



Analisis Pengujian Berat Jenis Tanah Sampel Batu Lempung dan Batu Pasir Pada Nomor Titik Bor RA04 PT. Bukit Asam, Tbk.

(*Analysis of Testing Soil Specific Gravity of Claystone and Sandstone Samples on Number Drill Point RA04 PT. Bukit Asam, Tbk.*)

Astrid Fadhilah¹, Muhammad Abdul Ghony², Roihan Akmal³

^{1,2,3} Akademi Komunitas Industri Pertambangan Bukit Asam, Indonesia

¹astridfadhilah@akipba.ac.id, ²m.abdulghony@akipba.ac.id, ³roihanak@gmail.com

Penulis Korespondensi: Astrid Fadhilah | **Email:** astridfadhilah@akipba.ac.id

Diterima (*Received*): 28/08/2023 | Direvisi (*Revised*): 28/08/2023 | Diterima untuk Publikasi (*Accepted*): 28/08/2023

ABSTRAK

Tanah merupakan kumpulan butiran (agregat) mineral alami yang bisa dipisahkan oleh suatu cara mekanik bila agregat tersebut di aduk dalam air atau kumpulan mineral, bahan organik dan endapan-endapan yang relatif lepas (*loose*), yang terletak diatas batuan dasar (*bedrock*). Dapat diketahui bahwa hasil pengujian dengan No. Titik bor RA04 pada sampel 06 dan 07 memiliki berat jenis tanah rata - rata 2,67, sampel 08 dan 09 memiliki berat jenis tanah rata - rata 2,61, sampel 10 memiliki berat jenis rata - rata 2,68, sedangkan sampel no 15 memiliki berat jenis rata - rata yaitu 2,72. Jenis tanah sampel 06-10, dan 15 ini adalah *claystone* (batu lempung). Pada sampel no 11 memiliki berat jenis rata - rata yaitu 2,71. Pada sampel no 13 memiliki berat jenis rata - rata 2,68. Pada sampel 14 memiliki berat jenis rata - rata yaitu 2,67. Jenis tanah pada sampel no 11,13 dan 14 adalah sandstone. Hasil pengujian *specific gravity* pada sampel *claystone* dan *sandstone* memiliki nilai yang berbeda. Pada sampel *sandstone* diketahui berat jenis rata - ratanya lebih besar daripada berat jenis rata - rata *claystone*. Hal ini disebabkan karena ada 2 faktor yang mempengaruhi berat jenis tanah yaitu tekstur dan bahan organik tanah. Pada tekstur, jika partikel tanahnya kasar, maka nilai berat jenis nya menjadi besar.

Kata Kunci: Analisis, Tanah, Berat Jenis Tanah, Batu Lempung, Batu Pasir

ABSTRACT

Soil is a natural mineral aggregate (aggregate) which can be separated by mechanical means when the aggregate is stirred in air or a collection of minerals, organic matter and relatively loose (*loose*) deposits, which are located on top of bedrock. It can be seen that the test results with No. The drill point RA04 in samples 06 and 07 has an average soil density of 2.67, samples 08 and 09 have an average soil density of 2.61, sample 10 has an average density of 2.68, while sample no 15 has an average density of 2.72. The types of soil samples 06-10, and 15 are claystone. In sample no. 11 has an average density of 2.71. In sample no. 13 has an average density of 2.68. Sample 14 has an average density of 2.67. The type of soil in samples no. 11,13 and 14 is sandstone. The results of the specific gravity test on claystone and sandstone samples have different values. In the sandstone sample, it is known that the average density is greater than the average type of claystone. This is because there are 2 factors that affect the specific gravity of the soil, namely texture and soil organic matter. In texture, if the soil particles are coarse, then the specific gravity value becomes large.

Keywords: Analysis, Soil, Soil Specific Gravity, Claystone, Sandstone

© Author(s) 2023. This is an open access article under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC BY-SA 4.0).

1. Pendahuluan

Tantangan di era sekarang ini, pendidikan sangat mempengaruhi untuk menghasilkan tenaga kerja yang siap kerja. Kualitas pendidikan yang bersaing tinggi sangat ditentukan oleh praktek yang diterapkan oleh perkuliahan. Salah satu faktor pendukung persiapan kelulusan dalam

bersaing di dunia kerja adalah wawasan dan keterampilan yang mahasiswa miliki dan juga merupakan hasil dari pengalaman terjun langsung ke dunia industri.

