

## **BAB II LANDASAN TEORI**

### **2.1 Pengertian Tanah**

Dari sudut pandang teknik sipil, semua konstruksi proyek harus berbasis tanah. Tanah merupakan pondasi bangunan dan memegang peranan penting dalam konstruksi bangunan, dan tanah juga berperan sebagai penghubung beban bangunan di atasnya.

Secara umum tanah adalah suatu material yang tersusun dari bahan organik, partikel mineral, dan sedimen yang relatif lepas yang terletak di atas batuan dasar (Hardiyatmo, H.C., 2006). Di antara partikel-partikel ruang, ada cairan dan gas yang mengisi ruang. Ukuran partikel tanah dapat bervariasi, dan sifat fisik tanah terutama bergantung pada ukuran partikel, bentuk dan komposisi kimia (BRAJA M. Das, 1988).

### **2.2 Klasifikasi Tanah**

Sistem klasifikasi tanah ialah sistem untuk memperbaiki jenis - jenis perbedaan tanah yang memiliki karakteristik sama berdasarkan kelompok dan subkelompok dan didasarkan pada penggunaannya. Sistem klasifikasi dipergunakan untuk menjelaskan secara singkat mengenai sifat umum pada tanah, yang banyak variasi, tetapi tidak menjelaskan dengan detail. Sistem klasifikasi yang sudah ada dan dikembangkan sebagian besar didasarkan pada sifat – sifat indeks tanah dengan sederhana (Das, 1995).



klasifikasi AASHTO (*American Association of State Highway and Transportation Officials*) dan sistem klasifikasi USCS (*Uniform Soil Classification System*).

**c. Sifat Fisik Tanah**

Dalam keadaan alamnya, bumi memiliki beberapa karakteristik dasar. Karakteristik dasar ini dalam bentuk karakteristik fisik yang terkait dengan penampilan keseluruhan dan sifat tanah, yang berguna untuk menentukan jenis tanah.

**d. Ukuran butiran**

Ukuran butiran tanah bervariasi sesuai pada jenis tanah. Untuk mengetahui ukuran butiran menggunakan uji saringan yang tersusun dari lubang terbesar di atas dan menjadi terkecil dalam urutan paling bawah. Setelah menguji ayakan tersebut, bisa mengetahui jenis tanah.

**e. Kadar air**

Kadar air merupakan rasio antara berat air dengan berat butiran padat atau isi tanah dari volume tanah yang telah diuji. Metode pengujian kadar air tanah ini menggunakan acuan metode dari (ASTM D-2216-98) untuk menghitung kadar air dapat dipergunakan rumus dibawah ini :

$$w = \frac{W_w}{W_s} \times 100\% \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan :

w	= Kadar air
Ww	= Berat air
Ws	= Berat tanah kering

Sedangkan untuk menghitung kadar air tanah menurut acuan dari SNI-1965-2008 bisa menggunakan rumus sebagai berikut :

$$w = \frac{W_1 - W_2}{W_2 - W_3} \times 100\% \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan :

w	= Kadar air (%)
W1	= Berat cawan + Tanah basah (gr)
W2	= Berat cawan + Tanah kering (gr)
W3	= Berat cawan kosong (gr)
W1 – W2	= Berat air (gr)
W2 – W3	= Berat bahan kering (gr)

Besarnya kadar air dinyatakan dalam persen dengan ketelitian satu angka di belakang koma.

#### f. Berat jenis tanah

Berat jenis tanah merupakan rasio antara berat biji-bijian tanah dan berat volume pada suhu tertentu. Berat biji-bijian tanah ialah rasio antara berat biji-bijian dan kadar biji-bijian. Kemudian untuk berat badan air adalah rasio antara berat badan air dengan kadar air. Perhitungan isi air dapat di hitung dengan rumus sebagai berikut :

$$G_s = \frac{Y_s}{Y_w} = \frac{W_s}{V_2 \times Y_w} = \frac{(W_2 - W_1)}{(W_4 - W_1) - (W_3 - W_2)} \dots\dots\dots (2.3)$$

Keterangan :

