

SKRIPSI

**KORELASI HASIL UJI KUAT TEKAN BEBAS DENGAN UJI
GESER LANGSUNG PADA TANAH LEMPUNG YANG
DISUBSTITUSIKAN DENGAN CAMPURAN PASIR**

Oleh :

**YONGKI HENDRAWAN
NIM. DAB 115 112**



JURUSAN/PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PALANGKARAYA

PALANGKARAYA

2022

SKRIPSI

**KORELASI HASIL UJI KUAT TEKAN BEBAS DENGAN UJI GESER LANGSUNG
PADA TANAH LEMPUNG YANG DISUBSTITUSIKAN DENGAN CAMPURAN
PASIR**

oleh

YONGKI HENDRAWAN
NIM. DAB 115 112

**Disetujui sesuai dengan revisi dalam Form Rekomendasi
dan Berita Acara Ujian Skripsi**

Palangka Raya, Februari 2022

Pembimbing Utama



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

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 LEMPUNG YANG DISUBSTITUSIKAN DENGAN CAMPURAN
PASIR**

SKRIPSI

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

Oleh :


YONGKI HENDRAWAN
NIM. DAB 115 112

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji, pada:


Hari/Tanggal : Kamis, 17 Februari 2022
Waktu : 13.00 – 15.00 WIB
Tempat : Ruang Sidang Sarjana (offline)

Tim Penguji :


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


..... (Pembimbing Utama/Ketua Penguji)


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


..... (Pembimbing Pendamping/Sekretaris)

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



..... (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. 19651114 199302 1 001

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

Ketua,

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

BIODATA MAHASISWA



Data Pribadi

Nama : Yongki Hendrawan
NIM : DAB115112
Tempat, Tanggal lahir : Tumbang Samba, 22 Oktober 1997
Status : Belum Menikah
Agama : Islam
Pekerjaan : Mahasiswa
No. Telp Rumah : -
Alamat di Palangka Raya : Jl. Menteng XX No. 12
Email : yongkihndrwn@gmail.com
No Hp : 085387636424
No Wa : 085387636424
Facebook : -
Instagram : @yongkihndrwn_
Line : Yongki Hendrawan
Nama Ayah : Dedie Purwanto
Pekerjaan Ayah : Swasta
Alamat : Samba Katung
No. Hp : 081251688883
Nama Ibu : Tri Dilla R.
Pekerjaan Ibu : Ibu rumah tangga
Alamat : Samba Katung
No. HP : 082157867080

Riwayat Pendidikan*)

- TK : TK SAMBA BAKUMPAI
- SD : SDN SAMBA BAKUMPAI
- SLTP : SMP NEGERI 2 SAMBA BAKUMPAI
- SLTA : SMA NEGERI 1 KATINGAN TENGAN
- Mulai mengikuti perkuliahan Program Strata-1 pada Jurusan/Program Studi Teknik Sipil Universitas Palangka Raya bulan Agustus 2015

Palangka Raya, 11 Maret 2022
Yang membuat pernyataan

YONGKI HENDRAWAN
NIM. DAB 115 112

LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan puji syukur saya ucapkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat karunia - Nya serta kemudahan yang engkau berikan sehingga saya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dan di ajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya. Terima kasih ku ucapkan untuk :

- ❖ Keluargaku tercinta Ayah, Ibu, adik dan keluarga besar terima kasih telah selalu membuatku termotivasi dan selalu menyirami kasih sayang, selalu mendoakanku, selalu menasehatiku serta selalu meridhoiku melakukan hal yang lebih baik sehingga aku dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
- ❖ Dosen Pembimbing Akademik saya Bapak Salonten, S.T., M.T., Dosen Pembimbing Utama M. Ikhwan Yani, S.T., M.T., Dosen Pembimbing Pendamping Dr. Fatma Sarie, S.T., M.T., Dosen Pembahas 1 Ir. Suradji Gandi, M.M., Dosen Pembahas 2 Okrobianus Hendri, S.T., M.T., Dosen Moderator Ibu Murniati, S.T., M.T. dan Seluruh Dosen Jurusan Teknik Sipil yang telah membimbing saya selama ini.
- ❖ Teman - teman seperjuangan skripsi di Laboratorium Mondo, Febri, Rommy, Yandi, Ayu, Lili, Nengsih, Friska, tanpa kalian mungkin penelitian ini tidak berjalan dengan mulus.
- ❖ Sahabat - sahabatku "Teknik Sipil" : Septya D.P, Yandi N.H, Rommy A, Rifqi Hadi, Virgo, Jonathan E., Devis D.Y, yang telah menemani ku dari semester awal hingga sekarang.
- ❖ Teman - teman angkatan 2015 yang telah menolong dari awal sampai sekarang dari yang sulit hingga memecahkan masalah bersama di perkuliahan, kalian terbaik.
- ❖ Almamater saya, Universitas Palangka Raya.

SURAT PERNYATAAN

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

Palangkaraya, 11 Maret 2022
Yang membuat pernyataan



Yongki Hendrawan
DAB 115 112

RINGKASAN

KORELASI HASIL UJI KUAT TEKAN BEBAS DENGAN UJI GESER LANGSUNG PADA TANAH LEMPUNG YANG DISUBSTITUSIKAN DENGAN CAMPURAN PASIR, Yongki Hendrawan, 2021, Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.

Dalam perencanaan dan pekerjaan suatu konstruksi bangunan sipil tanah mempunyai peranan yang sangat penting. Dalam hal ini, tanah berfungsi sebagai penahan beban akibat konstruksi di atas tanah yang harus bisa memikul seluruh beban bangunan dan beban lainnya. Salah satunya tanah lempung merupakan salah satu tanah yang tergolong tanah kurang baik untuk konstruksi. Melihat kerusakan di Jalan Desa Tumbang Rungan, Kecamatan Pahandut, Kota Palangka Raya. Menimbulkan pertanyaan, apa jenis dan klasifikasi tanah lempung yang terdapat jalan tersebut. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui parameter fisik kuat tekan bebas dan uji geser langsung, sifat fisik dan mekanis tanah lempung, menganalisis korelasi kuat tekan bebas dan uji geser langsung pada tanah lempung.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental untuk mengetahui pengaruh campuran pasir sebagai bahan alternatif stabilisasi tanah dasar. Sampel tanah yang digunakan dalam penelitian ini merupakan sampel tanah tidak terganggu (*undisturbed*). Pengolahan data dilakukan di laboratorium dengan beberapa pengujian sifat fisik tanah yaitu pengujian kadar air, pengujian berat volume, pengujian berat jenis, pengujian analisa saringan, pengujian hidrometer, pengujian batas-batas atterberg, pengujian Kuat Tekan Bebas dan Uji Geser Langsung.

