

# **ANALISIS KEPADATAN LAPANGAN MENGGUNAKAN METODE KONUS PASIR (SAND CONE) PADA DESA SEBELIMBINGAN KABUPATEN KOTABARU**

**Sylvina Permatasari**

Jurusan Teknik Sipil Politeknik Kotabaru  
Jalan Raya Stagen, K.M. 9,5. Kotabaru, Kalimantan Selatan  
E-mail : sylvinapermata@gmail.com

## **ABSTRAK**

Lokasi jalan yang diteliti merupakan jalan baru yang masih berupa lapisan perkerasan yang telah dipadatkan, dengan adanya jalan tersebut masyarakat dapat mempermudah akses transportasi serta memberikan kenyamanan bagi penggunaannya. Analisis kepadatan lapangan dilakukan di Jalan Perumahan Bukit Permata Hijau Desa Sebelimbingan Kecamatan Pulau Laut Utara Kabupaten Kotabaru dengan menggunakan metode konus pasir untuk memperoleh nilai kadar air tanah dan derajat kepadatan tanah pada jalan tersebut.

Prosedur kerja yang dilakukan yaitu menentukan berat isi pasir, berat isi tanah, kadar air, berat isi tanah kering, dan derajat kepadatan lapangan. Titik pengujian dilakukan pada 5 titik yang berbeda untuk setiap 25 meter yaitu dari STA 0+000 sampai STA 0+100. Didapatkan hasil rata-rata kadar air tanah adalah sebesar 17,35%. Menurut spesifikasi persyaratan SNI 03-2008-1992 nilai derajat kepadatan tanah yang dianjurkan sebesar 95%.

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kepadatan tanah di lapangan belum mencapai persyaratan kepadatan tanah yang telah ditentukan karena rata-rata derajat kepadatan dilapangan pada perkerasan jalan sebesar 77,94%. Dengan demikian maka kondisi lapangan perlu dilakukan penambahan pemadatan kembali, sampai memenuhi persyaratan spesifikasi kepadatan tanah sebesar 95%.

Kata kunci ; Sand cone, kadar air, derajat kepadatan, kepadatan tanah

## **PENDAHULUAN**

Jalan raya merupakan penghubung antar kota dan daerah yang membantu kegiatan penduduk setiap harinya, serta berbagai macam aktivitas masyarakat yang berada di dalamnya sehingga perekonomian dan kemajuan teknologi akan sangat berperan dalam membantu memajukan daerah tersebut. Pembangunan jalan yang ada Di Desa Sebelimbingan Kabupaten Kotabaru ini adalah jalan rintisan yang baru dibangun oleh pemerintah Kabupaten Kotabaru yang bertujuan agar akses jalan tersebut mudah dilalui dan dapat mempermudah akses transportasi

serta memberikan kenyamanan bagi penggunaannya.

Dalam hal ini pelaksanaan pembangunan jalan tentu menjadi yang paling utama dan perlu adanya analisa data tentang tanah yang ada di lapangan tersebut. Tanah merupakan bagian yang sangat penting dalam suatu pekerjaan konstruksi teknik sipil, baik sebagai bahan konstruksi maupun sebagai pendukung beban. Tanah diharapkan mampu mendukung beban konstruksi yang ada di atasnya. Untuk itu tanah harus memenuhi persyaratan kualitas, baik secara fisik maupun teknis.

Dalam setiap proses pembangunan suatu bangunan gedung, jembatan, dermaga maupun jalan tidak terlepas dari proses penyelidikan tanah, hal tersebut dilakukan agar bangunan tersebut dapat berdiri tegak dan kokoh tanpa adanya penurunan hingga terjadinya keruntuhan (*collapse*). Tanah sebagai material yang terdiri dari agregat (butiran) material-material padat yang tidak tersementasi (terikat secara kimia) satu sama lain dari bahan-bahan organik yang telah melapuk (yang berpartikel padat) disertai dengan zat cair dan gas yang mengisi ruang-ruang kosong diantara partikel-partikel padat tersebut. Salah satu contoh untuk pekerjaan tanah timbunan yang dilakukan yaitu pekerjaan pemadatan tanah untuk mengetahui derajat kepadatan tanah hasil pemadatan tersebut. Dengan berkembangnya zaman maka teknologi juga semakin meningkat, termasuk untuk pengukuran kepadatan tanah di lapangan dengan menggunakan metode konus pasir (*sand cone*).

