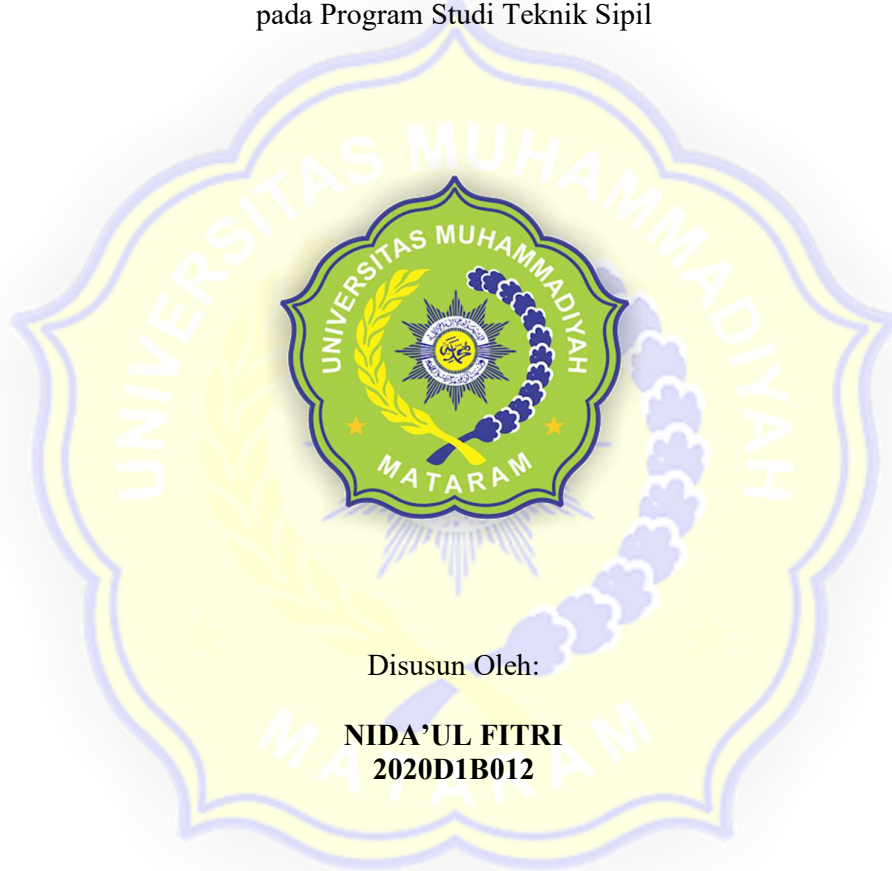


# **SKRIPSI**

## **PENGARUH NILAI INDEKS PLASTISITAS TANAH TERHADAP PERUBAHAN KUAT DUKUNG TANAH AKIBAT VARIASI KADAR AIR**

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



Disusun Oleh:

**NIDA'UL FITRI  
2020D1B012**

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

**2024**

## ABSTRAK

Tanah merupakan bagian penting dan berpengaruh terhadap perencanaan konstruksi sipil karena tanah menjadi pondasi hampir semua konstruksi termasuk pada perencanaan *subgrade* jalan. *subgrade* merupakan lapisan tanah dasar yang terletak di bawah lapisan perkerasan jalan. Kualitas *subgrade* yang buruk dapat menyebabkan deformasi, retak, dan kegagalan struktur jalan. Pada lokasi jalan Desa Tanak Awu, Desa Beleke, dan Desa Pagutan terjadi kerusakan pada *subgrade* jalan yang menyebabkan terganggunya keselamatan dan kenyamanan pengguna jalan. Oleh sebab itu, maka perlu dilakukan pengujian seperti CBR test, uji kepadatan, dan uji kadar air untuk memahami kondisi *subgrade* saat ini.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Mataram. Pada penelitian ini digunakan sampel tanah dengan nilai indeks plastisitas yang berbeda dari tiga lokasi di Lombok. Variasi kadar air yang digunakan yaitu pengurangan 5%, 10%, 15%, 20% dan 25% dengan cara melakukan uji coba (*trial*) di laboratorium. Sedangkan untuk mengetahui kuat dukung tanah pada setiap kondisi kadar air tersebut digunakan uji *California Bearing Ratio* (CBR).

