



Terbit online pada laman web jurnal : <http://jurnal.sttp-yds.ac.id>

SAINSTEK (e-Journal)

| ISSN (Print) 2337-6910 | ISSN (Online) 2460-1039 |



Studi Kuat Geser Lahan Gambut dengan Uji Geolistrik dan Alat Dokenbo

Dian Paramita^a, Muhamad Yusa^b, Lita Darmayanti^b

^aUniversitas Riau, Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebrantas KM 12,5, Pekanbaru, 28293, Indonesia

^bUniversitas Riau, Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebrantas KM 12,5, Pekanbaru, 28293, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 15 Juli 2020

Revisi Akhir: 08 Desember 2021

Diterbitkan Online: 15 Desember 2021

KATA KUNCI

Kuat Geser, Geolistrik, Dokenbo

KORESPONDENSI

Telepon: +6281221761562

E-mail: m.yusa@eng.unri.ac.id

ABSTRACT

Berkembangnya zaman dan meningkatnya jumlah penduduk mengakibatkan penggunaan lahan marginal seperti lahan gambut tidak dapat di hindari. Lahan gambut memiliki karakteristik kepadatan rendah dan konsistensi lunak-sangat lunak. Penentuan kekuatan geser gambut baik di laboratorium maupun di lapangan tidak mudah, alat yang biasa digunakan di lapangan seperti sondir dan SPT memiliki bobot alat berat dan rentang pengukuran yang terlalu besar. Penelitian ini bertujuan mengembangkan metode untuk menentukan kekuatan geser dari nilai resistivitas. Penelitian ini menggunakan alat dokenbo portabel dan uji resistivitas. Pengujian dilakukan di Meranti, daerah yang sebagian besar terdiri dari lahan gambut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rentang nilai resistivitas gambut dominan yang diperoleh adalah 61-70 ohm.m dengan rentang nilai resistivitas 6,7-140 ohm.m. Rentang nilai penetrasi gambut yang dominan adalah 401-500 kN/m² dengan rentang nilai penetrasi 125-1800 kN/m². Rentang kohesi gambut yang dominan adalah 0,1-0,5 kN/m² dengan rentang nilai kohesi 0,1-6,5 kN/m². Rentang nilai sudut geser dalam gambut dominan adalah 13^o-20^o dengan rentang nilai sudut geser dalam 13,76^o-50,2^o. Hubungan dilakukan antara resistivitas dan penetrasi, resistivitas dan kohesi, resistivitas dan sudut geser. Penelitian ini menghasilkan hubungan statistik paling tinggi terjadi pada hubungan resistivitas dan kohesi sebesar R² = 0,1788.

1. PENDAHULUAN

Setiap tahunnya ketersediaan lahan untuk pembangunan fasilitas yang diperlukan manusia semakin terbatas yang mengakibatkan tidak dapat dihindarinya pembangunan di atas lahan gambut. Hampir semua bangunan sipil selalu berhubungan dengan tanah karena tanah digunakan sebagai tempat bangunan tersebut berdiri, sehingga keamanan dan kenyamanan bangunan yang berdiri di atasnya tergantung pada kekuatan tanah di bawahnya. Gambut memiliki ciri-ciri kemampuan yang tinggi dan konsistensi lunak-sangat lunak. Hal ini menimbulkan permasalahan antara lain penurunan tanah yang besar, daya dukung yang rendah, dan terjadi perbedaan penurunan yang besar.

Mekanisme keruntuhan tanah pada umumnya terjadi secara geser, jadi penentuan kuat geser tanah merupakan hal yang penting. Pengujian kuat geser baik di laboratorium dan di lapangan tidak mudah, pengujian di laboratorium memerlukan sampel tidak terganggu dari hasil pengeboran dan diuji di laboratorium, dimana sampel tersebut sulit didapat karena kadar air yang tinggi dan konsistensinya yang lunak. Pengujian di laboratorium memerlukan waktu dan biaya yang relatif lama dan besar.