Praktik Kerja Lapangan (PKL) merupakan kegiatan lapangan yang wajib dilakukan oleh mahasiswa AKIPBA. PKL ini bertujuan untuk memberikan kesempatan kepada

mahasiswa agar mendapatkan pengalaman kerja sebelum memasuki dunia kerja, mendapatkan referensi dari instansi atau perusahaan, membandingkan dan menerapkan kemampuan akademik dan kecakapan yang telah dimiliki dengan aplikasi di lapangan, memahami konsep kerja sesungguhnya sesuai dengan kebutuhan dunia kerja, serta lebih mematangkan kecakapan yang telah dimiliki sehingga lebih siap memasuki dunia kerja.

Dalam perhitungan analisa mekanika tanah, berat jenis (Specific Gravity) dari butiran tanah padat sering dibutuhkan. Harga berat jenis tanah yang diperlukan dapat kita periksa atau diuji di laboratorium, sehingga kita dapat menentukan harga- harga G_s secara akurat. Berat spesifik suatu tanah perlu diketahui karena di dalam tanah sendiri banyak mengandung berat spesifik mineral-mineral penting untuk diketahui berapa kadarnya. Mineral-mineral tersebut adalah Montmorilonit, Illit, Kaolinite, Kwarsa, Limonite, Olivine, Klorit dll. Dari semua keberadaannya akan mempengaruhi dalam penentuan suatu berat spesifik tanah itu sendiri yang nanti berhubungan dengan penggunaan tanah tersebut.

Berat jenis dari suatu tanah menandakan bahwa berat tanah tersebut dibandingkan dengan volumenya. Harga-harga berat jenis akan berpengaruh ke beberapa hal seperti kekuatan tanah, berat sendiri. Dalam pengujian berat spesifik dapat menggunakan labu kecil sebagai tempat untuk sampel tanah yang sudah berbentuk lumpur yang sebelumnya merupakan tanah kering yang ditumbuk terlebih dahulu sampai halus, kemudian diayak pada ayakan 0.075 mm.

1.1. Pengertian Tanah

Tanah merupakan kumpulan butiran (agregat) mineral alami yang bisa dipisahkan oleh suatu cara mekanik bila agregat tersebut diaduk dalam air atau kumpulan mineral, bahan organik dan endapan-endapan yang relatif lepas (*loose*), yang terletak diatas batuan dasar (*bedrock*).

1.2. Proses Pembentukan Tanah

Proses pelapukan terus berlangsung hingga akhirnya batuan induk tanah berubah menjadi tanah. maka proses pelapukan itu sendiri berupa pelapukan:

1. Fisis, pelapukan fisis juga disebut pelapukan mekanis dimana pada pelapukan tersebut sifatnya ialah merombak batuan secara mekanik tanpa mengubah sifat batuannya.

2. Kimiawi, yaitu pelapukan yang terjadi akibat peristiwa kimia dimana proses penghancuran batuan dengan cara dilarutkan oleh zat cair contohnya air hujan yang mengenai batukapur atau batugamping

3. Biologis, merupakan pelapukan yang terjadi akibat proses biologis/organisme dimana penghancuran batuan dibantu oleh organisme seperti manusia, hewan maupun tumbuhan.

1.3. Komponen Tanah

1. Mineral

Adapun presentasi mineral dalam tanah adalah 45%, lebih banyak daripada komponen yang lain. Mineral yang merupakan komponen utama memiliki hubungan dengan tingkat kesuburan tanah.

2. Air

Komponen yang selanjutnya adalah air dengan presentase 25%. Berdasarkan pengamatan, air merupakan komponen tanah yang sifatnya dapat berubah-ubah atau dinamis. Ruang bagian tanah yang ditempati oleh air adalah bagian pori-pori tanah.

3. Udara

Komponen yang selanjutnya adalah udara dengan presentase 25% yang memiliki presentasi sama dengan air. Sifat udara dalam tanah ini sama halnya dengan sifat yang dimiliki oleh air, yaitu dapat berubah-ubah sehingga udara dapat keluar dari tanah akibat tekanan dari air yang meningkat.

