

Stabilisasi Subgrade Menggunakan Pasir Dan Perencanaan Tebal Lapis Perkerasan Pada Ruas Jalan Hutumuri Kota Ambon

Bill Muskita¹, Vera Th. C. Siahaya², Sjafrudin Latar³

^{1,2,3}Politeknik Negeri Ambon, Indonesia

Corresponding Author

Nama Penulis: Bill muskita

E-mail: bill.muskita2204@gmail.com

Abstrak

Stabilisasi tanah adalah suatu usaha yang dipakai untuk memperbaiki bahkan mengubah sifat tanah dasar, kondisi tanah dasar yang memiliki daya dukung tidak memadai dapat mempengaruhi struktur tebal lapis perkerasan diatasnya. tujuan stabilisasi adalah agar tanah dasar tersebut dapat meningkat mutu dan kemampuan daya dukungannya sehingga aman terhadap konstruksi bangunan yang akan didirikan diatasnya. Dengan penambahan pasir sebagai bahan stabilisator bertujuan untuk meningkatkan nilai CBR tanah asli yang tidak mempunyai distribusi gradasi yang baik dan juga untuk mengetahui struktur tebal lapis perkerasan yang akan dibuat. Stabilisasi Subgrade Dengan Menggunakan Pasir Dan Perencanaan Tebal Lapis Perkerasan Pada Ruas Jalan Hutumuri Kota Ambon dibuat dengan menggunakan metode SNI dan Bina Marga, untuk dapat mengetahui kondisi tanah dasar yang memiliki daya dukung tidak memadai dapat mempengaruhi lapis perkerasan diatasnya. Dengan menggunakan metode SNI dan Bina Marga untuk mengetahui kondisi tanah dasar dan tebal lapis perkerasan pada Stabilisasi Subgrade Dengan Menggunakan Pasir Dan Perencanaan Tebal Lapis Perkerasan Pada Ruas Jalan Hutumuri Kota Ambon, diperoleh nilai untuk CBR tanah asli + pasir kali 30% = 6.76% dan CBR tanah asli + pasir pantai 30% = 4.27% dimana nilai CBR dengan menggunakan bahan tambah pasir kali lebih besar dari pada pasir pantai dengan tebal lapis perkerasan lentur yang didapatkan sebesar, AC WC = 40 mm, AC BC = 60 mm dan LFA Kelas A = 400 mm.

Kata kunci - Stabilitas Subgrade, Pasir, CBR, Lapis Perkerasan

Abstract

Soil stabilization is an effort used to improve or even change the properties of the subgrade. The condition of the subgrade which has inadequate bearing capacity can affect the structure of the thickness of the pavement layer above it. The purpose of stabilization is so that the basic soil can improve its quality and supporting capacity so that it is safe for the construction of buildings that will be built on it. By adding sand as a stabilizer, the aim is to increase the CBR value of the original soil which does not have a good gradation distribution and also to determine the structure of the thickness of the pavement layer that will be made. Subgrade Stabilization Using Sand and Pavement Thickness Planning on the Hutumuri Road Section in Ambon City was made using the SNI and Bina Marga methods, to be able to determine the condition of the subgrade which has inadequate bearing capacity and can affect the pavement layer above it. By using the SNI and Bina Marga methods to determine the condition of the subgrade and the thickness of the pavement layer in Subgrade Stabilization Using Sand and Pavement Thickness Planning on the Hutumuri Road Section in Ambon City, the values obtained for the CBR of original soil + sand times 30% = 6.76% and CBR original soil + beach sand 30% = 4.27% where the CBR value using added sand is times greater than beach sand with a flexible pavement layer thickness obtained of, AC WC = 40 mm, AC BC = 60 mm and LFA Class A = 400 mm.

