

# ANALISA STABILISASI FISIK TANAH PADA PEKERJAAN JALAN GAMPONG ALUE DUA KOTA LANGSA

Aldi Harry Luciano<sup>1</sup> Ellida Novita Lydia<sup>2</sup> Firda Sari<sup>3</sup>

Program Studi Teknik Sipil Universitas Samudra

Jln.Prof. Dr. Syarief Thayeb Langsa Aceh

\*E-mail: aldiHarry2000@gmail.com

## Abstract

Soil characteristics depend on soil texture, density, environmental conditions and other factors. The use of selected embankment materials aims to increase the stability of the subgrade in the supporting layer (Capping Layer). The aim of this research is to determine the physical characteristics of the selected embankment soil, determine the soil density value in the laboratory and determine the soil density value in the field. The methods used to determine the physical properties of soil are water content testing, specific weight testing, Atterberg limit testing, sieve analysis testing, soil compaction in the laboratory is carried out using the standard proctor testing method, soil density testing in the field is carried out using the sandcone test method. The results of the soil compaction test in the standard proctor laboratory obtained a max  $\gamma_d$  value of 1.397 grams/cm<sup>3</sup> and an optimum W of 19.49%. In the Sandcone Test, the values for the degree of field density were obtained, namely STA 0+000 of 115%, STA 0+050 of 106%, STA 0+100 of 103%. The results of testing the physical properties of selected embankment soil include field water content of 16.70%, specific weight (Gs) of 2.66, plasticity index (PI) of 2.13% and sieve analysis that passed number 200 was 10.93%. Based on the AASHTO classification system, it can be concluded that the selected embankment land used in Mulia Indah Hamlet, Alue Dua Village, Langsa Baro District, is included in group A-2-4.

**Key Words :** characteristics Proctor Standard Sancone test

## 1. PENDAHULUAN

Tanah yang menjadi dasar dari suatu struktur pekerasan jalan haruslah memiliki karakteristik yang memadai. Secara ideal, tanah tersebut sebaiknya stabil, memiliki kemampuan daya dukung yang kuat, serta mampu menangani perubahan volume selama jangka waktu penggunaan yang direncanakan. Karakteristik tanah ini bergantung pada berbagai faktor seperti tekstur tanah, kepadatan, kelembaban, kondisi lingkungan, dan faktor-faktor lainnya. Penggunaan material timbunan pilihan bertujuan untuk meningkatkan stabilitas tanah dasar pada lapisan penopang (*Capping Layer*), terutama dalam proses pembangunan proyek jalan di

Gampong Alue Dua, Kota Langsa. Dalam tahapan pemadatan tanah, penggunaan alat berat harus dilakukan dengan efisien, cermat, dan tepat waktu. Agar proyek ini dapat diselesaikan sesuai jadwal, penggunaan alat berat harus disertakan dalam stabilisasi mekanik.

Menggunakan alat berat dengan tepat akan meningkatkan kepadatan tanah secara maksimal, sehingga stabilitas mekanik tanah terjamin. Penelitian ini akan mengukur seberapa besar pengaruh penggunaan alat berat *tandem roller* serta sifat fisik tanah terhadap pekerjaan perkerasan jalan.

Dalam proyek pekerjaan jalan di Dusun Mulia Indah Gampong alue dua, Kota Langsa, tujuan penelitian ini adalah untuk

mengetahui sifat fisik dan sifat tanah timbunan yang dipilih, serta nilai kepadatan tanah di lab dan di lapangan. Batasan yang terkait dengan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut::

- a. untuk mengetahui karakteristik tanah timbunan pilihan merupakan metode sistem klasifikasi *AASHTO*
- b. Pengaruh alat berat *Tandem Roller* hanya dilakukan pada saat pemadatan *subgrade* jalan
- c. Uji kepadatan tanah di lapangan dilakukan dengan metode *sandcone test*
- d. Uji Kepadatan tanah di Laboratorium dilakukan dengan metode *Proctor Standard* Pengujian karakteristik fisik tanah, termasuk kadar air, berat spesifik, batas Atterberg, dan analisis saringan.