Dari hasil uji laboratorium didapatkan hasil bahwa sistem klasifikasi USCS tanah tersebut termasuk tanah berbutir halus yang lolos saringan No.200 (0,075 mm) = 60,98% > 50% dengan nilai (PL) rata-rata = 25,74%, (PI) =15,46% maka tanah termasuk dalam kelompok CL. Sedangkan sistem klasifikasi AASHTO tanah termasuk dalam klasifikasi lanau-lempung yang lolos saringan No.200 (0,075 mm) = 60,98% > 36% dengan nilai (LL) rata-rata = 41,20% dan (PI) rata-rata = 15,46% maka tanah termasuk kelompok sub grup A-7-5 (8). Pada Uji Kuat Tekan Bebas terjadi kenaikan nilai kuat tekan bebas tanah pada setiap campuran pasir. Hasil pengujian uji geser langsung diperoleh kenaikan nilai kohesi pada setiap penambahan 10%, 15%, dan 20% pasir. Hasil tersebut membuktikan bahwa pasir dapat meningkatkan kekuatan tanah khususnya pada kuat geser tanah dengan maksimal campuran 20% pasir. Kuat tekan tanah atau daya dukung tanah semakin meningkat seiring bertambahnya persentase campuran pasir dan nilai kohesi semakin tinggi dan sudut geser semakin menurun. Nilai koefisien korelasi 0,9918 menunjukkan hubungan antara kuat tekan bebas dengan uji geser langsung memiliki hubungan yang sangat tinggi. Nilai kuat tekan tanah mengalami kenaikan 0,009 - 0,133 kg/cm² dan kuat geser tanah meningkat 0,005 - 0,067 kg/cm² pada pencampuran pasir 10%, 15%, dan 20% pada tanah lempung.

Kata kunci: Korelasi, Tanah Lempung, Pasir, Kuat Tekan Bebas, Uji Geser Langsung

SUMMARY

CORRELATION OF THE RESULTS OF UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH WITH DIRECT SHEAR TEST IN CLAY SUBSTITUTED WITH A MIXED SAND, Yongki Hendrawan, 2021, Civil Engineering Department/Study Program, Faculty of Engineering, University of Palangka Raya.

In the planning and work of a civil building construction, land has a very important role. In this case, the soil functions as a load-bearing due to construction on the ground which must be able to bear the entire load of the building and other loads. One of them is clay soil which is classified as soil that is not good for construction. Seeing the damage on Jalan Tumbang Rungan Village, Pahandut District, Palangka Raya City. It raises the question, what types and classifications of clay are found on the road. The purpose of this study is to determine the physical parameters of unconfined compressive strength and direct shear test, physical and mechanical properties of clay, analyze the correlation of unconfined compressive strength and direct shear test in clay soils.

This study used an experimental method to determine the effect of a mixture of sand as an alternative material for subgrade stabilization. Soil samples used in this study were undisturbed soil samples. Data processing was carried out in a laboratory with several tests of soil physical properties, namely water content testing, volume weight testing, specific gravity testing, sieve analysis testing, hydrometer testing, Atterberg limits testing, Unconfined Compressive Strength testing and Direct Shear Test.

From the results of laboratory tests, it was found that the USCS soil classification system included fine grained soils that passed the No. 200 (0.075 mm) sieve = 60.98% > 50% with an average (PL) value = 25.74%, (PI) = 15.46% then the soil is included in the CL group. While the AASHTO soil classification system is included in the silt-clay classification that passes the No. 200 filter (0.075 mm) = 60.98% > 36% with an average (LL) value = 41.20% and an average (PI) = 15.46% then the land belongs to the sub group A-7-5 (8). In the Unconfined Compressive Strength Test there was an increase in the value of the unconfined compressive strength of the soil in each sand mixture. The results of the direct shear test test obtained an increase in the cohesion value at each addition of 10%, 15%, and 20% of sand. These results prove that sand can increase the strength of the soil, especially on the shear strength of the soil with a maximum mixture of 20% sand. The compressive strength of the soil or the bearing capacity of the soil increases as the percentage of the sand mixture increases and the cohesion value increases and the shear angle decreases. The correlation coefficient value of 0.9918 shows the relationship between unconfined compressive strength and direct shear test has a very high relationship. The compressive strength of the soil increased by 0.009 - 0.133 kg/cm² and the shear strength of the soil increased by 0.005 - 0.067 kg/cm² on a mixture of 10%, 15%, and 20% sand in clay soil.

Keywords: Correlation, Clay, Sand, Unconfined Compressive Strength, Direct Shear Test

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan Karunia-Nya, sehingga Skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi berjudul **“KORELASI HASIL UJI KUAT TEKAN BEBAS DENGAN UJI GESER LANGSUNG PADA TANAH LEMPUNG YANG DISUBSTITUSIKAN DENGAN CAMPURAN PASIR”** disusun sebagai salah satu syarat untuk melanjutkan Skripsi di studi Program Strata-1 Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya (UPR).

Pada kesempatan ini, diucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Bapak Ir. Waluyo Nuswantoro, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
2. Ibu Frieda, S.T., M.T. selaku Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
3. Bapak Dr. Sutan P. Silitonga, S.TP., S.T., M.T. selaku Wakil Dekan Bidang Umum dan Keuangan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
4. Bapak Tatau Wijaya Garib, S.T., M.T. selaku Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
5. Bapak Dr. Rudi Waluyo, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Palangka Raya.
6. Bapak Mohammad Ikhwan Yani, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji I.
7. Ibu Dr. Fatma Sarie, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji II.

8. Bapak Ir. Suradji Gandi, M.M. selaku Dosen Penguji III.
9. Bapak Okrobianus Hendri, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji IV.
10. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Sipil, Staf Tata Usaha dan Staf Akademik di Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
11. Rekan - rekan mahasiswa Teknik Sipil angkatan 2015 dan semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Skripsi ini.

