

## ANALISIS KEPADATAN LAPISAN PONDASI AGREGAT KELAS'A DENGAN METODE SANDCONE DI JALAN ROMBOKEN-PAREPEI

Don R.G Kabo<sup>1</sup>, Nindy G, Sepang<sup>2</sup>, Vyerens Montoh<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dosen Teknik Sipil, Politeknik Negeri Manado

<sup>2</sup>Dosen Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Sariputra Indonesia Tomohon

<sup>3</sup>Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Sariputra Indonesia Tomohon

[donkabo74@gmail.com](mailto:donkabo74@gmail.com)

[nindysepang@unsrittomohon.ac.id](mailto:nindysepang@unsrittomohon.ac.id)

**Abstract.** In highway construction work, the density of the class A aggregate foundation layer (LPA) must be ensured to reach the established standards so that the road has sufficient strength and carrying capacity. One method that can be used to measure the density of class A LPA is the sand cone test method. This study aims to analyze the density of class A LPA with the sand cone test method on the Romboken Parepei road. The study was conducted by taking soil samples at LPA Class A on the Romboken Parepei road section, conducting tests, and using standard test equipment. The test result data was analyzed using descriptive statistical methods. Based on the results of the analysis, it can be concluded that the density of class A LPA on the Romboken-Parepei road section has reached the established standard, which is 95% of the maximum density of the soil. The sand cone test method can be used as an option to measure the LPA class A tab on highway works.

**Keywords:** density, LPA class A, sand cone test method, highway.

**Abstrak.** Pada pekerjaan pembangunan jalan raya, kepadatan lapis pondasi agregat (LPA) kelas A harus dipastikan mencapai standar yang ditetapkan agar jalan memiliki kekuatan dan daya dukung yang cukup. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengukur kepadatan LPA kelas A adalah metode sand cone test. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kepadatan LPA kelas A dengan metode sand cone test di ruas jalan Romboken Parepei. Penelitian dilakukan dengan mengambil sampel tanah pada LPA Kelas A di ruas jalan Romboken Parepei dan melakukan pengujian dan menggunakan alat uji standar. Data hasil pengujian dianalisis menggunakan metode statistik deskriptif. Berdasarkan hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa kepadatan LPA kelas A pada ruas jalan Romboken-Parepei telah mencapai standar yang ditetapkan, yaitu 95% dari kepadatan maksimum tanah. Metode sand cone test dapat dijadikan pilihan untuk mengukur kepadatan LPA kelas A pada pekerjaan jalan raya.

**Kata kunci:** kepadatan, LPA kelas A, metode sand cone test, jalan raya.

### PENDAHULUAN

Jalan raya merupakan sarana transportasi darat. Sarana ini merupakan salah satu bagian terpenting dalam menumbuhkan, mendukung dan memperlancar laju pertumbuhan ekonomi suatu daerah. (Ryan, Cooper and Tauer, 2018) Namun banyak sarana transportasi jalan yang rusak akibat pemadatan yang tidak sesuai standar ketentuan yang ada sehingga kerusakan seperti retak (*cracking*), penurunan (*depression*), distorsi (*distortion*), penurunan pada bekas penanaman utilitas

(*utility cut depression*) dan lain sebagainya kita dapati pada sarana transportasi jalan.

Pemadatan yang sesuai dengan standar yang berlaku akan menghasilkan jalan dengan kualitas yang baik sehingga umur jalan lebih lama dan kemungkinan kerusakan akan lebih kecil, maka dari itu dilakukanlah pengujian kepadatan lapangan dengan metode sand cone agar dapat diketahui tingkat kepadatan yang sesuai dengan standar bina marga seperti yang terdapat pada (Bina Marga, 2010) (Revisi 3) Divisi 5 Pasal 5.1.3 Ayat 3a Perkerjaan proyek jalan di Jalan Romboken

Parepei merupakan pekerjaan yang telah dilaksanakan pada bulan Juli 2022 dengan estimasi waktu selesai yaitu bulan Mei 2023. Proyek ini berjalan di bidang pembuatan konstruksi jalan baru. Berdasarkan observasi yang dilakukan, proyek jalan di Jalan Romboken Parepei perlu melakukan tes kepadatan Lapisan Pondasi Agregat (LPA). Mengetahui kepadatan LPA merupakan salah satu faktor kunci dalam memastikan kekuatan dan kestabilan jalan sebelum memasuki tahap pengaspalan.

*Sand cone* test merupakan tes lapangan yang mengukur kepadatan tanah dengan menggunakan pasir Ottawa sebagai parameter kepadatan tanah, yang kering, bersih, keras, dan mudah mengalir tanpa adanya bahan pengikat. Pasir Ottawa yang digunakan disaring dengan ukuran saringan no.10 dan tertahan di saringan no.200. Metode ini hanya terbatas pada lapisan atas tanah, yaitu antara 10-15 cm. (TATARIA 2022)

Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk meneliti kepadatan LPA, dengan judul penelitian: “Analisis Kepadatan Lapisan Pondasi Atas (LPA) Kelas A dengan Metode Sand Cone di Ruas Jalan Romboken Parepei”.

