

SKRIPSI

**KORELASI HASIL UJI KUAT TEKAN BEBAS DENGAN UJI
GESER LANGSUNG PADA TANAH GAMBUT**

Oleh :

FREDI WIGUNA
NIM. DAB 116 120



JURUSAN/PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PALANGKARAYA

PALANGKARAYA

2022

SKRIPSI

**KORELASI HASIL UJI KUAT TEKAN BEBAS DENGAN UJI GESER LANGSUNG
PADA TANAH GAMBUT**

oleh

FREDI WIGUNA
NIM. DAB 116 120

**Disetujui Sesuai Dengan Revisi Dalam Form Rekomendasi
dan Berita Acara Ujian Skripsi**

Palangka Raya, Februari 2022

Pembimbing Utama



Ir. H. SURADJI GANDI, M.M.
NIP. 19570706 198701 1 002

Pembimbing Pendamping



Dr. FATMA SARIE, S.T., M.T.
NIP. 19720219 199702 2 001

Mengetahui:

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya
Ketua



Dr. RUDI WALUYO S.T., M.T.
NIP.19780608 200501 1 003

**KORELASI HASIL UJI KUAT TEKAN BEBAS DENGAN UJI GESER LANGSUNG
PADA TANAH GAMBUT**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Strata-1 pada Jurusan/Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

Oleh :


FREDI WIGUNA
NIM. DAB 116 120

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji, pada:

Hari/Tanggal : Rabu, 15 Februari 2022
Waktu : 13.00 – 15.00 WIB
Tempat : Ruang Sidang Sarjana Fakultas Teknik (offline)

Tim Penguji :


1. **Ir. H. SURADJI GANDI, M.M.**
NIP. 19570706 198701 1 002

 (Pembimbing Utama/Ketua Penguji)


2. **Dr. FATMA SARIE, S.T., M.T.**
NIP. 19720219 199702 2 001

 (Pembimbing Pendamping/Sekretaris)

3. **M. IKHWAN YANI, S.T., M.T.**
NIP. 19710225 199802 1 001

 (Penguji 3)

4. **OKROBIANUS HENDRI, S.T., M.T.**
NIP. 19751001 200604 1 003

 (Penguji 4)

Mengetahui:

Fakultas Teknik
Universitas Palangka Raya
Dekan,



Ir. WALUYO NUSWANTORO, M.T.
NIP. 19631119 199302 1 001

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya
Ketua,


Dr. RUDI WALUYO, S.T., M.T.
NIP. 19780608 200501 1 003

BIODATA MAHASISWA

Data Pribadi

Nama : Fredi Wiguna
NIM : DAB 116 120
Tempat, Tanggal Lahir : Palangka Raya, 15 Juni 1998
Status : Belum Menikah
Agama : Kristen Protestan
Pekerjaan : Mahasiswa
Alamat di Palangka Raya : Jl. Cilik Riwut Km 1 Gg Sion No 7
No. Telp Rumah : -
Alamat Asal : Palangka Raya
Email : wigunafredi@gmail.com
No.Hp : 081347978029
No.Wa : 081347978029
Facebook : Fredi Wiguna
Instagram : Wigunafredi
Line : Wiguna_Fredi
Nama Ayah : Meidalin Tasmin
Pekerjaan Ayah : Pensiunan PNS
Alamat : Jl. Cilik Riwut Km 1 Gg Sion No 7
No.Hp : 085100385643
Nama Ibu : Dawi
Pekerjaan Ibu : Pensiunan PNS
Alamat : Jl. Cilik Riwut Km 1 Gg Sion No 7
No.Hp : 085387679504
Wali : -
Riwayat Pendidikan*)
> SD :
> SLTP :
> SLTA : SMA Negeri 4 Palangka Raya (2013-2016)
> Mulai mengikuti perkuliahan Program Strata-1 pada Jurusan/Program Studi Teknik Sipil Universitas Palangka Raya bulan Agustus 2016



Palangka Raya, Maret 2022
Yang membuat pernyataan

FREDI WIGUNA
NIM. DAB 116 120

LEMBAR PERSEMBAHAN

Segala puji dan syukur kepada Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan rahmat, pertolongan dan anugerah-Nya melalui orang-orang yang membimbing dan mendukung dengan berbagai cara sehingga penulis dapat menulis dan menyelesaikan skripsi ini.

ORANG TUA

Terimakasih untuk kedua orang tua saya atas segala hal dan perjuangan yang telah diberikan di dalam hidup saya, saya bersyukur kepada Tuhan telah memberikan kedua orang tua yang hebat di dalam hidup saya. Keduanya lah yang membuat segalanya menjadi mungkin sehingga saya bisa sampai pada tahap di mana skripsi ini akhirnya selesai. Terima kasih atas segala tetesan keringatmu, jerih payahmu, doa mu selalu menyertai langkahku. Dukungan kedua orang tua saya adalah kekuatan yang besar dalam menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini saya persembahkan buat kedua orang tua saya, semoga ini menjadi awal kedepannya untuk membuat kedua orang tua saya bangga dan bahagia.

KELUARGA

Terima kasih adik dan keluarga saya untuk segala hal yang telah diberikan, sampai skripsi ini terselesaikan atas dukungan dari kalian.

TEMAN-TEMAN TEKNIK SIPIL (ANGKATAN 2016)

Untuk teman-teman Teknik sipil Angkatan 2016 skripsi ini saya persembahkan untuk kalian, terima kasih banyak atas support, masukan, saran dan segala kebaikan yang telah kalian perbuat dalam kehidupan saya yang tidak akan pernah saya lupakan.

DOSEN TERHORMAT

Terima kasih kepada Bapak dan Ibu dosen Jurusan/Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya, atas segala pengajaran dan bimbingannya selama saya menjadi mahasiswa Teknik Sipil UPR. Terima kasih juga saya ucapkan kepada dosen pembimbing dan penguji Skripsi saya, yang telah membimbing saya selama mengerjakan Skripsi ini hingga saya dapat menyelesaikannya dan terima kasih untuk pengalaman-pengalaman yang telah diajarkan kepada saya.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sungguh, bahwa Skripsi saya belum dipakai sebelumnya untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi manapun. Segala kutipan dan pikiran dari berbagai sumber yang diungkapkan sebagaimana disebutkan lengkap dalam daftar pustaka. Apabila kemudian ternyata pernyataan saya ini tidak benar, maka saya bersedia menerima segala konsekuensi akibat ketidakbenaran pernyataan saya.

Palangka Raya,

Februari 2022



FREDI WIGUNA
NIM. DAB 116 120

RINGKASAN

KORELASI HASIL UJI KUAT TEKAN BEBAS DENGAN UJI GESER LANGSUNG PADA TANAH GAMBUT, Fredi Wiguna, 2021, Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.

Tanah gambut dikategorikan sebagai tanah jelek karena mempunyai karakteristik yang sangat jelek dan merugikan untuk bangunan yang dibangun di atasnya. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui sifat fisik tanah dan mekanik tanah di daerah Kelurahan Petuk Katimpun, Palangka Raya, Kalimantan Tengah, mengetahui nilai kuat tekan bebas, kuat geser dan daya dukung tanah gambut, dan mengetahui korelasi nilai kuat tekan bebas (q_u) tersebut terhadap uji kuat geser langsung (τ) pada tanah gambut.

Berdasarkan pengujian sifat fisik tanah gambut asli di Jalan Cilik Riwut KM 10, Kelurahan Petuk Katimpun, Palangka Raya, Kalimantan Tengah, Indonesia, tanah gambut kedalaman 0,5 meter dengan kadar air 289,26% dan kadar serat 82,56%, Pada kedalaman tanah gambut 1 meter dengan kadar air 291,11% dan kadar serat 80,29%, dan pada tanah gambut kedalaman 1,5 meter dengan kadar air 292,68% dan kadar serat 79,26% dan di klasifikasi tanah gambut fibrik karena memiliki nilai kadar serat $> 67\%$, dan masuk dalam kategori tanah gambut dengan kandungan serat mencapai 20% atau lebih yaitu kelompok gambut berserat (*fibrous peat*).

Berdasarkan pengujian sifat mekanik didapatkan nilai daya dukung tanah, nilai hasil uji geser langsung, dan nilai hasil uji kuat tekan. Nilai daya dukung tanah pada kedalaman 0,5 meter adalah 1,2832 kg/cm², nilai daya dukung tanah kedalaman 1 meter adalah 1,3703 kg/cm² dan nilai daya dukung tanah kedalaman 1,5 meter adalah 1,4328 kg/cm². Dari hasil pengujian didapatkan persamaan regresi linear korelasi nilai hasil uji kuat tekan dengan kuat geser didapat $Y = -1,16771x + 0,2221$ dengan koefisien korelasi (r) = -0,9856 dan nilai determinasi (R^2) = 0,9715, hasil dari korelasi antar hasil uji kuat tekan bebas dan uji geser langsung dengan sifat-sifat fisik dan mekanis menunjukkan korelasi yang sangat kuat karena hal ini ditunjukkan dengan nilai korelasi yang mencapai nilai $\geq 0,75$, semakin dalam kedalaman tanah maka tinggi nilai hasil uji geser langsung dan semakin kecil nilai hasil uji kuat tekan bebas.

Kata Kunci: Tanah Gambut, Daya Dukung Tanah, Kuat Tekan Bebas, Uji Geser Langsung.