Keywords - Subgrade Stability, Sand, CBR, Pavement Layer

PENDAHULUAN

Stabilisasi tanah adalah suatu usaha yang dipakai untuk memperbaiki bahkan mengubah sifat tanah dasar dengan tujuan agar tanah dasar tersebut dapat meningkat mutu dan kemampuan daya dukungnya sehingga aman terhadap konstruksi bangunan yang akan didirikan di atasnya. Pada ruas jalan desa Hutumuri, Kecamatan Leitimur Selatan, yang termasuk dalam kategori lempung dengan butiran halus (CH/OH). Jenis tanah lempung sangat mudah mengembang dan menyusut (*ekspansif*) karena dipengaruhi oleh perubahan kadar air.

Kembang susut pada tanah lempung tersebut dapat menyebabkan lapis perkerasan jalan diatas tanah dasar menjadi retak-retak dan mengakibatkan kontruksi jalan menjadi bergelombang. Kondisi tersebut dapat diatasi dengan stabilisasi tanah dasar dengan penambahan pasir sebagai bahan stabilisator. Semakin banyak variasi campuran pasir yang ditambahkan mengakibatkan kadar air semakin menurun yang akan membuat nilai daya dukung tanah meningkat (Khusnul, dkk, 2021).

Tujuan penelitian ini adalah Untuk mendapatkan besar pengaruh penambahan pasir pantai dan pasir kali pada tanah dasar terhadap nilai CBR tanah dasar, Untuk menghitung tebal lapis perkerasan lentur pada ruas jalan Desa Hutumuri, Kecamatan Leitimur Selatan Kota Ambon.

TINJAUAN PUSTAKA

Tanah lempung merupakan tanah yang memiliki sifat kembang-susut yang tinggi dikarenakan adanya perubahan kadar air, sehingga mengakibatkan daya dukung sangat di pengaruhi oleh kadar air. Tanah lempung juga merupakan suatu jenis tanah kohesif yang mempunyai sifat yang sangat kurang menguntungkan dalam konstruksi teknik sipil yaitu kuat geser rendah dan kompresibilitasnya yang besar. Oleh karena itu indeks plastisitas memperlihatkan sifat keplastisan tanah tersebut. Jika tanah mempunyai Indeks Plastisitas (PI) tinggi, maka tanah mempunyai banyak butiran lempung.

Pasir adalah material butiran yang terdiri dari partikel batuan dan mineral yang terpecah halus. Pasir yang digunakan sebagai bahan stabilisasi tanah dasar dalam penelitian ini yaitu pasir pantai dan pasir sungai. Tanah dasar (*subgrade*) adalah permukaan tanah semula, atau permukaan tanah galian atau permukaan tanah timbunan yang dipadatkan dan merupakan permukaan dasar untuk perletakan bagian-bagian perkerasan lainnya. Keawetan dan kekuatan suatu konstruksi perkerasan jalan sangat tergantung dari sifat-sifat dan daya dukung tanah dasar. Umumnya, permasalahan yang terjadi menyangkut tanah dasar berupa perubahan bentuk tetap, sifat kembang susut dan daya dukung kurang stabil. Stabilisasi tanah secara prinsip adalah suatu tindakan atau usaha yang dilakukan guna menaikkan kekuatan tanah dan mempertahankan kekuatan gesernya. Adapun tujuan stabilisasi tanah adalah untuk mengikat dan menyatukan agregat material yang ada sehingga membentuk struktur jalan atau pondasi jalan yang padat dan stabil. Umumnya cara yang dilakukan adalah dengan cara mekanis dan cara additive atau bahan pencampur.

Identifikasi tanah dibutuhkan untuk perancangan bangunan. Dari data yang diperoleh dari pengujian-pengujian akan dipakai sebagai bahan pertimbangan dalam menganalisis daya dukung tanah dan penurunan. Manual Desain Perkerasan 2017 merupakan revisi Manual Desain Perkerasan 2013 yang meliputi perubahan struktur penyajian untuk mempermudah pemahaman. Modifikasi tersebut dilakukan sebagai bentuk penyesuaian dengan kondisi alam, lingkungan, sifat tanah dasar dan jenis lapisan perkerasan yang umum dan cocok untuk digunakan di Indonesia. Struktur perkerasan lentur, umumnya terdiri atas: lapis pondasi bawah (*subbase course*), lapis pondasi (*base course*), dan lapis permukaan (*surface course*).