4. Bahan Organik

Komponen tanah yang paling terakhir dan paling rendah presentasinya adalah bahan organik dengan presentase komposisinya hanya 5%. Bahan organik ini terbentuk dari proses dekomposisi bahan organik yang bersumber pada tumbuhan dan hewan yang telah mati.

1.4. Batu Pasir (*Sandstone*)

Batupasir adalah batuan sedimen klastik yang terutama terdiri dari partikel mineral berukuran pasir (0,0625 hingga 2 mm) atau fragmen batuan. Seperti pasir yang tidak disemen, batupasir dapat berupa warna apa pun karena kotoran dalam mineral, tetapi warna yang paling umum adalah cokelat, coklat, kuning, merah, abu-abu, merah muda, putih, dan hitam. Karena lapisan batupasir sering membentuk tebing yang sangat terlihat dan fitur topografi lainnya, warna tertentu dari batupasir telah sangat diidentifikasi dengan daerah tertentu.

1.5. Batu Lempung (*Claystone*)

Tanah lempung merupakan tanah yang berasal dari pelapukan unsur kimiawi penyusun batuan. Menurut Bowles (1991), tanah lempung adalah partikel mineral yang berukuran lebih kecil dari 0,002 mm yang merupakan unsur utama dalam proses kohesif dalam tanah. Tanah lempung dari proses pembentukannya merupakan hasil dari hasil pelapukan batuan silika oleh asam karbonat dan sebagian lagi prosesnya berasal dari aktifitas panas bumi atau geothermal.

1.6. Proses Preparasi

Preparasi sampel adalah proses persiapan suatu sampel agar layak untuk di uji di laboratorium. Maksudnya adalah preparasi disini bertujuan untuk mempersiapkan suatu zat yang akan di analisis di laboratorium. Hal ini disebabkan, dalam analisa kimia terkadang terdapat beberapa syarat

yang harus dipenuhi sebelum sampel tersebut di uji, antara lain ukuran sampel harus sekian mesh atau mikrometer. Jadi, sampel yang akan di analisa harus memiliki ukuran yang sesuai dengan standar yang menjadi metode dalam analisa tersebut, sehingga hasil analisa menjadi akurat dan presis.

1. Mengeringkan sampel di oven
2. Penghancuran sampel menggunakan crusher
3. Pengayakan Manual Preparasi

1.7. Berat Jenis Tanah (*Specific Gravity*)

Berat Jenis tanah adalah angka perbandingan antara berat isi butir tanah dengan berat isi air suling pada volume yang sama dan suhu tertentu. Berat jenis tanah sangat penting diketahui yang selanjutnya digunakan dalam perhitungan - perhitungan mekanika tanah.

Selain mencari kadar air dalam tanah, parameter yang dicari pada tanah adalah berat jenis butir tanah (Gs). Pengujian berat jenis tanah menggunakan standar ASTM D654-92 (1994).

Untuk menghitung besarnya Gs digunakan rumus :

$$GS = \frac{W2 - W1}{(W4 - W1) - (W3 - W2)} \times K$$

Ket:

W1 = Berat Piknometer (gram)

W2 = Berat Piknometer dan tanah kering (gram)

W3 = Berat Piknometer.tanah dan air (gram)

W2 = Berat Piknometer dan air (gram)

K = Hubungan antara kerapatan relatif air dan factor konversi K dalam Temperatur.

Berikut adalah alat yang digunakan dalam pengujian Specific gravity:

1. Digital Analytic
2. Picnometer
3. Nampan
4. Spatula
5. Corong
6. Kanebo
7. Tarra
8. Desicator Vacum
9. Thermometer
10. Oven

Berikut adalah bahan yang digunakan dalam pengujian spesific gravity :

1. Air Suling
2. Sampel Claystone RA04
3. Sampel Sandstone RA04

2. Data dan Metodologi

Penulis mendapatkan data-data dalam penulisan laporan menggunakan beberapa metode, antara lain:

2.1. Metode Literatur

Metode pengumpulan data ini dilakukan dengan cara mempelajari buku- buku manual serta berkas-berkas lain

yang disediakan di laboratorium eksplorasi dan memanfaatkan teknologi dengan membaca jurnal-jurnal dari penelitian yang sudah ada.