SUMMARY

CORRELATION OF RESULTS OF FREE COMPRESSIVE TEST WITH DIRECT SHEAR TEST ON PEAT, Fredi Wiguna, 2021, Civil Engineering Department/Study Program, Faculty of Engineering, University of Palangka Raya.

Peat soil is categorized as poor soil because it has very bad characteristics and is detrimental to buildings built on it. The purpose of this study was to determine the physical and mechanical properties of the soil in the Petuk Katimpun sub-district, Palangka Raya, Central Kalimantan, to determine the value of the free compressive strength, shear strength and bearing capacity of peat soil, and to determine the correlation of the free compressive strength (q_u) to the independent test. direct shear strength (τ) on peat soil.

Based on testing the physical properties of the original peat soil on Jalan Cilik Riwut KM 10, Petuk Katimpun Village, Palangka Raya, Central Kalimantan, Indonesia, peat soil with a depth of 0.5 meters with a moisture content of 289.26% and a fiber content of 82.56%. 1 meter peat soil with 291.11% moisture content and 80.29% fiber content, and 1.5 meter deep peat soil with 292.68% moisture content and 79.26% fiber content and classified as fibric peat soil because it has fiber content value $> 67\%$, and included in the category of peat soil with fiber content reaching 20% or more, namely the fibrous peat group.

Based on the mechanical properties test, the soil bearing capacity value, shear strength value, and compressive strength value were obtained. The value of the carrying capacity of the soil at a depth of 0.5 meters is 1.2832 kg/cm², the value of the carrying capacity of the soil at a depth of 1 meter is 1.3703 kg/cm² and the value of the bearing capacity of the soil at a depth of 1.5 meters is 1.4328 kg/cm². From the test results obtained linear regression equation compressive strength correlation value with shear strength obtained $Y = -1.16771x + 0.2221$ with correlation coefficient (r) = -0.9856 and determination value (R^2) = 0.9715, the results of the correlation between compressive strength and shear strength with physical and mechanical properties shows a very strong correlation because this is indicated by the correlation value which reaches a value of 0.75, the higher the shear strength value, the smaller the compressive strength value.

Keywords: *Peat, Peat Soil, soil compressive strength, soil direct shear.*

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa oleh karena Kasih Karunia-Nya sehingga Skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi dengan judul **“KORELASI HASIL UJI KUAT TEKAN BEBAS DENGAN UJI GESER LANGSUNG PADA TANAH GAMBUT”** ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Program Strata-1, pada Jurusan/Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan Kasih Karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan Skripsi ini.
2. Kedua Orang Tua dan Kakak saya yang selalu memberikan dukungan serta doa tulus yang tiada henti hingga sampai tahap ini.
3. Bapak Ir. Waluyo Nuswantoro, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
4. Ibu Frieda, S.T., M.T. selaku Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya dan Dosen Pembimbing Akademik.
5. Bapak Dr. Sutan P. Silitonga, S.TP., S.T., M.T. selaku Wakil Dekan Bidang Umum dan Keuangan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
6. Bapak Dr. Deddy Nan Setya Putra Tanggara, S.T., M.T. selaku Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan dan Keuangan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
7. Bapak Dr. Rudi Waluyo, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan/ Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.

8. Bapak Ir. H. Suradji Gandi, M.M. selaku Dosen Penguji 1 Skripsi.
9. Ibu Dr. Fatma Sarie, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji 2 Skripsi.
10. Bapak M. Ikhwan Yani, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji 3 Skripsi.
11. Bapak Okrobianus Hendri, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji 4 Skripsi.
12. Seluruh Dosen Jurusan/Program Studi Teknik Sipil beserta Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
13. Rekan-Rekan Mahasiswa dan Mahasiswi Teknik Sipil Angkatan 2016.
14. Semua pihak yang telah membantu penyusunan Skripsi ini.

Akhir kata dengan segala kerendahan hati penulis menyadari akan segala kekurangan dalam penyajian skripsi ini, sehingga segala bentuk kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan sebesar-besarnya dari berbagai pihak demi tercapainya tujuan yang diinginkan dalam menyusun skripsi ini.

Terima Kasih.

Palangka Raya, November 2022



FREDI WIGUNA
NIM. DAB 116 120

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
BIODATA PENULIS.....	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
SURAT PERNYATAAN	vi
RINGKASAN	vii
<i>SUMMARY</i>.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Lokasi Penelitian.....	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tanah Gambut.....	5
2.2 Daya Dukung	6
2.3 Kuat Geser Tanah	12
2.3.1 Definisi Kuat Geser Tanah.....	12
2.3.2 Teori Kuat Geser Tanah.....	12
2.3.3 Pengujian Kuat Geser Tanah	15
2.3.3.1 Uji Kuat Tekan Bebas.....	15
2.3.3.2 Uji Geser Langsung	16
2.4 Kuat Tekan Bebas	17
2.5 Regresi Linier dan Korelasi	18
2.6 Penelitian Terdahulu	21
BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1 Jenis Penelitian	24
3.2 Teknik Pengumpulan Data	24
3.2.1 Sample Tanah Asli (<i>undisturbed</i>).....	24
3.3 Kedalaman Pengambilan Sampel Tahan Gambut	24
3.4 Penelitian di Laboratorium	24
3.4.1 Pemeriksaan Sifat Fisik Tanah Gambut	25
3.4.2 Pemeriksaan Sifat Mekanik Tanah Gambut	26
3.5 Analisis Data	26

3.6	Bagan Alir Penelitian.....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		28
4.1	Umum.....	28
4.2	Hasil Penelitian Sifat Fisik Tanah	28
4.2.1	Hasil Pengujian Sifat Fisik Tanah.....	28
4.2.2	Sistem Klasifikasi Tanah Menurut <i>American Standard Testing and Material (ASTM)</i>	31
4.2.2	Sistem Klasifikasi Tanah Menurut <i>MacFarlane dan Radforth</i>	32
4.3	Hasil Penelitian Sifat Mekanik Tanah.....	33
4.3.1	Hasil Pengujian Kuat Geser Langsung	33
4.3.1.1	Perhitungan Kuat Geser Tanah	37
4.3.2	Pemeriksaan Kuat Tekan Bebas.....	38
4.3.3	Perhitungan Daya Dukung Tanah (q_u).....	42
4.4	Analisis Data	46
4.4.1	Korelasi Antara Kuat Tekan Bebas Terhadap Kuat Geser (Direct Shear) Dengan Kedalaman Tanah	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		50
5.1	Kesimpulan.....	50
5.2	Saran	52
DAFTAR PUSTAKA		53
LAMPIRAN.....		54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Lokasi Pengambilan Sampel Penelitian	4
Gambar 2.1	Kurva Penurunan Terhadap Beban Yang Diterapkan.....	7
Gambar 2.2	Keruntuhan Geser Umum Dan Keruntuhan Geser Lokal	8
Gambar 2.3	Garis Keruntuhan Dan Hukum Keruntuhan Mohr-Coulomb	14
Gambar 2.4	Korelasi Dimana $R = 0$	19
Gambar 2.5	Korelasi Dimana $R = +1$	20
Gambar 2.6	Korelasi Dimana $R = -1$	20
Gambar 3.2	Bagan Alir Penelitian	27
Gambar 4.1	Grafik Hubungan Tegangan Normal Dan Tegangan Geser (Sampel Tanah Gambut Asli).....	35
Gambar 4.2	Grafik Hubungan Sudut Geser Dalam Dengan Kedalaman Tanah.....	36
Gambar 4.3	Grafik Hubungan Kohesi Dengan Kedalaman Tanah.....	37
Gambar 4.4	Grafik Hubungan Kuat Geser Tanah Dengan Kedalaman Tanah.....	38
Gambar 4.5	Grafik Uji Kuat Tekan Bebas Pada Jenis Tanah Gambut	40
Gambar 4.6	Grafik Hubungan Kuat Tekan Dengan Kedalaman Tanah	41

Gambar 4.7	Grafik Hubungan Kuat Geser Dengan Kedalaman Tanah.....	42
Gambar 4.8	Grafik Hubungan Daya Dukung Tanah (Q_{ult}) Dengan Kedalaman.....	45
Gambar 4.9	Grafik Hubungan Daya Dukung Ijin (Q_{ijin}) Dengan Kedalaman.....	46
Gambar 4.10	Korelasi Antara Kuat Tekan Bebas Terhadap Kuat Geser dengan Kedalaman Tanah	47
Gambar 4.11	Grafik Regresi Korelasi Sederhana Nilai Kuat Tekan Bebas Terhadap Kuat Geser Pada Kedalaman Tanah	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Nilai-Nilai Faktor Daya Dukung Tanah Terzaghi	9
Tabel 2.2	Hubungan Sifat Mekanis Tanah Dengan Kuat Tekan Bebas	16
Tabel 2.3	Penelitian terdahulu	21
Tabel 4.1	Pengujian Sifat Fisik Tanah Gambut	31
Tabel 4.2	Klasifikasi Tanah Menurut <i>American Standard Testing and Material</i> (ASTM)	32
Tabel 4.3	Klasifikasi Tanah Menurut MacFarlane dan Radforth	33
Tabel 4.4	Pengujian Kuat Geser Langsung Pada Sampel Tanah Gambut Asli	34
Tabel 4.5	Rekapitulasi Uji Kuat Geser Langsung Pada Tanah Gambut Asli	36
Tabel 4.6	Rekapitulasi Nilai Kuat Geser Pada Kedalaman Tanah	38
Tabel 4.7	Pemeriksaan Uji Kuat Tekan Bebas Pada Jenis Tanah Gambut	39
Tabel 4.8	Nilai Uji kuat Tekan Bebas Tanah Asli Kedalam 0,5 Meter	40
Tabel 4.9	Rekapitulasi Uji Kuat Tekan Bebas Tiap Kedalaman	41
Tabel 4.10	Nilai-Nilai Faktor Kapasitas Dukung Tanah <i>Terzaghi</i>	43
Tabel 4.11	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Daya Dukung Tanah Berdasarkan Pengujian Kuat Geser Langsung Pada Semua Sampel	45

