

# Klasifikasi Tanah Lempung Berdasarkan Sistem Uscs (*Unified Soil Classification System*) Dan Aashto (*American Association of State Highway and Transportation Officials*)

Arissa Sabilla<sup>1</sup>, Cut Sitti Rafidatul Hidayani<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Civil Engineering, Faculty of Science and Technology, Samudra of University, Langsa, Aceh, Indonesia

<sup>2</sup>Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Iskandar Thani College of Engineering, Banda Aceh, Aceh, Indonesia

\*Koresponden email: arissasabilla@unsam.ac.id

Diterima: 22-10-2025

Disetujui: 27-11-2025

## Abstract

The fine-grained soil in the Gampong Keutapang Quarry area, Lhoong District, is widely used as embankment material and construction base soil, but to date there is no documented geotechnical characteristic data. This condition poses a risk of construction failure due to the incompatibility of the soil type with its intended use. Therefore, this study aims to identify the physical properties of the clay soil at the location and determine its classification using two international standard systems, namely USCS and AASHTO. The research method uses a quantitative experimental approach through a series of laboratory tests, including the determination of natural water content, specific gravity, sieve analysis, and Atterberg limit tests. The test results show that the soil has an average water content of 39.98%, a specific gravity of 2.619 g/cm<sup>3</sup>, a liquid limit (LL) of 64.24%, a plastic limit (PL) of 39.98%, and a plasticity index (PI) of 24.25%. The high LL and PI values cause the soil to be classified as MH in the USCS system, namely inorganic silt with high plasticity. Meanwhile, based on the AASHTO system, LL values > 40% and PI > 11% place the soil in the A-7-5/A-7-6 group, indicating subgrade quality with low bearing capacity. The results of this study provide important contributions to the field of geotechnics, particularly in providing baseline information for more sustainable construction planning and infrastructure development.

**Keywords:** *Soil Classification, USCS, AASHTO, Clay Soil, Plasticity Index*

## Abstrak

Tanah berbutir halus di kawasan *Quarry* Gampong Keutapang, Kecamatan Lhoong, secara luas dimanfaatkan sebagai material timbunan dan tanah dasar konstruksi, namun hingga kini belum memiliki data karakteristik geoteknik yang terdokumentasi. Kondisi ini menimbulkan risiko kegagalan konstruksi akibat ketidaksesuaian jenis tanah dengan peruntukannya. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi sifat fisis tanah lempung di lokasi tersebut serta menentukan klasifikasinya menggunakan dua sistem standar internasional, yaitu USCS dan AASHTO. Metode penelitian menggunakan pendekatan eksperimen kuantitatif melalui serangkaian pengujian laboratorium, meliputi penentuan kadar air alami, berat jenis, analisis saringan, serta uji batas Atterberg. Hasil pengujian menunjukkan bahwa tanah memiliki kadar air rata-rata 39,98%, berat jenis 2,619 g/cm<sup>3</sup>, batas cair (LL) 64,24%, batas plastis (PL) 39,98%, dan *indeks plastisitas* (PI) 24,25%. Nilai LL dan PI yang tinggi menyebabkan tanah diklasifikasikan sebagai MH dalam sistem USCS, yaitu lanau anorganik berplastisitas tinggi. Sementara itu, berdasarkan sistem AASHTO, nilai LL > 40% dan PI > 11% menempatkan tanah ke dalam kelompok A-7-5/A-7-6, yang menunjukkan kualitas tanah dasar dengan daya dukung rendah. Hasil studi ini memberikan kontribusi penting dalam bidang geoteknik, khususnya dalam menyediakan informasi dasar bagi perencanaan konstruksi dan pengembangan infrastruktur yang lebih berkelanjutan.

**Kata Kunci:** *Klasifikasi Tanah, USCS, AASHTO, Tanah Lempung, Indeks Plastisitas*

## 1. Pendahuluan

Tanah merupakan salah satu unsur terpenting dalam sistem alam yang menopang kehidupan dan aktivitas manusia, terutama dalam bidang teknik sipil [1]. Hampir seluruh infrastruktur dibangun di atas tanah, meskipun dalam beberapa kondisi harus dibangun secara langsung maupun tidak langsung, sehingga tanah berperan sebagai media penopang beban struktur bangunan [2]. Dalam teknik sipil, karakteristik tanah yang beragam menuntut perhatian khusus dan memengaruhi kestabilan konstruksi yang berdiri di atasnya. Menurut Hardiyatmo (2019), tanah didefinisikan sebagai material yang tersusun dari berbagai mineral dan organik yang dapat dengan mudah terlepas dan biasanya beda pada bagian atas batuan dasar [3]. Variasi ukuran, bentuk, serta kandungan mineral butiran tanah menentukan perilaku dan daya dukungnya terhadap beban konstruksi [4]. Oleh sebab itu, pemahaman tentang sifat dan klasifikasi tanah merupakan langkah awal yang krusial dalam perencanaan teknik sipil, khususnya dalam bidang fondasi, jalan, dan pekerjaan tanah [5].

