

**KARAKTERISTIK FISIS DAN KUAT GESER TANAH
GAMBUT MELALUI UJI GESER BALING LAPANGAN**



**Disusun Sebagai Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Oleh:

DANDA AKMAL FIRDAUS

112022103

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**

2025

**KARAKTERISTIK FISIS DAN KUAT GESER TANAH
GAMBUT MELALUI UJI GESER BALING LAPANGAN**



TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:

Danda Akmal Firdaus

NRP. 112022193

Disetujui Oleh:

**Dekan Fakultas Teknik
Univ. Muhammadiyah Palembang**

**Ketua Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik UM Palembang**



Ir. A. Junaldi, M.T.
NIDN. 0202026502



Ir. Milra Setlawati, S.T., M.T.
NIDN. 0006078101

**KARAKTERISTIK FISIS DAN KUAT GESER TANAH
GAMBUT MELALUI UJI GESER BALING LAPANGAN**



TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:

Danda Akmaal Firdaus

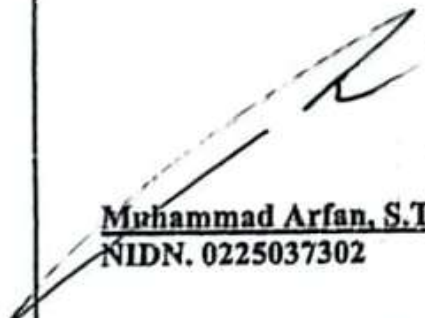
NRP. 112022103

Disetujui Oleh:

Pembimbing Tugas Akhir

Pembimbing I

Pembimbing II


Muhammad Arfan, S.T., M.T.
NIDN. 0225037302


Adli Sutama, S.T., M.T.
NIDN. 0230099301

**KARAKTERISTIK FISIS DAN KUAT GESER TANAH
GAMBUT MELALUI UJI GESER BALING LAPANGAN**

Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

Danda Akmal Firdaus

NRP. 112022097

Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji Sidang Komprehensif

Pada Tanggal, 27 Agustus 2026

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Dewan Penguji

1. **Ir. Noto Royan, M.T.**
NIDN. 020312266801

(.....)

2. **Ir. Mira Setiawati, S.T., M.T.**
NIDN. 0006078101

(.....)

3. **Dr. Eng. Delli Novfarti Rachman, S.T., M.T.**
NIDN. 0205118104

(.....)

Laporan Tugas Akhir Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk

Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T)

Palembang, 27 Agustus 2026

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



Ir. Mira Setiawati, S.T., M.T.

NIDN. 0006078101

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Danda Akmal Firdaus
NRP : 112022103
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Palembang

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penelitian tugas akhir ini yang berjudul "KARAKTERISTIK FISIS DAN KUAT GESER TANAH GAMBUT MELALUI UJI GESER BALING LAPANGAN" tidak dapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis yang diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Palembang, 27 Agustus 2026



Danda Akmal Firdaus
NRP. 112022103

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Aku Hanyalah orang biasa dengan kemampuan biasa. Namun itu tidak berarti aku hanya bisa mencapai hal-hal yang biasa saja”

(Han Sooyoung)

“Satu-satunya alasan untuk melihat kebelakang adalah untuk melihat sejauh mana kamu telah melangkah”

(Penulis)

Persembahan:

Skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan kekuatan dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan penelitian ini dengan penuh ketekunan tanpa menyerah.
2. Teruntuk kedua orang tua saya tercinta beserta kakak, adik-adik saya tersayang yang telah memberikan semangat beserta do'anya, gelar ini saya persembahkan untuk kalian.
3. Pembimbing saya Bapak Muhammad Arfan, S.T, M.T., dan Kakak Adji Utama, S.T., M.T., yang telah membimbing dan memberikan ilmu pengetahuan serta nasehat selama menyelesaikan skripsi ini.
4. Teman-teman seperjuangan, Ayid, Azka, Muklis, Ari, Shella, dan Thalita, terima kasih atas kebersamaan, dukungan, serta semangat yang selalu diberikan dalam setiap proses perjuangan menyelesaikan skripsi ini. Semoga kebersamaan ini menjadi kenangan yang tidak terlupakan.
5. Teman-teman pengurus laboratorium, terima kasih atas bantuan, kerja sama, dan dukungan yang telah diberikan selama proses penyelesaian skripsi ini.
6. Almamaterku, Universitas Muhammadiyah, yang telah menjadi tempat saya menimba ilmu dan membentuk diri menjadi lebih baik.

KARAKTERISTIK FISIS DAN KUAT GESER TANAH GAMBUT MELALUI UJI GESER BALING LAPANGAN INTISARI

Danda Akmal Firdaus¹, Muhammad Arfan², Adji Utama³

Tanah gambut merupakan tanah organik yang memiliki kadar air tinggi, berat isi rendah, dan kuat geser yang kecil sehingga memerlukan perhatian khusus dalam perencanaan konstruksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik tanah gambut di wilayah Palembang, Provinsi Sumatera Selatan, serta menentukan nilai dan variasi kuat geser tanah gambut pada kedalaman yang berbeda melalui uji kipas geser lapangan (*Field Vane Shear Test*).

Penelitian dilakukan melalui pengujian sifat fisis dan mekanis tanah gambut pada kedalaman 1 m, 2 m, dan 3 m. Pengujian sifat fisis meliputi kadar air, berat isi, porositas, angka pori, berat jenis, kadar serat, kadar abu, dan kadar organik, sedangkan pengujian mekanis dilakukan menggunakan uji kipas geser lapangan pada kondisi *undisturbed* dan *remoulded*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanah pada lokasi penelitian tergolong sebagai gambut matang (*sapric peat*) dengan kadar serat sebesar 14,049%, kadar abu sebesar 22,129%, dan kadar organik sebesar 77,871%. Nilai kuat geser tak terdrainase (*Su*) pada kondisi *undisturbed* meningkat dari 4,457 kPa pada kedalaman 1 m menjadi 13,372 kPa pada kedalaman 2 m dan 14,626 kPa pada kedalaman 3 m. Sementara itu, nilai kuat geser pada kondisi *remoulded* berturut-turut sebesar 0,209 kPa, 0,557 kPa, dan 0,836 kPa, dengan nilai sensitivitas sebesar 21,33, 24,01, dan 17,50 yang menunjukkan bahwa tanah gambut pada lokasi penelitian termasuk kategori sangat sensitif (*very sensitive*).

