



PEMADATAN TANAH METODE PENGUJIAN KEPADATAN RINGAN

I Gede Utama Hadi Sutrisna, Indah Arry Pratama, Alpiana Hidayatulloh

Teknik Sipil, FSTT, Universitas pendidikan Mandalika

Informasi Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima 28 Maret 2026

Perbaikan 15 April 2026

Disetujui 30 April 2024

Kata Kunci:

Soil Compaction Analysis, Proctor, Soil Testing Methods.

ABSTRACT

Soil serves as a construction material that acts as the foundation for a building's structure; given this critical role, the material must meet specific required criteria to ensure it performs its intended function effectively. Consequently, the specifications regarding the properties of the soil to be utilized must comply with applicable regulations, such as SNI standards. Consequently, a soil investigation is conducted—a process involving the collection and analysis of data regarding soil conditions at a specific site—to determine soil characteristics and parameters; this investigation also serves to identify issues encountered in the field and the appropriate measures to address them. This investigation involves the study and laboratory testing of the soil to determine its characteristics, as well as its physical and mechanical properties, in order to obtain the desired results. Sieve analysis results show that 45.71% of the material was retained on the No. 4 sieve (4.75 mm), with a dry density (at 95% compaction) of 1.492 g/cm³; based on these results, the soil is classified as clay.

© 2026 BEGIBUNG

*Surat elektronik ipenulis: Lizakiyah.21@gmail.com

PENDAHULUAN

Ilmu pengetahuan merupakan dasar kita sebagai penuntun untuk melaksanakan suatu penelitian di tingkat teknik sipil, yaitu metode ilmu mekanika tanah dengan adanya teori – teori tersebut dapat disimpulkan suatu pengujian yang telah dilaksanakan dengan metode pendekatan dinamakan cara uji kepadatan ringan untuk tanah.

Tanah adalah material yang terdiri dari agregat (butiran) mineral-mineral padat yang tidak tersementasi (terikat secara kimia)

satu sama lain dari bahan-bahan organik yang telah melapuk (yang berpartikel padat) disertai zat cair juga gas yang mengisi ruang-ruang kosong diantara partikel-partikel padat tersebut (Das, 1995). Selain itu dalam arti lain tanah merupakan akumulasi partikel mineral atau ikatan antar partikelnya, yang terbentuk karena pelapukan dari batuan (Craig, 1991).

Tanah juga merupakan kumpulan-kumpulan dari bagian-bagian yang padat

dan tidak terikat antara satu dengan yang lain (diantaranya mungkin material organik) rongga-rongga diantara material tersebut berisi udara dan air (Verhoef, 1994). Ikatan antara butiran yang relatif lemah dapat disebabkan oleh karbonat, zat organik, atau oksida - oksida yang mengendap diantara partikel - partikel. Ruang diantara partikel - partikel dapat berisi air, udara, ataupun yang lainnya (Hardiyatmo, 1992).

Tanah dapat didefinisikan sebagai akumulasi partikel mineral yang tidak mempunyai atau lemah ikatan partikelnya, yang terbentuk karena pelapukan dari batuan. Diantara partikel-partikel tanah terdapat ruang kosong yang disebut pori-pori yang berisi air dan udara. Ikatan yang lemah antara partikel-partikel tanah disebabkan oleh karbonat dan oksida yang tersenyawa diantara partikel tersebut, atau dapat juga disebabkan oleh adanya material organik. Bila hasil dari pelapukan tersebut berada pada tempat semula maka bagian ini disebut sebagai tanah sisa (*residu soil*). Hasil pelapukan terangkut ke tempat lain dan mengendap di beberapa tempat yang berlainan disebut tanah bawaan (*transportation soil*). Media pengangkut tanah berupa gravitasi, angin, air, dan gletsyer. Pada saat akan berpindah tempat, ukuran dan bentuk partikel dapat berubah dan terbagi dalam beberapa rentang ukuran.