Tabel 4.12 Korelasi Antara Kuat Tekan Bebas Terhadap Kuat Geser Dengan Kedalaman Tanah 46

Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Manual Regresi Korelasi Kuat Tekan Bebas Terhadap Kuat Geser Dengan Kedalaman Tanah 48

LAMPIRAN

Lampiran 1	Dokumentasi Penelitian di Lapangan.....	54
Lampiran 2	Dokumentasi Penelitian Sifat Fisik Tanah	55
Lampiran 3	Dokumentasi Penelitian Sifat Mekanik Tanah	59
Lampiran 4	Laporan Hasil Data Penelitian Di Laboratorium	62

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanah memiliki peranan yang sangat penting yaitu sebagai pondasi pendukung pada setiap pekerjaan konstruksi baik sebagai pondasi pendukung untuk konstruksi bangunan, jalan (subgrade), tanggul maupun bendungan. Salah satu jenis tanah yang sering ditemukan adalah tanah gambut. Lahan gambut di Indonesia tergolong cukup luas tersebar di beberapa daerah salah satunya di Kota Palangka Raya. Tanah gambut dikategorikan sebagai tanah jelek karena mempunyai karakteristik yang sangat jelek dan merugikan untuk bangunan yang dibangun di atasnya. Salah satu yang akan dibahas pada skripsi ini adalah tentang korelasi pada tanah gambut dengan uji kuat tekan bebas dan uji geser langsung. Dilihat dari karakteristik tanah tersebut di khawatirkan konstruksi akan mengalami kegagalan karena daya dukung gambut yang sangat rendah, sehingga di perlukan penelitian lebih lanjut. Tanah yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah tanah gambut yang berasal dari Kalimantan Tengah, yakni pada sekitar Jalan Cilik Riwut KM 10, Kelurahan Petuk Katimpun, Kecamatan Jekan Raya, Kota Palangka Raya, Kalimantan Tengah.

Analisis korelasi adalah salah satu jenis pengukuran dalam statistic yang sering digunakan dalam pengolahan data yang dimana digunakan untuk menganalisis hubungan antara dua variable yang bersifat kuantitatif. Dapat diartikan bahwa adanya

perubahan sebuah variabel disebabkan atau akan diikuti dengan perubahan variabel lain. Dalam penelitian ini dalam bentuk hubungan perubahan hasil kuat tekan bebas dan uji geser langsung tanah gambut.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana sifat-sifat fisik dan mekanik tanah gambut di daerah Kelurahan Petuk Katimpun, Palangka Raya, Kalimantan Tengah ?
2. Bagaimana nilai kuat tekan bebas, kuat geser dan daya dukung tanah gambut ?
3. Bagaimana korelasi nilai kuat tekan bebas (q_u) terhadap kuat geser langsung (τ) pada tanah gambut ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui sifat-sifat fisik dan mekanik tanah gambut.
2. Mengetahui nilai kuat tekan bebas, kuat geser dan daya dukung tanah gambut.
3. Mengetahui korelasi nilai kuat tekan bebas (q_u) tersebut terhadap uji kuat geser langsung (τ) pada tanah gambut.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini yaitu:

1. Tanah gambut yang digunakan diambil di sekitar Jalan Cilik Riwut KM 10, Kelurahan Petuk Katimpun, Kecamatan Jekan Raya, Kota Palangka Raya, Kalimantan Tengah.
2. Pemeriksaan dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
3. Pengujian fisik tanah yang dilakukan yaitu :
 - a. Pemeriksaan Kadar Air (*Water Content*)
 - b. Pemeriksaan Kadar Serat (*Fiber Content*)
 - c. Pemeriksaan Berat Isi (*Bulk Density*)
 - d. Pemeriksaan Berat Jenis (*Specific Gravity*)
 - e. Pemeriksaan Analisa Saringan (*Sieve Analysis*)
4. Pengujian sifat mekanik tanah yang dilakukan adalah pengujian kuat tekan bebas (*Unconfined Compression Strength*) dan pengujian kuat geser langsung (*Direct Shear Test*) pada tanah gambut

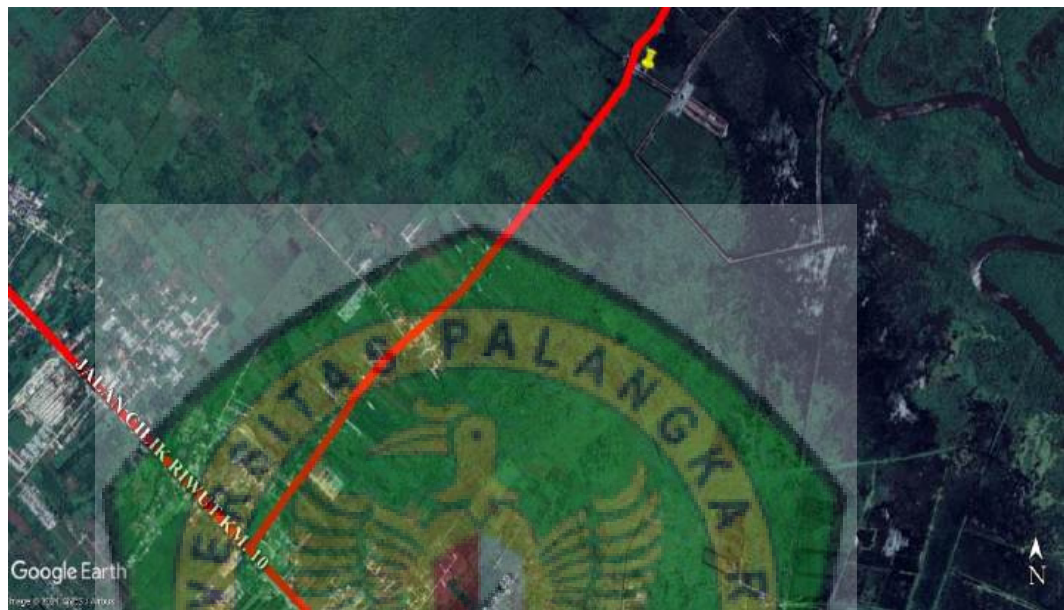
1.5 Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini diharapkan :

1. Melalui penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan tentang sifat-sifat fisik dan mekanik dari tanah gambut
2. Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan penelitian lanjutan dalam bidang material.

1.6 Lokasi Penelitian

Tanah yang akan digunakan sebagai sampel dari penelitian ini adalah tanah gambut yang berasal dari Jalan Cilik Riwut KM 10, Kelurahan Petuk Katimpun, Kecamatan Jekan Raya, Kota Palangka Raya, Kalimantan Tengah.



(Sumber : maps.google.co.id)

Gambar 1.1 Lokasi Pengambilan Sampel Penelitian

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanah Gambut

Tanah gambut merupakan tanah berserat. Tanah gambut merupakan tanah yang terbentuk dari banyak bahan organik seperti tumbuhan yang terbentuk karena laju penumpukan bahan organik lebih besar daripada dekomposisinya. Tanah gambut memiliki kadar air yang sangat besar sehingga dapat disimpulkan salah satu struktur utama pembentuk tanah gambut adalah air dan kadar air itu bisa mencapai 300 – 400 %. Tanah gambut memiliki kemampuan menampung air dalam jumlah besar karena tanah gambut merupakan jenis tanah yang berserat. Tanah gambut merupakan salah satu dari sekian banyak jenis tanah yang mempunyai perilaku dan karakteristik yang sangat unik dan kompleks karena mempunyai kadar air yang tinggi, kompresibilitas yang tinggi, serta daya dukung yang rendah (Macfarlane, 1958).

Menurut Macfarlane dan Radforth (1965), tanah gambut dapat digolongkan menjadi dua jenis :

1. *Fibrous Peat* (gambut berserat)
2. *Amorphous Granular Peat* *Amorphous Granular Peat*

Fibrous Peat memiliki kandungan serat $\geq 20\%$. Jenis tanah gambut ini pada dasarnya memiliki karakteristik yang berongga yang mana di dalam rongga-rongga tersebut terdapat serat-serat halus. *Amorphous Granular Peat* memiliki kandungan

serat < 20%. Dimana jenis tanah gambut ini sebagian besar air ponnya terserap keseluruhan permukaan butiran, oleh sebab itu amorphous granular peat memiliki perilaku yang menyerupai lempung.

