

ANALISIS KEPADATAN LAPIS PONDASI KELAS B MENGUNAKAN METODE *SAND CONE* AASHTO 191-96 (Studi Kasus Peningkatan Struktur Jalan Kabu Tunong-Cot Gud)

Sefri Sukarmi^{1*}, Rahmat Djamluddin², Astiah Amir³

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Universitas Teuku Umar

^{2,3}Dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas Teuku Umar

sefris89@gmail.com, rahmatdjamluddin@utu.ac.id, astiahamir@utu.ac.id

Abstrak

Membangun infrastruktur transportasi yang berkualitas membutuhkan kepadatan tanah/material yang kuat dimana infrastruktur tersebut dibangun. Oleh karena itu, kepadatan tanah/material tempat infrastruktur dibangun harus diuji untuk memastikan kualitasnya baik dan kuat. Jalan Kabu Tunong - Cot Gud merupakan moda transportasi bagi masyarakat Nagan Raya, khususnya masyarakat sekitar.

Adapun maksud dan tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengetahui nilai dari kepadatan lapangan pada lapis pondasi kelas B menggunakan Metode *Sand Cone* AASHTO T191-96, dengan pengujian dilakukan sebanyak 13 titik yang berbeda, mulai dari STA 0+025 – 1+175, dan untuk hasil akhir nilai densitas untuk setiap nilai STA didapatkan hasil > 100%. Untuk kepadatan kering dari masing-masing titik tersebut semuanya memiliki rata-rata 2,185 gr/cm³, dengan nilai OMC (*Optimum Moisture*) adalah 6,52%. Untuk nilai kadar air pada pemadatan ini dilakukan menggunakan alat Speedy Moisture Content dengan nilai rata-rata 6,3%.

Kata kunci: Kepadatan Tanah, Kadar Air, Sand Cone.

Abstract

To build a quality transportation infrastructure, a strong soil/material density is required in the location where the infrastructure is built. Therefore, it is necessary to test the density of the soil/material at the location where the infrastructure will be built so that the quality is good and strong. Jalan Kabu Tunong - Cot Gud is a means of transportation for the people of Nagan Raya, especially local residents.

*This study aims to determine the field density test on the class B foundation layer using the Sand Cone AASHTO T191-96 method, with tests carried out as many as 13 different points, starting from STA 0+025 – 1+175, and for the final result of the degree value. Density in each of these STA values obtained with results > 100%. For the dry density of each point, all of them have an average of 2.185 gr/cm³, with an OMC (*Optimum Moisture*) value of 6.52%. For the value of water content in this compaction is done using the Speedy Moisture Content tool with an average value of 6.3%.*

Keywords: Soil Density, Moisture Content, Sand Cone.

Pendahuluan

Infrastruktur jalan yang baik merupakan faktor kelancaran fungsi ekonomi, dan mengingat kondisi infrastruktur jalan saat ini, sebagian besar kerusakan disebabkan oleh faktor alam dan manusia, yang mengakibatkan peningkatan lalu lintas. Peningkatan akses jalan dapat sangat membantu dalam meningkatkan ekonomi dengan mempermudah dan mempercepat perpindahan

orang, barang dan jasa dari satu tempat ke tempat lain, dan bahkan membuka daerah terpencil.

Dalam perencanaan konstruksi jalan perlu adanya pengendalian mutu baik dari segi agregat, tanah dasar, dan lapis pondasi bawah (Fathurrozi & Gorang, 2015). Kepadatan tanah juga bermanfaat untuk memperbaiki beberapa sifat teknik tanah yaitu:

1. Meningkatkan kekuatan geser tanah dan memperkuat kepadatan tanah.

2. Kompresibilitas berkurang, yaitu berkurangnya penurunan beban pada tanah.
3. Mengurangi bengkak atau pelebaran dan sifat pengecutan tanah (tanah liat).

Pemadatan tanah biasanya dilakukan pada konstruksi bangunan, jalan dan bandara. Hasil pemadatan tanah dipengaruhi oleh faktor-faktor berikut:

1. Tenaga pemadatan.
2. Kadar air pada tanah.

Adapun maksud penelitian ini ialah untuk peninjauan kepadatan dan kadar air pada Lapisan Pondasi Kelas B tanpa timbunan pilihan dengan metode *sand cone* tes dengan standar AASHTO T 191 - 96.

Teori Dasar *Sand Cone*

Sand Cone adalah metode uji kepadatan di lapangan dengan cara menggunakan Pasir Ottawa untuk menjadi parameter dari kepadatan tanah tersebut. Pasir ini memiliki sifat bersih, kering, keras dan dapat mengalir bebas ke sela-sela karena tidak mengandung zat pengikat. Pasir Ottawa yang digunakan untuk pengujian ini adalah pasir yang lolos pada saringan nomor 10 dan bertahan pada saringan nomor 200. Pengujian yang diuraikan butiran tanah serta batuan diameternya kurang dari 05 cm. Yang sesuai pada kepadatan lapangan adalah berat kering persatuan isi (Siregar et al., 2021)

Klasifikasi Tanah

Pengklasifikasian tanah adalah salah satu cara dalam memastikan kelas tanah yang baik. Saat ini sistem klasifikasi sudah banyak dikembangkan, masing-masing untuk tujuan tertentu dengan kelebihan dan kekurangan tertentu. Agar tidak kesulitan dalam mengklasifikasikan tanah, digunakan sistem klasifikasi yang relatif sederhana dengan hanya beberapa kategori.

