

**ANALISIS NILAI *CALIFORNIA BEARING RATIO* (CBR) TANAH DASAR
DAN PEMETAAN SEBARANNYA BERDASARKAN UJI
DYNAMIC CONE PENETROMETER (DCP)**

(Studi Kasus: Jalan Akses Pertanian di Nagari Malampah Barat)

TUGAS AKHIR

*Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*



Oleh:

Muhammad Fauzi Octamal

NIM: 22323116

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2026

PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS NILAI *CALIFORNIA BEARING RATIO* (CBR) TANAH DASAR
DAN PEMETAAN SEBARANNYA BERDASARKAN UJI
DYNAMIC CONE PENETROMETER (DCP)**

Nama : Muhammad Fauzi Octamal

Nim : 22323116

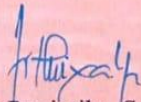
Program Studi : S1 Teknik Sipil

Departemen : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

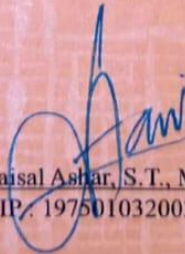
Padang, 20 Mei 2026

Disetujui oleh
Dosen Pembimbing



Fithriyah Patriotika, S.T., M.T.
NIP : 198410042023212026

Mengetahui
Kepala Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik UNP



Ir. Faisal Asfar, S.T., M.T., Ph.D.
NIP. 197501032003121001

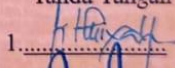
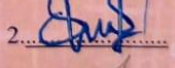
PENGESAHAN TUGAS AKHIR**ANALISIS NILAI *CALIFORNIA BEARING RATIO* (CBR) TANAH DASAR
DAN PEMETAAN SEBARANNYA BERDASARKAN UJI
DYNAMIC CONE PENETROMETER (DCP)**

Nama : Muhammad Fauzi Octamal
Nim : 22323116
Program Studi : S1 Teknik Sipil
Departemen : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan dinyatakan Lulus sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Sipil, Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

Padang, 20 Mei 2026

Tim Penguji

Nama	Tanda Tangan
1. Ketua : Fithriyah Patriotika, S.T., M.T.	1. 
2. Penguji 1 : Syahril Rahmat, S.T., M.Sc.	2. 
3. Penguji 2 : Laras Oktavia Andreas, S.Pd., M.Pd.T.	3. 

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171
Telp (0751).7059996, FT (0751)7055644, 445118 Fax 7055644
E-mail : info@ft.unp.ac.id

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Fauzi Octamoi
NIM/TM : 22323116 / 2022
Program Studi : S1 Teknik Sipil
Departemen : Teknik Sipil
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi/Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan judul Analisis Nilai California Bearing Ratio (CBR) Tanah Dasar dan Pemetaan Sebaranata Berdasarkan Uji Dynamic Cone Penetrometer (DCP)

Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,

Kepala Departemen Teknik Sipil

(Ir. Faisal Ashar, ST.,MT.,Ph.D)
NIP. 19750103 200312 1 001

Saya yang menyatakan,



(Muhammad Fauzi Octamoi)

BIODATA

A. Data Diri

Nama : Muhammad Fauzi Octamal
 Tempat/Tanggal Lahir : Ladang Panjang, 27 Juli 2003
 Agama : Islam
 Jenis Kelamin : Laki-laki
 Golongan Darah : -
 Anak Ke : 1
 Jumlah Saudara : 2
 Nama Ayah : Rahmat
 Nama Ibu : Yummi
 Alamat : Durian Condong, Jr. Parit Batu, Nagari
 Ladang Panjang Barat, Kec. Tigo Nagari,
 Kab.Pasaman, Sumatera Barat.
 Email : fauzioctamal@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

SD : SDN 10 Parit Batu
 SMP : SMPN 1 Tigo Nagari
 SMA : SMAN 1 Tigo Nagari
 Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

C. Tugas Akhir

Judul : Analisis Nilai *California Bearing Ratio* (CBR) Tanah Dasar dan Pemetaan Sebarannya Berdasarkan Uji *Dynamic Cone Penetrometer* (DCP)
 Tanggal Sidang : 30 April 2026