METODE

A. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di Desa Hutumuri, Kecamatan Leitimur Selatan yang merupakan status jalan utama di wilayah tersebut.

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

B. Jenis Data

1. Data Primer

Data primer yaitu data yang di dapatkan langsung dari lapangan

- Lokasi Jalan
- Status Jalan

2. Data Sekunder

Data sekunder yaitu data-data yang diperoleh melalui instansi-instansi terkait dan media informasi terpercaya yang sudah tersedia

- Gambar Perencanaan Jalan
- Data LHR yang diperlukan untuk perencanaan tebal lapis perkerasan

C. Teknik Pengumpulan Data

Teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data dan informasi yang diperlukan dalam penulisan ini adalah sebagai berikut:

- Penelitian lapangan, menggunakan penelitian kuantitatif dimana peneliti mengamati dan melakukan survey dalam penelitian tersebut.
- Studi Pustaka, dimana penyusun menggunakan data yang relevan dari buku, jurnal, dan sumber ilmiah lain seperti artikel di situs internet yang berkaitan dengan bangunan bawah jembatan sebagai referensi untuk mendukung teori-teori mengenai rumus-rumus yang dipakai dalam perhitungan, dan juga dari data-data yang didapat dari instansi terkait

D. Sumber Data

Data diperoleh dari survey lapangan pada 24 september 2022 – 03 oktober 2022.

E. Metode Analisa

Dalam penulisan proposal ini penyusun menggunakan metode kuantitatif. Setelah data terkumpul selanjutnya dilakukan pengolahan data dan analisa terhadap hasil pengolahan data berdasarkan SNI 1744:2012

PEMBAHASAN

1. Pengujian Properties Tanah

a. Pengujian Kadar Air

Tabel 4. 1 Hasil uji kadar air

No. Cawan		1	2	3
Berat cawan	(gr)	12,68	12,8	12,98
Berat cawan + tanah basah	(gr)	31,72	29,79	22,53
Berat cawan + tanah kering	(gr)	29,10	27,45	18,99
Berat air	(gr)	3,54	3,04	3,04
Berat tanah kering	(gr)	16,59	14,57	6,31
Kadar air	(%)	56,10	50,25	52,60
Kadar air rata-rata (w)	(%)	52,98		

Sumber : Olahan data, 2022

b. Pengujian Berat Jenis

Tabel 4. 2 Hasil uji berat jenis

Contoh tanah	A
Nomor piknometer	1

d. Pengujian batas cair

Tabel 4. 4 Hasil Uji Batas Car

Banyak ketukan		4	16	23	39
Berat cawan + tanah basah	(gr)	31,91	22,51	25,12	27,41
Berat cawan + tanah kering	(gr)	23,51	18,78	20,36	21,88
Berat cawan kosong	(gr)	12,56	12,57	12,51	12,52
Berat tanah basah	(gr)	19,35	9,94	12,61	14,89
Berat tanah kering	(gr)	10,95	6,21	7,85	9,36
Kadar air (w)	(%)	76,71	60,06	60,64	59,08

Sumber : Olahan data, 2022

e. Pengujian Batas Plastis

Tabel 4. 5 Hasil Uji Batas Plastis

No	Uraian	Satuan	Sampel		
1	Nomor Cawan		I	II	III
2	Berat Cawan	(gr)	12,59	13	11,88
3	Berat Cawan + Tanah Basah	(gr)	14,59	14,98	13,59
4	Berat Cawan + Tanah Kering	(gr)	14,03	14,38	13,09
5	Berat Tanah Basah	(gr)	2	1,98	1,71
6	Berat Tanah Kering	(gr)	1,44	1,38	1,21
7	Berat Air	(gr)	0,56	0,6	0,5
8	Kadar Air	(%)	38,89	43,48	41,32
9	Kadar Air Rata – Rata	(%)		41,23	