2.2 Daya Dukung Tanah

2.2.1 Teori Daya Dukung Tanah

Daya dukung tanah adalah kemampuan tanah untuk memikul tekanan atau beban maksimum yang diizinkan untuk bekerja pada pondasi. Daya dukung tanah dipengaruhi oleh jumlah air yang terdapat di dalamnya, kohesi tanah, sudut geser dalam, dan tegangan normal tanah (Hardiyatmo, 2007). Daya dukung tanah dapat dipengaruhi oleh jumlah air yang terdapat di dalam tanah, kohesi tanah, sudut geser dalam dan tegangan normal tanah. Kapasitas dukung menyatakan tahanan geser tanah untuk melawan penurunan akibat pembebanan yaitu tahanan geser yang dikeraskan oleh tanah disepanjang bidang-bidang gesernya. Perancangan pondasi harus mempertimbangkan adanya keruntuhan geser dan penurunan yang berlebihan. Hardiyatmo (2007), mengatakan bila tanah mengalami pembebanan seperti beban pondasi maka tanah akan mengalami distorsi dan penurunan. Jika beban ini berangsur-angsur ditambah, penurunan pun juga bertambah. Akhirnya, pada suatu saat terjadi kondisi di mana pada beban tetap, fondasi mengalami penurunan yang sangat besar. Kondisi ini menunjukkan bahwa keruntuhan daya dukung telah terjadi.

Hardiyatmo (2007), mendefinisikan daya dukung ultimit (q_u) sebagai beban maksimum persatuan luas di mana tanah masih dapat mendukung beban dengan tanpa mengalami keruntuhan. Bila dinyatakan dalam persamaan, maka:

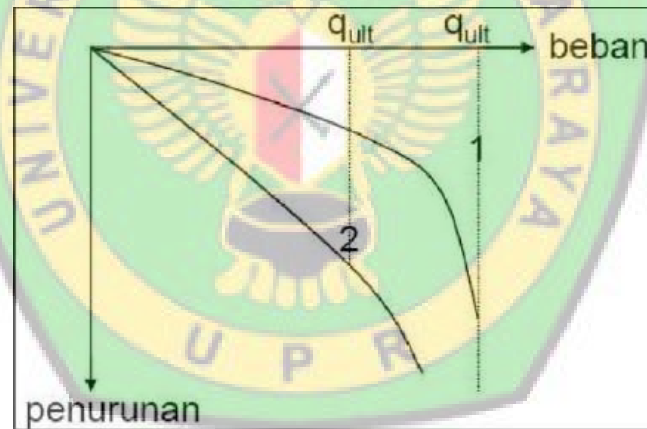
$$q_u = \frac{P_u}{A} \quad (2-1)$$

dengan: q_u = daya dukung ultimit atau daya dukung batas (kN/m^2)

P_u = beban ultimit atau beban batas (kN)

A = luas beban (m^2)

Jika tanah padat, sebelum terjadi keruntuhan di dalam tanah, penurunan kecil dan bentuk kurva penurunan-beban akan seperti yang ditunjukkan pada kurva 1 dalam gambar 2.1 pada kurva 1 menunjukkan kondisi keruntuhan geser umum (*general shear failure*). Pada waktu beban ultimit tercapai, tanah melewati fase kedudukan keseimbangan plastis. (Hardiyatmo, 2007).



(Sumber: Hardiyatmo, 2007)

Gambar 2.1 Kurva penurunan terhadap beban yang diterapkan.

Kondisi lain, jika tanah sangat tidak padat atau lunak penurunan yang terjadi sebelum keruntuhan sangat besar. Pada kasus ini, keruntuhannya terjadi sebelum keseimbangan plastis tanah termobilisasi, seperti yang ditunjukkan gambar 2.1 pada

kurva 2. Kurva 2 ini menunjukkan kondisi keruntuhan geser lokal (*local shear failure*). (Hardiyatmo, 2007).

Menurut Hardiyatmo (2007), dari pengamatan kelakuan tanah selama pembebanan hingga tercapainya keruntuhan, diperoleh kenampakan sebagai berikut:

1. Terjadi perubahan bentuk tanah yang berupa pengembangan kolom tanah tepat di bawah dasar fondasi ke arah lateral dan penurunan permukaan di sekitar fondasi.
2. Terdapat retakan lokal atau geseran tanah di sekeliling fondasi.
3. Suatu baji tanah terbentuk tepat di bawah fondasi yang mendesak tanah bergerak ke bawah maupun ke atas.



(Sumber: Hardiyatmo, 2007)

**Gambar 2.2 (a) Keruntuhan geser umum (*general shear failure*).
(b) Keruntuhan geser lokal (*local shear failure*).**

4. Umumnya, pada saat keruntuhan terjadi zona geser melebar dalam batas tertentu dan suatu permukaan geser berbentuk lengkungan berkembang yang disusul dengan gerakan fondasi turun ke bawah. Permukaan tanah di sekitar fondasi selanjutnya mengembang ke atas yang diikuti oleh retakan dan gerakan muka tanah di sekitar fondasi. Keadaan ini menunjukkan keruntuhan geser telah terjadi.

Tabel 2.1 Nilai-Nilai Faktor Daya Dukung Tanah Terzaghi

ϕ	Keruntuhan geser umum			Keruntuhan geser lokal		
	N_γ	N_c	N_q	N_γ'	N_c'	N_q'
0	5,7	1,0	0,0	5,7	1,0	0,0
5	7,3	1,6	0,5	6,7	1,4	0,2
10	9,6	2,7	1,2	8,0	1,9	0,5
15	12,9	4,4	2,5	9,7	2,7	0,9
20	17,7	7,4	5,0	11,8	3,9	1,7
25	25,1	12,7	9,7	14,8	5,6	3,2
30	37,2	22,5	19,7	19,0	8,3	5,7
34	52,6	36,5	35,0	23,7	11,7	9,0
35	57,8	41,4	42,4	25,2	12,6	10,1
40	95,7	81,3	100,4	34,9	20,5	18,8
45	172,3	173,3	297,5	51,2	35,1	37,7
48	258,3	287,9	780,1	66,8	50,5	60,4
50	347,6	415,1	1153,2	81,3	65,6	87,1

(Sumber: Hardiyatmo, 2007)

Pada analisa daya dukung di atas didasarkan suatu anggapan bahwa pondasi mempunyai panjang yang tidak terhingga didasarkan pada kondisi keruntuhan geser umum dari suatu bahan yang bersifat plastis, dimana volume dan kuat gesernya tidak berubah oleh adanya keruntuhan (*rapture*).

Pada material yang volumenya berubah karena beban atau mengalami sejumlah besar regangan sebelum kegagalan geser, gerakan ke bawah dari baji tanah hanya akan menekan tanah, dan tidak ada regangan yang cukup untuk menghasilkan kegagalan geser umum. Jenis kondisi kegagalan ini disebut kerusakan geser lokal. Tidak ada analisis yang masuk akal untuk solusi ini. Terzaghi merekomendasikan koreksi empiris faktor daya dukung dalam kondisi kegagalan geser umum untuk menghitung daya dukung jenis tanah ini, yaitu dengan menghitung ulang semua faktor daya dukung dengan menggunakan ϕ' dan c' , dengan:

$$\text{tg } \phi' = (2/3) \text{tg } \phi \quad (2-2)$$

$$c' = (2/3) c \quad (2-3)$$

Menurut Terzaghi (1943) dalam Hardiyatmo (2007), persamaan umum untuk daya dukung ultimit berdasarkan keruntuhan geser lokal pada pondasi menerus, dinyatakan oleh persamaan:

$$q_u = c' N_c' + D_f \gamma N_q' + 0,5 \gamma B N_\gamma' \quad (2-4)$$

Nilai N_c' , N_q' dan N_γ' adalah faktor daya dukung tanah pada kondisi keruntuhan geser lokal. Menurut Hardiyatmo (2007), dalam analisis daya dukung tanah, istilah-istilah berikut ini penting diketahui.

Tekanan *overburden* total (*total overburden pressure*)(p) adalah intensitas tekanan total yang terdiri dari berat material di atas dasar fondasi total, yaitu berat tanah dan air sebelum fondasi dibangun. (Hardiyatmo, 2007).

Daya dukung ultimit (q_u) adalah beban maksimum dari unit umum yang masih dapat ditopang oleh pondasi, dan tidak akan terjadi kegagalan geser pada tanah yang

menopang pondasi. Besarnya beban yang didukung meliputi beban struktural, beban pelat dasar dan tanah urug di atasnya.

Daya dukung ultimit neto (*net ultimate bearing capacity*) (q_{un}) adalah nilai intensitas beban fondasi neto di mana tanah akan mengalami keruntuhan geser, dengan:

$$q_{un} = q_u - \gamma D_f \quad (2-5)$$

Tekanan fondasi total (*total foundation pressure*) atau intensitas pembebanan kotor (*gross loading intensity*) (q) adalah intensitas tekanan total pada tanah di dasar fondasi, sesudah struktur selesai dibangun dengan pembebanan penuh. Beban-bebannya termasuk berat kotor fondasi, berat struktur atas, dan berat kotor tanah urug termasuk air di atas dasar fondasi (Hardiyatmo, 2007).

Tekanan fondasi neto (*net foundation pressure*) (q_n) untuk suatu fondasi tertentu adalah tambahan tekanan pada dasar fondasi, akibat beban mati beban hidup dari struktur. Bila dinyatakan dalam persamaan, maka:

$$q_n = q - \gamma D_f \quad (2-6)$$

Daya dukung perkiraan (*presumed bearing capacity*) adalah intensitas beban neto yang dipandang memenuhi syarat untuk jenis tanah tertentu untuk maksud perancangan awal. Nilai tertentu tersebut didasarkan pada pengalaman lokal, atau dengan hitungan yang diperoleh dari pengujian kekuatan atau pengujian pembebanan di lapangan, dengan memperhatikan faktor aman terhadap keruntuhan geser. (Hardiyatmo, 2007).

