



STUDI KOMPARASI STABILISASI TANAH DENGAN CAMPURAN KAPUR, PASIR, DAN SEMEN

(Studi Kasus Jalan Menuju Kawasan Wisata Tuk Gong Adventure)

Dwi Retna Kurniasari, Yudhi Arnandha, Ali Murtopo,

Email: dwiretna323@gmail.com, yudhiarnandha@untidar.ac.id, A.m@untidar.ac.id,

Abstrak. Tanah merupakan salah satu elemen penting sebagai bahan bangunan pada berbagai macam pekerjaan teknik sipil, disamping itu tanah juga berfungsi untuk mendukung suatu konstruksi sipil seperti pondasi bangunan gedung dan perkerasan jalan. Kondisi tanah pada jalan menuju wisata “Tuk Gong Adventure” memiliki daya dukung tanah yang rendah, akibatnya perkerasan jalan di wilayah itu sering mengalami kerusakan. Diperlukan percobaan mencampurkan beberapa macam bahan material yang bisa meningkatkan daya dukung tanah. Penelitian ini menggunakan metode pengujian. Sampel tanah untuk pengujian ini diambil di jalan menuju lokasi wisata “Tuk Gong Adventure”. Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini adalah pengujian berat jenis dan CBR. Pengujian berat jenis tanah asli mengacu pada SNI 1964:2008 Cara Uji Berat Jenis Tanah. Pengujian CBR laboratorium pada campuran tanah dengan kapur, tanah dengan pasir dan tanah dengan semen. Pengujian ini mengacu pada SNI 1744:2012 Metode Uji CBR Laboratorium. Hasil pengujian berat jenis tanah menunjukkan jenis tanah asli adalah tanah liat. Hasil mengujian CBR menunjukkan hasil pencampuran tanah asli dengan kapur, semen atau pasir berpengaruh terhadap peningkatan nilai CBR tanah asli. Pencampuran tanah asli dan 18% semen menghasilkan campuran dengan nilai CBR paling tinggi dengan peningkatan sebesar 527,39%. CBR pada campuran tanah dan semen memiliki nilai CBR 39,08%.

Kata kunci: CBR, CBR Laboratorium, Daya Dukung Tanah

Abstract. Soil is one of the important elements as a building material in various kinds of civil engineering work, besides that land also functions to support civil construction such as building foundations and road pavements. The condition of the soil on the road leading to the "Tuk Gong Adventure" tour has a low soil bearing capacity, as a result of which the road pavement in the area is often damaged. Experiments are needed to mix several kinds of materials that can increase the carrying capacity of the soil. This study uses the test method. The soil sample for this test was taken on the road to the "Tuk Gong Adventure" tourist site. The tests carried out in this study were specific gravity and CBR tests. The original soil specific gravity test refers to SNI 1964:2008 Method of Soil Specific Gravity Test. Laboratory CBR testing on a mixture of soil with lime, soil with sand and soil with cement. This test refers to SNI 1744:2012 Laboratory CBR Test Method. The results of the soil specific gravity test show that the original soil type is clay. The results of the CBR test showed that the results of mixing native soil with lime, cement or sand had an effect on increasing the original soil CBR value. Mixing native soil and 18% cement produces a mixture with the highest CBR value with an increase of 527.39%. The CBR of the mixture of soil and cement has a CBR value of 39.08%.

Keywords: CBR, Laboratory CBR, Soil Bearing Capacity

PENDAHULUAN

Tanah merupakan salah satu elemen penting sebagai bahan bangunan pada berbagai macam pekerjaan teknik sipil, disamping itu tanah berfungsi juga untuk mendukung suatu konstruksi sipil seperti pondasi bangunan gedung dan perkerasan jalan. Tanah terdiri dari komponen padat yang berinteraksi dengan cairan dan udara. Komponen dalam tanah sering memiliki kondisi tidak seimbang yang dipengaruhi oleh suhu udara. Angin dan sinar matahari (Oktaviana dkk, 2021). Sifat tanah yang tidak selalu memiliki kualitas sesuai dengan harapan dapat menyebabkan kerusakan pada konstruksi di atasnya. Proses stabilisasi tanah secara konvensional saat ini belum mampu merubah sifat kembang susut tanah, sehingga walaupun suatu perkerasan atau konstruksi jalan tersebut sudah dipadatkan, akan cepat mengalami kerusakan dikarenakan sifat-sifat buruk tanah dibawahnya masih ada. Melihat perkembangan yang terjadi dilapangan, teknologi stabilisasi tanah telah mengalami peningkatan. Untuk meningkatkan nilai daya dukung tanah tersebut maka tanah harus dicampur dengan beberapa bahan atau zat kimia (Fathonah dkk, 2020).

