

**ANALISIS DAYA DUKUNG TANAH LAPISAN PONDASI
JALAN PADA PROYEK JALAN TOL TEBING TINGGI –
PARAPAT TAHAP I (ZONA 1)**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Dalam
Ujian Sidang Sarjana Teknik Sipil Strata Satu
Universitas Medan Area

**Disusun Oleh
NASRULLAH
198110185**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
2022**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 13/6/22

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)13/6/22

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS DAYA DUKUNG TANAH LAPISAN PONDASI JALAN PADA PROYEK JALAN TOL TEBING TINGGI – PARAPAT TAHAP I (ZONA 1)

SKRIPSI

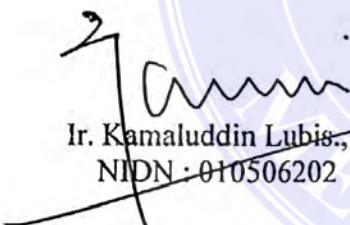
Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Dalam
Ujian Sidang Sarjana Teknik Sipil Strata Satu
Universitas Medan Area

Disusun Oleh

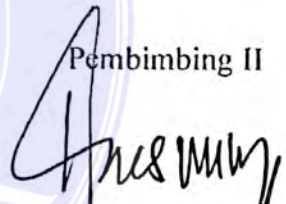
Nasrullah
198110185

Disetujui,

Pembimbing I


Ir. Kamaluddin Lubis., M.T
NIDN : 010506202


Pembimbing II


Ir. Amsuardiman., M.T
NIDN : 0031126097


Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik




Rahmad Syah., S.Kom., M.Kom
NIDN : 01050588004




Hermansyah, S.T., M.T
NIDN : 0106088004

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, Adapun untuk mendapatkan titel sarjana teknik sipil fakultas teknik Universitas Medan Area adalah merupakan karya tulis saya sendiri. Adapun poin - poin tertentu dalam penyusunan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah disusun berdasarkan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi – sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 05 Januari 2022

PENULIS



NASRULLAH

198110185

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN
AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

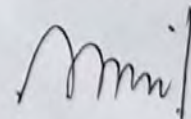
Nama : Nasrullah
NPM : 198110185
Program Studi : Teknik Sipil
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : Analisis Daya Dukung Tanah Lapisan Pondasi Jalan Pada Proyek Jalan Tol Tebing Tinggi – Parapat Tahap I (Zona 1). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada tanggal : 05 Januari 2022

Yang menyatakan



NASRULLAH

ABSTRAK

Didalam setiap pekerjaan konstruksi seperti Pembangunan Jalan Tol Tebing Tinggi Parapat Tahap I (Zona 1) lapisan pondasi jalan mempunyai daya dukung tanah. Semakin kuat daya dukung tanah maka semakin mudah dalam melaksanakan pembangunan konstruksi jalan tol tersebut. Pada pengujian ini, alat untuk menentukan Daya Dukung Tanah yaitu alat Dynamic Cone Penetrometer (DCP) dan alat California Bearing Ratio (CBR) Lapangan.

Adapun tujuan penelitian ini adalah Untuk mendapatkan daya dukung tanah berdasarkan hasil uji Dynamic Cone Penetrometer (DCP) dengan memakai alat DCP dan hasil uji California Bearing Ratio (CBR) dengan memakai alat CBR pada tanah dasar (subgrade).

Sedangkan metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode SNI, AASHTO T 193 dan ASTM D 1883. Pengujian terdiri dari 6 sampel DCP yaitu Sta 1+650, Sta 1+750, Sta 1+850, Sta 1+950, Sta 2+050 dan Sta 2+150 dengan memakai alat DCP serta 6 sampel CBR yaitu Sta 1+650, Sta 1+750, Sta 1+850, Sta 1+950, Sta 2+050 dan Sta 2+150 dengan memakai alat CBR.

Dari hasil perhitungan pengujian DCP yang terdiri dari 6 sampel dengan memakai alat DCP di dapat nilai rata – rata CBR 6,16 %. Dan hasil perhitungan pengujian CBR yang terdiri dari 6 sampel dengan memakai alat CBR didapat nilai rata – rata CBR maksimum 6,43 %. Berdasarkan metode AASHTO T 193 dan ASTM D 1883 memenuhi persyaratan. Karena nilai CBR yang didapat lebih dari 6 %.

Dengan demikian hasil pengujian DCP dengan memakai alat DCP yang terdiri dari 6 titik 6,16 %. Dengan nilai CBR rata – rata tersebut memenuhi persyaratan. Jadi tanah tidak memerlukan pemadatan dan pekerjaan dapat dilanjutkan ke pekerjaan timbunan (borrow material). Dan hasil pengujian CBR dengan memakai alat CBR terdiri dari 6 titik yaitu 6,43 %. Nilai CBR rata – rata tersebut memenuhi persyaratan juga. Jadi tanah tidak memerlukan pemadatan dan pekerjaan dapat dilanjutkan ke pekerjaan timbunan (borrow material).

Kata kunci : Daya Dukung Tanah; Penentuan Nilai DCP dan CBR

ABSTRACT

In every construction work, such as the construction of the Tebing Tinggi Parapat Toll Road Phase I (Zone 1), the road foundation layer has the bearing capacity of the soil. The stronger the bearing capacity of the soil, the easier it is to carry out the construction of the toll road construction. In this test, the tools to determine the bearing capacity of the soil are the Dynamic Cone Penetrometer (DCP) and the California Bearing Ratio (CBR) Field. The purpose of this study was to obtain the bearing capacity of the soil based on the results of the Dynamic Cone Penetrometer (DCP) test using the DCP tool and the California Bearing Ratio (CBR) test results using the CBR tool on the subgrade. While the method used in this research is the SNI method, AASHTO T 193 and ASTM D 1883. The test consists of 6 samples of DCP, namely Sta 1+650, Sta 1+750, Sta 1+850, Sta 1+950, Sta 2+050 and Sta 2+150 using a DCP device and 6 CBR samples, namely Sta 1+650, Sta 1+750, Sta 1+850, Sta 1+950, Sta 2+050 and Sta 2+150 using a CBR device. From the calculation results of the DCP test consisting of 6 samples using the DCP tool, the average CBR value is 6.16%. And the results of the calculation of the CBR test consisting of 6 samples using the CBR tool obtained a maximum average CBR value of 6.43%. Based on the method AASHTO T 193 and ASTM D 1883 meet the requirements. Because the CBR value obtained is more than 6%. Thus the results of the DCP test using a DCP tool consisting of 6 points are 6.16%. With the average CBR value, it meets the requirements. So the soil does not require compaction and the work can proceed to the fill work (borrow material). And the results of the CBR test using the CBR tool consist of 6 points, namely 6.43%. The average CBR value meets the requirements as well. So the soil does not require compaction and the work can proceed to the fill work (borrow material).

Keywords: Soil Carrying Capacity; Determination of DCP and CBR Values

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT saya persembahkan atas segala limpahan rezeki dan hidayahnya, Karena sampai saat ini saya masih diberi kesehatan dan kesempatan dalam menuangkan pemikiran kedalam sebuah karya ilmiah atau disebut skripsi. Skripsi ini saya susun sebagai salah satu syarat untuk mencapai titel sarjana Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Dengan selesainya skripsi ini, saya mengucapkan terima kasih dan rasa hormat kepada :

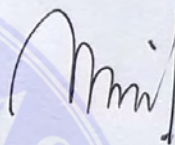
1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M. Eng. M.Sc. selaku Rektor Universitas Medan Area.
2. Bapak Dr. Rahmad Syah, S. Kom, M. Kom selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Bapak Hermansyah ST, MT. selaku Kaprodi Teknik Sipil.
4. Bapak Ir. Kamaluddin Lubis, MT selaku dosen pembimbing I.
5. Bapak Ir. Amsuardiman, MT selaku dosen pembimbing II.
6. Semua sahabat, teman satu angkatan 2019 Teknik Sipil.
7. Theresia Rosalina Ritonga, ST atas kasih sayang yang telah engkau berikan sehingga memotivasi penulis untuk dapat menyelesaikan kuliah.

Disini saya menyadari bahwa skripsi ini banyak kekurangan. Dan penulis menerima segala kritik dan saran demi kesempurnaannya sebuah karya ilmiah. Dan mudah – mudahan karya ilmiah yang saya tulis ini dapat bermanfaat bagi kita keseluruhannya.

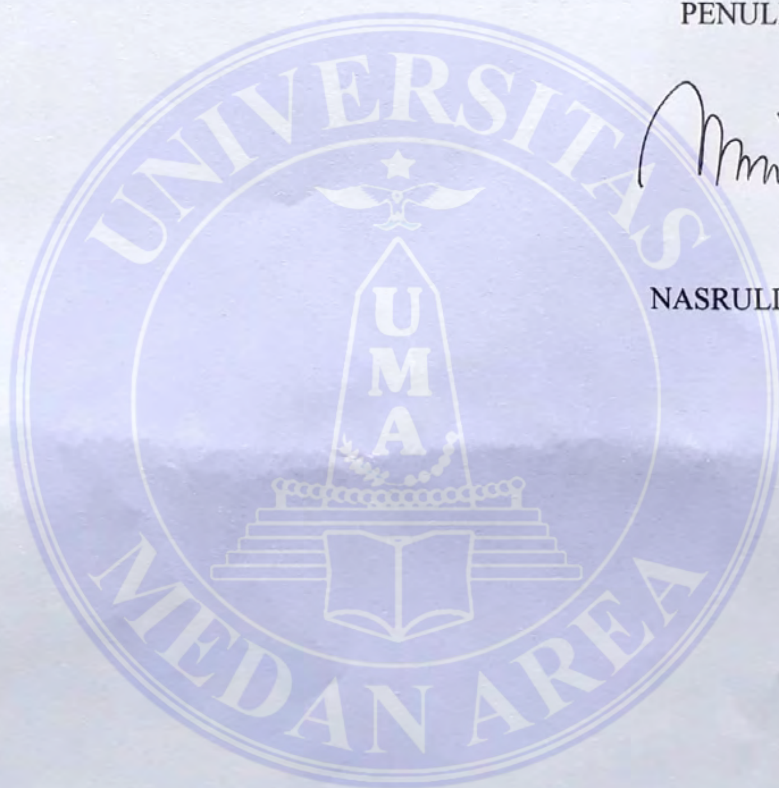
Demikian karya ilmiah atau skripsi yang saya buat ini, mudah – mudahan bermanfaat bagi kita semua, terutama didunia pendidikan dalam program studi Teknik Sipil.

Medan, 05 Januari 2022

PENULIS



NASRULLAH

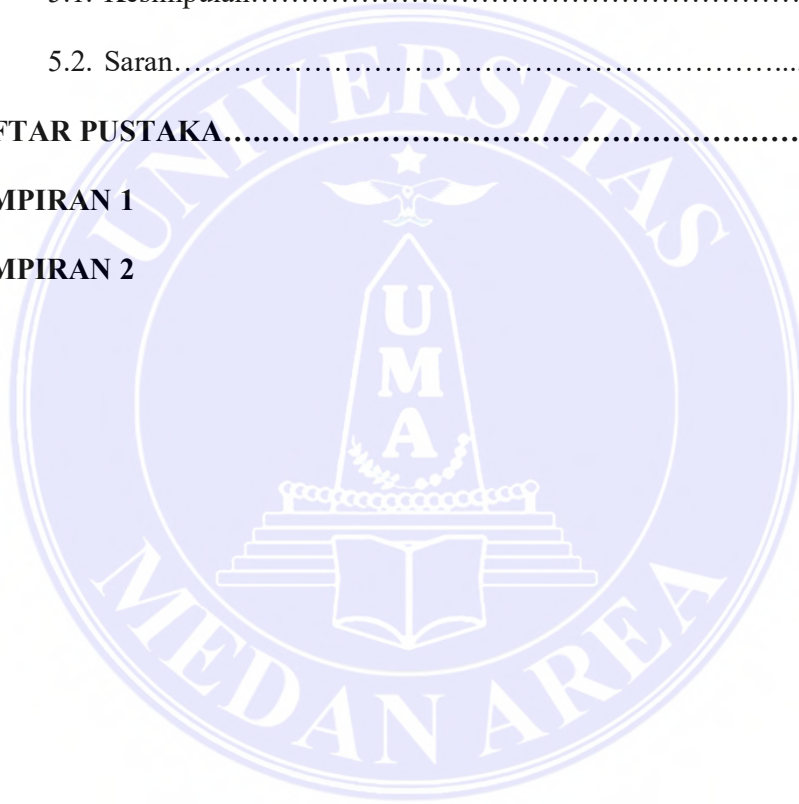


DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	5
1.3. Maksud dan Tujuan.....	6
1.4. Batasan Masalah.....	6
1.5. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1. Tanah.....	8
2.1.1. Pengertian Tanah.....	8
2.1.2. Pengertian Struktur Tanah.....	9
2.1.3. Jenis – Jenis Tanah.....	10
2.1.4. Klasifikasi Tanah.....	11
2.2. Jalan.....	13
2.2.1. Pengertian Jalan.....	13

2.2.2. Jenis - Jenis Jalan.....	14
2.2.3. Perkerasan Jalan.....	19
2.3. Menentukan Daya Dukung Tanah.....	23
2.3.1. Dynamic Cone Penetrometer (DCP)	23
2.3.2. California Bearing Ratio (CBR) Lapangan	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	33
3.1. Deskripsi Penelitian.....	33
3.2. Peta Lokasi.....	34
3.3. Cara Pengambilan Data.....	38
3.4. Cara Pengolahan Data.....	38
3.4.1. Tahapan Persiapan.....	39
3.4.2. Tahapan Pengumpulan Data.....	39
3.5. Metode Dynamic Cone Penetrometer (DCP)	40
3.5.1. Data – Data Lapangan untuk Pengujian DCP.....	40
3.6. Metode California Bearing Ratio (CBR) Lapangan.....	41
3.6.1. Data – Data Lapangan untuk Pengujian CBR Lapangan.....	41
3.7. Kerangka Berpikir.....	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	43
4.1. Analisa Perhitungan.....	43
4.1.1. Pengujian Dynamic Cone Penetrometer (DCP)	43
4.1.2. Pengujian California Bearing Ratio (CBR) Lapangan	43
4.2. Hasil Pengujian DCP dan CBR.....	44

4.2.1. Dynamic Cone Penetrometer (DCP).....	44
4.2.2. California Bearing Ratio (CBR) Lapangan.....	63
4.3. Pembahasan dari Hasil Pengujian DCP dan CBR.....	77
4.3.1. Hasil dari Dynamic Cone Penetrometer (DCP).....	77
4.3.2. Hasil dari California Bearing Ratio (CBR) Lapangan.....	80
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	83
5.1. Kesimpulan.....	83
5.2. Saran.....	84
DAFTAR PUSTAKA.....	85
LAMPIRAN 1	
LAMPIRAN 2	



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Typikal Cross Section.....	14
Gambar 2.2 Jalan Tol.....	15
Gambar 2.3 Jenis Perkerasan Jalan.....	20
Gambar 2.4 Lapis Perkerasan Jalan.....	22
Gambar 2.5 Alat Dynamic Cone Penetrometer (DCP).....	25
Gambar 2.6 Alat California Bearing Ratio (CBR) Lapangan.....	30
Gambar 3.1 Peta Lokasi Proyek.....	34
Gambar 3.2 Lokasi Proyek Sta 00+000 – 06+000.....	35
Gambar 3.3 Lokasi Pengujian DCP dan CBR.....	36
Gambar 3.4 Cross Section Titik DCP dan CBR Lapangan.....	37
Gambar 3.5 Bagan Alir.....	42
Gambar 4.1 Grafik DCP Sta 1+650.....	45
Gambar 4.2 Grafik DCP Sta 1+750.....	48
Gambar 4.3 Grafik DCP Sta 1+850.....	51
Gambar 4.4 Grafik DCP Sta 1+950.....	54
Gambar 4.5 Grafik DCP Sta 2+050.....	57
Gambar 4.6 Grafik DCP Sta 2+150.....	60
Gambar 4.7 Grafik Beban Penurunan Sta 1+650.....	64
Gambar 4.8 Grafik Beban Penurunan Sta 1+750.....	66
Gambar 4.9 Grafik Beban Penurunan Sta 1+850.....	68
Gambar 4.10 Grafik Beban Penurunan Sta 1+950.....	70

Gambar 4.11 Grafik Beban Penurunan Sta 2+050.....	72
Gambar 4.12 Grafik Beban Penurunan Sta 2+150.....	74
Gambar 4.13 Grafik Perbandingan antara DCP, CBR 0,1 dan CBR 0,2.....	77
Gambar 4.14 Cross Section Jalan Tol Tebing Tinggi – Parapat Zona 1.....	78
Gambar 4.15 Grafik Dynamic Cone Penetrometer (DCP).....	79
Gambar 4.16 Grafik % CBR Lapangan.....	81



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Angka untuk mendapatkan persentase CBR.....	28
Tabel 3.1 Jumlah Pengujian Dynamic Cone Penetrometer (DCP).....	40
Tabel 3.2 Jumlah Pengujian California Bearing Ratio (CBR) Lapangan.....	41
Tabel 4.1 Jumlah Titik Pengujian Dynamic Cone Penetrometer (DCP).....	43
Tabel 4.2 Jumlah Titik Pengujian California Bearing Ratio (CBR).....	43
Tabel 4.3 Angka untuk mendapatkan persentase CBR.....	44
Tabel 4.4 Data DCP Sta 1+650.....	45
Tabel 4.5 Data DCP Sta 1+750.....	48
Tabel 4.6 Data DCP Sta 1+850.....	51
Tabel 4.7 Data DCP Sta 1+950.....	54
Tabel 4.8 Data DCP Sta 2+050.....	57
Tabel 4.9 Data DCP Sta 2+150.....	60
Tabel 4.10 Rekap Nilai Rata – Rata Test DCP.....	62
Tabel 4.11 Data CBR Lapangan Sta 1+650.....	64
Tabel 4.12 Data CBR Lapangan Sta 1+750.....	66
Tabel 4.13 Data CBR Lapangan Sta 1+850.....	68
Tabel 4.14 Data CBR Lapangan Sta 1+950.....	70
Tabel 4.15 Data CBR Lapangan Sta 2+050.....	72
Tabel 4.16 Data CBR Lapangan Sta 2+150.....	74
Tabel 4.17 Rekap Nilai Rata – Rata Test CBR Lapangan.....	76
Tabel 4.18 Rekap Nilai Rata – Rata DCP, CBR 0,1 dan CBR 0,2.....	76

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam Pembangunan zaman globalisasi ini, terutama bangunan konstruksi seperti jalan raya, jalan tol kuat dukung tanah sangat mempengaruhi struktur dan kualitas suatu konstruksi, semakin kuat daya dukung tanah maka semakin mudah perencana melaksanakan pembangunan konstruksi.

Dengan tanah dasar kemampuan mempertahankan perubahan volume terdapat perbedaan jenis tanah dan perbedaan kondisi lingkungan tersebut. Jadi dapat disimpulkan tanah dasar yang baik untuk pembangunan jalan khususnya jalan tol yaitu tanah yang mempunyai kadar air, kepadatan, kondisi lingkungan dan tekstur yang berasal dari lokasi itu sendiri atau berada di dekat lokasi tersebut. Suatu komponen dari struktur atau konstruksi disebut dengan Tanah.

Perletakan bagian – bagian perkerasan lainnya pada permukaan tanah disebut dengan Tanah Dasar. Dari Tanah Dasar ini dapat kita ketahui lapisan konstruksi perkerasan jalan baik itu keawetan dan kekuatan dari tebal perkerasan jalan tersebut dengan cara menentukan daya dukung tanah. Dalam hal ini untuk menentukan Daya Dukung Tanah kita menggunakan metode California Bearing Ratio (CBR) Lapangan dan Dynamic Cone Penetrometer (DCP). Metode CBR Lapangan kita menggunakan alat CBR Lapangan dan Metode DCP kita menggunakan alat DCP.

Lapisan tanah atau perkerasan yang mempunyai standard terhadap bahan yang mempunyai kedalaman dan kecepatan penetrasi yang sama dan mempunyai

perbedaan beban penetrasi suatu lapisan tanah disebut dengan California Bearing Ratio (CBR).

Suatu perbandingan antara penetrasi ujung konus dan banyaknya tumbukan dari alat DCP ke dalam tanah untuk memperkirakan atau menghitung daya dukung tanah dasar jalan disebut dengan Dynamic Cone Penetrometer (DCP).

California Bearing Ratio (CBR) Lapangan dan Dynamic Cone Penetrometer (DCP) ini adalah suatu metode untuk menentukan Daya Dukung Tanah. Dalam hal ini yang kita tentukan adalah Daya Dukung Tanah Dasar (Subgrade) dengan memakai alat CBR Lapangan dan alat DCP.

Peralatan CBR Lapangan yang digunakan adalah Alat berat yang dipasang dongkrak CBR. Kemudian dongkrak CBR disusun atau dirakit sehingga menjadi peralatan pengujian CBR Lapangan. Peralatan DCP 1 buah palu dengan berat 8 kg, 1 buah batang utama baja keras, 1 buah batang kedua baja keras dan dilengkapi alat – alat pendukung lainnya.

Alat Dynamic Cone Penetrometer (DCP) yaitu suatu alat penetrasi kerucut dinamis yang tidak mahal, ringan dan sangat simple dalam pemakaian alatnya di bandingkan alat - alat lain untuk mendapatkan hasil California Bearing Ratio (CBR) di lapangan. Soil grading dan plastisitas tanah merupakan suatu bentuk untuk menghitung hasil California Bearing Ratio (CBR). Alat California Bearing Ratio (CBR) juga merupakan alat untuk mendapatkan hasil dari California Bearing Ratio (CBR) juga.

Pada pekerjaan pembangunan jalan tol sebelum memulai pelaksanaannya, sangat bergantung pada data – data CBR Lapangan dan data – data DCP. Yang

mana data – data ini nanti akan menentukan daya dukung tanah yang diambil setiap titik.

Suatu konstruksi dalam hal ini konstruksi jalan, material pendukung suatu konstruksi jalan yang tersusun dari tiga bahan, yaitu butiran, air dan udara disebut dengan tanah (Susilo Budi S, 1987) sehingga diperlukan suatu perhitungan matematis didalam mencari nilai daya dukungnya.

Kemampuan tanah untuk menahan beban dan meratanya daya dukung tanah sepanjang konstruksi jalan ditentukan oleh 2 faktor daya dukung tanah. Sehingga butiran, air dan udara tersebut sangat mempengaruhi Daya Dukung Tanah.

Akibat dari daya dukung yang tidak merata atau tidak sesuai pada suatu konstruksi jalan itu sendiri adalah dapat mengakibatkan failure pada lapisan perkerasan sehingga dapat membahayakan jiwa pengguna jalan dan dapat mengakibatkan perubahan bentuk setiap konstruksi jalan.

Apabila nilai CBR kecil atau rendah maka membutuhkan material tanah yang banyak sehingga mengakibatkan keborosan. Jika nilai CBR besar atau tinggi maka akan membutuhkan material tanah yang sedikit. Dalam hal ini merupakan suatu cara untuk meningkatkan mutu daya dukung tanah dengan menambah bahan pengisi yaitu zat yang terdiri dari bahan kapur.

Sejauh mana peningkatan campuran tanah lempung merah dengan kapur untuk perbaikan daya dukung tanah dasar (subgrade) dengan metode uji CBR lapangan. Akibat adanya air dalam proses urugan yang sudah selesai, baik akibat air hujan maupun aliran air dalam tanah (rembesan) maka kekuatan tanah akan turun.

Sehubungan dengan adanya jumlah peningkatan sarana dan prasarana pada kendaraan bermotor harus dapat di seimbangkan dengan berbagai usaha dalam

memenuhi akan kebutuhan prasarana jalan yang memadai terus ditingkatkan sesuai dengan kondisi daerah dan dana yang tersedia, sehingga dalam membangun jalan itu perlu sekali dipikirkan alternatif pemilihan sistem konstruksi yang layak digunakan dan secara teknis ekonomis dapat dicapai. Demikian pula dengan Pembangunan Proyek Jalan Tol Tebing Tinggi Parapat Tahap I (Zona 1) kita harus menyeimbangkan kendaraan yang akan melalui jalan tersebut dengan kekuatan jalan tol yang akan di bangun.

Penambahan tanah timbunan juga merupakan alternatif langkah yang ditempuh untuk perbaikan tanah dasar (sub-grade). Apabila tanah tidak ditambah, maka akan mengalami kondisi tanah yang kurang baik secara teknis yang mana daya dukung tanah akan rendah dan mengalami masalah pembangunan jalan bergelombang – gelombang dan lama – kelamaan jalan akan menjadi hancur.

Dalam menentukan hasil dan nilai dari California Bearing Ratio (CBR) dapat diperoleh berdasarkan data – data di lapangan sehingga tanah dasar (subgrade) harus memenuhi persyaratan bagi stabilisasi yang baik. Menilai kekuatan tanah dasar (subgrade) dilapangan yang digunakan untuk mengukur penetrasi hasil dari California Bearing Ratio (CBR) di lokasi proyek pembangunan jalan tol.

Berdasarkan penjelasan di atas penggunaan alat Dynamic Cone Penetrometer (DCP) dan penggunaan alat California Bearing Ratio (CBR) sangat bagus untuk daerah yang luas seperti Pulau Irian dan Pulau Sumatera. Dan lokasi tanah harus keras. Metode Dynamic Cone Penetrometer (DCP) dan metode California Bearing Ratio (CBR) adalah alat untuk memperoleh Daya Dukung Tanah. Dan kedua alat ini sangat baik dan banyak kesempurnaannya dibandingkan dengan alat – alat penetrasi lainnya.

Pada desain riset ini, saya akan melaksanakan gejala yang timbul tentang analisa Daya Dukung Tanah dari hasil uji alat California Bearing Ratio (CBR) dan hasil uji alat Dynamic Cone Penetrometer (DCP). Untuk melakukan riset tentang California Bearing Ratio (CBR) di lapangan dengan memakai alat Dynamic Cone Penetrometer (DCP) dan alat California Bearing Ratio (CBR) dapat dicek dengan data – data di lapangan dan hasil dari titik – titik dari nilai California Bearing Ratio (CBR) dan Dynamic Cone Penetrometer (DCP).

Dari penjelasan latar belakang tersebut, dengan ini saya mengambil judul Analisis Daya Dukung Tanah Lapisan Pondasi Perkerasan Jalan Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Tebing Tinggi – Parapat Tahap I (Zona 1).

1.2. Rumusan Masalah

Kendala yang akan di bahas dalam riset ini adalah menganalisis Daya Dukung Tanah (subgrade) pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Tebing Tinggi – Parapat Tahap I (Zona 1) :

1. Apakah uji yang dilakukan terhadap uji CBR dan DCP pada Proyek pembangunan jalan tol sudah memenuhi persyaratan sesuai dengan spesifikasi AASHTO T 193 dan ASTM D 1883 ?
2. Bagaimana perbedaan hasil daya dukung tanah dengan hasil uji DCP dan hasil uji CBR Lapangan ?
3. Faktor – faktor apa saja yang dapat menentukan nilai Daya Dukung Tanah dilapangan terhadap pondasi perkerasan jalan?

1.3. Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menganalisis daya dukung tanah dasar (subgrade) pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Tebing Tinggi – Parapat Tahap I (Zona 1).

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mendapatkan daya dukung tanah berdasarkan hasil uji California Bearing Ratio (CBR) Lapangan dan hasil uji Dynamic Cone Penetrometer (DCP) pada tanah dasar (subgrade) pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Tebing Tinggi – Parapat Tahap I (Zona 1).

1.4. Batasan Masalah

Ruang lingkup dan batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Tanah Timbun (Borrow Material) yang digunakan adalah jenis tanah yang berasal dari dua lokasi yaitu Kabupaten Serdang Bedagai dan Kabupaten Batu Bara Provinsi Sumatera Utara.
2. Daya dukung tanah dilakukan dengan uji Dynamic Cone Penetrometer (DCP) dan uji California Bearing Ratio (CBR) Lapangan sebagai pembandingan.
3. Daya dukung tanah dapat dilakukan dengan menggunakan alat Dynamic Cone Penetrometer (DCP) dan California Bearing Ratio (CBR) Lapangan. Dari Sta 1+650 – Sta 2+150 dengan jumlah 6 buah titik.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang akan di dapat dari Analisis Daya Dukung Tanah Lapisan Pondasi Perkerasan Jalan Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Tebing Tinggi – Parapat Tahap I (Zona 1) adalah sebagai berikut :

1. Bagi penulis :

- Untuk memahami serta mempelajari nilai dari Analisis Daya Dukung Tanah dengan cara memakai alat Dynamic Cone Penetrometer (DCP) dan alat California Bearing Ratio (CBR). Karena kedua alat ini lebih simple, ringan dan mudah dalam menggunakannya. Serta dapat mengetahui kekuatan dari tanah tersebut.

2. Bagi akademis :

- Dalam Skripsi atau Tugas Akhir ini dengan judul Analisa Daya Dukung Tanah Lapis Pondasi Perkerasan Jalan pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Tebing Tinggi – Parapat Tahap I. Dengan ini bagi para akademis nilai dari riset atau pengujian ini dapat dipakai sebagai referensi dalam menggunakan alat California Bearing Ratio (CBR) Lapangan dan Dynamic Cone Penetrometer (DCP) untuk mendapatkan daya dukung tanah lapis pondasi perkerasan jalan.

3. Bagi pemerintah setempat :

- Dengan mendapatkan daya dukung tanah menggunakan alat California Bearing Ratio (CBR) dan Dynamic Cone Penetrometer (DCP), maka dengan ini Pemerintah Setempat dapat mengetahui penyelidikan tanah secara cermat, dan dapat mengetahui tanah yang telah di timbun tersebut mengalami penurunan atau tidak serta mereka tahu jika nanti suatu saat ada jalan yang rusak berarti tanah tersebut kurang padat sehingga mengakibatkan penurunan tanah tersebut.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanah

2.1.1. Pengertian Tanah

Terbentuknya pelapukan batuan menjadi partikel – partikel yang lebih halus akibat proses kimia dan mekanis adalah merupakan silsilah dari Tanah. Transformasi dingin dan panas yang berkesinambungan sehingga mengakibatkan jatuhnya batuan dapat menyebabkan Pelapukan Mekanis. (Roy Permana Yusuf, 2018. Mekanika Tanah. Erlangga. Jakarta)

Volume akan memuai dengan menghasilkan tekanan yang cukup besar untuk memecahkan batuan dalam waktu yang cukup lama sehingga menyebabkan temperatur udara menjadi sangat dingin, air menjadi membeku disekitar batu. Selain itu air yang mengalir disungai dapat menyebabkan gerusan pada batuan tersebut.

Proses batuan sangat padat yang terkecil sampai yang terbesar berukuran dari tanah yang sangat kecil sekali sampai batu yang sangat besar disebut dengan Proses Pelapukan. Mineral – mineral baru melalui reaksi kimia akan mengubah menjadi mineral batuan induk adalah merupakan suatu Proses Pelapukan Kimia.

Di kalangan Insinyur Sipil, membagi materi penyusun kerak bumi atas dua jenis, yakni “tanah” dan “batuan”. Tanah terbentuk berlapis-lapis karena proses fisik, kimia, dan biologi yang meliputi transformasi bahan tanah. (M. Jafri, 2018. Mekanika Tanah. Erlangga. Jakarta).

Tanah juga merupakan butiran - butiran mineral alami (agregat) yang tidak dapat dipersatukan oleh suatu cara mekanis bila agregat tersebut diaduk dalam air. Sedangkan batuan adalah agregat yang mineralnya satu sama lain diikat oleh gaya-gaya kohesif yang permanen dan kuat, dan tidak bisa dipisahkan dengan cara mekanis sederhana.

Seluruh materi penyusunan kerak bumi dengan tidak adanya keterikatan partikel – partikel seperti batu, tanah dan air (partikel – partikel mineral). Dan sebagian kerak bumi yang hanya menyokong berbagai jenis tumbuhan merupakan istilah **Batuan** dari beberapa pendapat kalangan beberapa Insinyur Geologi. Dan perantara alam tempat tanaman dan tumbuh – tumbuhan yang di susun oleh bahan – bahan padat, gas dan cair disebut dengan **Tanah** menurut ahli pertanian (Dr. Ir. H. Darwis, M.Sc, 2018).

2.1.2. Pengertian Struktur Tanah

Lapisan geometric butiran batuan dan tanah disebut juga dengan Struktur Tanah. Suatu ukuran dan bentuk dan struktur mineral dari kumpulan butiran tanah serta sifat struktur dari air dan tanah merupakan faktor – faktor yang dipengaruhi oleh struktur tanah.

Struktur tanah adalah suatu karakter yang mewujudkan reaksi terhadap perubahan di dalam dan di luar lingkungan seperti temperature, air, beban dan factor - factor lainnya. Secara umum tanah dapat dimasukkan dalam dua kelompok yaitu tanah tak kohesi (cohesionless soil) dan tanah kohesif (cohesive soil). (2015 Mekanika Tanah. Erlangga. Jakarta).

2.1.3. Jenis - Jenis Tanah

Bentuk dari partikel tanah yaitu bermacam – macam dengan perbedaan yang sangat besar. Tanah biasanya dapat disebut juga dengan Lempung (clays), Lanau (silt), Pasir (sand) dan Kerikil (gravels) tergantung pada ukuran partikel yang paling berpengaruh terhadap tanah itu. (Mekanika Tanah. Erlangga. Jakarta. Braja M. Das 2015).

Beberapa bagian yang telah dikembangkan melalui batasan - batasan ukuran golongan jenis tanah berdasarkan bentuk - bentuk partikel adalah sebagai berikut :

1. Suatu jenis dari unsur – unsur yang mempunyai ukuran lebih kecil dari 0,002 mm disebut dengan Lempung. Dan Lempung ini dikelompokkan menjadi bagian dari mikroskopis dan submikroskopis yang mempunyai bentuk kepingan – kepingan pipih yang terdapat pada unsur – unsur dari mika.
2. Suatu jenis dari unsur – unsur yang mempunyai ukuran butiran 0,002 mm – 0,0075 mm disebut dengan Lanau. Dan Lanau ini dikelompokkan menjadi bagian dari mikroskopis yang mempunyai bentuk kepingan – kepingan pipih yang terdapat pada unsur – unsur dari mika. Lanau ini juga mempunyai ukuran sangat kecil dan sangat halus butiran – butirannya.
3. Suatu jenis dari unsur – unsur yang mempunyai ukuran butiran 0,0075 mm – 5,0 mm disebut dengan Pasir. Dan Pasir ini dikelompokkan menjadi bagian dari quartz dan feldspar. Dan pasir ini juga mempunyai bentuk kepingan – kepingan yang lain.
4. Suatu jenis dari unsur – unsur yang mempunyai ukuran butiran lebih besar dari 5,0 mm disebut dengan Kerikil. Dan Kerikil ini dikelompokkan menjadi bagian

dari quartz dan feldspar. Dan Kerikil ini juga mempunyai bentuk kepingan – kepingan yang lain.

2.1.4. Klasifikasi Tanah

1. Pengertian Klasifikasi Tanah

Ilmu yang mempelajari bagian – bagian yang sangat khusus tentang jenis – jenis tanah dan karakteristik tanah di sebut dengan Klasifikasi Tanah. Klasifikasi tanah yaitu suatu subjek yang berfungsi serta mempelajari struktur dari sistem klasifikasi tanah, definisi dari kelas - kelas yang digunakan untuk penggolongan tanah, kriteria yang menentukan penggolongan tanah, hingga penerapannya di lapangan. (Dasar – Dasar Mekanika Tanah. Pena Indis. Yogyakarta. 2018).

Klasifikasi tanah menggambarkan kualitas tanah dalam melaksanakan dan merencanakan suatu konstruksi. Dalam hal ini juga mempunyai sifat – sifat teknis dari tanah itu sendiri. Dengan demikian nama – nama yang tepat sesuai dengan sifat akan diberikan pada tanah – tanah tersebut.

Sistim pengelompokan yang akan dipakai dalam Mekanika Tanah mempunyai makna untuk mendapatkan masukan - masukan dari sifat - sifat teknis dan bahan-bahan itu dengan cara yang sama seperti halnya pernyataan - pernyataan secara geologis dan juga mempunyai maksud untuk mendapatkan keterangan mengenai tempat semula geologis dari bahan - bahan itu.

Metode - metode klasifikasi ini tidak boleh dicampur baur, walaupun diperbolehkan untuk melampirkan keterangan geologis pada akhir dari keterangan Mekanika Tanah.

Pada dasarnya pengelompokan tanah diklasifikasikan atas ukuran bagian – bagian yang dihasilkan oleh analisis saringan (uji sedimentasi) serta plastisitas. Klasifikasi Tanah juga mempunyai fungsi yang sangat sederhana dalam memperoleh indeks tipe riset Karakteristik Tanah dan dalam menentukan pengelompokan daripada karakteristik suatu tanah tersebut.

2. Metode Klasifikasi Tanah

Metode Sistem Klasifikasi Tanah dibuat untuk memberikan informasi tentang sifat - sifat fisik tanah dan karakteristik tanah. Hal ini disebabkan variasi sifat dan perilaku tanah yang begitu beragam. Sistem Klasifikasi Tanah pada umumnya dikelompokkan kedalam bentuk dan jenis tanah yang mana tanah mempunyai kesamaan sifat fisik. Metode Klasifikasi Tanah juga mempunyai fungsi untuk studi yang lebih terperinci mengenai keadaan tanah tersebut serta kebutuhan akan pengujian untuk menentukan sifat teknis tanah seperti karakteristik pemadatan, kekuatan tanah, berat isi dan sebagainya. (Dasar – Dasar Mekanika Tanah. Pena Indis. Yogyakarta. 2018).

Ada dua cara dalam menentukan Metode Klasifikasi Tanah yaitu dengan cara visual dan dengan cara sistematis yang berdasarkan pada hasil – hasil percobaan laboratorium. Dan kedua cara ini mempunyai pokok – pokok yang sama dalam menghasilkan klasifikasi dan deskripsi.

Klasifikasi Tanah atau Klasifikasi Teknik yang paling banyak dipakai adalah klasifikasi Unified Soil Classification System (USCS). Klasifikasi Unified Soil Classification System ini dibagi 3 bagian utama yaitu tanah mempunyai kadar organik tinggi contohnya tanah gambut, tanah yang mempunyai partikel halus

contohnya tanah lempung dan liat, dan tanah yang mempunyai ukuran partikel yang kasar contohnya pasir dan kerikil.

Sistem Klasifikasi Tanah atau Klasifikasi Teknik lainnya adalah American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO). Sistem Klasifikasi Tanah ini dapat berfungsi sebagai panduan dalam mendeskripsikan tanah. Dan sistem ini sangat memerlukan banyak data – data yang terdiri dari kekuatan tanah, kadar air, warna dan sifat – sifat tanah lainnya. (Dasar – Dasar Mekanika Tanah. Yogyakarta. 2018).

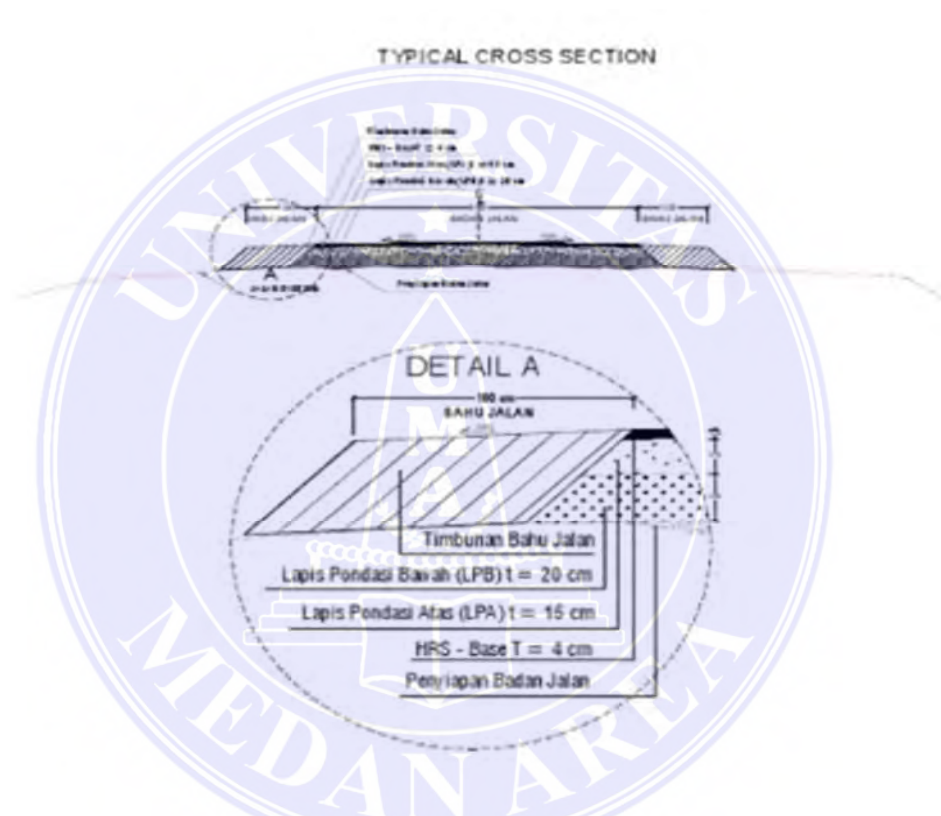
2.2. Jalan

2.2.1. Pengertian Jalan

Pada zaman purbakala manusia sudah mengenal jalan, ketika itu manusia berpindah dari suatu tempat ketempat yang lain. Dan jalan yang di lalui pada zaman dahulu terbuat dari tanah. Sehingga jalan yang dilalui oleh manusia pada zaman dahulu dengan berjalan kaki, menggunakan kereta kuda atau kuda itu sendiri sebagai alat transportasi. Jadi Jalan dapat didefinisikan Suatu wadah atau tempat untuk memudahkan alat transportasi (kendaraan) melalui jalur darat berupa ruang sirkulasi yang di buat.

Berdasarkan **UU nomor 34 tahun 2006 tentang Jalan** - disebutkan bahwa Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk di dalamnya bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel.

Disuatu wilayah daerah dengan jumlah penduduk lebih kurang 150.000 jiwa dapat dikelompokkan pada perkembangan jalan yang bersifat tetap dan berkelanjutan. Yang terdapat dalam suatu bagian dari wilayah daerah dengan jumlah penduduk lebih kurang 150.000 jiwa. Berikut ini dapat kita lihat typical cross section pada jalan seperti pada gambar 2.1. dibawah ini.



Gambar 2.1. Typikal Cross Section
Sumber : Buku Braja M. Das 2015 Mekanika Tanah

2.2.2. Jenis - Jenis Jalan

Terdapat beberapa jenis dalam pengelompokan jalan - jalan yang ada di Indonesia. Dengan ini ada beberapa jenis jalan berdasarkan hak penggunaannya, fungsinya, status, dan kelas.

1. Jenis – Jenis Jalan Berdasarkan Hak Penggunaannya

Jalan berdasarkan hak penggunaannya dapat dibagi menjadi beberapa macam adalah sebagai berikut :

a. Jalan Umum

Jalan umum yaitu jalan yang dapat digunakan semua orang biasanya disediakan oleh pemerintah dengan menggunakan dana negara. Jenis jalan ini bisa dipakai oleh kendaraan secara gratis. Pembangunan dan perawatan jalan umum semuanya menggunakan dana dari pemerintah. Pembuatan jalan umum memerlukan adanya pembebasan lahan agar tidak terjadi sengketa di kemudian hari.

b. Jalan Tol

Jalan Tol yaitu jalan yang fungsinya berbayar. Selama jalan itu berbayar, apapun jenisnya jalan itu tetap disebut Jalan Tol. Jalan tol dikerjakan dengan memakai dana gabungan antara pemerintah dan investor, Dengan tujuan yaitu menyediakan jalan bebas hambatan dan bebas kemacetan. Berikut ini dapat kita lihat jalan tol bebas hambatan Brebes Jawa Tengah seperti pada gambar 2.2 di bawah ini.



Gambar 2.2. Jalan Tol
Sumber : Dokumentasi Jalan Tol Brebes Jawa Tengah

2. Jenis – Jenis Jalan Berdasarkan Fungsinya

Jenis - jenis Jalan yang kita kenal berdasarkan fungsi sebagai jalur kendaraan dapat dibagi menjadi beberapa jenis yaitu :

a. Jalan Arteri

Arteri ini merupakan jalan dengan jumlah jalan yang masuk dibatasi oleh kendaraan secara efisien dan mempunyai kecepatan diatas rata - rata. Dan dapat melayani angkutan utama dengan tujuan perjalanan jarak jauh.

b. Jalan Kolektor

Kolektor ini merupakan jalan dengan jumlah jalan yang masuk dibatasi oleh kendaraan secara efisien dan mempunyai kecepatan sedang. Dapat melayani pembagian kendaraan dengan tujuan perjalanan jarak menengah dan dapat melayani angkutan pengumpulan.

c. Jalan Lokal

Lokal ini merupakan jalan dengan jumlah jalan masuk tidak dibatasi oleh kendaraan dan mempunyai kecepatan rata – rata rendah. Dapat melayani dengan tujuan perjalanan jarak dekat oleh angkutan lokal.

d. Jalan Lingkungan

Lingkungan merupakan jalan dengan jumlah jalan masuk tidak dibatasi oleh kendaraan dan mempunyai kecepatan rendah. Dapat melayani perjalanan dengan jarak dekat dan jalan ini dirancang oleh masyarakat setempat. Contoh jalan lingkungan dapat kita temukan di daerah atau lokasi perumahan – perumahan atau komplek yang ada disekitar kita.

3. Jenis – Jenis Jalan Berdasarkan Status

a. Jalan Nasional

Jalan Nasional merupakan jalan yang menggabungkan antara ibukota provinsi dalam sistem jaringan jalan primer. Jalan dikategorikan kedalam Jalan Arteri dan Jalan Kolektor. Contohnya Jalan Strategis Nasional dan Jalan Tol

b. Jalan Provinsi

Jalan Provinsi merupakan jalan yang menggabungkan antara ibukota provinsi dengan ibukota kotamadya / kabupaten atau jalan antara ibukota kotamadya / kabupaten dalam sistem jaringan jalan primer dan merupakan jalan strategis nasional. Jalan dikategorikan kedalam Jalan Kolektor.

c. Jalan Kabupaten

Jalan Kabupaten merupakan jalan yang menggabungkan antara ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, antara ibukota kecamatan, antara ibukota kotamadya dengan pusat kegiatan lokal dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten dan merupakan jalan strategis kabupaten.

d. Jalan Kota merupakan jalan yang menggabungkan antara pusat pelayanan dalam kota, pusat pelayanan dengan persil, menggabungkan antara persil dan menggabungkan antara pusat pemukiman yang berada di dalam kota dalam sistem jaringan jalan sekunder.

e. Jalan Desa

Jalan Desa merupakan jalan yang menggabungkan antara kawasan, antara pemukiman di dalam desa dan jalan lingkungan serta tidak mempunyai sistem jaringan jalan primer dan jalan sekunder.

4. Jenis – Jenis Jalan Berdasarkan Kelas

a. Kelas I

Jalan Kelas I merupakan jalan raya yang konstruksi perkerasan jalannya yang paling baik atau tingkatannya paling tinggi dalam pelayanan terhadap lalu lintas. Jalan ini tidak terdapat kendaraan lambat dan kendaraan sepeda motor. Jalan Kelas I ini juga termasuk seluruh jalan utama dan dapat melayani lalu lintas cepat dan berat.

b. Kelas II

Jalan Kelas II merupakan seluruh jalan – jalan sekunder, Jalan ini termasuk dalam kategori lalu lintas kendaraan lambat. Jalan Kelas II dibagi dalam tiga kelas, yaitu: IIA, IIB dan IIC.

- Kelas IIA yaitu Konstruksi permukaan jalan dari jenis aspal beton (hot mix) atau yang setaraf. Jalan ini termasuk jalan sekunder 2 jalur atau lebih. Terdapat komposisi lalu lintasnya terdapat kendaraan lambat tetapi, tanpa kendaraan tanpa kendaraan sepeda motor. Untuk lalu lintas lambat, harus disediakan jalur tersendiri.
- Kelas IIB yaitu Konstruksi permukaan jalan dari penetrasi rangkap atau yang setaraf. Dan lalu lintas untuk kendaraan lambat dan tidak ada kendaraan sepeda motor.
- Kelas IIC yaitu Konstruksi permukaan jalan dari penetrasi tunggal dan termasuk jalan raya sekunder. Dan lalu lintas kendaraan lambat dan kendaraan sepeda motor.

c. Kelas III

Jalan Kelas III merupakan jalan raya yang konstruksi perkerasan jalannya yang paling tinggi dengan peleburan aspal. Jalan Kelas III ini termasuk seluruh jalan – jalan penghubung dan juga termasuk konstruksi jalan berjalur tunggal atau dua jalur.

2.2.3. Perkerasan Jalan

Susunan perkerasan yang terdapat diantara tanah dasar dan roda kendaraan yang berguna untuk mendapatkan pelayanan kepada sarana transportasi dan masa pelayanannya diupayakan agar tidak terjadi kerusakan yang berarti disebut dengan Perkerasan Jalan

1. Jenis Konstruksi Perkerasan

Konstruksi Perkerasan Jalan di bagi atas 3 bagian yaitu :

a. Perkerasan kaku

Perkerasan kaku atau perkerasan beton semen yaitu perkerasan dengan memakai bahan baku aggregate seperti semen sebagai bahan ikat, plat beton yang terdapat pada tanah dasar dengan lapis pondasi bawah. Plat beton ini tidak ada tulangan didalamnya. Dan perkerasan kaku ini daya dukung tanahnya dihasilkan oleh plat beton.

b. Perkerasan lentur

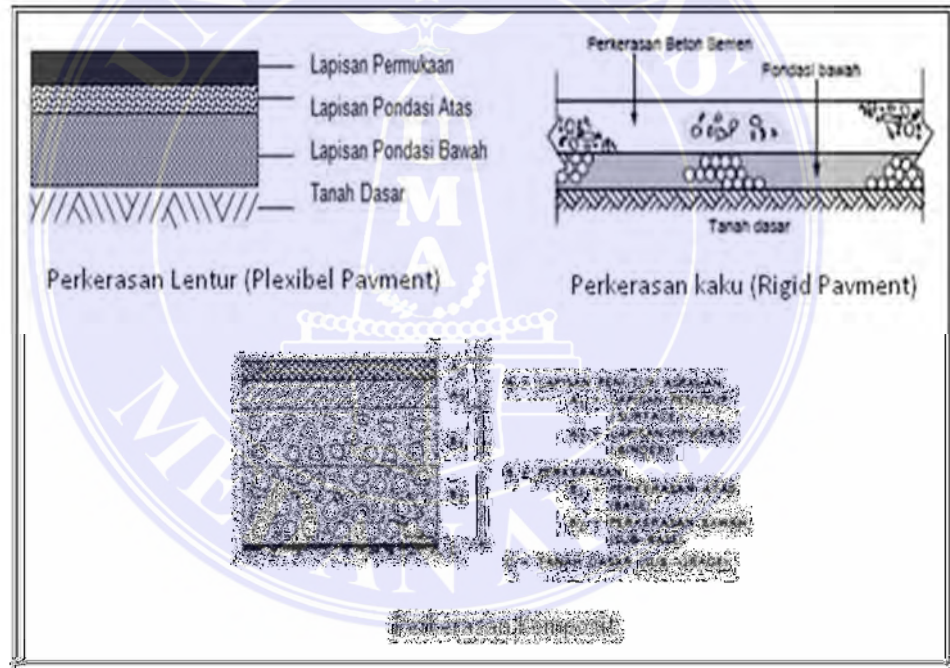
Perkerasan lentur yaitu perkerasan yang mempunyai lapisan – lapisan yang berfungsi untuk mendapatkan beban lalu lintas. Perkerasan lentur ini

mempunyai lapisan – lapisan yang terdapat di atas tanah dasar dengan menggunakan aspal sebagai bahan ikatnya.

c. Perkerasan komposit

Perkerasan komposit yaitu Gabungan perkerasan kaku dan perkerasan lentur. Konstruksi perkerasan jalan ini bahan baku aggregatnya terdiri dari semen dan mempunyai lapisan yang berfungsi untuk menahan beban lalu lintas di atas tanah dasar.

Jenis Perkerasan Jalan dapat terlihat pada gambar 2.3 di bawah ini.



Gambar 2.3. Jenis Perkerasan Jalan
Sumber : Buku Braja M. Das 2015 Mekanika Tanah

2. Lapis Perkerasan Jalan

Lapis Perkerasan Jalan dibagi dalam beberapa hal sebagai berikut :

a. Lapis Permukaan (LP)

Lapis permukaan (LP) dibagi menjadi 2 bagian yaitu :

- Lapis Aus (Wearing Course)

Lapis aus (*wearing course*) yaitu partikel dari susunan permukaan yang terdapat di atas lapis perkerasan (*binder course*).

Kegunaan dari Lapis Aus (Wearing Course) yaitu:

- Perkerasan terhindar dari pengaruh air.
- Mengadakan permukaan yang halus.
- Mengadakan permukaan yang kasar.

- Lapis Perkerasan (Binder Course)

Lapis Perkerasan (*binder course*) yaitu partikel dari susunan permukaan yang terdapat antara lapis pondasi atas (*base course*) dengan lapis aus (*wearing course*)

Kegunaan dari Lapis Perkerasan (Binder Course) adalah sebagai berikut :

- Mengurangi tegangan.
- Mempunyai kekuatan yang cukup sehingga dapat menahan beban paling tinggi terhadap beban lalu lintas

b. Lapis Pondasi Atas (LPA) atau *Base Course*

Lapis pondasi atas yaitu Unsur - unsur dari perkerasan yang terdapat antara susunan permukaan dan susunan pondasi bawah dengan tanah apabila tidak menggunakan lapis pondasi bawah.

Kegunaan Lapis Pondasi Atas (LPA) atau *Base Course* sebagai berikut :

- Susunan pendukung bagi lapis permukaan.
- Pemikul beban horizontal dan vertikal.
- Susunan perkerasan pondasi bawah.

c. Lapis Pondasi Bawah (LPB) atau *Sub Base Course*

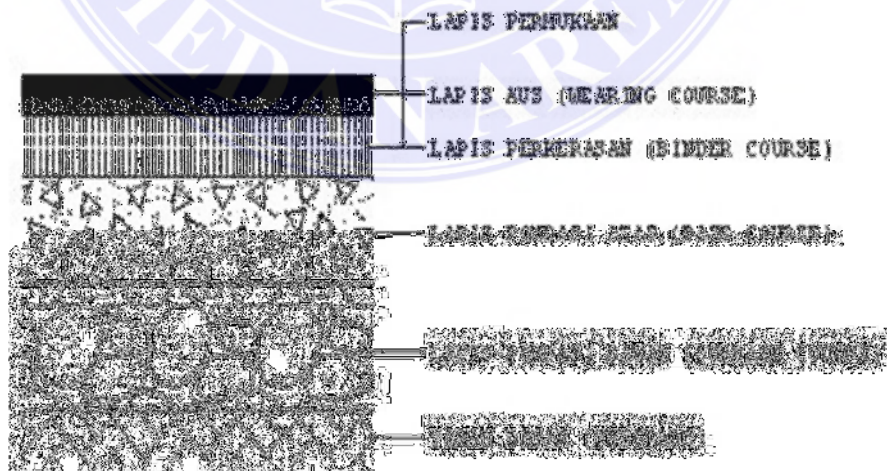
Lapis Pondasi Bawah adalah Susunan perkerasan yang terdapat pada susunan pondasi dan tanah dasar.

Kegunaan dari susunan Pondasi Bawah (LPB) atau *Sub Base Course* yaitu :

- Susunan peresapan.
- Susunan pencegah masuknya tanah dasar ke lapis pondasi.
- Susunan pertama pada pembuatan perkerasan.

d. Tanah Dasar (Subgrade)

Tanah dasar (*subgrade*) yaitu Permukaan tanah timbun yang dipadatkan dan permukaan tanah dasar untuk perletakan unsur – unsur perkerasan lainnya. Permukaan tanah dasar ini merupakan permukaan tanah awal atau tanah galian. Lapis Perkerasan Jalan dapat terlihat pada gambar 2.4 di bawah ini.



Gambar 2.4. Lapis Perkerasan Jalan
Sumber : Buku Roy Permana Yusuf 2018 Mekanika Tanah

2.3. Menentukan Daya Dukung Tanah

Untuk mendapatkan atau menghasilkan Daya Dukung Tanah ada 2 metode yang akan ditentukan yaitu :

2.3.1. Dynamic Cone Penetrometer (DCP)

Pengujian Dynamic Cone Penetrometer (DCP) bertujuan untuk mendapatkan hasil atau nilai Daya Dukung Tanah yang dinyatakan dalam nilai California Bearing Ratio (CBR) dengan satuan % (persen).

Dynamic Cone Penetrometer (DCP) merupakan suatu alat yang difungsikan untuk menghitung atau menghasilkan Daya Dukung Tanah Dasar (subgrade). Daya Dukung Tanah dasar tersebut dihasilkan melalui data – data yang didapat oleh alat DCP yang dilakukan dengan cara mengukur berapa dalam (mm) ujung konus masuk ke dalam tanah dasar tersebut setelah mendapat tumbukan palu geser pada landasan batang utamanya. (Penerapan Pengujian DCP dan CBR. 2016)

Riset atau hasil uji dengan memakai alat DCP akan mendapatkan data – data dan setelah itu data tersebut dikerjakan. Kemudian akan mendapatkan nilai CBR lapangan tanah dasar pada titik – titik yang diujikan.

Metode DCP merupakan suatu alat yang difungsikan untuk menghitung analisis Daya Dukung Tanah dasar. Daya Dukung Tanah dasar tersebut diolah atau dihasilkan melalui hasil test DCP yang dilaksanakan dengan cara mengukur berapa dalam (mm) ujung konus masuk ke dalam tanah dasar tersebut setelah mendapatkan tumbukan palu geser pada landasan batang utamanya. Korelasi antara banyaknya tumbukan dan penetrasi ujung conus dari alat DCP ke dalam tanah akan memberikan gambaran kekuatan tanah dasar pada titik-titik tertentu. Makin dalam conus yang masuk untuk setiap tumbukan artinya makin lunak tanah dasar tersebut.

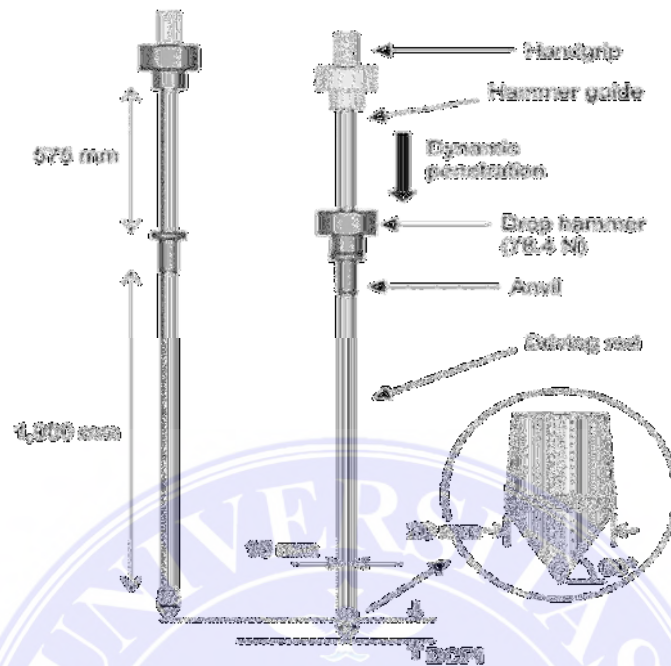
Pengujian dengan menggunakan alat DCP akan menghasilkan data yang setelah diolah akan menghasilkan CBR lapangan tanah dasar pada titik yang ditinjau.

Apabila tanah dasar dengan kedalaman hingga 1 meter terbentuk beberapa susunan tanah dengan Daya Dukung Tanah atau nilai CBR. CBR Lapangan pada titik – titik atau data – data dapat dikerjakan berdasarkan hasil nilai CBR yang mewakili nilai – nilai CBR tanah tersebut. Metode Dynamic Cone Penetrometer (DCP) alat yang yang dipakai adalah alat DCP untuk menghasilkan nilai CBR lapangan.

1. Peralatan Dynamic Cone Penetrometer (DCP)

Peralatan yang akan dipakai untuk Dynamic Cone Penetrometer (DCP) yaitu sebagai berikut :

- 1 buah Palu Geser dengan berat 8.0 kg, dan dengan benda tersebut jatuh dengan ketinggian 57,5 cm. Palu geser akan bergerak jatuh sepanjang batang baja \varnothing 20 mm untuk memukul suatu dasar. Kemudian 1 buah batang utama baja keras (standard shaft) dengan \varnothing 20 mm, panjang 100 cm yang dihubungkan dengan konus yang terbuat dari baja keras sudut 60 derajat atau 30 derajat dan bergaris tengah sebesar 20 mm.
- Dan setelah itu 1 buah batang kedua baja keras (hammer shaft) dengan \varnothing 20 mm, panjang minimum = 72 cm sebagai batang geser palu. Dan setelah itu alat – alat pendukung lainnya dilengkapi seperti rol, meteran, cangkul, singkup kecil, belincong dan linggis.
- Peralatan Dynamic Cone Penetrometer (DCP) dengan memakai metode DCP dapat di lihat pada gambar 2.5 di bawah ini.



Gambar 2.5. Alat Dynamic Cone Penetrometer (DCP)
Sumber : Buku SNI 1738 : 2011

2. Pelaksanaan Pekerjaan Dynamic Cone Penetrometer (DCP)

Cara Pelaksanaan Pekerjaan Dynamic Cone Penetrometer (DCP) yaitu sebagai berikut :

- Sebelum melaksanakan test DCP. Diperlukan 3 (tiga) orang untuk pembagian tugas yaitu 1 orang membaca dan mencatat penetrasi ujung konus tiap frekwensi dan jumlah tumbukan tiap frekwensi, 1 orang menarik palu geser keatas dan menjatuhkan kembali , 1 orang memegang alat DCP.
- Kemudian tentukan titik – titik tempat pengujian. Dalam hal ini titik yang akan di uji ada 6 titik dan Kemudian dicatat data – data yang diperlukan. Dan hubungkan semua bagian peralatan dan pastikan bahwa sambungan tangkai atas dengan landasan serta tangkai bawah dan kerucut baja sudah tersambung dengan kokoh.

- Setelah itu terpasang pada posisi tegak diatas dasar rata dan stabil ketika memegang alat tersebut. Dan setelah itu dicatat bacaan 0 ketika mistar bergerak. Kemudian jatuhkan dan angkat palu disertai dengan beberapa jumlah pukulan. Ada beberapa hal yang harus diperhatikan :
 - a. Angkat palu pada tangkai bagian atas dengan hati-hati sehingga menyentuh batas handel.
 - b. Lepaskan palu sehingga jatuh bebas dan tertahan pada landasan.
- Setelah itu cara ini dilaksanakan secara berulang – ulang dengan langkah – langkah di bawah ini :
 - a. Setiap lapisan perkerasan akan memungkinkan akan berubah bila jumlah pukulan antara pembacaan mempunyai kekuatan lapisan yang diuji berubah lebih keras. Dan lapisan perkerasan yang normal akan melakukan pencatatan setiap kedalaman 10 mm.
 - b. Dan setiap pondasi bawah atau tanah dasar yang terbuat dari bahan yang tidak keras maka pembacaan kedalaman cukup dengan 1 atau 2 kali pukulan. Dan untuk tanah yang sangat keras, dapat dilaksanakan pembacaan pada kedalaman 5 sampai 10 pukulan.
- Selanjutnya cara melaksanakan pengeboran atau penggalian pada bagian tersebut sampai mencapai bagian yang dapat diuji kembali. Dan setelah itu kecepatan penetrasi kurang dari 0,5 mm / pukulan. Tetapi pembacaan dibenarkan setelah 20 kali pukulan dengan tidak menunjukkan adanya penurunan.

- Kemudian angkat palu dan di pukul beberapa kali ke arah atas dengan menyentuh handel dan tangkai bawah terangkat ke atas permukaan tanah. Dan disini kita harus mengetahui cara mengangkat tangkai dari alat DCP.

3. Rumus Dynamic Cone Penetrometer (DCP)

Untuk setiap 1 lokasi atau 1 Sta test Dynamic Cone Penetrometer (DCP) akan mendapatkan persentase CBR . Dan setelah itu, akan mendapatkan nilai rata – rata CBR. (Masykur, Septyanto Kurniawan, 2017. Analisa Pengujian DCP). Cara mendapatkan nilai CBR (% CBR). Pertama – tama dari setiap pukulan terdapat angka DCP (dalam satuan cm). Kemudian kita ubah menjadi mm. Dan setelah itu dilakukan selisih penetrasi dengan rumus :

$$\text{Selisih Penetrasi} = \text{Angka DCP 2} - \text{Angka DCP 1} \quad (\text{Persamaan 2.1})$$

Dan setelah mendapatkan selisih penetrasi kita menggunakan tabel untuk mendapatkan nilai % CBR seperti yang terdapat pada tabel 2.1 sebagai berikut.

Tabel 2.1. Angka untuk mendapatkan persentase CBR

mm/pukulan	CBR	mm/pukulan	CBR	mm/pukulan	CBR	mm/pukulan	CBR	mm/pukulan	CBR
1	70,00	21	8,67	41	3,57	61	2,00	81	1,00
2	70,00	22	8,33	42	3,43	62	2,00	82	1,00
3	70,00	23	8,00	43	3,29	63	2,00	83	1,00
4	62,50	24	7,40	44	3,14	64	2,00	84	1,00
5	55,00	25	7,00	45	3,00	65	2,00	85	1,00
6	43,00	26	6,67	46	2,93	66	2,00	86	1,00
7	35,00	27	6,33	47	2,87	67	2,00	87	1,00
8	29,00	28	6,00	48	2,80	68	2,00	88	1,00
9	26,00	29	5,80	49	2,73	69	2,00	89	1,00
10	23,00	30	5,60	50	2,67	70	2,00	90	1,00
11	21,00	31	5,40	51	2,60	71	1,90	91	1,00
12	20,00	32	5,20	52	2,53	72	1,80	92	1,00
13	19,00	33	5,00	53	2,47	73	1,70	93	1,00
14	16,00	34	4,80	54	2,40	74	1,60	94	1,00
15	14,00	35	4,60	55	2,33	75	1,50	95	1,00
16	14,00	36	4,40	56	2,27	76	1,40	96	1,00
17	13,00	37	4,20	57	2,20	77	1,30	97	1,00
18	12,00	38	4,00	58	2,13	78	1,20	98	1,00
19	10,00	39	3,86	59	2,07	79	1,10	99	1,00
20	9,00	40	3,71	60	2,00	80	1,00	100	1,00

Sumber : Analisa Data 2020

2.3.2. California Bearing Ratio (CBR) Lapangan

California Bearing Ratio atau CBR yaitu merupakan perbandingan antara beban penetrasi dari suatu lapisan tanah atau perkerasan terhadap bahan standar yang dilakukan dengan kedalaman serta kecepatan penetrasi yang juga sama.

Dalam melakukan riset atau hasil uji CBR lapangan ini diatur secara langsung di dalam SNI 1738-2011. Metode CBR ini merupakan perpaduan dari percobaan pembebanan penetrasi, yang dilaksanakan di lapangan.

Nilai – nilai yang terdapat pada CBR dipakai sebagai dasar perencanaan perkerasan yang menghasilkan pada timbunan jalan semakin tinggi. Terdapat beberapa jumlah pada kelas jalan yang diinginkan. Dengan demikian kondisi tanah semakin membaik.

Dalam melaksanakan pengujian dengan alat CBR akan menghasilkan kadar air secara optimum dan berat isi kering secara maksimum. Agar hasil CBR mendapatkan hasil yang baik, maka tanah yang akan di uji harus dipadatkan sehingga menghasilkan nilai CBR yang maksimal atau standard yang ditentukan.

Apabila terjadi nilai CBR yang tidak memenuhi syarat atau standard dari Daya Dukung Tanah, maka dapat juga dilaksanakan dengan melakukan pencampuran tanah yang berasal dari lokasi lain.

Fungsi dari California Bearing Ratio (CBR) yaitu untuk mendapatkan lapisan pondasi bawah atau untuk mendapatkan Daya Dukung Tanah pondasi perkerasan jalan baik itu jalan tol atau jalan umum.

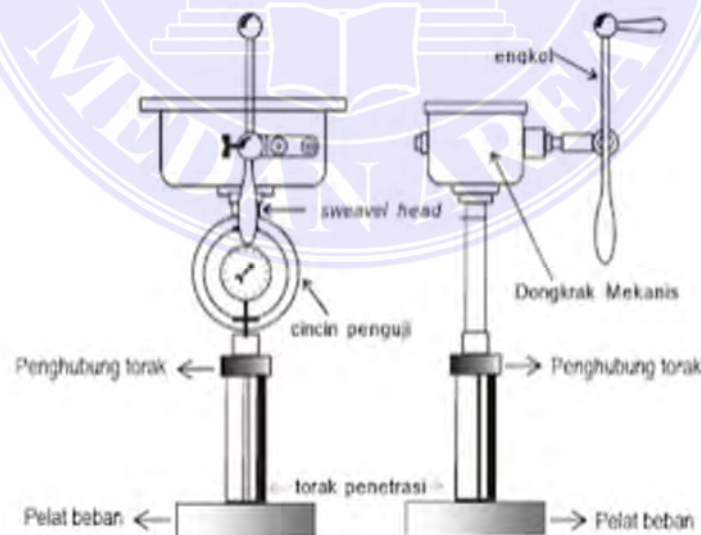
Metode California Bearing Ratio (CBR) Lapangan yaitu Metode perbandingan antara beban penetrasi suatu lapisan tanah atau perkerasan terhadap bahan standar dengan kedalaman dan kecepatan. Standar Nasional Indonesia (SNI) 1738 : 2011).

1. Peralatan California Bearing Ratio (CBR) Lapangan

Jenis Peralatan yang dipakai untuk California Bearing Ratio (CBR) Lapangan adalah sebagai berikut :

- Alat berat (Excavator) yang ditempatkan sedemikian rupa dan setelah itu dipasang dongkrak CBR mekanis tepat diatas lubang yang akan di uji. Kemudian As roda belakang diatur sejajar dengan muka jalan yang diperiksa.

- Setelah itu Excavator itu didongkrak agar berat sendirinya tidak ditahan lagi oleh per kendaraan (jika tertahan per maka pembacaan akan tidak tepat karena terpengaruh pengenduran gaya oleh per kendaraan).
- Kemudian Dongkrak CBR mekanis dan peralatan lain disatukan atau dihubungkan, supaya piston penetrasi berada 1 atau 2 cm dari permukaan yang akan diperiksa. Setelah itu Cincin penguji (proving ring) diatur sehingga piston dalam keadaan vertikal. Dan setelah itu pastikan semua peralatan uji dalam kondisi stabil, vertikal, sentris (segaris dan tidak melenting/melendut) dan kokoh serta tepat pada posisi yang disyaratkan.
- Dan arloji pengukur penetrasi dipasang pada piston penetrasi. Dengan demikian jarum sudah dial. Keping beban / plat baja setebal 25 cm (10") diletakkan sentris dibawah torak penetrasi sehingga piston penetrasi tepat masuk kedalam lubang keping beban tersebut.



Gambar 2.6. Alat California Bearing Ratio (CBR) Lapangan
Sumber : Buku SNI 1738 : 2011

2. Pelaksanaan California Bearing Ratio (CBR) Lapangan

Cara Pelaksanaan Pekerjaan California Bearing Ratio (CBR) Lapangan adalah sebagai berikut :

- Pertama yang dilaksanakan adalah arloji cincin penguji dan arloji penunjuk penetrasi diatur sehingga menunjukkan pada angka 0. Setelah itu piston penetrasi diturunkan sehingga memberikan pembebanan sebesar 10 Lbs (5 kg). Dengan catatan apabila di butuhkan dapat dipakai beban – beban tambahan.
- Setelah itu Pembebanan bertambah dengan teratur, supaya kecepatan penetrasinya mendekati kecepatan tetap 1,25 mm (0,05”) per menit – penambahan pembebanan ini yang sering terlupa atau tidak terlaksana dengan baik konsistensi kecepatan penetrasi per menitnya. Dan Pembacaan beban dicatat pada penetrasi (angka di belakang = angka tabel SNI yang direvisi).
- Dan kemudian Tentukan dahulu berapa beban yang bekerja pada torak/piston. Setelah itu Lalu hitung tegangan pada setiap kenaikan penetrasinya. Dan Setelah itu plotkan hasilnya di setiap grafik kemudian buat kurvanya.
- Cek kembali apakah kurvanya harus dikoreksi lagi atau tidak, kurva penetrasi ini bisa berbentuk lengkung ke atas sehingga biasanya harus dikoreksi lagi. Titik inisialnya pun bergeser dari titik sebelumnya yaitu titik nol.
- Selanjutnya pakai hasil tegangan yang sudah terkoreksi untuk analisa perhitungan yang berikutnya. Dan lalu ambil tegangan yang ada pada penetrasi dengan ukuran sekitar 0,2 inchi/5,08 mm serta 0,1inchi/2,54 mm.

- Perhitungan CBR yang dilakukan dengan pembagian pada tegangan standar yang ada yaitu 0,71 kg/mm² (1000 Psi) untuk penetrasi 0,1 inch atau 2,54 mm dan 1,06 kg/mm² (1500 Psi) untuk penetrasi 0,2 inch atau 5,08 mm.

3. Rumus CBR (California Bearing Ratio) Lapangan

Hasil percobaan dari CBR seperti digambarkan pada suatu grafik untuk mendapatkan tebal perkerasan dari suatu nilai CBR tertentu. Percobaan CBR mempunyai dasar teoritis dan grafik table perkerasan terhadap nilai CBR. Standar Nasional Indonesia (SNI) 1738 : 2011. Harga CBR yang di dapat dengan rumus sebagai berikut :

a. Nilai CBR Minimum =

$$\text{Nilai CBR (\%)} = \frac{\text{Beban } 0,1''}{3 \times 1000} \times 100 \% \quad (\text{Persamaan 2.2})$$

b. Nilai CBR Maksimum =

$$\text{Nilai CBR (\%)} = \frac{\text{Beban } 0,2''}{3 \times 1500} \times 100 \% \quad (\text{Persamaan 2.3})$$

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Deskripsi Penelitian

Pembangunan Jalan Tol Tebing Parapat Tahap I (Zona 1) terletak antara Kota Tebing Tinggi dan Kota Pematang Siantar ruas Serbelawan Provinsi Sumatera Utara. Dan dibangun dengan Panjang 30 km. Untuk Zona 1 panjang 6 km, Zona 1A dengan Panjang 7,5 km, Zona 2 dengan Panjang 6 km, Zona 3 dengan Panjang 6 km dan Zona 4 dengan pangan 5,5 km. Untuk pengujian ini dengan memakai alat DCP dan alat CBR berada di lokasi Zona 1 dari Sta 1+650 – Sta 2+150.

Tahapan pertama adalah menganalisa keadaan tanah di lokasi Pembangunan Proyek Jalan Tol Tebing Tinggi Parapat Tahap I (Zona 1), apakah tanah tersebut sebelum di timbun mengalami penurunan atau tidak. Kemudian diambil beberapa titik untuk melakukan penelitian ini. Dalam hal ini untuk pengujian pada Pembangunan Proyek Jalan Tol Tebing Tinggi Parapat Tahap 1 (Zona 1) dilakukan sekitar 500 meter dari Sta 01+650 – Sta 02+150 dengan interval 100 meter (6 titik)

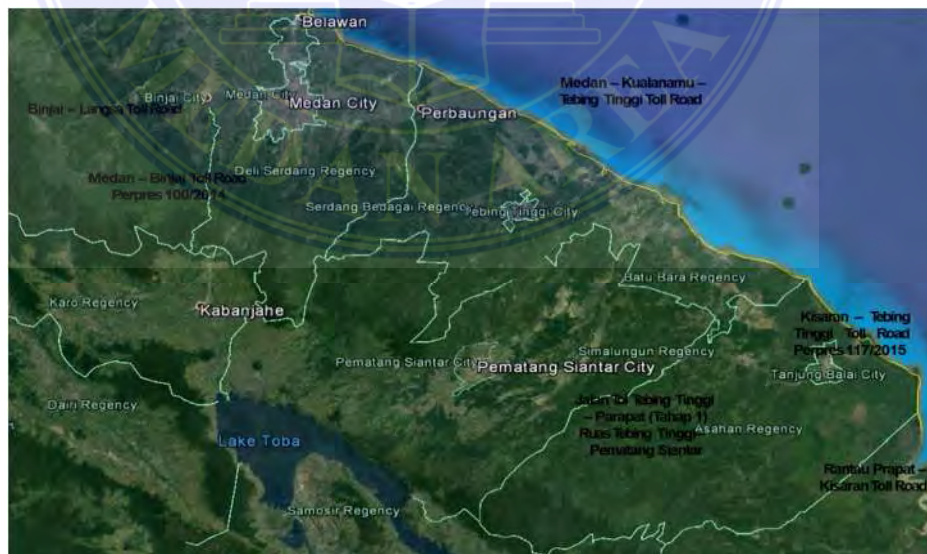
Tahapan kedua yang dilakukan dalam penelitian pada Pembangunan Proyek Jalan Tol Tebing Tinggi Parapat Tahap I (Zona 1) ini adalah melakukan pengujian daya dukung tanah dengan uji skala alat Dynamic Cone Penetrometer (DCP) dan uji California Bearing Ratio (CBR) Lapangan sebagai pembanding. Dari pengujian ini kita dapat data – data Dynamic Cone Penetrometer (DCP) dan California Bearing Ratio (CBR).

Dan hasil akhir dari pengujian ini kita dapat ketahui nilai rata – rata dari Dynamic Cone Penetrometer (DCP) dan nilai rata – rata dari California Bearing

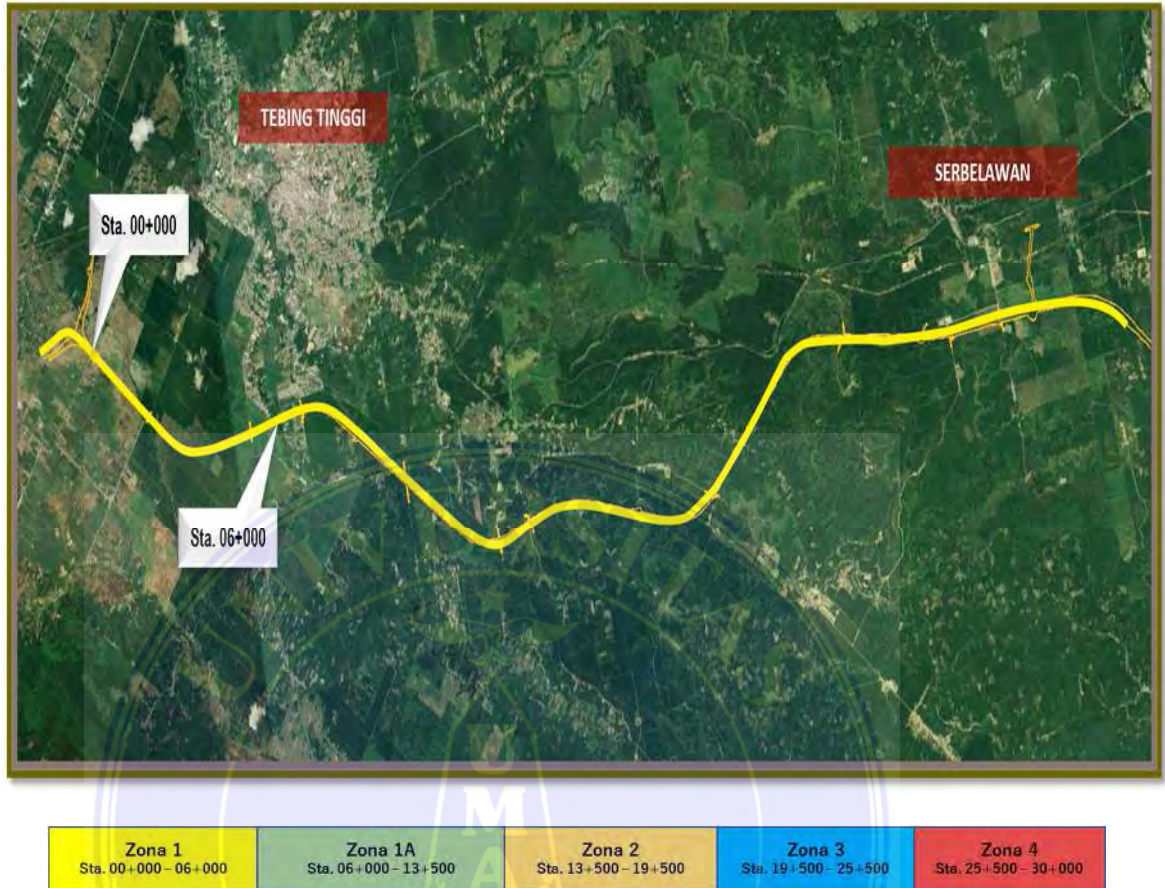
Ratio (CBR). Sehingga kita dapat mengetahui keadaan tanah dasar (subgrade) di lokasi tersebut mengalami penurunan atau tidak. Jika mengalami penurunan akan berdampak pada pekerjaan selanjutnya yaitu Pekerjaan Borrow Material (Timbunan Tanah), Pekerjaan Base A dan Pekerjaan Rigid. Didalam Pembangunan Proyek Jalan Tol Tebing Tinggi Parapat Tahap I (Zona 1) diatas timbunan tanah kita kita melaksanakan pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Base A kemudian setelah itu Lean Concrete Rigid dan kemudian Pekerjaan Rigid.

3.2. Peta Lokasi

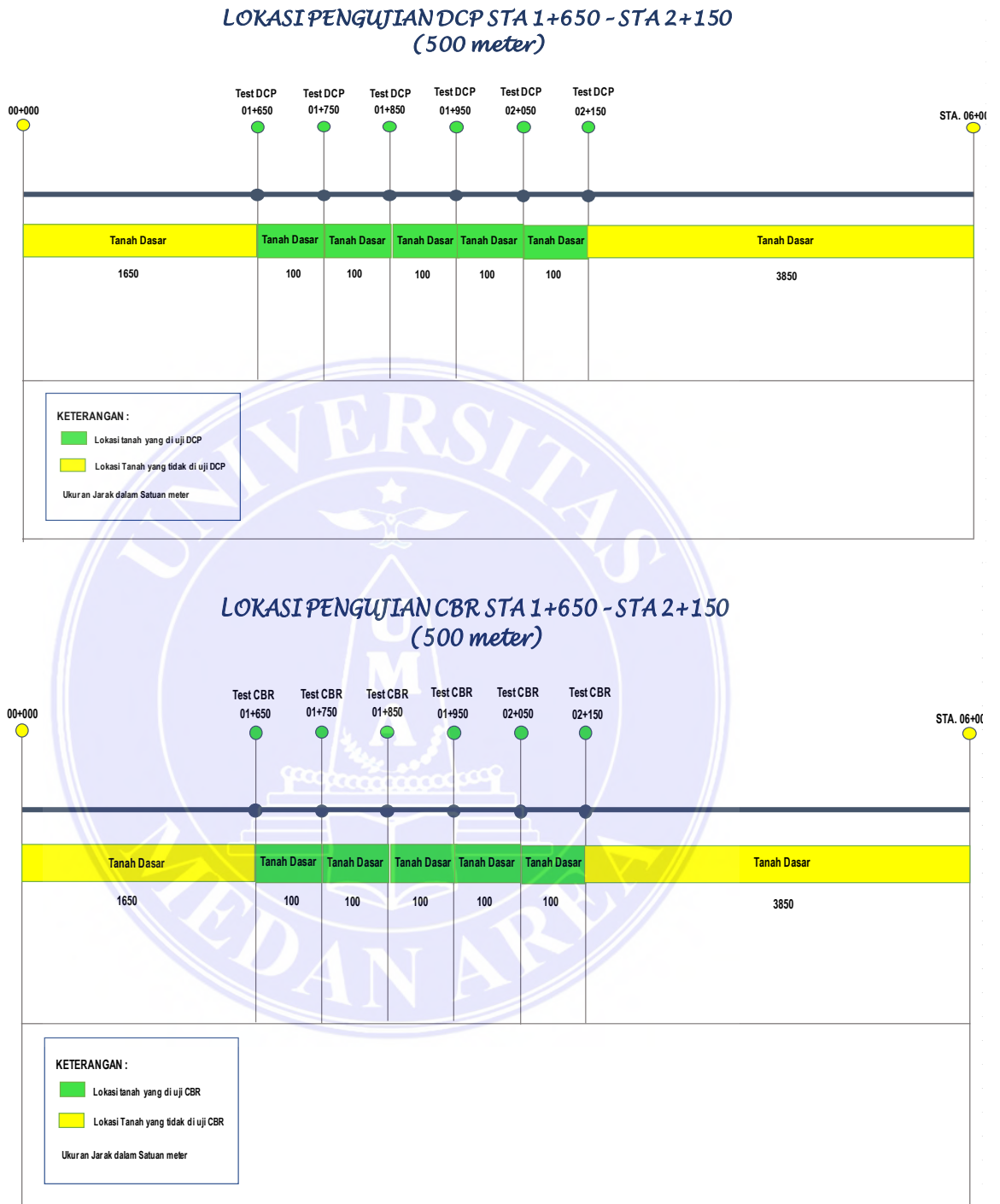
Lokasi atau tempat penelitian ini dilakukan di Proyek Pembangunan Jalan Tol Tebing Tinggi Parapat Tahap I (Zona 1) Ruas Tebing Tinggi – Pematang Siantar – Parapat Sta 00+000 – Sta 06+000 (6 km) di Kotamadya Tebing Tinggi Provinsi Sumatera Utara. Peta Lokasi Proyek dan Lokasi Proyek Sta 00+000 – Sta 06+000 dapat dilihat pada gambar 3.1 dan gambar 3.2 di bawah ini.



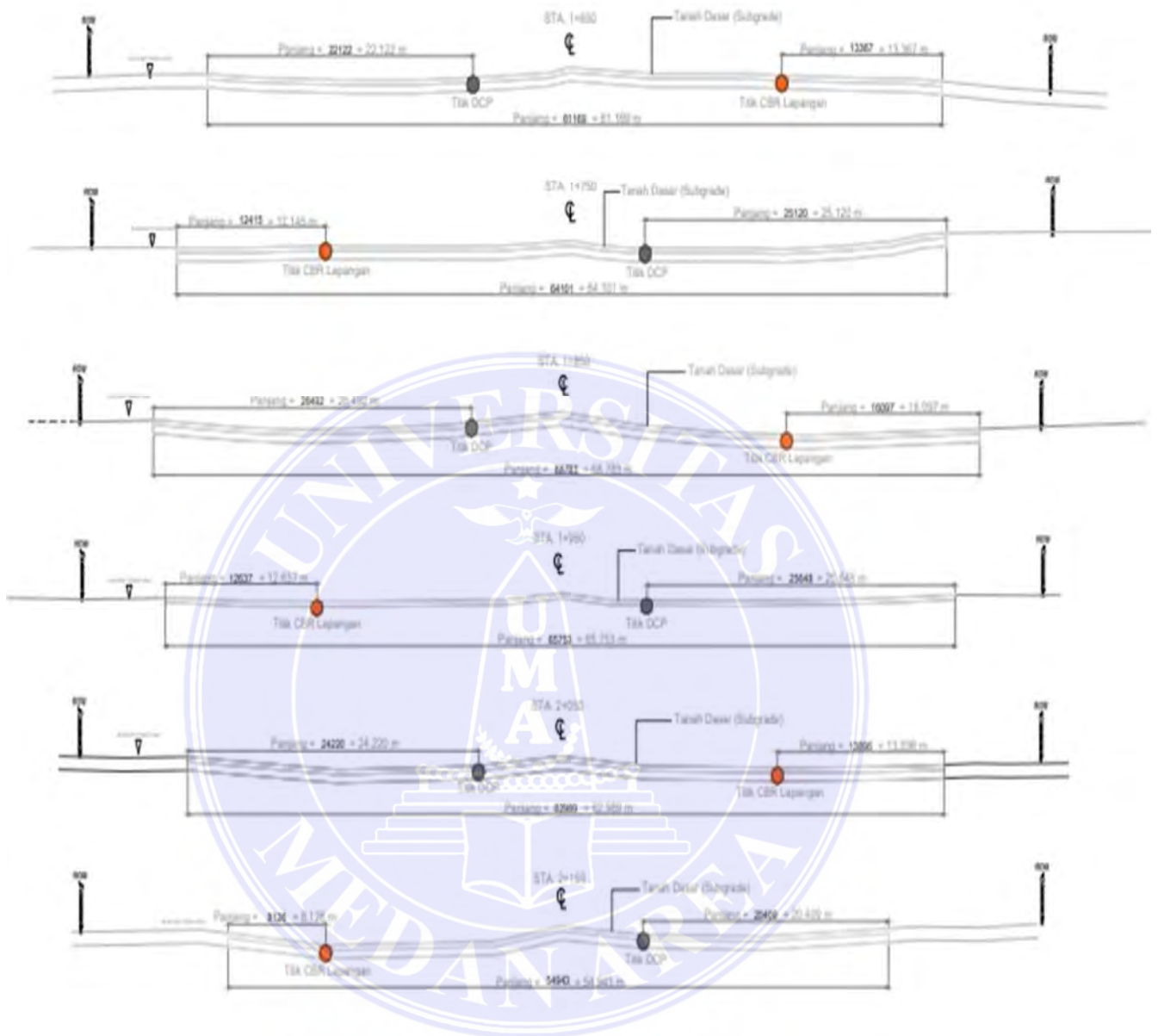
Gambar 3.1. Peta Lokasi Proyek
Sumber : Data Pembangunan Jalan Tol Tebing Tinggi Parapat Zona 1



Gambar 3.2. Lokasi Proyek Sta 00+000 – 06+000
Sumber : Data Pembangunan Jalan Tol Tebing Tinggi Parapat Zona 1



Gambar 3.3. Lokasi Pengujian DCP dan CBR
Sumber : Data Pembangunan Jalan Tol Tebing Tinggi Parapat Zona 1



Gambar 3.4. Cross Section Titik DCP dan CBR
 Sumber : Data Pembangunan Jalan Tol Tebing Tinggi Parapat Zona 1

3.3. Cara Pengambilan Data

Adapun metode pengumpulan data atau faktor pendukung dalam penyusunan skripsi Proyek Pembangunan Jalan Tol Tebing Tinggi Parapat Tahap 1 (Zona 1) Ruas Tebing Tinggi – Pematang Siantar – Parapat Sta 00+000 – Sta 06+000 (6 km) di Kotamadya Tebing Tinggi Provinsi Sumatera Utara yang di gunakan adalah :

1. Mengumpulkan data – data lapangan dari observasi lapangan atau pengujian lapangan.
2. Buku – buku perpustakaan, dan dari internet.
3. Berupa data spesifikasi teknis dari Tanah Dasar (Subgrade) dan analisa daya dukung Tanah Dasar (Subgrade).

3.4. Cara Pengolahan Data

Pada Pembangunan Jalan Tol Tebing Tinggi Parapat tahap I (Zona 1) Kotamadya Tebing Tinggi Sumatera Utara berada di lokasi Kabupaten Serdang Bedagai dan Kabupaten Batu Bara Provinsi Sumatera Utara. Metode pengambilan sample tanah dapat dilakukan dengan cara sederhana yaitu menggunakan alat penggali tanah sederhana seperti dan sebagainya yang kemudian di masukkan ke dalam wadah kantung plastik yang disediakan.

Dalam penelitian ini, penulis mengelola data sesuai dengan masalah atau kendala yang ada di Proyek Pembangunan Jalan Tol Tebing Tinggi Parapat tahap I (Zona 1) yaitu tentang Daya Dukung Tanah dengan menggunakan metode Dynamic Cone Penetrometer (DCP) dan California Bearing Ratio (CBR). Agar dapat melakukan analisa yang baik memerlukan data – data atau informasi yang

lengkap dan akurat dan disertai teori dasar yang relevan. Dan dalam pengolahan data ini kita bagi dalam 2 tahapan yaitu :

3.4.1. Tahapan Persiapan

Tahapan ini yaitu suatu awal atau mulainya pengumpulan pekerjaan pengolahan data sebelum data diolah dan di masukkan kedalam hasil yang didapat. Kemudian dalam tahap pekerjaan ini dilaksanakan pengamatan pendahuluan agar di dapat gambaran umum dalam mengidentifikasi dan merumuskan masalah yang ada di lapangan. Tahapan Persiapan pada Pembangunan Jalan Tol Tebing Tinggi Parapat tahap I (Zona 1) adalah sebagai berikut :

1. Studi pustaka atau daftar pustaka terhadap materi.
2. Menentukan kebutuhan data yang ada di lapangan dalam hal ini pada Proyek Jalan Tol Tebing Tinggi Parapat tahap I (Zona 1).
3. Mendata terkait yang dijadikan sumber data dalam hal ini menganalisa daya dukung tanah dengan metode Dynamic Cone Penetrometer (DCP) dan California Bearing Ratio (CBR) yang ada di lokasi Pembangunan Jalan Tol tersebut.

3.4.2. Tahapan Pengumpulan Data

Tahapan pengumpulan data ini adalah suatu tahap atau langkah selanjutnya setelah tahap persiapan yang dalam proses pelaksanaan sangatlah penting. Karena dari tahapan pengumpulan data ini dapat ditentukan permasalahan dan rangkaian penentuan alternative pemecahan masalah yang akan diambil. Dan data - data yang dikumpulkan akan menghasilkan Nilai Daya Dukung Tanah atau nilai CBR Lapangan.

3.5. Metode Dynamic Cone Penetrometer (DCP)

Didalam Metode Dynamic Cone Penetrometer (DCP) ini yang akan di bahas adalah peralatan Dynamic Cone Penetrometer (DCP) yang akan digunakan, pelaksanaan pekerjaan Dynamic Cone Penetrometer (DCP) dan data – data lapangan pengujian test Dynamic Cone Penetrometer (DCP).

3.5.1.Data – Data Lapangan untuk Pengujian DCP

Untuk pengujian Dynamic Cone Penetrometer (DCP) dilaksanakan di Proyek Jalan Tol Tebing Tinggi Parapat tahap I (Zona 1) Kotamadya Tebing Tinggi Sumatera Utara berada di lokasi Kabupaten Serdang Bedagai dan Kabupaten Batu Bara Provinsi Sumatera Utara dilaksanakan dengan jarak 500 m dari Sta 01+650 – Sta Sta 02+150 berdasarkan interval per 100 meter (6 titik)

Jumlah pengujian untuk Dynamic Cone Penetrometer (DCP) ada 6 pengujian. Untuk lebih jelasnya, dapat kita lihat pada tabel 3.1 di bawah ini.

Tabel 3.1. Jumlah Titik Pengujian Dynamic Cone Penetrometer (DCP)

No	Lokasi (Sta)	Jumlah Pengujian (titik)
1	1+650	1
2	1+750	1
3	1+850	1
4	1+950	1
5	2+050	1
6	2+150	1

Sumber : Data Lapangan WK 2020

3.6. Metode California Bearing Ratio (CBR) Lapangan

Seperti yang telah dijelaskan di Bab II tentang pengertian California Bearing Ratio (CBR) Lapangan. Pelaksanaan pengujian CBR lapangan ini diatur secara langsung di dalam SNI 1738-2011. Metode CBR juga yaitu dari dari pengujian beban penetrasi yang dikerjakan di lapangan.

Didalam Metode California Bearing Ratio (CBR) Lapangan ini yang akan di bahas adalah peralatan California Bearing Ratio (CBR) Lapangan yang akan digunakan, pelaksanaan pekerjaan California Bearing Ratio (CBR) Lapangan dan data – data lapangan pengujian test California Bearing Ratio (CBR) Lapangan.

3.6.1.Data – Data Lapangan untuk Pengujian CBR Lapangan

Dalam melaksanakan riset dari California Bearing Ratio (CBR) Lapangan pada Pembangunan Jalan Tol Tebing Tinggi Parapat tahap I (Zona 1) Kotamadya Tebing Tinggi Sumatera Utara berada di lokasi Kabupaten Serdang Bedagai dan Kabupaten Batu Bara Provinsi Sumatera Utara dilaksanakan dengan jarak 500 m dari Sta 01+650 – Sta Sta 02+150 berdasarkan interval per 100 meter (6 titik).

Banyaknya titik yang akan di uji untuk California Bearing Ratio (CBR) Lapangan ada 6 titik. CBR Lapangan bisa kita lihat pada tabel 3.2 dibawah ini.

Tabel 3.2. Jumlah Titik Pengujian California Bearing Ratio (CBR)

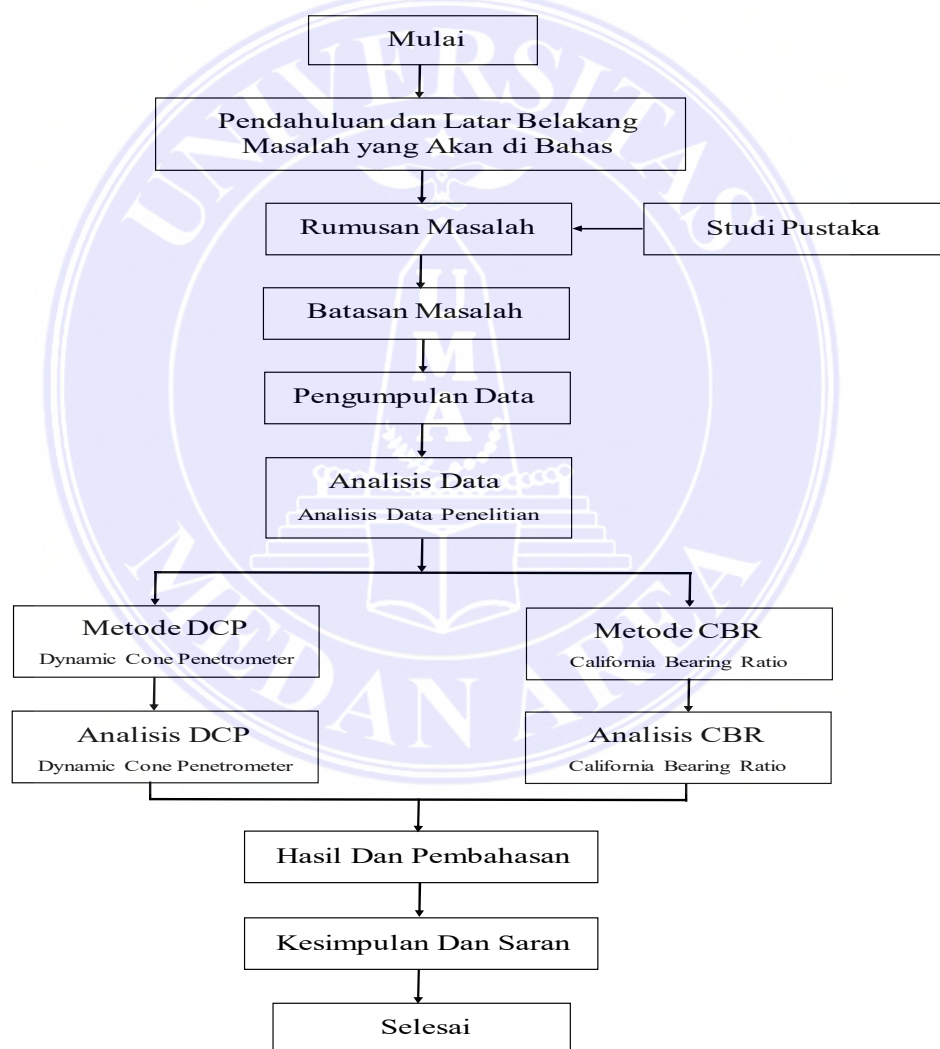
No	Lokasi (Sta)	Jumlah Pengujian (titik)
1	1+650	1
2	1+750	1
3	1+850	1
4	1+950	1
5	2+050	1
6	2+150	1

Sumber : Data Lapangan WK 2020

3.7. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir yaitu Perpaduan tentang hubungan antara variabel yang tersusun dari berbagai teori yang telah dideskripsikan, kemudian dianalisis secara kritis dan sistematis.

Pada Pembangunan Proyek Jalan Tol Tebing Tinggi Parapat Tahap I (Zona 1). Bagan alir dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.5 dibawah ini.



Gambar 3.5. Bagan Alir

Sumber : Data Pembangunan Jalan Tol Tebing Tinggi Parapat Zona 1

BAB

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan.

Setelah melakukan Analisis untuk Daya Dukung Tanah Lapisan Pondasi Jalan pada Pembangunan Jalan Tol Tebing Tinggi Parapat Tahap 1 (Zona 1), maka Kesimpulannya adalah sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil analisis data Daya Dukung Tanah pada Pembangunan Jalan Tol Tebing Tinggi Parapat Tahap 1 (Zona 1) terdapat 6 titik hasil pengujian Dynamic Cone Penetrometer (DCP) dan 6 titik hasil pengujian California Bearing Ratio (CBR) dari Sta 1+650 sampai dengan Sta 2+150 interval 100 meter.
2. Dari hasil nilai rata – rata yang didapat dari 6 titik pengujian dengan memakai alat Dynamic Cone Penetrometer (DCP), maka nilai CBR dalam % adalah 6,16%. Dari hasil ini, pengujian dengan alat DCP untuk 6 titik jika di rata ratakan hasil dari pengujian tanah dasar atau subgrade tidak perlu dilaksanakan perbaikan kembali karena tanah tidak mengalami penurunan dan bisa dilanjutkan dengan timbunan tanah (borrow material). Dan Daya Dukung Tanah memenuhi persyaratan sesuai dengan metode AASHTO T 193 dan ASTM D 1883.
3. Dari hasil nilai rata – rata yang didapat dari 6 titik yang di uji dengan memakai alat California Bearing Ratio (CBR), maka nilai CBR Lapangan % adalah 6,43%. Dari hasil ini, pengujian dengan alat CBR untuk 6 titik jika di rata ratakan hasil dari pengujian tanah dasar atau subgrade tidak perlu dilaksanakan

perbaiki kembali karena tanah tidak mengalami penurunan dan bisa dilanjutkan dengan timbunan tanah (borrow material). Dan Daya Dukung Tanah memenuhi persyaratan sesuai dengan metode AASHTO T 193 dan ASTM D 1883.

4. Dari hasil analisis data pada Dynamic Cone Penetrometer (DCP) dan California Bearing Ratio (CBR) membuktikan alat DCP dan alat CBR Lapangan untuk penentuan nilai CBR tanah di lapangan dapat digunakan untuk suatu data perencanaan konstruksi jalan khususnya pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Tebing Tinggi Parapat Tahap 1 (Zona 1).

5.2. Saran.

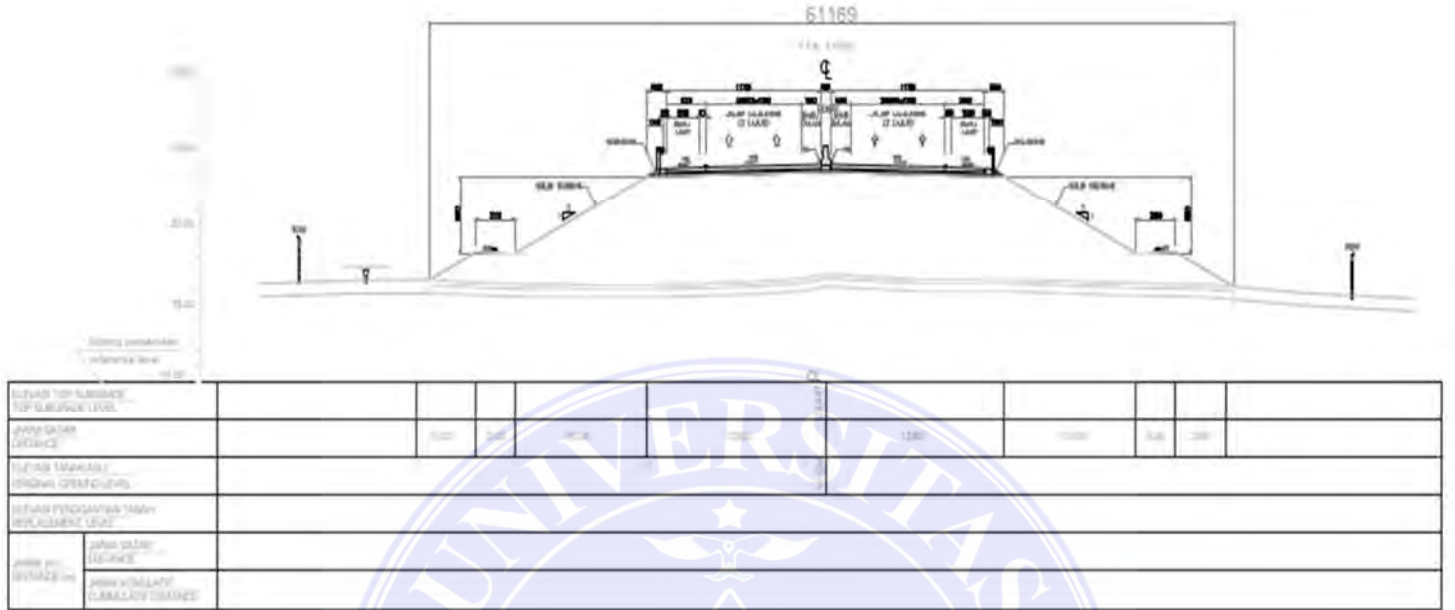
Setelah melakukan Analisis untuk Daya Dukung Tanah Lapis Pondasi Jalan pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Tebing Tinggi Parapat Tahap 1 (Zona 1), maka saran saya adalah sebagai berikut :

1. Melakukan observasi langsung ke lapangan untuk mendapatkan gambaran Analisis untuk Daya Dukung Tanah Lapisan Pondasi Jalan pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Tebing Tinggi Parapat Tahap 1 (Zona 1).
2. Dengan pengujian Analisa Daya Dukung Tanah menggunakan metode Dynamic Cone Penetrometer (DCP) dan California Bearing Ratio (CBR) hasilnya sangat akurat. Sehingga nanti kedepannya dapat menggunakan metode ini yang lebih hemat biaya dan waktunya terjangkau.

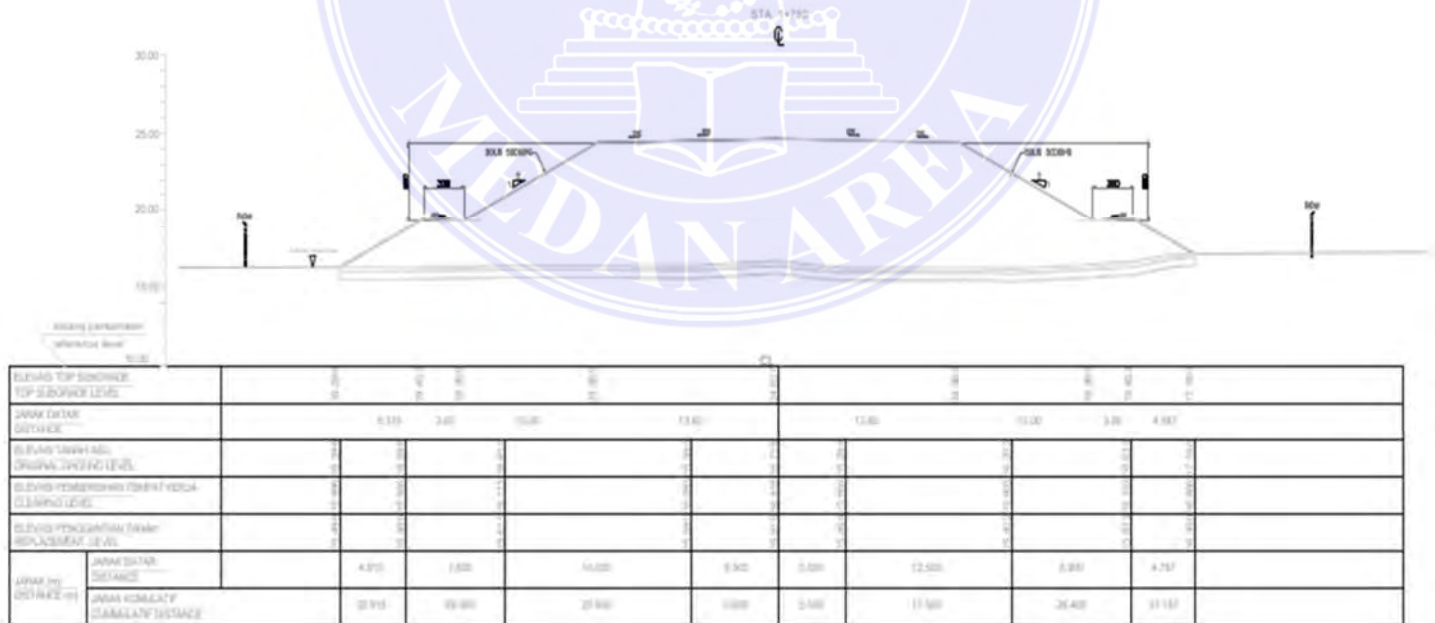
DAFTAR PUSTAKA

- Arie Syahrudin S, 2010. "Pengujian Daya Dukung Perkerasan Jalan dengan DCP"
Jurnal APTEK. Politeknik Pasir Pangaraian
- Braja M. Das, 2015 . "Mekanika Tanah Jilid 2 " Penerbit Erlangga, Jakarta
- Departemen PekerjaanUmum, 2010. Pedoman Bahan Konstruksi Bangunan Dan
Rekayasa Sipil Cara Uji California Bearing Ratio (CBR) dengan Dynamic
Cone Penetometer (DCP)
- Dr. Ir. H. Darwis, M.Sc, 2018. "Dasar – Dasar Mekanika Tanah" Yogyakarta
- Hardiyatmo, H. C., 2012. "Mekanika Tanah Jilid 1" Universitas Gajah Mada,
Yogyakarta
- M. Jafri, 2018. "Mekanika Tanah" Penerbit Erlangga. Jakarta
- Nova Mariana Pasaribu dan kawan – kawan, 2018 "Analisis Nilai CBR pada
Pekerjaan Jalan dengan Metode DCP" Jurnal Teknik. Universitas Lancang
Kuning
- Prisilia I. L. Lengkong dan kawan – kawan, 2013. "Hubungan nilai CBR Lapangan
dan nilai DCP pada tanah yang dipadat kan pada ruas jalan" Universitas
Sam Ratulangi. Minahasa Utara
- Roy Permana Yusuf, 2018. "Mekanika Tanah" Penerbit Erlangga. Jakarta
- Sasrodarsono dan kawan – kawan, 2012. " Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi"
Penerbit Pradnya Paramita. Jakarta
- Standar Nasional Indonesia (SNI) tentang Cara Uji CBR Lapangan 1738 : 2011
- Sukirman, Silvia. 2019. "Perkerasan Lentur Jalan Raya" Bandung. (Edisi Terbaru)

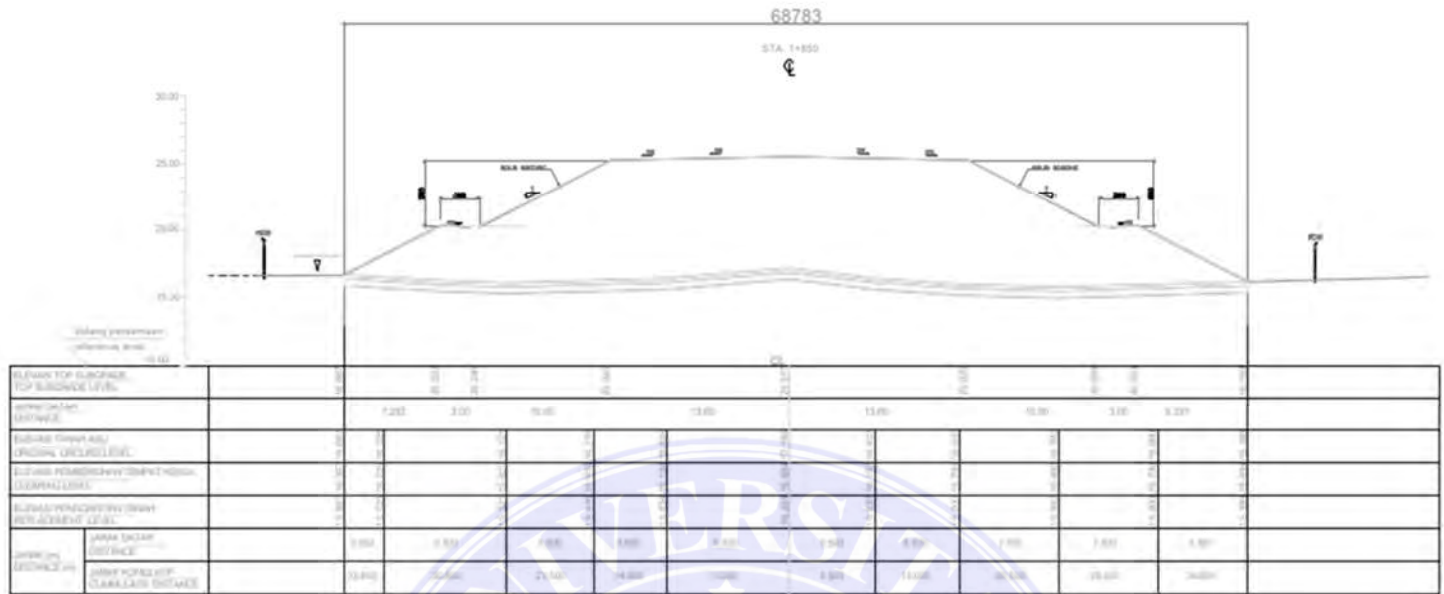
LAMPIRAN 1



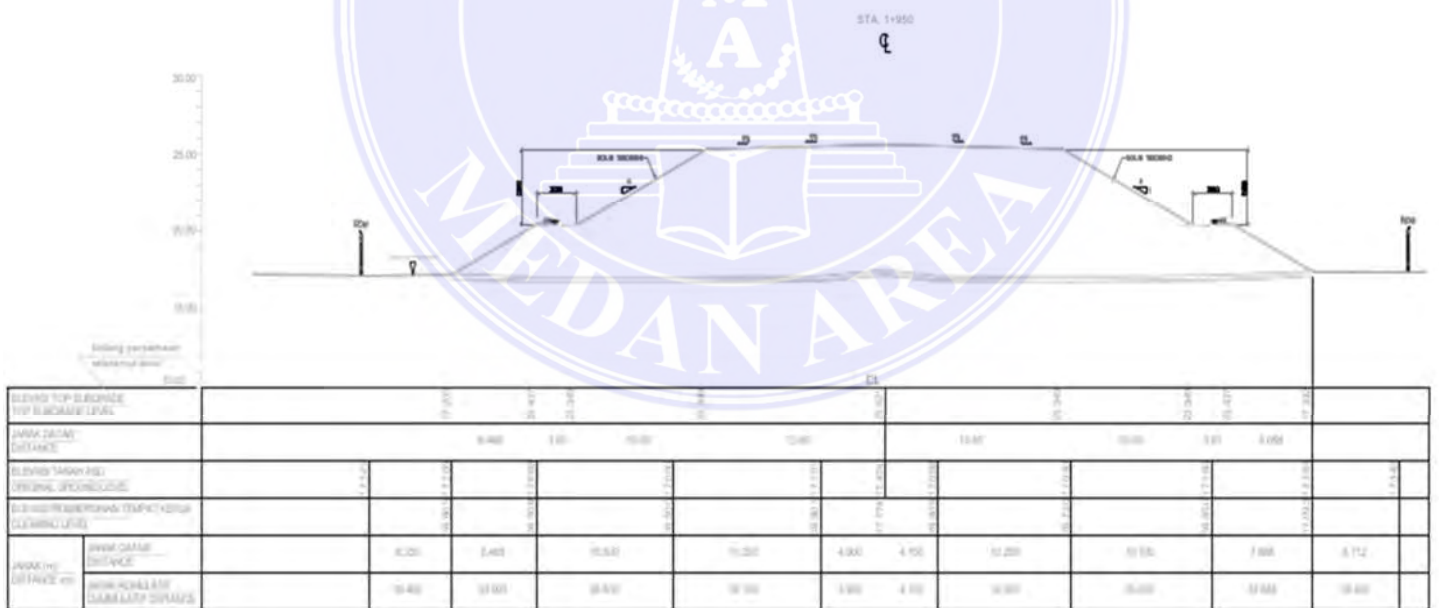
Gambar Cross Titik DCP dan CBR Sta 1+650



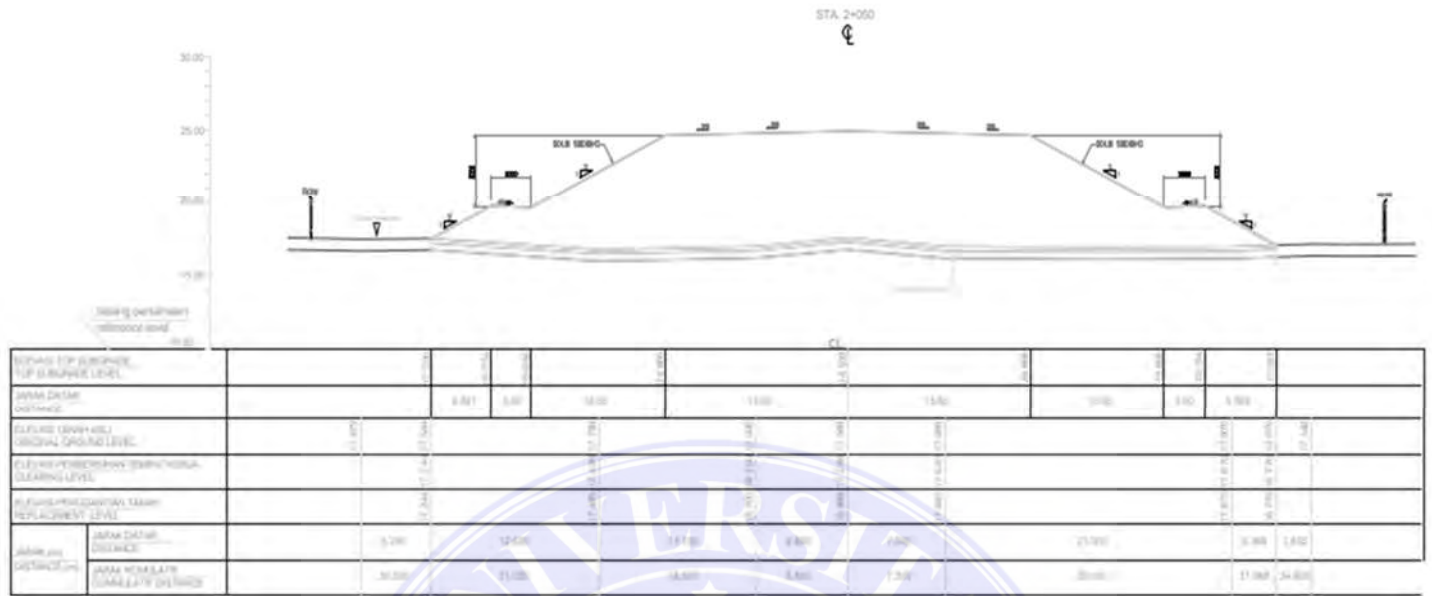
Gambar Cross Titik DCP dan CBR Sta 1+750



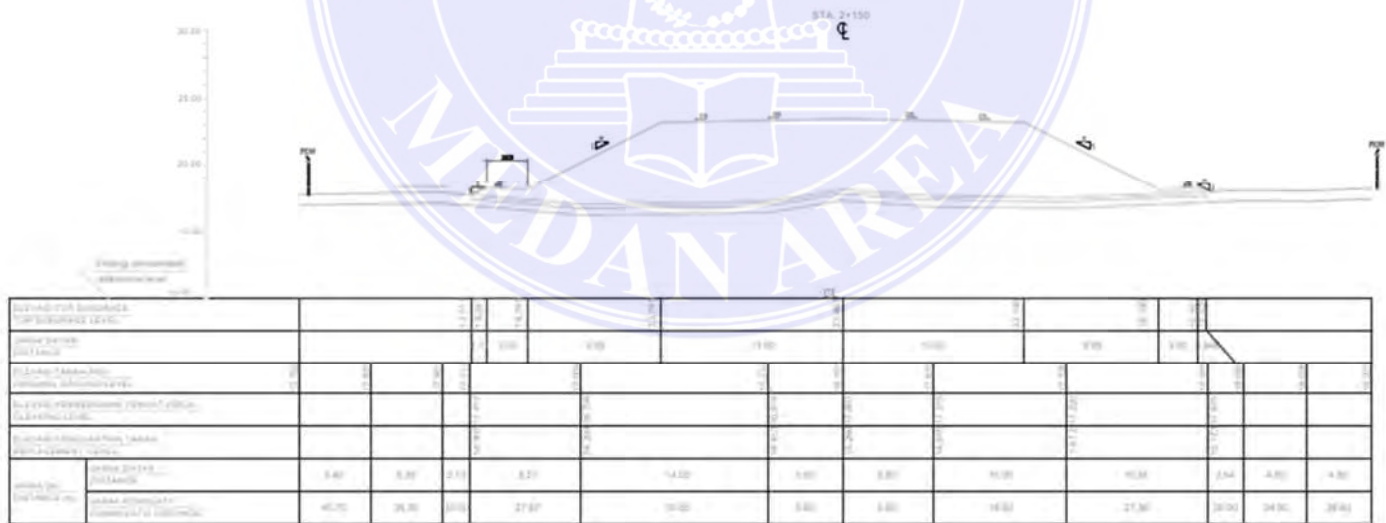
Gambar Cross Titik DCP dan CBR Sta 1+850



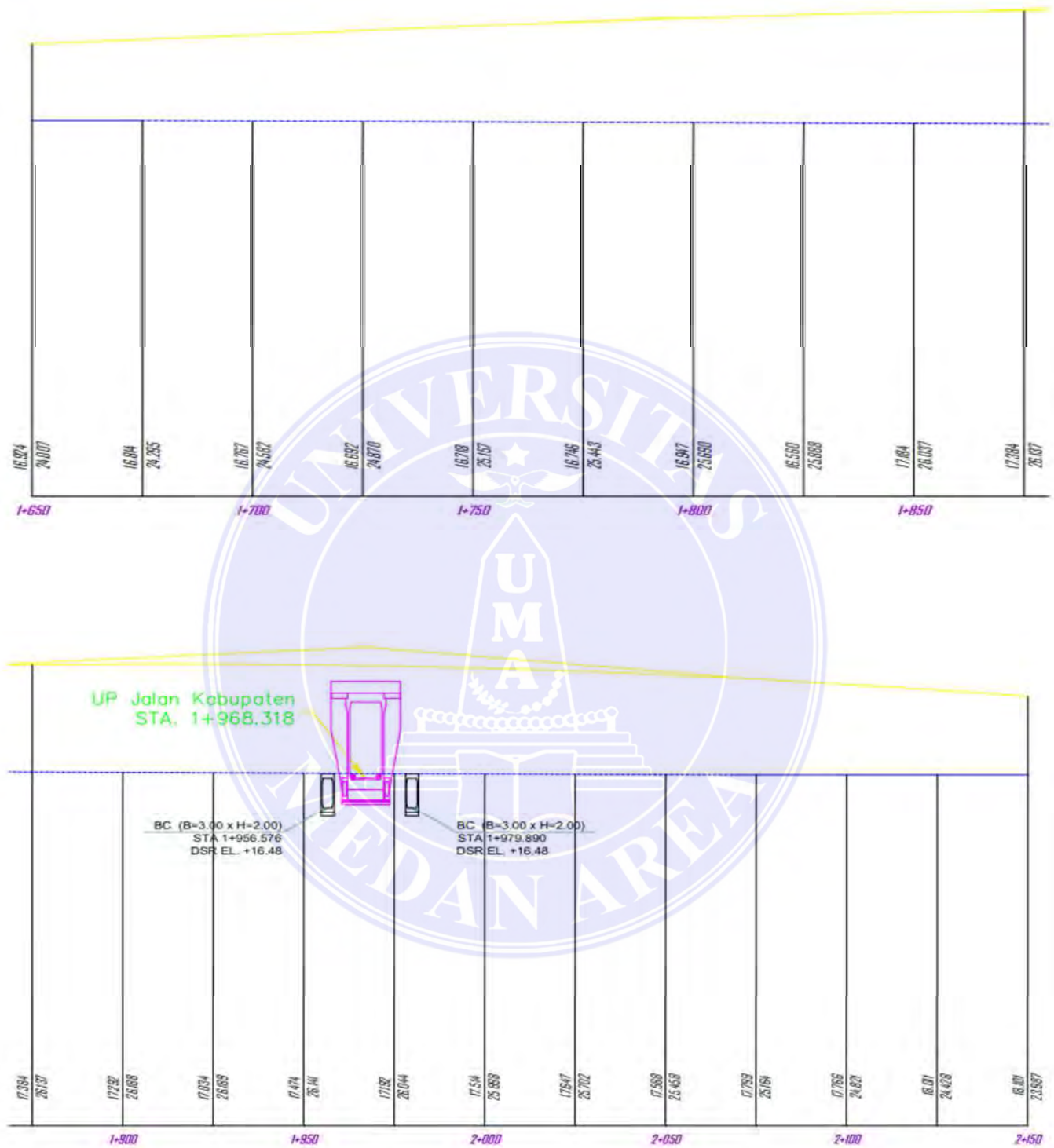
Gambar Cross Titik DCP dan CBR Sta 1+950



Gambar Cross Titik DCP dan CBR Sta 2+050



Gambar Cross Titik DCP dan CBR Sta 2+150



Gambar Long Section Titik DCP dan CBR Sta 1+650 – Sta 2+150

LAMPIRAN 2

Foto – Foto Dynamic Cone Penetrometer (DCP) =





UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 13/6/22

Access From (repository.uma.ac.id)13/6/22



UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 13/6/22

Access From (repository.uma.ac.id)13/6/22



UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 13/6/22

Access From (repository.uma.ac.id)13/6/22

Foto – Foto California Bearing Ratio (CBR) Lapangan =

