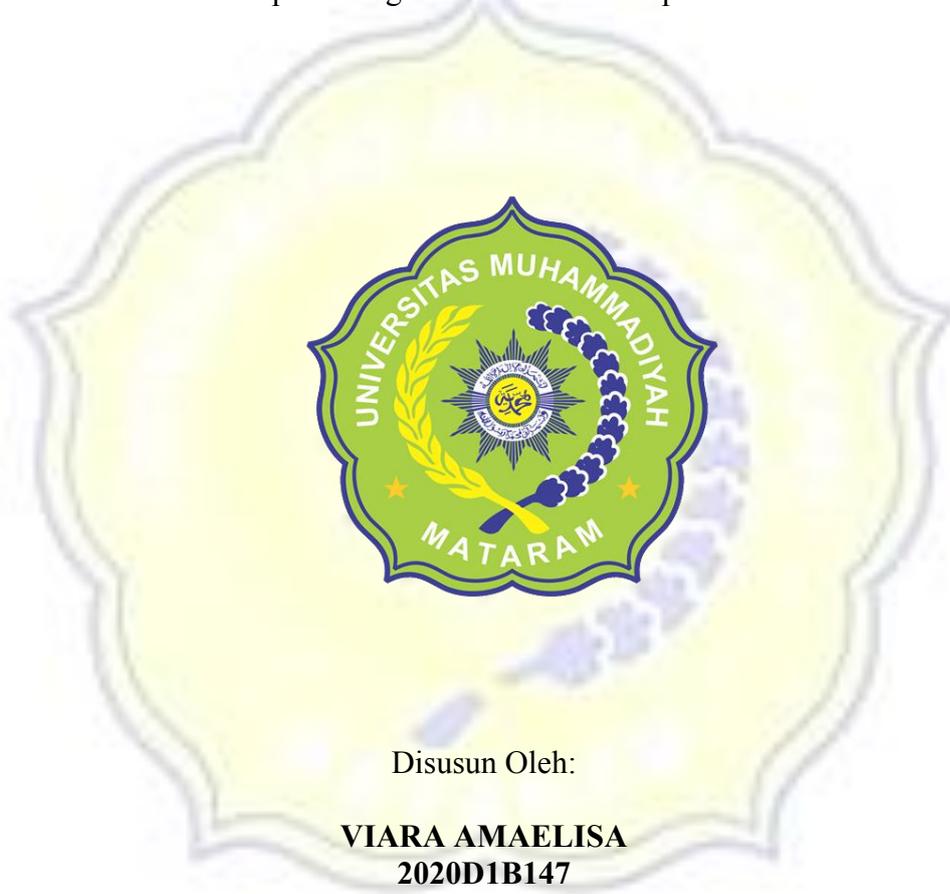


SKRIPSI

STABILISASI TANAH LEMPUNG MENGGUNAKAN BAHAN TAMBAH SERBUK BATU APUNG TERHADAP NILAI CBR (Studi Kasus Tanah Lempung Desa Bayan, Kecamatan Bayan)

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1
pada Program Studi Teknik Sipil



Disusun Oleh:

**VIARA AMAELISA
2020D1B147**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
2024**

ABSTRAK

Desa Bayan, Kecamatan Bayan, Kabupaten Lombok Utara, lebih tepatnya di Dusun Sembulan, merupakan salah satu desa yang memiliki struktur tanah lempung. Di dusun ini, struktur jalan mengalami kerusakan yang cukup parah akibat dari daya dukung tanah yang kurang baik. Hal ini menyebabkan kerusakan pada ruas jalan di wilayah tersebut seperti retak pada permukaan jalan, jalan berlubang, dan jalan yang bergelombang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik tanah lempung sebelum dan sesudah ditambahkan serbuk batu apung serta untuk mengetahui seberapa besar proporsi serbuk batu apung untuk mendapatkan nilai CBR optimum pada stabilisasi tanah lempung.