Dalam perencanaan dan pelaksanaan konstruksi, pemilihan jenis pondasi dan perhitungan daya dukung tanah tidak dapat dilepaskan dari analisis sifat fisis serta klasifikasi tanah [6]. Kegagalan konstruksi sering kali berakar pada kesalahan dalam mengenali jenis tanah atau ketidaktepatan dalam memperkirakan perilakunya terhadap beban [7]. Tanah lempung, salah satu jenis tanah yang paling umum dijumpai di Indonesia, memiliki karakteristik plastis, daya serap air tinggi, serta kohesivitas yang besar, namun memiliki kuat geser rendah [8]. Kondisi ini dapat menyebabkan permasalahan seperti penurunan diferensial, deformasi berlebih, hingga retakan pada struktur permukaan apabila tidak diidentifikasi secara tepat sejak tahap perencanaan [9]. Secara umum, wilayah Indonesia termasuk Aceh didominasi oleh jenis tanah yang memiliki butiran halus seperti lanau dan lempung terbentuk dari proses pelapukan batuan sedimen dan aktivitas geotektonik. Oleh karena itu, upaya untuk mengklasifikasikan tanah berdasarkan parameter fisis dan mekanis menjadi sangat penting guna mendukung keandalan perencanaan teknik sipil di wilayah ini.

Kecamatan Lhoong, Kabupaten Aceh Besar, menjadi tempat yang dapat dijadikan pilihan dalam mencari potensi sumber material galian C seperti tanah dan batuan dari kawasan *Quarry* di Gampong Keutapang. Aktivitas penggalian ini tidak hanya dimanfaatkan sebagai bahan bangunan, tetapi juga sering digunakan untuk pekerjaan timbunan jalan, tanggul, dan konstruksi dasar lainnya. Namun demikian, permasalahan yang sering muncul adalah kurangnya data dan informasi mengenai karakteristik tanah lempung di daerah tersebut, khususnya yang berhubungan dengan sifat plastisitas dan daya dukung tanah. Kondisi topografi Lhoong yang terdiri atas perbukitan dan daerah endapan aluvial menyebabkan variasi jenis tanah yang cukup signifikan [10]. Sebagian besar tanah di kawasan ini memperlihatkan ciri tanah lempung dengan kadar air tinggi, plastisitas sedang hingga tinggi, dan kemampuan drainase yang buruk [11]. Hal ini berdampak terhadap kestabilan lereng, kemampuan tanah menahan beban, serta kemungkinan terjadinya penurunan atau kerusakan pada struktur bangunan [12].

Dalam studi geoteknik, klasifikasi tanah memiliki peran penting sebagai dasar untuk menentukan perilaku tanah terhadap beban dan air [13]. Secara garis besar, ada dua metode yang sangat umum digunakan dalam mengklasifikasikan tanah, yaitu metode USCS dan AASHTO. USCS merupakan sebuah sistem yang dikembangkan dan viralkan oleh *Casagrande*, hal ini terjadi saat perang dunia ke-II dan kemudian diadopsi dan kembangkan oleh AASHTO di tahun 1969 [14]. Metode ini mengklasifikasikan tanah berdasarkan ukuran butir dan sifat plastisitasnya, pembagian dilakukan dengan dua karakteristik tanah yaitu pada karakter yang kasar dan halus [15]. Sementara itu, sistem AASHTO lebih sering digunakan dalam bidang perkerasan jalan, dengan mempertimbangkan karakteristik tanah dasar terhadap daya dukung dan kestabilan, sehingga sangat relevan untuk studi geoteknik di lapangan yang melibatkan pekerjaan infrastruktur transportasi [16]. Perbedaan utama antara sistem USCS dan AASHTO terletak pada fokus dan tingkat kedetailan parameter yang diuji, sehingga keduanya memberikan sudut pandang berbeda dalam evaluasi tanah. USCS menitikberatkan pada distribusi ukuran butir dan sifat plastisitas tanah melalui uji Atterberg serta presentase fraksi halus, sehingga lebih detail dalam mengidentifikasi perilaku tanah berbutir halus seperti lempung dan lanau. Sebaliknya, AASHTO dirancang khusus untuk kebutuhan perkerasan jalan dengan mempertimbangkan kinerja tanah sebagai subgrade melalui parameter seperti batas cair, indeks plastisitas, presentase lolos saringan No.200, serta penentuan Group Index yang lebih menggambarkan kualitas tanah terhadap beban lalu lintas [15].

Data empiris menunjukkan bahwa kondisi tanah di berbagai daerah di Indonesia cenderung beragam. Berdasarkan penelitian Muthia (2024) di Mandau, Bengkalis, dengan menggunakan metode USCS, ditemukan bahwa sampel tanah tergolong pada jenis lanau dan lempung. Penelitian ini menegaskan bahwa nilai batas cair (LL) dan indeks plastisitas (PI) merupakan parameter dominan dalam

menentukan klasifikasi tanah [17]. Sementara itu, penelitian Asmara (2025) di Kecamatan Rungkut, Surabaya, juga menggunakan metode USCS untuk mengidentifikasi tanah lempung terhadap sifat fisisnya. Hasilnya menyatakan bahwa tanah lempung di wilayah tersebut memiliki kadar air rata-rata 49,45%, berat jenis 2,725 gr/cc, nilai LL sebesar 78,22%, PL 35,74%, dan PI 42,48%, yang dikategorikan sebagai tanah OH (tanah organik berplastisitas tinggi) [18]. Kedua penelitian ini memperlihatkan bahwa variasi nilai-nilai parameter fisis seperti berat jenis, kadar air, dan plastisitas sangat memengaruhi hasil klasifikasi tanah.