Kata kunci: tanah gambut, kuat geser tak terdrainase, uji kipas geser lapangan, gambut saprik, sensitivitas tanah.

¹) : Mahasiswa Universitas Muhammadiyah Palembang

²) : Dosen Pembimbing 1

³) : Dosen Pembimbing 2

***PHYSICAL CHARACTERISTICS AND SHEAR STRENGTH OF
PEAT SOIL THROUGH FIELD VANE SHEAR TEST
ABSTRACT***

Danda Akmal Firdaus¹, Muhammad Arfan², Adji Sutama³

Peat soil is an organic soil characterized by high water content, low unit weight, and low shear strength, which require special consideration in construction planning. This study aims to determine the physical characteristics of peat soil in Palembang, South Sumatra Province, and to evaluate the values and variations of peat soil shear strength at different depths using the Field Vane Shear Test.

The research was conducted through physical and mechanical testing of peat soil samples obtained at depths of 1 m, 2 m, and 3 m. The physical properties investigated included water content, bulk density, dry density, porosity, void ratio, specific gravity, fiber content, ash content, and organic content. The mechanical properties were evaluated using the Field Vane Shear Test under both undisturbed and remoulded conditions.

The results indicate that the peat soil at the study site can be classified as sapric peat, with a fiber content of 14.049%, ash content of 22.129%, and organic content of 77.871%. The undrained shear strength (S_u) under undisturbed conditions increased from 4.457 kPa at a depth of 1 m to 13.372 kPa at 2 m and 14.626 kPa at 3 m. Meanwhile, the remoulded shear strength values were 0.209 kPa, 0.557 kPa, and 0.836 kPa, respectively. The corresponding sensitivity values were 21.33, 24.01, and 17.50, indicating that the peat soil at the study site can be categorized as very sensitive.

Keywords: *peat soil, undrained shear strength, field vane shear test, sapric peat, soil sensitivity.*

¹) : Mahasiswa Universitas Muhammadiyah Palembang

²) : Dosen Pembimbing 1

³) : Dosen Pembimbing 2

PRAKATA

Assalamu'alaikum warrahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillah rabbil 'alamin, puji dan syukur saya ucapkan kepada Allah *Subhana Wa Ta'ala*, atas berkat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “**Karakteristik Fisis dan Kuat Geser Tanah Gambut Melalui Uji Geser Baling Lapangan**”. Adapun Tugas Akhir ini diajukan sebagai syarat untuk menyelesaikan jenjang Strata 1 di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik di Universitas Muhammadiyah Palembang.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan juga kepada semua pihak yang ikut serta membantu sehingga dapat menyelesaikan penelitian ini, yaitu kepada :

1. Bapak Prof Dr. Abid Djazuli S.E., M.M., Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Ir. A.Junaidi, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Ibu Mira Setiawati, S.T.,M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Bapak Muhammad Arfan, S.T., M.T., selaku Pembimbing I pada penyusunan Skripsi ini.
5. Bapak Adji Sutama, S.T., M.T., selaku Pembimbing II pada penyusunan Skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
7. Teman-teman Seangkatan saya yang selalu mendukung penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Palembang, 27 Agustus 2026

Danda Akmal Firdaus
NRP. 112022103

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
INTISARI	vii
ABSTRACT	viii
PRAKATA.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Batasan Masalah.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Pengertian Tanah.....	4
2.2 Klasifikasi Tanah	5
2.2.1 Sistem Klasifikasi USCS (<i>Unified Soil Clasifikation System</i>)	5
2.3 Tanah Gambut.....	7
2.4 Klasifikasi Tanah Gambut	8
2.5 Parameter Tanah Gambut.....	10
2.5.1 Kadar Air.....	10
2.5.2 Berat Jenis (<i>Spesific Gravity</i>).....	11
2.5.3 Berat Volume (γ).....	12

2.5.4	Kadar Abu dan Kadar Organik (Oc)	12
2.5.5	Kadar Serat.....	13
2.6	Pengujian Geser Baling (<i>Vane Shear Test</i>).....	13
2.7	Karakteristik Tanah Gambut.....	16
2.8	Sensitivitas Tanah	16
2.9	Matriks Penelitian Terdahulu.....	17
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....		25
3.1	Lokasi Penelitian.....	25
3.2	Alat dan Bahan Penelitian.....	26
3.3	Pelaksanaan Kegiatan Penelitian.....	26
3.3.1	Metode Pengambilan Sampel.....	26
3.3.2	Pengujian Tanah.....	26
3.4	Prosedur Pengujian <i>Indeks Properties</i> Tanah	28
3.5.1	<i>Water Content</i> (Kadar Air) (SNI 1965 : 2019).....	28
3.5.2	<i>Density Test</i> (Berat Volume) (ASTM D 854-83).....	28
3.5.3	<i>Spesific Gravity</i> (Berat Jenis) (ASTM D 854-83).....	29
3.5.4	Kadar Serat (<i>Fiber Content</i>) (SNI 13-6794-2002).....	30
3.5.5	Kadar Abu dan Organik (<i>Ash Content and Organic</i>) (SNI 13-6793-2002)	31
3.6	Prosedur Pengujian <i>Engineering Properties</i> Tanah.....	32
3.6.1	<i>Vane Shear Test (Uji Geser Baling)</i> (ASTM D2573-18).....	32
3.6	Perencanaan Kebutuhan Benda Uji.....	33
3.7	Hasil dan Pembahasan.....	34
3.8	Variabel Penelitian	35
3.9	<i>Fishbone</i>	35
3.10	Bagan Alir Penelitian	36
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		37
4.1	Pengujian <i>Indeks Properties</i> Tanah	37
4.1.1	Hasil Pengujian Kadar Air	37
4.1.2	Hasil Pengujian Berat Isi (Berat Volume).....	38
4.1.4	Hasil Pengujian Kadar Serat (<i>Fiber Content</i>)	41
4.1.5	Hasil Pengujian Kadar Abu dan Kadar Organik	42
4.1.6	Rekapitulasi Hasil Pengujian <i>Indeks Properties</i> Tanah	44

