

**ANALISIS NILAI CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)
MENGUNAKAN DYNAMIC CONE PENETROMETER (DCP)**

(Studi Kasus : Proyek Peningkatan Jalan Kuwil – Malendeng)

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi Mata Kuliah Tugas Akhir

(SPL2218354)

Disusun Oleh :

IROUNE MARIA GAHANSA

19014031



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO**

2023

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Iroune Maria Gahansa
NIM : 19014031
Tempat/Tanggal Lahir : Tahuna, 03 Agustus 2001
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Sipil

Menyatakan bahwa Tugas Akhir berjudul “**Analisis Nilai *California Bearing Ratio (CBR)* Menggunakan *Dynamic Cone Penetrometer (DCP)* (Studi Kasus : Proyek Peningkatan Jalan Kuwil – Malendeng)**” yang saya buat adalah benar hasil karya saya dan bukan karya tulis orang lain, baik sebagian atau seluruhnya kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi akademis sesuai dengan yang ditetapkan oleh Fakultas, berupa pembatalan Tugas Akhir dan Hasilnya.

Manado, 2023
Yang Menyatakan,



Iroune Maria Gahansa

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Prof. Dr. Ir. Fabian Johanes Manoppo

Dosen Pembimbing II

Fenny Moniaga, S.T., M.T

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Ronald A. Rachmadi, S.T., M.T

Ketua Program Studi

Ir. Ferry Wantouw, S.T., M.T

LEMBAR PENGESAHAN



UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE MANADO - INDONESIA

Nama : Iroune Maria Gahansa
NIM : 19014031
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Analisis Nilai *California Bearing Ratio* (CBR)
Menggunakan *Dynamic Cone Penetrometer* (DCP) (Studi Kasus : Proyek Peningkatan Jalan Kuwil – Malendeng)
Pembimbing I : Prof. Dr. Ir. Fabian Johanes Manoppo
Pembimbing II : Fenny Moniaga, S.T., M.T

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Prof. Dr. Ir. Fabian Johanes Manoppo

Dosen Pembimbing II

Fenny Moniaga, S.T., M.T

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik
Ronald A. Rachmadi, S.T., M.T

Ketua Program Studi

Ir. Ferry Wantouw, S.T., M.T

ABSTRACT

In recent years, Indonesia has experienced rapid growth and development in the infrastructure sector. This growth is related to the increase in the construction sector which includes buildings, transportation and water, along with this growth the need for land as a foundation for infrastructure development continues to increase.

One of the methods used to determine the density of soil carrying capacity is to use the Dynamic Cone Penetrometer (DCP) method. Analysis of the density of the soil on the road using DCP is to find out the California Bearing Ratio (CBR) value on the land whether it is feasible to improve the road to the pavement stage. The method for testing DCP is carried out on the left, center and right sides of each STA by using a random sampling method based on SNI 03-6868-2002 concerning Procedures for Taking Random Test Sampling for Construction Materials.

This research was conducted on Jalan Kuwil-Malendeng with the analysis results obtained at STA 0+200 on the right side (R) and STA 0+225 on the left side (L) obtained CBR values that do not meet the standards used, where at STA 0+ 200 the right side (R) only got a CBR value of 1.76% and at STA 0+225 the left side (L) got a CBR value of 4.34. Whereas the other test points meet the standards used as subgrades on road pavements with $CBR > 6\%$.

Keywords: Soil Density, DCP, CBR, Field CBR

ABSTRAK

Beberapa tahun terakhir ini Indonesia mengalami pertumbuhan dan perkembangan di bidang infrastruktur yang begitu pesat. Pertumbuhan itu berkaitan dengan meningkatnya bidang konstruksi yang mencakup gedung, transportasi maupun perairan, seiring dengan pertumbuhan tersebut dibutuhkan tanah sebagai pondasi untuk pembangunan infrastruktur terus meningkat.

Salah satu metode yang digunakan untuk mengetahui kepadatan daya dukung tanah adalah dengan menggunakan metode *Dynamic Cone Penetrometer* (DCP). Analisis terhadap kepadatan tanah pada jalan dengan menggunakan DCP adalah untuk mengetahui nilai *California Bearing Ratio* (CBR) pada tanah tersebut apakah sudah layak untuk dilakukan peningkatan jalan sampai tahap perkerasan. Metode untuk pengujian DCP ini dilakukan di sisi kiri, tengah, dan kanan pada setiap STA dengan menggunakan metode random sampling berdasarkan SNI 03-6868-2002 tentang Tata Cara Pengambilan Contoh Uji Secara Acak Untuk Bahan-Bahan Konstruksi.

Penelitian ini dilakukan pada ruas Jalan Kuwil-Malendeng dengan hasil analisa yang di dapat pada STA 0+200 sisi kanan (R) dan STA 0+225 sisi kiri (L) didapat nilai CBR yang tidak memenuhi standar yang digunakan, dimana pada STA 0+200 sisi kanan (R) hanya memperoleh nilai CBR sebesar 1.76% dan pada STA 0+225 sisi kiri (L) memperoleh nilai CBR sebesar 4.34. Sedangkan pada titik pengujian lainnya memenuhi standar yang digunakan sebagai subgrade pada perkerasan jalan dengan hasil CBR >6%.

Kata Kunci : Kepadatan Tanah, DCP, CBR, CBR Lapangan

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmatnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Nilai *California Bearing Ratio* (CBR) Menggunakan *Dynamic Cone Penetrometer* (DCP) (Studi Kasus : Proyek Peningkatan Jalan Kuwil – Malendeng).

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan banyak terima kasih dan rasa hormat yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus Yang Maha Esa, senantiasa menuntun, menolong kepada penulis hingga bisa menyelesaikan Tugas akhir dengan baik.
2. Orang Tua, mama Leni Masuneneng dan Papa Mozes Wesly Gahansa yang selalu mendukung dan memberikan doa terhadap penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir.
3. Prof. Dr. Johanis Ohoitumur, selaku Rektor Universitas Katolik De La Salle Manado.
4. Ronald Albert Rachmadi, S.T., M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik De La Salle Manado
5. Ir. Ferry Wantouw, S.T., M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik De La Salle Manado.
6. Prof. Dr. Ir. Fabian Johannes Manoppo selaku Dosen Pembimbing I, yang selalu membimbing dan memberikan masukan yang sangat membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
7. Fenny Moniaga, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik dan juga sebagai Dosen Pembimbing II yang telah memberikan semangat, kritik, saran, serta bimbingan selama masa perkuliahan.
8. Seluruh dosen dan staf Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik De La Salle Manado
9. Anggota keluarga yang mendukung dan memberikan doa yang terbaik terhadap penulis dalam penyusunan Tugas Akhir
10. Revarni dan Herty selaku saudara penyemangat serta pendukung dalam penyusunan Tugas Akhir

11. Trixe, Ervina, Julisa selaku teman-teman terdekat penulis yang senantiasa mendukung dan memberikan semangat kepada penulis
12. Teman-teman seperjuangan Gwueny dan Yuria yang setia menemani dan selalu memberikan saran, motivasi kepada penulis
13. Teman-teman Angkatan Teknik Sipil 2019 Universitas Katolik De La Salle Manado, yang saling memberikan semangat, dukungan serta motivasi dalam susah maupun senang semasa perkuliahan
14. Teman-teman semasa PKL Proyek Jalan Kuwil – Malendeng : Cantika, Mika, Gwen, Agung, Meisy yang senantiasa membantu penulis dalam penyusunan Tugas Akhir
15. Pihak CV. Kalumpang beserta rekan-rekan kerja, yang telah membantu dan memberikan arahan kepada penulis selama penyusunan Tugas Akhir.

Meskipun tugas akhir ini telah selesai, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun guna kebaikan penulis dan semua pihak yang membaca laporan Tugas Akhir ini. Mohon maaf apabila ada kesalahan kata dalam penulisan Tugas Akhir ini. Atas bantuan dan dukungannya penulis ucapkan Terimakasih.

Manado, 2023

Penulis

DAFTAR ISI

JUDUL LAPORAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRACT	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1. Penelitian Terdahulu	5
2.2. Tanah Dasar	6
2.3. Klasifikasi Tanah.....	7
2.3.1. Sistem Klasifikasi Tanah Unified (USCS).....	7
2.3.2. Sistem Klasifikasi Tanah AASTHO.....	10
2.4. Kepadatan Daya Dukung Tanah	13
2.5. <i>California Bearing Ratio</i> (CBR).....	13
2.5.1. Jenis CBR.....	14
2.6. <i>Dynamic Cone Penetrometer</i> (DCP).....	14
2.7. Rumusan Korelasi DCP-CBR menurut Para Peneliti	16
2.8. Lapis Pondasi Bawah	18

2.8.1. Persyaratan Umum Lapis Pondasi Bawah	18
2.9. Lapis Pondasi Atas	18
2.9.1. Persyaratan Umum Lapis Pondasi Atas	19
2.9.2. Toleransi Ukuran	19
2.10. Struktur Perkerasan Jalan	19
2.10.1. Fungsi Struktur Perkerasan Jalan	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1. Lokasi Penelitian	23
3.2. Jenis dan Sumber Data.....	23
3.3. Metode Pengumpulan Data.....	24
3.4. Uji <i>Dynamic Cone Penetrometer</i> (DCP)	24
3.5. Menentukan nilai CBR menggunakan DCP	26
3.6. Penentuan Titik Uji di Lapangan	27
3.7. Bagan Alir Penelitian	29
BAB IV HASIL DAN PENELITIAN	30
4.1. Hasil Pengujian DCP	30
BAB V KESIMPULAN & SARAN	60
5.1. Kesimpulan	60
5.2. Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN.....	A-1

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Sistem Klasifikasi Tanah USCS	9
Tabel 2.2. Sistem Klasifikasi AASTHO	12
Tabel 3.3. Contoh Perhitungan Pengujian CBR menggunakan DCP	26
Tabel 3.4. Jumlah Titik Pengujian	27
Tabel 4.1. Data Pengujian DCP STA 0+075 (CL).....	30
Tabel 4.2. Data Pengujian DCP STA 0+080 (R)	32
Tabel 4.3. Data Pengujian DCP STA 0+100 (CL).....	33
Tabel 4.4. Data Pengujian DCP STA 0+100 (R)	35
Tabel 4.5. Data Pengujian DCP STA 0+125 (CL).....	36
Tabel 4.6. Data Pengujian DCP STA 0+127 (R)	38
Tabel 4.7. Data Pengujian DCP STA 0+150 (CL).....	39
Tabel 4.8. Data Pengujian DCP STA 0+150 (L)	41
Tabel 4.9. Data Pengujian DCP STA 0+155 (R)	42
Tabel 4.10. Data Pengujian DCP STA 0+175 (R)	44
Tabel 4.11. Data Pengujian DCP STA 0+180 (L)	45
Tabel 4.12. Data Pengujian DCP STA 0+200 (CL).....	47
Tabel 4.13. Data Pengujian DCP STA 0+200 (R)	48
Tabel 4.14. Data Pengujian DCP STA 0+225 (L)	50
Tabel 4.15. Data Pengujian DCP STA 0+250 (CL).....	51
Tabel 4.16. Data Pengujian DCP STA 0+260 (L)	53
Tabel 4.17. Data Pengujian DCP STA 0+270 (R)	54
Tabel 4.18. Data Pengujian DCP STA 0+280 (CL).....	56
Tabel 4.19. Data Pengujian DCP STA 0+295 (CL).....	57
Tabel 5.1. Rekapitan hasil pengujian CBR menggunakan DCP	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Alat Pengujian DCP.....	15
Gambar 2.2. Perkerasan Lentur	20
Gambar 3.1. Lokasi Penelitian	23
Gambar 3.3. Prosedur Pengujian DCP	26
Gambar 3.4. Dokumentasi awal lokasi penelitian	28
Gambar 3.5. Dokumentasi akhir lokasi penelitian.....	28
Gambar 4.1. Pengujian DCP STA 0+075.....	31
Gambar 4.2. Pengujian DCP STA 0+080.....	33
Gambar 4.3. Pengujian DCP STA 0+100 CL.....	34
Gambar 4.4. Pengujian DCP STA 0+100 R	36
Gambar 4.5. Pengujian DCP STA 0+125 CL.....	37
Gambar 4.6. Pengujian DCP STA 0+127.....	39
Gambar 4.7. Pengujian DCP STA 0+150 CL.....	40
Gambar 4.8. Pengujian DCP STA 0+150 L	42
Gambar 4.9. Pengujian DCP STA 0+155 R	43
Gambar 4.10. Pengujian DCP STA 0+175 R	45
Gambar 4.11. Pengujian DCP STA 0+180 L	46
Gambar 4.12. Pengujian DCP STA 0+200 CL.....	48
Gambar 4.13. Pengujian DCP STA 0+200 R	49
Gambar 4.14. Pengujian DCP STA 0+225 L	51
Gambar 4.15. Pengujian DCP STA 0+250 CL.....	52
Gambar 4.16. Pengujian DCP STA 0+260 L	54
Gambar 4.17. Pengujian DCP STA 0+270 R	55
Gambar 4.18. Pengujian DCP STA 0+280 CL	57
Gambar 4.19. Pengujian DCP STA 0+295 CL.....	58

DAFTAR LAMPIRAN

Formulir Pengujian DCP	
Rekapan Hasil Pengujian CBR meenggunakan DCP	

