Jurnal Ahsana
Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat

Vol. 2, No. 2 - Juni 2024, Hal. 40-43
DOI: 10.59395/ahsana.v2i2.337

Pengujian Berdasarkan SNI Untuk Mengetahui Sifat Fisik dan Mekanis Tanah

Matilda Metboki*[1]
[1]Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana
*e-mail: matilda.metboki@staf.undana.ac.id[1]

Received:	Revised:	Accepted:	Available online:
11.05.2024	03.06.2024	20.06.2024	30.06.2024

Abstract: *The use of soil materials in a construction work must be adjusted to the type of construction. To find out the specifications of the soil type, you can test the physical and mechanical properties of the soil. This research was conducted to determine the physical and mechanical properties of soil in the Tuapukan area, Kupang Regency, East Nusa Tenggara. Soil sampling with a 65° slope in the Tuapukan area consisting of 1 undisturbed sample which will be used for 4 tests, namely testing for water content, specific gravity, sieve analysis and direct shear strength. Testing of soil physical and mechanical properties refers to SNI, then each physical and mechanical property parameter will be classified. From the results of the tests that have been carried out, the soil water content value is 15.27%, the specific gravity is 2.61 gr/cm3 and it is classified as an organic clay type of soil and the soil is classified as fine-grained soil. Meanwhile, the mechanical properties of the soil in the form of direct shear strength testing obtained an internal shear angle value of 8.77° and cohesion of 7.65 Kpa.*
Keywords*: soil, physical properties, mechanical properties*

Abstrak: Penggunaan material tanah dalam suatu pekerjaan konstruksi harus disesuaikan dengan jenis konstruksinya. Untuk mengetahui spesifikasi jenis tanah dapat dilakukan pengujian sifat fisik dan mekanis tanah. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui sifat fisik dan mekanik tanah didaerah Tuapukan, Kabupaten Kupang, Nusa Tenggara Timur. Pengambilan sampel tanah dengan kemiringan 65° didaerah Tuapukan yang terdiri dari 1 sampel tidak terganggu yang akan digunakan untuk 4 pengujian yaitu pengujian kadar air, berat jenis, analisis saringan dan kuat geser langsung. Pengujian sifat fisik dan mekanis tanah mengacu pada SNI, kemudian masing-masing parameter sifat fisik dan mekanis akan diklasifikasikan. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan diperoleh nilai kadar air tanah yaitu 15,27%, berat jenis 2,61 gr/cm^3 dan digolongkan sebagai jenis tanah lempung organic dan tanah tersebut tergolong tanah berbutir halus. Sedangkan sifat mekanis tanah berupa pengujian kuat geser langsung diperoleh nilai sudut geser dalam sebesar 8,77° dan kohesi 7,65 Kpa.
Kata kunci: tanah, sifat fisik, sifat mekanis

1. PENDAHULUAN

Kondisi tanah disetiap tempat berbeda-beda disebabkan karena kondisi tanah secara alami merupakan material yang rumit dan juga sangat bervariasi. Pada suatu kegiatan pelaksanaan konstruksi, tanah memiliki peranan yang tergolong sangat penting karena tanah merupakan dasar pendukung bahan konstruksi itu sendiri seperti pada lereng buatan, bendungan, urugan dan lain sebagainya.

Salah satu bahan konstruksi yang langsung tersedia di lapangan adalah tanah. Tanah merupakan kombinasi mineral serta unsur organik yang berbentuk padat, gas dan berair. Tanah dapat digunakan untuk berbagai macam konstruksi seperti bendungan urugan, tanggul sungai dan timbunan untuk jalan raya. Dalam pemanfaataanya tanah yang dipakai harus memiliki spesifikasi-spesifikasi yang telah ditentukan.