Sejak dahulu sampai dengan saat ini tanah dapat juga di bentuk sebagai hiasan furnitur seperti pot bunga, sebagai partisi sering di sebut partisi batu bata, campuran tanah liat yang di bakar hingga kering ini dapat menghasilkan nilai ekonomi untuk masyarakat. Di pandang dari sisi lain, dalam perjalanan perkembangan dunia konstruksi sipil, tanah merupakan bahan bangunan yang dapat memiliki fungsi sebagai landasan struktur suatu bangunan, sehingga tanah memiliki peranan yang sangat penting maka, bahan tersebut harus memiliki kriteria yang disyaratkan sehingga dapat di dimanfaatkan sesuai dengan fungsinya, untuk itu syarat – syarat kriteria sifat tanah yang akan di fungsikan mengikuti sesuai dengan peraturan yang berlaku seperti SNI. Penelitian ini mengambil material tanah salah satunya di pulau Lombok di kabupaten lombok tengah desa sideman.

Proses penghancuran dalam pembentukan tanah dari batuan terjadi secara fisis atau kimiawi. Proses fisis antara lain berupa erosi akibat tiupan angin, pengikisan oleh air dan gletsyer, atau perpecahan akibat pembekuan dan pencairan es dalam batuan, sedangkan proses kimiawi menghasilkan perubahan pada susunan mineral batuan asal. Salah satu penyebab adalah air yang mengandung asam alkali, oksigen dan karbondioksida (Wesley, 1977).

Sistem klasifikasi tanah dimaksudkan untuk memberikan informasi tentang karakteristik dan sifat-sifat fisik tanah serta mengelompokkannya sesuai dengan perilaku umum dari tanah tersebut. Tanah-tanah yang dikelompokkan dalam urutan berdasarkan suatu kondisi fisik tertentu. Tujuan klasifikasi tanah adalah untuk menentukan kesesuaian terhadap pemakaian tertentu, serta untuk menginformasikan tentang keadaan tanah dari suatu daerah kepada daerah lainnya dalam bentuk berupa data dasar. Klasifikasi tanah juga berguna untuk studi yang lebih terperinci mengenai keadaan tanah tersebut serta kebutuhan akan pengujian untuk menentukan sifat teknis tanah seperti karakteristik pemadatan, kekuatan tanah, berat isi, dan sebagainya (Bowles, 1989). Menurut Verhoef (1994), tanah dapat dibagi dalam tiga kelompok:

1. Tanah berbutir kasar (pasir, kerikil)
2. Tanah berbutir halus (lanau, lempung)
3. Tanah campuran

Tanah mempunyai peranan penting dalam teknik sipil, karena tanah sebagai pendukung kekuatan konstruksi dasar bangunan. Tanah juga merupakan media yang paling ideal bagi penerus gaya yang bekerja di atasnya. Maka dilakukan pengujian tanah dengan asal material selojan desa sidemen di kabupaten Lombok tengah

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam pengujian kepadatan ringan dikenal sebagai Standard Proctor Test, yang dikembangkan oleh Ralph Roscoe Proctor pada tahun 1933. Pengujian ini bertujuan menentukan hubungan antara kadar air dan berat isi kering tanah sehingga diperoleh kadar air optimum dan berat isi kering maksimum.

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan beberapa tahap yaitu dimulai dengan mengklasifikasikan pembutiran tanah, dari klasifikasi Pembagian butiran tanah dibagi menjadi butir kasar dan butir halus oleh saringan no.200. Bila lebih dari 50% terhadap berat kering tertinggal diatas saringan no. 200, material tersebut adalah material berbutir kasar. Bila 50% atau lebih lolos saringan 200, material tersebut disebut sebagai material berbutir halus.

Tanah berbutir kasar dipisahkan sebagai pasir dan kerikil oleh saringan no. 4(4,75 mm). Bila 50% atau lebih dari butir yang kasar tertahan oleh saringan no. 4 (4,75 mm), butir tanah tersebut digolongkan sebagai kerikil. Bila lebih dari 50% lolos saringan no. 4, butiran tersebut digolongkan sebagai pasir.