Penelitian “Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Bahan Tambah Serbuk Batu Apung Terhadap Nilai CBR” dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Mataram. Sampel tanah yang digunakan didapatkan dari Dusun Sembulan, Desa Bayan, Kecamatan Bayan. Sedangkan bahan batu apung didapatkan dari Dusun Kopang, Desa Karang bajo, Kecamatan Bayan. Pengujian yang dilakukan yaitu pengujian karakteristik fisik dan mekanik tanah. Untuk menurunkan indeks plastisitas tanah asli dan meningkatkan nilai CBR tanah asli dilakukan uji coba (*trial*) dengan variasi 20%,25% dan 30% serbuk batu apung.

Dari hasil pengujian karakteristik fisik tanah seperti pengujian kadar air diperoleh nilai 24,94%, berat isi tanah 2,74 gram/cm³, berat jenis tanah (*G_s*) 2,24 gram/cm³, analisa saringan 64,62%, batas cair (*LL*) 53,62%, batas plastis (*PL*) 21,51%, indeks plastisitas (*IP*), 32,11%. Hasil dari parameter tersebut tanah asli diklasifikasikan berdasarkan sistem AASHTO termasuk dalam kelompok A-7-5 yaitu kategori tanah lanau-lempung karena memiliki persentase lolos saringan No.200 >35%. Sedangkan dalam klasifikasi USCS tanah asli dikelompokkan kedalam kategori *CH*, yaitu jenis tanah lempung tak organik dengan plastisitas tinggi, lempung gemuk (*fat clays*) karena persentase tanah lolos saringan No.200 > 50%. Dari pengujian nilai CBR rendaman tanah asli selama 4 hari diperoleh nilai sebesar 2,58%, sedangkan hasil uji CBR tanah asli tanpa rendaman terjadi peningkatan dari 6,85% pada variasi 20% meningkat menjadi 12,50% dengan peningkatan terbesar di variasi 25% sebesar 15,08% dan mengalami penurunan pada variasi 30% sebesar 11,25%, sehingga nilai CBR optimum diperoleh pada variasi 25%.

Kata kunci: Stabilisasi, Tanah Lempung, CBR, Serbuk Batu Apung.

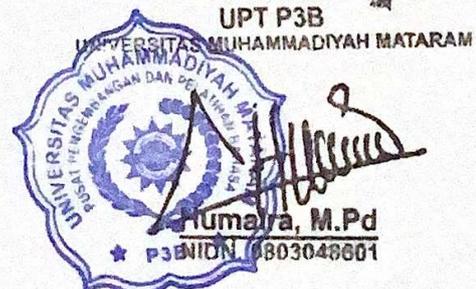
ABSTRACT

Bayan Village, located in Sembulan Hamlet, Bayan Subdistrict, North Lombok Regency, is characterized by its clay soil composition. The road infrastructure in this hamlet has been significantly compromised due to inadequate soil-bearing ability. It results in road deterioration in the vicinity, including road surface cracks, potholes, and uneven roads. The objective of this study is to identify the properties of clay soil both before and after the addition of pumice powder. Additionally, it seeks to discover the optimal proportion of pumice powder required to achieve the highest CBR (California Bearing Ratio) value for stabilizing clay soil. The "Enhancement of Clay Soil Stability through the Incorporation of Pumice Powder Additive to Improve CBR Value" study was carried out at the Soil Mechanics Laboratory, inside the Civil Engineering Study Program at Muhammadiyah Mataram University. The soil samples were collected from Sembulan Hamlet, Bayan Village, Bayan District. On the other hand, the pumice stone material was sourced from Kopang Hamlet, Karang Bajo Village, Bayan District. The conducted tests assess the physical and mechanical properties of the soil. Trials were undertaken using different proportions of pumice powder (20%, 25%, and 30%) to decrease the plasticity index and enhance the CBR value of the initial soil. From the results of testing the physical characteristics of the soil, such as testing the water content, we obtained a value of 24.94%, soil content weight 2.74 grams / cm³, soil specific gravity (Gs) 2.24 grams / cm³, sieve analysis 64.62%, liquid limit (LL) 53.62%, plastic limit (PL) 21.51%, plasticity index (IP), 32.11%. The results of these parameters are classified based on the AASHTO system included in the A-7-5 group, namely the silt-loam soil category, because it has a percentage of passing sieve No.200 > 35%. In the USCS classification, the native soil is grouped into the CH category, a type of non-organic clay with high plasticity fat clays because the percentage of soil passing sieve No.200 > 50%. From testing the CBR value of native soil soaking for 4 days, a value of 2.58% was obtained, while the results of the native soil CBR test without soaking increased from 6.85% in the 20% variation to 12.50% with the largest increase in the 25% variation of 15.08% and decreased in the 30% variation of 11.25% so that the optimum CBR value was obtained in the 25% variation.