Analisis kepadatan lapangan menggunakan metode *sand cone* biasanya dilakukan untuk mengevaluasi hasil pekerjaan pemadatan di lapangan apakah sudah memenuhi standar yang disyaratkan berdasarkan spesifikasi SNI 03 -2828- 1992 sebesar 95%.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Tanah

Tanah sebagai bahan dasar konstruksi mempunyai sifat teknik dan sifat fisik yang sangat berbeda-beda. Sifat-sifat fisik tanah yang biasa disebut indeks properties meliputi: kadar air, berat isi dan berat jenis tanah yang dapat mengubah perilaku tanah baik pada arah vertikal maupun arah lateral dengan adanya perilaku dari luar. Berbagai jenis tanah yang ada dipermukaan bumi ini pada kondisi alami terdiri dari tiga komponen utama yaitu: butir tanah (*soil*) dan ruang pori antar butiran (*void*) yang terisi air

(*water*) dan atau udara (*air*) (Braja, 1993).

### Pemadatan Tanah

Pemadatan tanah merupakan usaha untuk mempertinggi kerapatan tanah dengan pemakaian energi mekanis untuk menghasilkan pemampatan partikel. Usaha pemadatan tanah mulanya dengan pengeringan, penambahan air, agregat (butir-butir) atau dengan bahan-bahan stabilisasi seperti semen, gamping, abu batubara, atau bahan lainnya. Pengerjaan tambahan lainnya dapat dilakukan dengan menggaruk, membajak atau menggunakan mesin pencampur, yang kesemuanya dapat dilakukan tergantung pada keadaan tanah yang bersangkutan. Energi pemadatan di lapangan dapat diperoleh dari mesin gilas, alat-alat pemadat getaran dan dari benda-benda yang dijatuhkan. Pemadatan dapat dikatakan sebagai proses pengeluaran udara dari pori-pori tanah dengan salah satu cara mekanis. Cara mekanis yang digunakan di lapangan biasanya dengan menggilas, sedangkan dilaboratorium dengan cara menumbuk atau memukul. Daya pemadatan ini tergantung pada kadar air, meskipun digunakan energi yang sama untuk nilai kepadatan yang akan diperoleh akan berbeda-beda. Pada kadar air yang cukup rendah tanah sukar dipadatkan, sedangkan pada kadar air yang cukup tinggi nilai kepadatannya akan menurun, sampai suatu kadar air tinggi sekali sehingga air tidak dapat dikeluarkan dengan pemadatan (Hardiyatmo, 2012).

### Sand Cone

Pengujian *sand cone* digunakan untuk memeriksa kepadatan di lapangan pada lapisan tanah atau lapisan perkerasan yang telah dipadatkan dengan menggunakan pasir kuarsa sebagai parameter kepadatan tanah yang mempunyai sifat kering, bersih, keras, tidak memiliki bahan pengikat sehingga

dapat mengalir bebas. Pasir kuarsa yang digunakan adalah lolos saringan no.10 dan tertahan di saringan no.200. Metode ini hanya terbatas untuk lapisan atas tanah yaitu antara 10-15 cm. *Sand Cone* digunakan untuk pemeriksaan kepadatan tanah di lapangan pada lapisan tanah atau lapis perkerasan yang telah dipadatkan. Pengujian yang diuraikan terbatas pada ukuran butiran tanah dan batuan yang tidak lebih dari 5 cm diameternya. Adapun yang dimaksud dengan kepadatan lapangan adalah berat kering per satuan isi. Dalam pengujian *sand cone* ini, diperlukan hubungan antara kadar air dan kepadatan dari suatu contoh tanah yang diperiksa. Kadar air tanah adalah konsentrasi air dalam tanah yang biasanya dinyatakan dengan persentase berat kering. Kadar air mempunyai pengaruh yang besar terhadap tingkat pemadatan yang dapat dicapai oleh suatu tanah.

## METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan mengacu pada metode SNI 03-2828-1992. Metode pengujian ini meliputi persyaratan, sebagai berikut:

1. Lokasi titik uji, berikut ketentuannya:
  - a. Pengujian kepadatan tidak boleh dilakukan pada saat titik uji tergenang air.
  - b. Pengujian kepadatan dilakukan paling sedikit dua kali untuk setiap titik dengan jarak 50 cm.
  - c. Pada saat pengujian hindari adanya getaran.
  - d. Hasil perhitungan pada pengujian yang berupa nilai kepadatan rata-rata, dihitung dengan dua angka di belakang koma.
2. Pengukuran kadar air tanah dapat menggunakan oven atau digoreng.
3. Bahan pasir yang digunakan adalah pasir standar sesuai ketentuan yang berlaku, yaitu harus bersih, keras, kering dan bisa mengalir bebas.