## METODE PENELITIAN

Analisis data yang dilakukan pada penelitian ini sesuai dengan rumusan masalah dalam penelitian, yaitu: hasil perhitungan kepadatan LPA di lapangan menggunakan sand cone dengan Spesifikasi standar Bina Marga Umum 2018. Analisis data ini menggunakan analisis deskriptif, kemudian dari semua data yang terkumpul dilakukan analisis manual sesuai metode yang digunakan.

1. Volume isi botol

$$V1 = W2 + W1$$

Dimana:

$$V1 = \text{Isi/volume botol (cm}^3\text{)}$$

$$W1 = \text{Berat botol + corong (gr)}$$

$$W2 = \text{Berat botol + corong + air}$$

2. Menentukan berat isi pasir berat

$$Ys = W3 - W1 / V1$$

Dimana:

$$ys = \text{Berat isi pasir (g/cm}^3\text{)}$$

$$V1 = \text{Isi/volume botol (cm}^3\text{)}$$

$$W1 = \text{Berat botol + corong (gr)}$$

$$W3 = \text{Berat botol + corong + pasir (gr)}$$

3. Menentukan berat pasir dalam corong

$$Wc = W4 - W5$$

Dimana:

$$Wc = \text{Berat pasir dalam corong (gr)}$$

$$W4 = \text{Berat botol + corong + pasir secukupnya (gr)}$$

$$W5 = \text{Berat botol + corong + sisa pasir}$$

4. Menentukan berat isi tanah di lapangan.

Dimana terbagi beberapa bagian untuk rumus perhitungannya

- a. Hitung berat pasir dalam lubang ( $W10$ )

$$W10 = W11 - Wc$$

Dimana:

$$W10 = \text{Berat pasir dalam lubang (gr)}$$

$$W11 = \text{Berat pasir dalam lubang + dalam corong (gr)}$$

$$Wc = \text{Berat pasir dalam corong (gr)}$$

- b. Hitung berat pasir dalam lubang + corong ( $W11$ )

$$W11 = W6 - W9$$

Dimana:

$$W11 = \text{Berat pasir dalam lubang + corong (gr)}$$

$$W6 = \text{Berat botol + corong + pasir (gr)}$$

$$W9 = \text{Berat botol + corong + sisa pasir (gr)}$$

5. Hitung volume dibagian lubang

$$Ve = W10 / ys$$

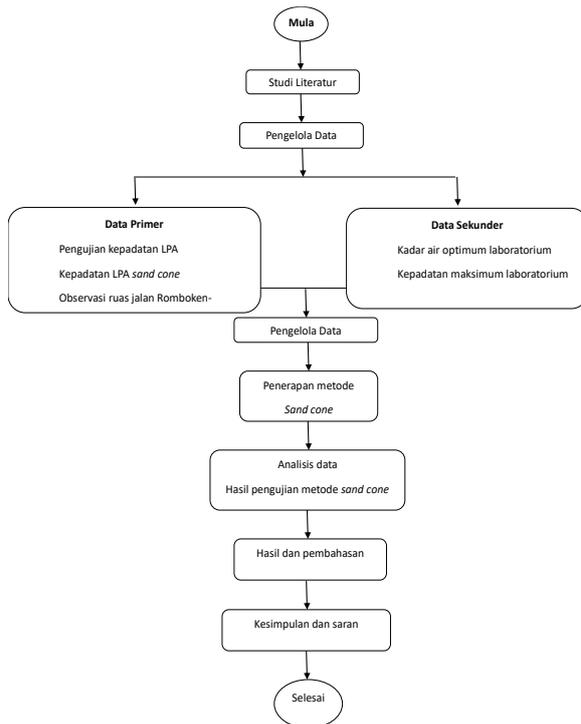
Dimana:

$$Ve = \text{Volume lubang (cm}^3\text{)}$$

$$Ys = \text{Berat pasir (g/cm}^3\text{)}$$

$$W10 = \text{Berat pasir dalam lubang (gr)}$$

Proses analisis data yang dilakukan pada penelitian ini sesuai dengan rumusan masalah dalam penelitian, yaitu: hasil perhitungan kepadatan LPA di lapangan menggunakan sand cone dengan Spesifikasi standar Bina Marga Umum 2018. Analisis data ini menggunakan analisis deskriptif, kemudian dari semua data yang terkumpul dilakukan analisis manual sesuai metode yang digunakan.