Pariwisata adalah salah satu cara untuk meningkatkan perekonomian. Akses jalan yang baik merupakan faktor utama untuk mengembangkan sebuah tempat wisata. Tanpa akses jalan yang baik akan mengakibatkan tempat wisata tersebut sulit dijangkau. Pada jalan menuju kawasan wisata “Tuk Gong Adventure” sering terjadi kerusakan akibat rendahnya mutu tanah di wilayah itu. Rendahnya mutu tanah mengakibatkan daya dukung tanah menurun, akibatnya setiap dilalukan perkerasan jalan tidak bertahan lama. Peningkatan mutu tanah dapat dilakukan menggunakan campuran pasir, kapur dan semen dengan kadar tertentu.

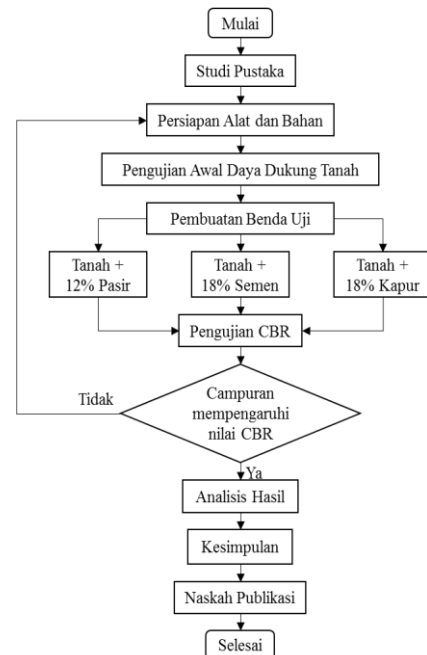
Berdasarkan pernyataan di atas dilakukan penelitian tentang kestabilan tanah

di kawasan wisata “Tuk Gong Adventure” dengan Judul “Stabilisasi Jalan Wisata Tuk Gong Adventure”. Pada penelitian ini akan dilakukan perbandingan variasi bahan campuran untuk stabilisasi tanah liat. Penelitian ini diharapkan dapat memperbaiki kualitas tanah yang digunakan untuk menuju lokasi wisata “Tuk Gong Adventure” yang berlokasi di Dusun Karangampel, Kelurahan Tampirwetan, Kecamatan Candimulyo, Kabupaten Magelang.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode pengujian. Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini adalah pengujian berat jenis dan CBR. Pengujian berat jenis tanah asli mengacu pada SNI 1964:2008 Cara Uji Berat Jenis Tanah. Pengujian CBR laboratorium pada campuran tanah dengan kapur, tanah dengan pasir dan tanah dengan semen. Pengujian ini mengacu pada SNI 1744:2012 Metode Uji CBR Laboratorium.

Adapun langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar berikut:



Gambar 1. Diagram Alir



HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Berat Jenis

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui jenis tanah. Hasil analisa pengujian berat jenis tanah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil Pengujian Berat Jenis

Keterangan		Piknometer		
		1	2	3
Berat Piknometer + contoh	(gram)	58	61,1	62,2
Berat Piknometer	(gram)	40,3	41,3	42,7
Berat Tanah	(gram)	17,7	19,8	19,5
Berat piknometer + air + tanah	(gram)	159,3	159,7	159,1
Berat piknometer + air	(gram)	148,5	147,5	147,1
	(gram)	166,2	167,3	166,6
Isi tanah	(cm ³)	6,9	7,6	7,5
Berat Jenis (Gs)		2,565	2,605	2,600
Rata – Rata		2,590		
Jenis Tanah		Lempung organik		

Hasil Pengujian CBR Tanah Asli

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui daya dukung tanah asli sebelum dilakukan pencampuran material. Hasil analisa pengujian CBR laboratorium pada

tanah asli dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Analisa Pengujian CBR Laboratorium pada Tanah Asli