Sumber : Olahan data, 2022

Dari tabel 4.5 didapatkan nilai batas plastis (PL) untuk ruas jalan Hutumuri kota Ambon adalah sebesar 41,23 %, sehingga Indeks Plastis yang diperoleh adalah :

$$\begin{aligned}
 PI &= LL - PL \\
 &= 62 \% - 41,23 \% \\
 &= 20,77 \%
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan di atas maka sesuai tabel 2.2 tanah pada ruas jalan Hutumuri, kota Ambon ini merupakan jenis tanah lempung

f. Pengujian Berat Isi Tanah

Tabel 4. 6 Hasil uji berat isi tanah

Berat tanah basah + ring	(gr)	168,04
Berat tanah kering + ring	(gr)	132,60
Berat ring (W)	(gr)	62,30
Diameter ring (D)	(cm)	6,30
Tinggi ring (t)	(cm)	2,00
Volume ring (V)	(cm ³)	62,37
Berat tanah basah (W_w)	(gr)	105,74
Berat tanah kering (W_d)	(gr)	70,30

Kadar air (w)	(%)	50,41
Berat isi tanah basah (γ_w)	(gr/cm ³)	1,70
Berat isi tanah kering (γ_d)	(gr/cm ³)	1,13
Volume butir tanah (V_s)	(gr ³)	26,23
Volume pori (V_v)	(cm ³)	36,14
Angka pori (e)		1,37
Porositas (n)		1,57

Sumber : Olahan data, 2022

g. Pengujian Kepadatan Tanah

Tabel 4. 7 Hasil uji kepadatan tanah

Sampel tanah		1	2	3	4	5	6
massa tanah basah	(gr)	2000	2000	2000	2000	2000	2000
penambahan air	(ml)	0	50	100	150	200	250

Peralatan

diameter molt	(cm)	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1
tinggi molt	(cm)	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07
massa penumbuk	(kg)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
tinggi jatuh penumbuk	(mm)	305	305	305	305	305	305
jumlah lapis		3	3	3	3	3	3
jumlah tumbukan per lapis		25	25	25	25	25	25

Kepadatan

massa tanah basah + molt	(gr)	5360	5390	5430	5470	5530	5610
massa molt	(gr)	4050	4050	4050	4050	4050	4050
massa tanah basah	(gr)	1310	1340	1380	1420	1480	1560
volume molt	(cm ³)	887,27	887,27	887,27	887,27	887,27	887,27
kepadatan basah	(gr/cm ³)	1,48	1,51	1,56	1,60	1,67	1,76
kepadatan kering	(gr/cm ³)	1,161	1,172	1,190	1,193	1,224	1,209
berat tanah kering	(gr)	1030,00	1040,12	1056,25	1058,43	1085,61	1073,06
volume butir tanah (V_s)	(cm ³)	399,22	403,15	409,40	410,25	420,78	415,92
volume pori (V_v)	(cm ³)	488,04	484,12	477,87	477,02	466,49	471,35
angka pori (e)		1,22	1,20	1,17	1,16	1,11	1,13
Porositas (n)		0,55	0,55	0,54	0,54	0,53	0,53

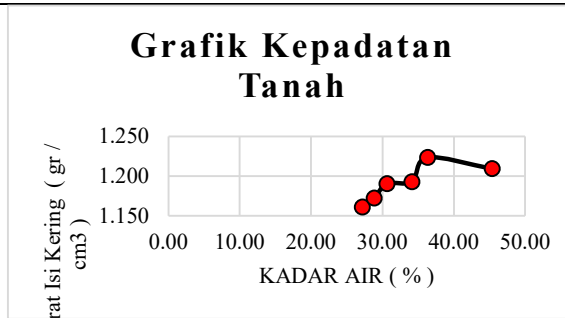
Kadar air

No. cawan		1	2	3	4	5	6
massa tanah basah + cawan	(gr)	15,17	17,3	19,27	21,58	23,81	23,37