Akhir kata, dengan segala kerendahan hati dan menyadari bahwa penulisan Skripsi ini banyak terdapat kekurangan dan kelemahan, oleh karena itu diharapkan berbagai tanggapan, kritik dan saran yang membangun demi perbaikandi masa mendatang. Terima Kasih.

Palangka Raya,

2022

YONGKI HENDRAWAN
NIM.DAB 115 112

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tanah.....	5
2.2 Tanah Lempung	5
2.3 Stabilisasi Tanah	7
2.4 Pasir	7
2.5 Kuat Tekan Bebas	8
2.6 Uji Geser Langsung.....	9
2.6.1 Teori Uji Geser tanah.....	10
2.7 Teori Statistik Korelasi.....	11
2.8 Korelasi Kuat Tekan Bebas Terhadap Uji Geser Langsung.....	14
2.9 Penelitian Terdahulu.....	15
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Lokasi Penelitian	17
3.2 Alat dan Bahan.....	18
3.3 Metode Penelitian.....	18
3.3.1 Pengujian Kadar Air	19
3.3.2 Pengujian Berat Volume	19
3.3.3 Pengujian Berat Jenis.....	19

3.3.4 Pengujian Batas Atterberg	20
3.3.4.1 Pengujian Batas Cair (<i>Liquid Limit</i>).....	20
3.3.4.2 Pengujian Batas Plastis (<i>Plastic Limit</i>)	20
3.3.5 Pengujian Analisa Saringan	20
3.3.6 Pengujian Hidrometer.....	20
3.3.7 Pemeriksaan Sifat Mekanik Tanah	20
3.3.7.1 Pengujian Kuat Tekan Bebas	21
3.3.7.2 Pengujian Uji Geser Langsung.....	21
3.8 Analisis Data	21
3.9 Bagan Alir	22

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Umum.....	23
4.2 Hasil Penelitian	23
4.2.1 Hasil Pengujian Sifat - Sifat Fisik Tanah	24
4.2.2 Klasifikasi Tanah	27
4.2.3 Hasil Pengujian Sifat Mekanik Tanah.....	30
4.3 Korelasi Kuat Tekan Bebas Dengan Uji Geser Langsung	36

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran.....	40

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Korelasi dimana $r = 0$	12
Gambar 2.2 Korelasi dimana $r = +1$	13
Gambar 2.3 Korelasi dimana $r = -1$	13
Gambar 3.1 Desa Tumbang Rungan	17
Gambar 3.2 Bagan Alir Penyusunan Penelitian	22
Gambar 4.1 Grafik Hubungan Batas Cair dan Indeks Plastisitas	28
Gambar 4.2 Grafik Hubungan Batas Cair dan Indeks Plastisitas	29
Gambar 4.3 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas	32
Gambar 4.4 Grafik Pemeriksaan Kuat Geser	34
Gambar 4.5 (a) Hubungan kohesi dengan variasi campuran pasir.....	35
Gambar 4.5 (b) Hubungan sudut geser dengan variasi campuran pasir	35
Gambar 4.6 (c) Hubungan Kuat geser langsung dengan variasi campuran pasir....	36
Gambar 4.7 (a) Korelasi antara kuat tekan bebas dengan kohesi	37
Gambar 4.7 (b) Korelasi kuat tekan bebas dengan kuat geser langsung	37

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 konsistensi dan korelasi <i>Unconfined Compression Strenght</i> terhadap.....	14
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu	15
Tabel 3.1 Alat dan Bahan	18
Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Sifat Fisik Tanah Pada Jenis Tanah Lempung.....	26
Tabel 4.2 Klasifikasi Tanah Sistem AASHTO.....	30
Tabel 4.3 Tabel Pengujian Kuat Tekan Bebas	31
Tabel 4.4 Tabel Pengujian Uji Geser Langsung.....	35

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam perencanaan dan pekerjaan suatu konstruksi bangunan sipil tanah mempunyai peranan yang sangat penting. Dalam hal ini, tanah berfungsi sebagai penahan beban akibat konstruksi di atas tanah yang harus bisa memikul seluruh beban bangunan dan beban lainnya yang turut diperhitungkan. Berdasarkan ukuran partikel yang paling dominan tanah pada umumnya dapat dibagi menjadi empat kelas yaitu kerikil, pasir, lanau, dan lempung (Das 1993).

Tanah lempung banyak terdapat di Kalimantan Tengah salah satunya di Desa Tumbang Rungan, Kecamatan Pahandut, Kota Palangka Raya. Tanah lempung yang berada di Desa Tumbang Rungan diketahui memiliki daya dukung tanah yang rendah (Saputra, dkk 2016). Karena daya dukung yang rendah dari tanah lempung menyebabkan beberapa keretakan pada Jalan di Desa Tumbang Rungan. Tanah lempung pada kondisi basah mempunyai kandungan air yang besar, volume yang lebih besar karena tanah mengalami pengembangan, dan tanah menjadi lunak, sehingga dalam kondisi ini tanah lempung mempunyai kemampuan yang sangat rendah untuk mendukung beban. Maka dari itu perlu dilakukan pencampuran tanah lempung dengan pasir untuk mengetahui ketahanan tekan dan uji geser sebelum tanah tersebut akan digunakan untuk mendirikan bangunan atau konstruksi (Albertus, dkk. 2015).

Analisis korelasi merupakan salah satu teknik statistik yang digunakan untuk menganalisis hubungan antara dua variabel atau lebih yang bersifat kuantitatif. Dapat diartikan bahwa adanya perubahan sebuah variabel disebabkan atau akan diikuti dengan perubahan variabel lain. Dalam penelitian ini dapat dilihat hubungan perubahan antara kuat tekan bebas dan uji geser langsung tanah lempung yang disubsitusikan (dicampur) dengan pasir.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini, yaitu :

1. Bagaimana sifat-sifat fisik dan mekanik tanah lempung di Desa Tumbang Rungan, Kecamatan Pahandut, Kota Palangka Raya?
2. Bagaimana nilai kuat tekan bebas dan uji geser langsung tanah lempung yang disubsitusikan dengan pasir?
3. Bagaimana korelasi kuat tekan bebas (q_u) tersebut terhadap uji geser langsung (C_u) pada tanah lempung yang telah disubsitusikan dengan pasir?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini, yaitu :

1. Untuk mengetahui parameter fisik kuat tekan bebas dan uji geser langsung pada tanah lempung sebelum dan sesudah dicampur dengan pasir.
2. Untuk mengetahui sifat-sifat fisik dan mekanik tanah lempung.
3. Untuk mengetahui nilai kuat tekan bebas dan uji geser langsung tanah lempung yang disubsitusikan dengan pasir.