Selain itu, Muthia (2024) melakukan penelitian klasifikasi tanah menggunakan sistem AASHTO di lima kecamatan Kota Payakumbuh dan menemukan bahwa jenis tanah dominan adalah lempung dengan tingkat plastisitas tinggi, yang berpengaruh terhadap daya dukung dan stabilitas jalan [17]. Hasil serupa juga diungkapkan oleh Fahrana (2019) di Langsa, di mana berdasarkan metode USCS menunjukkan bahwa sebagian besar tanah tergolong lempung plastisitas sedang hingga tinggi dengan nilai PI di atas 20% [19]. Berbagai penelitian telah dibahas, sehingga hasilnya dapat disimpulkan terkait penggunaan sistem USCS dan AASHTO memberikan gambaran yang komprehensif terhadap karakteristik tanah, baik dalam konteks perilaku geoteknik maupun aplikasinya dalam bidang transportasi dan konstruksi sipil [20].

Konteks penelitian ini menjadi sangat relevan ketika dikaitkan dengan kondisi geoteknik di Gampong Keutapang, Kecamatan Lhoong. Berdasarkan observasi awal, tanah di wilayah *Quarry* menunjukkan sifat plastis yang tinggi, berwarna kecoklatan, dan memiliki tekstur halus hingga sedang. Tanah tersebut sering digunakan sebagai material timbunan dan bahan konstruksi jalan lokal tanpa kajian geoteknik yang memadai. Ketidaksiuaian antara karakteristik tanah dan peruntukannya sering menyebabkan permasalahan pada infrastruktur, seperti deformasi permukaan jalan, keretakan pada bangunan, hingga longsor kecil di area tebing galian [21], [22].

Pembahasan yang telah dilakukan di atas yang mengurai berbagai kondisi permasalahan dan tuntutan dalam penelitian ini dilakukan karena tanah di kawasan *Quarry* Gampong Keutapang memiliki karakteristik yang belum teridentifikasi secara ilmiah melalui uji laboratorium, padahal tanah ini sering dimanfaatkan sebagai material konstruksi. Kondisi geoteknik di wilayah tersebut menunjukkan indikasi tanah lempung plastisitas tinggi yang berpotensi menyebabkan penurunan atau deformasi apabila digunakan tanpa pengolahan yang tepat. Penelitian ini dilakukan untuk menentukan dan mengklasifikasikan jenis tanah lempung di kawasan *Quarry* Gampong Keutapang, Kecamatan Lhoong, berdasarkan metode USCS dan AASHTO.

## 2. Material dan Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen kuantitatif yang dilakukan melalui serangkaian pengujian laboratorium terhadap sampel tanah yang diambil dari *Quarry* Gampong Keutapang, Kecamatan Lhoong, Kabupaten Aceh Besar. Dalam penelitian ini, hanya satu sampel tanah yang diambil dari lokasi penelitian, kemudian dibagi menjadi tiga benda uji agar setiap parameter fisis dapat diuji secara konsisten. Metodologi ini bertujuan untuk memperoleh data empiris yang terukur mengenai sifat fisis tanah lempung sehingga dapat diklasifikasikan berdasarkan sistem USCS dan AASHTO. Penelitian eksperimen kuantitatif ini dilakukan dengan melakukan percobaan langsung di laboratorium mekanika tanah untuk mengamati hubungan antara variabel bebas (karakteristik fisis tanah seperti kadar air, berat jenis, batas Atterberg, dan gradasi butiran) dengan variabel terikat (hasil klasifikasi tanah berdasarkan sistem USCS dan AASHTO). Hasil pengujian dianalisis secara kuantitatif menggunakan rumus dan perbandingan terhadap standar klasifikasi tanah yang berlaku, sehingga diperoleh jenis tanah yang mewakili kondisi di lapangan secara ilmiah dan akurat.

Proses penelitian dilaksanakan melalui beberapa tahapan yang disusun secara sistematis mulai dari persiapan, pengambilan sampel, pengujian laboratorium, hingga analisis data. Pengambilan sampel tanah dilakukan secara langsung di lapangan menggunakan Hand Auger atau alat bor tangan pada beberapa titik lokasi yang dianggap representatif di kawasan *Quarry* Gampong Keutapang. Sampel tanah yang telah diambil kemudian dikemas dalam wadah tertutup untuk menjaga kadar air alaminya sebelum dilakukan pengujian di Laboratorium Mekanika Tanah Program Studi Teknik Sipil Universitas Syiah Kuala.