2.2. Metode Observasi

Metode pengumpulan data ini dilakukan dengan cara pengamatan dan pelaksanaan kerja secara langsung di satker laboratorium eksplorasi PT Bukit Asam Tbk dengan ikut serta langsung dengan instruktur di satker tersebut.

2.3. Metode Wawancara

Melalui metode ini, penulis mengadakan tukar pendapat dengan pembimbing lapangan yang berada di satker tersebut maupun dengan teman guna mendapatkan informasi tentang materi yang bersangkutan..

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Prosedur Pengujian (*Specific Gravity*)

Berikut adalah prosedur pengujian *specific gravity* sebagai berikut:

1. Mengeluarkan sampel dan picnometer yang telah di oven selama 16-24 jam.
2. Menimbang massa picnometer lalu di reset menjadi 0.
3. Memasukkan sampel kedalam picnometer sebanyak 10 gram.
4. Timbang dan catat ke dalam form yang telah disediakan.
5. Isi air suling sebanyak setengah dari ukuran picnometer yang sudah terisi sampel.
6. Masukkan sampel yang berada di dalam picnometer kedalam desikator vacuum untuk menghilangkan gelembung yang ada di air tersebut kurang lebih selama 1 jam.
7. Setelah gelembung tersebut hilang, keluarkan picnometer dari desikator vacuum.
8. Setelah itu, isi picnometer dengan air suling sampai penuh dan tutup menggunakan penutup picnometer. Di atas tutup tersebut, harus ada sisa air sedikit agar tidak ada rongga udara yang masuk.
9. Kemudian timbang picnometer yang berisi sampel dan air suling beserta tutupnya menggunakan digital analitic lalu catat kedalam form.
10. Setelah ditimbang, ukur suhu air menggunakan thermometer.
11. Buang sampel beserta airnya lalu bersihkan picnometer dan masukkan kembali kedalam oven untuk dikeringkan.

3.2. Perhitungan Pengujian *Specific Gravity*

Perhitungan pada pengujian *specific gravity* ini dilakukan berdasarkan pada data lembar kerja yang diperoleh selama pengujian yang meliputi perhitungan massa air, massa sampel kering, dan jumlah kandungan air.

Tabel 1 Data perhitungan berat jenis tanah no. titik bor RA04 (Sumber Laboratorium Mekanika Tanah, 2022)

BukitAsam		FORMULIR				Nomor Dokumen : Q/LPMT/7.2/SG		
LABORATORIUM PENGEJER MEKANIKA TANAH		HASIL PENGUJIAN UJI BERAT JENIS TANAH				Nomor Revisi : 0		
						Halaman : 2 dari		
Disingkap Oleh	Geoteknik	No. Titik Bor	BTS. 75		Nomor Order	18/WO/BTS.75G/251/152/VI/2022		
Diji Oleh	A	Lokasi	Suhun Deraji		Tanggal Sampling	15 Juni 2022		
Diperiksa Oleh	Pati Maysari	Nomor Sampel	06 s/d 10		Tanggal Order	20 July 2022		
Dicetusai Oleh	Riwina Heri	Jenis Sampel	Undisturbed / Disturbed		Tanggal Pengujian	10 January 2022		
KANTOR EKSPLOARASI & GEOTEKNIK, TELEPON (0734) 451096, 451097 EXT. 2501, 2628								
STANDAR/METODE : ASTM D. 854-14								
Kode Sampel	6		7		8		9	
Kedalaman	55,00 - 55,45		59,35 - 59,80		69,55 - 70,00		73,00 - 73,45	
Nomor Pycnometer	83	92	7	6	10	3	12	134
Massa Pycnometer + Sampel (W2)	51,4650	51,7182	53,9118	59,5884	50,6489	53,7625	54,1924	53,4983
Massa Pycnometer (W1)	41,4641	41,7161	43,9080	49,5845	40,6448	43,7619	44,1907	43,4940
Massa Sampel (W1 - W2-W1)	10,0009	10,0001	10,0038	10,0039	10,0041	10,0006	10,0017	10,0043
Subu (T)	25,9	25,9	25,9	25,9	25,9	25,6	25,6	25,6
Massa Pycnometer + Sampel + Air (W3)	155,5641	155,4042	152,5342	156,1037	151,0275	152,7037	156,2689	155,1082
Massa Pycnometer + Air Pada T°C (W4)	149,2912	149,1592	146,25	149,8552	144,8544	146,5356	150,085	148,9361
Berat Jenis	2,68	2,66	2,69	2,66	2,61	2,61	2,62	2,61
Berat Jenis Rata-rata	(I-II) / 2		2,67	2,67	2,61	2,61	2,61	2,68
Jenis/Nama Tanah/Batuan	Claystone		Claystone	Claystone	Claystone	Claystone	Claystone	Claystone
Catatan :								
Standar Deviasi antara I dan II ≤ 2%	1,38%		1,81%	0,14%	0,65%	1,57%		