## 2. METODOLOGI

Studi ini dilakukan di Dusun Mulia Indah, Desa Alue Dua, Kecamatan Langsa Baro, Kota Langsa, Aceh. Lokasinya adalah di 4°30'18.35"N 97°56'37.90"E..

### Pengambilan Sampel Tanah

Sampel tanah timbunan pilihan diambil menggunakan cangkul, kemudian dimasukkan ke dalam plastik dengan ukuran 5 kg sebanyak 20 plastik. Sampel tanah timbunan pilihan yang diambil untuk melakukan pengujian karakteristik fisik tanah di laboratorium tanah yang belum mengalami perkerasan atau pemadatan.

### Pengujian Di Laboratorium

Pengujian tanah di laboratorium Dasar Universitas Samudra yaitu pengujian sifat fisik tanah, sebagai berikut :

- a. Uji Kadar Air
- b. Uji Berat Spesifik
- c. Uji Batas Atterberg
- d. Uji Analisa Saringan

### e. Uji *Proctor Standard*

Pengujian ini dilakukan untuk menentukan sifat fisik tanah permukaan sesuai dengan sistem klasifikasi *AASHTO* dan untuk menentukan nilai kepadatan tanah di laboratorium. Pengujian pemadatan tanah dilakukan di laboratorium menggunakan *proctor standard* dengan tujuan meningkatkan kekuatan tanah dengan meningkatkan volume rongga udara pada sampel tanah timbunan tertentu.

### Pengujian Di Lapangan

Pemadatan di lapangan adalah proses memadatkan material timbunan yang dipilih dengan alat pemadat *Tandem Roller* berdasarkan jumlah lintasan yang diperlukan untuk mencapai derajat kepadatan lapangan yang disyaratkan spesifikasi teknis. Sesuai dengan SNI 03-2828-1992 (Metode Pengujian Kepadatan dengan alat konus pasir), pengujian kepadatan lapangan pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *sandcone*.



Gambar 1. Alat *Sandcone Test*

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Pengujian Lapangan

Sebelum melakukan pengujian sandcone test untuk mengetahui nilai derajat kepadatan lapangan pekerjaan jalan yang berada di Alue Dua, Kota Langsa di lakukan pemadatan dengan jumlah lintasan yang terdapat pada tabel berikut :