### 2.1 Uji Kadar Air

Kadar air tanah menunjukkan jumlah air yang terkandung dalam pori-pori tanah terhadap berat keringnya. Nilai kadar air dihitung menggunakan rumus [18]:

$$W = \frac{W_2 - W_3}{W_3 - W_1} \times 100\% \quad (1)$$

Dimana:

- W = kadar air (%),  
 W1 = berat cawan kosong,  
 W2 = berat cawan + tanah basah,  
 W3 = berat cawan + tanah kering.

Tabel 1. Klasifikasi Tipe Tanah Berdasarkan Nilai Kadar Air Dalam Keadaan Jenuh Tanah

Tipe tanah	Kadar air dalam keadaan jenuh (%)
Pasir lepas dengan butiran seragam	30
Pasir padat dengan butiran seragam	16
Pasir berlanau yang lepas dengan butiran bersudut	25
Pasir berlanau yang padat dengan butiran bersudut	15
Lempung kaku	21
Lempung lembek	30-50
Tanah	25
Lempung organic lembek	90-120
Glacial till	10

## 2.2 Uji Berat Jenis Tanah

Berat jenis tanah ( $G_s$ ) didefinisikan sebagai rasio antara massa jenis partikel padat penyusun tanah dengan massa jenis air pada temperatur yang identik. Pengujian dilakukan menggunakan piknometer dengan rumus [18]:

$$G_s = \frac{W_2 - W_1}{H_p + (W_2 - W_1) - t_2} \quad (2)$$

Dimana:

- W1 = berat piknometer (gram)  
 W2 = berat piknometer dan tanah kering (gram)  
 W3 = berat piknometer, tanah dan air (gram)  
 W4 = berat piknometer dan air (gram)  
 t2 = Temperatur setelah 24 jam  
 H<sub>p</sub> = Harga Air Piknometer

Berikut disajikan tabel klasifikasi tanah sesuai berat jenis nya

Tabel 2. Klasifikasi Macam Tanah Berdasarkan Nilai Berat Jenis Tanah

Macam Tanah	Berat jenis (Gs)
Kerikil	2,65 – 2,68
Pasir	2,65 – 2,68
Lanau Anorganik	2,62 – 2,68
Lempung Organik	2,58 – 2,65
Lempung Anorganik	2,68 – 2,75
Humus	1,37
Gambut	1,25

## 2.3 Uji Analisis Saringan

Analisis saringan digunakan untuk menentukan distribusi ukuran butir tanah. Pada penelitian ini digunakan metode basah (*wet sieving*) untuk memisahkan partikel halus yang menggumpal. Sampel dicuci menggunakan air hingga air cucian jernih, kemudian dikeringkan dan diayak dengan serangkaian saringan standar. Persentase butiran yang tertahan dihitung menggunakan rumus [18]:

$$P = \frac{M-R}{M} \quad (3)$$

Dimana:

- P = Persen Kumulatif Tertahan (%)  
 M = Massa Benda uji  
 R = Massa Butiran yang tertahan

Berikut disajikan tabel klasifikasi tanah sesuai Butiran nya.

Tabel 3. Klasifikasi Jenis Tanah Berdasarkan Ukuran Butiran Tanah

<b>Ukuran Butiran</b>	<b>Jenis Tanah</b>
< 0,0020	Clay (Lempung)
0,0020 – 0,0074	Silt (Lanau)
0,0074 – 4,7500	Sand (Pasir)
> 4,7500	Gravel (Kerikil)

#### 2.4 Uji Batas-Batas Atterberg

Batas Atterberg menunjukkan perubahan perilaku tanah berbutir halus terhadap kadar airnya. Uji ini meliputi:

1. Batas Cair (*Liquid Limit/LL*): Menunjukkan kadar air di mana tanah berubah dari keadaan plastis menjadi cair.
2. Batas Plastis (*Plastic Limit/PL*): Menentukan kadar air saat tanah mulai kehilangan sifat plastisnya dan berubah menjadi semi-padat.
3. Indeks Plastisitas (*PI*): Menggambarkan rentang kadar air di mana tanah bersifat plastis dan dihitung dengan rumus:

$$PI = LL - PL (\%) \quad (4)$$

Semakin tinggi nilai PI, semakin besar kandungan mineral lempung dan semakin tinggi plastisitas nya. Berdasarkan klasifikasi [18]:

Tabel 4. Klasifikasi Sifat, Macam Dan Kohesi Tanah Berdasarkan Nilai PI Tanah

<b>PI</b>	<b>Sifat</b>	<b>Macam Tanah</b>	<b>Kohesi</b>
0	Non plastisitas	Pasir	Non kohesi
< 7	Plastisitas rendah	Lanau	Kohesif sebagian
7 – 17	Plastisitas sedang	Lempung berlanau	Kohesif
> 17	Plastisitas tinggi	Lempung	kohesif