Pengujian dengan metode sondir dan SPT tidak mudah dilakukan, alat sondir memiliki bobot 2-2,5 ton sedangkan SPT memiliki bobot ±70 kg, hal ini akan menyebabkan biaya transportasi alat menjadi mahal dan alat sulit digunakan secara optimal di lahan gambut karena lahan gambut kemungkinan tidak dapat menahan beban alat sondir dan SPT. Pembacaan alat sondir dan SPT juga

kurang optimal jika digunakan pada lahan gambut karena lahan gambut memiliki penetrasi yang kecil. Jadi digunakan alat yang lebih portabel dengan nilai rentang pengukuran yang lebih kecil (teliti). Alat dokenbo memiliki bobot $\pm 5,5$ kg, bacaan beban penetrasi paling kecil 2,5 N dan bacaan torsi paling kecil 0,1 N.m. Dokenbo berpotensi dapat mendapatkan kuat geser gambut namun alat ini minim digunakan di Indonesia.

Pengujian pada penelitian ini menggunakan metode pengambilan nilai kuat geser di lapangan menggunakan alat portabel dokenbo dan metode geolistrik untuk mengetahui resistivitas pada lahan gambut. Peneliti mencoba menganalisis korelasi antara resistivitas dan kuat geser pada lahan gambut dan akan mengembangkan metode yang bisa digunakan untuk memperkirakan karakteristik mekanis lahan gambut dari nilai resistivitas lahan gambut dan dari karakteristik fisik lahan gambut.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Definisi dan Karakteristik Gambut

Definisi gambut berdasarkan ASTM D 4427 - 92 (2002) adalah tanah yang mempunyai kandungan organik yang tinggi atas dekomposisi material tumbuhan dan dibedakan dari material organik lainnya dari kandungan abunya, <25% abu dari berat keringnya. Lahan gambut merupakan campuran fragmen organik yang berasal dari vegetasi yang telah berubah menjadi fosil secara kimiawi. Lahan gambut termasuk dalam kategori tanah organik karena mempunyai kandungan organik yang cukup signifikan sehingga mempengaruhi sifat geoteknik tanah.

Gambut diketahui sebagai tanah yang mempunyai karakteristik sangat berbeda, jika dibandingkan dengan tanah lempung. Perbedaan ini terlihat jelas pada karakteristik fisik dan karakteristik mekanisnya. Secara fisik lahan gambut dikenal sebagai tanah yang memiliki kandungan bahan organik dan kadar air yang sangat tinggi, angka pori yang besar, dan adanya serat-serat, sedangkan secara mekanis yang sangat penting untuk lahan gambut adalah pemampatan yang tinggi, terjadinya pemampatan primer yang singkat, adanya pemampatan akibat 'creep' (pemampatan yang terjadi pada tekanan efektif yang konstan), dan kemampuan mendukung beban yang rendah (Ditra, 2016).

Ciri-ciri lahan gambut pada umumnya berwarna coklat tua sampai kehitaman karena mengalami proses dekomposisi yaitu proses penguraian kembali oleh mikroorganisme sehingga muncul senyawa-senyawa humus yang berwarna agak gelap. Gambut juga bersifat dapat menyerap air yang cukup tinggi yaitu dapat menyerap air 2 sampai 4 kali dari beratnya, terlebih pada gambut lumut (*moss peat*) yang belum terdekomposisi dapat menahan air 12 sampai 15 kali bahkan ada yang sampai 20 kali dari beratnya (Trisurya, 2008).

2.2. Klasifikasi Gambut

ASTM D4427 – 92 tahun 2002 mengklasifikasikan lahan gambut berdasarkan kandungan serat, kandungan abu, tingkat keasaman dan tingkat penyerapannya. Menurut ASTM D 2607 (1969), lahan gambut dapat diklasifikasikan berdasarkan pada jenis tumbuhan pembentuk serat dan kandungan serat yang ada di dalamnya. Sedangkan ASTM D5715-00 mengklasifikasikan lahan gambut berdasarkan tingkat humifikasinya. Klasifikasi lahan gambut berdasarkan kandungan seratnya, yaitu (ASTM D4427-92) :

- Fibric*, yaitu lahan gambut dengan kadar serat > 67%,
- Hemic*, yaitu lahan gambut dengan kadar serat antara 33% - 67%,
- Sapric*, yaitu lahan gambut dengan kadar serat < 33%

Klasifikasi lahan gambut berdasarkan kandungan abunya, yaitu (ASTM D2974) :

- Low ash*, yaitu lahan gambut dengan kadar abu < 5%,
- Medium ash*, yaitu lahan gambut yang dengan kadar abu antara 5% - 15%, dan
- High ash*, yaitu lahan gambut dengan kadar abu >15%.