Waktu (menit)	Penetrasi		Pembacaan dial			Beban (Lb) k = 30,323		
	(m)	(in)	1	2	3	1	2	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,25	0,32	0,0125	1	1	1	30,32	30,32	30,32
0,5	0,64	0,025	2	2	2	60,65	60,65	60,65
1	1,27	0,05	4	4	4	121,29	121,29	121,29
1,5	1,9	0,075	5	4,5	5	151,62	136,45	166,78
2	2,54	0,1	6	6	6	181,94	181,94	181,94
3	3,81	0,15	8	10	9	242,58	303,23	272,91
4	5,08	0,2	11	11	11	333,55	333,55	333,55
6	7,62	0,3	14	13	14	439,68	409,36	424,52
8	10,16	0,4	15	15	15	470,01	470,01	470,01
10	12,7	0,5	15	16	17	470,01	500,33	515,49
Nilai CBR pada 0,1 Inchi (%)						6,0	6,0	6,0
Nilai CBR pada 0,2 Inchi (%)						7,4	7,4	7,4
Kategori						Sedang		

Hasil Pengujian CBR Tanah dengan Campuran Kapur

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya dukung tanah yang telah dicampur dengan 18% kapur. Hasil analisa pengujian CBR laboratorium pada tanah dengan campuran 18% kapur dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Analisa Pengujian CBR Laboratorium pada Tanah dengan Campuran 18% Kapur

Waktu (menit)	Penetrasi		Pembacaan dial			Beban (Lb) k = 30,323		
	(m)	(in)	1	2	3	1	2	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,25	0,32	0,0125	2	2,5	3	60,65	75,81	90,97
0,5	0,64	0,025	5	5	5	151,62	151,62	151,62
1	1,27	0,05	13	13	13	394,20	394,20	394,20
1,5	1,9	0,075	22	23	24	682,27	697,43	727,75
2	2,54	0,1	27	26	25	818,72	788,40	758,08



3	3,8 1	0,1 5	41 41	41 42	1243 1258	1273 1273	
4	5,0 8	0,2	52 52	52 52	1576 1576	1576 1576	
6	7,6 2	0,3	72 72	72 72	2183 2183	2183 2183	
8	10, 16	0,4 .5	86 87	87 87	2622 2638	2653 2653	
10	12, 7	0,5	96 96	96 96	2911 2911	2911 2911	
Nilai CBR pada 0,1 Inchi (%)					27,2 9	26,2 8	25,2 7
Nilai CBR pada 0,2 Inchi (%)					35,0 4	35,0 4	35,0 4
Kategori					Baik		

Hasil Pengujian CBR Tanah dengan Campuran Semen

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui daya dukung tanah yang telah dicampur dengan 18% semen. Hasil analisa pengujian CBR laboratorium pada tanah dengan campuran 18% semen dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil Analisa Pengujian CBR Laboratorium pada Tanah dengan Campuran 18% Semen

Waktu	Penetrasi		Pembacaan dial			Beban (Lb) k = 30,323		
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,25	0,3 2	0,01 25	7 7	7 7	7 7	212, 26	212, 26	212, 26
0,5	0,6 4	0,02 5	14 14	14 14	1 4	424, 52	424, 52	424, 52
1	1,2 7	0,05	22 20	20 2	667, 11	606, 46	636, 78	
2	2,5 4	0,1	34 36	36 3	1030 5	1091 98	1061 63	
3	3,8 1	0,15 .5	45 44	44 5	1379 70	1349 37	1364 54	
4	5,0 8	0,2	58 58	58 5	1758 73	1758 73	1758 73	
6	7,6 2	0,3	74 74	74 7	2243 4	2243 90	2243 90	
8	10, 16	0,4	90 92	92 1	2729 07	2789 72	2759 39	
10	12, 7	0,5	10 10	10 0	3032 30	3032 30	3032 30	
Nilai CBR pada 0,1 Inchi (%)					34,3 7	36,3 9	35,3 8	
Nilai CBR pada 0,2 Inchi (%)					39,0 8	39,0 8	39,0 8	
Kategori					Baik			