### 3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

#### 3.1 Kadar Air

Pengujian kadar air dilakukan untuk menentukan besarnya kandungan air yang terdapat dalam sampel tanah asli yang diambil langsung dari lokasi penelitian di Quarry Gampong Keutapang, Kecamatan Lhoong. Parameter ini memiliki peran yang sangat penting dalam analisis sifat fisik tanah, karena kadar air berpengaruh langsung terhadap perilaku tanah dalam menghadapi perubahan kondisi lingkungan, terutama yang berkaitan dengan tingkat plastisitas dan kemampuan daya dukungnya terhadap beban. Data hasil pengujian kadar air tersebut disajikan secara rinci pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Analisis Pengujian Kadar Air Tanah

<b>Test No</b>	<b>Satuan</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
No cawan		7	21	22
Berat cawan kosong (W1)	gr	3,85	3,98	3,96
Berat cawan + tanah basah (W2)	gr	18,23	18,79	18,29
Berat cawan + tanah kering (W3)	gr	14,16	14,55	14,17
Berat air (W2-W3)	gr	4,07	4,24	4,12
Berat tanah kering (W3-W1)	gr	10,31	10,57	10,21
Kadar air (W2-W3)/(W3-W1) x 100	%	39,47	40,11	40,35
Kadar air rata-rata	%		39,98	

Hasil yang disajikan pada Tabel 5, diperoleh data kadar air dari tiga sampel uji, yaitu sebesar 39,47%, 40,11%, dan 40,35%, dengan nilai rata-rata sebesar 39,98%. Tabel 5 menunjukkan bahwa kadar air pada seluruh sampel tanah termasuk dalam kategori tinggi dan diklasifikasikan berdasarkan kadar air

sebagai lempung lembek, yang mengindikasikan bahwa tanah di lokasi penelitian memiliki kemampuan menyerap dan menahan air cukup besar.

### 3.2 Berat Jenis

Pengujian berat jenis tanah dilakukan untuk menentukan perbandingan antara berat partikel padat tanah di udara pada volume dan suhu tertentu dengan berat air suling pada volume serta suhu yang sama. Nilai ini digunakan untuk menggambarkan karakteristik dasar material tanah, khususnya dalam kaitannya dengan komposisi mineral dan tingkat kepadatan partikel. Hasil pengujian berat jenis yang diperoleh dari laboratorium disajikan pada tabel berikut.

Tabel 6. Hasil Analisis Pengujian Berat Jenis Tanah

Test No	1	2	3
No piknometer	7	1	21
Berat piknometer kosong (W1)	53,83	58,80	55,53
Berat piknometer + tanah kering (W2)	79,53	83,40	81,28
Berat piknometer + tanah kering + air (W3)	169,07	173,63	170,60
Temperatur campuran tanah + air (T1)	29	29	29
Berat piknometer + air (W4)	152,84	158,20	154,44
Berat tanah kering (W2-W1)	79,53	83,40	81,28
Volume butiran tanah (W4+(W2-W1)-W3)	9,56	9,26	9,68
Gs (pada T1 °C) = (W2/W1)/(W4)+(W2-W1)-(W3)	2,688	2,657	2,660
Koreksi, K	0,99597	0,99597	0,99597
Gs (pada 20 °C) = Gs (pada T1 °C) x K =	2,613	2,625	2,618
Gs (pada 20 °C) rata-rata = /cc		2,619	

Hasil pengujian berat jenis pada tiga sampel ditampilkan pada Tabel 6. Nilai Gs yang diperoleh berturut-turut adalah 2,613, 2,625, dan 2,618, dengan rata-rata sebesar 2,619 gr/cm<sup>3</sup>. Berdasarkan nilai tersebut, tanah di lokasi penelitian termasuk dalam kategori lempung organik, karena berat jenisnya berada dalam rentang 2,58 – 2,65.

### 3.3 Analisa Saringan

Uji analisis saringan dilakukan untuk menentukan distribusi ukuran butir tanah, yang kemudian menjadi dasar dalam pengelompokan jenis tanah menurut sistem klasifikasi USCS dan AASHTO.

Tabel 7. Hasil Pengujian Analisis Saringan

Diameter (mm)	% di atas	% di bawah
9,52	0	100
4,76	1,282	100
2,00	6,029	100
0,84	7,672	97,093
0,42	8,896	92,021
0,25	9,785	85,029
0,177	10,729	78,210
0,149	11,953	72,019
0,105	13,596	61,928
0,074	15,088	51,092

Berdasarkan hasil pengujian yang tercantum pada Tabel 7, diketahui bahwa mayoritas butiran tanah berukuran sangat halus, dengan persentase yang lolos saringan No.200 (0,075 mm) mencapai lebih dari 50%, yaitu sekitar 51,09%. Sementara itu, fraksi butiran yang tertahan pada saringan berukuran kasar (diameter > 4,75 mm) hanya berkisar antara 1–2%. Pola distribusi tersebut mengindikasikan bahwa tanah di lokasi penelitian didominasi oleh butiran halus, sehingga dapat dikategorikan sebagai jenis tanah lanau atau lempung.

### 3.4 Batas Atterberg

Pengujian batas Atterberg bertujuan untuk mengidentifikasi sifat plastisitas tanah akibat perubahan kadar air. Parameter yang diukur dalam pengujian ini mencakup batas cair (LL), batas plastis (PL), serta indeks plastisitas (PI).