No Picno 1

$$GS = \frac{53,5290 - 43,5283}{(149,35133 - 43,5283) - (155,6744 - 53,5290)}$$

$$GS = \frac{10,0007}{10,0007}$$

$$GS = \frac{10,0007}{(105,82303) - (102,1454)}$$

$$GS = \frac{10,0007}{3,67763}$$

$$GS = 2,72$$

Rata-rata

$$= \frac{2,69 + 2,72}{2}$$

$$= 2,71$$

Dapat diketahui bahwa hasil pengujian dengan No. Titik bor RA04 pada sampel 06 dan 07 memiliki berat jenis tanah rata - rata 2,67, sampel 08 dan 09 memiliki berat jenis tanah rata - rata 2,61, sampel 10 memiliki berat jenis rata - rata 2,68, sedangkan sampel no 15 memiliki berat jenis rata - rata yaitu 2,72. Jenis tanah sampel 06-10, dan 15 ini adalah *claystone* (batulempung).

Pada sampel no 11 memiliki berat jenis rata - rata yaitu 2,71. Pada sampel no 13 memiliki berat jenis rata - rata 2,68. Pada sampel 14 memiliki berat jenis rata - rata yaitu 2,67. Jenis tanah pada sampel no 11,13 dan 14 adalah *sandstone*. Berdasarkan tabel nilai-nilai berat jenis dari berbagai jenis tanah, untuk jenis tanah berdasarkan berat jenis butir, sampel *claystone* termasuk jenis lempung organik dan lempung tak organik. Sedangkan untuk sampel *sandstone*, termasuk ke dalam jenis tanah pasir.

Hasil pengujian *specific gravity* pada sampel *claystone* dan *sandstone* memiliki nilai yang berbeda. Pada sampel *sandstone* diketahui berat jenis rata - ratanya relatif lebih besar daripada berat jenis rata - rata *claystone*. Hal ini disebabkan karena ada 2 faktor yang mempengaruhi berat jenis tanah yaitu tekstur dan bahan organik tanah. Pada tekstur, jika partikel tanahnya kasar, maka nilai berat jenis nya menjadi besar. Contohnya seperti *sandstone*. Sedangkan jika ukuran partikel tanah *claystone* seperti liat, maka berat jenisnya menjadi rendah. Dan jika tanah yang bertekstur liat memiliki pori yang kecil karena tingkat kepadatannya tinggi. Sedangkan jika tanah yang bertekstur pasir, memiliki pori yang besar dan tingkat kepadatannya rendah.

Tabel 2 Nilai-nilai berat jenis dari berbagai jenis tanah (sumber Hardiyatno, 2002)

Jenis Tanah	Berat Jenis Butir
Kerikil	2,65 - 2,68
Pasir	2,65 - 2,68
Lanau Tak Organik	2,62 - 2,68
Lempung Organik	2,58 - 2,65
Lempung Tak Organik	2,68 - 2,75
Humus	1,37
Gambut	1,25 - 1,80

