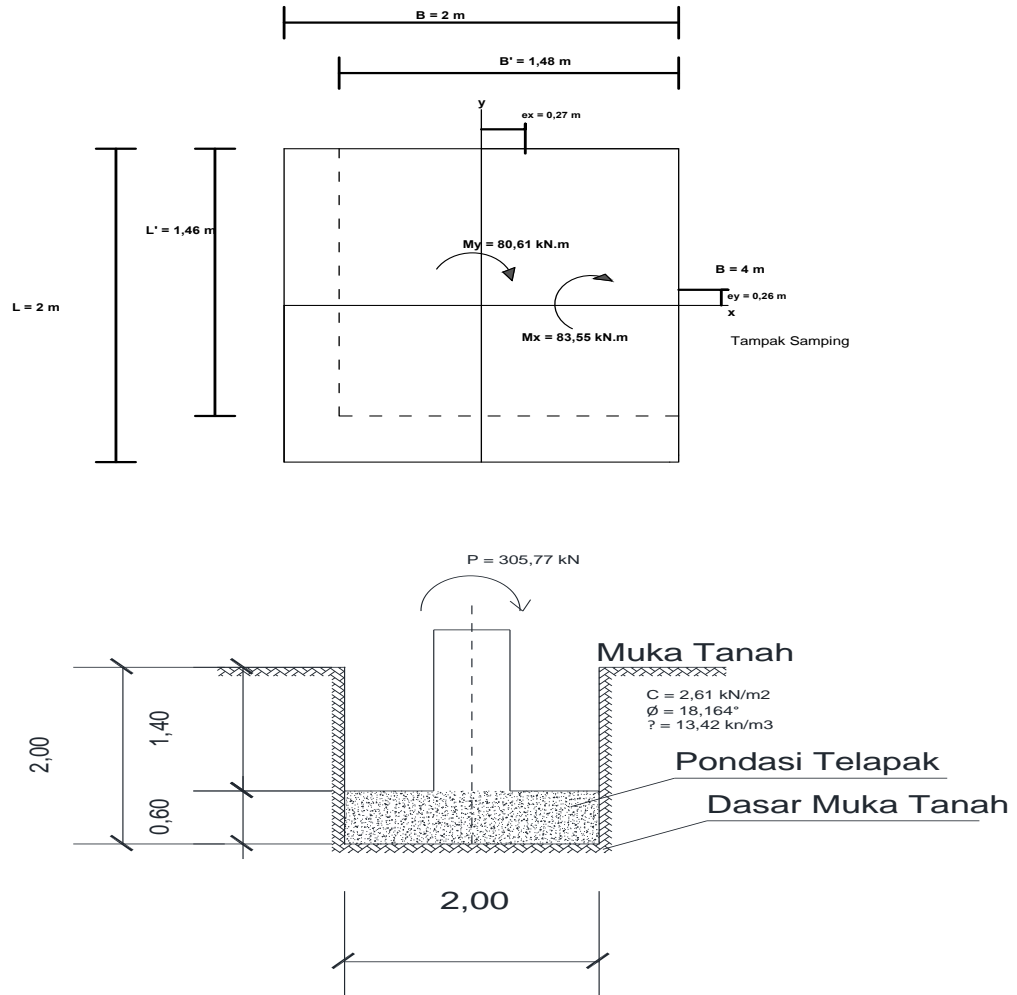
Untuk perhitungan daya dukung tanah ini memerlukan beberapa data pondasi yang dapat dilihat pada Table 4.16