4. Untuk mengetahui korelasi kuat tekan bebas (q_u) tersebut terhadap uji geser langsung (C_u) pada tanah lempung yang telah disubsitusikan dengan pasir.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini, yaitu :

1. Tanah yang digunakan berasal dari Desa Tumbang Rungan, Kecamatan Pahandut, Kota Palangka Raya.
2. Bahan pencampur yang digunakan adalah pasir pasang.
3. Pengujian sifat fisik tanah yang dilakukan yaitu:
 - a. Pengujian kadar air
 - b. Berat volume
 - c. Berat jenis
 - d. Analisa saringan
 - e. Analisis hidrometer
 - f. Batas - Batas Atterberg
4. Pengujian sifat mekanik tanah yang dilakukan adalah pengujian kuat tekan bebas (*Unconfined Compression Strength*) dan pengujian uji geser langsung (*Direct Shear Test*) pada tanah lempung yang disubsitusikandengan pasir pasang.
5. Pengujian kuat tekan bebas dan uji geser langsung pada tanah lempung dengan campuran pasir 0%, 10%, 15%, 20%.
6. Pemeriksaan dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik

Sipil Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini, yaitu :

1. Memberikan pengetahuan tentang sifat-sifat fisik dan mekanik tanah lempung.
2. Memberikan informasi tentang perilaku tanah lempung yang disubsitusikan dengan pasir pasang.
3. Peningkatan daya dukung serta memperbaiki karakteristik pada tanah lempung.
4. Sebagai bahan untuk penelitian berikutnya dalam bidang material.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanah

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

Menurut Suyono Sosrodarsono (1994) tanah didefinisikan sebagai partikel - partikel mineral yang tersemen maupun yang lepas sebagai hasil pelapukan dari batuan, dimana rongga pori antar partikel terisi oleh udara dan atau air. Akibat pengaruh cuaca dan pengaruh lainnya, tanah mengalami pelapukan sehingga terjadi perubahan ukuran dan bentuk butirannya. Pelapukan batuan dapat disebabkan oleh pelapukan mekanis, kimia dan organis. Tanah juga didefinisikan sebagai suatu sedimen lapisan lepas seperti kerikil (*gravel*), pasir (*sand*), lanau (*silt*), lempung (*clay*), atau suatu campuran dari bahan-bahan tersebut (Smith, 1981).

2.2. Tanah Lempung

Tanah lempung adalah tanah yang berukuran mikrokonis sampai dengan sub mikrokonis yang berasal dari pelapukan unsur-unsur kimiawi dari penyusun batuan. Menurut Terzaghi dan Peck (1987), tanah lempung sangat keras dalam keadaan kering sehingga tidak mudah terkelupas hanya dengan jari tangan, bersifat

plastis pada kadar air sedang, sedangkan pada keadaan air yang lebih tinggi tanah lempung akan bersifat lengket (kohesif) dan sangat lunak. Sifat - sifat yang dimiliki tanah lempung (Hardiyatmo, 1999) adalah sebagai berikut:

1. Ukuran butir halus, kurang dari 0,002 mm
2. Permeabilitas rendah
3. Kenaikan air kapiler tinggi
4. Bersifat sangat kohesif
5. Proses konsolidasi lambat

Susunan tanah lempung terdiri dari silika tetrahedral dan alumunium oktahedra. Silika dan alumunium secara parsial dapat digantikan oleh elemen yang lain dalam kesatuannya, keadaan ini dikenal sebagai substitusi isomorf. Kombinasi susunan dari kesatuan dalam bentuk susunan lempeng. Berbagai macam lempung terbentuk oleh kombinasi tumpukan dari susunan lempeng dasarnya dengan bentuk yang berbeda - beda (Hardiyatmo dkk, 2002).

Pelapukan akibat reaksi kimia menghasilkan susunan kelompok partikel berukuran koloid dengan diameter butiran $< 1 \mu\text{m}$ dan ukuran $2 \mu\text{m}$ merupakan batas atas (paling besar) dari ukuran partikel mineral lempung (Grim, 1953). Partikel lempung berbentuk seperti lembaran yang mempunyai permukaan khusus, sehingga lempung mempunyai sifat sangat dipengaruhi oleh gaya-gaya permukaan. Terdapat kira-kira 15 macam mineral yang diklasifikasikan sebagai mineral lempung. Diantaranya terdiri dari kelompok - kelompok: montmorillonite, illite, kaolinite, dan

polygorskite. Terdapat pula kelompok yang lain, misalnya: chlorite, vermiculite, dan hallosite. Tanah lempung belum tentu terdiri dari partikel lempung saja, akan tetapi dapat bercampur dengan butir-butiran seperti lanau maupun pasir dan mungkin juga terdapat campuran bahan organik.

2.3 Stabilisasi Tanah

Menurut Bowles (1991) beberapa tindakan yang dilakukan untuk menstabilisasikan tanah adalah meningkatkan kerapatan tanah, menambah material yang tidak aktif sehingga meningkatkan kohesi dan/atau tahanan gesek yang timbul, menambah bahan untuk menyebabkan perubahan-perubahan kimiawi dan/atau fisik pada tanah, menurunkan muka air tanah (drainase tanah), dan mengganti tanah yang buruk.

Beberapa tujuan dari satbilisasi tanah yaitu menambah kerapatan tanah, menambah material yang tidak aktif sehingga mempertinggi kohesi dan atau tahanan geser yang timbul, menambah material unuk menyebabkan perubahan-perubahan kimiawi dan sifat fisis dari material tanah, menurunkan muka air (drainase tanah) serta mengurangi permeabilitas (Soedarmo, 1997).

2.4 Pasir

Pasir adalah salah satu jenis bahan bangunan paling penting yang harus ada dalam setiap proses pembangunan. Pasir terbuat dari kandungan silicon dioksida serta

berasal dari batuan kapur. Adapun sifat-sifat yang dimiliki tanah pasir adalah sebagai berikut (Das, 1995):

1. Ukuran butiran antara 2 mm - 0,075 mm.
2. Bersifat non kohesif.
3. Kenaikan air kapiler yang rendah, antara 0,12 - 1,2 m.
4. Memiliki nilai koefisien permeabilitas antara 1,0 - 0,001 cm/det.
5. Proses penurunan sedang sampai cepat.