2.3. Kuat Geser Gambut

Kuat geser tanah adalah gaya perlawanan yang dilakukan oleh butir-butir tanah terhadap desakan atau tarikan. Kuat geser diperlukan untuk analisis stabilitas lereng, kapasitas daya dukung tanah dan gaya dorong dinding penahan tanah (Atmaja et al, 2013) Dengan dasar pengertian ini, bila tanah mengalami pembebanan akan ditahan oleh Hardiyatmo (2002):

- Kohesi tanah yang bergantung pada jenis tanah dan kepadatannya, tetapi tidak tergantung dari tegangan normal yang bekerja pada bidang geser,
- Gesekan antara butir-butir tanah yang besarnya berbanding lurus dengan tegangan normal pada bidang gesernya.

Kuat geser merupakan kontribusi dari gaya tarik antar partikel tanah yang sering disebut kohesi (c) dan gaya friksi (*friction force*) yang besarnya dipengaruhi oleh sudut geser dalam (ϕ). Menurut *coulomb* (1776) kekuatan geser tanah menunjukkan hubungan linier antara tegangan normal (σ) dan sudut geser dalam (ϕ) yang dinyatakan dalam persamaan berikut ini :

$$\tau = c + \sigma \tan \phi$$

Dimana:

- τ = kuat geser tanah (kN/m²)
- c = kohesi tanah
- σ = tegangan normal pada bidang runtuh (kN/m²)
- ϕ = sudut gesek dalam tanah atau sudut gesek intern (derajat)

2.4. Alat Dosoukyoudokensabou

Dosoukyoudokensabou disingkat dengan *dokenbo* merupakan tongkat pemeriksa ketahanan tanah yang dikembangkan oleh *Public Works Research Institute* untuk secara cepat mengukur kedalaman dan kekuatan lapisan atas tanah lunak (lapisan tanah) hingga beberapa meter di bawah tanah (Paten Jepang No. 3613591 Metode dan peralatan pengukuran kekuatan geser). Teknologi ini dikembangkan untuk tujuan menemukan tempat-tempat berbahaya seperti tanah longsor yang merupakan bencana yang dapat terjadi dimana saja di Jepang. Juga, dalam beberapa tahun terakhir, telah digunakan untuk berbagai keperluan seperti tanah pondasi tanggul sungai dan tanggul (National Research Institute of Public Works Research Institute Geological and Geotechnical Research Group Geological, 2019). *Dokenbo* yang akan digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1. berikut :



Gambar 1. Bagian-bagian Dokenbo

Kekuatan penetrasi (q_{dk}) diperoleh dengan membagi gaya penetrasi statis saat menggunakan *cone* penetrasi dari metode yang sudah ditentukan dengan luas penampang *cone* yaitu $1,76 \times 10^4 \text{ m}^2$. Rumus kekuatan penetrasi (q_{dk}) dapat dilihat dibawah ini:

$$q_{dk} = \frac{Q_{dk}/1000}{A}$$

$$Q_{dk} = W + (m^0 + n \times m^1) \times g$$

Rumus empiris berikut digunakan untuk mengetahui tegangan vertikal dan tegangan geser menggunakan alat *dokenbo*.

$$\sigma = 2,4 \times 10^2 \times W_{VC}$$

$$W_{VC} = W_N + (m^0 + n \times m^1) \times g$$

$$\tau = 1,5 \times 10^4 \times T_{VC}$$

$$T_{VC} = T_N - T_0$$

Dimana:

- q_{dk} = Kekuatan penetrasi
- Q_{dk} = Ujung *cone* penetrasi (N)
- A = Luas Penampang ujung *cone* ($1,76 \times 10^4 \text{ m}^2$)
- W = Bacaan beban vertikal (N)
- m^0 = Berat total (kg) dari *cone* dan tongkat 450 mm
- n = Jumlah tongkat 500 mm
- m^1 = Berat 1 tongkat 500 mm (kg)