Berdasarkan hasil pengujian di laboratorium, didapatkan klasifikasi tanah Pagutan dan Beleke menurut *AASHTO* iklasifikasikan indeks kelompok A-7-6 ( $PL > 30$ ) dan menurut *USCS* dengan batas cair  $> 50\%$  termasuk kedalam kelompok *MH*, sedangkan untuk sampel Tanak Awu menurut *AASHTO* iklasifikasikan indeks kelompok A-7-6 ( $PL > 30$ ) dan menurut *USCS* dengan batas cair  $> 50\%$  termasuk kedalam kelompok *CH*. Sejalan dengan penurunan kadar air, kuat dukung tanah mengalami kenaikan yang signifikan demikian juga sebaliknya. Selain itu, semakin tinggi nilai IP tanah, maka perubahan kuat dukung tanah akibat variasi air semakin kecil dan sebaliknya. Rentang perubahan kuat dukung tanah akibat variasi kadar air dan nilai indeks plastisitas, pada sampel Desa Pagutan rentang perubahan kuat dukung tanah yang terjadi pada pengurangan kadar air 5% sebesar 0,73 x lipat, 10% sebesar 1,47 x lipat, 15% sebesar 2,03 x lipat, 20% sebesar 3,04 x lipat, 25% sebesar 3,64 x lipat. Pada sampel Desa Beleke rentang perubahan kuat dukung tanah yang terjadi pada pengurangan kadar air 5% sebesar 1,17 x lipat, 10% sebesar 1,91 x lipat, 15% sebesar 2,35 x lipat, 20% sebesar 2,93 x lipat, 25% sebesar 3,39 x lipat. Sedangkan pada sampel Desa Tanak Awu rentang perubahan kuat dukung tanah yang terjadi pada pengurangan kadar air 5% sebesar 1,94 x lipat, 10% sebesar 1,37 x lipat, 15% sebesar 1,39 x lipat, 20% sebesar 189 x lipat, 25% sebesar 2,02 x lipat.

Kata kunci: Tanah, variasi kadar air, indeks plastisitas, kuat dukung, CBR

## ABSTRACT

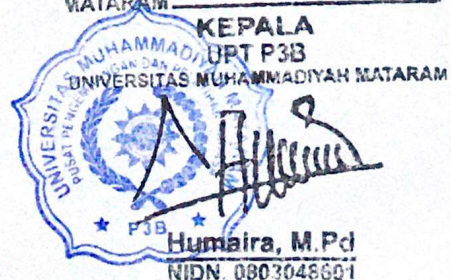
Soil is crucial in civil construction design as it is the base for nearly all structures, including road subgrade planning. The subgrade refers to the layer beneath the pavement layer. Inadequate subgrade quality can result in the road infrastructure's distortion, fracturing, and collapse. The road subgrade at Tanak Awu Village, Beleke Village, and Pagutan Village has sustained damage, causing inconvenience and compromising the safety of road users. Hence, it is vital to carry out tests such as CBR (California Bearing Ratio), density, and moisture content studies to comprehend the present state of the subgrade.

The research was carried out at the Soil Mechanics Laboratory, within the Civil Engineering Study Program, located in the Faculty of Engineering at Universitas Muhammadiyah Mataram. This study utilized soil samples with varying plasticity index values obtained from three locations in Lombok. The laboratory trials were conducted to assess the effects of several levels of water content reduction, specifically 5%, 10%, 15%, 20%, and 25%. The California Bearing Ratio (CBR) test is employed to ascertain the soil's load-bearing capacity under different moisture conditions.