Pasir yang digunakan pada penelitian ini adalah jenis pasir pasang, dengan jenis lebih halus dan ciri-cirinya apabila dikepal akan menggumpal dan tidak akan kembali ke semula. Pasir ini diambil dari Desa Kelampangan, Kecamatan Sebangau, Kota Palangka Raya.

2.5 Kuat Tekan Bebas

Kuat tekan bebas (*Unconfined Compression Strength*) merupakan pengujian yang umum dilaksanakan dan dipakai dalam proses penyelidikan sifat-sifat stabilisasi tanah. Di samping 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*. Pengujian *Unconfined*

Compression pada tanah lempung jenuh air, biasanya menghasilkan harga C_u yang sedikit lebih kecil dari harga yang didapat dari pengujian UU (untuk tes triaksial) tegangan aksial yang diterapkan di atas benda uji berangsur-angsur ditambah sampai benda uji mengalami keruntuhan.

2.6 Kuat Geser Langsung

Kekuatan geser (shear strength) tanah merupakan gaya tahanan internal yang bekerja per satuan luas masa tanah untuk menahan keruntuhan atau kegagalan sepanjang bidang runtuh dalam masa tanah tersebut (Albertus, dkk.2015).

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.

Menurut Head (1982), kekuatan geser tanah (*soil shear strength*) adalah kemampuan maksimum tanah untuk bertahan terhadap usaha perubahan bentuk pada kondisi tekanan (*pressure*) dan kelembaban tertentu. Kekuatan geser dapat diukur di lapangan maupun di laboratorium. Pengukuran di lapangan antara lain dapat dilakukan menggunakan *vane shear*, *plate load* dan tes penetrasi. Pengukuran

di laboratorium meliputi penggunaan *miniatur vane shear*, *direct shear*, *triaxial compression*, *unconfined compression* dan *fall-cone soil shear strength* (Sallberg, 1965).

2.6.1 Teori Kuat Geser tanah

Menurut Mohr (1910), kondisi keruntuhan suatu bahan terjadi akibat adanya kombinasi keadaan kritis dari tegangan normal dan tegangan geser. 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:

$$\tau = c + \sigma \cdot \text{tg } \phi$$

Keterangan :

τ : Kuat geser tanah (kN/m²)

c : Kohesi tanah (kN/m²)

σ : Tegangan normal pada bidang runtuh (kN/m²)

ϕ : Sudut gesek dalam tanah atau sudut gesek internal (°)

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.

Tegangan-tegangan efektif yang terjadi di dalam tanah sangat dipengaruhi oleh tekanan air pori. Terzaghi (1925) mengubah persamaan Coulomb ke dalam bentuk tegangan efektif sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\tau &= c' + (\sigma - u) \operatorname{tg} \phi' \\ \tau &= c + \sigma' \operatorname{tg} \phi'\end{aligned}$$

Keterangan :

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

σ' : tegangan normal efektif (kN/m^2)

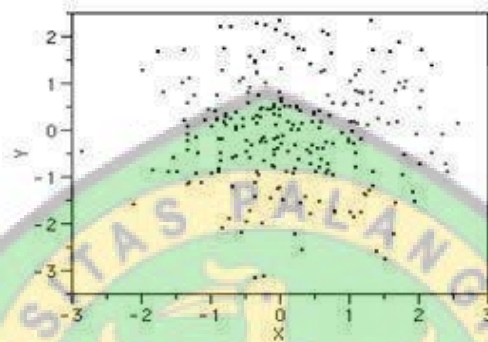
u : tekanan air pori (kN/m^2)

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

2.7 Teori Statistik Korelasi

Korelasi merupakan teknik analisis yang termasuk dalam salah satu teknik pengukuran asosiasi / hubungan (*measures of association*). Pengukuran asosiasi merupakan istilah umum yang mengacu pada sekelompok teknik dalam statistik bivariat yang digunakan untuk mengukur kekuatan hubungan 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:

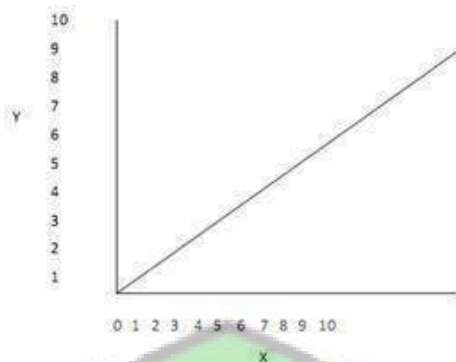


Sumber: maps.jonathansarwono.com

Gambar 2.1 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 :

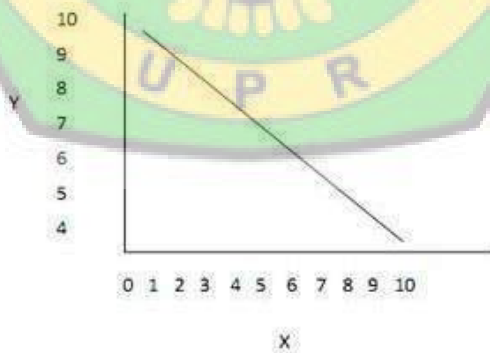
Korelasi sempurna seperti ini mempunyai makna jika nilai X naik, maka Y juga naik, seperti pada gambar yang tertera di bawah ini:



Sumber: maps.jonathansarwono.com

Gambar 2.2 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 2.3 Korelasi dimana $r = -1$

2.8 Korelasi Kuat Tekan Bebas Terhadap Uji Geser Langsung

Korelasi kuat tekan bebas terhadap uji geser langsung ini dapat diketahui dengan cara mengukur kuat tekan bebas tanah, sehingga dapat mengetahui kekuatan geser tanah (C_u). Uji kuat tekan bebas merupakan cara untuk memperoleh kuat geser tanah kohesif yang cepat dan ekonomis. Keterbatasan pada pengujian ini adalah tidak bisa dilakukan pada tanah yang dominan pasir.