ABSTRAK

Muhammad Fauzi Octamal, 2026. ANALISIS NILAI *CALIFORNIA BEARING RATIO* (CBR) TANAH DASAR DAN PEMETAAN SEBARANNYA BERDASARKAN UJI *DYNAMIC CONE PENETROMETER* (DCP)

Jalan akses pertanian di Nagari Malampah Barat masih berupa jalan tanah tanpa lapisan perkerasan sehingga kondisi tanah dasar (*subgrade*) sangat mempengaruhi daya dukung jalan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai *California Bearing Ratio* (CBR) tanah dasar berdasarkan pengujian *Dynamic Cone Penetrometer* (DCP), menganalisis sifat fisik tanah, mengevaluasi daya dukung tanah berdasarkan Spesifikasi Umum Bina Marga (2018), menginterpretasikan hubungan sifat fisik tanah terhadap nilai CBR, serta memetakan sebaran nilai CBR menggunakan Quantum GIS (QGIS).

Pengujian DCP dilakukan pada 11 titik dengan interval 100 meter menggunakan pola *zig-zag*. Pengujian sifat fisik tanah meliputi kadar air, berat jenis, analisa saringan, analisis hidrometer, dan batas-batas *Atterberg* terhadap tiga sampel tanah. Nilai DCP dikonversi menjadi nilai CBR berdasarkan Surat Edaran Menteri PU No. 04/SE/M/2010 dan divisualisasikan dalam bentuk *point map* menggunakan QGIS.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai CBR tanah dasar berkisar antara 2,83% hingga 21,79%, yang menunjukkan variasi daya dukung tanah pada setiap titik pengujian. Berdasarkan klasifikasi tanah, Titik 1 dan Titik 7 termasuk kerikil dan pasir berlanau atau berlumpur, sedangkan Titik 11 termasuk kerikil dan pasir. Sebagian besar titik pengujian telah memenuhi persyaratan minimum $\text{CBR} \geq 6\%$ sesuai Spesifikasi Umum Bina Marga (2018), namun Titik 2, Titik 4, dan Titik 6 belum memenuhi persyaratan sehingga memerlukan penanganan. Interpretasi hasil menunjukkan bahwa peningkatan fraksi butiran halus cenderung menurunkan nilai CBR. Pemetaan menggunakan QGIS mampu menggambarkan variasi daya dukung tanah secara visual sehingga memudahkan identifikasi kondisi tanah dasar di sepanjang ruas jalan.

Kata Kunci: CBR, DCP, tanah dasar, daya dukung tanah, QGIS.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis *Nilai California Bearing Ratio* (CBR) Tanah Dasar dan Pemetaan Sebarannya Berdasarkan Uji *Dynamic Cone Penetrometer* (DCP)”. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad Shallallahu ‘Alaihi Wasallam yang telah membawa umat manusia menuju peradaban yang lebih baik.

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang. Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, serta dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Ibu Fithriyah Patriotika, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam memberikan bimbingan, arahan, serta motivasi kepada penulis selama penyusunan tugas akhir ini.
2. Bapak Syahril Rahmat, S.T., M.Sc., selaku dosen penguji I yang telah memberikan masukan, kritik, dan saran yang membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini.
3. Ibu Laras Oktavia Andreas, S.Pd., M.Pd.T., selaku dosen penguji II yang telah memberikan masukan, kritik, dan saran yang membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini.
4. Bapak/Ibu dosen beserta staf pengajar dan teknisi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan bantuan kepada penulis selama masa perkuliahan.

5. Kedua orang tua tercinta, yang senantiasa memberikan doa, dukungan, kasih sayang, serta pengorbanan yang tiada henti kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
6. Saudara-saudara penulis, yaitu Rafly Baadillah, Fachrul akri, Erwin Guswandi, Nadia Aprialni, Artina Trivelni, dan Miranda Oktavia, yang senantiasa memberikan doa, dukungan, dan semangat kepada penulis selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Teman-teman Teknik Sipil angkatan 2022, khususnya Andre, Dauri, Ereza, Habil, Iren, Muklis serta tim pengujian DCP di lapangan yaitu Koko, Diki dan Siboi, yang telah membantu penulis dalam proses penelitian serta memberikan dukungan selama penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan dan jauh dari kata sempurna, mengingat kesempurnaan hanyalah milik Allah Subhanahu wa Ta'ala. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak demi perbaikan di masa yang akan datang.