4.2	Pengujian <i>Engineering Properties</i> Tanah	45
4.2.1	Hasil Pengujian Uji Geser Baling Pada Kedalaman 1 Meter	45
4.2.2	Hasil Pengujian Geser Baling Pada Kedalaman 2 Meter	48
4.2.3	Rekapitulasi Nilai Kuat Geser Tak Terdrainase dan <i>Remoulded</i>	53
4.2.4	Pengaruh Kedalaman Terhadap Nilai Kuat Geser Tanah Gambut.....	54
4.3	Pembahasan.....	56
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		60
5.1.	Kesimpulan	60
5.2.	Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA.....		63

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Tanah Berdasarkan USCS.....	6
Tabel 2.2 Klasifikasi Tanah Menurut ASTM D 4427.....	9
Tabel 2.3 Nilai-nilai berat jenis	11
Tabel 2.4 Klasifikasi Sensitivitas Tanah	17
Tabel 2.5 Penelitian Sebelumnya	18
Tabel 2.6 Matriks Penelitian Terdahulu	23
Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Kadar Air	37
Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan Berat Isi Tanah	38
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Berat Jenis Tanah.....	40
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Kadar Serat	41
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Kadar Abu dan Kadar Organik	43
Tabel 4.6 Rekapitulasi Indeks Properties Tanah	44
Tabel 4.7 Data Hasil Uji Geser Baling Kedalaman 1 Meter	45
Tabel 4.8 Data Hasil Uji Geser Baling Kedalaman 2 Meter	48
Tabel 4.9 Data Hasil Uji Geser Baling Kedalaman 3 Meter	50
Tabel 4.10 Rekapitulasi Nilai Kuat Geser Tanah.....	53
Tabel 4.11 Rekapitulasi Hasil Pengujian.....	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Alat Vane Shear.....	14
Gambar 2.2 Tipe Baling-Baling Vane Shear Test.....	14
Gambar 2.3 Grafik hasil pengujian geser baling	15
Gambar 3.1 Lokasi Pengambilan Tanah.....	25
Gambar 3.2 Lokasi Pengambilan Tanah.....	25
Gambar 3.3 Kerangka Fishbone	35
Gambar 3.4 Bagan Alir Penelitian.....	36
Gambar 4.1 Grafik Hasil Pengujian Kadar Air	37
Gambar 4.2 Dokumentasi Pengujian Kadar Air.....	38
Gambar 4.3 Grafik Hasil Berat Isi Kering Tanah.....	39
Gambar 4.4 Dokumentasi Pengujian Berat Isi	39
Gambar 4.5 Grafik Hasil Pengujian Berat Jenis.....	40
Gambar 4.6 Dokumentasi Pengujian Berat Jenis	41
Gambar 4.7 Grafik Hasil Pengujian Berat Jenis.....	42
Gambar 4.8 Dokumentasi Pengujian Kadar Serat.....	42
Gambar 4.9 Grafik Hasil Pengujian Kadar Abu.....	43
Gambar 4.10 Grafik Hasil Pengujian Kadar Organik	43
Gambar 4.11 Grafik Hasil Uji Geser Baling Kedalaman 1 Meter	47
Gambar 4.12 Dokumentasi Pengujian Geser Baling.....	48
Gambar 4.13 Grafik Hasil Uji Geser Baling Kedalaman 2 Meter	49
Gambar 4.14 Grafik Hasil Uji Geser Baling Kedalaman 3 meter	52
Gambar 4.15 Grafik Pengaruh Kedalaman Terhadap Kuat Geser	54
Gambar 4.16 Grafik Pengaruh Kedalaman Terhadap Sensitivitas	55

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki kawasan lahan gambut yang diperkirakan mencapai sekitar 14,9 juta hektare. Sebagian besar lahan gambut tersebut terdapat di Pulau Sumatera dengan luas sekitar 6.436.649 hektare atau 43,18% dari total luas gambut nasional. Selanjutnya, Pulau Kalimantan memiliki luas lahan gambut sekitar 4.778.004 hektare atau 32,06%, sedangkan Pulau Papua mencakup sekitar 3.690.921 hektare atau 24,76% dari keseluruhan luas lahan gambut di Indonesia.. Sumatera Selatan merupakan salah satu provinsi dengan luas lahan gambut yang signifikan, mencapai sekitar 1,254 juta hektare atau 7,55% dari total luas gambut Indonesia (Nurhayati et al, 2020).

Menurut ASTM D4427, tanah diklasifikasikan sebagai gambut jika kandungan organiknya melebihi 75%. Secara teknis, tanah gambut dikenal memiliki perilaku fisis dan mekanis yang kurang menguntungkan bagi konstruksi, yaitu tingginya kadar air, besarnya angka pori, pemampatan (*settlement*) yang berlangsung lama, serta daya dukung (*bearing capacity*) yang sangat rendah (Bowles, 1996).

Kota Palembang memiliki hamparan wilayah tanah gambut yang cukup dominan sekaligus mengalami perkembangan infrastruktur yang pesat. lahan gambut di Kota Palembang memiliki peran penting dalam perencanaan pembangunan, mengingat karakteristiknya yang rentan terhadap perubahan lingkungan dan aktivitas konstruksi. Parameter kuat geser merupakan data terpenting dalam analisis daya dukung pondasi dan stabilitas lereng.

Pengujian kuat geser tanah gambut yang dipakai pada umumnya dipakai untuk mengevaluasi parameter kuat geser pada tanah lunak seperti gambut yaitu Pengujian geser baling (*Vane Shear Test*). Pengujian ini dapat dilakukan secara *in-situ* untuk mendapatkan nilai kuat geser tak terdrainase (*undrained shear strength*) merepresentasikan tanah alami tanpa mengalami gangguan yang signifikan (Das, 2010)

Berdasarkan uraian di atas, penulis mengangkat judul skripsi " **Karakteristik Fisis dan Kuat Geser Tanah Gambut Melalui Uji Geser Baling Lapangan** ", untuk memberikan kontribusi data geoteknik yang lebih akurat di wilayah tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana karakteristik tanah gambut di wilayah Palembang, Provinsi Sumatera Selatan?
2. Bagaimana nilai dan perilaku mekanis (kuat geser) tanah gambut di lokasi tersebut?
3. Bagaimana variasi nilai kuat geser tanah gambut pada kedalaman yang berbeda di lokasi penelitian?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengkarakterisasi tanah gambut di Provinsi Sumatera Selatan melalui pengujian laboratorium yang sistematis. tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi dan menganalisis karakteristik tanah gambut di Palembang, Sumatera Selatan.
2. Menentukan nilai dan perilaku mekanis tanah gambut di lokasi.
3. Mengetahui variasi nilai kuat geser tanah gambut pada kedalaman yang berbeda di lokasi penelitian berdasarkan hasil Uji Geser Baling (*Vane Shear Test*).