Tabel 1. Titik pemadatan di lapangan

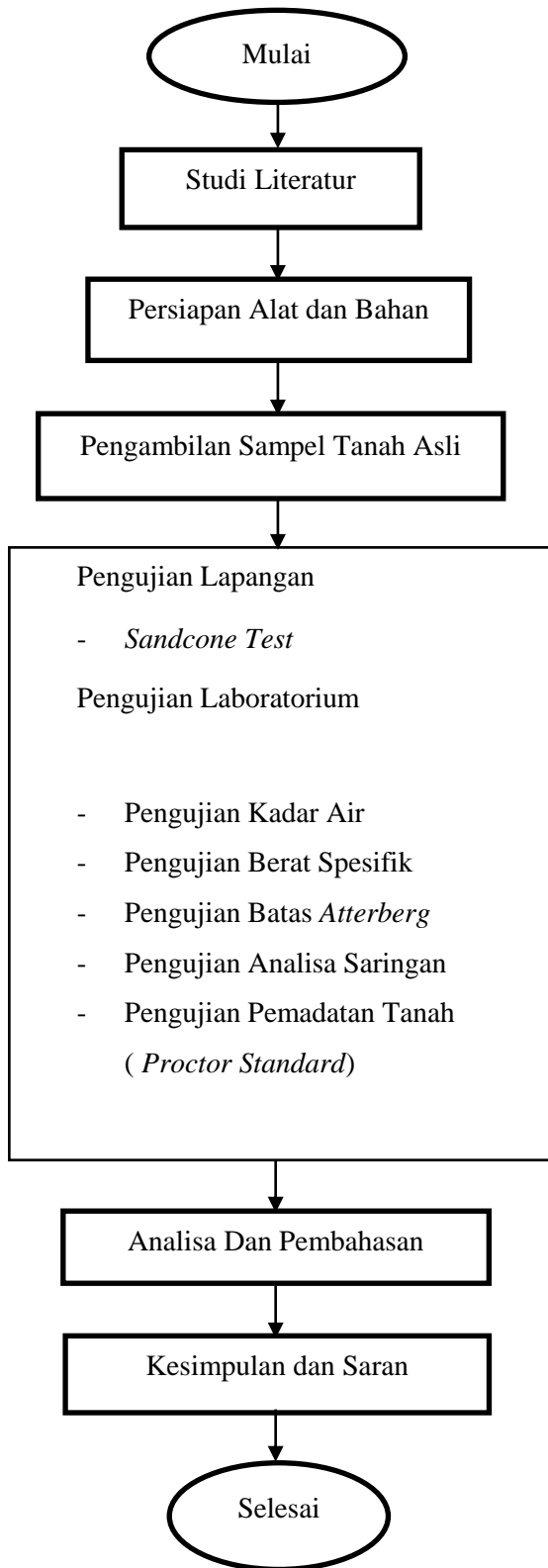
Titik	Lebar Jalan	Tebal sebelum dipadatkan	Tebal sesudah dipadatkan
STA 0+000	5 m	30 cm	19 cm
STA 0+050	5,1 m	28 cm	18 cm
STA 0+100	5,2 m	28 cm	18 cm

Tabel 2. Alat pemadat dan jumlah lintasan

No	Alat pemadat	Jumlah lintasan	Waktu
1	<i>Tandem Roller</i>	<i>7 passing</i>	18 menit

Tidak ada ketentuan yang jelas tentang berapa banyak lintasan yang diperlukan untuk tanah timbunan karena jumlah lintasan yang diperlukan untuk timbunan bervariasi tergantung pada berat dan jenis alat berat yang digunakan. Alat pemadatan yang digunakan adalah Tandem Roller SAKAI SW 651 dengan berat 7ton dan getaran 50–67 Hz. Ada 7 lintasan passing dan waktu 18 menit.

Hasil pengujian kepadatan dengan alat sandcone dilakukan pada pekerjaan jalan Desa Alue Dua, Kecamatan Langsa Baro, Kota Langsa dengan tiga titik pengujian, Sta 0 + 000 (kiri), Sta 0 + 050 (kanan), dan Sta 0 + 100 (kiri).