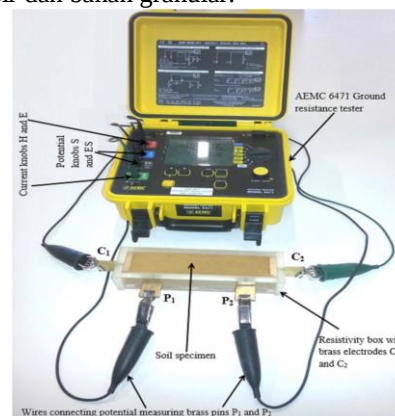
- g = Akselerasi gravitasi standar $9,81 \text{ m/s}^2$
- W_{VC} = Beban vertikal pada *vane cone* (N)
- T_{VC} = Torsi yang dipasang pada *vane cone* (N.m)
- W_N = Bacaan beban vertikal (N)
- T_N = Torsi rotasi maksimum dengan *vane cone* dan W_N (N.m)
- T_0 = Torsi rotasi maksimum dengan *vane shear test* dan tidak ada beban (N.m)

Untuk mendapatkan nilai kohesi dan sudut gesek internal digunakan metode korelasi dimana sumbu horizontal sebagai tegangan vertikal dan sumbu vertikal sebagai tegangan geser, setiap kedalaman titik pengukuran tanah dibuat Y-intersep (sebagai nilai kohesi tanah) dan garis *slope* ($\tan \phi$ sebagai nilai sudut gesek internal ϕ) dari persamaan regresi. Metode untuk memperoleh nilai kohesi dan sudut gesek internal ini didapat dari melakukan uji kuat geser di laboratorium (*one-plane shear test* atau *triaxial compression test*), dan persamaan korelasi dibuat dari perbandingan antara keduanya. Dalam hal ini, nilai kohesi adalah c_{dk} dan sudut gesek internal adalah ϕ_{dk} .

2.5. Uji Geolistrik

Geolistrik merupakan salah satu metode geofisika yang bertujuan mengetahui sifat-sifat kelistrikan lapisan batuan dibawah permukaan tanah dengan cara menginjeksikan arus listrik ke dalam tanah. Geolistrik merupakan salah satu metode geofisika aktif, karena arus listrik berasal dari luar sistem. Tujuan utama dari metode ini sebenarnya adalah mencari resistivitas atau tahanan jenis dari batuan. Resistivitas atau tahanan jenis adalah besaran atau parameter yang menunjukkan tingkat hambatannya terhadap arus listrik. Batuan yang memiliki resistivitas makin besar, menunjukkan bahwa batuan tersebut sulit untuk dialiri oleh arus listrik. Selain resistivitas batuan, metode geolistrik juga dapat dipakai untuk menentukan sifat-sifat kelistrikan lain seperti potensial diri dan medan induksi.

Tahanan listrik dari lahan gambut pada penelitian ini ditentukan dengan melakukan pengujian sesuai dengan standar Australia AS 1289.4.4.1-1997 (Standar Australia, 1997): penentuan resistivitas listrik dari metode tanah untuk pasir dan bahan granular.



Gambar 2. Diagram Skematik Sistem untuk Mengukur Resistivitas Listrik dari Sampel Tanah

Gambar 2. menunjukkan diagram skematik sistem yang digunakan untuk mengukur resistivitas listrik sampel tanah. Koneksi antara kotak pengujian resistivitas yang diisi dengan spesimen tanah dan mesin uji resistensi tanah AEMC dibuat seperti yang ditunjukkan pada gambar. Elektroda pelat arus C1 dan C2 masing-masing dihubungkan ke kenop arus H dan E dari penguji tahanan tanah. Pin pengukur potensial P1 dan P2 masing-masing dihubungkan ke tombol potensial S dan ES. Arus disuntikkan ke dalam spesimen tanah melalui elektroda pelat luar. Penurunan potensial di P1 dan P2 ditentukan untuk menghitung resistensi R dari spesimen.

2.6. Regresi Linear

Analisis regresi linier sederhana adalah hubungan secara linear antara satu variabel independen (X) dengan variabel dependen (Y). Analisis ini untuk mengetahui arah hubungan antara variabel independen dengan variabel dependen apakah positif atau negatif dan untuk memprediksi nilai dari variabel dependen apabila nilai variabel independen mengalami kenaikan atau penurunan. Rumus regresi linear sederhana sebagai berikut:

$$Y = a + Bx$$

Analisis regresi linier berganda adalah hubungan secara linear antara dua atau lebih variabel independen ($X_1, X_2, \dots, X_n$) dengan variabel dependen (Y). Analisis ini untuk mengetahui arah hubungan antara variabel independen dengan variabel dependen apakah masing-masing variabel independen berhubungan positif atau negatif dan untuk memprediksi nilai dari variabel dependen apabila nilai variabel independen mengalami kenaikan atau penurunan. Data yang digunakan biasanya berskala interval atau rasio. Persamaan regresi linear berganda sebagai berikut:

$$Y' = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n$$

Dimana:

- Y' = Variabel dependen (nilai yang diprediksikan)
- X_1 dan X_2 = Variabel independen
- a = Konstanta (nilai Y' apabila $X_1, X_2, \dots, X_n = 0$)
- b = Koefisien regresi (nilai peningkatan ataupun penurunan)

Koefisien korelasi pada analisis regresi tidak diartikan sebagai ukuran keeratan hubungan variabel bebas (X) dan variabel tidak bebas (Y), sebab dalam analisis regresi asumsi normal bivaria tidak terpenuhi. Untuk itu, agar koefisien korelasi yang diperoleh dapat diartikan maka dihitung indeks determinasinya.

Kriteria validitas koefisien korelasi dapat di liat pada Tabel 1. berikut:

Tabel 1. Kriteria Validasi Instrumen Tes

Nilai r	Interpretasi
0,80 – 1	Tinggi

0,60 – 0,80	Cukup
0,40 – 0,60	Agak Rendah
0,20 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat rendah

Sumber : Arikunto (1991)

3. METODOLOGI

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian direncanakan selama 6 bulan dari bulan Juli sampai dengan Desember 2019. Lokasi penelitian dilakukan di Desa Lukun, Kecamatan Tebing Tinggi, Kabupaten Meranti, Provinsi Riau.

3.2. Alat

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Alat geolistrik,
- b. Alat dokenbo,
- c. Bor gambut,
- d. Oven pengatur suhu,
- e. Saringan No. 100,
- f. Cawan,
- g. Piknometer,
- h. Timbangan,
- i. Gelas ukur,
- j. Oven *furnace*,
- k. Perlengkapan pendukung lainnya.

3.3. Pengujian Geolistrik Box (Standar Australia, 1997)

Pengujian Geolistrik dilakukan di lapangan dengan menggunakan geolistrik Nilsson model 400 seperti pada Gambar 3. Pengujian geolistrik bertujuan untuk mendapatkan nilai resistivitas atau nilai tahanan listrik lahan gambut. Lahan gambut pada titik yang sudah ditentukan di bor menggunakan bor gambut dengan interval kedalaman 50 cm, tanah tersebut lalu dimasukkan ke dalam box geolistrik lalu arus disuntikkan ke dalam box melalui elektroda pelat luar. Penurunan potensial ditentukan untuk menghitung resistensi dari tanah tersebut. Sisa tanah pada bor gambut dimasukkan di sebuah wadah untuk pengujian propertis fisik lahan gambut.



Gambar 3. Alat Geolistrik

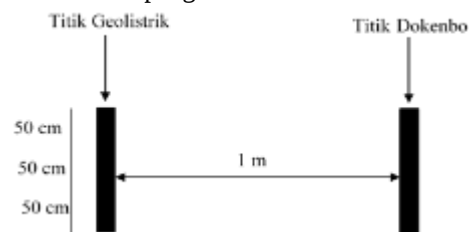


Gambar 4. Pengujian Geolistrik di Lapangan

Sampel gambut yang dihasilkan oleh pengeboran bor gambut ada yang memiliki kandungan air yang cukup banyak, oleh karena itu saat alat bor diangkat ke permukaan dan diletakkan secara horizontal di permukaan tanah, segera setelah kunci bor pada mata bor yang menyimpan sampel gambut dibuka, sampel untuk pengujian geolistrik langsung dicetak ke dalam box geolistrik seperti Gambar 4. Usaha ini dilakukan untuk meminimalisir terjadinya kehilangan air pada sampel, sehingga sampel masih memiliki kandungan air lapangan.

3.4. Pengujian Kuat Geser

Pengujian kuat geser dilakukan di lapangan dengan menggunakan alat dokenbo, tujuan digunakan alat dokenbo adalah karena mudah digunakan dan hemat biaya. Pengujian kuat geser bertujuan untuk mengetahui nilai kohesi (c) dan sudut geser dalam (ϕ), dimana salah satu kegunaan nilai kuat geser untuk mengetahui kemampuan daya dukung suatu tanah. Selain mengukur parameter kuat geser, alat dokenbo juga bisa mengukur nilai penetrasi tanah. Pada Gambar 5. jarak pengujian antara geolistrik dan pengujian kuat geser ± 1 meter dan interval kedalaman pengeboran adalah 50 cm.