1.4 Manfaat Penelitian

1. Menambah kajian ilmiah mengenai karakteristik tanah gambut di Sumatera Selatan, sehingga dapat menjadi referensi lanjutan baik untuk penelitian maupun pengembangan teknik geoteknik pada tanah organik bermasalah.
2. Memberikan data aktual parameter fisis dan mekanis tanah gambut yang dapat digunakan sebagai acuan perencanaan, rekayasa pondasi, dan strategi perbaikan tanah di wilayah Palembang.

1.5 Batasan Masalah

Peneliti harus menetapkan batasan masalah. Batasan ini dibuat agar tulisan peneliti tidak terlalu luas dan memungkinkan peneliti untuk berkonsentrasi pada tulisan yang akan mereka kaji. Batasan masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengujian akan dilakukan dilaboratorium Teknik sipil Universitas Muhammadiyah Palembang,
2. Sampel tanah yang diambil dalam keadaan tak terganggu (*undisturbed*) yang digunakan berasal dari Kelurahan Mata Merah Kecamatan Kalidoni Kota Palembang,
3. Pengujian *indeks properties* tanah (kadar air, berat jenis, berat volume, kadar abu, kadar serat, dan kadar organik) dan,
4. Pengujian *engineering properties* tanah yaitu geser baling (*vane Shear*).

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Tanah

Menurut Hardiyatmo (2010), tanah didefinisikan sebagai kumpulan partikel mineral, materi organik, serta sedimen terlepas yang berada tepat di atas batuan induk (*bedrock*). Keterikatan antarbutirnya tergolong renggang akibat adanya endapan karbonat, bahan organik, maupun senyawa oksida. Selain itu, celah di antara butiran tersebut dapat terisi oleh cairan, gas, atau paduan keduanya.

Dalam *Soil Mechanics Fundamentals*, Muni Budhu (2015), mendefinisikan tanah memerlukan pemahaman tentang mekanika benda padat dan mekanika fluida untuk mempelajari perilakunya. Untuk memahami perilaku tanah secara lengkap, diperlukan penggabungan konsep mekanika dengan mempertimbangkan ketidakpastian beban yang diterapkan, kekuatan alami, dan distribusi intrinsik dari berbagai jenis tanah.

Menurut Bowles (1989) menjelaskan bahwa tanah merupakan kumpulan partikel yang tersusun atas satu atau kombinasi dari beberapa jenis material penyusun tertentu sebagai berikut :

Berangkal (*boulders*) dan kerakal (*cobbles*) merupakan fragmen batuan berukuran besar. Berangkal memiliki diameter lebih dari 250–300 mm, sedangkan kerakal berada pada kisaran ukuran 150–250 mm.

- a. Kerikil (*gravel*) adalah material batuan dengan ukuran butiran sekitar 5–150 mm yang umumnya terdiri atas pecahan batuan berdiameter sedang.
- b. Pasir (*sand*) terdiri atas partikel tanah dengan ukuran antara 0,074 mm hingga 5 mm. Berdasarkan ukuran butirnya, pasir dapat dibedakan menjadi pasir kasar, pasir sedang, dan pasir halus.
- c. Lanau (*silt*) merupakan tanah berbutir halus yang memiliki ukuran partikel berkisar antara 0,002 mm sampai 0,074 mm.
- d. Lempung (*clay*) tersusun atas partikel mineral yang berukuran kurang dari 0,002 mm. Ukuran partikel yang sangat halus menyebabkan lempung menjadi penyumbang utama sifat kohesi pada tanah kohesif.

- e. Koloid (*colloids*) merupakan partikel mineral yang sangat halus dengan ukuran kurang dari 0,001 mm, sehingga memiliki luas permukaan spesifik yang sangat besar dibandingkan fraksi tanah lainnya.

2.2 Klasifikasi Tanah

Klasifikasi tanah adalah pengelompokan berbagai jenis tanah ke dalam kelompok yang sesuai dengan karakteristiknya. Sistem klasifikasi ini menjelaskan secara singkat sifat-sifat umum tanah yang sangat bervariasi namun tidak ada yang benar-benar memberikan penjelasan yang tegas mengenai kemungkinan pemakainya (Das, 1995). 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. seperti karakteristik pemadatan, kekuatan tanah, berat isi, dan sebagainya (Bowles, 1989).

Menurut Das (1995) dalam buku (Dr. Ir. H. Darwis, M.Sc, 2018) Sistem klasifikasi tanah adalah suatu sistem penggolongan yang sistematis dari jenis-jenis tanah yang mempunyai sifat-sifat yang sama ke dalam kelompok-kelompok dan sub kelompok berdasarkan pemakaiannya.

2.2.1 Sistem Klasifikasi USCS (*Unified Soil Classification System*)

Sistem Klasifikasi Tanah *Unified Soil Classification System* (USCS) Klasifikasi ini pada awalnya diperkenalkan oleh Casagrande pada tahun 1942, untuk digunakan pada pekerjaan pembuatan lapangan terbang (Das, 1995). Menurut system ini, tanah dibagi menjadi dua kategori utama untuk membedakan tanah, yaitu:

- a. Tanah Berbutir Kasar (*coarse-grained soil*), yaitu tanah kerikil dan pasir yang < 50% berat total contoh tanah lolos saringan No. 200. Simbol untuk kelompok ini adalah G untuk tanah berkerikil dan S untuk tanah berpasir. Selain itu juga dinyatakan gradasi tanah dengan simbol W untuk tanah bergradasi baik dan P untuk tanah bergradasi buruk.

- b. Tanah Berbutir Halus (*fine-grained soil*), adalah tanah yang > 50% berat contoh tanahnya lolos dari saringan No.200. Simbol kelompok ini adalah C untuk lempung anorganik dari O untuk lanau organik. Simbol PT digunakan untuk gambut (*peat*), dan tanah dengan kandungan organik tinggi. Plastisitas dinyatakan dengan L untuk plastisitas rendah dan H untuk plastisitas tinggi.
- c. Tanah organik (Gambut/Humus), secara laboratorium dapat ditentukan jika perbedaan batas cair tanah contoh yang belum dioven dengan yang telah dioven sebesar > 25%. Jenis tanah ini memiliki kandungan bahan organik yang tinggi, struktur yang lunak, serta daya dukung yang rendah.