Gambar 2. Gagasan Penelitian

No	STA				T.1	T.2	T.3
					0+000	0+050	0+100
<b>KALIBRASI</b>							
1	Berat Pasir + Botol + Corong			Gram	7630	7630	7630
2	Berat Botol + Corong			Gram	775	775	775
3	Berat Pasir (1-2)			Gram	6855	6855	6855
4	Berat Air + Botol + Corong			Gram	5530	5530	5530
5	Volume Botol (4-2)			Gram	4755	4755	4755
6	Berat Isi Pasir			Gram/cm <sup>3</sup>	1,44	1,44	1,44
<b>BERAT PASIR DIBAWAH KERUCUT</b>							
7	Berat Pasir + Botol + Corong			Gram	7630	7630	7630
8	Berat Botol + Corong + Sisa Pasir			Gram	6170	6170	6170
9	Berat Pasir Dibawah Kerucut (7-8)			Gram	1460	1460	1460
<b>PENENTUAN VOLUME LUBANG TEST = VCC</b>							
10	kedalaman lubang uji			cm	12	12	12
11	Berat Pasir + Botol + Corong Sebelum Test			Gram	7.620	7.455	7.320
12	Berat Pasir + Botol + Corong Sesudah Test			Gram	2.935	2.745	2.310
13	Berat Pasir Terisi Lubang (11-12)			Gram	4.685	4.710	5.010
14	Berat Pasir Dibawah Kerucut			Gram	1.460	1.460	1.460
15	Berat Pasir Dalam Lubang = Wl (13-14)			Gram	3.225	3.250	3.550
16	Volume Lubang V = $\frac{Wl}{d \text{ Pasir}}$ (15/6)			Gram/cm <sup>3</sup>	2.240	2.257	2.465
<b>PENENTUAN BERAT ISI KERING LAPANGAN</b>							
17	Berat Tanah Basah + Tempas			Gram	4.178	3.895	4.105
18	Berat Tempas			Gram	2	2	2
19	Berat Tanah Basah = W - tb (17-18)			Gram	4.176	3.893	4.103
20	Berat Isi Tanah Basah $\gamma = \frac{W - tb}{V}$ (19/16)			Gram/cm <sup>3</sup>	1,86	1,72	1,66
<b>PENENTUAN KADAR AIR</b>							
21	Nomor Cawan			Gram	1	2	3
22	Berat Tanah Basah + Cawan			Gram	23,45	27,29	23,90
23	Berat Tanah Kering + Cawan			Gram	21,77	25,06	22,21
24	Berat Air (22-23)			Gram	1,68	2,23	1,69
25	Berat Cawan			Gram	11,27	11,42	11,35
26	Berat Tanah Kering (23-25)			Gram	10,50	13,64	10,86
27	Kadar Air = W (24/26*100)			%	16,00	16,35	15,56
28	Berat Isi Tanah Kering $\gamma_d = \frac{\gamma}{100 + W} \times 100\%$			Gram/cm <sup>3</sup>	1,607	1,483	1,440
29	Berat Isi Tanah Kering = $\gamma_d \text{ Lab Max}$			Gram/cm <sup>3</sup>	1,397	1,397	1,397
30	Derajat Kepadatan Lapangan. D (28/29)*100			%	115	106	103

Gambar 3. Hasil data uji *Sandcone test*

Berdasarkan analisis derajat kepadatan tanah di lapangan di dapatkan seluruh titik memenuhi persyaratan, karena seluruh nilai kepadatan di atas 95% maka dari titik yang sudah memenuhi persyaratan, dapat dilanjutkan dengan pekerjaan yang selanjutnya.

### Pengujian Laboratorium

Tabel 3. Hasil Uji kadar air

No	Hasil Kadar Air		Nilai Rata-Rata Kadar Air
	Cawan 1	Cawan 2	
1	17,84	15,56	16,70

Dua sampel digunakan untuk menguji kadar air. Pengujian dilakukan dalam oven pada suhu 100-150 °C selama tiga jam.

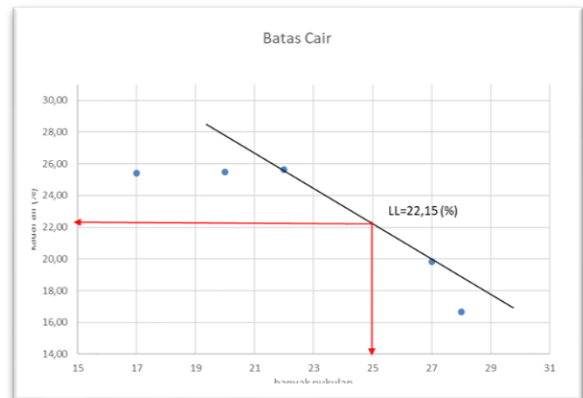
Tabel 4. Hasil uji Berat Spesifik

No	Massa Jenis (Gs)		Nilai Rata-Rata Kadar Air
	Cawan 1	Cawan 2	
1	2,68	2,65	2,66

Hasil Uji Berat Spesifik (Gs) tanah asli dilakukan dengan 2 sampel dan memperoleh nilai rata – rata sebesar 2,66.