Daya dukung ijin (*allowable bearing capacity*)(q_a) adalah besarnya intensitas beban neto maksimum dengan mempertimbangkan besarnya daya dukung, penurunan

dan kemampuan struktur untuk menyesuaikan terhadap pengaruh penurunan tersebut. (Hardiyatmo, 2007).

2.3 Kuat Geser Tanah

2.3.1 Definisi Kuat Geser Tanah

Kekuatan geser tanah (*soil shear strength*) dapat didefinisikan sebagai kemampuan maksimum tanah untuk bertahan terhadap usaha perubahan bentuk pada kondisi tekanan dan kelembapan tertentu (Head, 1982). Kekuatan geser tanah dapat diukur di lapangan maupun di laboratorium. Pengukuran di lapangan antara lain menggunakan vane-shear, plate load, dan test penetrasi. Pengukuran di laboratorium meliputi penggunaan miniatur vane shear, direct shear, triaxial compression, dan unconfined compression (Sallberg, 1965) dan fall-cone soil shear strength. Data kekuatan geser tanah, pada awalnya hanya digunakan untuk keperluan teknik bangunan dalam mengevaluasi kemampuan tanah menopang konstruksi bangunan, seperti gedung dan bendungan. Penggunaannya dalam bidang pertanian dikaitkan dengan waktu dan teknik yang tepat dalam pengolahan tanah, waktu penyebaran benih, dan memperkirakan kepekaan tanah terhadap erosi (erodibilitas). Chorley (1959), Cruse dan Larson (1977), dan Rachman et al. (2003) menemukan adanya hubungan yang erat antara kekuatan geser tanah dan erodibilitas.

2.3.2 Teori Kuat Geser Tanah

Menurut Mohr (1910) kekuatan geser tanah merupakan perlawanan internal tanah tersebut per satuan luas terhadap keruntuhan atau pergeseran sepanjang bidang geser tanah yang dimaksud memberikan teori kondisi keruntuhan suatu bahan.

Hubungan fungsi antara tegangan normal dan tegangan geser pada bidang runtuhnya, dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut:

$$\tau = f(\sigma) \dots\dots\dots (2-7)$$

dimana :

τ = Tegangan geser pada saat terjadinya keruntuhan atau kegagalan (failure)

σ = Tegangan normal pada saat kondisi tersebut

Kuat geser tanah adalah gaya perlawanan yang dilakukan oleh butir-butir tanah terhadap desakan atau tarikan (Hardiyatmo, 2002).

Coulomb (1776) mendefinisikan $f(\sigma)$ seperti pada persamaan sebagai berikut:

$$\tau = c + \sigma \operatorname{tg} \phi \dots\dots\dots (2-8)$$

dengan :

τ = Kuat geser tanah (kN/m^2)

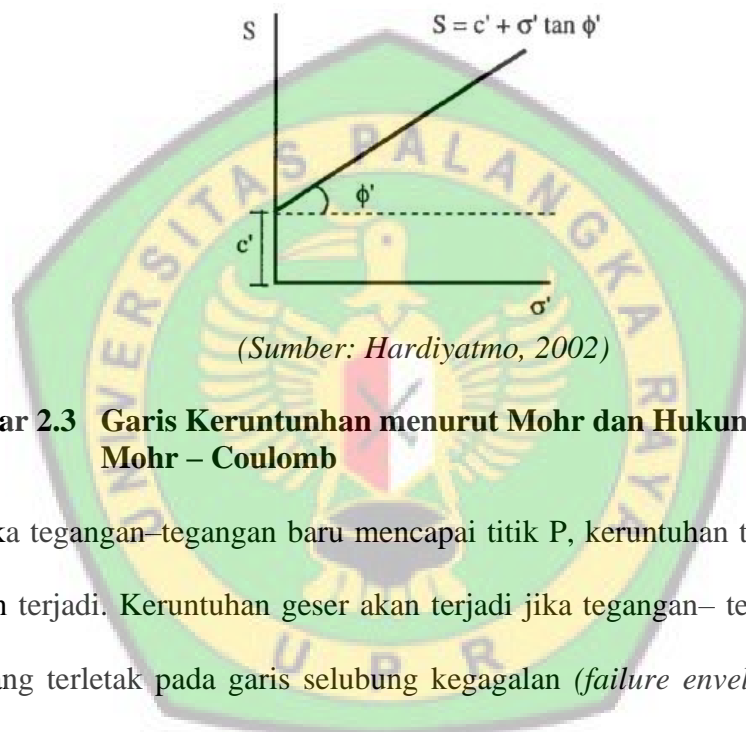
c = Kohesi tanah (kN/m^2)

ϕ = Sudut gesek dalam tanah atau sudut gesek internal ($^\circ$)

σ = Tegangan normal pada bidang runtuh (kN/m^2)

Garis keruntuhan (*failure envelope*) menurut Coulomb (1776) berbentuk garis lengkung seperti pada gambar 3 dimana untuk sebagian besar masalah–masalah mekanika tanah, garis tersebut cukup didekati dengan sebuah garis lurus yang

menunjukkan hubungan linear antara tegangan normal dan kekuatan geser (Das,1995). Tanah, seperti halnya bahan padat, akan runtuh karena tarikan maupun geseran. Tegangan tarik dapat menyebabkan retakan pada suatu keadaan praktis yang penting. Walaupun demikian, sebagian besar masalah dalam teknik sipil dikarenakan hanya memperhatikan tahanan terhadap keruntuhan oleh geseran.



Gambar 2.3 Garis Keruntuhan menurut Mohr dan Hukum Keruntuhan Mohr – Coulomb

Jika tegangan–tegangan baru mencapai titik P, keruntuhan tanah akibat geser tidak akan terjadi. Keruntuhan geser akan terjadi jika tegangan– tegangan mencapai titik Q yang terletak pada garis selubung kegagalan (*failure envelope*). Kedudukan tegangan yang ditunjukkan oleh titik R tidak akan pernah terjadi, karena sebelum tegangan yang terjadi mencapai titik R, bahan sudah mengalami keruntuhan.

Tegangan–tegangan efektif yang terjadi di dalam tanah sangat dipengaruhi oleh tekanan air pori. Terzaghi (1925) mengubah persamaan Coulomb seperti pada persamaan 9 dan persamaan 10 dalam bentuk tegangan efektif sebagai berikut :

$$\tau = c' + (\sigma - u) \operatorname{tg} \phi' \dots\dots\dots (2-9)$$

$$\tau = c + \sigma' \operatorname{tg} \phi' \dots\dots\dots (2-10)$$

dengan :

σ = tegangan normal total tegangan normal total pada suatu bidang di dalam masa tanah (kN/m^2)

c' = kohesi tanah efektif (kN/m^2)

σ' = tegangan normal efektif (kN/m^2)

u = tekanan air pori (kN/m^2)

ϕ' = sudut gesek dalam tanah efektif ($^\circ$)

2.3.3 Pengujian Kuat Geser Tanah

Ada beberapa cara untuk menentukan kuat geser tanah, antara lain :

- a). Uji kuat tekan bebas (*Unconfined Compression Strength (UCS)*).
- b). Uji geser langsung (*direct shear test*).

Di laboratorium yang paling umum dipergunakan adalah pengujian kuat tekan bebas dan pengujian geser langsung.

2.3.3.1 Uji Kuat Tekan Bebas (*Unconfined Compression Strength (UCS)*)

Kuat tekan bebas merupakan pengujian yang umum dilaksanakan dan dipakai dalam proses penyelidikan sifat – sifat stabilisasi tanah. Disamping pelaksanaannya yang praktis, sampel yang dibutuhkan juga tidak banyak. Dalam pembuatan benda uji sebagai dasar adalah kepadatan maksimum yang diperoleh dari percobaan pemadatan. Kuat tekan bebas adalah tekanan aksial benda uji pada saat mengalami keruntuhan atau pada saat regangan aksial mencapai 20%.

Pengujian kuat tekan bebas termasuk hal khusus dari pengujian *Triaksial Unconsolidated Undrained*.

Uji kuat tekan bebas ini dilakukan untuk mengetahui *unconfined compression strength* (UCS). Dalam percobaan ini sudut internal friction ($\phi = 0$) dan lateral support ($\sigma_3 = 0$), jadi hanya ada beban vertical ($\sigma_1 = 0$) dengan memberikan deformasi.

Tabel 2.2 Hubungan Sifat Mekanis Tanah Dengan Kuat Tekan Bebas

Sifat Mekanis Tanah	Kuat Tekan Bebas (kg/cm ²)
Sangat lunak	< 0,25
Lunak	0,25-0,50
Sedang	0,50-1,00
Kaku	1,00-2,00
Sangat Kaku	2,00-4,00
Keras	>4,00

(Sumber : Lambe dan Whitman, 1979)

2.3.3.2 Uji geser langsung (*direct shear test*).

Kekuatan geser tanah dapat di definisikan sebagai kemampuan maksimum tanah untuk bertahan terhadap usaha perubahan bentuk pada kondisi tekanan (pressure) dan kelembapan tertentu (Head, 1982)

Cara pengujian geser langsung ini terdapat dua cara yaitu, tegangan geser terkendali (*stress controlled*) dan regangan terkendali (*strain controlled*).

Pada pengujian tegangan terkendali, tegangan geser diberikan dengan menambahkan beban mati secara bertahap dan dengan penambahan yang sama besarnya setiap kali sampai runtuh. Keruntuhan akan terjadi sepanjang bidang bagi kotak besi tersebut. Pada uji regangan terkendali, suatu kecepatan gerak mendatar tertentu dilakukan pada bagian belahan atas dari pergerakan geser horisontal tersebut dapat diukur dengan bantuan sebuah arloji ukur horizontal.