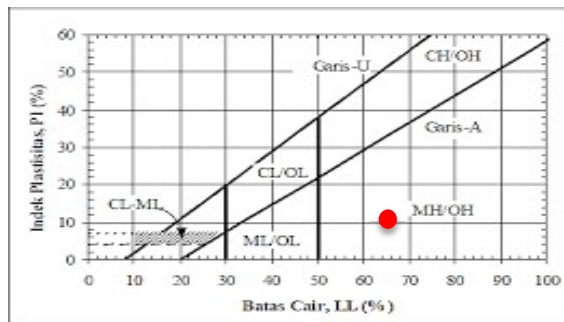
Tabel 8. Hasil Pengujian Batas Atterberg

<b>Batas Cair (LL)</b>	64,24 %
<b>Batas Plastis (PL)</b>	39,98 %
<b>Plastisitas Indeks (PI)</b>	24,25 %

Hasil pengujian ditampilkan pada Tabel 8, menunjukkan bahwa tanah memiliki kemampuan menyerap air cukup besar sebelum berubah menjadi keadaan cair, sementara nilai PI yang berada di atas 17% menandakan bahwa tanah termasuk dalam kategori lempung plastisitas tinggi (*high plasticity clay*). Menurut Hardiyatmo (2019), nilai  $PI > 17\%$  menunjukkan bahwa kandungan mineral lempung cukup dominan, sehingga tanah memiliki kohesi yang besar namun kekuatan geser rendah. Hal ini memperkuat hasil pengujian kadar air dan gradasi butiran sebelumnya bahwa tanah di lokasi penelitian tergolong tanah lempung dengan tingkat plastisitas tinggi.

### 3.5 Klasifikasi Tanah USCS

Hasil plot data laboratorium menunjukkan bahwa tanah dari *Quarry* Keutapang termasuk dalam klasifikasi MH (*Silt of High Plasticity*) menurut sistem (USCS) seperti yang terlihat dalam gambar sampel berada pada titik merah.

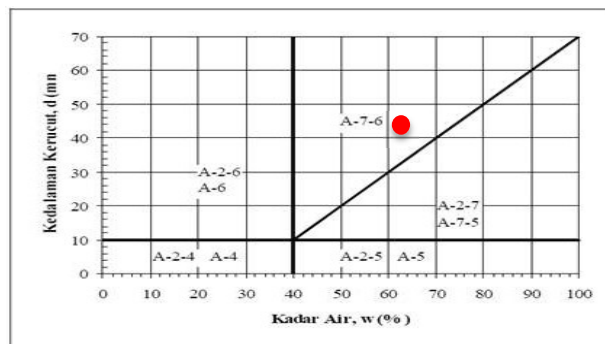


Gambar 1. Klasifikasi Tanah USCS

Klasifikasi ini menandakan bahwa tanah memiliki fraksi halus dominan, dengan perilaku plastisitas tinggi dan potensi pengembangan yang signifikan saat kondisi jenuh. Jenis tanah MH biasanya terdiri atas partikel lanau anorganik dengan kandungan mineral lempung cukup besar, yang dapat menyebabkan pengembangan volume dan deformasi ketika terpapar air dalam jumlah tinggi. Secara geoteknik, tanah dengan klasifikasi MH memiliki daya dukung rendah dan kestabilan yang buruk, sehingga tidak disarankan digunakan langsung sebagai lapisan pondasi tanpa stabilisasi atau perbaikan tanah.

### 3.6 Klasifikasi Tanah AASHTO

Hasil pengujian yang dianalisis menggunakan sistem AASHTO dapat dilihat dalam gambar berikut.



Gambar 2 Klasifikasi Tanah AASHTO

Berdasarkan parameter hasil uji laboratorium, tanah dikategorikan ke dalam kelompok A-7-6, yang termasuk dalam kelompok tanah lempung berplastisitas tinggi dengan daya dukung rendah. Menurut klasifikasi AASHTO, tanah dalam kelompok ini memerlukan perlakuan stabilisasi, seperti penambahan kapur, semen, atau material granular untuk meningkatkan kekuatan dan mengurangi plastisitas. Tanah jenis ini memiliki nilai *Group Index* (GI) yang besar, yang berarti kualitasnya sebagai material perkerasan jalan tergolong kurang baik.

### 3.7 Pembahasan

Hasil klasifikasi tanah yang menunjukkan kategori MH pada sistem USCS dan A-7-6 pada sistem AASHTO sejalan dengan beberapa penelitian sebelumnya yang juga menemukan tanah berplastisitas tinggi di berbagai wilayah Indonesia, seperti penelitian Asmara (2025) di Rungkut yang menghasilkan klasifikasi OH serta penelitian Muthia (2024) di Bengkalis yang menunjukkan dominasi lanau-lempung berplastisitas tinggi. Dengan membandingkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa karakteristik tanah di Quarry Gampong Keutapang berada dalam kelompok tanah yang memiliki perilaku serupa dengan daerah lain yang berkadar air tinggi, indeks plastisitas besar, dan daya dukung rendah. Berdasarkan klasifikasi tersebut, tanah lempung di lokasi penelitian tidak direkomendasikan sebagai material pondasi maupun lapisan subgrade utama tanpa stabilisasi, namun masih dapat dimanfaatkan masyarakat untuk pekerjaan konstruksi ringan seperti timbunan non-struktural, bahan urug sementara, atau campuran tanah yang distabilisasi menggunakan semen, kapur, atau material granular. Informasi ini tidak hanya memperkaya pemetaan geoteknik regional tetapi juga memberikan arahan pemanfaatan tanah yang lebih aman dan tepat guna bagi masyarakat sekitar.