Akhir kata, penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Padang, 28 April 2026

Penulis

MOTTO

“Yakin Usaha Sampai”

DAFTAR ISI

	Halaman
PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	i
PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	iii
BIODATA	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
MOTTO.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Pengertian Tanah	7
B. Pengertian Tanah Dasar (<i>Subgrade</i>)	7
C. Klasifikasi Tanah	8
1. Sistem <i>Unified Soil Classification System</i> (USCS)	8
2. Sistem <i>American Association of State Highway and Transportation Officials</i> (AASHTO).....	9
D. Sifat Fisik Tanah	12
1. Kadar Air (<i>Water Content</i>)	12
2. Berat Jenis (<i>Specific Gravity</i>)	13
3. Berat isi tanah	14
4. Analisa Saringan (<i>Sieve Analysis</i>)	14

5. Analisis Hidrometer (<i>Hydrometer Analysis</i>).....	16
6. Batas-batas <i>Atterberg</i>	17
E. Pengertian Daya Dukung Tanah	19
F. Parameter Penentuan Daya Dukung Tanah	20
1. CBR (<i>California Bearing Ratio</i>).....	20
2. DCP (<i>Dinamic Cone Penetrometer</i>)	21
G. <i>Quantum GIS (QGIS)</i>	24
H. Penelitian Terdahulu	25
BAB III METODE PENELITIAN.....	27
A. Jenis Penelitian	27
B. Lokasi Penelitian dan Waktu Penelitian	27
C. Tahapan Penelitian.....	28
1. Tahap Pengumpulan Data	28
a. Data Primer	28
b. Data Sekunder	29
2. Tahap Pengujian.....	30
a. Pengujian DCP.....	30
b. Pengujian Sifat Fisik Tanah.....	31
3. Tahap Pemetaan Titik (<i>Point Map</i>)	38
D. Diagram Alir Penelitian	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	40
A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	40
B. Hasil Nilai CBR Berdasarkan Pengujian DCP	40
C. Hasil Pengujian Sifat Fisik Tanah.....	41
1. Kadar Air.....	41
2. Berat Jenis.....	41
3. Batas <i>Atterberg</i>	42
4. Analisa Saringan dan Analisis Hidrometer	42
5. Klasifikasi Tanah	45
D. Evaluasi Nilai CBR terhadap Spesifikasi Umum Bina Marga (2018) .	46
E. Interpretasi Nilai CBR Tanah Dasar Berdasarkan Sifat Fisik Tanah....	47
F. Peta Sebaran Nilai CBR Tanah Dasar	48

G. Pembahasan	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	53
A. Kesimpulan	53
B. Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	58

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Jalan Akses Pertanian di Nagari Malampah Barat	1
Gambar 2. Gambar Keterangan Perhitungan G_s	13
Gambar 3. Distribusi Ukuran Butiran	16
Gambar 4. Batas-batas <i>Atterberg</i>	17
Gambar 5. Grafik Penentuan Batas Cair	18
Gambar 6. Hubungan Nilai DCP dengan CBR.....	24
Gambar 7. Lokasi Penelitian	28
Gambar 8. Pola Titik Pengujian DCP	29
Gambar 9. Diagram Alir Penelitian.....	39
Gambar 10. Peta Sebaran Nilai CBR Tanah Dasar	50

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Sistem Klasifikasi USCS.....	10
Tabel 2. Sistem Klasifikasi AASTHO.....	11
Tabel 3. Berat Minimum Material Basah	12
Tabel 4. Saringan Standar Amerika.....	15
Tabel 5. Nilai PL dan Macam Tanah	19
Tabel 6. Hasil Nilai CBR Berdasarkan Pengujian DCP.....	40
Tabel 7. Hasil Pengujian Kadar Air.....	41
Tabel 8. Hasil Pengujian Berat Jenis.....	42
Tabel 9. Rekapitulasi Hasil Uji Analisa Saringan dan Hidrometer.....	42
Tabel 10. Rekapitulasi Kurva Distribusi Analisis Saringan dan Hidrometer	43
Tabel 11. Nilai D10, D30, dan D60 serta Koefisien Gradasi (Cc dan Cu).....	44
Tabel 12. Rekapitulasi Klasifikasi Tanah Sistem USCS	45
Tabel 13. Rekapitulasi Klasifikasi Tanah Sistem AASHTO	46
Tabel 14. Evaluasi Nilai CBR terhadap Spesifikasi Umum Bina Marga (2018) ..	47
Tabel 15. Hubungan Sifat Fisik Tanah terhadap nilai CBR	48