2.4 Kuat Tekan Bebas

Korelasi kuat tekan bebas terhadap kuat geser langsung ini dapat diketahui dengan cara mengukur kuat tekan bebas tanah, sehingga dapat mengetahui kekuatan geser tanah (C). Uji kuat tekan bebas merupakan cara untuk memperoleh kuat geser tanah kohesif yang cepat dan ekonomis.

1. Kuat tekan bebas (q_u):

Nilai kuat tekan bebas, q_u . Di dapat dari pembacaan ring dial maksimum.

$$q_u = \frac{k \times R}{A} \dots\dots\dots (2-11)$$

2. Kuat geser undrained (C):

Kuat geser undrained (C) adalah setengah dari kuat tekan bebas.

$$C = \frac{q_u}{2} \dots\dots\dots (2-12)$$

2.5 Regresi Linier dan Korelasi

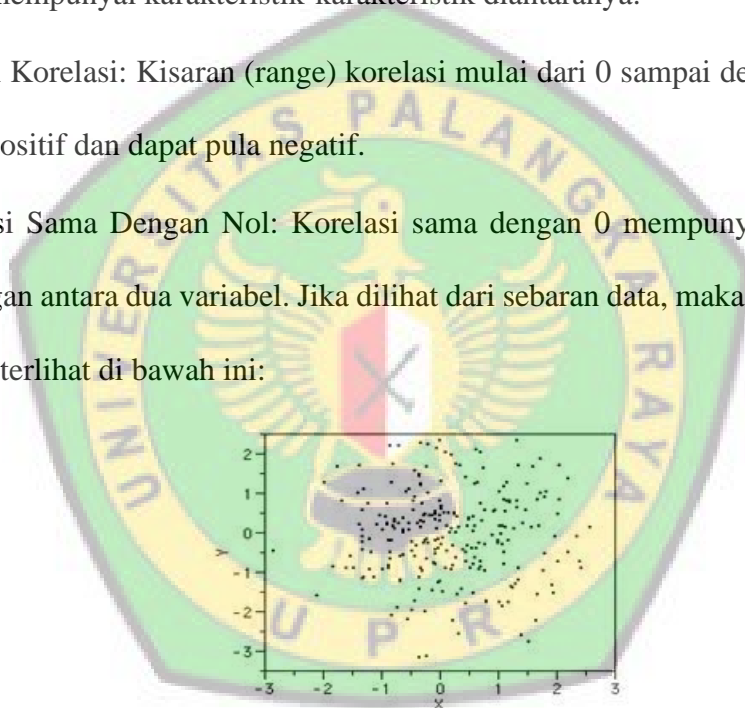
Regresi linear adalah sebuah pendekatan untuk memodelkan hubungan antara variable terikat Y dan satu atau lebih variable bebas yang disebut X. Salah satu kegunaan dari regresi linear adalah untuk melakukan prediksi berdasarkan data-data yang telah dimiliki sebelumnya. Hubungan di antara variable-variabel tersebut disebut sebagai model regresi linear. Regresi linear dibagi menjadi 2 macam, yaitu regresi linear sederhana dan regresi linear ganda. Regresi linier sederhana adalah sebuah model statistik yang digunakan untuk menjelaskan hubungan dua variabel dalam bentuk fungsional. Dua variabel tersebut adalah variabel Dependen (yyy) atau disebut juga dengan variabel respon dan variabel independen (xxx) atau disebut juga dengan variabel prediktor atau variabel penjelas. Skala data yang digunakan dalam regresi linier sederhana adalah interval atau rasio. Analisis regresi linier bergier adalah hubungan secara linear antara dua atau lebih variabel independence (X_1, X_2, \dots, X_n) dengan variabel independence (Y). Analisis ini untuk Mengetahui arah hubungan antara variabel independent dengan variabel dependent apakah masing-masing variabel independent berhubungan positif atau negatif dan untuk memprediksi nilai dari variabel dependen apabila nilai variabel independent. Data Yang digunakan biasanya berskala interval atau rasio.

Korelasi merupakan teknik analisis yang termasuk dalam salah satu teknik pengukuran asosiasi/hubungan. Korelasi digunakan untuk mengetahui seberapa besar kekuatan dan signifikansi hubungan yang terjadi antara dua variabel. Diantara sekian banyak teknik-teknik pengukuran asosiasi, terdapat dua teknik korelasi yang sangat

populer sampai sekarang, yaitu Korelasi Pearson Product Moment dan Korelasi Rank Spearman. Pengukuran asosiasi mengenakan nilai numerik untuk mengetahui tingkatan asosiasi atau kekuatan hubungan antara variabel. Dua variabel dikatakan berasosiasi jika perilaku variabel yang satu mempengaruhi variabel yang lain. Jika tidak terjadi pengaruh, maka kedua variabel tersebut disebut independen.

Korelasi mempunyai karakteristik-karakteristik diantaranya:

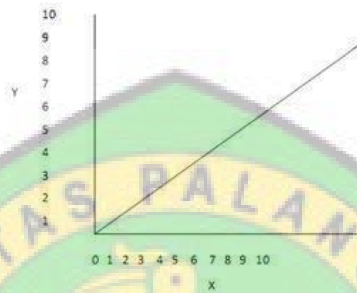
1. Kisaran Korelasi: Kisaran (range) korelasi mulai dari 0 sampai dengan 1. Korelasi dapat positif dan dapat pula negatif.
2. Korelasi Sama Dengan Nol: Korelasi sama dengan 0 mempunyai arti tidak ada hubungan antara dua variabel. Jika dilihat dari sebaran data, maka gambarnya akan seperti terlihat di bawah ini:



(Sumber: maps.jonathansarwono.com)

Gambar 2.4 Korelasi dimana $r = 0$

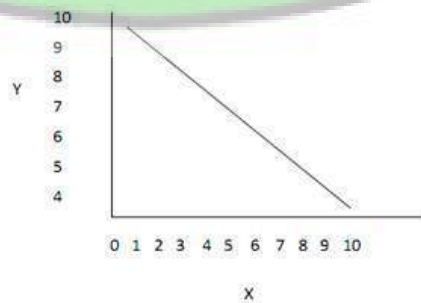
3. Korelasi Sama Dengan Satu: Korelasi sama dengan + 1 artinya kedua variabel mempunyai hubungan linier sempurna (membentuk garis lurus) positif. Korelasi sempurna seperti ini mempunyai makna jika nilai X naik, maka Y juga naik, seperti pada gambar yang tertera di bawah ini:



(Sumber: maps.jonathansarwono.com)

Gambar 2.5 Korelasi dimana $r = +1$

4. Korelasi sama dengan minus satu: artinya kedua variabel mempunyai hubungan linier sempurna (membentuk garis lurus) negatif. Korelasi sempurna seperti ini mempunyai makna jika nilai X naik, maka Y turun dan berlaku sebaliknya, seperti pada gambar yang tertera di bawah ini:



(Sumber: maps.jonathansarwono.com)

Gambar 2.6 Korelasi dimana $r = -1$

2.5 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu

Nama	Judul	Metode	Hasil
Komang Sidhi, Aniko Helda Nuryanto dan Daniel Hartanto (2019)	Kajian Karakteristik dan Kuat Geser Tanah Gambut dengan Penambahan Semen Tipe 1 Sebagai Bahan Perbaikan Tanah	Metode dengan cara tanah gambut di campur dengan semen portland kemudian di uji kuat geser tanah dengan cara geser langsung (<i>direct shear test</i>).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penambahan bahan stabilisasi berupa portland cement tipe I sebanyak 5%, 10%, dan 15% terhadap kadar air alami tanah gambut Rawa Pening : <ol style="list-style-type: none"> a. Cenderung menurunkan kadar air tanah gambut Rawa Pening rata-rata sebesar 515,25%. b. Berat isi tanah basah (γ) gambut Rawa Pening cenderung meningkatkan nilai berat isi tanah basahnya (γ) rata-rata sebesar 19,33%. 2. Karakteristik nilai kohesi (c) dan nilai sudut geser (ϕ) tanah gambut Rawa Pening yang telah distabilisasi dengan penambahan portland cement tipe I mempunyai kecenderungan naik pada setiap masa perawatan yang

			<p>diberikan yaitu 14 hari dan 28 hari. Nilai kohesi (c) mencapai maksimum pada campuran 15% portland cement tipe I dengan masa perawatan 28 hari yaitu sebesar 0,145 kg/cm², akan tetapi nilai sudut geser (ϕ) mencapai maksimum pada saat campuran 15% portland cement tipe I yang telah mencapai masa perawatan 14 hari yaitu 63,60.</p>
<p>SMT Debatraja (2019)</p>	<p>Analisa Daya Dukung Tanah Gambut Nagasaribu – Humbang Hasundutan Dengan Campuran Kapur Melalui Pengujian Kuat Geser Langsung dan Kuat Tekan Bebas</p>	<p>Tanah Gambut Dengan Penambahan Kapur Yang Bervariasi Antara 5% ,10% Dan 15% Kemudian Diuji Batas-Batas Atterberg, Kuat Geser Tanah (Direct</p>	<p>Dari Uji Atterberg pada tanah asli diperoleh nilai Liquid Limit sebesar 69,76 % dan Plastic Limit sebesar 15,08 % dan indeks plastisitas sebesar 54,59 % 5. Dari uji Atterberg juga dapat disimpulkan bahwa semakin besar persentasi kadar Kapur yang ditambahkan, maka sifat plastisitas tanah campuran akan mengalami penurunan.</p>

		Shear) Dan Kuat Tekan Bebas.	
Albertus W, Iswan dan M.Jafri (2015)	Korelasi Kuat Tekan dengan Kuat Geser pada Tanah Lempung yang Didistribusi dengan Variasi Campuran Pasir.	Pencampuran tanah lempung dengan pasir terhadap nilai kuat tekan dan nilai kuat geser, maka dilakukan dengan cara membuat variasi pencampuran pasir sebesar	Dari hasil pengujian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa pencampuran pasir pada tanah lempung bisa dikatakan baik karena kuat tekan mengalami peningkatan dari 0,2975 kg/cm ³ menjadi 0,3500 kg/cm ³ dan kuat geser terjadi kenaikan dari 0,4754 menjadi 0,5682 pada pencampuran 10% pasir.

