

ANALISA KEPADATAN TANAH MENGGUNAKAN SAND CONE PADA PENINGKATAN STRUKTUR JALAN DI PROYEK RANCANG DAN BANGUN JEMBATAN AKSES MELINTASI SUNGAI CISADANE DI KAWASAN PIK-2 EXTENTION

Rizal Fathoni¹, Aliem Sudjatmiko²

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pabelan, Kartasura, Surakarta, Jawa Tengah
Email : d100190026@student.ums.ac.id

Abstrak

Dalam menunjang Perekonomian masyarakat Desa Tanjung Burung dan Desa Kohod, Kecamatan Teluk Naga dengan Pakuhaji, Kabupaten Tangerang, Banten pemerintah setempat membuat jembatan penghubung, dalam pembangunan jembatan pasti memerlukan data dan perhitungan analisa tentang tanah, tanah adalah bagian yang penting dalam sebuah pembangunan teknik sipil baik untuk pendukung bangunan maupun untuk penahan bangunan maka dari itu tanah harus memenuhi persyaratan. Pengujian tanah Sand Cone pembangunan Jembatan peningkatan struktur jalan terdapat pada bagian oprit, untuk pembuatannya pun cukup lama yaitu bertahap per layer 20 cm dan setiap layer tersebut akan dilakukan uji sand cone agar dapat mengetahui apakah persyaratan daya dukung tanah perlayer 20 cm tersebut sudah memenuhi atau belum. Pengerjaan jembatan di proyek Proyek Rancang dan Bangun Jembatan Akses Melintasi Sungai Cisadane di Kawasan PIK-2 membutuhkan pengujian mutu salah satunya pengujian tanah yaitu uji Sand Cone, pada pengujian tersebut didapatkan hasil pada STA 0+490 adalah sebesar 101,2% dan STA 0+570 adalah sebesar 102,641% dan hasil tersebut dapat disimpulkan bagus dan sudah memenuhi spesifikasi yaitu harus lebih dari 95% (SNI 03-2828-1992), yang didapatkan dari penulisan paper ini adalah dapat mengetahui prosedur pengujian, analisa data, dan pertimbangan tentang pengujian sand cone di lapangan.

Kata Kunci : *Jembatan, Sand Cone, Pengujian, Kepadatan Tanah*

Abstract

In supporting the economy of the people of Tanjung Burung Village and Kohod Village, Teluk Naga and Pakuhaji Districts, Tangerang Regency, Banten, the local government makes connecting bridges, in the construction of bridges definitely requires data and analysis calculations about the land, land is an important part in a civil engineering development both for building support and for building retaining, therefore the land must meet the requirements. Sand Cone soil testing for the construction of the bridge to improve the road structure is in the oprite section, for its manufacture it is quite long, namely gradually per layer of 20 cm and each layer will be tested sand cone in order to find out whether the 20 cm perlayer soil carrying capacity requirement has met or not. Bridge work in the Cisadane River Access Bridge Design and Build Project project in the PIK-2 Area requires quality testing, one of which is soil testing, namely the Sand Cone test, in the test the results on STA 0 + 490 are 101.2% and STA 0 + 570 is 102.641% and these results can be concluded to be good and have met the specifications, namely it must be more than 95% (SNI 03-2828-1992), What is obtained from writing this paper is that it can find out the testing procedures, data analysis, and considerations about testing sand cones in the field.