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Gambar Bagian Dari Penetrometer Konus Dinamis (DCP)	58
Lampiran 2. Formulir Pengujian Penetrometer Konus Dinamis (DCP)	59
Lampiran 3. Alat Hidrometer	60
Lampiran 4. Data Perhitungan Sifat Fisik Tanah	61
Lampiran 5. Rekapitulasi Klasifikasi Tanah Sistem USCS dan AASTHO	65
Lampiran 6. Rekapitulasi Perhitungan Nilai CBR Berdasarkan Hasil Uji DCP... 68	68
Lampiran 7. Dokumentasi Pengujian Sifat Fisik Tanah.....	79
Lampiran 8. Catatan Konsultasi Tugas Akhir	80
Lampiran 9. Surat Tugas Penguji tugas Akhir	81
Lampiran 10. Daftar Revisi Sidang Tugas Akhir	82

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Jalan merupakan salah satu prasarana transportasi darat yang berperan penting dalam mendukung mobilitas manusia, barang, serta kegiatan ekonomi di suatu wilayah. Kualitas jalan sangat ditentukan oleh kekuatan lapisan penyusunnya. Secara umum, lapisan perkerasan terdiri atas lapisan permukaan (*surface*), lapisan pondasi atas (*base*), lapisan pondasi bawah (*subbase*), dan lapisan tanah dasar (*subgrade*). Dari keempat lapisan tersebut, tanah dasar (*subgrade*) merupakan elemen paling menentukan karena berfungsi menahan beban dari seluruh lapisan di atasnya (Alfarezi dkk., 2024).

Namun di beberapa wilayah pedesaan, termasuk Jalan akses pertanian di Kampung Ladang Rimbo, Jorong Kampung Tabek, Nagari Malampah Barat, Kecamatan Tigo Nagari, Kabupaten Pasaman (koordinat 0°00'45"N 100°02'17"E), kondisi jalan masih berupa tanah dasar (*subgrade*) tanpa lapisan perkerasan. Jalan seperti ini sangat bergantung pada kekuatan tanah asli. Bila tanah dasarnya lemah, jalan mudah mengalami kerusakan seperti amblas, bergelombang, atau becek saat musim hujan (*Pavement Interactive*, 2024). Karena itu, perlu dilakukan analisis daya dukung tanah dasar sebagai dasar untuk evaluasi kemampuan tanah menahan beban lalu lintas.



Gambar 1. Jalan Akses Pertanian di Nagari Malampah Barat
Sumber: Hasil Observasi Lapangan, 2025

Ada beberapa cara untuk menilai kekuatan tanah dasar di lapangan, di antaranya adalah uji DCP (*Dynamic Cone Penetrometer*). Uji ini mengukur kedalaman penetrasi akibat jatuhnya beban dan hasilnya dinyatakan sebagai nilai penetrasi per pukulan. Nilai ini dapat dikonversi menjadi nilai CBR (*California Bearing Ratio*) melalui persamaan empiris. CBR adalah parameter penting yang menunjukkan kemampuan tanah menahan beban. Semakin besar nilai CBR, semakin baik daya dukung tanah. Menurut Spesifikasi Umum Bina Marga (2018), nilai CBR (*California Bearing Ratio*) minimum untuk lapisan tanah dasar (*subgrade*) ditetapkan sebesar 6%.

Selain berdasarkan hasil uji DCP, penilaian daya dukung tanah dasar juga dapat dikaitkan dengan sifat fisik tanah, seperti kadar air (*water content*), berat jenis (*specific gravity*), berat isi tanah, analisa saringan (*sieve analysis*), analisis hidrometer (*hydrometer analysis*) dan batas-batas *atterberg*. Menurut Mukti, H. (2024), tanah dengan plastisitas tinggi umumnya memiliki nilai CBR yang rendah karena mudah mengalami perubahan bentuk ketika jenuh air. Sebaliknya, tanah dengan plastisitas rendah memiliki nilai CBR yang lebih tinggi dan lebih stabil terhadap beban. Dengan demikian, hubungan antara sifat plastisitas tanah dan nilai CBR menjadi penting dalam memahami perilaku tanah dasar terhadap pembebanan konstruksi jalan.