Tabel 4.16 Informasi Data Pondasi Dan Hasil Pengujian Di Laboratorium

C. Data Pondasi		Simbol	Keterangan	Satuan
Lebar Pondasi		B	2	M
Kedalaman Pondasi		Df	2	M
Panjang Pondasi		L	2	M
Jenis Pondasi			Telapak berbentuk bujur sangkar	
Beban bangunan/Tower		P	305,77	kN
D. Data hasil uji Laboratorium		Simbol	Keterangan	Satuan
Titik 1	Berat Volume Tanah Basah	γ_b	13,42	kN/m^3
	Sudut Geser Tanah	ϕ	18,164	$^\circ$
	Kohesi	C	2,26	kN/m^2
Titik 2	Berat Volume Tanah Basah	γ_b	12,96	kN/m^3
	Sudut Geser Tanah	ϕ	13,28	$^\circ$
	Kohesi	C	2,23	kN/m^2
Titik 3	Berat Volume Tanah Basah	γ_b	13,52	kN/m^3
	Sudut Geser Tanah	ϕ	18,164	$^\circ$
	Kohesi	C	2,61	kN/m^2

Sumber : Hasil Pengujian

Gambar Detail Pondasi meliputi tampak atas dan tampak samping dapat dilihat pada gambar 4.5



Gambar 4.5 Tampak Samping dan tampak atas pondasi

- **Titik 1**

Untuk $\phi = 18,164^\circ$,dari Tabel 2.3 diperoleh menggunakan metode interpolasi sebagai berikut :

$$N_c = 11,03 ; N_q = 3,46 ; N_\gamma = 1,41$$

$$\begin{aligned} P_o &= \gamma B \times D_f \\ &= 13,42 \times 2,00 \\ &= 26,840 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan maka nilai faktor kedalaman yang pondasi P_o diperoleh adalah 26,840

$$\begin{aligned} q_u &= 1,3 cN_c + P_oN_q + 0,4\gamma BN_\gamma \\ &= (1,3 \times 2,26 \times 11,03) + (26,840 \times 3,46) + (0,4 \times 13,42 \times 1,41) \\ &= 32,398 + 92,82 + 7,545 \\ &= 132,767 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan nilai kapasitas dukung ultimit yang diperoleh adalah 132,767 kN/m²

$$\begin{aligned} q_{un} &= q_u - D_f \gamma \\ &= 132,767 - 2 \times 13,42 \\ &= 105,93 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan nilai kapasitas dukung ultimit neto yang diperoleh adalah kN/m²

Tekanan Pondasi Netto dari Terzhagi adalah :

$$\begin{aligned} q_n &= \frac{P}{A} \\ &= \frac{305,77}{2 \times 2} \\ &= 76,443 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan maka tekanan pondasi neto yang diperoleh adalah 76,443 kN/m²

Faktor aman:

$$\begin{aligned} F &= q_{un}/q_n \\ &= 105,93 / 76,443 \\ &= 1,386 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan faktor aman yang diperoleh pada titik 1 adalah 1,386

$$\begin{aligned} q_{ijin} &= q_u/F_s \\ &= 132,767 / 2 \\ &= 66,38 \end{aligned}$$

$$\text{Cek } Q_c < Q_u = 30,00 < 132,77 \text{ kN/m}^2$$

- **Titik 2**

Untuk $\phi = 13,28^\circ$, dari tabel 4.14 menggunakan metode interpolasi diperoleh :

$$N_c = 9,30 ; N_q = 2,51 ; N_\gamma = 0,81$$

$$\begin{aligned} P_o &= \gamma B \times D_f \\ &= 12,96 \times 2,00 \\ &= 25,920 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan maka nilai faktor kedalaman yang pondasi P_o diperoleh adalah 25,920

$$\begin{aligned} Q_u &= 1,3 cN_c + P_oN_q + 0,4\gamma BN_\gamma \\ &= (1,3 \times 2,22 \times 9,30) + (25,290 \times 2,51) + (0,4 \times 12,96 \times 0,81) \\ &= 26,836 + 65,09 + 4,176 \\ &= 96,103 \text{ kg/m}^2 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan nilai kapasitas dukung ultimit yang diperoleh adalah 96,103 kg/m²

$$\begin{aligned} q_{un} &= q_u - D_f \gamma \\ &= 96,103 - 2 \times 12,960 \end{aligned}$$

$$= 70,183$$

Berdasarkan hasil perhitungan nilai kapasitas dukung ultimit neto yang diperoleh adalah 70,183 Kg/m²