Efisiensi penggunaan material jenis tanah didalam pemanfaataanya pada pekerjaan konstruksi harus menyesuaikan dengan pekerjaan kontruksi yang akan dilakukan. Sifat fisik tanah adalah sifat tanah yang berhubungan dengan bentuk atau kondisi asli tanah, yang dapat dinyatakan dengan pengujian kadar air, berat isi, angka pori, porositas, derajat kejenuhan dan berat jenis. Sedangkan sifat mekanis tanah merupakan sifat perilaku dari struktur massa tanah yang dikenai suatu gaya atau tekanan yang dijelaskan secara teknis mekanis. Bowles (1998), system klasifikasi tanah dibuat dengan tujuan untuk memberikan informasi karakterisitik dan sifat-sifat fisik tanah, sehingga untuk mengetahui spefisikasi jenis tanah maka dapat dilakukan pengujian sifat-sifat fisik dan mekanis pada tanah tersebut.

2. METODE

Penelitian ini bersifat eksperimental di laboratorium yang merupakan serangkaian kegiatan pengujian sifat-sifat fisik tanah dan sifat mekanis tanah yang bertujuan untuk menentukan klasifikasi tanah berdasarkan metode SNI (Standar Nasional Indonesia).

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Bahan Galian Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Nusa Cendana dengan menggunakan sampel tanah yang diambil dari daerah Tuapukan,

Vol. 2, No. 2 - Juni 2024, Hal. 40-43
DOI: 10.59395/ahsana.v2i2.337

Kabupaten Kupang, Nusa Tenggara Timur. Pengumpulan data lapangan dilakukan dengan mengambil sampel pada lereng dengan sudut sebesar 65°. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara menggali lapisan permukaan kurang lebih 30 cm. Kemudian pipa dengan diameter 3 dim dan panjang 45 cm ditanam agar sampel dapat masuk ke dalam pipa tersebut dan tidak terganggu oleh udara dari luar sebelum dilakukan pengujian. Pengujian sifat fisik tanah meliputi kadar air tanah (SNI 03-1965-1990), berat jenis (SNI 1964-2008) dan analisis saringan (SNI 1968-1990). Sifat mekanis meliputi kuat geser (SK-SNI 2813 : 2008).

Kadar air tanah adalah perbandingan antara massa (berat) air yang dikandung tanah dan massa (berat) kering tanah, dinyatakan dalam persen. Kadar air (w) yaitu perbandingan anatar berat air (Ww) dengan berat butiran (Ws) dikalikan 100 % (Sudjianto, 2020).

$$w(\%) = \frac{Ww}{Ws} x\ 100 \quad \text{..... (1)}$$

Berat jenis (Gs) yaitu perbandingan antara berat volume butiran padat (γ_s) dengan berat volume air (γ_w) pada temperatur 4° C

$$Gs = \frac{\gamma_s}{\gamma_w} \quad \text{.....(2)}$$

Tabel 1. Berat Jenis Tanah

Macam Tanah	Berat Jenis (G_s)
Kerikil	2,65-2,68
Pasir	2,65-2,68
Lanau tak organic	2,62-2,68
Lempung organic	2,58-2,65
Lempung tak organic	2,68-2,75
Humus	1,37
Gambut	1,25-1,80

Sumber : Hardiyatmo dkk, 2012

Analisis ayakan (*sieve analysis*) adalah suatu percobaan menyaring sampel tanah melalui satu set ayakan, dimana lubang-lubang tersebut makin kecil secara berurutan ke bawah. Analisis ayakan dari sebuah sampel tanah melibatkan penentuan presentase berat partikel dalam rentan ukuran yang berbeda. Distribusi ukuran partikel tanah berbutir kasar dan halus dapat ditentukan dengan metode pengayakan sampel tanah dilewatkan atau disaring melalui satu set saringan. Berat tanah yang tertahan di tiap saringan ditentukan dan presentasi kumulatif dari berat tanah yang melewati atau lolos ditiap saringan dihitung beratnya. Sifat dan karakterisitik tanah banyak tergantung pada ukuran butirnya. Ukuran butir menentukan klasifikasi atau jenis tanah tersebut. Tanah yang lolos dari saringan No. 200 > 50% termasuk ke dalam klasifikasi tanah berbutir halus, begitupun sebaliknya, Budiarto (2020)