- a. Ditetapkan 4 pilihan cara uji yaitu cara A, cara B, cara C dan cara D, sebagaimana berikut;

Tabel 1 Uji kepadatan ringan untuk tanah

Uraian	Cara A	Cara B	Cara C	Cara D
Diameter cetakan (mm)	101,60	152,40	101,60	152,40
Tinggi cetakan (mm)	116,43	116,43	116,43	116,43
Volume cetakan (cm ³)	943	2124	943	2124
Massa penumbuk (kg)	2,5	2,5	2,5	2,5
Tinggi jatuh penumbuk (mm)	305	305	305	305
Jumlah lapis	3	3	3	3
Jumlah tumbukan per lapis	25	56	25	56
Bahan lolos saringan	No. 4 (4,75 mm)	No. 4 (4,75 mm)	19,00 mm (3/4")	19,00 mm (3/4")

b. Masing-masing cara tersebut di atas dibagi lagi berdasarkan sifat tanah, sebagai berikut:

- 1) Butiran contoh tanah yang tidak mudah pecah apabila dipadatkan dan contoh tanah yang mudah (membutuhkan waktu yang cepat) menyerap air. Contoh tanah semacam ini adalah jenis contoh tanah berbutir kasar yang bersifat keras;
- 2) Butiran contoh tanah yang mudah pecah apabila dipadatkan dan contoh tanah yang tidak mudah (membutuhkan waktu yang lama) menyerap air. Butiran contoh tanah yang mudah pecah umumnya jenis tanah berbutir kasar yang bersifat lunak (seperti batu pasir dan batu kapur) dan lanau, sedangkan contoh tanah yang tidak mudah menyerap air adalah jenis tanah berbutir halus (lempung).

c. Cara yang digunakan harus dinyatakan dalam spesifikasi bahan tanah yang akan diuji. Jika tidak, gunakan ketentuan cara A.

d. Cara A atau cara B digunakan untuk campuran tanah yang tertahan saringan No.4 (4,75 mm) sebesar 40% atau kurang dan cara C atau cara D digunakan untuk campuran tanah yang tertahan saringan 19,00 mm sebesar 30% atau kurang. Bahan yang tertahan saringan-saringan tersebut harus dinyatakan sebagai butiran kasar.

e. Jika contoh tanah yang diuji mengandung butiran kasar sebesar 5% atau lebih dan hasil uji kepadatannya digunakan untuk pengontrolan kepadatan hasil pekerjaan pemadatan di lapangan, koreksi harus dibuat berdasarkan SNI 03-1976-1990, untuk membandingkan kepadatan lapangan dengan kepadatan contoh yang dipadatkan di laboratorium.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian analisa saringan bertujuan untuk menentukan besar ukuran material yang tertahan saringan No.4 (4,75 mm) dan yang tertahan saringan No.4 (4,75 mm) atau memperoleh distribusi besaran atau jumlah persentase butiran baik agregat halus maupun agregat kasar. Distribusi yang diperoleh dapat ditunjukkan dalam table atau grafik.

Tabel 1. Analisa saringan sample 1

SRG NO		BERAT MASING - MASING TERTAHAN	JUMLAH		
			BRT TTH	% TTH	% LOLOS
ASTM	(mm)				
3"	76.1				100
2.1/2"	63.3	217	217	4.58	95.42
1"	50.8	79	296	6.25	93.75
3/4"	38.1	373	669	14.12	85.88
3/8"	25.4	301	970	20.48	79.52
# 4	9.62	1132	2102	44.37	55.63
# 10	4.75	420	2522	53.24	46.76
# 40	2.00	396	2918	61.60	38.40
# 200	0.075	495	3413	72.05	27.95

Untuk table 1 didapatkan hasil analisa saringan dan dilanjutkan dengan sample ke 2 di table 3 di bawah ini untuk memperoleh nilai rata – rata pengujian

Tabel 2. Analisa saringan material 2

SRG NO		BERAT MASING - MASING TERTAHAN	JUMLAH			RATA - RATA
			BRT TTH	% TTH	% LOLOS	
ASTM	(mm)					
3"	76.1				100	100
2.1/2"	63.3	176	176	4.14	95.86	95.64
1"	50.8	219	395	9.28	90.72	92.23
3/4"	38.1	231	626	14.71	85.29	85.58
3/8"	25.4	474	1100	25.85	74.15	76.84
# 4	9.62	902	2002	47.05	52.95	54.29
# 10	4.75	253	2255	53.00	47.00	46.88
# 40	2.00	486	2741	64.42	35.58	36.99
# 200	0.075	458	3199	75.18	24.82	26.38

Hasil gradasi untuk tanah di dapatkan rata-rata lolos saringan No. 4 (4,75 mm) sejumlah 54,29 % dan yang tertahan saringan No. 4 (4,75 mm) sebesar 47 % maka metode pengujian menggunakan pemadatan berat, cara B karena > 40% dengan volume catakan 2124 cm³.