Faktor kedalaman Pondasi dari Terzaghi adalah :

$$\begin{aligned} q_n &= \frac{P}{A} \\ &= \frac{305,77}{2 \times 2} \\ &= 76,443 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan maka tekanan pondasi neto yang diperoleh adalah 76,443 kN/m²

Faktor aman:

$$\begin{aligned} F &= q_u / q_n \\ &= 70,183 / 76,443 \\ &= 0,918 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan faktor aman yang diperoleh pada titik 2 adalah 0,918

$$\begin{aligned} q_{ijin} &= q_u / F_s \\ &= 96,103 / 2 \\ &= 48,05 \end{aligned}$$

$$\text{Cek } Q_c < Q_u = 30,00 < 96,10 \text{ kN/m}^2$$

- **Titik 3**

Untuk $\phi = 18,164^\circ$,dari tabel 4.14 diperoleh menggunakan metode interpolasi sebagai berikut :

$$N_c = 11,03 ; N_q = 3,46 ; N_\gamma = 1,41$$

$$\begin{aligned} p_o &= \gamma B \times D_f \\ &= 13,52 \times 2,00 \end{aligned}$$

$$= 27,040$$

Berdasarkan hasil perhitungan maka nilai faktor kedalaman yang pondasi Po diperoleh adalah 27,040

$$\begin{aligned} q_u &= 1,3 cNc + PoNq + 0,4\gamma BN\gamma \\ &= (1,3 \times 2,61 \times 11,03) + (27,040 \times 3,46) + (0,4 \times 13,52 \times 1,41) \\ &= 37,42 + 93,515 + 7,601 \\ &= 138,532 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan nilai kapasitas dukung ultimit yang diperoleh adalah 138,532 kN/m²

$$\begin{aligned} q_{un} &= q_u - Df \gamma \\ &= 138,532 - 2 \times 13,52 \\ &= 111,49 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan nilai kapasitas dukung ultimit neto yang diperoleh adalah kN/m²

Faktor kedalaman Pondasi dari Terzhagi adalah :

$$\begin{aligned} q_n &= \frac{P}{A} \\ &= \frac{305,77}{2 \times 2} \\ &= 76,443 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan maka tekanan pondasi neto yang diperoleh adalah 76,443 kN/m²

Faktor aman:

$$\begin{aligned} F &= q_{un}/q_n \\ &= 111,49 / 76,443 \\ &= 1,459 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan faktor aman yang diperoleh pada titik 3 adalah 1,459

$$\begin{aligned}
 q_{ijin} &= q_u / F_s \\
 &= 138.532 / 2 \\
 &= 69,27
 \end{aligned}$$

$$\text{Cek } Q_c < Q_u = 30,00 < 138,53 \text{ kN/m}^2$$

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan menggunakan metode Vesic, untuk pondasi telapak berbentuk bujur sangkar dengan ukuran $2\text{m} \times 2\text{m}$ yang diletakan pada kedalaman 2 m, pada titik 1 nilai daya dukung yang diperoleh adalah $132,767 \text{ kN/m}^2$. Pada titik 2 nilai daya dukung yang diperoleh adalah kN/m^2 . Pada titik 3 nilai daya dukung yang diperoleh adalah $138,532 \text{ kN/m}^2$.