Keywords: Stabilization, clay soil, CBR, pumice powder.

MENGESAHKAN
SALINAN FOTO COPY SESUAI ASLINYA
MATARAM _____

KEPALA
UPT P3B



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah merupakan suatu benda atau material yang terdiri dari komponen-komponen padat, cairan, dan gas yang mempunyai sifat serta perilaku yang dinamik. Sifat dinamik tanah adalah sistem yang terbuka akibat terjadinya proses pertukaran bahan dan energi secara berkesinambungan (Palar, 1994).

Tanah sangat berperan penting dalam mendukung pembangunan infrastruktur. Dalam membangun suatu konstruksi harus memperhatikan kondisi dari karakteristik fisik dan mekanis tanah. Karakteristik fisik tanah yang dimaksud seperti pengujian pada kadar air, berat volume, berat jenis, batas atterberg sedangkan sifat mekanis tanah seperti pengujian pemadatan (*standar proctor*) dan uji CBR. Tanah memiliki berbagai macam jenis dan karakteristik yang berbeda-beda seperti tanah organik, tanah berpasir dan tanah lempung. Jenis dan karakteristik tanah yang kurang baik dapat merusak bangunan struktur yang berada di atasnya salah satunya pada jenis tanah berlempung.

Tanah lempung adalah tanah yang terbentuk dari hasil pelapukan akibat reaksi kimia yang membentuk susunan kelompok partikel berukuran lebih kecil dari 0,002 mm, mempunyai karakteristik seperti, permeabilitas rendah, dan sensitivitas terhadap perubahan kadar air sehingga dapat mengalami perubahan kembang susut (Darwis, 2017). Karakteristik tanah lempung yang kurang baik dapat diperbaiki salah satunya dengan cara melakukan stabilisasi tanah.

Stabilisasi tanah secara luas merupakan proses yang mencakup berbagai macam metode yang digunakan untuk memodifikasi sifat tanah dalam memperbaiki kinerja tekniknya. Tujuan utama dalam stabilisasi tanah adalah untuk meningkatkan kekuatan atau stabilisasi tanah dan mengurangi biaya konstruksi dengan cara memanfaatkan bahan yang tersedia secara lokal dengan sebaik-baiknya (Pumnia, 1980).

Jenis-jenis stabilisasi berdasarkan mekanisme kerja komposit antara massa tanah dengan bahan stabilisasi dapat dibedakan menjadi stabilisasi kimia dan

mekanis. Stabilisasi kimia merupakan stabilisasi tanah menggunakan bahan kimia yang memungkinkan terjadinya reaksi kimia dan menghasilkan senyawa baru yang bersifat stabil dari senyawa yang terdapat dalam massa tanah sebelum dilakukannya stabilisasi, stabilisasi mekanis yaitu stabilisasi menggunakan material atau bahan sisipan ke dalam tanah sehingga mampu memperbaiki sifat dan karakteristik tanah, stabilisasi mekanis juga sering disebut sebagai metode perkuatan tanah (*Reinforcement Earth*). Untuk melakukan stabilisasi tanah digunakan beberapa bahan berupa bahan kimia maupun bahan mekanis, diantaranya yaitu bahan kimia seperti, larutan kimia, kapur, semen, bahan mekanis seperti *sand piles* dan *stone piles* (Panguriseng, 2001).