Tabel 2.1 Klasifikasi Tanah Berdasarkan USCS

Tabel 2. Sistem klasifikasi *Unified Soil Classification System* (USCS)

Divisi Utama	Simbol	Nama Umum	Kriteria Klasifikasi
Tanah berbutir kasar: 50% butiran tertahan saringan No. 200	Kerikil 50% fraksi kasar tertahan saringan No. 4	GW	$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} > 4$ $C_c = \frac{(D_{60})^2}{D_{10} \times D_{30}}$ Antara 1 dan 3 Tidak memenuhi kedua kriteria untuk GW
		GP	
		GM	
		GC	
	Pasir 50% fraksi kasar lolos saringan No. 4	SW	$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} > 6$ $C_c = \frac{(D_{60})^2}{D_{10} \times D_{30}}$ Antara 1 dan 3 Tidak memenuhi kedua kriteria untuk SW
		SP	
		SM	
		SC	
Tanah berbutir halus 50% atau lebih lolos saringan No. 200	Lanau dan lempung butas cair $\leq 50\%$	ML	Diagram Plastisitas: Untuk mengklasifikasi kadar butiran halus yang terkandung dalam tanah berbutir halus dan kasar. Batas <i>Atterberg</i> yang termasuk dalam daerah yang di arsir berarti batasan klasifikasinya menggunakan dua simbol.  Batas Cair LL (%) Garis A : $PI = 0.73 (LL - 20)$
		CL	
		OL	
	Lanau dan lempung butas cair $\geq 50\%$	MH	
		CH	
		OH	
Tanah-tanah dengan kandungan organik sangat tinggi	PT	<i>Peat</i> (gambut), <i>muck</i> , dan tanah-tanah lain dengan kandungan organik tinggi	Manual untuk identifikasi secara visual dapat dilihat di ASTM Designation D-2488

Sumber : Hary Christady, 1996

(Sumber ; Raharmadi, 2017)

2.3 Tanah Gambut

Tanah Gambut merupakan tanah yang mengandung banyak komponen organik, ketebalannya dari beberapa meter hingga puluhan meter di bawah tanah. Tanah jenis ini umumnya mudah mengalami penurunan yang besar. perilaku tanah ini sangat tergantung pada kadar organik (*organic content*), kadar abu (*ash content*), kadar serat (*fibrous content*). Makin tinggi kandungan organiknya makin rendah daya dukungnya (*bearing capacity*) dan kekuatan gesernya (*shear strength*), serta makin besar pemampatannya (*compressibility*) (Andri Hartono, 2020).

Tanah ini umumnya mengandung bahan organik yang sangat tinggi sehingga berbeda perilakunya dibanding tanah mineral biasa dalam perencanaan konstruksi. Dalam sistem klasifikasi tanah, gambut dikenal sebagai tanah organik (Organosol atau Histosols) yang memiliki lapisan bahan organik tebal dengan kandungan karbon tinggi.

Menurut Hardiyatmo (2002), tanah gambut mengandung bahan organik yang tinggi, mudah mampat, memiliki kekuatan geser yang rendah, memiliki sifat asam yang dapat merusak material bangunan. Secara visual, tanah gambut dikenal sebagai massa berserat yang mengandung kekayuan, biasanya berwarna gelap dan berbau tumbuhan yang membusuk.

Menurut Affandi, 2018 tanah gambut memiliki beberapa ciri fisik yang cukup khas dibandingkan jenis tanah lainnya, beberapa di antaranya meliputi:

1. Kadar air

Salah satu ciri utama tanah gambut adalah kemampuannya dalam menahan air dalam jumlah besar. Besarnya kadar air ini dipengaruhi oleh tingkat pelapukan bahan organik penyusunnya, bahkan dapat mencapai hingga 600%. Akan tetapi, jika tanah tersebut dicampur dengan material anorganik, maka kapasitas penyerapan airnya akan mengalami penurunan.

2. Penyusutan (shrinkage)

Ketika mengalami kondisi kering, tanah gambut akan mengeras dan volumenya menyusut cukup besar, yakni hingga kurang lebih setengah dari kondisi awal. Setelah mencapai batas penyusutan maksimum, kemampuan

tanah untuk menyerap air kembali menjadi terbatas, hanya sekitar 35%–55% dari volume semula.

3. Permeabilitas

Kemampuan air mengalir dalam tanah gambut dipengaruhi oleh kandungan mineral, tingkat dekomposisi, serta tingkat pematatannya. Nilai koefisien permeabilitasnya berada pada kisaran 10^{-3} sampai 10^{-6} cm/s.

4. Kandungan gas

Walaupun tanah gambut berada dalam kondisi jenuh air, proses penguraian bahan organik tetap berlangsung dan menghasilkan gas seperti metana, karbon dioksida, serta nitrogen dalam jumlah kecil.

5. Berat Volume

Kepadatan tanah gambut per satuan volume umumnya berada pada rentang sekitar 0,9 hingga 1,25 t/m³.

6. Berat jenis

pada umumnya tanah gambut memiliki berat jenis melebihi 1,0, dengan rata-rata sekitar 1,50–1,60. Jika nilai tersebut melampaui 2,0, hal itu mengindikasikan adanya campuran bahan anorganik.

7. Keasaman (pH)

Tanah gambut bersifat asam akibat kandungan karbon dioksida dan asam humat dari proses dekomposisi. Nilai pH air gambut berkisar antara 4–7 (Lea, 1956), yang dipengaruhi oleh kondisi musiman, serta berpotensi menyebabkan korosi pada material seperti beton dan baja.

8. Angka pori

Besarnya rongga dalam struktur tanah gambut menyebabkan angka porinya tinggi, biasanya berada pada kisaran 5–15. Nilai ini dapat mencapai sekitar 25 pada gambut berserat, sementara pada gambut non-serat umumnya lebih kecil.