Tabel 2.1 konsistensi dan korelasi *Unconfined Compression Strength* terhadap

Shear Strength pada tanah kohesif (lempung)

Konsistensi	Shear Strength (Kg/cm ²)	UCS (Kg/cm ²)
Very soft	<0,12	<0,25
Soft	0,12-0,25	0,25-0,50
Medium	0,25-0,50	0,50-1,00
Stiff/firm	0,50-1,00	1,00-2,00
Very stiff	1,00-2,00	2,00-4,00
Hard	>2,00	>4,00

Sumber: Lambe dan Whitman, 1979

Dari tabel dapat dilihat hubungan kuat tekan bebas terhadap kuat geser langsung, yaitu semakin besar nilai kuat tekan bebas, semakin besar pula nilai kuat geser pada tanah tersebut. Nilai kuat geser langsung yaitu setengah dari nilai kuat tekan bebas.

2.9 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu

Nama	Judul	Metode	Hasil
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 10%, 20%, 30% dan 40%.	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.
M. Ikbal Hermawan, Lusmeilia Apriani, Iswan. (2015)	Korelasi Kuat Tekan Bebas dengan Geser Langsung Pada Tanah Lempung yang Dicampur dengan Zeolit.	Pencampuran tanah lempung dengan pasir terhadap nilai kuat tekan dan nilai kuat geser, maka dilakukan dengan cara membuat variasi pencampuran zeolite sebesar 6%, 8%, 10%.	Hasil penelitian ini dapat dilihat peningkatan nilai kuat tekan tanah lempung sebesar 94,5% yaitu dari 0,2975kg/cm ² menjadi 0,5787kg/cm ² , dan peningkatan nilai kohesi tanah sebesar 54,17% dari 0,24kg/cm ² menjadi 0,36kg/cm ² , serta peningkatan nilai kuat geser maksimum sebesar 43,89% dari 0,4754kg/cm ² menjadi 0,6841kg/cm ² , Setelah tanah dicampurkan dengan zeolit pada penambahan maksimal 10%. Dari nilai tersebut dapat disimpulkan, kuat tekan serta kuat geser tanah semakin meningkat seiring ditambahkannya persentase campuran zeolit, meskipun peningkatan yang terjadi pada nilai kuat tekan bebas dan kuat geser langsungnya tidak sama besar.

<p>Abdul Hakam (2010)</p>	<p>Studi Pengaruh Penambahan Tanah Lempung Pada Tanah Pasir Pantai Terhadap Kekuatan Geser Tanah.</p>	<p>Pencampuran tanah lempung dengan kadar penambahan tanah lempung sebesar 2%, 5%, 10%, 20%, dan 50%.</p>	<p>Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terjadi perubahan parameter kuat geser tanah setelah tanah lempung dicampurkan pada tanah pasir. Dari hasil pengujian didapatkan nilai kepadatan maksimum sebesar 1,74 kg/cm² dengan penambahan tanah lempung sebesar 20%. Untuk pengujian geser langsung, semakin padat suatu massa tanah maka semakin besar sudut gesernya, sebaliknya semakin lepas suatu massa tanah maka semakin kecil sudut geser yang dihasilkan. Semakin besar kadar lempung yang ditambahkan maka semakin meningkat kohesi tanah tersebut, dan sudut geser akan menjadi semakin menurun.</p>
---------------------------	---	---	--



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Sampel tanah lempung diperoleh dari Desa Tumbang Rungan, Kecamatan Pahandut, Kota Palangka Raya. Dan penelitian ini dilaksanakan pada Laboratorium Mekanika Tanah di Jurusan Teknik Sipil Universitas Palangka Raya. Penelitian ini dilaksanakan pada 06 Mei 2021.



Sumber : www.googleearth.com

Gambar 3.1 Desa Tumbang Rungan

3.2 Alat dan Bahan

Tabel 3.1 Alat dan Bahan

Alat	Bahan
1. Tabung contoh dengan diameter 7 cm	1. Tanah Lempung
2. Sekop	2. Pasir Pasang
3. Karung	
4. Bor Tanah	
5. Saringan No. 200	
6. Timbangan	
7. Oven	
8. Hidrometer	
9. Cawan	

3.3 Metode Penelitian

Adapun metode yang digunakan dalam penelitian meliputi pengambilan sampel tanah lempung yang diambil di Desa Tumbang Rungan, Kecamatan Pahandut, Kota Palangka Raya, dengan cara pengambilan sampel yang dilakukan sebagai berikut:

1. Untuk contoh tanah asli (*Undisturbed sample*) diambil dari kedalaman kira - kira 50 cm di bawah permukaan tanah guna menghilangkan sisa-sisa kotoran tanah. Contoh tanah asli dapat diambil dengan memakai tabung contoh

(*samples tubes*). Tabung contoh ini dimasukkan ke dalam dasar lubang bor.

Tabung-tabung contoh yang biasanya dipakai memiliki diameter 6 sampai dengan 7 cm.

Sedangkan untuk pengujian yang dilakukan di laboratorium meliputi pengujian kadar air, pengujian berat volume, pengujian berat jenis, pengujian batas atterberg, pengujian analisa saringan, pengujian hidrometer, pengujian kuat tekan bebas, pengujian kuat geser langsung.

3.3.1 Pengujian Kadar Air

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kadar air suatu sampel tanah, yaitu perbandingan antara berat air yang terkandung dalam tanah dengan berat butir kering tanah tersebut. Pengujian berdasarkan ASTM D 2216-92.

3.3.2 Pengujian Berat Volume

Pengujian ini bertujuan untuk menentukan berat volume tanah basah dalam keadaan asli (*undisturbed sample*), yaitu perbandingan antara berat tanah dengan volume tanah. Pengujian berdasarkan ASTM D 2049.

3.3.3 Pengujian Berat Jenis

Selain mencari kadar air dalam tanah, parameter lain yang perlu dicari pada tanah adalah berat jenis butiran tanah (Gs). Berat jenis adalah perbandingan berat

volume tanah dengan berat volume air. Pengujian ini menggunakan standar ASTM D 654-92.

3.3.4 Pengujian Batas Atterberg

3.3.4.1 Pengujian Batas Cair (*Liquid Limit*)

Tujuan pengujian ini adalah untuk menentukan kadar air suatu jenis tanah pada batas antara keadaan plastis dan keadaan cair. Pengujian berdasarkan ASTM D 4318-00.