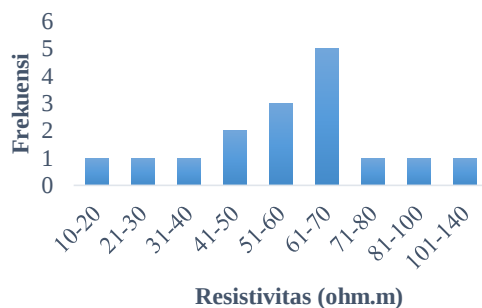


Gambar 5. Sketsa Rencana Pengujian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengujian Geolistrik

Titik lokasi pengujian geolistrik berjarak ± 1 m dari titik lokasi pengujian karakteristik mekanis lahan gambut. Hasil pengujian geolistrik lahan gambut di Meranti dapat dilihat dalam bentuk histogram berikut.

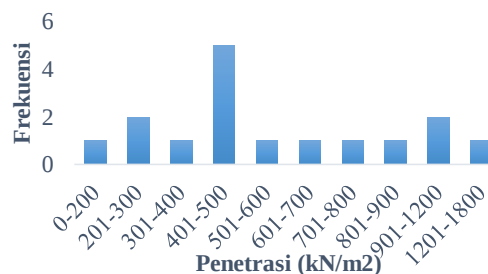


Gambar 6. Histogram resistivitas Meranti

Berdasarkan Gambar 6. nilai resistivitas lahan gambut adalah sebesar 6,7 – 140 ohm.m. Rentang resistivitas dominan di Meranti adalah sebesar 61-70 ohm.m.

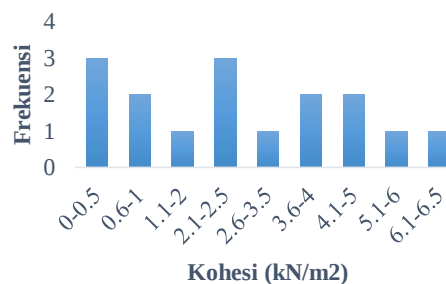
4.2. Hasil Pengujian Karakteristik Mekanis

Karakteristik mekanis penelitian ini di uji dengan alat dokenbo langsung di lapangan.



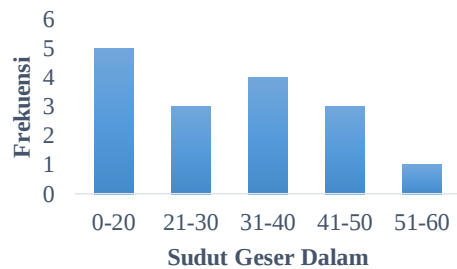
Gambar 7. Histogram penetrasi di Meranti

Berdasarkan Gambar 7. nilai penetrasi lahan gambut yang di uji memiliki rentang 200 – 1800 kN/m². Gambut Meranti memiliki nilai penetrasi dominan dengan rentang sebesar 401-500 kN/m².



Gambar 8. Histogram kohesi di Meranti

Berdasarkan Gambar 8. Nilai kohesi gambut di Meranti memiliki nilai kohesi dominan 0-0,5 kN/m² dan 2,1-2,5 kN/m², rentang nilai kohesi gambut Meranti sebesar 0,1-6,5 kN/m².

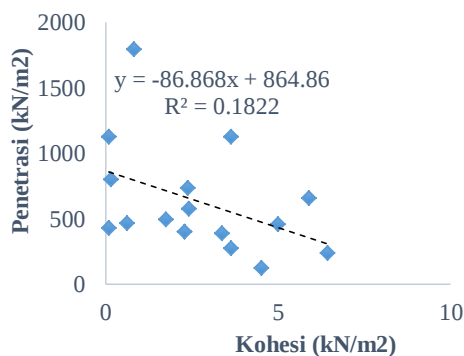


Gambar 9. Histogram sudut geser dalam

Berdasarkan Gambar 9. nilai sudut geser dalam gambut Meranti dominan bernilai 13° - 20° . Rentang nilai sudut geser gambut Meranti adalah 13° - $50,2^{\circ}$.

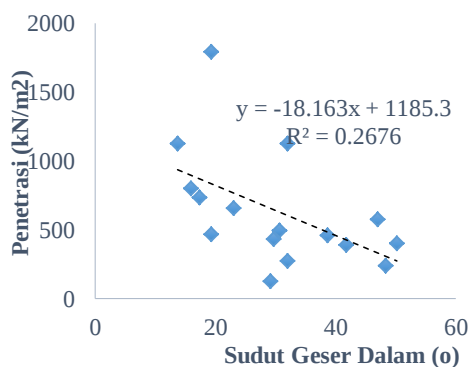
4.3. Analisis Statistik Antara Karakteristik Mekanis

Analisis statistik antara karakteristik mekanis dari hasil dokenbo dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara nilai penetrasi, kohesi dan sudut geser dalam yang dihasilkan oleh alat dokenbo.



Gambar 10. Hubungan Penetrasi dan Kohesi

Berdasarkan Gambar 10. statistik penetrasi dan kohesi di gambut Meranti memiliki $R^2 = 0,1822$ dengan hubungan agak rendah dengan $r=0,43$.

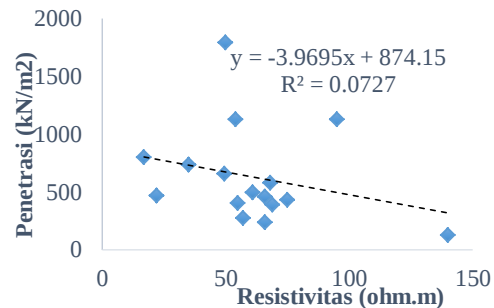


Gambar 11. Hubungan Penetrasi dan Sudut Geser Dalam

Berdasarkan Gambar 11. statistik penetrasi dan sudut geser dalam di Meranti memiliki $R^2 = 0,2676$ memiliki hubungan agak rendah dengan $r=0,52$. Pada grafik di dapat hasil yang diluar perkiraan dimana sudut geser dalam meningkat tetapi penetrasi menurun, hal ini bisa disebabkan karena gambut yang bersifat heterogen.

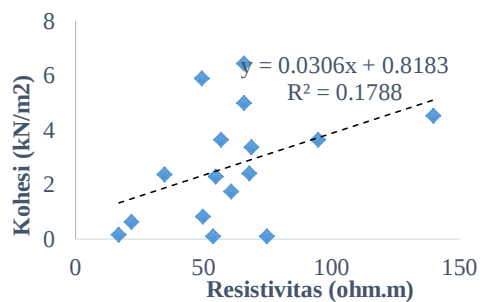
4.4. Analisis Statistik Resistivitas dan Karakteristik Mekanis

Analisis statistik antara resistivitas dan karakteristik mekanis lahan gambut dilakukan untuk melihat adakah hubungan antara resistivitas dan karakteristik mekanis. Karakteristik mekanis yang akan di korelasikan meliputi, nilai penetrasi, kohesi dan sudut geser dalam.



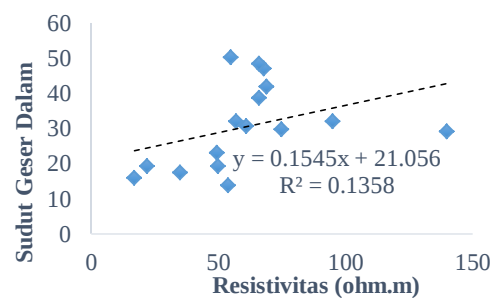
Gambar 12. Hubungan antara Resistivitas dan Penetrasi

Berdasarkan Gambar 12. statistik antara resistivitas dan penetrasi gambut memiliki interpretasi koefisien korelasi sangat rendah. Hal ini menunjukkan nilai resistivitas tidak begitu berperan dalam penentuan nilai penetrasi pada lahan gambut.



Gambar 13. Hubungan antara Resistivitas dan Kohesi

Berdasarkan Gambar 13. statistik antara resistivitas dan kohesi di Meranti memiliki $R^2 = 0,1788$ memiliki hubungan interpretasi agak rendah dengan $r=0,42$.