Beberapa penelitian terdahulu telah menggunakan uji *Dynamic Cone Penetrometer* (DCP) dalam menilai daya dukung tanah dasar. Haryati dan Malim (2020) melakukan analisis daya dukung tanah dasar (*subgrade*) di Kecamatan Wolowa, Dusun Waole I, Jalan Kaulea, menggunakan alat *Dynamic Cone Penetrometer* (DCP). Hasil penelitian tersebut menunjukkan adanya variasi nilai *California Bearing Ratio* (CBR) di sepanjang ruas jalan dengan panjang sekitar 1 kilometer.

Namun, pada umumnya hasil analisis nilai CBR dari uji DCP di lapangan hanya disajikan dalam bentuk tabel dan grafik, sehingga kondisi kekuatan tanah dasar di sepanjang jalur pengujian belum tergambarkan secara menyeluruh. Penyajian seperti itu menyulitkan dalam melihat

perubahan nilai CBR di setiap titik pengujian. Oleh karena itu, penelitian ini melakukan pemetaan nilai CBR dalam bentuk peta titik (*point map*) menggunakan QGIS, yaitu perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (SIG) yang bersifat open source dan digunakan untuk mengolah, menganalisis, serta memvisualisasikan data spasial.

Dengan memanfaatkan QGIS, data hasil pengujian DCP yang memiliki koordinat geografis dapat diolah menjadi peta sebaran nilai CBR yang informatif. Melalui pemetaan ini, kondisi daya dukung tanah dasar di lokasi penelitian dapat divisualisasikan secara lebih jelas. Area dengan nilai CBR rendah maupun tinggi dapat diidentifikasi secara langsung, sehingga hasil analisis menjadi lebih informatif dan bermanfaat sebagai dasar dalam perencanaan serta peningkatan kualitas jalan tanah di lapangan.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini berjudul: “Analisis Nilai *California Bearing Ratio* (CBR) Tanah Dasar dan Pemetaan Sebarannya Berdasarkan Uji *Dynamic Cone Penetrometer* (DCP)”. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengevaluasi kondisi daya dukung tanah dasar (*subgrade*) berdasarkan nilai CBR hasil pengujian DCP, serta memetakan sebaran nilai CBR tanah dasar dalam bentuk peta titik (*point map*). Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar pertimbangan dalam perencanaan dan pemeliharaan jalan akses pertanian di lokasi penelitian.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka permasalahan yang dapat diidentifikasi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Nilai CBR tanah dasar pada ruas jalan akses pertanian di Nagari Malampah Barat belum diketahui, sehingga perlu dilakukan pengujian lapangan menggunakan DCP.
2. Sifat fisik tanah dasar pada lokasi penelitian belum diketahui dengan pasti, sehingga diperlukan pengujian tanah untuk memahami sifat fisik tanah dasar (*subgrade*).

3. Kondisi daya dukung tanah dasar belum diketahui dengan pasti, sehingga perlu dilakukan evaluasi menggunakan nilai CBR hasil pengujian DCP untuk mengetahui kemampuan tanah dalam menahan beban lalu lintas.
4. Nilai CBR yang diperoleh dari hasil pengujian lapangan belum dapat sepenuhnya menjelaskan karakter tanah dasar, sehingga perlu dilakukan interpretasi berdasarkan sifat fisik tanah untuk memahami daya dukung tanah.
5. Informasi mengenai sebaran nilai CBR tanah dasar sepanjang ruas jalan belum tergambarkan dengan jelas, sehingga diperlukan pemetaan dalam bentuk *point map* untuk memudahkan pemahaman kondisi daya dukung tanah dasar di lapangan.

C. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan tidak meluas dari tujuan yang ingin dicapai, maka ditetapkan beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya membahas kondisi daya dukung tanah dasar, tanpa melakukan perencanaan atau perhitungan desain perkerasan jalan.
2. Daya dukung tanah dasar dinilai menggunakan nilai CBR hasil pengujian DCP di lapangan, di mana setiap nilai CBR pada masing-masing titik pengujian digunakan sebagai dasar evaluasi dan interpretasi kondisi daya dukung tanah dasar.
3. Nilai CBR minimum sebesar 6% sesuai Spesifikasi Umum Bina Marga (2018) digunakan sebagai acuan evaluatif, yaitu sebagai pembanding kondisi daya dukung tanah dasar.
4. Pengujian sifat fisik tanah dilakukan terhadap tiga sampel tanah yang diambil pada bagian awal, tengah, dan akhir ruas jalan di lokasi penelitian.
5. Interpretasi sifat fisik tanah dalam mendukung penjelasan nilai CBR pada penelitian ini dibatasi pada tiga sampel tanah yang diambil pada bagian awal, tengah, dan akhir ruas jalan, sehingga tidak mencakup seluruh titik pengujian di sepanjang lokasi penelitian dan tidak

digunakan untuk menganalisis perbedaan kondisi tanah pada setiap segmen jalan.

6. Sebaran nilai CBR ditampilkan dalam bentuk peta titik (*point map*) menggunakan QGIS, tanpa analisis spasial lanjutan.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian, perlu dilakukan analisis daya dukung tanah dasar jalan menggunakan nilai CBR hasil pengujian DCP serta pemetaan sebarannya untuk menggambarkan variasi kondisi tanah dasar sepanjang ruas jalan. Oleh karena itu, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana nilai CBR tanah dasar (*subgrade*) pada setiap titik hasil pengujian DCP di ruas jalan akses pertanian Nagari Malampah Barat?
2. Bagaimana sifat fisik tanah dasar pada lokasi penelitian berdasarkan hasil pengujian terhadap tiga sampel tanah yang diambil dari bagian awal, tengah, dan akhir ruas jalan?
3. Bagaimana kondisi daya dukung tanah dasar berdasarkan nilai CBR hasil pengujian DCP dengan menggunakan nilai CBR minimum sebesar 6% sesuai Spesifikasi Umum Bina Marga (2018) sebagai acuan evaluatif?
4. Bagaimana interpretasi nilai CBR tanah dasar berdasarkan sifat fisik tanah, khususnya batas *Atterberg*, fraksi butiran halus, serta parameter gradasi tanah (C_u (koefisien keseragaman) dan C_c (koefisien kelengkungan)), terhadap tiga sampel tanah yang diambil dari bagian awal, tengah, dan akhir ruas jalan?
5. Bagaimana sebaran nilai CBR hasil pengujian DCP dapat dipetakan dalam bentuk *point map* menggunakan QGIS untuk memperlihatkan variasi nilai CBR di sepanjang ruas jalan?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan ruang lingkup dan fokus yang telah ditetapkan, maka tujuan penelitian ini dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Untuk Mengetahui nilai CBR tanah dasar (*subgrade*) pada setiap titik pengujian berdasarkan hasil uji DCP di ruas jalan akses pertanian Nagari Malampah Barat.
2. Untuk mengetahui sifat fisik tanah dasar pada lokasi penelitian berdasarkan hasil pengujian terhadap tiga sampel tanah yang diambil dari bagian awal, tengah, dan akhir ruas jalan.
3. Mengevaluasi kondisi daya dukung tanah dasar berdasarkan nilai CBR hasil pengujian DCP, dengan menggunakan nilai CBR minimum sebesar 6% sesuai Spesifikasi Umum Bina Marga (2018) sebagai acuan evaluatif.
4. Menginterpretasikan nilai CBR tanah dasar berdasarkan sifat fisik tanah, khususnya batas *Atterberg*, fraksi butiran halus, serta parameter gradasi tanah (C_u (koefisien keseragaman) dan C_c (koefisien kelengkungan)), pada tiga sampel tanah yang diambil dari bagian awal, tengah, dan akhir ruas jalan.
5. Untuk memetakan sebaran nilai CBR tanah dasar (*subgrade*) hasil pengujian DCP dalam bentuk peta titik (*point map*) menggunakan QGIS untuk memperlihatkan variasi daya dukung tanah di sepanjang ruas jalan.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian pada Tugas Akhir ini adalah:

1. Penelitian ini berpotensi menjadi acuan ilmiah bagi mahasiswa Departemen Teknik Sipil dalam memahami dan menerapkan metode pengujian DCP untuk penentuan nilai CBR tanah dasar, serta dalam pemanfaatan perangkat lunak QGIS sebagai alat bantu untuk menyajikan dan memvisualisasikan sebaran hasil pengujian tanah di lapangan.
2. Hasil penelitian ini memberikan informasi nilai CBR tanah dasar di ruas jalan pertanian Nagari Malampah Barat yang dapat digunakan sebagai dasar perencanaan dan pemeliharaan jalan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian, analisis, dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Nilai CBR tanah dasar (subgrade) pada ruas jalan akses pertanian Nagari Malampah Barat berdasarkan pengujian DCP pada sepuluh titik menunjukkan variasi yang cukup signifikan, dengan rentang nilai antara 2,83% hingga 21,79%. Hal ini menunjukkan bahwa daya dukung tanah di sepanjang ruas jalan tidak seragam pada setiap titik pengujian.
2. Sifat fisik tanah berdasarkan tiga sampel pengujian menunjukkan bahwa sampel pada Titik 1 dan Titik 7 termasuk kerikil dan pasir berlanau atau berlumpur, sedangkan Titik 11 termasuk kerikil, dan pasir. Secara umum, tanah didominasi oleh tanah berbutir yang dikategorikan sebagai tanah dasar dengan kualitas baik hingga sangat baik.
3. Berdasarkan evaluasi terhadap standar minimum, sebagian besar titik pengujian telah memenuhi persyaratan $CBR \geq 6\%$ sesuai Spesifikasi Umum Bina Marga (2018). Namun, terdapat beberapa titik yang tidak memenuhi persyaratan, yaitu Titik 2 (5,70%), Titik 4 (5,87%), dan Titik 6 (2,83%), sehingga diperlukan penanganan pada titik tersebut.
4. Terdapat hubungan antara sifat fisik tanah dengan nilai CBR, khususnya pada fraksi butiran halus, dimana peningkatan kadar butiran halus cenderung diikuti oleh penurunan nilai CBR. Hal ini terlihat pada Titik 11 dengan fraksi halus terendah (11,67%) memiliki nilai CBR tertinggi (21,79%), sedangkan Titik 7 dengan fraksi halus tertinggi (17,99%) memiliki nilai CBR yang lebih rendah (13,53%).
5. Sebaran nilai CBR hasil pengujian DCP yang dipetakan menggunakan point map pada QGIS mampu menggambarkan variasi daya dukung tanah secara visual di sepanjang ruas jalan. Peta tersebut memudahkan identifikasi kondisi tanah dasar pada setiap titik pengujian sebagai dasar dalam perencanaan penanganan tanah.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Pada titik dengan nilai CBR yang tidak memenuhi persyaratan, yaitu titik 2, titik 4, dan titik 6, disarankan untuk dilakukan upaya perbaikan tanah, seperti stabilisasi atau perkuatan tanah dasar, guna meningkatkan daya dukung tanah agar memenuhi kriteria yang dipersyaratkan dalam perencanaan konstruksi jalan.
2. Mengingat kondisi jalan akses pertanian pada lokasi penelitian masih berupa tanah tanpa perkerasan, disarankan untuk dilakukan pembangunan perkerasan jalan guna meningkatkan kekuatan dan stabilitas permukaan jalan, sehingga dapat mendukung kelancaran mobilitas serta mengurangi kerusakan akibat beban lalu lintas dan pengaruh cuaca.
3. Penyajian hasil dalam bentuk peta sebaran nilai CBR disarankan untuk terus dikembangkan, sehingga distribusi daya dukung tanah dapat dipahami secara visual dan digunakan sebagai dasar dalam mendukung pengambilan keputusan pada perencanaan dan penanganan tanah dasar.
4. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan pengujian sifat fisik tanah juga dilakukan pada titik dengan nilai CBR di bawah batas minimum 6%, seperti Titik 2, Titik 4, dan Titik 6, sehingga penyebab rendahnya nilai CBR dapat diketahui secara lebih jelas dan menyeluruh.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfarezi, I., Sriharyani, L., & Amran, Y. (2024). Analisis daya dukung tanah dasar pada Jalan Hasanuddin Kota Metro. *Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil (JUMATISI)*, 5(2), 418–423. <https://scholar.ummetro.ac.id/index.php/jumatisi/article/download/7954/3045>
- Badan Standardisasi Nasional. (1994). *SNI 03-3637-1994: Metode pengujian berat isi tanah berbutir halus dengan cetakan benda uji*. Jakarta: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2008). *SNI 1965:2008 Cara uji penentuan kadar air untuk tanah dan batuan*. Jakarta: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2008). *SNI 1967:2008 Cara uji penentuan batas cair tanah*. Jakarta: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2008). *SNI 3423:2008 Cara uji analisis ukuran butir tanah*. Jakarta: BSN.
- Das, B. M., Endah, N., & Mochtar, B. I. (1995). *Mekanika tanah (Prinsip-prinsip rekayasa geoteknik)* (Jilid 1). Jakarta: Erlangga.
- Fardianus, M., Sulha, S., Mustika, W., & Munandar, F. A. (2025). Tinjauan pemadatan tanah dasar (subgrade) (Studi kasus: Preservasi Jalan Wolo–Batas Kota Kolaka). *Jurnal Visi Konstruksi dan Analisis Sipil Aktual*, 1(1), 1–10.
- Hardhi, H. A. (2020). *Buku ajar sistem informasi geografis kelautan*. Banda Aceh: Syiah Kuala University Press.
- Hardiyatmo, H. C. (2002). *Mekanika tanah I*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Haryati, N., & Malim, A. I. L. O. (2022). Analisa daya dukung tanah dasar (subgrade) di Kecamatan Wolowa Dusun Waole I Jalan Kaulea menggunakan alat DCP (Dynamic Cone Penetrometer). *Jurnal Media Inovasi Teknik Sipil UNIDAYAN*, 11(2), 89–97.
- Kementerian Pekerjaan Umum. (2010). *Surat Edaran Menteri PU No. 04/SE/M/2010 tentang Pedoman Cara Uji CBR dengan DCP*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum.

- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Direktorat Jenderal Bina Marga. (2017). *Manual desain perkerasan jalan No. 02/M/BM/2017* (Edisi ke-2). Jakarta.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Direktorat Jenderal Bina Marga. (2018). *Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 (Revisi 2)*. Jakarta.
- Mahfuz, M., dkk. (2016). Analisis data spasial untuk identifikasi kawasan rawan banjir di Kabupaten Banyumas Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Geodesi*, 1(1).
- Martins, F. (n.d.). *Tabel berat jenis tanah dan metode uji*. Scribd. Diunggah oleh Filipe Martins. <https://www.scribd.com/document/688528053/08-Berat-Jenis>
- Mukti, H. (2024). *Korelasi nilai plastisitas terhadap nilai CBR tanah lempung*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. <https://repository.ummat.ac.id/6048/1/COVER-BAB%20III.pdf>
- Ningrum, D., Experts, E. G. P., & Community. (2019). *Road pavement planning (Perencanaan perkerasan jalan)*. EduGorilla Community Pvt. Ltd. <https://books.google.co.id/books?id=pU-NEQAAQBAJ>
- Pavement Interactive. (2024). *Pavement distresses*. Pavement Interactive. <https://pavementinteractive.org/reference-desk/pavement-management/pavement-distresses/>
- Permatasari, S. (2018). Pengujian daya dukung lapis tanah dasar (subgrade) menggunakan alat DCP (Dynamic Cone Penetrometer) (Studi kasus: Jalan Pendidikan Desa Rantau Mapesai, Kecamatan Rengat, Kabupaten Indragiri Hulu). *Jurnal Teknik Sipil*.
- Prahasta, E. (2009). *Sistem informasi geografis: Konsep-konsep dasar (Perspektif geodesi dan geomatika)*. Bandung: Informatika.
- Putra, R., dkk. (2023). Analisis daya dukung tanah dasar terhadap rencana pelebaran jalan berdasarkan nilai CBR dan LHR di Kecamatan Sunggal. *Jurnal Teknik Sipil*.
- Tim Pengabdian Masyarakat. (2023). Kegiatan pendampingan evaluasi pengujian tanah dasar menggunakan Dynamic Cone Penetrometer (DCP). *Prosiding/Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*.

Verhoef, P. N. W. (1994). *Geologi untuk teknik sipil*. Jakarta: Erlangga.