Untuk pengujian selanjutnya untk mendapatkan berat jenis gabungan dilakukan pengujian beratjenis material Tertahan saringan No. 4 (4,75 mm) dan material lolos saringan nomor 4 (4,75 mm).

Ruang Lingkup Standar ini menetapkan prosedur uji untuk menentukan berat jenis tanah lolos saringan 4,75 mm (No. 4) menggunakan alat piknometer. Apabila tanah mengandung partikel lebih besar saringan 4,75 mm (No. 4), maka bagian yang tertahan saringan 4,75 mm (No. 4) diuji sesuai dengan SNI 03-1969-1990. Apabila tanah merupakan gabungan dari partikel yang lebih besar dan lebih kecil dari saringan 4,75 mm (No. 4), maka contoh tanah harus dipisahkan menggunakan saringan 4,75 mm (No. 4).

Tabel 3 Pengujian berat jenis dan penyerapan

CONTOH No.	I	
	A	B
BERAT CONTOH KERING SETELAH DIOVEN (BK)	1524	1442
BERAT CONTOH KERING PERMUKAAN (BJ)	1561	1477
BERAT CONTOH DALAM AIR (BA)	901	854
CONTOH No.	A	B
BERAT JENIS $\frac{BK}{BJ - BA}$	2.309	2.315
BERAT JENIS KERING PERMUKAAN $\frac{BJ}{BJ - BA}$	2.365	2.371
BERAT JENIS SEMU $\frac{BK}{BK - BA}$	2.446	2.452
PENYERAPAN $\frac{BJ - BK}{BK} \times 100 \%$	2.428	2.427

Dari hasil pengujian didapatkan berat jenis sample A sebesar 2.309 dan Sample B sebesar 2.315 menghasilkan rata – rata berat jenis 2,312, dengan jumlah penyerapan material

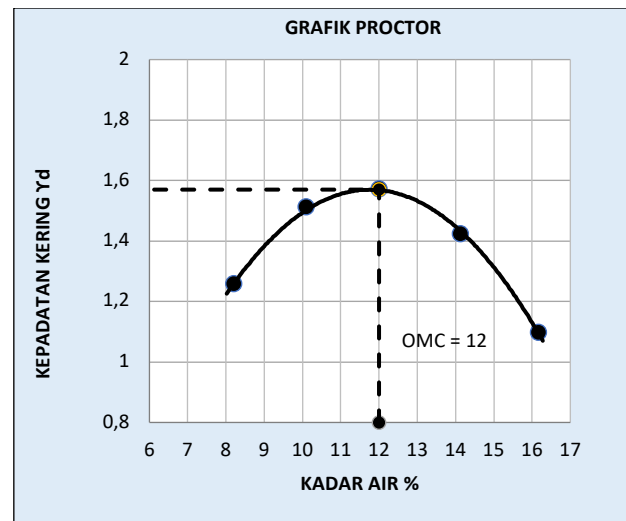
sebesar 2.42 %, hasil ini dapat sebagai bj gabungan

Tabel 4 Pengujian berat jenis dan penyerapan

CONTOH No.	I		RATA RATA
	A	B	
Berat Contoh Kering Permukaan 500	500	500	
Berat Contoh Kering Dari Oven (BK)	487.2	487.0	
Berat Botol + Air Pada 25 Co (B)	669.9	671.2	
Berat Botol + Contoh Kering Permukaan + Air Pada 25o C (Bt)	958.3	959.9	
CONTOH No.	A	B	RATA RATA
BERAT JENIS $\frac{BK}{B + 500 - Bt}$	2.302	2.305	2.304
BERAT JENIS KERING PERMUKAAN $\frac{500}{B + 500 - Bt}$	2.363	2.366	2.365
BERAT JENIS SEMU $\frac{BK}{B + BK - Bt}$	2.451	2.456	2.453
PENYERAPAN $\frac{500 - BK}{BK} \times 100 \%$	2.627	2.669	2.648

