

Analisis Kepadatan Lapis Pondasi Kelas B Menggunakan Metode Sand Cone AASHTO 191-96 (Study Kasus Peningkatan Struktur Jalan Kabu Tunong-Cot Gud)

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

^{1*}Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Universitas Teuku Umar, Jl. Alue Peunyareng, Gunong Kleng,
Kec. Meureubo, Kabupaten Aceh Barat, Aceh 23681

^{2,3}Dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas Teuku Umar, Jl. Alue Peunyareng, Gunong Kleng,
Kec. Meureubo, Kabupaten Aceh Barat, Aceh 23681

Email: sefris89@gmail.com

Dikirim: 6 Desember 2022

Direvisi: 19 Januari 2023

Diterima: 20 Januari 2023

ABSTRAK

Membangun infrastruktur transportasi yang berkualitas membutuhkan kepadatan tanah/material yang kuat di mana 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. Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengetahui nilai dari kepadatan lapangan pada lapis pondasi kelas B yang tidak menggunakan timbunan pilihan dengan metode *Sand Cone* AASHTO T191-96, 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%. Nilai kepadatan kering dari masing-masing titik tersebut semuanya memiliki rata-rata 2,185 gr/cm³, dengan nilai OMC (Optimum Moisture) adalah 6.52%. 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

1. 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. Dalam perencanaan konstruksi jalan perlu adanya pengendalian mutu baik dari segi agregat, tanah dasar, dan lapis pondasi bawah (Fathurrozi & Gorang, 2015). Timbulnya masalah dalam struktur bangunan yaitu penurunan tanah bahkan adanya kegagalan konstruksi (Saputro dkk., 2019). Kadar air juga 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. Pada lapis pondasi bawah yang memiliki kepadatan yang baik akan memberikan daya dukung yang baik sehingga memberikan kekuatan dari konstruksi jalan tersebut (Akbar dkk., 2021).

Kepadatan tanah dapat diketahui dari pengujian *Sand Cone* yaitu metode uji kepadatan di lapangan dengan cara menggunakan Pasir Ottawa untuk menjadi parameter dari kepadatan tanah tersebut (Hadijah, 2015). 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 (Badan Standardisasi Nasional, 2011). Pengujian yang diuraikan butiran tanah serta batuan diameternya kurang dari 05 cm yang sesuai pada kepadatan lapangan adalah berat kering persatuan isi (Siregar dkk., 2021). Adapun tujuan penelitian ini ialah untuk meninjau kepadatan dan kadar air pada lapisan pondasi kelas B yang tidak menggunakan timbunan pilihan dengan metode *sand cone* tes dengan standar AASHTO T 191 – 96.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Ruas Jalan Kabu Tunong - Cot Gud. Dalam penelitian ini digunakan data-data yang berasal dari lapangan yaitu data *sand cone*, uji kadar air dan uji gradasi. Penelitian dibatasi untuk data *sand cone* dan uji kadar air. Perhitungan *sand cone test* menggunakan metode dari AASHTO T 191-96 (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat; Direktorat Jenderal Bina Marga, 2018). Pengujian dilakukan sebanyak 13 titik yang berbeda, mulai dari STA 0+025 – 1+175.

Alat yang digunakan dalam pengujian *sand cone* ialah botol pasir dengan isi sekitar 4 liter, corong kalibrasi pasir diameter 16,51 cm, plat untuk corong pasir berukuran 30,48 cm × 30,48 cm dengan lubang tengah 16,51, sendok, pahat dan palu (Officials, 1993). Pada pengujian kadar air menggunakan alat *speedy* untuk membuat pekerjaan lebih cepat dan akurat. Berikut langkah kerjanya:

1. Peralatan *speedy* dibersihkan menggunakan sikat.
2. Timbang benda uji + 50 gr.
3. Ambil bola baja lalu masukkan kedalam *speedy*.
4. Lalu benda uji dimasukkan ke dalam *speedy*.
5. Kalsium Karbida (CaC_2) dimasukkan kedalam *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.

3. HASIL DAN DISKUSI

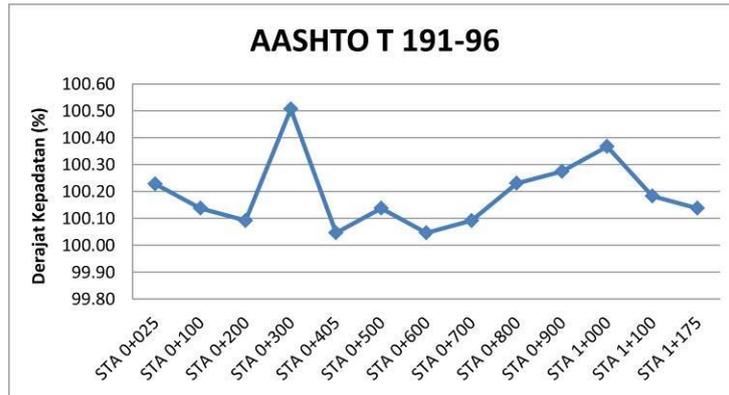
Pada pengujian *sand cone* diperoleh hasil data derajat kepadatan di mana pengujian langsung di lakukan di lapangan pada Lapis Pondasi Kelas B dengan cara menggali titik yang telah ditentukan dengan kedalaman 12 cm (Gambar 1). Dalam pengujian kepadatan ini menggunakan metode standar AASHTO T 191-96. Tabel 1 merupakan rekapitulasi dari hasil perhitungan pemadatan Lapis Pondasi Kelas B. Gambar 2 merupakan grafik metode *sand cone* standar AASHTO T 191-69.