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license



massa tanah kering + cawan	(gr)	14,61	16,19	17,67	19,24	20,94	20,13
massa air	(gr)	0,56	1,11	1,6	2,34	2,87	3,24
massa cawan	(gr)	12,89	12,55	12,34	12,45	12,39	13,04
massa tanah kering	(gr)	2,06	3,85	5,22	6,85	7,9	7,14
kadar air (w)	(%)	27,18	28,83	30,65	34,16	36,33	45,38



Berdasarkan gambar 4.4 dan tabel 4.7 di atas, dapat diketahui bahwa tanah dari ruas jalan Hutumuri, kota Ambon memiliki nilai kadar air optimum sebesar 36,33 % dengan berat isi kering maksimum (γ_d maks) sebesar 1,224 gr/cm³. kadar air optimum (OMC) dan berat isi kering maksimum (γ_d maks) inilah yang nantinya akan digunakan acuan untuk pembuatan sampel rencana penelitian.

h. Pengujian Propertis Tanah

Tabel 4. 8 Hasil pengujian propertis tanah

No.	Pengujian	Metode Pengujian	Sim.	Sat.	Hasil
1	Kadar air	SNI 1965:2008	W	%	52,98
2	Berat isi tanah basah	SNI 03-3637-1994	γ_b	gr/cm ³	1,70
3	Berat jenis	SNI 1964:2008	Gs		2,68
4	Analisa saringan	SNI ASTM C136:2012			
	a. Lolos saringan no. 4			%	85,22
	b. Lolos saringan no. 40			%	14,73
	c. Lolos saringan no. 200			%	0,66
5	Batas-batas Atterberg				
	a. Batas cair	SNI 1967:2008	LL	%	62
	b. Batas plastis	SNI 1966:2008	PL	%	41
	c. Indeks plastisitas	SNI 1966:2008	IP	%	21
6	Kepadatan	SNI 1742:2008	$\gamma_d(max)$	gr/cm ³	1,224

Sumber: Olahan data, 2022

i. Pengujian CBR

Tabel 4. 9 Hasil uji CBR

No.	Komposisi benda uji	Kadar Air (%)	Nilai CBR (%)
1	tanah asli	12,65	2,48
2	tanah asli + pasir kali 10%	43,50	3,16
3	tanah asli + pasir kali 20%	39,84	4,83
4	tanah asli + pasir kali 30%	41,58	6,76
5	tanah asli + pasir pantai 10%	45,10	3,74

6	tanah asli + pasir pantai 20%	40,49	4,13
7	tanah asli + pasir pantai 30%	35,64	4,27

Sumber: Olahan data, 2022

Dari hasil pengujian tersebut, didapati nilai CBR terbesar dengan persentasi bahan tambah pasir kali 30% yaitu sebesar 6,76%.

KESIMPULAN

Dari hasil analisis pengujian stabilitas tanah dasar diatas maka dapat disimpulkan Penambahan pasir sebagai bahan stabilisasi berpengaruh terhadap nilai CBR tanah dasar yang didapatkan sebesar :

- Tanah asli + pasir kali 30% = 6,76%
- Tanah asli + pasir pantai 30% = 4,27%

Dari hasil diatas maka dapat disimpulkan bahwa penambahan pasir kali sebesar 30% lebih baik daripada pasir pantai.

Tebal lapis perkerasan lentur yang didapatkan yaitu AC WC sebesar 40 mm, AC BC sebesar 60 mm dan Lapis Fondasi Atas sebesar 400 mm

DAFTAR PUSTAKA

- Craig, R. F, dkk, 1987. *Mekanika Tanah*. Jakarta: Erlangga
- Jeremi Sitinjak, dkk, 2021, *Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Pasir Pantai Terhadap Nilai Cbr*, Jurnal Transukma Volume 04 Nomor 01 Desember 2021
- Khusnul Khotima, dkk, 2021, *Stabilisasi Tanah Lempung Dengan Menggunakan Pasir Monpera Balikpapan Dan Pengaruhnya Terhadap Nilai Daya Dukung Tanah*, Jurnal Tugas Akhir Teknik Sipil Volume 5, Nomor 2, Oktober 2021