Keywords : *Bridge, Sand Cone, Testing, Soil Density*

1. PENDAHULUAN

Jembatan merupakan penghubung antar daerah atau kota yang dapat membantu penduduk mempermudah kegiatannya, serta melakukan aktifitas dengan mudah sehari-hari sehingga perekonomian dan kemajuan teknologinya pun juga dapat meningkat. Pembanguna jembatan di Kawasan PIK 2 Extention, Desa Tanjung Burung dan Desa Kohod, Kecamatan Teluk Naga dengan Pakuhaji, Kabupaten Tangerang, Banten ini adalah ide dari pemerintah setempat yang bertujuan agar akses di kawasan tersebut menjadi lebih mudah serta memberikan kenyamanan bagi penggunaanya

Dalam pembangunan jembatan pasti memerlukan data dan perhitungan analisa tentang tanah, Tanah adalah bagian yang penting dalam sebuah pembangunan teknik sipil baik untuk pendukung bangunan maupun untuk penahan bangunan maka dari itu tanah harus memenuhi persyaratan. (Permatasari, 2018)

Menurut (Hadijah, 2016), *Sand cone* test adalah kapadatan tanah di lapangan dengan manggunakan pasir ottawa sebagai parameter kapadatan tanah yang mempunyai sifat kering, bersih, keras, tidak memiliki bahan pengikat sehingga dapat mengalir bebas

Pembangunan Jembatan peningkatan struktur jalan terdapat pada bagian oprit, untuk pembuatan nya pun cukup lama yaitu bertahap per layer 20 cm dan setiap layer tersebut akan dilakukan uji *sand cone* agar dapat mengetahui apakah persyaratan daya dukung tanah perlayer 20 cm tersebut sudah memenuhi atau belum.

Dalam melakukan peningkatan struktur jalan tersebut harus dilakukan secara bertahap mulai dengan studi literatur yang digunakan pada penulisan maupun penelitian, dan tahapannya adalah pekerjaan lapangan dan pekerjaan laboratorium. Pada pekerjaan lapangan umumnya di lakukan pelaksanaan pengujian atau pengambilan sampel lalu di laboratorium menganalisa data pada sampel tersebut apakah tanah tersebut sudah memenuhi persyaratan yang di tentukan (Siregar et al., 2021)

Menurut (Akbar et al., 2021), Nilai *Sand cone* maksimum akan bisa dicapai bila material yang diuji dalam keadaan padat. Kadar air nya juga sudah memenuhi persyaratan.

Uji *Sand Cone* dilakukan agar dapat mengetahui kapadatan tanah di lapangan (γ_d) dan nilai berat isi tanah kering dapat diperoleh dari hasil evaluasi percobaan di lapangan yaitu perbandingan

antara uji di lapngan dengan uji laboratorium untuk nilai kapadatan tanah minimal 95% agar memenuhi spesifikasi. (Bambang, 2016)

Dalam melakukan pengujian *sand cone* pada tanah yang telah dipadatkan di lapangan terdapat beberapa langkah:

- Menentukan dan menghitung volume atau isi tabung pasir
- Menghitung berat volume pasir
- Menghitung berat pasir
- Menentukan posisi pengujian sand cone
- Meratakan tempat pengujian agar lebih maksimal dalam pengambilan data
- Pasang dan kunci plat dasar untuk dudukan corong pasirdengan ukuran 30,48 x 30,48 dengan lubang yang berdiameter sebesar 16,51 cm pada permukaan tanah tempat pengujian.
- Menggali tanah dengan persyaratan yang dii tentukan
- Mengukur volume tanah galian
- Perhitungan dari kapadatan tanah atau berat volume tanah kering

Hasil dari perhitungan tersebut di rangkum dalam *form test sand cone*. (Azmy et al., 2018)

Setelah semua data di dapatkan dilakukan perhitungan uji kapadatan.