4.6 Rekapitulasi Hasil Perhitungan

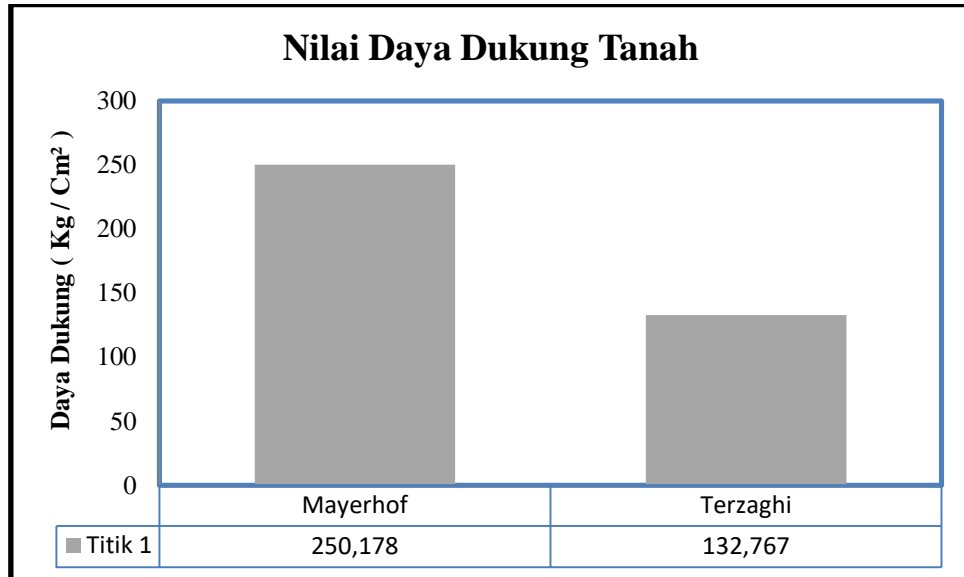
Berdasarkan hasil perhitungan nilai daya dukung yang terjadi pada pondasi telapak berukuran $2\text{m} \times 2\text{m}$ dengan kedalaman pondasi 2 m menggunakan metode Mayerhof dan Terzaghi pada Desa Tunfeu Kecamatan Nekamese, Kabupaten Kupang sebanyak 3 titik dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.17 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Nilai Daya Dukung

Daya Dukung (Kg/cm ²)	Metode	
	Mayerhof	Terzaghi
Titik 1	250,18	132,77
Perbedaan	117,41	
Titik 2	158,74	96,10
Perbedaan	62,63	
Titik 3	259,93	138,53
Perbedaan	121,39	

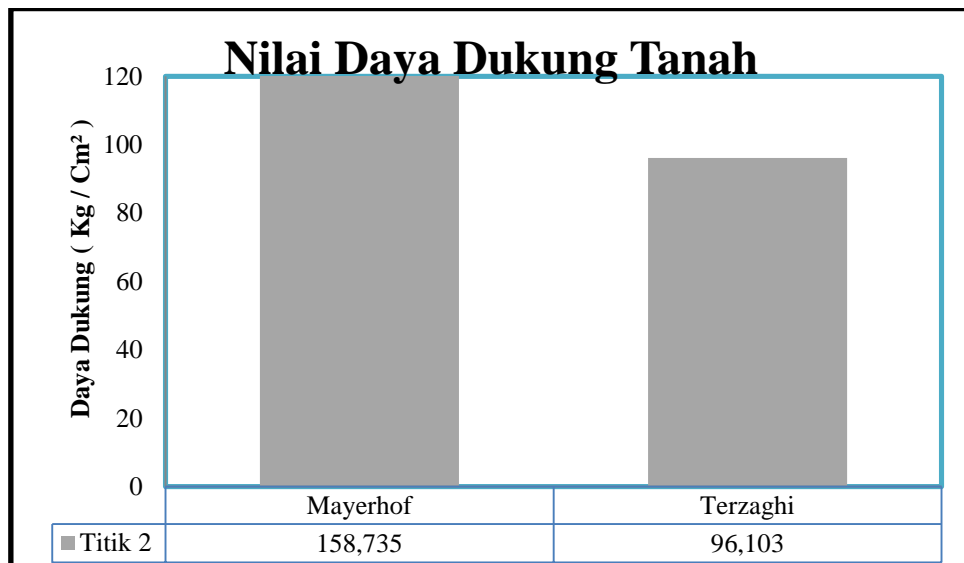
Sumber : Hasil Pengujian

Dari hasil rekapitulasi diatas, dapat diplot dalam bentuk diagram batang agar kita dapat melihat dengan jelas perbedaan nilai daya dukung yang terjadi berdasarkan kedua metode diatas sesuai dengan lokasi pengambilan sampel di tiap titik penelitian.



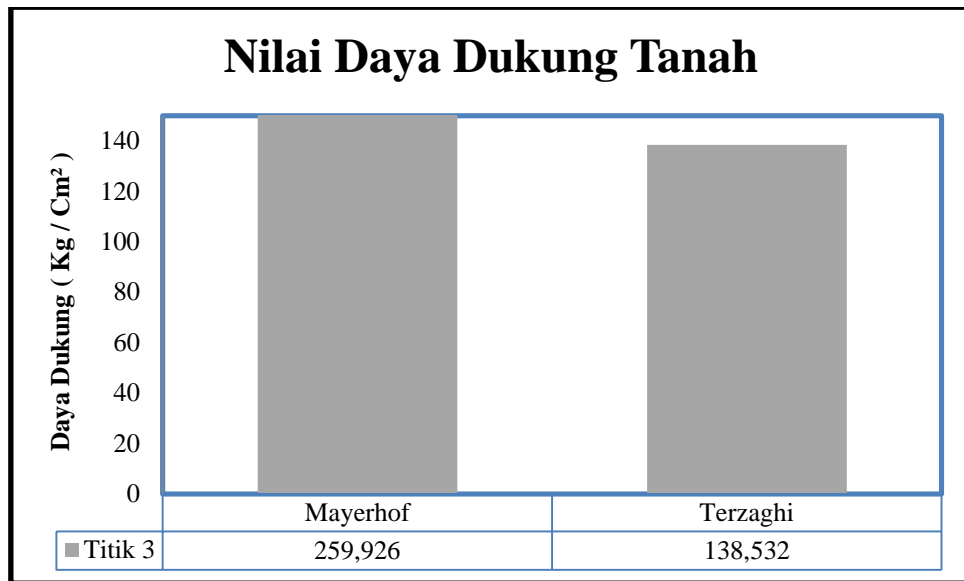
Gambar 4.6 Grafik hubungan nilai daya dukung pada titik 1

Sumber : Hasil Analisis,2023



Gambar 4.7 Grafik hubungan nilai daya dukung pada titik 2

Sumber : Hasil Analisis,2023



Gambar 4.8 Grafik hubungan nilai daya dukung pada titik 3

Sumber : Hasil Analisis, 2023

Tabel 4.18 Rekapitulasi Nilai Perbandingan Pondasi

Daya Dukung (Kg/cm ²)	Metode	
	Mayerhof	Terzaghi
Titik 1	250,18	132,77
Peresentasi Nilai Perbedaan (%)	88,43	
Titik 2	158,74	96,10
Peresentasi Nilai Perbedaan (%)	65,17	
Titik 3	259,93	138,53
Peresentasi Nilai Perbedaan (%)	87,63	

Sumber : Hasil Analisis, 2023

4.7 Analisis Hasil

Berdasarkan hasil perhitungan nilai daya dukung untuk pondasi telapak berukuran $2\text{ m} \times 2\text{ m}$ yang diletakan pada kedalaman 2 m pada titik 1 di lokasi penelitian dengan jenis tanah adalah kepasiran, *Mayerhof* memperoleh nilai daya dukung terbesar yaitu $250,178 \text{ kN/m}^2$. Untuk titik 2, jenis tanah adalah kepasiran, nilai daya dukung terbesar oleh *Mayerhof* yaitu $158,735 \text{ kN/m}^2$. Untuk lokasi penelitian di titik 3 dengan jenis tanah adalah kepasiran, nilai daya dukung terbesar dimiliki oleh *Mayerhof* yaitu $259,926 \text{ kN/m}^2$. Untuk angka keamanan yang dipakai adalah $(FS) = 2$