Based on the results of laboratory testing, it was found that the classification of Pagutan and Beleke soils according to AASHTO classified index group A-7-6 ( $PL > 30$ ) and according to USCS with liquid limit  $> 50\%$  included in the MH group, while for Tanak Awu samples according to AASHTO classified index group A-7-6 ( $PL > 30$ ) and according to USCS with liquid limit  $> 50\%$  included in the CH group. In line with the decrease in moisture content, the bearing capacity of the soil has increased significantly and vice versa. In addition, the higher the soil IP value, the smaller the change in soil-bearing strength due to water variation and vice versa. The range of changes in soil bearing strength due to variations in water content and plasticity index values, in Pagutan Village samples, the range of changes in soil bearing strength that occurs at a 5% reduction in water content is 0.73 times, 10% is 1.47 times, 15% is 2.03 times, 20% is 3.04 times, 25% is 3.64 times. In the Beleke Village sample, the range of changes in soil bearing strength that occurred at a reduction in water content of 5% was 1.17 times, 10% was 1.91 times, 15% was 2.35 times, 20% was 2.93 times, 25% was 3.39 times. In the Tanak Awu Village sample, the range of changes in soil bearing strength that occurred in reducing the water content of 5% was 1.94 x fold, 10% was 1.37 x fold, 15% was 1.39 x fold, 20% was 1.89 x fold, 25% was 2.02 x fold.

**Keywords:** Soil, moisture content variation, plasticity index, bearing strength, CBR

MENGESAHKAN  
SALINAN FOTO COPY SESUAI ASLINYA  
MATARAM



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Tanah merupakan bagian penting dan berpengaruh terhadap perencanaan konstruksi sipil karena tanah menjadi pondasi hampir semua konstruksi termasuk pada perencanaan *subgrade* jalan, *subgrade* merupakan lapisan tanah dasar yang terletak di bawah lapisan perkerasan jalan. Fungsi *subgrade* sangat esensial karena mendukung semua beban yang diterima oleh perkerasan jalan. Kekuatan *subgrade* menentukan umur panjang dan kinerja jalan secara keseluruhan. Kualitas *subgrade* yang buruk dapat menyebabkan deformasi, retak, dan kegagalan struktur jalan.

Tanah dasar (*subgrade*) harus memiliki kekuatan, dan daya dukung yang memadai untuk menahan beban lalu lintas. Karakteristik tanah seperti kepadatan, komposisi, kadar air, dan plastisitas sangat mempengaruhi kinerja *subgrade*. Indeks plastisitas tanah, yang mencerminkan kemampuan tanah untuk berdeformasi dalam rentang kadar air tertentu adalah salah satu parameter penting yang harus diperhatikan. Indeks plastisitas tanah memainkan peran penting dalam menentukan respon tanah terhadap perubahan kadar air. Tanah dengan nilai indeks plastisitas tinggi cenderung memiliki rentang kadar air yang lebih luas di mana tanah tetap plastis dan stabil. Sebaliknya, tanah dengan indeks plastisitas rendah dapat mengalami perubahan kekuatan yang signifikan dengan sedikit perubahan kadar air. Memahami hubungan antara indeks plastisitas dan performa *subgrade* sangat penting dalam desain dan konstruksi jalan.

Kadar air tanah merupakan faktor penting yang mempengaruhi kekuatan *subgrade*. Perubahan kadar air dapat mengakibatkan perubahan volume tanah (pengembangan dan penyusutan), yang pada akhirnya dapat mempengaruhi kuat dukung *subgrade*. Tanah dengan kadar air tinggi cenderung lebih lemah dan kurang stabil dibandingkan tanah yang kering. Pengelolaan kadar air sangat penting untuk memastikan kinerja *subgrade* yang optimal, maka perlu dilakukan

pengujian seperti CBR test, uji kepadatan, dan uji kadar air untuk memahami kondisi *subgrade* saat ini.