Ada beberapa cara yang sering dilakukan untuk pengklasifikasian tanah salah satunya ialah menggunakan cara USCS. Berdasarkan sifat tanah, pengelompokan tanah terbagi menjadi 3 yaitu :

1. Tanah yang memiliki butir kasar (Lolos saringan no.200<50%)
2. Tanah yang memiliki butir halus (Lolos saringan no.20>50%)
3. Tanah organik

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pemadatan

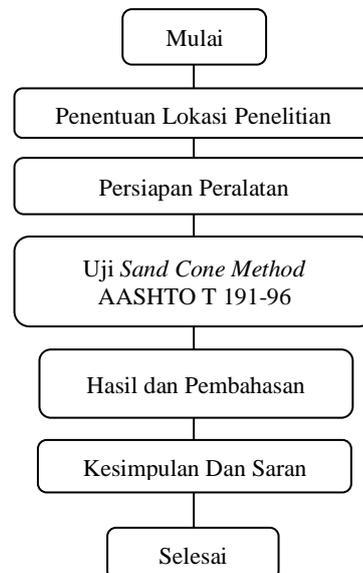
Pemadatan adalah proses penghilangan udara secara mekanis dari pori-pori tanah. Metode

mekanis yang digunakan di lapangan biasanya adalah penggilingan.

Kadar air memiliki dampak besar pada kepadatan tanah yang dapat dicapai dari tanah tersebut. Faktor lain yang dapat mempengaruhi kepadatan yaitu jenis tanah dan seberapa padat tanah telah dikerjakan. Lee dan Sedkamp (1972) telah meneliti 35 kurva pemadatan tanah dan menemukan bahwa kurva tersebut dapat diklasifikasikan menjadi empat tipe umum (Hadijah, 2015).

Bagan Alir

Dalam penelitian ini, data-data yang digunakan berasal dari lapangan secara langsung. Perhitungan *Sand Cone Test* ini menggunakan metode dari AASHTO T 191-96. Bagan alir dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Perhitungan *Sand Cone Test* menggunakan metode dari AASHTO T 191-96

Pengujian *Sand Cone*

Pada pengujian *Sand Cone* ini diperoleh hasil data derajat kepadatan dimana pengujian langsung dilakukan di lapangan pada Lapis Pondasi Kelas B dengan cara menggali titik yang telah ditentukan dengan kedalaman 12 cm. Pengujian *Sand Cone* dapat dilihat pada **Gambar 2**.

Analisis Kepadatan Lapis Pondasi Kelas B Menggunakan Metode *Sand Cone*
AASHTO 191-96



Gambar 2. Pengujian kepadatan Metode *Sand Cone*

Dalam pengujian kepadatan ini menggunakan metode standar AASHTO T 191-96. Tabel dan grafik rekapitulasi dari hasil perhitungan pemadatan Lapis Pondasi Kelas B dapat dilihat pada **Tabel 1** dan **Gambar 3**.

Tabel 1. Rekap hasil tes *Sand Cone*

No.	STA	OMC %	Dry Density (gr/cm ³)	Nilai Kepadatan %
1	0+025	6,52	2,195	100,23
2	0+100	6,52	2,187	100,14
3	0+200	6,52	2,181	100,09
4	0+300	6,52	2,184	100,51
5	0+405	6,52	2,185	100,05
6	0+500	6,52	2,187	100,14
7	0+600	6,52	2,191	100,05
8	0+700	6,52	2,181	100,09
9	0+800	6,52	2,177	100,23
10	0+900	6,52	2,190	100,27
11	1+000	6,52	2,187	100,37
12	1+100	6,52	2,197	100,18
13	1+175	6,52	2,187	100,14



Gambar 3. Grafik Pengujian *Sand Cone*

Kepadatan Yang Disetujui

Untuk mencari nilai kepadatan yang disetujui pada contoh STA 0+405 dengan rumus:

$$= \frac{\text{Kepadatan Kering}}{\text{Koreksi Kepadatan Kering Max}} \times 100\%$$

$$= \frac{2,185 \text{ gr/cm}^3}{2,184 \text{ gr/cm}^3} \times 100\% = 100,05\%$$

Kepadatan yang diperoleh pada STA 0+405 adalah 100,05 % dan memenuhi nilai minimum kepadatan pada pengujian *Sand Cone Method* AASHTO T 191 – 96.