		10%, 20%, 30% dan 40%.	
--	--	------------------------	--





BAB III

METODE PENELITIAN

1.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini bersifat eksperimental-laboratoris. Penelitian dilakukan dalam skala laboratorium dengan membuat benda uji.

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dengan cara mengambil sampel tanah dari lokasi penelitian. Sampel tanah yang diambil yaitu tanah asli (*undisturbed*) dan tanah terganggu (*disturbed*).

3.2.1 Sample Tanah Asli (*undisturbed*)

Saat diambil dari tanah, sample tanah asli tidak boleh mengalami perubahan sifat mekanik dari tanah tersebut. Pengambilan sample tanah asli menggunakan tabung berbentuk silinder yang diameternya sudah ditentukan, tujuannya agar tanah asli ini tidak mengalami perubahan sifat mekanik.

3.3 Kedalaman Pengambilan Sampel Tanah Gambut

Pengambilan sampel tanah gambut untuk penelitian ini direncanakan pada tiga kedalaman tanah yaitu 0,5 meter, 1 meter, dan 1,5 meter.

3.4 Penelitian di Laboratorium

Penelitian di laboratorium adalah untuk mengetahui sifat-sifat tanah seperti sifat fisik dan sifat mekanik tanah. Pengujian yang akan dilakukan meliputi :

3.4.1 Pemeriksaan Sifat Fisik Tanah Gambut

Pemeriksaan sifat fisik tanah gambut meliputi:

3.4.1.1 Pemeriksaan Kadar Air (*Water Content*)

Pemeriksaan kadar air bertujuan untuk memeriksa kadar air yang terkandung pada suatu sample tanah. Kadar air merupakan perbandingan antara berat air yang dikandung tanah dengan berat kering tanah, yang dinyatakan dalam persen (%). ASTM D-2216-71.

3.4.1.2 Pemeriksaan Kadar Serat (*Fiber Content*)

Pemeriksaan kadar serat bertujuan untuk memeriksa kadar serat yang terkandung pada suatu sample tanah gambut. ASTM D-1997-91.

3.4.1.3 Pemeriksaan Berat Isi (*Bulk Density*)

Pemeriksaan berat jenis bertujuan untuk mengetahui berat isi, angka pori dan derajat kejenuhan pada suatu sample tanah. ASTM D-2216-71.

3.4.1.4 Pemeriksaan Berat Jenis (*Specific Gravity*)

Pemeriksaan berat jenis bertujuan untuk menentukan berat jenis tanah yang mempunyai butiran lewat saringan No.4 dengan Piknometer.

Berat jenis tanah (Gs) adalah perbandingan antar berat butir tanah dengan berat air suling dengan isi yang sama pada suhu tertentu. ASTM D-854-92.

3.4.1.5 Pemeriksaan Analisa Saringan (*Sieve Analysis*)

Pemeriksaan analisa saringan bertujuan untuk mengetahui ukuran butiran dan susunan butiran (gradasi) tanah yang tertahan di saringan nomor 200. ASTM D-421.

3.4.2 Pemeriksaan Sifat Mekanik Tanah Gambut

Pemeriksaan sifat mekanik tanah dapat dilakukan dengan cara pemeriksaan kuat geser langsung (*Direct Shear Test*) dan pemeriksaan konsolidasi (*Consolidation Test*).

3.4.2.1 Pengujian Kuat Tekan Bebas (*Unconfined Compressive Strength Test*)

Maksud dan tujuan pengujian ini adalah menentukan besarnya sudut gesek dalam (ϕ) dan kohesi tanah (c) serta kuat tekan bebas tanah dari contoh tanah (q_u). Pengujian ini akan dilakukan dengan sampel tanah tanpa campuran. Pengujian berdasarkan ASTM D 2166.

3.4.2.2 Pengujian Geser Langsung (*Direct Shear Test*)

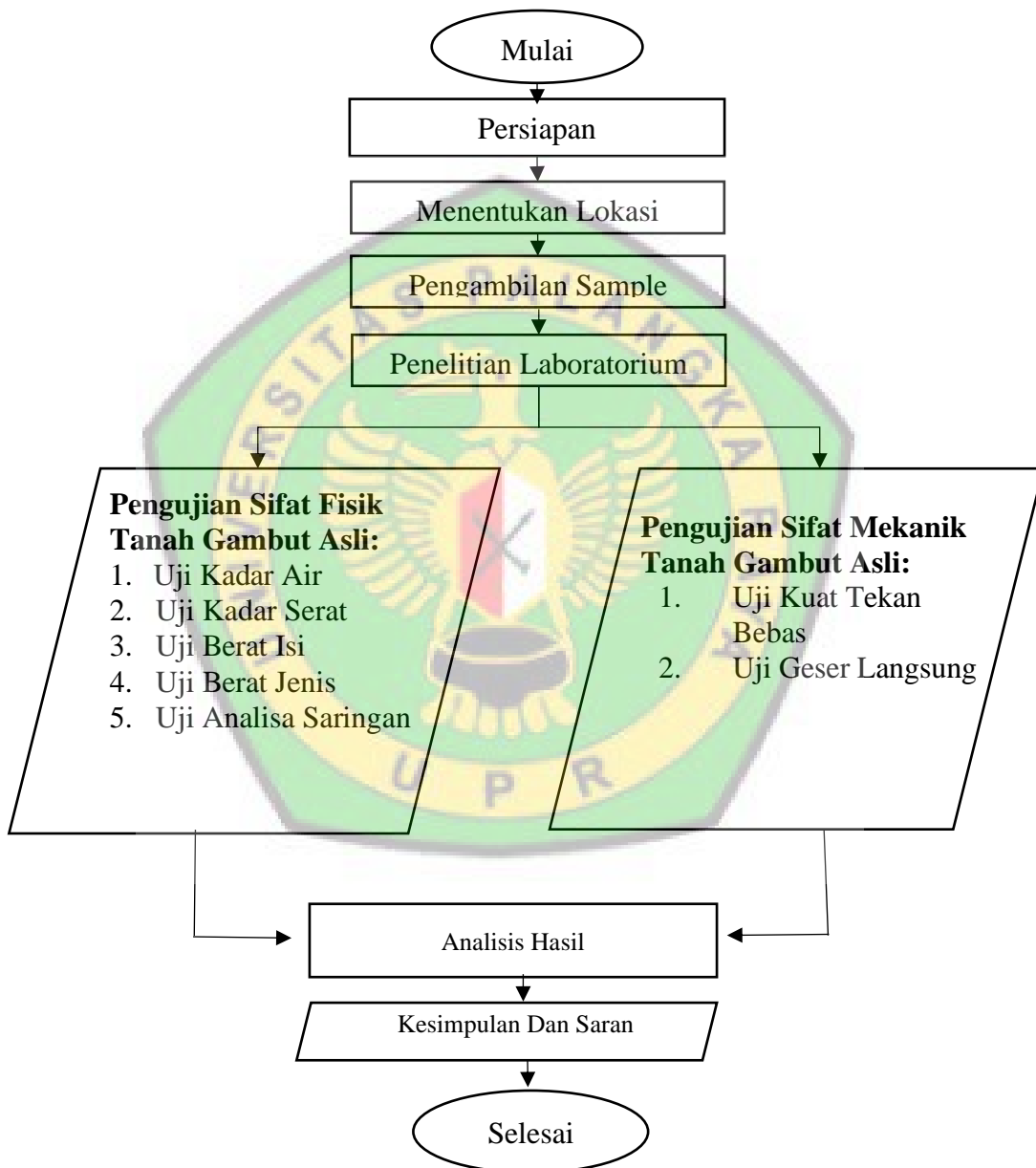
Percobaan ini bertujuan untuk menentukan besarnya parameter geser tanah dengan alat geser langsung pada kondisi *unconsolidated undrained*. Parameter geser tanah yang didapat dari pengujian ini terdiri atas sudut gesek dalam tanah (ϕ) dan nilai kohesi (C). ASTM D-3080.

3.5 Analisis Data

Berdasarkan data hasil penelitian yang diperoleh dari hasil pengujian laboratorium kemudian dilakukan analisa untuk masing-masing pengujian sehingga didapatkan sifat fisik tanah gambut. Dan pengujian mekanik tanah untuk sampel tanah.