## 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian laboratorium terhadap sampel tanah yang diambil dari *Quarry* Gampong Keutapang, Kecamatan Lhoong, diperoleh bahwa tanah di lokasi penelitian memiliki kadar air rata-rata sebesar 39,98%, berat jenis rata-rata 2,619 gr/cm<sup>3</sup>, dan fraksi halus lolos saringan No.200 sebesar 51,09%. Nilai batas cair (LL) sebesar 64,24%, batas *plastis* (PL) sebesar 39,98%, serta *indeks plastisitas* (PI) sebesar 24,25%, menunjukkan bahwa tanah tergolong lempung berplastisitas tinggi. Berdasarkan sistem USCS, tanah diklasifikasikan sebagai MH (*Silt of High Plasticity*), sedangkan menurut sistem AASHTO termasuk dalam kelompok A-7-5/A-7-6, yaitu tanah berbutir halus dengan daya dukung rendah. Hasil ini membuktikan bahwa tanah di wilayah *Quarry* Keutapang memiliki karakteristik plastisitas tinggi dan kemampuan drainase rendah, sehingga tidak direkomendasikan untuk digunakan langsung sebagai material dasar konstruksi tanpa melalui proses perbaikan tanah terlebih dahulu. Penelitian ini berhasil menjawab tujuan utamanya, yaitu mengidentifikasi dan mengklasifikasikan jenis tanah lempung di lokasi penelitian berdasarkan sistem USCS dan AASHTO untuk mendukung perencanaan geoteknik yang lebih akurat di wilayah Aceh Besar.

## 5. Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini didukung oleh Universitas Syiah Kuala, Aceh, Indonesia. Penulis mengucapkan kepada semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan proses pelaksanaan penelitian ini sehingga bisa diselesaikan dengan baik.

## 6. Referensi

- [1] N. Nurdin., "Pemetaan Karakteristik Tanah di PT Indocement Tunggal Prakarsa Unit Rembang, Tegal dan Brebes," *Log. J. Multidiscip. Stud.*, vol. 15, no. 01, hal. 35–48, 2024, doi: 10.25134/logika.v15i01.9410.
- [2] A. Sabilla., *Geologi teknik*. Penerbit CV. Gita Lentera, 2025.
- [3] H. C. Hardiyatmo, *Perancangan perkerasan jalan dan penyelidikan tanah*. Gajah Mada University Press, 2019.
- [4] J. Horman, M. Fauzi, dan C. Mayaindrawati, "Analisa Distribusi Ukuran Butiran Tanah Untuk Menentukan Jenis Tanah," *Cyclops J. Tek. Sipil dan Perenc.*, vol. 1, no. 2, hal. 54–62, 2023, doi: 10.55098/jtsp.v1i2.479.
- [5] F. F. Rifqi, L. Z. Mase, F. Supriani, R. Misliniyati, dan Hardiansyah, "Karakteristik Tanah pada Kawasan Sawah Lebar Baru Kota Bengkulu dan Aplikasinya dalam Perancangan Geoteknik," *Cantilever J. Penelit. dan Kaji. Bid. Tek. Sipil*, vol. 14, no. 1, hal. 11–22, 2025, doi: 10.35139/cantilever.v14i1.416.