Tabel 5. Hasil Uji Batas Atterberg

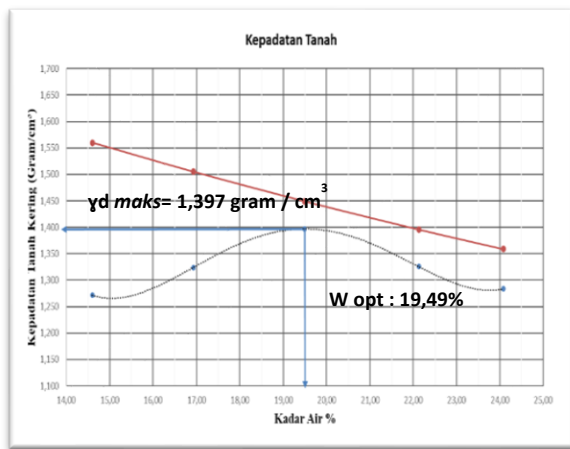
No	Batas Atterberg		Indeks Plastisitas (PI)
	Batas Cair (LL)	Batas Plastis (PL)	
1	22,15 %	20,02	2,13



Gambar 4. Grafik Batas Cair

Tabel 6. Hasil Uji Analisa Saringan

No	No Saringan	Diameter	Persentase yang lolos (%)
1	200	0,075	10,93 %



Gambar 5. Grafik Proctor standard

Dalam pengujian proctor standar, lima sampel diambil dengan menambahkan kadar air yang berbeda, mulai dari 150 mililiter, 300 mililiter, 450 mililiter, 600 mililiter, dan 750 mililiter. Hasilnya menunjukkan  $\gamma_d$  maksimum sebesar 1,397 gram per  $\text{cm}^3$  dan  $W$  optimum sebesar 19,49%.

#### Klasifikasi tanah menurut AASHTO

Berdasarkan Sistem klasifikasi tanah AASHTO, hasil pengujian batas cair (LL) dan indeks plastisitas (PI), yang ditunjukkan dalam tabel 5. Hasil pengujian batas Atterberg dan tabel 6. Hasil pengujian analisis saringan, menunjukkan bahwa jenis tanah ini termasuk ke dalam kelompok A-2-4 jenis material yang paling dominan, dengan penilaian sebagai bahan tanah dasar baik sekali sampai baik.

#### Perbandingan Uji Pemadatan Tanah Di Lapangan Dan Di Laboratorium

Tabel 7. Rekapitulasi Hasil Sandcone Test

STA	0+000	0+050	0+100
Berat Isi Tanah kering	1,607	1,483	1,440

Tabel.8 Rekapitulasi Proctor Standard

Sampel	Kadar air (%)	Berat Volume Kering (Gram/cm)
1	14,60	1,272
2	16,93	1,324
3	19,49	1,397
4	22,13	1,325
5	24,08	1,283

Nilai kepadatan maksimum ( $\gamma_d$  maks) adalah 1,397 gram/ $\text{cm}^3$  dan kadar air ideal ( $W$ ) adalah 19,49%, menurut grafik pemadatan tanah menggunakan proctor standar yang ditunjukkan dalam gambar 5. sedangkan nilai rata rata kepadatan maksimum lapangan berdasarkan data uji *sandcone test* yang terdapat dalam Gambar 3 di peroleh nilai kepadatan sebesar 1,510 gram/ $\text{cm}^3$  dan nilai rata rata kadar air sebesar 15,97 %. Perbandingan nilai kepadatan lapangan dan laboratorium sebesar 1,08 gram/ $\text{cm}^3$ . Perbandingan kadar air lapangan dan laboratorium sebesar 81.93 % dari nilai  $w$  optimum kadar air laboratorium. Nilai kepadatan maksimum kadar air ideal adalah kadar air ideal untuk metode pemadatan tertentu yang menghasilkan kepadatan maksimum, yang ditunjukkan oleh kurva pemadatan. Di sisi lain, berat volume kering maksimum adalah berat volume yang digunakan sebagai referensi selama pengujian kepadatan tanah di lapangan.