Pengujian Kadar Air Menggunakan Alat Speedy Moisture Content

Pengujian kadar air menggunakan alat Speedy membuat pekerjaan lebih cepat dan akurat. Berikut langkah kerjanya:

1. Perlalatan Speedy dibersihkan menggunakan sikat
2. Timbang benda uji + 50 gr
3. Ambil bola baja lalu masukkan ke dalam Speedy
4. Lalu benda uji dimasukkan ke dalam Speedy
5. Kalsium Karbida (CaC₂) dimasukkan ke dalam Speedy
6. Tutup alat serapat rapatnya
7. Kocok-kocok alat selama + 30 detik
8. Lakukan pembacaan Dial Indikator pada alat Speedy ketika Dial Indikator sudah tidak bergerak
9. Angka dari Dial Indikator merupakan hasil dari nilai kadar air tersebut.

Yang harus diperhatikan pada saat pengujian ini ialah pada langkah kerja nomor 8 harus dilakukan secara horizontal agar tidak terkontak dini antara benda uji dengan Kalsium Karbida.

Analisis Kepadatan Lapis Pondasi Kelas B Menggunakan Metode *Sand Cone* AASHTO 191-96

Grafik hasil dari uji kadar air menggunakan alat Speedy Moisture Content dapat dilihat pada **Gambar 4**.



Gambar 4. Grafik pengujian kada air

Pada pengujian kadar air yang optimum untuk Lapis Pondasi Kelas B ini adalah 3,5% - 7,5%. Kadar air dari pengujian ini kadar air minimumnya adalah 6,0% dan kadar air maksimumnya 6,5% dan dapat dilihat pada grafik di atas. Maka kadar air dari semua titik memenuhi syarat dalam pekerjaan pemadatan Lapis Pondasi Kelas B. Pengujian kadar air dapat dilihat pada **Gambar 5**.



Gambar 5. Pengujian kadar air

Kesimpulan

Dari pengujian kepadatan yang dilaksanakan pada peningkatan struktur jalan Kabu Tunong - Cot Gud menggunakan metode *Sand Cone* berstandar AASHTO T 191-96 didapatkan hasil yang dapat disimpulkan bahwa:

1. Kepadatan yang diperoleh dari setiap titik memenuhi syarat yaitu $> 100\%$
2. Pengujian kadar air yang dilakukan menggunakan alat Speedy Moisture Content mendapatkan hasil yang memenuhi nilai optimum yaitu 6,0% - 6,5%.

Saran

Pada hasil penelitian ini ada beberapa hal yang ingin penulis sampaikan sebagai saran. yaitu sebagai berikut :

1. Sebaiknya kedalaman galian terhadap proses pekerjaan *Sand Cone* harus sesuai dengan perhitungan.
2. Diperlukan ketelitian dalam membaca dial indikator pada alat Speedy Moisture Content agar didapatkan hasil yang lebih akurat.
3. Pembersihan alat Speedy Moisture Content harus dilakukan sebaik mungkin guna mendapatkan hasil yang diinginkan.

Daftar Rujukan

- Fathurrozi, F., & Gorang, S. I. (2015). *Pengendalian Mutu Agregat Kelas a Dan Kelas B Pada Pekerjaan Jalan Sungai Ulin-Mataraman*. Poros Teknik, 7(1), 26–33.
- Hadijah, I. (2015). *Analisis Kepadatan Lapangan Dengan Sand Cone Pada Kegiatan Peningkatan Struktur Jalan Tegineneng-Batas Kota Metro* (Vol. 4, Issue 2).
- Siregar, R. D., Sarifah, J., & Tanjung, D. (2021). *Analisa Kepadatan Tanah Menggunakan Metode Sand Cone Pada Pembangunan Relokasi Jalan Bendungan Lau Simeme Paket II Kab. Deli Serdang Sumatera Utara*. Buletin Utama Teknik, 16(2), 157–162.
- Saputro, Y. A., Umam, K., & Fauziah, S. (2020). *Analisis Sandcone Test (AASHTO T 191 dan ASTM D 1556 64) Pada Peningkatan Jalan Jepara – Kedungmalang – Pecangaan*. Reviews in Civil Engineering, 4(2), 41–46. <https://doi.org/10.31002/rice.v4i2.2921>
- Pudyawardhana, C., & Sismiani, A. (2016). *Penentuan Kepadatan Tanah Di Lapangan Menggunakan Borland Delphi 6 Determination Of Soil Density In Field Using Borland Delphi 6 Chrisna Pudyawardhana , Ary Sismiani*. 17(2), 100–103.
- Putri, A. R. D. (2018). *Pengaruh Kadar Air terhadap Daya Dukung pada Tanah Lunak di Jalan Tol Gempol-Pasuruan*. Universitas Brawijaya.
- Wirama, I. (2016). *Analisis Peningkatan Struktur Jalan Pangkalan Lada-Asam Barukalimantan Tengah*. Untag 1945 Surabaya.