- Berat tanah hasil galian (w_1)
- Berat botol+pasir uji sebelum (w_2)
- Berat botol+pasir sesudah di uji (w_3)
- Berat pasir dalam kerucut (w_4)
- Kadar air bisa di dapatkan di lapangan atau laboratorium (ω)

Beberapa rumus pengujian

- Berat pasir dalam lubang
 $(w_5) = (w_2 - w_3)$
- Berat Pasir dalam lubang
 $(w_6) = (w_2 - w_4)$
- Volume Lubang
$$V_h = \frac{w_6}{\gamma_{sand}}$$
- Berat isi tanah basah
$$\gamma_{wet} = w_1 / V_h$$
- Berat isi tanah kering
$$\gamma_{dry} = \gamma_{wet} / (1 + \omega)$$

adapun perhitungan secara lengkap di analisa perhitungan (Rumagit, 2016)

Tanah ada beberapa jenis dan harus di lakukan pengujian dan pengecekan agar dapat menopang struktur di atas nya, contoh jenis tanah lempung adalah tanah yang memiliki daya dukung

rendah dan memiliki sifat yang kurang bagus. (Susanto et al., 2022)

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah metode kualitatif diskriptif yaitu penelitian atau riset yang menjelaskan tentang data asli dari lapangan dengan standar percobaan *sand cone* oleh seorang peneliti.

Riset diatas menggunakan metode penelitian diskriptif kualitatif untuk menganalisis data primer maupun sekunder dengan cara mendiskripsikan, menjelaskan, dan memvalidasi temuan-temuan riset

2.1. Lokasi Penelitian

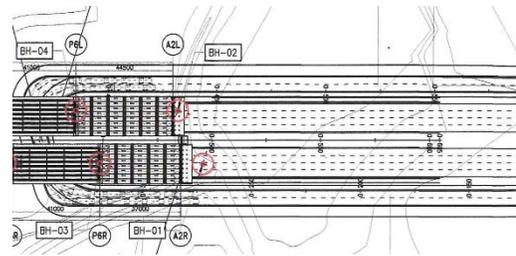
Untuk Pengujian *Sand Cone* di lakukan di Proyek Rancang dan Bangun Jembatan Akses Melintasi Sungai Cisadane di Kawasan PIK-2 Extention Desa Tanjung Burung dan Desa Kohod, Kecamatan Teluk Naga dan Pakuhaji, Kabupaten Tangerang, Banten. Luas $\pm 60.500 \text{ m}^2$ dengan lokasi penelitian di oprit sebelah barat sta 0+490, 0+570

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Tinjauan Umum Proyek

Proyek Rancang dan Bangun Jembatan Akses Melintasi Sungai Cisadane di Kawasan PIK-2 Extention memutuhkan beberapa pengujian dan salah satunya uji sand cone

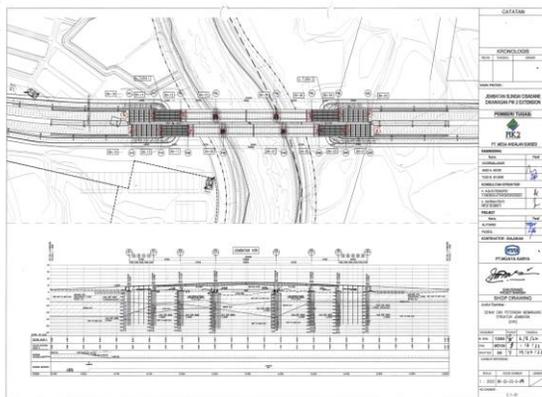
Data pengujian di dapatkan dari uji lapangan di STA yang sudah ditentukan dan pengujian nya di lakukan secara rutin agar tanah mendapatkan hasil yang bagus



Gambar 2. Lokasi Pengujian *Sandcone*
(PT.Wijaya Karya, 2022)

3.2. Hasil Perhitungan Pengujian *Sand Cone*

Pada pengujian *sand cone* tersebut memiliki kedalaman galian 12 cm dan 10 cm, pada STA 0+490 mendapatkan hasil uji sand cone sebesar 101,179% dan pada STA 0+570 mendapatkan hasil uji sand cone sebesar 102,641%. Dari pengujian tersebut terdapat beberapa perhitungan agar mendapatkan hasil tersebut dan sudah di perhitungkan dengan baik, berikut perhitungan pada pengujian sand cone di Proyek Rancang dan Bangun Jembatan Akses Melintasi Sungai Cisadane di Kawasan PIK-2 Extention