3.3.4.2 Pengujian Batas Plastis (*Plastic Limit*)

Tujuannya adalah untuk menentukan kadar air suatu jenis tanah pada keadaan batas antara keadaan plastis dan keadaan semi padat. Pengujian berdasarkan ASTM D 4318-00.

3.3.5 Pengujian Analisa Saringan

Pengujian analisis saringan hydrometer bertujuan untuk menentukan pembagian ukuran butiran dari tanah yang lolos saringan No. 200, pengujian berdasarkan ASTM D 422.

3.3.6 Pengujian Hidrometer

Pengujian ini bertujuan untuk menentukan distribusi ukuran butir-butir tanah untuk tanah yang tidak mengandung butir tertahan saringan No. 200.

3.3.7 Pemeriksaan Sifat Mekanik Tanah

Pemeriksaan sifat mekanik tanah dapat dilakukan dengan cara pemeriksaan

kuat tekan bebas (*Unconfined Compression Test/UCT*) dan uji geser langsung (*direct shear*) pada tiap persentase pencampuran 0%, 10%, 15%, 20%.

3.3.7.1 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, kemudian sampel tanah diberi campuran pasir pasang dengan persentase 0%, 10%, 15%, 20% pengujian berdasarkan ASTM D 2166.

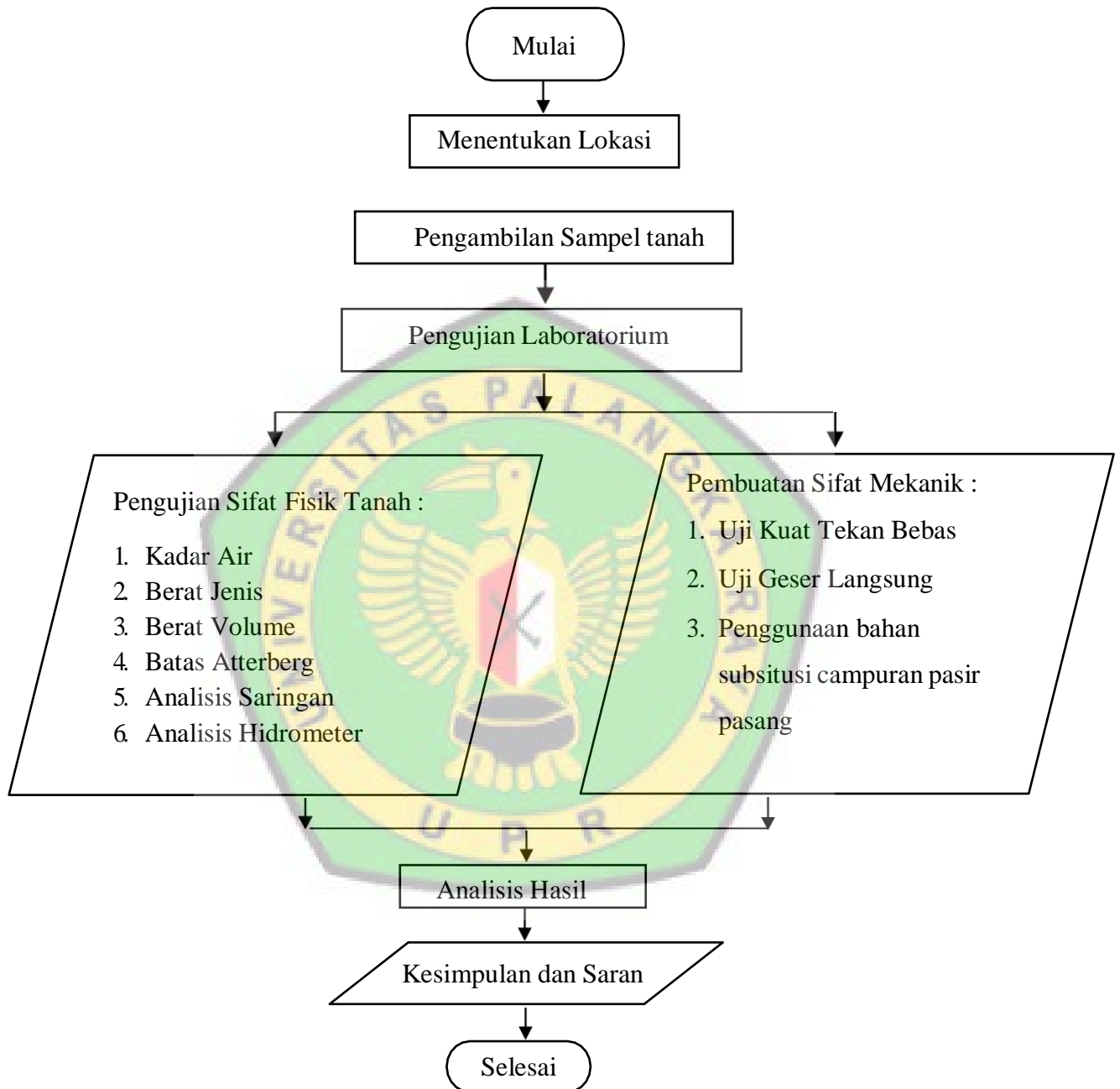
3.3.7.2 Pengujian Uji Geser Langsung (*Direct Shear Test*)

Pengujian geser langsung dilakukan untuk mendapatkan nilai parameter Kohesi (c) dan sudut geser dalam (ϕ). Pengujian ini akan dilakukan dengan sampel tanah tanpa campuran, kemudian sampel tanah diberi campuran pasir pasang dengan persentase campuran 0%, 10%, 15%, 20% pengujian berdasarkan ASTM D 3080.

3.8 Analisis Data

Berdasarkan data hasil penelitian yang diperoleh dari hasil pengujian laboratorium kemudian dilakukan analisa untuk masing-masing pengujian sehingga didapatkan sifat fisik tanah lempung. Dan pengujian mekanik tanah untuk tiap sampel tanah dengan campuran pasir pasang.

3.9 Bagan Alir



Gambar 3.2 Bagan Alir Penyusunan Penelitian

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapat kesimpulan :

Tanah lempung yang berasal dari Desa Tumbang Rungan, Kecamatan Pahandut, Kota Palangka Raya termasuk kategori tanah berlempung dengan kondisi sedang sampai buruk dan tanah berbutir halus. Sistem Klasifikasi USCS dan Klasifikasi AASHTO mengklasifikasikan.

