

ANALISA KEPADATAN TANAH PADA JALAN LINGKAR SELATAN RUAS JALAN CISAAT SUKABUMI

(Soil Density Analysis On The South Ring Road On The Section Of Cisaat, Sukabumi)

Januri Ismayana¹, Bambang Jatmika², Rico Sihotang³

¹ PT. SCG Semen, Jawa

^{2,3} Universitas Nusa Putra Sukabumi

Korespondensi Penulis: Perum Mangkalaya. Block C1. No.11. RW03/RT01. Desa Cibolang
Kecamatan Gunungguruh, SUkabumi
E-mail: januriismayana@yahoo.com

ABSTRACT

The term "land" in the mechanical field of land is intended to cover all materials from clay to gluttony; so all natural deposits are related to civil engineering except stone. Stone becomes its own science, namely stone mechanics. Soil pavement is placed on the surface of the land, thus the overall quality and durability of pavement construction cannot be separated from the nature of the subgrade. A good subgrade for road construction is subgrade originating from the location itself or nearby, which has been compacted to a certain density level so that it has good carrying capacity and the ability to maintain volume changes during the service period even though there are differences in environmental conditions and local soil types. The nature of each type of soil depends on texture, density, moisture content, environmental conditions, and so on. In order to make it easier to study and discuss the properties of the soil that will be used as soil base material, the soil is grouped based on the nature of plasticity and grain size. The carrying capacity of the subgrade can be estimated by using the classification results or from CBR checks, loading test plates and so on.

Keywords: Stone mechanics, soil pavement, carrying capacity, density, CBR.

PENDAHULUAN

Jalan merupakan prasarana yang sangat menunjang bagi kebutuhan hidup masyarakat, kerusakan jalan dapat berdampak pada kondisi sosial dan ekonomi terutama pada sarana transportasi darat (Alamsyah 2001 dan Basuki 1986). Beberapa bentuk kerusakan pada jalan yaitu perubahan bentuk lapisan permukaan jalan berupa lubang (*potholes*), bergelombang (*rutting*), retak-retak dan pelepasan butiran (*ravelling*) serta gerusan tepi yang menyebabkan kinerja jalan menjadi menurun (Fletcher *et al.* 1991 dan Yildirim *et al.* 2011). Kerusakan yang sering dialami pada jalur lingkaran selatan yaitu berupa lubang (*potholes*), sehingga banyak tambalan untuk menutupi lubang pada jalan jalur lingkaran selatan.

Jalan jalur lingkaran selatan Sukabumi adalah jalan pintas (*alternatif*) untuk menempuh perjalanan yang lebih singkat, menghindari kemacetan karena padatnya akses jalan umum di Sukabumi. Dibangunnya landasan jalan jalur lingkaran selatan ini memberikan sedikit dampak

pengurangan kemacetan pada jalan umum khususnya rute cibadak - sukabumi, sekaligus mempersingkat perjalanan untuk menempuh tujuan. Keberadaan jalur lingkar selatan ini sangat dinikmati oleh masyarakat sekitar, selain digunakan untuk akses jalan *alternatif* secara tidak langsung kawasan ini sering dijadikan tempat berolah raga pada hari libur, dan dijadikan tempat perbelanjaan bermacam-macam kebutuhan pada hari minggu, tetapi dengan adanya tempat perbelanjaan pada hari minggu mengakibatkan kemacetan total. Akan tetapi pada konstruksi jalan jalur lingkar selatan ada sebagian landasan yang bergelombang (*rutting*), entah itu dari kontur tanah atau dari urugan tanah yang kurang padat pada saat pelaksanaan dan pada saat pengaspalan.