Gambar 1. Potongan memanjang Jembatan
(PT.Wijaya Karya, 2022)

1. Pada STA 0+490

Tabel 1

Form uji sand cone STA 0+490

(PT.Wijaya Karya)

kalibrasi pasir			
γ	kepadatan pasir	gr/cm ³	1643
W	berat pasir di dalam corong	gr	842
volume lubang			
1	berat pasir+botol sebelum	gr	7642
2	berat pasir+botol sesudah	gr	2580
3	sand weight in hole and hole(1-2)	gr	5062
4	berat pasir dalam corong	gr	
5	berat pasir dalam lubang	gr	4220
6	volume lubang (5: γ)	cm ³	2.568
kepadatan basah			
7	berat sample basah	Gr	4544
8	kepadatan basah (7/6)	Gr	1.769
water content/air			
9	water content (speedy)	%	38
10	optimum water content (lab)	%	38
koreksi kepadatan			
11	max dry density lab	gr/cm ³	1.249
12	berat tertahan (3/4)	%	
13	weight/berat (3/4)	%	
14	kepadatan material	-	
15	kepadatan kering	gr/cm ³	
16	kepadatan kering (8/(9+100))x100	gr/cm ³	1282
17	% density (16/11x100)	%	102,6

a. Sand weight in hole and hole (1-2)

$$= 7540-2486$$

$$= 5054$$

b. Volume lubang (5/ γ)

$$= \frac{4212}{1643}$$

$$= 2.564 \text{ cm}^3$$

c. Kepadatan basah (7/6)

$$= \frac{4244}{2.564}$$

$$= 1.655$$

d. Kepadatan Kering (8/(9+100))x100

$$= \frac{1.655}{31+100} \times 100$$

$$= 1264 \text{ gr/cm}^3$$

e. % Density Kepadatan (16/11x100)

$$= \frac{1264}{1.249} 100\%$$

$$= 101.179 \%$$

2. Pada STA 0+570

Tabel 2

Form uji sand cone STA 0+570

(PT.Wijaya Karya)

kalibrasi pasir			
γ	kepadatan pasir	gr/cm ³	1643
W	berat pasir di dalam corong	gr	842
volume lubang			
1	berat pasir+botol sebelum	gr	7540
2	berat pasir+botol sesudah	gr	2486
3	sand weight in hole and hole(1-2)	gr	5054
4	berat pasir dalam corong	gr	
5	berat pasir dalam lubang	gr	4212
6	volume lubang (5: γ)	cm ³	2.564
kepadatan basah			
7	berat sample basah	Gr	4244
8	kepadatan basah (7/6)	Gr	1.655
water content/air			
9	water content (speedy)	%	31
10	optimum water content (lab)	%	38
koreksi kepadatan			
11	max dry density lab	gr/cm ³	1.249
12	berat tertahan (3/4)	%	
13	weight/berat (3/4)	%	
14	kepadatan material	-	
15	kepadatan kering	gr/cm ³	
16	kepadatan kering (8/(9+100))x100	gr/cm ³	1264
17	% density (16/11x100)	%	101.2

a. Sand weight in hole and hole (1-2)

$$= 7642-2580$$

$$= 5062$$

b. Volume lubang (5/ γ)

$$= \frac{4220}{1643}$$

$$=2.568 \text{ cm}^3$$

c. Kepadatan basah (7/6)

$$= \frac{4544}{2.568} \\ =1.769$$

d. Kepadatan Kering (8/(9+100))x100

$$= \frac{1.769}{38+100} \times 100 \\ =1282 \text{ gr/cm}^3$$

e. % Density Kepadatan (16/11x100)

$$= \frac{1282}{1.249} 100\% \\ = 102.641 \%$$

Untuk Memenuhi persyaratan spesifikasi teknis pada umumnya dilakukan pengujian kepadatan material tanah atau dasar fondasi yang digunakan harus memenuhi persyaratan yaitu lebih dari 95%, dan dari pengujian yang dilakukan di proyek Rancang dan Bangun Jembatan Akses Melintasi Sungai Cisadane di Kawasan PIK-2 Extention sudah memenuhi persyaratan karena nilai yang di dapatkan adalah 101,2% dan 102,641% sehingga kepadatan tanah sudah memenuhi spesifikasi dan aman untuk menopang kontruksi di atasnya.