Batu apung (*Pumice*) adalah material yang berasal dari letusan gunung api yang mengandung gas yang memiliki komposisi (*Rhyolitic*) yang umumnya membentuk zona-zona di bagian atas lava silikat. Batu apung merupakan bahan stabilisasi yang memiliki kandungan silika yang mengandung bahan (*pozzolanic*) serta tergolong ekonomis karena bahan ini mudah didapatkan (Runturambi dkk, 2020).

Sifat yang dimiliki oleh batu apung yaitu apabila mencampurkannya dengan tanah lempung dan air dapat membentuk massa padat serta mengalami pengerasan, sifat ini mempunyai kemiripan dengan sifat bahan kimia yang terkandung dalam semen portland. Selain itu pori-pori yang terkandung didalam batu apung mampu menyerap kadar air dalam tanah. Dari sifat tersebut menjadikan batu apung dapat bermanfaat sebagai bahan stabilisasi.

Desa Bayan, Kecamatan Bayan, Kabupaten Lombok Utara, lebih tepatnya di Dusun Sembulan, merupakan salah satu desa yang memiliki struktur tanah lempung. Di dusun ini, struktur jalan mengalami kerusakan yang cukup parah akibat dari daya dukung tanah yang kurang baik. Hal ini menyebabkan kerusakan pada ruas jalan di wilayah tersebut seperti retak pada permukaan jalan, jalan berlubang, dan jalan yang bergelombang.



Gambar 1.1 Kerusakan jalan
(Sumber: Dokumentasi pribadi, 2024)

Berdasarkan permasalahan tersebut maka peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul “Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Bahan Tambah Serbuk Batu Apung Terhadap Nilai CBR” yang berlokasi di Dusun Sembulan, Desa Bayan, Kecamatan Bayan, Kabupaten Lombok Utara. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik tanah lempung sebelum dan sesudah ditambahkan serbuk batu apung serta untuk mengetahui seberapa besar proporsi serbuk batu apung untuk mendapatkan nilai CBR optimum pada stabilisasi tanah lempung.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang sudah diuraikan di atas, maka rumusan masalah yang akan diteliti antara lain sebagai berikut:

1. Bagaimanakah karakteristik tanah lempung sebelum ditambahkan dengan serbuk batu apung?
2. Bagaimanakah karakteristik tanah lempung akibat penambahan serbuk batu apung terhadap nilai CBR untuk stabilisasi tanah lempung?
3. Berapakah proporsi serbuk batu apung untuk mendapatkan nilai CBR optimum pada stabilisasi tanah lempung?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini berdasarkan rumusan masalah di atas sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui karakteristik pada tanah lempung sebelum ditambahkan dengan serbuk batu apung.
2. Untuk mengetahui karakteristik tanah lempung akibat penambahan serbuk batu apung terhadap nilai CBR untuk stabilisasi tanah lempung.
3. Untuk mengetahui proporsi serbuk batu apung untuk mendapatkan nilai CBR optimum pada stabilisasi tanah lempung.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian yang dilakukan ini sebagai berikut:

1. Memperoleh ilmu pengetahuan terkait seberapa besar kekuatan maksimum yang dihasilkan setelah dilakukan penambahan serbuk batu apung dalam stabilisasi tanah lempung untuk meningkatkan daya dukung tanah sesuai nilai CBR.
2. Penelitian ini diharapkan juga dapat digunakan sebagai salah satu referensi oleh para peneliti selanjutnya dalam melakukan penelitian di bidang tanah (geoteknik).
3. Menambah ilmu pengetahuan tentang pengaruh penambahan serbuk batu apung pada tanah lempung terhadap nilai CBR.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah ini digunakan untuk membatasi masalah-masalah mengingat luasnya ruang lingkup permasalahan dan keterbatasan waktu serta biaya maka dilakukan batasan diantaranya sebagai berikut:

1. Tanah yang digunakan sebagai bahan penelitian diambil di Dusun Sembulan, Desa Bayan, Kecamatan Bayan, Kabupaten Lombok Utara.
2. Stabilisasi tanah dilakukan menggunakan bahan tambah serbuk batu apung yang diambil di Dusun Kopang, Desa Karang Bajo, Kecamatan Bayan, Kabupaten Lombok Utara.
3. Tidak melakukan pengujian kandungan bahan kimia pada serbuk batu apung.

4. Tidak melakukan pengujian kandungan mineral pada tanah.
5. Melakukan pengujian terhadap kadar air, berat volume, berat jenis, batas atterberg, hidrometer, analisis saringan, pemadatan (*standard proctor*) dan pengujian CBR.



BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian stabilisasi tanah lempung menggunakan bahan tambah serbuk batu apung terhadap nilai CBR dengan tujuan untuk mengetahui karakteristik tanah lempung sebelum dan setelah ditambahkan serbuk batu apung serta untuk mengetahui proporsi serbuk batu apung untuk mendapatkan nilai CBR optimum pada stabilisasi tanah lempung dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil pengujian karakteristik fisik tanah didapatkan nilai kadar air (W) = 24,94%, berat isi kering tanah (γ_d) = 2,74 gram/cm³, Berat jenis (G_s) 2,24 gram/cm³, Batas cair (LL) = 53,62%, Batas Plastis (PL) = 21,51%. Berdasarkan klasifikasi *AASHTO* tanah asli masuk dalam kelompok A-7-5 karena termasuk tanah lanau-lempung yang memiliki persen lolos saringan no.200 >35%. Sedangkan dalam klasifikasi *USCS* tanah asli dikelompokkan ke dalam kategori *CH*, yaitu jenis tanah lempung tak organik dengan plastisitas tinggi, lempung gemuk (*fat clays*) karena tanah memiliki persen lolos saringan no.200 > 50% dan nilai batas cair > 50%.
2. Berdasarkan hasil pengujian di Laboratorium bahwa dengan penambahan 20% serbuk batu apung dapat meningkatkan nilai CBR dari 6,85% menjadi 12,50% sehingga terjadi peningkatan sebesar 82,48%. Pada peningkatan penambahan serbuk batu apung dengan variasi 25% mengalami peningkatan sebesar 120,14%. Namun pada penambahan serbuk batu apung dengan variasi 30% nilai CBR mengalami penurunan menjadi 11,25% dengan nilai penurunan sebesar 64,23%.
3. Proporsi serbuk batu apung untuk mendapatkan nilai CBR optimum diperoleh pada variasi 25% dengan persentase tanah lempung 75% mendapatkan nilai CBR optimum sebesar 15,08%.

5.2 Saran

Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan maka penulis memberikan saran kepada peneliti selanjutnya agar mendapatkan hasil yang lebih akurat dan maksimal antara lain sebagai berikut.

1. Dalam melakukan penelitian terutama pada saat pengujian sebaiknya dilakukan dengan sangat teliti, fokus dan berhati-hati untuk menghindari kesalahan dalam menghasilkan data.
2. Ketika melakukan penelitian di laboratorium sebaiknya alat-alat yang akan digunakan dibersihkan terlebih dahulu karena dapat mempengaruhi berat sampel pada saat menimbang bahan.
3. ketika sudah selesai melakukan pengujian dan hasil yang diperoleh tidak sesuai pada saat analisis data, sebaiknya pengujian dilakukan ulang untuk mendapatkan hasil pengujian yang lebih akurat.
4. Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya melakukan penelitian jenis tanah yang berbeda dan menggunakan bahan campuran yang berbeda.