Sistem Klasifikasi USCS

Dari hasil pemeriksaan analisis saringan, persentase material lolos saringan No.200 (0,075 mm) adalah 60,98% > 50% maka tanah tersebut termasuk tanah berbutir halus. Didapat nilai batas cair (LL) rata-rata = 41,20% < 50% dan Indeks Plastisitas (PI) = 15,46% maka tanah tersebut termasuk kelompok CL. Secara visual, tanah berwarna kuning kecoklatan.

Sistem Klasifikasi AASHTO

Dari hasil pemeriksaan analisis saringan, persentase material lolos saringan No.200 (0,0075 mm) adalah 60,98% > 36% dan didapat nilai batas cair (LL) rata-rata = 41,20%, indeks plastisitas (PI) rata-rata = 15,46% dan GI = 8% maka tanah berlempung dengan kondisi sedang sampai buruk dan termasuk dalam klasifikasi kelompok A-7-5 (8).

2. Pada Uji Kuat Tekan Bebas terjadi kenaikan nilai kuat tekan bebas tanah pada setiap campuran pasir. Hasil pengujian uji geser langsung diperoleh kenaikan nilai kohesi pada setiap penambahan 10%, 15%, dan 20% campuran pasir. Hasil tersebut membuktikan bahwa pasir dapat meningkatkan kekuatan tanah

khususnya pada uji gesertanah dengan maksimal campuran 20% pasir.

Kohesi pada campuran pasir semakin naik karena daya lekat pasir dan tanahtersebut. Kuat tekan tanah atau daya dukung tanah semakin meningkat seiringbertambahnya persentase campuran pasir dan nilai kohesi semakin tinggi dankuat sudut geser semakin menurun.

3. Nilai koefisien korelasi 0,9918 menunjukkan hubungan antara kuat tekan bebas dengan uji geser langsung memiliki hubungan yang sangat tinggi. Nilai kuat tekan tanah mengalami kenaikan 0,009 - 0,133 kg/cm² dan uji gesertanah meningkat 0,005 - 0,067 kg/cm² pada pencampuran pasir 10%, 15%, dan 20% pada tanah lempung.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan :

1. Dalam pemilihan lokasi untuk pengujian lapangan dan pengambilan sampel harus di *survey* terlebih dahulu jenis tanah dan kondisi geologi yang terdapat dilokasi tersebut agar hasil yang diperoleh sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai.
2. Setelah pengambilan sampel dilokasi, sebaiknya sampel segera dilakukan pemodelannya karena semakin lama maka kadar air semakin berkurang.
3. Untuk penelitian kedepannya disarankan untuk menambah variasi sampel campuran antara pasir dengan jenis tanah yang berbeda agar mendapatkan formula yang lebih lengkap untuk jenis tanah dengan sifat fisik dan mekanis berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Albertus. WP, Iswan. Japri, M. 2015. Korelasi Kuat Tekan dengan Uji geser Pada Tanah Lempung yang Didistribusi dengan Campuran Pasir.
- Abdul Hakam. 2010. Studi Pengaruh Penambahan Tanah Lempung Pada Tanah Pasir Pantai Terhadap Kekuatan Geser Tanah.
- ASTM (*American Society for Testing and Material*) D 2216-92. Amerika: ASTM International
- ASTM (*American Society for Testing and Material*) D 4318-00. Amerika: ASTM International
- ASTM (*American Society for Testing and Material*) D 422. Amerika: ASTM International
- ASTM (*American Society for Testing and Material*) D 654-92. Amerika: ASTM International
- ASTM (*American Society for Testing and Material*) D 2049. Amerika: ASTM International
- ASTM (*American Society for Testing and Material*) D 2166. Amerika: ASTM International
- ASTM (*American Society for Testing and Material*) D 3080. Amerika: ASTM International
- Bowles. Joseph E. 1991. Sifat – Sifat Fisis dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah). Penerbit Erlangga. Jakarta.

- Christian, P. Setyanto, Iswan 2015. Pengaruh Pasir Terhadap Tingkat Kepadatan dan daya Dukung Tanah Lempung Lunak.
- Coulomb, C.A, 1776. Essai sur une Application des Regles de Macimis et Minimum a quelques Problems de Statique Relatifs a l'Architecture. Mem. Acad. Roy. Des Sciences, Paris, Vol. 3, p, p. 38.
- Das, B. M, 1993. Mekanika Tanah (Prinsip – Prinsip Rekayasa Geoteknis). Jilid 1. Penerbit Erlangga Jakarta.
- Grim, R.E. 1953. Clay mineralogy. Mc Graw Hill Book Company Inc. New York.
- Hardiyatmo, H.C., 1999. Mekanika Tanah I, PT. Gramedia Pustaka Umum, Jakarta.
- Hardiyatmo, H.C., 2002. Mekanika Tanah II. Penerbit Gadjah Mada University Press.
- Head, K. H. 1982. Manual of soil laboratory testing. Vol. 2: 509-562. John Willey and Sons, New York.
- Lambe, T.W. dan Whitman, R.V. 1979. Soil Mechanics, SI Version, John Wiley and Sons , Inc., New York.
- Mohr, 1910, Geotechnical engineering investigation manual, McGrawhill Book Co., 984 p.
- Sallberg, J. R. 1965. Shear Strength. In Methods of Soil Analysis, Eds. C.A. Black, D. D. Evans, J. L. White, L. E. Ensminger, and F. E. Clark. Agronomy 9: 431-447.

- Saputra, NA. Rida,R. Evi,MA. 2016. Stabilisasi Tanah Lempung Desa Tumbang Rungan dengan Road Booster Untuk Perkerasan Jalan. Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah palangka Raya.
- Smith, H., 1981. Adaptation to Shade. In Proceeding Physiological Proses Limiting Plant Productivity. Butterworths. London.
- Soedarmo G. D., dan Purnomo, S.J.E. 1997. Mekanika Tanah 1 dan Mekanika Tanah 2, Penerbit Kanisius.
- Sosrodarsono, Suyono. 1994. Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi. Pradnya Paramita.
Jakarta.
- Terzaghi, K dan R.B. Peck, 1987. Mekanika Tanah dalam Praktek Rekayasa Jilid I,Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Terzaghi, K., 1925. Theoretical Soil Mechanics for Civil and Mining Engineers.,Granda, London.