#### 4. KESIMPULAN

Ada beberapa kesimpulan yang dapat dibuat berdasarkan hasil pengujian dan penelitian ini:

1. Sifat fisik sampel tanah diperiksa, termasuk kadar air lapangan 16,70%, berat spesifik ( $G_s$ ) 2,66, batas cair (LL) 22,15%, batas plastis (PL) 20,02%, indeks plastisitas (PI) 2,13%, dan analisis saringan yang lolos no. 200 10,93%. Dari data penelitian ini, dapat

disimpulkan bahwa tanah ini termasuk dalam kelompok A-2-4 tipe tanah. Berdasarkan sistem klasifikasi *AASHTO*, nilai ini termasuk ke dalam kriteria tanah timbunan pilihan dengan PI 2,13% dan persentase yang lolos 10,93%.

2. Dengan *proctor standar*, kepadatan tanah di laboratorium diperoleh dengan nilai  $\gamma_d$  maksimum 1,397 gram/cm<sup>3</sup> dan W optimum 19,49%.
3. Pada pengujian *Sandcone* Test memperoleh nilai derajat kepadatan lapangan yaitu STA 0+000 sebesar 115 % , STA 0+050 sebesar 106 % , dan STA 0+100 sebesar 103%, maka dari titik yang sudah memenuhi persyaratan, dapat dilanjutkan dengan pekerjaan yang selanjutnya

## REFERENSI

143974-ID-perbandingan-pengukuran-kadar-air-tanah. (n.d.).

Agus, F., Dewi Yustika, R., & Haryati, D. U. (n.d.). 3. Penetapan Berat Volume Tanah.

Bejasekto, S. (2020). *Jalan Impeksi Opas Indah (Analysis Of Productivity Needs For Heavy Equipment In The Road Of Inspection Opas Indah)* Santoni Bejasekto *Jalan Impeksi Opas Indah (Analysis Of Productivity Needs For Heavy Equipment In The Road Of Inspection Opas Indah)*.

Chairullah, B. (2011). *Stabilisasi Tanah Lempung Lunak Untuk Material Tanah Dasar SubGrade dan Sub Base Jalan Raya*. *Jurnal Teknik Sipil Universitas Syiah Kuala*, 1(September), 61–70.

Hadijah, I. (2015a). *Analisis Kepadatan Lapangan Dengan Sandcone Pada Kegiatan Peningkatan Struktur Jalan Tegineneng Batas Kota Metro*. 4(2).

Pekerjaan, D. A. N., & Berbutir, P. (2020). *Analisa Produktivitas Dan Efisiensi Alat Berat Untuk Pekerjaan*. 1.

perhitungan *sandcone* test sni. (n.d.).

Rifqi Abdurrozak, M., & Nurfathiyah Mufti, D. (2017a). *Stabilisasi Tanah Lempung Dengan Bahan Tambah Abu Sekam Padi Dan Kapur Pada Subgrade Perkerasan Jalan*. *Jurnal Teknisia*, XXII (2).

Siregar, R. D., Sarifah, J., & Tanjung, D. (2021). *Analisa Kepadatan Tanah Menggunakan Metode Sandcone Pada Pembangunan Relokasi Jalan Bendungan Lau Simeme Paket II Kab. Deli Serdang Sumatera Utara*. *Buletin Utama Teknik*, 16(2), 157–162.

Yuliet, R., & Leo Fernandez, F. (n.d.-a). *Pengaruh Penggunaan Semen Sebagai Bahan Stabilisasi Pada Tanah Lempung Daerah Lambung Bukit Terhadap Nilai Cbr Tanah* (Vol. 8, Issue 1).