4. Pengisian pasir ke dalam lubang harus dilakukan hati-hati agar pasir memadat dengan rata.
5. Setiap pergantian jenis yang baru, terlebih dahulu ditentukan berat jenisnya.

## Waktu dan Lokasi Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian adalah kurang lebih 3 hari, lokasi penelitian ini dilakukan di dua tempat. Untuk pengambilan sampel diambil dari lapangan yang berlokasi di Jalan Perumahan Bukit Permata Hijau Desa Sebelimbingan, sedangkan untuk pengujian dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Politeknik Kotabaru.

## Pengujian Data Lapangan

Pengujian di lapangan yaitu pengambilan sampel tanah untuk setiap titik dengan jarak 25 meter dan teknik pengambilan sampel dilakukan dengan menggali tanah urugan untuk mengetahui kepadatan tanah dengan menggunakan metode *sand cone*. Tanah yang digali minimal sedalam 10 cm dari permukaan tanah yang diletakkan plat *sand cone* dan kemudian diuji sehingga dapat diketahui kepadatan tanah di lapangan. Sebelum melakukan pengujian di lapangan, terlebih dahulu melakukan pengambilan data awal yaitu: mengetahui berat isi botol pasir, berat isi pasir, dan berat pasir dalam corong.

## Pengujian Data Laboratorium

Hasil sampel tanah yang sudah didapatkan di lapangan kemudian diuji di laboratorium untuk mengetahui kadar air yang terkandung di dalam tanah sehingga dapat diketahui kepadatan kering maksimum di lapangan dengan dilakukan pengovenan. Proses pemanasan di dalam oven berlangsung 24 jam suhu 120°C. Pada penelitian ini mengambil 5 titik sampel yang berbeda untuk setiap 25 meter yaitu dari STA 0+000 sampai STA 0+100 di sekitar perkerasan jalan.

## PEMBAHASAN DAN HASIL

Derajat kepadatan tanah di lapangan yang dibutuhkan dalam rekayasa sipil seperti ketentuan SNI 03-2828-1992 yaitu cara uji kepadatan tanah dengan alat *sand cone* adalah sama atau lebih besar dari 95%. Setelah diperoleh data hasil penelitian di lapangan dan di

laboratorium yang telah terkumpul maka dilakukan penyusunan data di dalam tabel. Dari hasil data penelitian derajat kepadatan tanah di Jalan Perumahan Bukit Permata Hijau Desa Sebelimbingan yaitu dari STA 0+000 sampai dengan STA 0+100 di sekitar perkerasan jalan.

Tabel 1. Rekap Perhitungan kepadatan lapangan Data Titik Pertama STA (0+000) sampai dengan titik kelima (STA 0+100)

Uraian	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4	Titik 5	Rata-rata	Satuan
Berat Botol + Corong	716	716	716	716	716	716	Gram
Berat Botol + Corong + Pasir	7.225,00	7.175,00	7.124,00	7.002,00	6.910,00	7.087,20	Gram
Volume Botol	4.000,00	4.000,00	4.000,00	4.000,00	4.000,00	4.000,00	cm <sup>3</sup>
Berat Isi Pasir	1,63	1,61	1,6	1,56	1,55	1,6	gram/cm <sup>3</sup>
Berat Botol + Corong + Pasir Sisa	2.950,00	3.400,00	3.390,00	3.780,00	2.740,00	3.252,00	Gram
Berat Pasir Dalam Lubang	3.559,00	3.059,00	3.018,00	2.506,00	3.454,00	3.119,20	Gram
Isi Lubang	2.187,46	1.895,29	1.883,90	1.595,16	2.231,27	1.958,62	cm <sup>3</sup>
Berat Cawan	309	309	309	309	309	309	Gram
Berat Cawan + Tanah Basah	3.336,00	3.532,00	3.200,00	2.794,00	3.450,00	3.262,40	Gram
Berat Tanah Basah	3.027,00	3.223,00	2.891,00	2.485,00	3.141,00	2.953,40	Gram
Berat Isi Tanah	1,38	1,7	1,53	1,56	1,41	1,52	gram/cm <sup>3</sup>
Berat Cawan + Tanah Kering	2.832,00	3.017,00	2.879,00	2.274,00	3.195,00	2.839,40	Gram
Berat Tanah Kering	2.523,00	2.708,00	2.570,00	1.965,00	2.886,00	2.530,40	Gram