Hasil Pengujian CBR Tanah dengan Campuran Pasir

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui daya dukung tanah yang telah dicampur dengan 12% Pasir. Hasil analisa

pengujian CBR laboratorium pada tanah dengan campuran 12% pasir dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Hasil Analisa Pengujian CBR Laboratorium pada Tanah dengan Campuran 12% Pasir

Waktu (menit)	Penetrasi (mm)	Pembacaan dial			Beban (Lb)		
		1	2	3	1	2	3
0	0	0	0	0	0	0	0
0,25	0,32	1	1	1	30,32	30,32	30,32
0,5	0,64	3	3	3	90,97	90,97	90,97
1	1,27	7,5	8	8,5	227,4 2	242,5 8	257,7 5
1,5	1,91	16	1 5	14	485,1 7	454,8 5	424,5 2
2	2,54	21	2 0	19	636,7 8	606,4 6	576,1 4
3	3,81	30, 5	3 0	19, 5	924,8 5	909,6 9	591,3 0
4	5,08	42	4 2	42	1273, 57	1273, 57	1273, 57
6	7,62	59	5 9	59	1789, 06	1789, 06	1789, 06
8	10,16	73, 5	7 4	74, 5	2228, 74	2243, 90	2259, 06
10	12,7	84	8 4	84	2547, 13	2547, 13	2547, 13
Nilai CBR pada 5,08 mm (%)					28,30	28,30	28,30
Kategori					Baik		

Analisa pengaruh pencampuran tanah terhadap peningkatan nilai CBR

Hasil pengujian CBR laboratorium ditunjukkan pada Tabel 1, Tabel 2, Tabel 3, dan Tabel 4. hasil pengujian CBR dibandingkan agar ditemukan hasil yang maksimal. Perbandingan nilai CBR dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Perbandingan Nilai CBR

Variasi	Nilai CBR (%)	Kategori
Tanah asli	7,41	Sedang
Tanah + 18% Kapur	35,04	Baik
Tanah + 18% Semen	39,08	Baik
Tanah + 12% Pasir	28,30	Baik

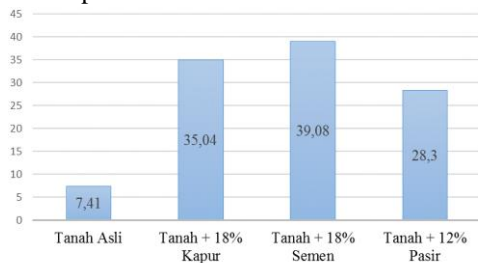
Berdasarkan Tabel 6 dapat disimpulkan bahwa pencampuran tanah asli dengan material dapat meningkatkan nilai CBR tanah.

Pembahasan Penelitian

Pada Tabel 1 menunjukkan hasil pengujian berat jenis tanah. Tanah dapat

dikategorikan sebagai lempung organik. Tanah lempung organik merupakan salah satu jenis tanah lempung yang memiliki daya dukung rendah dan potensi pengembangan (*swelling*) yang besar. Kondisi tanah dengan potensi pengembangan yang besar mengakibatkan menurunnya daya tanah dukung tanah pada saat tertentu.

Berdasarkan hasil laboratorium yang ditunjukkan pada Tabel 6 menunjukkan pencampuran tanah liat dengan kapur, semen, dan pasir meingkatkan nilai CBR. Perbandingan nilai CBR dapat kita lihat pada Gambar 2. Peningkatan nilai CBR dapat dilihat pada Tabel 7.



Gambar 1 Perbandingan nilai CBR

Tabel 7 Peningkatan Nilai CBR

Variasi	Nilai CBR (%)	Penikatan (%)
Tanah asli	7,41	100,00
Tanah + 18% Kapur	35,04	472,87
Tanah + 18% Semen	39,08	527,44

Berdasarkan Tabel 7 dapat diperhatikan peningkatan CBR tanah setelah di berikan campuran. Pada pencampuran tanah asli dengan 18% kapur nilai CBR tanah mengalami peningkatan sebesar 472,87%, pada pencampuran dengan 18% semen nilai CBR tanah meningkat sebesar 527,39% dan pada pencampuran dengan 12% pasir nilai CBR meningkat sebesar 381,92%.

Peningkatan nilai CBR pada campuran kapur dan campuran semen lebih besar diripada campuran pasir. Hal ini disebabkan

oleh mineral *montmorillonite* yang terkandung pada tanah liat berinteraksi dalam pemeraman selama 24 jam dengan mineral *aragonite* yang terkandung dalam kapur dan semen.

KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil pengujian berat jenis dan mengacu pada Tabel nilai berat jenis maka dapat disimpulkan bahwa jenis tanah di jalan menuju “Tuk Gong Adventure” adalah tanah liat organik.
2. Berdasarkan hasil pengujian CBR laboratorium dapat disimpulkan bahwa pencampuran tanah asli dengan kapur, semen atau pasir berpengaruh terhadap peningkatan nilai CBR tanah asli.
3. Pencampuran tanah asli dan 18% semen menghasilkan campuran dengan nilai CBR paling tinggi dengan peningkatan sebesar 527,39%. CBR pada campuran tanah dan semen memiliki nilai CBR 39,08%.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. 2012. SNI 1744:2012. Metode Uji CBR Laboratorium.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. SNI 1964:2008. Cara Uji Berat Jenis Tanah.
- Das, B. M., Endah, N., & Mochtar, I. B. (1995). Mekanika Tanah. Jakarta, Jakarta, Indonesia: Erlangga.
- Dwina, D. O., Nazarudin, Kumalasari, D., & Fitriani, E. (2021, April 28). Stabilisasi Tanah Gambut dengan Penambahan Material Kapur dan Fly Ash dari Sisa Pembakaran Cangkang Sawit Sebagai Subgrade Jalan. Jurnal Jurusan Teknik Sipil Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Vol 10 No 1, 25-32.
- Fathonah, W., Mina, E., Kusuma, R. I., & Ihsan, D. Y. (2020). Stabilisasi Tanah Menggunakan Semen Slag Serta Pengaruhnya Terhadap Nilai California Bearing Ratio (CBR) (Studi Kasus: Jl.



- Munjul, Kp. Ciherang, Desa Pasir Tenjo, Kecamatan Sindang Resmi, Kabupaten Pandeglang). Jurusan Teknik Sipil Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Vol. 9, No. 1, 87-93.
- Hardiyatmo, H. C. (2012). Tanah Longsor & Erosi: Kejadian dan Penanganan. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Lukman, M., & Hartatiek, Y. (2012). Sintesis Biomaterial Komposit CaO-SiO₂ Berbasis Material Alam (Batuan Kapur dan Pasir Kuarsa) dengan Variasi Suhu Pemanasan dan Pengaruhnya Terhadap Porositas, Kekerasan dan Mikrostruktur. *Journal Sains*, Vol. 2 No. 1.
- Oktaviana, S. F., Sarie, F., & Hendri, O. (2021, Juni). Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Campuran Abu Ampas Tebu, Semen Portland, dan Abu Terbang Terhadap Kuat Geser dan Daya Dukung Tanah. *JURNAL KACAPURI*, Vol. 4, No. 1, 67-77.
- Riwayati, R. S., & Yuniar, R. (2018, November). Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Campuran Kapur Untuk Lapisan Tanah Dasar Konstruksi. *Jurnal Teknik Sipil UNPAL*, Vol 8, No 2, 104-111.
- Sabardiansyah, R., Gusrizal, & Sulaiman, A. (2022, Maret). Stabilisasi Tanah Lempung Ekspansif Menggunakan Fly Ash Dan Abu Bata Terhadap Nilai California Bearing Ratio. *Jurnal Sipil Sains Terapan*, Vol. 05, No 01, 59-65.
- Soedarsono, & Djoko, U. (1993). *Konstruksi Jalan Raya*. Jakarta: Badan Penerbit.
- Sucipto, E. (2007). Hubungan Pemaparan Pertikel Debu pada Pengolahan Batu Kapur Terhadap Penurunan Kapasitas Fungsi Paru. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Sugiyono. (2005). *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Waruwu, A., Zega, O., Rano, D., Maurent, B., Panjaitan, T., & Harefa, S. (2021, Juli). Kajian Nilai California Bearing Ratio (Cbr) pada Tanah Lempung Lunak dengan Variasi Tebal Stabilisasi Menggunakan Abu Vulkanik. *Jurnal Rekayasa Sipil (JRS-UNAND)*, Vol. 17 No. 2, 118-130.
- Wesley, L. (2012). *Mekanika Tanah Untuk Tanah Endapan & Residu*. Yogyakarta: ANDI.