Gambar 14. Hubungan antara Resistivitas dan Sudut Geser Dalam

Berdasarkan Gambar 12. statistik antara resistivitas dan sudut geser dalam di Meranti memiliki $R^2 = 0,1358$ memiliki hubungan interpretasi rendah dengan $r=0,37$.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Nilai resistivitas dominan gambut pada penelitian ini sebesar 61-70 ohm.m. Rentang resistivitas sebesar 6,7-140 ohm.m.
2. Nilai penetrasi dominan gambut pada penelitian ini sebesar 401-500 kN/m², dengan rentang nilai penetrasi sebesar 125-1800 kN/m².
3. Nilai kohesi dominan gambut pada penelitian ini sebesar 0-0,5 kN/m² dan 2,1-2,5 kN/m², dengan rentang nilai kohesi sebesar 0,1-6,5 kN/m².
4. Nilai sudut geser dalam dominan gambut pada penelitian ini adalah 13°-20°, dengan rentang sudut geser dalam sebesar 13,76°-50,2°.
5. Hubungan antara penetrasi dan kohesi agak rendah ($r=0,43$) dan hubungan antara penetrasi dan sudut geser dalam agak rendah dengan $r=0,52$.
6. Hubungan antara resistivitas dan penetrasi sangat rendah. Hubungan antara resistivitas dan kohesi agak rendah dengan $r=0,42$. Hubungan antara resistivitas dan sudut geser dalam rendah dengan $r=0,37$.

5.2. Saran

1. Untuk penelitian berikutnya uji dokenbo dilakukan terlebih dahulu di titik yang sama dengan pengeboran karena karakteristik gambut dapat berbeda walaupun jaraknya pengujian hanya 1 meter.
2. Penelitian berikutnya jika melakukan percobaan pada lahan gambut, titik percobaan dibuat lebih banyak dan rapat karena gambut bersifat heterogen.

DAFTAR PUSTAKA

ASTM. (1994). Standard Test Method for Density and Unit Weight of Soil in Place by The Rubber Balloon Method. *ASTM D 2167*.

ASTM. (1996). Standart Test Method for Laboratory Determination of The Fiber Content of Peat Samples by Dry Mass. *ASTM D 1997 - 91*.

ASTM. (2002). Standard Test Methods for Specific Gravity of Soil Solids by Water Pycnometer. *ASTM D 854*.

ASTM D 4427 - 92. (2002). Standard Classification of Peat Samples by Laboratory Testing. 5-7.

Ditra, R. (2016). Analisis Pengaruh Variasi Jarak Pelat Helical Terhadap Daya Dukung Tekan Helical Pile Pada Tanah Gambut.

Fadhillah, R. (2011). Pengaruh Variasi Jarak Pelat Helical Terhadap Kapasitas Daya Dukung Tekan Pondasi Helical Pile Pada Tanah Gambut dengan Metode Constant Stress Of Penetration.

Bowles, J. (1997). *Foundation Analysis and Design Fifth Edition*.

Handali, S., & Royano, R. (2014). Karakteristik Geoteknik Tanah Gambut Di Tumbang Nusa, Kalimantan Barat. *Majalah Ilmiah UKRIM*, 12-24.

hardiyatmo, H. C. (2002). *Teknik Fondasi 1*. Yogyakarta.

Michael, L. (2005). Review Of Peat Strength Peat Characterisation and Constitutive Modelling Of Peat with Regegence to Landslides. *Studia Geotechnica et Mechanica*.

National Research Institute of Public Works Research Institute Geological and Geotechnical Research Group Geological. (2019, Juni 29). Diambil kembali dari dokenbo.org: <http://dokenbo.org/>

Jusoh, H., & Osman, S. B. (2017). The Correlation between Resistivity and Soil Properties as an Alternative to Soil Investigation. *Indian Journal of Science and Technology*.

Santoso, P., Yudha, A., & Andi, I. (2015). Identifikasi Perubahan Nilai Resistivitas Tanah Gambut Akibat Penyemprotan Herbisida Sistem Kontak Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Dipole Dipole. 87-92.

Yulianto, F. E. (2017). Perilaku Tanah Gambut Berserat Permasalahan dan Solusinya.

Yusa, M., F, F., & Azhar, R. (2019). Limit Analysis of Helical Piles on Soft Soils.

Yusa, M., Sandyavitri, A., & Sutikno, S. (2019). Appication of Electrical Resistivity Test to Estimate Carbon Strorage of Tropical Peat Deposit (Case Study of Bengkalis Island).