Tanah dasar atau *subgrade* merupakan bagian yang terpenting, karena pada bagian ini permukaan dasar untuk perletakan bagian-bagian perkerasan (Agung *et al.* 2001). Kekuatan dan keawetan konstruksi perkerasan tergantung dari sifat-sifat daya dukung tanah. Tanah dasar pula yang mendukung seluruh konstruksi jalan beserta muatan lalu lintas di atasnya. Tanah dasar pula yang menentukan mahal atau tidaknya suatu pembangunan jalan, karena kekuatan tanah dasar menentukan tebal tipisnya lapisan perkerasan. Pemadatan adalah proses yang memakai tenaga dinamika untuk menjadikan tanah lebih padat dan sekaligus mengeluarkan udara (Hakam *et al.* 2010 dan Tobing *et al.* 2014). Kadar air tanah pada air tidak berubah ketika tanah itu dipadatkan. Pemadatan dapat dilakukan dengan berbagai cara. Untuk pemadatan lempung dilapangan dapat dipergunakan berbagai macam alat, termasuk penggulingan roda baja berbentuk silinder, dan pengguling ban. Untuk memadatkan tanah tak *berkohesi*, yaitu pasir dan kerikil, alat terbaik adalah alat penggetar, biasanya dipakai roda baja berbentuk silinder.

Tujuan utama tanah dipadatkan adalah membuat timbunan/tanggul tanah yang kuat dengan *kompresibilitas* rendah. Pada tanggul atau bendungan untuk menahan air, diperlukan juga *permeabilitas* yang rendah. Selain ini juga diperlukan tanah yang tidak akan menjadi lunak bila kena hujan. Dengan memakai pengontrolan *Proctor* biasa diharapkan tujuan ini akan tercapai. Ini tidak benar dengan sendirinya, dan tidak ada alasan untuk tidak memakai parameter lain untuk mengontrol pemadatan. Tujuan yang sama dapat dicapai dengan parameter yang berbeda. Struktur pada jalan jalur lingkar selatan menggunakan struktur perkerasan lentur, pada umumnya perkerasan lentur baik digunakan untuk jalan yang melayani beban lalu lintas ringan sampai sedang, struktur perkerasan lentur terdiri dari beberapa lapisan yang mana semakin kebawah memiliki daya dukung tanah yang buruk.

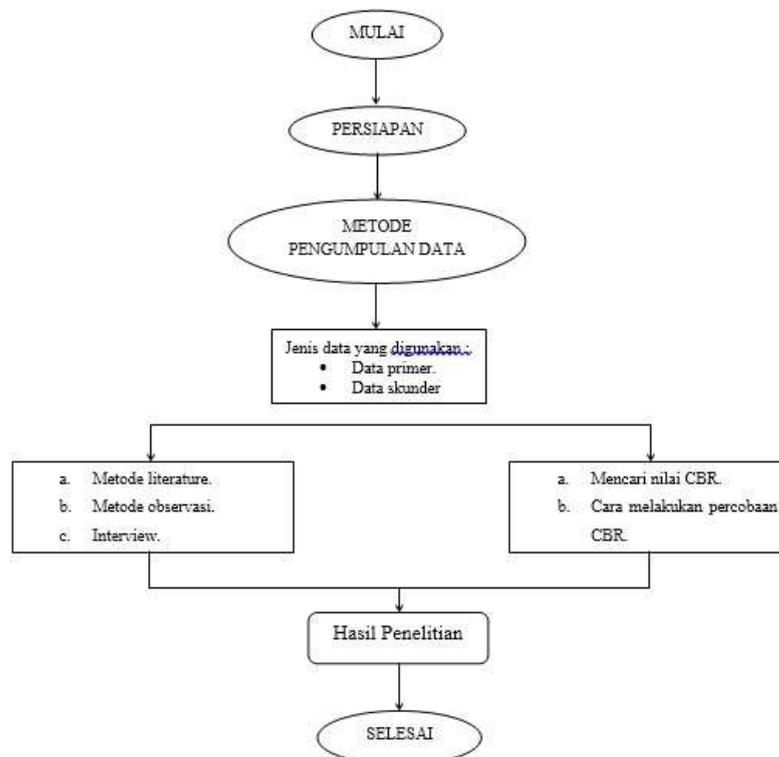
METODE PENELITIAN

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada lokasi pembangunan pekerjaan jalan yang berlokasi di Jalan Lingkar Selatan, dengan ruas jalan Sukabumi menuju Cisaat. Penelitian dimulai dengan mensurvei lokasi untuk mengetahui kontur tanah dan keadaan pada jalan jalur lingkar selatan. Waktu penelitian ini dilakukan pada bulan Januari 2017, dengan mensurvei lokasi penelitian untuk persiapan penyusunan pada tugas akhir/skripsi ini. Dengan mencari kebutuhan-kebutuhan data untuk mempermudah peneliti dalam proses penelitian pada jalan jalur lingkar selatan, dan mencari referensi dari buku yang terkait dalam penelitian ini.