Gs	= Berat jenis tanah
Ys	= Berat volume butiran
Yw	= Berat volume air
Vw	= Volume air
W1	= Berat piknometer
W2	= Berat piknometer + tanah
W3	= Berat piknometer + tanah + air
W4	= Berat piknometer + air

#### g. Berat pori

Jumlah pori-pori merupakan rasio antara jumlah kekosongan ruang dan volume butiran yang padat. Maka semakin besar jumlah pori-pori, semakin kecil pula kapasitas daya dukung tanahnya. Untuk menghitung angka pori bisa menggunakan rumus sebagai berikut :

$$e = \frac{V_v}{V_s} \dots\dots\dots (2.4)$$

Keterangan :

$e$	= Angka pori
$V_v$	= Volume pori
$V_s$	= Volume butir padat

#### h. Porositas

Porositas merupakan rasio antara volume ruang kosong dan total volume tanah. Untuk menghitung porositas dapat digunakan rumus sebagai berikut :

$$n_p = \frac{V_w}{V} \times 100\% \text{ atau } n_p = \frac{e}{1+e} \dots\dots\dots (2.5)$$

Keterangan :

- $n_p$  = Porositas  
 $e$  = Angka pori  
 $V_v$  = Volume pori  
 $V$  = Volume keseluruhan massa tanah

### i. Derajat kejenuhan

Perbandingan antara jumlah air dan volume pori-pori. Derajat kejenuhan diubah menjadi persen, biasa dibulatkan dari 0% hingga 100% atau nol hingga setidaknya satu. Jika tanah dalam keadaan jenuh, maka tingkat kejenuhannya adalah 100%, jika tanah dalam keadaan kering, derajat kejenuhannya adalah 0%.

$$S(\%) = \frac{V_w}{V} \times 100\% \dots\dots\dots (2.6)$$

Keterangan :

- $S$  = Derajat kejenuhan (%)  
 $V_v$  = Volume pori  
 $V_w$  = Volume air

### 2.3 Struktur Tanah

Struktur tanah merupakan gumpalan-gumpalan kecil dari tanah akibat melekatnya butir-butir tanah satu sama lain. Satu unit struktur disebut ped. Apabila unit-unit struktur tersebut tidak terbentuk maka dikatakan bahwa tanah tersebut tidak berstruktur. Menurut Hardiyanto, H.C. (2006). Dalam hal ini ada dua kemungkinan yaitu :

1. Butir tunggal ( single grain ) sama dengan butir-butir tanah tidak melekat

satu sama lain, contoh tanah pasir.

2. Pejal ( *massiv* ) sama dengan butir-butir tanah melekat satu sama lain dengan kuat sehingga tidak membentuk gumpalan-gumpalan ( *ped* )

Bentuk struktur tanah dibedakan menjadi :

1. Lempeng ( *platy* ) : sumbu vertikal lebih pendek dari sumbu horizontal.
2. Prismatic ( *prismatic* ) : sumbu vertikal lebih panjang dari sumbu horizontal, sisi-sisi tidak membulat.
3. Tiang ( *columnar* ) : sumbu vertikal lebih panjang dari horizontal, sisi atas membulat.
4. Gumpal bersudut ( *angular blocky* ) : sumbu vertikal sama dengan sumbu horizontal, sisi-sisi membentuk sudut tajam.
5. Gumpal membulat ( *subangular blocky* ) : sumbu vertikal sama dengan sumbu horizontal, sisi-sisi membentuk sudut membulat.
6. Granuler ( *granular* ) : membulat atau banyak sisi, masing-masing butir ped tidak porous.
7. Remah ( *crumb* ) : membulat atau banyak sisi, sangat porous.

#### **2.4 Uji Kadar Air**

Suatu tanah pada umumnya terdiri dari tiga bagian, yaitu tanah, air, dan udara. Istilah–istilah yang umum dipakai untuk hubungan berat adalah kadar air (moisture content) dan berat volume (unit weight). Definisi dari istilah tersebut adalah sebagai berikut : Kadar air didefinisikan sebagai perbandingan antara berat air yang terkandung dalam tanah dengan berat tanah tersebut, yaitu berat tanah

kering.

$$w = \frac{ww}{ws} \times 100\% \dots\dots\dots (2.7)$$

Keterangan :

Ww = berat air (weight of water)

Ws = berat butir (weight of soil)

Kadar air dari tanah selalu dinyatakan dalam persen, dalam keadaan aslinya, besarnya kadar air pada umumnya antara 15 % sampai 100%. Pemeriksaan ini dimaksudkan untuk menentukan kadar air dari contoh tanah (sampel tanah dari hasil uji sampel).

## 2.5 Dynamic Cone Penetration (DCP)

Pemeriksaan DCP (*Dynamic Cone Penetrometer*) adalah pengujian singkat guna memperoleh nilai daya tanah dan tanah dasar jalan. DCP terdiri atas kerucut di bagian bawah batang vertikal. Palu berulang kali dinaikkan dan dikurangi pada setengah batang logam untuk memperoleh pukulan yang meluas, dan skala "pukulan" vertikal di sepanjang batang digunakan untuk mengukur kedalaman penetrasi kerucut. Jumlah penetrasi dan pukulan dicatat pada lembar catatan pengujian.

Harga daya dukung tanah yang diterima pada pengujian ini dikonversikan ke dalam harga CBR. Nilai CBR yang umumnya digunakan untuk menghitung daya tanah dasar adalah penetrasi 0,1" dan penetrasi nol,2". Biaya CBR sebagai lapisan subkelas pada tanah ini tetap layak digunakan sebagai bahan dasar jalan adalah 6%.

Metode untuk pengujian dengan DCP ini dilakukan di titik kiri, tengah, dan kanan setiap jarak 150 meter dengan menggunakan metode zig-zag atau random. Didahului dengan penggalian tanah yang mau diuji dengan diameter 20 cm dengan membuang tanah permukaan yang biasanya mengandung humus digali sampai permukaan tanah yang akan diuji dengan metode DCP diperoleh. Standar pengujian dengan metode DCP ini mengacu kepada ASTM D6951.

Menurut Harison, J.A., *Correlation of CBR Dynamic Cone Penetrometer Stenght Measurement of Soil. Australian Road Research 16(2), June, 1986* dalam menentukan dan memperkirakan nilai CBR tanah atau bahan granular dapat menggunakan beberapa metode, namun yang cukup akurat dan paling murah sampai saat ini adalah dengan Penetrasi Konus Dinamis atau dikenal dengan nama *Dynamic Cone Penetrometer (DCP)*. Di samping itu DCP adalah salah satu cara pengujian satu cara pengujian tanpa merusak atau *Non Destructive Testing (NDT)*, yang digunakan untuk lapis pondasi batu pecah, pondasi bawah sirt, stabilisasi tanah dengan semen atau kapur dan tanah dasar, sumber buku panduan mektan.

## **2.6 Hasil Penelitian Terdahulu**

Dari hasil penelitian kepustakaan yang telah dilakukan dan nilai penentu kebaruan penelitian ini, diperoleh temuan sebagai berikut:

1. Penelitian Prima Eko Agustyawan berjudul “Identifikasi Kerusakan Jalan Beton Berdasarkan Jenis Kerusakan (Studi Kasus Jl. Kejaksaan Agung Desa Baron, Kecamatan Turi, Kabupaten Lamongan)” 2016, Penelitian Teknik

Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Lamongan Proyek yang menggunakan acuan bina marga dengan metode perhitungan yang ditentukan, menemukan faktor-faktor penyebab kerusakan jalan yang menghubungkan JL Kejaksaan Agung Suprpto dengan Desa Barron, Kabupaten Lamongan, Kecamatan Turi. Karena ketidakstabilan faktor tanah, sangat serius dan membutuhkan perawatan.

2. Penelitian yang dilakukan pada tahun 2017 (Maftukin dan Kartikasari, 2017) berjudul “Analisis Faktor Penyebab Rusaknya Jalan Kelas IIIA di Kawasan Lamongan”, Program Penelitian Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Islam Lamongan. Jalan Sekaran Rai, Jalan Laren Rai, Jalan Solokuro Rai, dan Jalan Bingbing Patsiran Rai diteliti, dengan nilai kerusakan masing-masing jalur adalah 80,2; 85,2; 86,2 dan 80,2. Lalu lintas puncak adalah 3375,5 smp/jam, 3320,2 smp/jam, 2053 smp/jam dan 3832,7 smp/jam. Berdasarkan hasil regresi arus lalu lintas, nilai kerusakan jalan dan waktu adalah  $y = 0,002824883.x_1 + 0,001498059.x_2 + 77,00509615$ , dengan regresi non linier ( $R^2$ ) atau korelasi antara variabel x dan y = 0,617977513 maka semakin besar gerakan massa, semakin banyak kerusakan pada garis.
3. Penelitian (Fakhryani dan Aprianti, 2015) berjudul “Analisis Daya Dukung Tanah dan Penurunan Tanah di Wilayah Pesisir Utara Kabupaten Bangka”, 2015, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Bangka Belitung, Daya Dukung Tanah dan Penurunan Tanah Relatif terhadap beban struktural keras dan sangat kaku berhubungan erat. Sedangkan daya dukung pada kedalaman 4-5 m termasuk dalam kategori daya dukung tanah sangat

keras. Penurunan yang berlangsung masih dalam batas aman dibawah 2,5 cm, setiap lokasi memiliki penurunan yang berbeda-beda, dipengaruhi oleh daya dukung tanah di setiap lokasi.

4. Penelitian oleh (Yahya 2015), dengan judul "Kerusakan Jalan Raya Akibat Tanah Mengembang" Tahun 2015, Dosen Kopertis Wilayah IV dpt pada Universitas Langlangbuana Bandung. Dalam menghadapi tanah mengembang perlu diperhitungkan adanya penurunan Kekuatan (*strength degradation*) akibat perubahan kadar air, perbedaan ketinggian permukaan lahan (*differential movement*). Tingkat kejenuhan dan indeks plastisitas tanah berpengaruh terhadap besarnya berkembangnya tanah (*swelling*).
5. Penelitian dilakukan oleh Aris Munandar (Kasus et al. 2019) berjudul "Analisis kondisi kerusakan jalan pada lapis permukaan (Studi Kasus: Jalan Adi Sucipto Sungai Raya Kubu Raya)". Mantan mahasiswa Program Penelitian Teknik Sipil 2014 Fakultas Teknik Universitas Tanjungpur Pontianak ini mengukur besaran kerusakan meliputi panjang, lebar dan kedalaman kerusakan, menghitung luas kerusakan, menganalisis kerusakan permukaan Jalan Adi Sucipto, menghitung nilai PCI total menggunakan permukaan jalan. Metode Condition Index (PCI), kemudian menentukan kerusakan perkerasan berdasarkan nilai PCI. Jalan Adi Sucipto Sungai Raya Kubu Raya tergolong analisis permukaan yang buruk dengan nilai PCI sebesar 35,65.
6. Sebuah penelitian yang dilakukan (Hardiatmo, 2016) berjudul "Alternatif untuk pengembangan perkerasan pada tanah dengan daya dukung rendah",

laporan tersebut dipublikasikan dalam Proceedings of the Local Symposium. teknik nasional Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Oktober 2016 ISBN: 978-602 -6483-02-7, diterbitkan oleh PS SI Teknik Sipil Unlam, Permukaan jalan menjadi tidak rata karena kontraksi Penyusutan lapisan bawah berkembang tidak merata. Masalah juga bisa muncul ketika trotoar tergenang air. Banjir dapat menurunkan daya dukung perkerasan jalan dan material pembentuk tanah. Solusi pelapis alternatif yang tahan terhadap banjir dan keausan yang berlebihan adalah pelapisan dengan sistem cengkraman yang lebih baik dan sistem kayu lapis.

7. Sebuah penelitian (Lumikis, 2013) berjudul “Hubungan Antara Tegangan Geser dan Nilai CBR Pada Tanah Lempung Berkembang Campuran Semen”, yang laporannya dimuat dalam Journal of Civil Static Vol. I No.6 (400-407) tahun 2013., ISSN: 2337-6732, Program Studi Pendidikan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulanga. Menurut uji pemadatan dengan proctor standar, maks adalah 1,202 kg/cm<sup>3</sup> dan opt = 41,19%. penambahan semen meningkatkan nilai CBR dan tegangan geser tanah, dimana nilai maksimum terjadi pada penambahan 10% campuran semen, nilai CBR tanah asli sebesar 0,390% meningkat menjadi 1,115%, dan nilai sudut geser pada tanah asli dengan 12,48. ° meningkat menjadi = 36,00". Nilai daya rekat tanah mencapai maksimum 4% campuran semen yaitu 3,41 t/m<sup>2</sup>. Pada saat yang sama tegangan geser tanah meningkat.
8. Studi (Fathurrozi dan Rezqi 2016), “Sifat Fisik dan Mekanik Tiang Jalan Kuala Kapuas, Laporan diterbitkan dalam POROS TEKNIK, Vol. 8, Edisi 1

(1-54), 2016, ISSN 2085 - 5761, Program Penelitian Teknik Sipil Banjarmasin, Institut Politeknik Negeri. Sistem klasifikasi American Association of Highway and Transportation Officials (AASHTO) (USCS). ) adalah A-4. Tanah yang diteliti memiliki parameter fisik dan mekanik yaitu nilai CBR 23,9% lebih tinggi dari persyaratan peraturan lalu lintas  $\geq 6\%$ , dan parameter fisik dan mekanik yang tersisa adalah: berat jenis kering  $d.1.649 \text{ kg/cm}^3$ , daya dukung  $q_u$ ,  $0,68 \text{ kg/cm}^2$ , sudut pemotongan internal,  $150$ , nilai shank  $e$ ,  $0,24 \text{ kg/cm}^2$ .

9. Penelitian oleh Prisila I.L. Lengkong dkk. Laporan berjudul "Hubungan Nilai CBR dan DCP di Laboratorium pada Tanah Padat di Jalan Wori-Likupang, Kabupaten Minakhsa Utara" telah dipublikasikan di Jurnal Peradaban Statis Vol.1 No.5, 2013, ISSN: 2337-6752 , Sam Rekayasa. Program Penelitian, Fakultas Teknik Sipil, Universitas Ratulanga. Hasil uji sifat tanah pada 5 sampel tanah yang diambil di Jalan Wori-Likupang Kabupaten Minakhsa Utara, dilanjutkan dengan klasifikasi tanah AASHTO, tergolong golongan A - 2 - 7 atau kerikil atau lempung y dari baik sampai buruk dan nilai  $y = 416,88x - 1,27$  disimpulkan dari hubungan antara bidang CBR dan DCPI.
10. Sebuah penelitian (Liliwarti, Silvianesih, dan Satwarnirat 2015) berjudul "Characterizing the Mechanical Properties of Clay Against Moisture (Unand Limau Manis Padang campus)," yang diterbitkan dalam Journal of Civil Engineering. Jilid 4. Tidak sama sekali. 1 tahun 2015 mungkin telah menyimpulkan bahwa jumlah pemeliharaan tanah liat-lanau (MH-OH) sangat dipengaruhi oleh kadar air, jika kadar air  $> 40\%$ , maka jumlah kekuatan geser

tanah (kohesi) berkurang secara signifikan. Pada saat yang sama, jumlah kekuatan aus tanah menurun sebesar  $\pm 75\%$  dibandingkan dengan negara bagian pertama. Ini menunjukkan bahwa lumpur lumpur yang kuat sangat sensitif terhadap perubahan kadar air.

11. Sebuah penelitian yang dilakukan (Martini 2009) berjudul "The Effect of Earth Density Levels on Land With Carrying Capacity," Durauro University, Paluta, yang laporannya dipublikasikan dalam jurnal SMARTek, Volume 7. Tentu saja tidak. Hasil penelitian tahun 2009 menunjukkan bahwa kepadatan tumpukan tanah 13-39% lebih rendah dari tanah in situ, dan daya dukung timbunan 50% lebih rendah dari tanah di situ. Daya dukung tanah asli. Namun, jika kepadatan lahan curah lebih tinggi dibandingkan di darat in situ (13%-39%), maka lahan yang membawa kapasitas bervariasi signifikan/meningkat tergantung kondisi lokal, yaitu 55% - 848%.
12. Sebuah studi yang dilakukan (Priana 2018) "Meneliti penyebab kerusakan jalan (studi kasus Jalan Lingkar Utara, Kota Panjang, Padang)," laporan yang diterbitkan dalam jurnal Technologies Vol. I 2018 Juara 1, Proyek Penelitian Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah, Sumatera Barat. Jenis kerusakan pada Jalan Lingkar Utara Padang Panjang Hasil survei: retakan memanjang, retakan memanjang, retakan kulit buaya, retakan kulit buaya, retakan buaya, retakan berkelok-kelok, retakan blok, bergelombang, pelumas, tonjolan, lubang, plak, plak dan sekop. Faktor-faktor yang menyebabkan kerusakan beban lalu lintas, sistem minum yang buruk, bahan bangunan trotoar yang buruk, iklim yang tidak stabil, kondisi tanah,

perencanaan lapisan trotoar yang sangat halus, dan pekerjaan implementasi yang kurang lancar.

13. Penelitian dilakukan oleh (Enden Mina, Rama Indera Kusuma dan Inten Setyowati Lestari Subowo 2016). Berjudul "Pengaruh Fly Ash Terhadap Nilai CBR dan Sifat Tanah (Studi Kasus: Jalan Raya Bojonegara km 19 Serang Banten), telah diterbitkan dalam Jurnal Fondasi, Vol 5 Edisi 2 2016. Sultan Argenti, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Altayasa. Berdasarkan hasil uji fisik tanah tergolong tanah liat anorganik plastis rendah (CL) yang lolos saringan No. 1. 200 54,34% Berdasarkan hasil uji CBR, persentase fly ash 20% dapat meningkatkan nilai CBR yaitu permeabilitas 0,1" meningkat 37,2%, dan permeabilitas 0,2" meningkat 38,6%. Sifat fisik tanah diuji dengan campuran 20% fly ash, menghasilkan pada berat jenis 3,40 dan kadar air 17,49%, Batas cair (LL) 45%, batas plastis (PL) 24,93%, indeks plastis (IP) 20,07%.
14. (Ian Juanya 2016) Penelitian ini berjudul "Analisis Sifat Tanah Timbunan dalam Hal Gradasi Tanah dan Perendaman CBR dan Nilai Tanpa Perendaman." Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Malahayati, Bandar Lamp. Diterbitkan dalam Jurnal Teknik, Vol. 1. Edisi 1, 20 April 2016. Menurut hasil survei, tes CBR sesuai dengan ASTM D1883-05 (sampel untuk tes laboratorium). Tes Bank Sentral Federasi Rusia dilakukan untuk mengkarakterisasi kekuatan dan daya dukung 9 bidang tanah yang berbeda. Eksperimen ini menggunakan CBR yang tidak berubah. Besaran CBR yang diperoleh dari sembilan lokasi di sekitar Kabupaten Lamp

Tengah berkisar antara 9,33% hingga 19% dari nilai CBR, setiap nilai CBR tercermin dalam konteks hubungan antara nilai CBR dengan gradasi bumi yang melewati filter 200%. Ya, ini mungkin direkomendasikan untuk selanjutnya

15. Sebuah penelitian oleh (Ukiman 2016) berjudul "Karakteristik daya dukung beban tanah dasar lempung merah di kampus Polines dengan uji Cbr dengan tambahan batu kapur". Jurusan Teknik Sipil Institut Politeknik Nasional Semarang. Diterbitkan oleh Wahana TEKNIK SIPIL VO. 21 21/12/2016 122 – 129. Oleh karena itu, pengaruh air terhadap material tanah meningkatkan jumlah air dalam tanah, yang biasa disebut dengan lengas tanah. Pengisi kapur yang dapat dipadatkan dengan berbagai campuran dan diuji untuk pemadatan dan daya dukung beban di laboratorium dengan pengujian CBR. Nilai CBR laboratorium digunakan untuk memandu proses pekerjaan tanah di lokasi, sehingga persyaratan konstruksi landasan jalan memenuhi persyaratan. Nilai CBR tanah liat merah ditambah kapur meningkat secara substansial, nilai CBR sekitar 16% setelah pencampuran naik menjadi 25% dari tanah asli.
16. Penelitian yang dilakukan oleh (Amri, Winayati, Lusi Dwi Putri 2021). Berjudul "Analisis Kerusakan Perkerasan Perkerasan Aspal". Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lancang Kuning, Pekanbaru. Penerbitan Jurnal Teknik Sipil Unaya, Vo.7, No. 2, Juli 2021: 112-122. Hasil analisa yang telah dilakukan adalah : sisa umur permukaan jalan 10 tahun kedepan = 12%, faktor truk  $0,553 < 1$  yang artinya jalan sudah tidak layak

lagi, nilai kerusakan derajat ringan kendaraan roda depan adalah 0,0001, bus adalah 0,0246, 2 as Truk adalah 0,0178. Tingkat kerusakannya adalah 0,0001 untuk kendaraan ringan roda belakang, 0,1245 untuk mobil penumpang, dan 0,0900 untuk truk 2 gardan, yang berarti tingkat kerusakan rata-rata untuk kendaraan ringan dan berat kurang dari 1 per gardan, dalam hal ini kerusakannya adalah tergolong Kelelahan akibat keruntuhan, beban normalnya tidak berpengaruh secara signifikan terhadap tingkat kerusakan jalan.

17. Kajian oleh (Septyanto Kurniawan, Ida Hadijah, Danang Alma Rizqi Ma'ruf 2020) berjudul “Analisis Pengaruh Daya Dukung Tanah dan Beban Kendaraan Terhadap Kerusakan Perkerasan Jalan Tol Metro-Tanjong Kali”. Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Metro. Diterbitkan oleh TAPAK Vol. 9 Edisi 2, Mei 2020. Hasil pengujian tanah menggunakan metode CBR (California Bearing Ratio) menghasilkan nilai CBR rata-rata 3,31% lebih rendah dari standar tanah dasar sebesar 6%, Hasil Survey Lalu Lintas Metro - Pelaksanaan Tanjungkari, Kecamatan Sekampung, Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung, menghasilkan peningkatan kendaraan sebesar 39,89 %, arus kendaraan berat tertinggi adalah 399 kendaraan, melebihi jalan arteri golongan IIIA. Hasil ini menunjukkan bahwa untuk mengatasi masalah ini, baik dengan meningkatkan tanah dasar atau sebaiknya menggunakan perkerasan kaku.
18. Penelitian yang dilakukan (G.Irwan Simanjutak, Adri Pramusetyo, Bambang Riyanto, Supriyono 2014) berjudul "Analisis dampak kemacetan terhadap

kinerja jalan dan usia rencana permukaan jalan yang fleksibel (menggunakan contoh jalan tol Pringsuratway, Ambara). Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Diponego. Diterbitkan oleh *Journal of Construction Works*, Volume 3 No. 3, pada tahun 2014. Hasil tinjauan menunjukkan bahwa struktur permukaan jalan yang ada hanya dapat bertahan lebih dari 5,6 tahun masa pakai rencana 10 tahun. Perhitungan menunjukkan bahwa bagian Baven-Pringsurat membutuhkan ketebalan lapisan tambahan 2,9 cm (untuk beban standar) dan 5,6 cm (untuk beban aktual). Berdasarkan hasil analisis beban lapangan yang sebenarnya, disarankan agar kendaraan memasuki 2 arah pada jembatan Pringsurat.

19. Penelitian oleh (Surta Ria N. Panjaitan, Ramlan Tambunan, Derlini Nasution 2014) berjudul "Effect of compaction on the CBR value of lime-stabilized clays", diterbitkan dalam jurnal *Al Ulum Seri Sainstek*, vol. II No.1, 2014 dan hasilnya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan kapur pada 0, 2, 4, 6, 8, dan 10% terhadap nilai CBR. Pengujian yang dilakukan dengan peralatan CBR adalah sifat fisik dan mekanik, dengan Standard Proctor untuk pemadatan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa lempung Desa Tanjung Bering Jinlangka dapat diklasifikasikan menjadi lempung plastisitas tinggi (CH) dan kelompok A-7-6. Stabilisasi dengan kapur berpengaruh terhadap sifat fisik, sehingga nilai CBR dapat ditingkatkan dari tanah aslinya.
20. Sebuah penelitian yang dilakukan (Mohammad Muntaha 2011) berjudul "Studi tentang keadaan tanah bawah permukaan jalan raya Babat-Bojonego-

Padangan". Diplamanya di bidang teknik sipil, diterbitkan dalam jurnal terapan ISSN.1907-753X Vol.9 No.1, Februari 2011. Dengan hasil penelitian yang bertujuan untuk melihat kondisi lahan bawah permukaan jalan Bojonego, jalan Padangan km 133+500, jalan babat-Bojonego km 86+400 dengan masalah permukaan jalan. Sejumlah studi geoteknik dan geofisika sedang dilakukan untuk mempelajari kondisi kekacauan jalan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada kedalaman hingga 30 meter, struktur tanah di bawah jalan adalah tanah lunak.

## **2.7 Posisi Penelitian**

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Robbie Gunawan Yahya, 2015; Aris Munanda, 2015; Yayuk Aprianti, 2015 dengan menggunakan basic link theory. Namun hal ini tidak sejalan dengan teori inti penelitian Kristadi Hardiyatmo 2016, teori utama yang menjadi dasar pengujian tersebut adalah daya dukung tanah dan biaya pemotongan daya rusak jalan.

Dalam hal penggunaan metode penelitian, Priscilla I. L. Lengkong dkk, 2013 cocok dengan yang digunakan dalam penelitian ini; Brenda Kezia Lumikis, 2013; Faisal Sharp, 2016. Namun, hal ini sangat berbeda dengan metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini, yang melibatkan pengujian DCP dan kadar air, daripada memindahkan lahan ke lokasi penelitian untuk pengujian laboratorium.

**Tabel 2.1** Persamaan, Perbedaan & Posisi Strategis Penelitian

<b>Verifikasi</b>	<b>Teori Utama</b>	<b>Metode Penelitian</b>	<b>Capaian Yang Dihasilkan</b>	<b>Novelty (Kebaruan)</b>
Persamaan	<b>Teori Utama ; Jalan ; Konstruksi Perkerasan Jalan ; Daya Dukung Tanah</b> Robby Gunawan Yahya, 2015; Aris Munandar, 2015; Yayuk Apriyanti, 2015	Survey ; Robby Gunawan Yahya, 2015; Aris Munandar,2015 Laboratorium : Yayuk Apriyanti, 2015.	Kebanyakan hanya meneliti tentang kerusakan pada jalan raya secara umum, dengan menganalisis faktor penyebabnya.	Penelitian terdahulu secara umum hanya membahas kerusakan jalan raya yang merupakan jalan primer. Penelitian ini mencoba unruk memberikan usulan terhadap kerusakan jalan poros desa yang berada diatas tanggul sungai bengawan solo.
Perbedaan	<b>Teori Utama; Jalan; Konstruksi Perkerasan Jalan; Daya Dukung Tanah</b> Hary Christiandy Hardiyatmo, 2016	Eksperimen : Hary Christiandy Hardiyatmo, 2016	Penelitian ini menghasilkan metode baru dalam menentukan pondasi jalan untuk jalan yang memiliki daya dukung tanah rendah.	Penelitian ini mencoba untuk membuat terobosan baru dalam menentukan pondasi jalan yang memiliki daya dukung tanah rendah dengan menggunakan metode cakar ayam.
Posisi penelitian	Terdapat perbedaan yang cukup nyata terhadap teori utama dan teori pendukung yang digunakan dalam penelitian ini dibandingkan dengan penelitian terdahulu.	Metode penelitian ini menggabungkan model survey dan uji coba laboratorium untuk mengetahui daya dukung tanah pada jalan yang berada di atas tanggul sungai bengawan solo.	Penelitian ini berusaha untuk menganalisis karakteristik tanah penyebab kerusakan jalan diatas tanggul sungai bengawan solo.	Mendapatkan hasil berupa struktur jalan yang sesuai dengan kondisi tersebut.

Sumber : Rancangan Penelitian, 2021.