Oleh karena itu, serangkaian percobaan laboratorium dilakukan untuk memahami dampak variasi kadar air terhadap kuat dukung tanah yang berlokasi di Desa Tanak Awu, Beleke dan Pagutan. Pemilihan ketiga titik yang menjadi lokasi penelitian pada tugas akhir ini merupakan daerah persawahan yang pada umumnya cukup memiliki kadar air yang tinggi dan perlu untuk diteliti lebih lanjut. Oleh sebab itu, peneliti mengambil judul penelitian “pengaruh nilai indeks plastisitas tanah terhadap perubahan kuat dukung tanah akibat variasi kadar air”. Penelitian ini juga bertujuan untuk menyelidiki pengaruh nilai indeks plastisitas tanah terhadap perubahan kuat dukung *subgrade* jalan akibat variasi kadar air.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana klasifikasi tanah di Desa Pagutan, Desa Beleke dan Desa Tanak Awu?
2. Bagaimana pengaruh variasi kadar air terhadap kuat dukung tanah untuk *subgrade* jalan?
3. Bagaimana rentang perubahan kuat dukung tanah yang terjadi akibat variasi kadar air dan nilai indeks plastisitas terhadap perencanaan *subgrade* jalan?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini berdasarkan rumusan masalah di atas antara lain sebagai berikut:

1. Mengetahui klasifikasi tanah di Desa Pagutan, Desa Beleke dan Desa Tanak Awu.
2. Mengetahui pengaruh variasi kadar air terhadap daya dukung tanah lempung *subgrade* jalan.
3. Mengetahui rentang perubahan kuat dukung tanah yang terjadi akibat variasi kadar air dan nilai indeks plastisitas terhadap perencanaan *subgrade* jalan.

#### **1.4. Batasan Masalah**

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mekanika Tanah, Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah, Mataram. Batasan dalam pertanyaan ini digunakan untuk mempersempit ruang lingkup penelitian, sebagai berikut:

1. Tanah yang dipakai dalam pengujian merupakan tanah yang diambil di Desa Tanak Awu, Beleke, dan Pagutan.
2. Sampel tanah yang diambil untuk penelitian bersifat tanah asli.
3. Pengujian yang dilaksanakan di laboratorium meliputi:
  - a. Pengujian kadar air tanah
  - b. Analisis saringan dan hidrometer
  - c. Pengujian batas cair
  - d. Pengujian batas plastis
  - e. Pengujian berat jenis tanah
  - f. Pengujian berat isi tanah
  - g. Pengujian pemadatan tanah (*standard proctor*)
  - h. Pengujian CBR (*California Bearing Ratio*) tanpa rendaman.
4. Pengujian CBR yang dilakukan pada kondisi tanah asli dan kondisi pada pengurangan variasi kadar air.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dapat diperoleh pada penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Menambah pengetahuan tentang klasifikasi tanah di Desa Tanak Awu, Beleke, dan Pagutan.
2. Memberikan informasi tentang pengaruh nilai indeks plastisitas terhadap perubahan kadar air.
3. Menambah pengetahuan tentang rentang perubahan kuat dukung tanah yang terjadi akibat variasi kadar air dan nilai indeks plastisitas.

4. Memberikan pemahaman kepada masyarakat tentang perencanaan dan pembangunan jalan yang lebih tahan terhadap perubahan kondisi tanah, mencegah kerusakan struktural dan mengurangi biaya perawatan.
5. Masyarakat dapat merasa lebih aman dan nyaman tinggal di sekitar jalan dan lingkungan yang dirancang berdasarkan pemahaman yang baik tentang sifat-sifat tanah.



## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan data hasil uji laboratorium yang telah dianalisis tentang pengaruh nilai Indeks Plastisitas tanah lempung terhadap perubahan kuat dukung tanah lempung akibat variasi kadar air. Maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pengujian sampel tanah dilakukan pada tiga lokasi yang berbeda yaitu.
  - a. Klasifikasi tanah Desa Pagutan, Kecamatan Mataram, Kota Mataram dengan jenis tanah merupakan tanah lempung, yang tanah dasarnya sedang sampai buruk, menurut *AASHTO* diklasifikasikan indeks kelompok A-7-6 ( $PL > 30$ ) dengan tipe material tanah berlempung, sedangkan menurut *USCS* tanah lempung dengan batas cair  $> 50\%$  termasuk kedalam kelompok *MH*, dengan jenis tanah lanau tak organik atau pasir halus diatomae, lanau elastis.
  - b. Klasifikasi tanah Desa Beleke, Kecamatan Gerung, Kabupaten Lombok Barat dengan jenis tanah merupakan tanah lempung, yang tanah dasarnya sedang sampai buruk, menurut *AASHTO* diklasifikasikan indeks kelompok A-7-6 ( $PL > 30$ ) dengan tipe material tanah berlempung, sedangkan menurut *USCS* tanah lempung dengan batas cair  $> 50\%$  termasuk kedalam kelompok *MH* dengan jenis tanah lanau tak organik atau pasir halus diatomae, lanau elastis.
  - c. Klasifikasi tanah Desa Tanak Awu, Kecamatan Pujut, Kabupaten Lombok Tengah dengan jenis tanah merupakan tanah lempung, yang tanah dasarnya sedang sampai buruk, menurut *AASHTO* diklasifikasikan indeks kelompok A-7-6 ( $PL > 30$ ), dengan tipe material tanah berlempung, sedangkan menurut *USCS* tanah lempung dengan batas cair  $> 50\%$  termasuk kedalam kelompok *CH* atau jenis tanah lempung tak organik dengan plastisitas tinggi, lempung gemuk (*fat clays*).
2. Variasi kadar air sangat berpengaruh terhadap kuat dukung tanah untuk perencanaan *subgrade* jalan karena pada saat kadar air tanah mendekati batas plastis, terjadi peningkatan kuat dukung tanah yang signifikan, itu artinya



semakin rendah kadar air tanah maka nilai kuat dukung tanah akan semakin meningkat begitupun sebaliknya.

3. Rentang perubahan kuat dukung tanah akibat variasi kadar air dan nilai indeks plastisitas terhadap perencanaan *subgrade* jalan.
  - a. Pada sampel Desa Pagutan rentang perubahan kuat dukung tanah yang terjadi pada pengurangan kadar air 5% sebesar 0,73 kali lipat, 10% sebesar 1,47 kali lipat, 15% sebesar 2,03 kali lipat, 20% sebesar 3,04 kali lipat, 25% sebesar 3,64 kali lipat.
  - b. Pada sampel Desa Beleke rentang perubahan kuat dukung tanah yang terjadi pada pengurangan kadar air 5% sebesar 1,17 kali lipat, 10% sebesar 1,91 kali lipat, 15% sebesar 2,35 kali lipat, 20% sebesar 2,93 kali lipat, 25% sebesar 3,39 kali lipat.
  - c. Pada sampel Desa Tanak Awu rentang perubahan kuat dukung tanah yang terjadi pada pengurangan kadar air 5% sebesar 1,14 kali lipat, 10% sebesar 1,37 kali lipat, 15% sebesar 1,39 kali lipat, 20% sebesar 1,89 kali lipat, 25% sebesar 2,02 kali lipat.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, ada beberapa saran yang diharapkan mampu menjadi bahan pertimbangan untuk penelitian selanjutnya.

1. Pada saat pengujian analisa saringan hidrometer perlu memperhatikan ukuran saringan yang akan digunakan untuk melakukan pengujian saringan.
2. Sebelum melakukan pengujian pemadatan perlu untuk mengetahui volume *mold* dan perlunya membersihkan alat terlebih dahulu terutama penumbuk agar penumbuk mudah jatuh saat melakukan penumbukan.
3. Penelitian selanjutnya dapat menambahkan parameter-parameter yang lain saat pengujian yang berkaitan dengan daya dukung tanah untuk mendapatkan hasil yang lebih detail.
4. Memahami semua prosedur pengujian, pembacaan alat dan melakukan pengujian secara berulang-ulang pada sampel tanah agar dapat memperoleh hasil pengujian yang akurat.