3.6 Bagan Alir Penelitian

Dalam bagan alir penelitian ini merupakan langkah-langkah pelaksanaan penelitian yang akan dilakukan. Skema penelitian dapat dilihat pada bagan alir berikut:



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan sifat fisik tanah gambut kedalaman 0,5 meter didapat, yaitu: nilai kadar air (w) = 289,26%, kadar serat = 82,56%, berat volume basah = 1,065 gr/cm³, berat volume kering = 0,275 gr/cm³, berat jenis (G_s) = 1,33 dan analisis saringan persentase lolos saringan no.200 = 20,20%. Untuk sifat fisik tanah gambut kedalaman 1,0 meter didapat, yaitu: nilai kadar air (w) = 291,11%, kadar serat = 80,29%, berat volume basah = 1,065 gr/cm³, berat volume kering = 0,275 gr/cm³, berat jenis (G_s) = 1,32 dan analisis saringan persentase lolos saringan no.200 = 20,60%. Untuk sifat fisik tanah gambut kedalaman 1,5 meter didapat, yaitu: nilai kadar air (w) = 292,68%, kadar serat = 79,26%, berat volume basah = 1,085 gr/cm³, berat volume kering = 0,27 gr/cm³, berat jenis (G_s) = 1,31 dan analisis saringan persentase lolos saringan no.200 = 20,80%. Berdasarkan Klasifikasi tanah menurut *American Standard Testing And Materials* (ASTM), tanah gambut ini termasuk dalam kategori tanah gambut yang memiliki daya serap air yang sedikit, yang berarti tanah gambut termasuk ke dalam kategori fibrik karena memiliki nilai kadar serat > 67%, dan Klasifikasi tanah menurut MacFarlane dan Radforth tanah gambut ini termasuk dalam

kategori tanah gambut dengan kandungan serat mencapai 20% atau lebih dan termasuk ke dalam kelompok gambut berserat (*fibrous peat*).

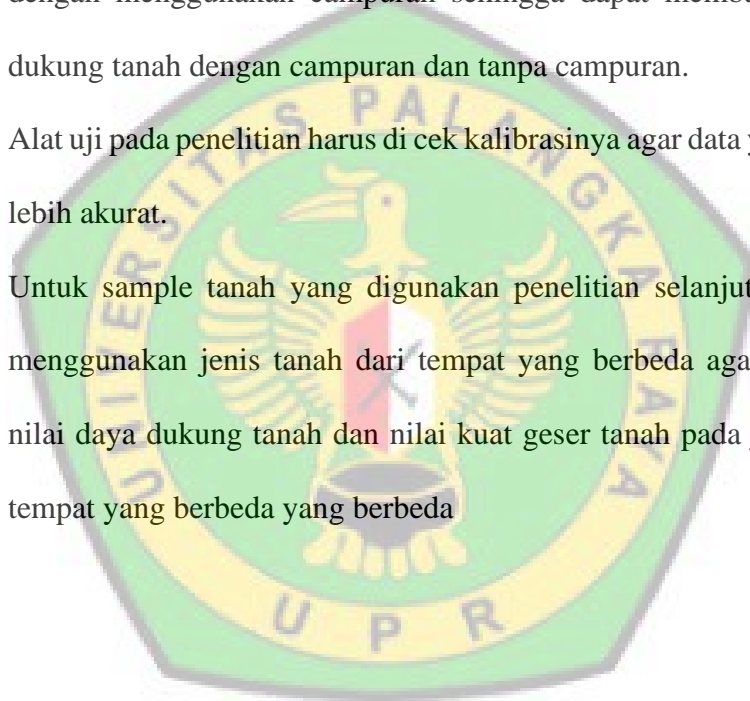
2. Berdasarkan hasil uji geser langsung menunjukkan bahwa setiap kedalaman tanah gambut mempengaruhi hasil uji geser langsung dan daya dukung dari tanah tersebut. Dari hasil perhitungan tanah gambut kedalaman 0,5 meter didapatkan hasil uji geser langsung sebesar $0,1270 \text{ kg/cm}^2$ dan nilai daya dukung tanah sebesar $1,2832 \text{ kg/cm}^2$, pada kedalaman 1,0 meter didapatkan hasil uji geser langsung $0,1458 \text{ kg/cm}^2$ (naik sebesar 14,803%) dan nilai daya dukung tanah sebesar $1,3703 \text{ kg/cm}^2$ kemudian pada kedalaman 1,5 meter didapatkan hasil uji geser langsung $0,1561 \text{ kg/cm}^2$ (naik sebesar 22,913%) dan nilai daya dukung tanah sebesar $1,4328 \text{ kg/cm}^2$.
3. Dari hasil uji kuat tekan bebas untuk tanah gambut kedalaman 0,5 meter di dapat nilai $qu = 0,075 \text{ kg/cm}^2$, dan $cu = 0,0375 \text{ kg/cm}^2$, pada tanah gambut kedalaman 1,0 meter di dapat $qu = 0,0485 \text{ kg/cm}^2$ (turun sebesar 35,333%) , dan $cu = 0,2425 \text{ kg/cm}^2$, kemudian pada tanah gambut kedalaman 1,5 meter di dapat $qu = 0,042 \text{ kg/cm}^2$ (turun sebesar 44,000%), dan $cu = 0,021 \text{ kg/cm}^2$.
4. Dari persamaan regresi linear nilai korelasi hasil uji kuat tekan bebas dengan uji geser langsung didapat $Y = -1,16771x + 0,2221$ dengan koefisien korelasi (r) = -0,9856 dan nilai determinasi (R^2) = 0,9715, korelasi menunjukkan korelasi yang sangat kuat karena hal ini ditunjukkan dengan nilai korelasi yang mencapai nilai $\geq 0,75$, semakin dalam

kedalaman tanah maka semakin tinggi nilai hasil uji geser langsung dan semakin kecil nilai hasil uji kuat tekan bebas.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian dan analisis data yang dilakukan, maka disarankan hal-hal sebagai berikut:

1. Untuk penelitian selanjutnya, diusahakan untuk melakukan pengujian dengan menggunakan campuran sehingga dapat membandingkan daya dukung tanah dengan campuran dan tanpa campuran.
2. Alat uji pada penelitian harus di cek kalibrasinya agar data yang di hasilkan lebih akurat.
3. Untuk sample tanah yang digunakan penelitian selanjutnya disarankan menggunakan jenis tanah dari tempat yang berbeda agar dapat melihat nilai daya dukung tanah dan nilai kuat geser tanah pada jenis tanah dari tempat yang berbeda yang berbeda



DAFTAR PUSTAKA

- Bowles, J. E., 1989. *Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah*. Jakarta: Erlangga.
- Craig, R. F., 1989. *Mekanika Tanah*. Jakarta: PT. Erlangga.
- Darmawijaya, M.I., 1991. *Klasifikasi Tanah*. Yogyakarta: GADJAH MADA UNIVERSITY PRESS.
- Das, B. M., 1995. *Mekanika Tanah Jilid I (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis)*. Jakarta: Erlangga.
- Debataraja, S. M., & Simbolon, f. 2019. Analisa Daya Dukung Tanah Gambut Nagasaribu – Humbang Hasundutan Dengan Campuran Kapur Melalui Pengujian Kuat Geser Langsung dan Kuat Tekan Bebas. *JURNAL DARMA AGUNG*, pp 884-893.
- Hardiyatmo, H. C., 2002. *Mekanika Tanah 1*. Yogyakarta: GADJAH MADA UNIVERSITY PRESS.
- Hardiyatmo, H. C., 2007. *Mekanika tanah 2*. Yogyakarta: GADJAH MADA UNIVERSITY PRESS.
- Macfarlane, I. C., & Radforth, N. W., 1965. "A Study of the Physical Behavior of Peat Derivatives. Under Compression", Proc. of the Tenth Muskeg Research Conference, National Research Council of Canada, Technical Memorandum No. 85, pp. 417 - 164.
- Macfarlane, I. C., 1969. *Engineering Characteristics of Peat*. Ottawa. Canada: Muskeg Engineering Handbook.
- Ma'ruf, M.A., & Yulianto, F.E., 2016. Tanah Gambut Berserat : Solusi Dan Permasalahannya Dalam Pembangunan Infrastruktur Yang Berwawasan. *Prosiding Seminar Nasional Geoteknik 2016*. Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, pp 280-283.
- Muslim, R., Fatnanta F., & Muhandi., 2018. Karakteristik Kuat Geser Tanah Gambut Akibat Pemampatan. : *Jurnal Teknik Sipil*, Universitas Riau, Pekanbaru, pp 68-78.
- Pratama, Willy A., 2015. Korelasi Kuat Tekan Dan Kuat Geser Pada Tanah Lempung Yang Disubstitusi Dengan Variasi Campuran Pasir. Fakultas Teknik. Universitas Lampung, pp 158-169.
- Sarie, F., Mohammah, B., Achmad, W. & Rustam, E., 2015. The Relationship between the Factors That Cause Road Damage and Its Effect on Road In the City Of Palangka Raya. *IOSR journal of Mechanical and Civil Engineering*, pp. 89-97.
- Santosa, B., Suprpto, H., & S., S. H., 1998. *Mekanika Tanah Lanjutan*. Jakarta: Gunadarma.
- Terzaghi, K., & Peck, R. B., 1987. *Mekanika Tanah dalam Praktek Rekayasa*. (B. Witjaksono, & B. K. R, Trans.) Jakarta: Erlangga.
- Waruwu Aazokhi., 2013. Peningkatan Nilai Kuat Tekan Tanah Gambut Akibat Preloading. *Prosiding Seminar Nasional Peran Teknologi di Era Globalisasi ke 2*. Institut Teknologi Medan, pp 12-17.