Dari hasil pengujian didapatkan berat jenis sample A sebesar 2.302 dan Sample B sebesar 2.305 menghasilkan rata – rata berat jenis 2,304, dengan jumlah penyerapan material sebesar 2.64 %, hasil ini dapat sebagai bj gabungan

untuk hasil pengujian proctor langsung di terjemahkan dalam bentuk grafik 1 di bawah ini,



Grafik 1 hasil Pengujian Proctor

Grafik diatas menunjukkan bahwa didapat kan sebagai berikur berat jenis maksimum 1,570 dengan kepadatan 95 % menjadi 1,492 seperti dibawah ini

$$100\% Yd \text{ MAKS} = 1.570$$

$$95\% Yd \text{ MAKS} = 1.492$$

KESIMPULAN

Adapun Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian tersebut adalah didapatkan untuk uji saringan didapat 45,71 % tertahan saringan No 4 (4,75 mm) dinyatakan timbunan tersedbut berbutir halus berat kering $\gamma_d = 1,492 \text{ gr/cm}^3$ dinyatakan tanah lempung

DAFTAR PUSTAKA

Anwar Muda. (2016). MODEL PENDEKATAN ALAT UJI KEPDATAN RINGAN UNTUK TANAH DI LABORATORIUM, Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional VI

- Arsyad Hafif dkk. (2024). PENYELIDIKAN TANAH DENGAN PENGUJIAN DI LABORATORIUM MENURUT SNI PADA AREA IRIGASI BATANG ANAI II. Universitas Bung Hatta Padang
- Braja. M.Das.(1995). MEKANIKA TANAH. Erlangga. Jakarta
- Craig.F.(1991).MEKANIKA TANAH. Erlangga.Jakarta
- Muda Anwar.(2018).APLIKASI MODEL ALAT UJI KEPDATAN RINGAN UNTUK TANAH DI LABORATORIUM (PENELITIAN LANJUTAN XI). Jurnal Infrastruktur. 5(4).256-378.
<https://www.neliti.com/id/publications/65852/model-pendekatan-alat-uji-kepadatan-ringan-untuk-tanah-di-laboratorium>
- Mahardika Ghea Andrew dan Pratama Fikri. (2020). PENGUJIAN KEPADATAN TANAH METODE STANDAR PROCTOR DENGAN ALAT UJI PEMADAT STANDAR. Jurnal Isu teknologi. 15(20).16-22.
<https://garuda.kemdiktisaintek.go.id/documents/detail/3877106>
- Ratna Yuniarti, .(2008). PERBANDINGAN NILAI DAYA UKUR TANAH DASAR BADAN JALAN YANG DISTABILISASI SEMEN DAN ABU SEKAM PADI. Jurnal media Teknik sipil. 3(4). 255-261
<https://www.neliti.com/publications/151229/perbandingan-nilai-daya-dukung-tanah-dasar-badan-jalan-yang-distabilisasi-semen>
- SNI 03-1742-2008. Cara Uji Kepadatan Ringan Untuk Tanah , Badan Standardisasi Nasional. Jakarta
- SNI 03-1743-2008. Cara Uji Kepadatan Berat Untuk Tanah , Badan Standardisasi Nasional.Jakarta
- SNI 3423:2008 . Cara uji analisis ukuran butir tanah, Badan Standardisasi Nasional.Jakarta.
- SNI 1964 : 2008 Cara uji berat jenis tanah, Badan Standardisasi Nasional.Jakarta.
- SNI. 2008. SNI 1965-2008. Cara Uji Kadar Air. Bandung: Badan Standar Nasional.
- Warsiti (2009), MENINGKATKAN CBR DAN MEMPERKECIL SWELLING TANAH SUB GRADE DENGAN METODE STABILISASI TANAH DAN KAPUR. Jurnal Politeknik Negeri Semarang.2(1). 18-25
<https://scispace.com/pdf/meningkatkan-cbr-dan-memperkecil-swellingsub-grade-4unhk0csgz.pdf>