Pada saat melakukan pengujian juga melakukan riset berdasarkan jumlah bolak-balik tandem roller yaitu alat berat untuk memadatkan tanah/meratakan tanah. Pada saat melakukan bolak balik 10 kali di dapatkan nilai sand cone 78,526% dan dilakukan pengujian kembali pada saat bolak balik 15 kali mendapatkan nilai sebesar 91,432%, Lalu pada saat dilakukan kembali bolak balik 20 kali di dapatkan nilai $\pm 100\%$ sehingga pada saat memadatkan tanah dilakukan sebanyak 20 bolak balik alat berat(tandem roller) perlayer.

4. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian yang dilakukan yaitu uji *sand cone* pada proyek Rancang dan Bangun Jembatan Akses Melintasi Sungai Cisadane di Kawasan PIK-2 Extention dapat di lihat bahwa:

1. Kepadatan tanah yang dihasilkan dari uji di lapangan dengan alat *sand cone* adalah 101,2% dan 102,641%.
2. Persyaratan Tanah memenuhi syarat kepadatan adalah dengan Uji *sand cone* >95% dan dari hasil tersebut sudah memenuhi persyaratan kepadatan

tanah, sehingga tanah aman untuk menopang kontruksi di atasnya.

3. Uji sand cone merupakan pengujian untuk mengetahui apakah kepadatan tanah sudah layak atau belum untuk dilakukan pembangunan dalam sebuah kontruksi.
4. Pada saat dilakukan bolak balik alat berat 20 kali di dapatkan nilai $\pm 100\%$ sehingga pada saat memadatkan tanah dilakukan sebanyak 20 bolak balik agar mendapatkan kepadatan yang diinginkan dengan alat berat(tandem roller) perlayer.

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>
- Azmy, Y. M., Surendro, B., Amin, M., I, D. P., & Ii, D. P. (2018). $Vp \square \square + I,1599 \square VI \square$. 3(1).
- Bambang, R. (2016). Analisis derajat kepadatan lapangan. *Media Ilmiah Teknik Sipil*, 4(2), 67–83.
- Hadijah, I. (2016). Analisis Kepadatan Lapangan Dengan Sand Cone Pada Kegiatan Peningkatan Struktur Jalan Tegineneng – Batas Kota Metro. *TAPAK (Teknologi Aplikasi Konstruksi): Jurnal Program Studi Teknik Sipil*, 4(2), 87–92.
- Permatasari, S. (2018). Analisis Kepadatan Lapangan Menggunakan Metode Konus Pasir (Sand Cone) Pada Desa Sebelimbingan Kabupaten Kotabaru. *TAPAK (Teknologi Aplikasi Konstruksi): Jurnal Program Studi Teknik Sipil*, 8(1), 20–25.
- Rumagit, R. M. (2016). *Perhitungan Kepadatan lapis Pondasi Atas kelas A dengan Metode Sand Cone dan Pelaksanaan Pekerjaan Jalan SPT Wawona-Wawona*. 17. <http://repository.polimdo.ac.id/id/eprint/478>
- 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.
- Susanto, A., Monico, K., & Renaningsih, R. (2022). Tinjauan Kuat Dukung Tanah Lempung Bayat

– Klaten dengan Bahan Stabilisasi Slag Baja.
*Dinamika Teknik Sipil: Majalah Ilmiah Teknik
Sipil*, 1(1), 37–45.

<https://doi.org/10.23917/dts.v1i1.18530>