Berat Air	504	515	321	520	255	423	Gram
Kadar Air	19,97	19,01	12,49	26,46	8,835	<b>17,35</b>	%
Berat Isi Tanah Kering	1,15	1,43	1,37	1,23	1,29	1,29	gram/cm <sup>3</sup>
Berat Cawan + Tanah Tertahan	508	605	750	508	513	576,8	Gram
Berat Tanah Tertahan No.4	199	296	441	199	204	267,8	Gram
Analisa Saringan No.4	7,88	10,93	17,16	10,13	7,07	10,63	%
Koreksi Kepadatan (Ketentuan)	1,66	1,66	1,66	1,66	1,66	1,66	gram/cm <sup>3</sup>
Derajat Kepadatan Lapangan	69,39	86,05	82,17	74,16	77,92	<b>77,94</b>	%
Persyaratan Spesifikasi	95						%

Menurut spesifikasi persyaratan SNI 03-2828-1992 nilai derajat kepadatan lapangan yang dianjurkan sebesar 95%. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kepadatan lapangan belum mencapai persyaratan kepadatan lapangan yang telah ditentukan karena rata-rata derajat kepadatan lapangan pada perkerasan jalan sebesar 77,94%. Dengan demikian maka kondisi lapangan perlu dilakukan penambahan pemadatan kembali, sampai memenuhi persyaratan spesifikasi kepadatan lapangan sebesar 95%.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Nilai kadar air tanah pada Jalan Perumahan Bukit Permata Hijau Desa Sebelimbingan setelah dioven di laboratorium didapatkan nilai rata-rata sebesar 17,35 %

2. Nilai derajat kepadatan lapangan pada Jalan Perumahan Bukit Permata Hijau Desa Sebelimbingan dengan metode *sand cone* adalah sebesar 77,94 %. Dengan nilai derajat kepadatan tersebut maka kondisi di lapangan perlu dilakukan penambahan kepadatan kembali.

### Saran

1. Untuk membangun suatu bangunan atau jalan yang berdiri diatas tanah urugan harus diperhatikan kepadatan tanahnya agar tidak mengalami penurunan tanah yang akan berakibat merusak sebuah bangunan atau jalan.
2. Sebaiknya dilakukan pembersihan alat sebelum dilakukan pengujian di laboratorium karena akan mempengaruhi hasil penelitian yang didapat.
3. Sebaiknya dalam pengisian pasir baik ke dalam wadah pasir maupun ke dalam lobang, harus dilakukan dengan

- perlahan agar pasir tidak tumpah atau tebuang.
4. Sebaiknya penentuan berat isi pasir dilakukan setiap pergantian jenis pasir yang baru atau apabila pasir tersebut telah lama digunakan atau tidak layak dipakai maka diganti dengan pasir yang baru.
  5. Diperlukan ketelitian pada saat pengovenan dalam pengujian kadar air agar didapatkan hasil yang lebih akurat.

SNI 03-2828-1992, *Metode Pengujian Kepadatan Lapangan Dengan Alat Konus Pasir*, BSN.

USDA, 1975, *Klasifikasi Tanah Berdasarkan Tekstur Tanah*, USDA.

Widiatmono, 2007, *Analisa Teknik Pekerjaan Kepadatan Tanah*, Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil, Politeknik Negeri Padang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Braja, 1993, *Mekanik Tanah*, Erlangga, Jakarta
- Braja, 1993, *Mekanika Tanah Jilid 1*, Erlangga, Jakarta
- 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)
- Hakim, dkk., 2000, *Dasar-dasar Ilmu Tanah*, Lampung : Universitas Lampung.
- Hardiyatmo, H. C., 2012, *Mekanika Tanah I*, Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Jauhari, Zulfikar, 2011, *Manajemen Pelaksanaan Jalan Tol Mojokerto – Kertosono STA 0+000 sampai STA 0+350 Menggunakan Perkerasan Kaku Kabupaten Mojokerto Jawa Timur*, Proposal Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Mukhlisin, Denny, 2013, *Analisa Kepadatan Timbun Lapis Pondasi dan Properties Agregat*, Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bengkalis.
- Retno, Santoro, 2008, *Laporan Uji Laboratorium Mekanika Tanah*, Universitas Negeri Jakarta Fakultas Teknik Sipil, Jakarta.