Kuat geser tanah diperlukan untuk analisis-analisis daya dukung tanah, stabilitas lereng dan tegangan dorong untuk dinding penahan tanah. Hubungan fungsi antara tegangan normal dan tegangan geser pada bidang runtuhnya, dinyatakan dalam persamaan :

$$\tau = f\ (\sigma) \quad \text{.....(3)}$$

τ adalah tegangan geser pada saat terjadinya keruntuhan atau kegagalan, dan σ adalah tegangan normal pada saat kondisi tersebut, Sudjianto (2020)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah hasil pengujian laboratorium diperoleh, selanjutnya akan dibahas klasifikasi dari masing-masing parameter berdasarkan pengujian-pengujian yang telah dilakukan antara lain uji kadar air, uji berat jenis, analisis saringan, dan uji *direct shear test* (uji kuat geser langsung).

Kadar Air Tanah

Kadar air tanah adalah perbandingan anatar massa (berat) air yang dikandung tanah dan massa (berat) kering tanah, dinyatakan dalam persen. Kadar air (w) yaitu perbandingan antara berat air (Ww) dengan berat butiran (Ws) dilakikan 100 %.

Vol. 2, No. 2 - Juni 2024, Hal. 40-43
DOI: 10.59395/ahsana.v2i2.337

Tabel 2. Hasil Pengujian Kadar Air

No.	Contoh	A (gr)	B (gr)
1	Massa tanah basah + cawan (W2)	68,10	68,35
2	Massa tanah kering + cawan (W3)	61,14	61,30
3	Berat air (W2-W1)	6,96	7,05
4	Berat cawan (W1)	12,12	12,15
5	Berat tanah kering (W3-W1)	49,02	49,15
6	Kadar air (W2-W3) / (W3-W1) x 100%	14,20	14,34
	Rata-rata kadar air (%)	14,27	

Berat Jenis

Berat jenis dari suatu tanah menunjukkan kerapatan dari partikel secara keseluruhan. Hal ini ditunjukkan sebagai perbandingan antara massa total dari partikel padatan dengan volume tidak temasuk ruang pori antar partikel. Berat jenis penting dalam laju sedimentasi, pergerakan partikel tanah oleh udara dan angin. Berat jenis didefinisikan sebagai perbandingan antara berat isi bahan terhadap berat isi air.

Tabel 3. Hasil Pengujian Berat Jenis

No.	Contoh	A (gr)	B (gr)
1	Berat piknometer + contoh (W2)	79,74	83,69
2	Berat piknometer (W1)	59,17	63,12
3	Berat tanah (Wt = W2-W1)	20,57	20,57
4	Temperatur (C)	25	25
5	Berat piknometer + air (W4)	183,10	182,94
6	Berat piknometer + air + contoh (W3)	170,12	170,55
7	W5 = Wt + W4	190,69	191,12
8	Isi tanah (W5-W3)	7,59	8,18
9	Berat jenis (Wt/(W5-W3))	2,71	2,52
	Berat jenis rata-rata	2,61	

Berdasarkan data pada Tabel 2 diatas maka diperoleh nilai berat jenis tanah yaitu 2,61 gr/cm^3 yang dapat disimpulkan bahwa berat jenis tersebut termasuk dalam jenis tanah lempung organik. Lempung organik merupakan lempung yang memiliki sifat fisik dan dipengaruhi oleh bahan organic. Rata-rata berwarna hitam atau abu-abu tua.

Analisis Saringan

Analisis saringan adalah suatu percobaan menyaring sampel tanah melalui satu set ayakan, dimana lubang-lubang ayakan tersebut makin kecil ke bawah secara berurutan. Analisis ayakan dari sebuah sampel tanah melibatkan penentuan presentase berat partikel dalam rentan ukuran yang berbeda. Distribusi ukuran partikel tanah berbutir kasar dapat ditentukan melalui satu set saringan standar.