- [6] Supriyanto dan Maryanto, “Pemilihan Jenis Fondasi Berdasar Daya Dukung Tanah Dan Jenis Bangunan (Studi Kasus Di Kawasan Pt.Kpi Maros Sulawesi Selatan),” *J. Kalibr. karya lintas*, hal. 1–21, 2021.
- [7] H. Adisurya dan C. A. Makarim, “Perilaku Kegagalan Konstruksi Jalan Raya Yang Bertumpu Pada Fondasi Tiang Di Tanah Clay Shale,” *JMTS J. Mitra Tek. Sipil*, vol. 5, no. 1, hal. 55–70, 2022, doi: 10.24912/jmts.v5i1.16516.
- [8] F. C. Boway, H. Riogilang, dan A. T. Mandagi, “Analisis Kuat Geser Tanah Lempung Ekspansif Dengan Perkuatan Geomembrane,” *Tekno*, vol. 20, no. 82, hal. 1279–1284, 2022, [Daring]. Tersedia pada: <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/tekn/article/view/46381>
- [9] K. Nisa’, A. I. Candra, M. A. A. Hanafi, R. Heru, dan A. Rivianto, “Analisa Ketahanan Geser Tanah Lempung Di Wilayah Universitas Kadiri Dengan Uji Kuat Geser Langsung,” *J. Ris. Rekayasa Sipil*, vol. 6, no. 1, hal. 11, 2022, doi: 10.20961/jrrs.v6i1.61580.
- [10] ESDM, “Melihat Tambang Aceh dengan Bijak: Pilar Ekonomi, Inovasi, Lingkungan & Prioritas Berkelanjutan 2,” Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Aceh Pemerintah Aceh. [Daring]. Tersedia pada: <https://esdm.acehprov.go.id/berita/kategori/opini/melihat-tambang-aceh-dengan-bijak-pilar-ekonomi-inovasi-lingkungan-prioritas-berkelanjutan-2#:~:text=ACEH kaya akan sumber daya,terkadang tidak dilihat dengan bijak>.
- [11] A. Bintoro, D. Widjajanto, dan Isrun, “Karakteristik Fisik Tanah Pada Beberapa Penggunaan lahan di Desa Beka Kecamatan Marawola Kabupaten Sigi,” *e-J. Agrotekbis*, vol. 5, no. 4, hal. 423–430, 2017.
- [12] F. N. Yunashirson, M. Y. Purwana, H. Dananjaya, dan Raden, “Stabilisasi Tanah Lempung Plastisitas Tinggi Pada Indeks Likuiditas 1 Dan 1.25 Menggunakan Semen,” *e-Jurnal MATRIKS Tek. SIPIL*, vol. 30, no. 30, hal. 92–96, 2021.
- [13] M. Farhan, E. N. Lydia, H. Fajri, P. Studi, T. Sipil, dan U. Samudra, “Kajian Studi Geoteknik Klasifikasi Tanah Permukaan Untuk Perencanaan Pembangunan Dikawasan Universitas Samudra,” *J. Univ. Samudra*, vol. 1, no. Gambar 1, hal. 22–28, 2024.
- [14] M. R. A. Simanjuntak, K. Lubis, dan N. M. Rangkuti, “Stabilisasi Tanah Lempung dengan Campuran Pasir Pantai terhadap Nilai CBR,” *J. Civ. Eng. Build. Transp.*, vol. 1, no. September, hal. 96–104, 2017.
- [15] Gouw dan T. Liong, “Klasifikasi Tanah,” *Angew. Chemie Int. Ed. 6(11)*, 951–952., vol. 1, no. April, 2015.
- [16] M. A. Junasiq, R. Misliniyati, L. Z. Mase, H. Hardiansyah, dan F. Supriani, “Studi Karakteristik Tanah Kohesif Terhadap Uji Fisis Dan Mekanis Serta Implementasinya Untuk Perancangan Geoteknik Pada Kawasan Tanjung Jaya Kota Bengkulu,” *Teras J. J. Tek. Sipil*, vol. 15, no. 1, hal. 134–148, 2025, doi: 10.29103/tj.v15i1.1214.
- [17] A. Muthia, T. H. Virgo, dan S. Alfian, “Penentuan Klasifikasi Tanah Metode Unified Soil Classification System (USCS),” *J. Karya Ilm. Multidisiplin*, vol. 4, no. 2, hal. 86–91, 2024, doi: 10.31849/jurkim.v4i2.21528.
- [18] D. B. Asmara dan A. Triarso, “Klasifikasi Sifat Fisis Tanah Lempung Dengan Metode USCS (Unified Soil Classification System) (Studi Kasus : Kec . Rungkut , Surabaya Jawa Timur),” *Kohesi J. Multidisiplin Saintek Vol. 9 No 5* <https://journal.cahayaimubangsa.institute/index.php/kohesi>, vol. 9, no. 5, 2025.
- [19] N. Fahriana, Y. Ismida, E. N. Lydia, dan H. Ariesta, “Analisis Klasifikasi Tanah Dengan Metode Uscs (Meurandeh Kota Langsa),” *J. Ilm. Jurutera*, vol. 6, no. 2, hal. 005–013, 2019, [Daring]. Tersedia pada: <https://ejurnalunsam.id/index.php/jurutera/article/view/1622/1284>
- [20] M. S. Hajar dan D. E. Wibowo, “The Effect of Additional Materials of Plastic Waste Materials on the Unconfined Compressive Strength of Wates Clay Soil,” *Inersia*, vol. 10, no. 2, hal. 197–213, 2014.
- [21] E. Rosyidah dan R. Wirosoedarmo, “Pengaruh Sifat Fisik Tanah Pada Konduktivitas Hidrolik Jenus di 5 Penggunaan Lahan (Studi Kasus di Kelurahan Sumbersari Malang),” *Agritech*, vol. 33, no. 3, hal. 340–345, 2023.
- [22] R. Haribulan, pierre H. Gosal, dan H. H. Karongkong, “Kajian Kerentanan Fisik Bencana Longsor Di Kecamatan Tomohon Utara,” *J. Perenc. Wil. dan Kota J. Perenc. Wil. dan Kota*, vol. 6, no. 3, hal. 714–724, 2019.