Perhitungan pada sampel No.11

No Picno 21

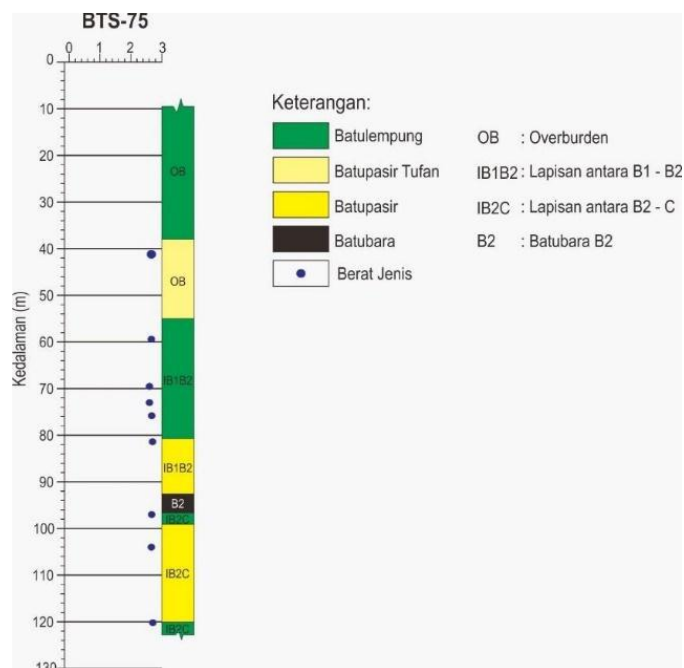
$$GS = \frac{54,5360 - 44,5331}{(152,17103 - 44,5331) - (158,4731 - 54,5360)}$$

$$GS = \frac{10,0029}{10,0029}$$

$$GS = \frac{10,0029}{(107,63793) - (103,9371)}$$

$$GS = \frac{10,0029}{3,70083}$$

$$GS = 2,70$$



Gambar 1 Penampang stratigrafi nomor titik bor RA04

Berdasarkan gambar di atas, dari kedalaman sampel dapat diketahui pada sampel 05-10 RA04 ini termasuk pada lapisan overburden atau lapisan batuan luar.

Untuk sampel no 10 itu termasuk pada lapisan IB1B2 atau di lapisan antara B1 - B2. Pada sampel no 13-15 RA04 ini termasuk pada lapisan IB2C atau lapisan antara B2 - C.

4. Kesimpulan

Dapat diketahui bahwa hasil pengujian dengan No. Titik bor RA04 pada sampel 06 dan 07 memiliki berat jenis tanah rata - rata 2,67, sampel 08 dan 09 memiliki berat jenis

tanah rata - rata 2,61, sampel 10 memiliki berat jenis rata - rata 2,68, sedangkan sampel no 15 memiliki berat jenis rata - rata yaitu 2,72. Jenis tanah sampel 06-10, dan 15 ini adalah *claystone* (batulempung). Pada sampel no 11 memiliki berat jenis rata - rata yaitu 2,71. Pada sampel no 13 memiliki berat jenis rata - rata 2,68. Pada sampel 14 memiliki berat jenis rata - rata yaitu 2,67. Jenis tanah pada sampel no 11,13 dan 14 adalah *sandstone*.

Hasil pengujian *specific gravity* pada sampel *claystone* dan *sandstone* memiliki nilai yang berbeda. Pada sampel *sandstone* diketahui berat jenis rata - ratanya lebih besar daripada berat jenis rata - rata *claystone*. Hal ini disebabkan karena ada 2 faktor yang mempengaruhi berat jenis tanah yaitu tekstur dan bahan organik tanah. Pada tekstur, jika partikel tanahnya kasar, maka nilai berat jenisnya menjadi besar.

5. Referensi

- Azwar, A. 1996. Pengantar Administrasi Kesehatan Masyarakat. Jakarta: Binarupa Aksara
- Bowles E Joseph, 1991, Sifat - Sifat Fisis dan Geoteknik Tanah, Edisi Kedua. Jakarta: Erlangga.
- Darwis, M. 2018. DASAR-DASAR MEKANIKA TANAH. Yogyakarta:Pena Indis.
- Esteberg, K. 2002. Qualitative Methods Ins Social Research. Hill, New York: Mc Graw.
- Hardiyatno, H. C. 2002. Mekanika Tanah 1. Bulaksumur, Yogyakarta: GAJAH MADA UNIVERSITY PRESS.
- Sugiyono. 2010. Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta
- Wesley, L. 2017. Mekanika Tanah. Yogyakarta: Andi.
- Zed. 2008. Metode Penelitian Kepustakaan. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia