

ANALISIS DAYA DUKUNG TANAH TERHADAP KERUSAKAN JALAN DI DESA BULUTIGO KECAMATAN LAREN KABUPATEN LAMONGAN

Miftahul Harits Abdullah¹, Rio Rahma Dhana²

¹Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Lamongan

²Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Lamongan

E-mail: rhariets30@gmail.com, riorahmadhana44@gmail.com.

ABSTRACT

Road damage in Bulutigo Village, Laren District, Lamongan Regency affects access to agricultural mobilization in Lamongan Regency. So the researchers studied the value of the carrying capacity of the soil that caused road damage on the Bulutigo Village road, Laren District, Lamongan Regency. This study also examines the factors that affect the decline in the value of the bearing capacity of the soil. Data processing shows that the road subgrade soil in Bulutigo Village, Laren District, Lamongan Regency has a low carrying capacity value in terms of water content testing with an average value of 16.66% which includes high water content, from the Atterberg limit, it is included in the class of clay soil type. has a high plastic value with a PI value of 34.61%. Meanwhile, in the CBR test, the CBR value was 6.80% which was included in the "enough" category. And in the direct shear strength test, the value of the internal shear angle (ϕ) is 15.03°.

Keywords: Road Damage, Soil, California Bearing Ratio, Direct Shear Test.

ABSTRAK

Kerusakan jalan di Desa Bulutigo, Kecamatan Laren, Kabupaten Lamongan mempengaruhi akses mobilisasi pertanian di Kabupaten Lamongan. Sehingga peneliti mengkaji nilai daya dukung tanah yang menyebabkan kerusakan jalan di ruas jalan Desa Bulutigo, Kecamatan Laren, Kabupaten Lamongan. Penelitian ini juga mengkaji faktor yang mempengaruhi menurunnya nilai daya dukung tanah. Pengolahan data menunjukkan tanah subgrade jalan di Desa Bulutigo, Kecamatan Laren, Kabupaten Lamongan memiliki nilai daya dukung rendah ditinjau dari pengujian kadar air dengan nilai rata-rata 16,66% yang termasuk kadar air tinggi, dari batasan Atterberg termasuk dalam golongan jenis tanah lempung yang memiliki nilai plastis tinggi dengan nilai PI sebesar 34,61%. Sedangkan dalam pengujian CBR didapat nilai CBR 6,80% yang termasuk kategori "cukup". Dan dalam uji kuat geser langsung didapatkan nilai sudut geser dalam (ϕ) yaitu 15,03°.

Kata kunci: Kerusakan Jalan, Tanah, California Bearing Ratio, Direct Shear Test.

1. PENDAHULUAN

Kerusakan jalan di Desa Bulutigo, Kecamatan Laren, Kabupaten Lamongan mempengaruhi akses mobilisasi pertanian di Kabupaten Lamongan. Jalan raya tersebut menghubungkan beberapa desa antara lain Desa Laren, Desa Pelangwot dan Desa Bulutigo, dimana jalan tersebut berada di atas tanggul Sungai Bengawan Solo berupa tanah timbunan sehingga karakteristik tanah di daerah tersebut memiliki kandungan air yang tinggi, Hal tersebut menjadi salah satu alasan penelitian ini dilakukan. Melalui latar belakang tersebut peneliti mengkaji nilai daya dukung tanah yang menyebabkan kerusakan jalan di ruas jalan Desa Bulutigo, Kecamatan Laren, Kabupaten Lamongan. Peneliti juga mengkaji faktor yang mempengaruhi menurunnya nilai daya dukung tanah.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya dukung tanah yang mempengaruhi kerusakan jalan

di Desa Bulutigo, Kecamatan Laren, Kabupaten Lamongan sehingga dapat dibangun jalan dengan konstruksi yang sesuai dengan karakteristik tanah.

Jalan adalah salah satu prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bagian pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukan 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 (UU No. 38 2004). Klasifikasi berdasarkan fungsi jalan dibagi menjadi jalan umum dan jalan khusus.

Lapisan perkerasan berfungsi untuk menerima dan menyebarkan beban lalu lintas tanpa menimbulkan kerusakan yang berarti pada konstruksi jalan tersebut. Konstruksi perkerasan terdiri dari *Surface Course* / lapisan permukaan, *Base Course* / Lapisan pondasi atas, *Subbase Course* / lapisan pondasi bawah, *Subgrade* /

Lapisan tanah. Contoh lapisan permukaan dapat berupa beton. (Sudrajat dan Dhana, 2021) beton menjadi bahan yang bagus sebagai bahan pembangunan.

Sukirman (1999) mengemukakan bahwa konstruksi perkerasan jalan pada umumnya ada dua jenis, yaitu perkerasan lentur (*flexible pavement*) dan perkerasan kaku (*rigid pavement*). Selain dari dua jenis perkerasan tersebut, sekarang telah banyak digunakan jenis gabungan (*composite pavement*), yaitu perpaduan antara lentur dan kaku.

Tanah dalam keadaan alami memiliki beberapa sifat-sifat dasar. Sifat-sifat dasar tersebut berupa sifat fisik yang berhubungan dengan tampilan dan karakter umum dari tanah, yang berguna untuk mengetahui jenis tanah tersebut.

Pengujian dilakukan dengan beberapa cara untuk mengetahui data daya dukung tanah. Uji Kuat Tekan Bebas (*Unconfined Compression Test*) Dalam percobaan ini didapatkan kuat tekan bebas dari suatu tanah yaitu besarnya tekanan aksial yang diperlukan untuk menekan suatu silinder tanah sampai pecah atau sebesar 20% dari tinggi tanah mengalami perpindahan bila tanah tersebut tidak pecah. Metode CBR mengkombinasikan load penetration test di laboratorium maupun di lapangan dengan design chart empiris untuk mendapatkan kekuatan tanah dan sekaligus mendapatkan tebal perkerasan jalan. Tahanan penetrasi diukur dengan jarum berdiameter 5 cm (3) yang ditekankan ke dalam massa tanah dengan kecepatan 1,25 mm/menit. Observasi dilakukan dengan pembacaan beban dan penetrasi jarum ke dalam massa tanah. Beban standar sesuai dengan penetrasi standar ditentukan dengan memakai crushed stone. Nilai CBR didapat melalui persamaan sebagai berikut:

$$CBR = \frac{\text{Beban tes}}{\text{Beban Standar}} \times 100\% \quad (1)$$

Konsolidasi adalah suatu proses pengecilan volume secara perlahan-lahan pada tanah jenuh sempurna dengan permeabilitas rendah akibat pengaliran sebagian air pori.

Penelitian sebelumnya

- a. Penelitian yang dilakukan oleh Prima Eko Agustyawan, dengan judul “Identifikasi Kerusakan Jalan Beton Ditinjau Dari Jenis Kerusakannya (Studi Kasus Jl. Jaksa Agung Suprpto dengan Desa Balun, Kecamatan Turi, Kabupaten Lamongan)” Tahun 2016, Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Lamongan, telah melakukan identifikasi faktor-faktor yang

menyebabkan kerusakan jalan penghubung Jl. Jaksa Agung Suprpto dengan Desa Balun, Kecamatan Turi, Kabupaten Lamongan dengan metode perhitungan yang mengacu pada ketentuan bina marga. Dan dihasilkan nilai kerusakan jalan (Nr) sebesar 83, Jalan mengalami kerusakan yang cukup parah dan memerlukan perbaikan dikarenakan faktor tanah yang tidak stabil.

- b. Penelitian yang dilakukan oleh (Maftukin dan Kartikasari 2017) dengan judul “Analisa Faktor Penyebab Kerusakan Jalan Kelas Iiia Di Kabupaten Lamongan” Tahun 2017, Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Lamongan. Telah menganalisis kerusakan jalan disebabkan oleh banyak faktor, antara lain faktor manusia dan faktor alam. Dengan bertambahnya jumlah kendaraan, kemungkinan jalan tersebut akan rusak dalam waktu yang relatif singkat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh volume kendaraan dengan tingkat kerusakan jalan dan hubungan antara volume kendaraan dengan tingkat kerusakan jalan. Dalam metode penelitian, ada beberapa langkah yang harus dilakukan untuk mendapatkan hasil penelitian yang meliputi melakukan studi pendahuluan untuk mengetahui karakteristik jalan. Penelitian ini dilakukan di segmen Sekaran Raya Jalan, Jalan Laren Raya, Jalan Solokuro Raya, dan Jalan Blimbing Paciran Raya beserta jalan skor kerusakan sebesar 80,2; 85,2; 86,2 dan 80,2 masing-masing. Volume lalu lintas pada jam sibuk masing-masing sebesar 3.375,5 smp/jam, 3.320,2 smp/jam, 2.053,9 smp/jam dan 3.832,7 smp/jam. Dari hasil regresi volume lalu lintas diketahui bahwa jalan dan waktu skor kerusakan adalah $y = 0,002824883.x^1 + 0,001498059.x^2 + 77,00509615$, dengan non-linier regresi (R2) atau korelasi antara variabel x dengan y adalah = 0.617977513, yang semakin tinggi volume lalu lintas maka kerusakan jalan akan semakin besar.

2. METODE

a. Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Universitas Islam Lamongan untuk menguji tanah yang di dapatkan dari lokasi penelitian. Unit analisis dalam penelitian ini adalah mencari hasil nilai kuat tekan dan nilai gaya geser tanah serta

nilai CBR tanah untuk di analisis sesuai ketentuan standar konstruksi jalan.

b. Sampel Penelitian

Pengambilan sampel tanah asli (*Undisturb*) digunakan dalam pengujian awal berupa pengecekan kandungan mineral tanah dari lokasi penelitian. Dalam pengambilan sampel tanah asli tidak boleh mengalami perubahan sifat mekanis dari tanah tersebut, pengambilan sampel tanah dilakukan pada kedalaman -0,5 meter dari muka tanah asli. Agar tanah tersebut tidak mengalami perubahan sifat mekanisnya, pengambilan sampel tanah menggunakan wadah yang tertutup agar tidak mengurangi kandungan di dalamnya, (ASTM D1452-09).

c. Lokasi Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini di laksanakan mulai dari pengambilan tanah ke lokasi penelitian yaitu di desa Bulutigo Kecamatan Laren Kabupaten Lamongan, untuk selanjutnya di bawa ke laboratorium dalam tenggat waktu dari bulan Desember 2020 – Januari 2021.

d. Proses Pengujian

Dalam proses pengujian ini di bagi menjadi lima tahap pengujian yang meliputi:

- 1) Menentukan Karakteristik tanah dengan menghitung kadar air.
- 2) Penentuan batas-batas atterberg yang meliputi batas cair dan batas plasti.
- 3) Menentukan kepadatan tanah dengan uji *California Bearing Ratio* (CBR).
- 4) Menentukan kuat geser tanah dengan uji *Direct Shear*.

3. PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang di peroleh dari pengujian di laboratorium Teknik Sipil Universitas Islam Lamongan sifat-sifat sampel tanah dasar (*subgrade*) dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1 Hasil Pengujian Laboratorium

No.	Jenis Pengujian	Satuan	Hasil Pengujian
	Kadar Air	%	16,66
	Atterberg		
	- Batas Cair (LL)	%	35,82
	- Batas Plastis (PL)	%	1,21
	- Indeks Plastis (PI)	%	34,61
	CBR Laboratorium	%	6,80
	Kuat Geser Tanah (<i>Direct Shear</i>)	Kg/cm ²	0,72

Sumber: Penelitian 2021

a. Pengujian Kadar Air

Hasil pengujian kadar air sampel tanah dasar yang di ambil di ruas jalan Desa Bulutigo Kecamatan Laren memiliki kadar air rata-rata sebesar 16,66%, sehingga dapat di simpulkan bahwa kadar air tanah sampel tersebut memiliki kadar air yang tinggi.

Kadar air yang tinggi berpengaruh terhadap kembang susut pada tanah tersebut, sehingga mempengaruhi lapis pondasi jalan di atasnya.

b. Pengujian Batas Atterberg

Batasan mengenai indeks plastis, sifat, macam tanah dan kohesinya dapat dilihat dalam Tabel 2 berikut.

Tabel 2 Nilai Indeks Plastisitas dan Macam Tanah

PI	Sifat	Macam Tanah	Kohesi
0	Nonplastis	Pasir	Nonkohesif
<7	Plastis Rendah	Lanau	Kohesif sebagian
7 - 17	Plastis Sedang	Lempung berlanau	kohesif
>17	Plastisitas tinggi	Lempung	Kohesif

Sumber: (Hardiyatmo 2016)

Berdasarkan Tabel 2 dapat di ketahui bahwa sifat dari sampel tanah yang di termasuk dalam golongan tanah lempung dengan plastisitas tinggi.

c. Pengujian CBR Laboratorium

Dari hasil pengujian CBR laboratorium diperoleh perhitungan nilai rata-rata CBR terbesar adalah pada saat pukulan 56 kali yaitu pada penurunan 1 inchi sebesar 6,4 % dan pada penurunan 2 inchi sebesar 7,05 % dan diperoleh CBR rata-rata tiap pukulan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3 Hasil Nilai CBR Rata-Rata Sebanyak 3 Kali Percobaan

Jumlah Pukulan	Nilai CBR Rata-Rata (%)
10 Pukulan	3,1
25 Pukulan	4,20
56 Pukulan	6,80

Sumber: Hasil Penelitian 2021

Dari tabel 3 diketahui hasil rata-rata nilai CBR terbesar pada 56 pukulan dengan hasil 6,80%.

Berdasarkan hasil pengujian CBR yang telah di lakukan, dapat di simpulkan bahwa sampel tanah *subgrade* ruas jalan Desa Bulutigo Kecamatan

Laren Lamongan memiliki nilai CBR yang cukup, mengacu Tabel Turnbull (1968) dalam Raharjo (1985) pada Tabel 4.

Tabel 4 Klasifikasi nilai CBR terhadap kekuatan *subgrade* jalan

CBR	General Rating	Uses
0-3	Very poor	Subgrade
3-7	Poor to fair	Subgrade
7-20	Fair	Subbase
20-50	Good	Base of subbase
>50	Excellent	Base

Sumber: Turnbull, 1968 dalam Raharjo, 1985.

d. Pengujian Geser Langsung

Hasil pengujian kuat geser dengan metode *direct shear* yang dilakukan di laboratorium di peroleh nilai sebagai berikut:

Tabel 5 Hasil Pengujian *Direct Shear*

Sampel	Kuat Geser	Sudut Geser	Kohesi
A	0,92	12,53°	0,0177
B	0,51	17,53°	0,0504
Rata-rata	0,72 kg/cm ²	15,03°	0,0340 kg/cm ²

Sumber: Penelitian 2021

Maka diperoleh Nilai sudut geser dalam (\emptyset) rata-rata sebesar 15,03°

Berdasarkan Tabel 5 Hasil Pengujian *Direct Shear*, dapat di simpulkan bahwa sampel tanah tergolong dalam jenis tanah Lempung.

4. KESIMPULAN

Dari data yang diperoleh dan dari analisa data yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

Nilai daya dukung tanah *subgrade* jalan di Desa Bulutigo Kecamatan Laren tergolong memiliki nilai dukung rendah, dengan hasil pengujian kandungan air yang tinggi yaitu sebesar 16,66%. Sedangkan pada pengujian batas-batas Atterberg dihasilkan nilai indeks plastisitas 34,61% dan termasuk dalam kategori jenis tanah lempung dengan plastisitas tinggi. Namun dari hasil pengujian CBR diketahui bahwa nilai CBR untuk *subgrade* jalan 6,8 % yang termasuk katagori “cukup”.

Faktor yang mempengaruhi menurunnya nilai daya dukung tanah ialah kandungan air yang sangat tinggi, hal itu disebabkan karena ruas jalan Desa Bulutigo Kecamatan Laren berada di area

persawahan dan tentunya banyak mengandung air, yang dimana semakin tinggi kandungan air semakin rendah nilai daya dukung tanah *subgrade* untuk menahan pembebanan di atasnya sehingga terjadi kerusakan pada lapis permukaan jalan tersebut.

Terdapat beberapa hal yang dapat dilakukan lebih lanjut sebagai masukan yang mungkin dapat berguna bagi lembaga pendidikan perguruan tinggi ataupun mahasiswa, diantaranya yaitu: Untuk menetapkan hasil uji yang direncanakan, mahasiswa harus mampu menentukan kualitas Tanah, Menentukan Jenis perkerasan yang sesuai dengan karakteristik tanah, serta harus mampu menguasai seluruh pengujian yang harus dilalui sesuai dengan standar yang berlaku.

PUSTAKA

- ASTM D2487-00. 2000. “Standard Practice for Classification of Soils for Engineering Purposes (Unified Soil Classification System) D2487-00.” *Annual book of ASTM. Committee D18.07 on Identification and Classification of Soils.*
- Hardiyatmo, Hary Christady. 2016. “Alternatif Solusi Pembangunan Perkerasan Jalan Pada Subgrade Berdaya Dukung Rendah.” *Infoteknik.*
- Maftukin, Muhammad, dan Dwi Kartikasari. 2017. “ANALISA FAKTOR PENYEBAB KERUSAKAN JALAN KELAS IIIA DI KABUPATEN LAMONGAN.” *Jurnal CIVILA.*
- Sudrajat, E, dan Dhana, R. 2021. “Pengaruh Temperatur Panas Beton Terhadap Perubahan Fisik dan Kuat Tekan Beton K-250.” *Jurnal Teknik* 13(1): 47–48.
- Sukirman, Silvia. 1999. “Perkerasan Lentur Jalan Raya.” *Buku.*
- Turnbull, W. J. 1968. “A Symposium: Appraisal of the CBR Method. Transactions of the American Society of Civil Engineers.” 1(115): 547–54.
- UU No. 38. 2004. “UU No. 38 tahun 2004 tentang Jalan.” *Peraturan Tentang jalan.*