2.4 Klasifikasi Tanah Gambut

Berdasarkan ASTM D4427-92 (2002) tanah gambut adalah tanah dengan kandungan organik tinggi karena proses pembusukan (dekomposisi) tumbuhan, dan

dapat diklasifikasikan berdasarkan kadar serat, kandungan abu (ASTM D4427), tingkat absorpsi (ASTM D2980) dan tingkat keasaman (ASTM D2976).

Berdasarkan kadar serat, tanah gambut diklasifikasikan menjadi 3 macam:

1. *Fibric* (gambut mentah) : kadar serat $> 67\%$,
2. *Hemic* (gambut matang sedang) : kadar serat $33\% - 67\%$,
3. *Sapric* (gambut matang) : kadar serat $< 33\%$.

Menurut (ASTM D4427) klasifikasi tanah gambut berdasarkan kadar abu dibagi 3 macam :

1. *Low ash*, yaitu tanah gambut dengan kadar abu $< 5\%$,
2. *Medium ash*, yaitu tanah gambut dengan kadar abu antara 5% dan 15% , dan
3. *High ash*, yaitu tanah gambut dengan kadar abu $> 15\%$

Berdasarkan tingkat keasaman diklasifikasikan menjadi 4, yaitu

1. *Highly acidic*, yaitu tanah gambut dengan $\text{pH} < 4.5$,
2. *Moderately acidic*, yaitu tanah gambut dengan pH antara $4.5-5.5$,
3. *Slightly acidic*, yaitu tanah gambut dengan pH antara $5.5-7$, dan
4. *Basic*, yaitu tanah gambut dengan $\text{pH} \geq 7$.

Sedangkan berdasarkan tingkat absorpsi diklasifikasikan menjadi 4 macam :

1. *Extremely absorbent*, yaitu tanah gambut yang dapat menampung air $> 1500\%$,
2. *Highly absorbent*, yaitu tanah gambut yang dapat menampung air $800\%-1500\%$,
3. *Moderately absorbent*, yaitu tanah gambut yang dapat menampung air $300-800\%$, dan
4. *Slightly absorbent*, yaitu tanah gambut yang dapat menampung air $< 300\%$.

Tabel 2.2 Klasifikasi Tanah Menurut ASTM D 4427

No	Klasifikasi	Ketentuan
1	Kadar Abu	
	Kadar Abu Rendah (<i>Low Ash</i>)	$< 5\%$
	Kadar Abu Sedang (<i>Medium Ash</i>)	$5\% - 15\%$
	Kadar Abu Tinggi (<i>High Ash</i>)	$> 15\%$
2	Kadar Serat	
	Gambut Mentah (<i>Fibric</i>)	$> 67\%$

	Gambut Matang Sedang (<i>Hemic</i>)	33% - 67%
	Gambut Matang (<i>Sapric</i>)	<33%
3	Tingkat Keasaman	
	<i>Highly Acidic</i>	<4,5
	<i>Moderately Acidic</i>	4,5 – 5,5
	<i>Slightly Acidic</i>	5,5 – 7
	<i>Basic</i>	>7
4	Tingkat Absorpsi	
	Daya Serap Ekstrem (<i>Extremely Absorbent</i>)	>1500%
	Daya Serap Tinggi (<i>Highly Absorbent</i>)	800% - 1500%
	Daya Serap Sedang (<i>Moderately Absorbent</i>)	300% - 800%
	Daya Serap Rendah (<i>Slightly Absorbent</i>)	<300%

(Sumber : ASTM D 4427 – 2002)

Sifat fisik tanah gambut ditandai oleh kandungan bahan organik yang sangat besar karena terbentuk dari akumulasi sisa-sisa tumbuhan yang terdekomposisi. Kadar airnya yang sangat tinggi dan angka pori yang besar membuat koefisien rembesan tanah gambut dapat mendekati perilaku pasir, sebab ukuran pori yang besar memudahkan air keluar dari rongga tanah terutama ketika mendapat beban di atasnya. Nilai berat volume tanah gambut yang rendah menunjukkan kepadatannya jauh lebih kecil dibanding tanah mineral biasa, dan bila dikaitkan dengan kadar airnya, massa air yang terkandung dalam rongga pori dapat mencapai sekitar enam kali berat butiran tanah gambut itu sendiri.

2.5 Parameter Tanah Gambut

2.5.1 Kadar Air

Kadar air (W) perbandingan antara berat air yang terkandung di dalam tanah dengan berat kering tanah, dinyatakan dalam persen, dan menggambarkan tingkat kebasahan tanah. Pada tanah gambut, kadar air umumnya sangat tinggi akibat struktur berpori besar dan kandungan bahan organik, sehingga sangat memengaruhi kepadatan, kompresibilitas, dan daya dukung serta menjadi parameter penting

dalam karakterisasi. Adapun nilai kadar air (*water content*) dapat dihitung dengan rumus (2.1).

$$W = \frac{M_w}{M_s} \times 100\% \quad \text{.....(2.1)}$$

Keterangan :

W = kadar air (%)

M_w = massa air (gram)

M_s = massa butiran tanah (gram)

2.5.2 Berat Jenis (*Spesific Gravity*)

Nilai berat jenis dari butiran tanah (bagian padat) digunakan untuk berbagai keperluan, seperti perhitungan mekanika tanah. nilai tersebut dapat ditentukan secara akurat di laboratorium. Berat jenis (*specific gravity*) didefinisikan dalam mekanika tanah sebagai perbandingan berat satuan suatu zat padat terhadap berat satuan zat cair menurut persamaan berikut:

$$G_s = \frac{M_w}{V_s \cdot T_w} \quad \text{.....(2.3)}$$

Keterangan :

G_s = berat jenis (gram/cm³)

W_s = berat butir padat (gram)

V_s = volume butir padat (cm³)

T_w = berat air pada volume air pada temperatur 4 °C

Menurut Hardiyatmo (1992), berat jenis tanah yang berbeda bervariasi dari 2,65 sampai 2,75. Berat jenis 2,67 sering digunakan untuk tanah non-kohefif, sedangkan untuk tanah kohefif bervariasi dari 2,68 hingga 2,72.

Tabel 2.3 Nilai-nilai berat jenis

Macam Tanah	Berat Jenis (Gs)
Kerikil	2,65 -2,68
Pasir	2,65 -2,68
Lanau tak organik	2,65 -2,68

Macam Tanah	Berat Jenis (Gs)
Lempung organik	2,58 – 2,65
Lempung tak organik	2,68 – 2,75
Humus	1,37
Gambut	1,25 – 1,80

Sumber: Hary Christady Hardiyatmo, 2016

2.5.3 Berat Volume (γ)

Berat volume tanah didefinisikan sebagai perbandingan antara berat total tanah, termasuk kandungan air di dalamnya, terhadap volume total tanah. Pada tanah gambut, nilai berat volume umumnya berada pada kisaran 0,9 gr/cm³ hingga 1,25 gr/cm³. Nilai berat volume yang relatif kecil tersebut mengindikasikan bahwa tingkat kepadatan tanah gambut lebih rendah dibandingkan dengan jenis tanah mineral lainnya.

$$\gamma = \frac{W_2 - W_1}{V} \dots\dots\dots(2.3)$$

Keterangan :

W1 = berat ring kosong (gr)

W2 = berat ring + tanah basah (gr)

V = volume ring (cm³)

γ = berat volume (gr/cm³)

2.5.4 Kadar Abu dan Kadar Organik (Oc)

Kadar organik pada tanah gambut merupakan bagian tanah yang terbakar habis ketika dipanaskan pada suhu tinggi sekitar 440°C. Sebelum proses tersebut dilakukan, tanah gambut terlebih dahulu dikeringkan di dalam oven pada suhu 105°C, kemudian dimasukkan kembali ke oven dengan suhu lebih tinggi hingga mencapai 440°C sampai berubah menjadi abu. Pengujian kadar abu bertujuan untuk mengetahui jumlah kandungan anorganik yang tersisa setelah pembakaran, yaitu perbandingan antara berat abu dengan berat kering tanah pada suhu 105°C. Sisa

hasil pembakaran selain abu dianggap sebagai kadar organik. Perhitungan kadar abu dan kadar organik dapat dinyatakan dengan persamaan 2.4 dan 2.5 berikut.

$$\text{Kadar abu} = \frac{\text{berat abu}}{\text{berat benda uji kering oven}} \times 100\% \quad \text{.....(2.4)}$$

$$\text{Kadar Organik} = 100\% - \% \text{kadar abu} \quad \text{.....(2.5)}$$

2.5.5 Kadar Serat

Pengujian kadar serat bertujuan untuk mengetahui kandungan kadar serat yang terkandung pada tanah organik. Kadar serat adalah perbandingan berat tanah yang tidak larut oleh zat kimia hexametaphospate dengan berat kering tanah. Pengujian ini menggunakan standar ASTM D-1997. Nilai berat jenis dapat diperoleh menggunakan Persamaan 2.6 dan 2.7 berikut.

$$M_s = \frac{M}{(w+100)} \times 100\% \quad \text{.....(2.6)}$$

$$\text{Kadar Serat (\%)} = \frac{M_f}{M_s} \times 100\% \quad \text{.....(2.7)}$$

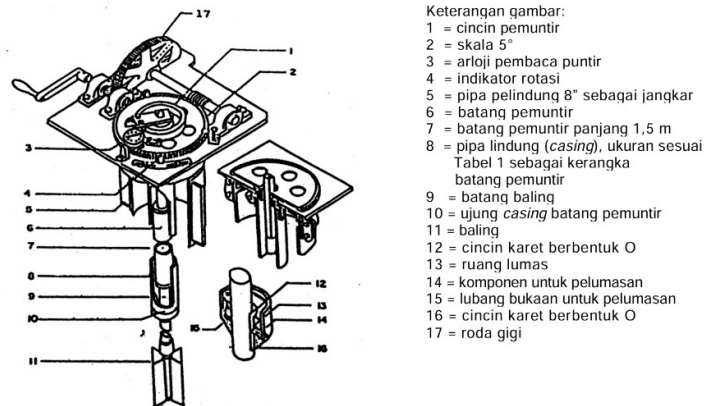
2.6 Pengujian Geser Baling (*Vane Shear Test*)

Kuat geser tanah merupakan parameter penting dalam analisis geoteknik yang menunjukkan kemampuan tanah dalam menahan tegangan geser akibat beban yang bekerja. Menurut Muslim et al, 2018 uji geser baling (*vane shear test*) merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mendapatkan nilai kuat geser tak terdrainase (*undrained shear strength*) pada tanah berbutir halus. Nilai ini menunjukkan kemampuan tanah dalam menahan gaya geser pada kondisi jenuh, dimana air didalam pori-pori tanah tidak sempat keluar selama proses pembebanan. Pengujian ini memiliki beberapa kelebihan, antara lain dapat memberikan nilai kuat geser secara langsung di lapangan, serta sangat efektif digunakan pada tanah lunak. Beberapa keuntungan dari penggunaan *vane shear test* ini adalah :

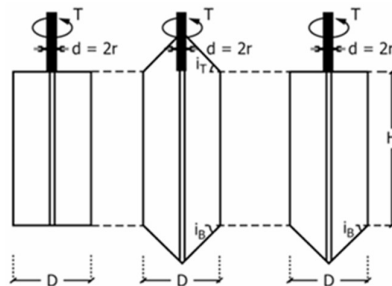
1. Salah satu metode in-situ yang ekonomis dan cukup cepat dalam prosedur pengujian di lapangan.
2. Dapat mengukur kuat geser tanah dalam kapasitas yang besar hingga 200 kPa.

3. *Vane shear test* dapat menentukan propertis tanah lunak sensitif yang sulit dilakukan di laboratorium tanpa perlakuan yang halus.
4. Salah satu alat yang sering digunakan dalam menganalisis kuat geser tak terdrainase.

Peralatan pada pengujian vane shear test terdiri atas *measuring unit*, *rod*, *vane* (baling-baling). Adapun beberapa variasi baling-baling yang diperbolehkan untuk pengujian ini yaitu tipe baling-baling menyudut (*tapered vane*) dan tipe baling-baling persegi panjang (*rectangular vane*).