Gambar 1. Pengujian kepadatan metode *sand cone*

Tabel 1. Rekap hasil test *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 2. Grafik pengujian sand cone

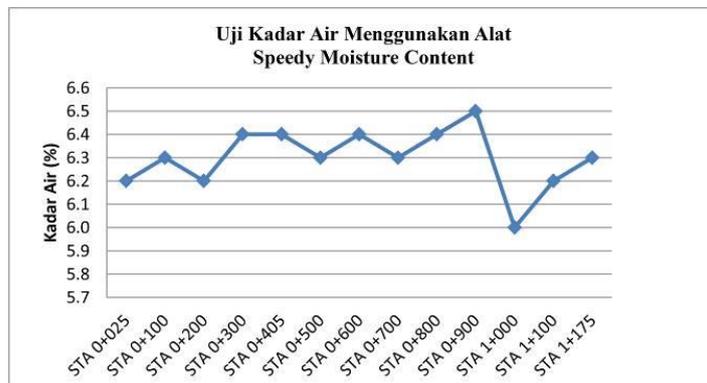
Untuk mencari nilai kepadatan yang disetujui pada contoh STA 0+405 dengan rumus:

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

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

Kepadatan yang diperoleh pada STA 0+405 adalah 100,05%, dan memenuhi nilai minimum kepadatan pada pengujian sand cone method AASHTO T 191 – 96 (Fahrizal dkk., 2022). Jadi semua titik pengujian yang dilakukan sesuai dan memenuhi nilai minimum dari kepadatan yang disetujui.

Pengujian kadar air menggunakan alat speedy membuat pekerjaan lebih cepat dan akurat. Beberapa hal yang harus diperhatikan pada saat pengujian ini ialah pembacaan dial indikator pada alat speedy ketika dial indikator sudah tidak bergerak secara horizontal agar tidak terkontak dini antara benda uji dengan Kalsium Karbida. Grafik hasil dari uji kadar air menggunakan alat Speedy Moisture Content dipaparkan pada Gambar 3. Pada pengujian kadar air yang optimum untuk Lapis Pondasi Kelas B ini adalah 3,5 % - 7,5 %. Kadar air dari pengujian ini minimumnya adalah 6,0 % dan kadar air maksimumnya 6,5%. Maka kadar air dari semua titik memenuhi syarat dalam pekerjaan pemadatan Lapis Pondasi Kelas B. Gambar 4 adalah pengujian kadar air menggunakan alat speedy moisture content.



Gambar 3. Grafik pengujian kada air



Gambar 4. Pengujian kadar air menggunakan alat *speedy moisture content*

4. 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 kepadatan yang diperoleh dari setiap titik memenuhi syarat yaitu $> 100\%$ walaupun tanpa menggunakan timbunan pilihan pada tanah yang agak lempung. Pengujian kadar air yang dilakukan menggunakan alat *Speedy Moisture Content* mendapatkan hasil yang memenuhi nilai optimum yaitu $6,0\% - 6,5\%$.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. J., Burhanuddin, B., & Jufriadi, J. (2021). Hubungan Nilai Cbr Dan Sand Cone Lapisan Pondasi Bawah Pada Perkerasan Lentur Jalan. *Teras Jurnal*, 5(1), 21–31. <https://doi.org/10.29103/tj.v5i1.4>
- Badan Standardisasi Nasional. (2011). SNI 2828: Metode Uji Densitas Tanah di Tempat (lapangan) dengan Alat Konus Pasir. *Badan Standardisasi Nasional*, 10.
- Fahrizal, Y., Saputro, Y. A., & Rochmanto, D. (2022). Analisis Kepadatan Tanah Pada Akses Jalan Conveyor Pltu Tjb Unit 3 , 4 Dengan Menggunakan Standar Aashto T 191. *Jurnal Civil Engineering Study*, 02, 42–48.
- 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, Nomor 2).
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat; Direktorat Jenderal Bina Marga. (2018). *Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 untuk Pekerjaan Jalan dan Jembatan (General Specifications of Bina Marga 2018 for Road Works and Bridges)*. September.
- Officials, T. (1993). *AASHTO Guide for Design of Pavement Structures, 1993* (Vol. 1). Aashto.
- Saputro, Y. A., Umam, K., & Kakantini, D. M. (2019). Kepadatan Urugan Tanah Pada Pekerjaan Penataan Lingkungan Rumah Nelayan Kedungmalang Kab. Jepara Menggunakan Pendekatan Standart Proctor & Sandcone. *Reviews in Civil Engineering*, 3(2), 36–41. <https://doi.org/10.31002/rice.v3i2.1648>
- 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.