Pada Tabel 3. didapatkan hasil rata-rata dari tiap pengujian dengan nomor saeingan yang berbeda-beda. Pada saringan nomor 12 persen lolos sebesar 99,56%. Saringan nomor 16 persen lolos sebesar 99,39 %. Pada saringan nomor 20 persen lolos sebesar 99,26%. Pada saringan nomor 30 persen lolos sebesar 99,07 % dan pada saringan nomor 60 persen lolos sebesar 98,84 %. Dari hasil pengujian analisis saringan dapat diklasifikasikan bahwa tanah tersebut termasuk ke dalam tanah berbutir halus. dengan catatan bahwa rata-rata persen lolos > 50% dari ayakan nomor 60.

Tabel 4. Hasil Pengujian Analisis Saringan

Berat benda uji (A)	618							
Berat benda uji (B)	775							
Saringan		Jumlah Tertahan		Persen Tertahan		Persen Lolos		Rata-rata Persen Lolos
(ASTM)	(mm)	A	B	A	B	A	B	(A+B)
12	1,6	270	347	0,44	0,45	99,56	99,55	99,56
16	1,25	109	124	0,18	0,16	99,39	99,39	99,39
20	0,9	84	92	0,14	0,12	99,25	99,27	99,26
30	0,6	122	141	0,20	0,18	99,05	99,09	99,07
60	0,3	149	173	0,24	0,22	98,81	98,87	98,84

Vol. 2, No. 2 - Juni 2024, Hal. 40-43
DOI: 10.59395/ahsana.v2i2.337

Kuat Geser

Pengujian sifat mekanik tanah yang dilakukan yaitu pengujian juat geser. Sifat mekanik tanah adalah perilaku atau sifat tanah yang merupakan respon tanah terhadap tegangan dan regangan yang dialami tanah dalam keadaan yang paling ideal, yang berkaitan dengan kohesi dan sudut geser dalam atau dengan kuat geser tanah.

Tabel 5. Hasil Pengujian Kuat Geser Langsung

N	Tegangan Normal		Tegangan Geser	Parameter Kuat Geser	
	Kg	Kpa	Kpa	c (Kpa)	7,65
1	0,04	3,54	8,19	Tan Φ	0,15
4	0,14	14,15	9,83	Φ	0,15
10	0,35	35,39	13,11	Φ	8,77

Kekuatan geser ditentukan untuk mengukur kemampuan tanah menahan tekanan tanpa terjadi keruntuhan. Berdasarkan hasil pengujian kuat geser pada Tabel 4. diperoleh sudut geser dalam 8,77° dan niali kohesinya 7,65 Kpa.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan, dapat disimpulkan bahwa sifat fisik tanah berupa nilai kadar air tanah yaitu 14,25%, berat jenis 2,61 gr/cm^3 yang tergolong ke dalam jenis tanah lempung organik dan tergolong sebagai tanah berbutir halus. Sedangkan sifat mekanis berupa pengujian kuat geser diperoleh nilai sudut geser dalam sebesar 8,77° dan kohesi 7,65 Kpa.

DAFTAR PUSTAKA

Budiarto, A. (2020). Analisis Perbandingan Kinerja Marshall pada Campuran AC-WC dengan Menggunakan Analisis Saringan Sistem Kering dan Sistem Basah. *Jurnal Matriks Teknik Sipil*, 7 (28).

Bowles, J.E. 1998. Alih bahasa Ir. Johan Kelana Putra Edisi Kedua. Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah. Erlangga, Jakarta.

Hardiyatmo, H. C., (2017). Mekanika Tanah 1.Yogyakarta. Gadjah Mada University Press.

Sudjianto, A.T., (2020). Mekanika Tanah 1 Konsep Dasar dan Pengukuran Laboratorium. Malang. Intimedia

SNI 03-1965-1990 Tentang Pengujian Kadar Air

SNI 1964-2008 Tentang Pengujian Berat Jenis

SNI 1968-1990 Tentang Analisis Saringan

SK-SNI 2813 : 2008 Tentang Pengujian Kuat Geser