Gambar 2.1 Alat Vane Shear



Gambar 2.2 Tipe Baling-Baling Vane Shear Test

(Sumber : ASTM D2573)

Kuat geser tanah pada pengujian *vane shear* dinyatakan sebagai hubungan antara torsi yang bekerja dengan dimensi alat vane yang digunakan. Secara umum, nilai kuat geser tanah tak terdrainase (S_u) dapat dihitung berdasarkan persamaan 2.8 berikut:

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, D. (2018). Pengkajian Stabilisasi Tanah Lunak Dan Gambut Dengan Menggunakan Cairan E-Porous. *Jurnal Sumber Daya Air*, 5(1), 53–62. <https://doi.org/10.32679/jsda.v5i1.462>
- Adama, Riri Arinda, Setyanto, dan Idharmahadi Adha. 2017. “Korelasi Daya Dukung Tanah dengan Kuat Geser Menggunakan Alat Vane Shear dan Direct Shear.” 5(4):1–10.
- Agus, Fahmuddin, dan I. G. Made. 2008. *Lahan Gambut : Lahan Gambut : Potensi untuk Pertanian dan Aspek Lingkungan*.
- Amran, Y., Permadi, I., Sipil, T., Metro, U. M., Uji, P., Saringan, A., Batas, P. U., Limit, A., Uji, P., Jenis, B., & Gambut, T. (2021). Analisis Perubahan Sifat Mekanis Tanah Gambut. 10(2), 155–165.
- Arnold, A., Krähenbühl, M., Zhang, W., & Askarinejad, A. (2020). Bearing capacity under increasing undrained shear strength. *International Journal of Physical Modelling in Geotechnics*, 20(5), 295–307. doi: <https://doi.org/10.1680/jphmg.18.00091>
- ASTM D1997. (1996). Standard Test Method for Laboratory Determination of the Fiber Content of Peat Samples by Dry Mass. ASTM International.
- ASTM D2573-18. (2018). *Standard Test Method for Field Vane Shear Test in Cohesive Soil*. ASTM International.
- ASTM D2974. (2000). Standard Test Methods for Moisture, Ash, and Organic Matter of Peat and Other Organic Soils. ASTM International.
- ASTM D4427. (2002). Standard Classification of Peat Samples by Laboratory Testing. ASTM International.
- Bowles, J. . (1991). *Sifat-Sifat Fisis Dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah) Edisi Kedua*. Penerbit Erlangga.
- Budhu, Muni. n.d. *SOIL MECHANICS FUNDAMENTALS*.
- Darwis, H., & Sc, M. (2018). *Dasar-dasar Mekanika Tanah*. Yogyakarta: Pena Indis.
- Das. (1995). *Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknik) Jilid II*.

Penerbit Erlangga.

- Fauziek. (2018). Efek Dari Dynamic Compaction (Dc) Terhadap Peningkatan Kuat Geser Tanah. JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil, 1(2), 205. <https://doi.org/10.24912/jmts.v1i2.2681>
- Hardiyatmo, H. C. 2002. *Mekanika Tanah I*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Hartini, Sutejo Yulindasari, dan Febrian Hadinata. 2022. “Kuat Geser Tanah Gambut Berserat Di Kabupaten Ogan Ilir Hartini,.” 7(9). doi: <https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v7i9.9325>.
- Hartono, Andri. 2020. “Studi Ekperimental Perbaikan Sifat Fisik Tanah Gambut Menggunakan Campuran Pasir dan Teknik Bio-Grouting Dengan Bantuan Bakteri Bacillus Subtilis.”
- Hobbs, N. B. (1986). *Mire morphology and the properties and behaviour of some British and foreign peats. Quarterly Journal of Engineering Geology*, 19(1), 7–80. <https://doi.org/10.1144/GSL.QJEG.1986.019.01.02>
- Muslikah, Siti. 2021. “KARAKTERISTIK SIFAT FISIK TANAH GAMBUT.” 4247:79–84.
- Nurhayati A. D., Saharjo B.H., Sundawati L, Sundawati L., Syartinilia, Vetrita Y. (2020). Perilaku dan persepsi masyarakat terhadap terjadinya kebakaran gambut di Kabupaten Ogan Komering Ilir Provinsi Sumatera Selatan. JPSSL 10(4), 568-583.
- Nurmawanti Roulina Sitanggang, Tetty, Nurhayati, dan Aji Ali Akbar. 2021. “Karakteristik gambut di kawasan parit demang kota pontianak.” doi: <https://doi.org/10.26418/jelast.v10i4.79559>.
- Ria, Surta, Nurliana Panjaitan, Tiurma Elita Saragi, Parlindungan Simanullang, dan Paradius Panjaitan. 2024. “Kajian Terhadap Sifat Fisis Tanah Gambut Lintong Nihuta Kabupaten Humbang Hasundutan.” 40–47. doi: <https://dx.doi.org/10.46930/ojsuda.v32i1.3940>.
- S, Handali, dan Royano R.B. 2014. “Karakteristik geoteknik tanah gambut di tumbang nusa, kalimantan barat.” 12–24.
- Siregar, Asnan, Hilwa Walida, Kamsia Dorliana Sitanggang, Fitra Syawal Harahap,

- dan Yudi Triyanto. 2021. "Karakteristik Sifat Kimia Tanah Lahan Gambut di Perkebunan Kencur Desa Sei Baru Kecamatan Panai Hilir Kabupaten Labuhanbatu." 5(1):56–62. doi: 10.20961/agrotechresj.v5i1.48434.
- Skempton, A.W., & Northey, R.D. (1952). The Sensitivity of Clays. *Géotechnique*, 3(1), 30–53. DOI: 10.1680/geot.1952.3.1.30.
- SNI 03-2487-1991. (1991). Metode Pengujian Lapangan Kekuatan Geser Baling pada Tanah Berkohesi. Badan Standardisasi Nasional.
- SNI 03-3637-1994. (1994). Metode pengujian berat isi tanah berbutir halus dengan cetakan benda uji (pp. 2–5). SNI 03-3637-1994.
- SNI 1964:2008. (2008). Cara uji berat jenis tanah. In SNI 1964:2008. Badan Standardisasi Nasional.
- SNI 1965:2008. (2008). Cara uji penentuan kadar air untuk tanah dan batuan di laboratorium. In SNI 1965:2008. Badan Standardisasi Nasional.
- Sutejo, Yulindasari, Anis Saggaf, Wiwik Rahayu, dan Hanafiah. 2017. "Physical and chemical characteristics of fibrous peat." (March). doi: <https://doi.org/10.1063/1.5011609>.
- Wahyunto, Kusumo Nugroho, Sofyan Ritung, dan Yiyi Sulaeman. 2014. "Indonesian peatland map: method, certainty, and uses." 81–96.