**Gambar 1.** Bagan Alir Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### HASIL

Metode yang di pilih dalam penelitian ini menggunakan metode Deskriptif Kuantitatif dengan melakukan survei langsung di lapangan untuk mendapatkan jumlah kepadatan lapis pondasi agregat yaitu dengan menggunakan *sand cone*. Berikutnya yang akan di lakukan adalah analisis dari data hasil penelitian di lapangan untuk mendapatkan sebuah kepadatan LPA. Jalan raya merupakan sarana transportasi darat. Sarana ini merupakan salah satu bagian terpenting dalam menumbuhkan, mendukung dan memperlancar laju pertumbuhan ekonomi suatu daerah. Hal ini tercantum dalam ( Direktorat Bina Marga, 2018 ). Berdasarkan penelitian, peneliti memperoleh hasil penelitian yang dilakukan di lapangan.

Dari penelitian kepadatan pada ruas jalan Romboken-Parepei yang ada di atas dapat di ambil kesimpulan bahwa nilai uji kepadatan yang masuk 78,57%, Dan tidak memenuhi standar spesifikasi 21,43% karena menurut SNI 03-2828-1992 standar

yang digunakan harus lebih besar dari >95%.

### PEMBAHASAN

Analisa kepadatan lapis pondasi agregat yang diperoleh hasil dari setiap titik memenuhi syarat yaitu lebih >95%. Sama halnya dengan yang dilakukan oleh sefri2023”kepadatan yang dilaksanakan pada peningkatan struktur jalan menggunakan metode sand cone berstandar Bina Marga di dapatkan hasil yang disimpulkan bahwa kepadatan yang diperoleh dari setiap titik memenuhi syarat yaitu 100% walaupun tanpa menggunakan timbunan pilihan”.(sefri sukarmi2023). Ada juga derajat kepadatan di lapangan sepanjang 1.025 meter yang masuk derajat kepadatannya ada 33 titik yaitu STA 0+005, 0+025, 0+050, 0+100, 0+125, 0+175, 0+200, 0+225, 0+250, 0+275, 0+300, 0+325, 0+350, 0+425, 0+450, 0+475, 0+500, 0+550, 0+575, 0+600, 0+625, 0+650, 0+700, 0+750, 0+775, 0+800, 0+850, 0+875, 0+900, 0+925, 0+950, 0+975, 1+025. Ada juga titik kepadatan yang tidak mencapai derajat kepadatan tersebut seperti halnya pada STA 0+075, 0+150, 0+375, 0+400, 0+525, 0+675, 0+725, 0+825, 1+000 dikarenakan adanya hambatan pengujian seperti saat pengujian tempat itu masih basah atau disaat pengambilan sampel menemukan batu besar yang membuat volume lubang itu tidak sesuai dengan titik STA yang lain yang derajatnya masuk. Dan nilai rata-rata yang tidak masuk sebesar 21,43% dengan demikian maka kondisi lapangan perlu dilakukan penambahan pemadatan kembali namun lakukan penyelidikan tanah untuk mengetahui karakteristik tanah yang akan dipadatkan

### KESIMPULAN & SARAN

#### KESIMPULAN

Analisis kepadatan lapis pondasi agregat dengan metode sand cone pada ruas jalan Romboken-Parepei memperoleh 78,57% dari 1,025 Km pengujian yang memenuhi persyaratan SNI 03-2828-1992. Sedangkan 21,43% yang tidak masuk standart spesifikasi

kepadatannya akan diganti material ataupun dilakukan pemadatan kembali.

#### **SARAN**

Berikut ini adalah beberapa saran yang di sampaikan dalam upaya mengenai permasalahan kepadatan lapis pondasi agregat (LPA) kelas A:

1. Menentukan kepadatan yang sesuai spesifikasi agar jalan tidak cepat rusak.
2. Bagi peneliti selanjutnya semoga penelitian ini dapat menjadi dasar pengetahuan dan dengan topik yang telah saya ambil dapat mengembangkan serta dapat mempelajari lagi tentang kepadatan lapis pondasi agregat(LPA) menggunakan metode sand cone yang ada di Sulawesi Utara atau di daerah lainnya.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Badan Standardisasi Nasional (1992) ‘SNI 03-2828-1992 Metode pengujian kepadatan lapangan dengan alat konus pasir’, Bsni, pp. 1–8.
- Bina Marga (2010) ‘Spesifikasi umum 2010’, Direktorat Jendral Bina Marga, 2010(Revisi 3), pp. 1–6.
- Sefri, Analisis kepadatan lapis pondasi kelas B menggunakan metode sand cone AASHTO 191-96 (Study kasus peningkatan struktur jalan kabu tunong-cot gud)(2023)
- Ryan, Cooper and Tauer (2013)’pengertian jalan’, paper knowledge. Toward a Media History of Documents, pp. 12 – 26.
- TATARIA, D. (2022) ‘EVALUASI KEPADATAN LAPIS PONDASI AGREGAT KELAS’A /LPA DENGAN METODE SAND CONE PADA PROYEK PENINGKATAN JALAN KABUPATEN. DI RUAS KANDIDI-NANGAMIRO KABUPATEN DOMPU-NTB.; suparyanto dan rosad (2015, pp. 248 – 253)