Gambar 1. Lokasi penelitian



Gambar 2. Diagram alir penelitian

Pengumpulan dan Analisis Data

a. Metode Studi literatur

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang terkait dengan penelitian, hal ini dilakukan untuk memperoleh materi-materi yang berhubungan dengan penelitian ini, dalam proses ini mencakup semua keperluan data untuk melengkapi hasil penelitian.

b. Metode Observasi

Metode ini merupakan pengamatan yang dilakukan dilokasi penelitian, mengamati aspek-aspek pada objek yang akan dianalisa dalam penelitian tugas akhir/skripsi ini.

c. Interview

Yaitu mencari data dengan cara menanyakan kepada pihak yang, untuk lebih spesifik dalam proses pengumpulan data.

Mencari nilai CBR (*California Bearing Ration*)

Alat percobaan untuk menentukan besarnya CBR berupa alat yang mempunyai piston dengan luas 3 inch. Piston digerakan dengan kecepatan 0.05 inch/menit, vertical ke bawah. Proving ring digunakan untuk mengukur beban yang dibutuhkan pada penetrasi tertentu yang diukur dengan arloji pengukur.

Cara melakukan percobaan CBR

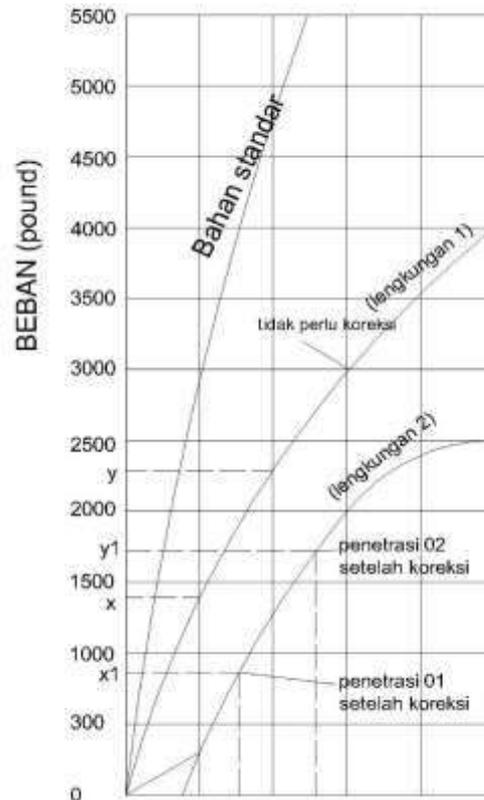
Percobaan CBR biasanya menggunakan contoh sampel tanah dalam kadar air optimum. Metode yang digunakan dalam metode ASTM D – 70 atau D – 1557 – 70. Diameter tabung = 6 inci = 15 cm dan tinggi = 5 sampai 7 inci = 12.50 cm sampai 17.50 cm. Dengan menggunakan dongkrak mekanis sebuah piston penetrasi ditekan supaya masuk ke dalam tanah dengan kecepatan tetap = 1.25 mm/ menit dengan beban awal = 0.05 kN. Pembebanan diamati pada penetrasi berturut-turut: 0.625, 1.250, 1.875, 2.500, 3.750, 5.000, 6.250 dan 7.500 mm. Hasil perhitungan ini diplot dalam kertas kurva.



Gambar 3. Alat CBR yang digunakan dilaboratorium

Tabel 1. Beban penetrasi bahan standar

No	Penetrasi Inch	Beban standar Ibs	Beban standar Ibs/inch ²
1	0, 1	3000	1000
2	0, 2	4500	1500
3	0, 3	5700	1900
4	0, 4	6900	2300
5	0, 5	7800	6000



Gambar 4. Grafik hubungan antara beban dan penetrasi pada pemeriksa CBR

Perlu diperhatikan bentuk lengkung yang diperoleh. Jika lengkung yang diperoleh seperti lengkung no 1 (awal lengkung merupakan garis lurus) pada gambar 3.7 maka:

$$CBR_{0,1^n} = x/3000 \times 100\% = a \%$$

$$CBR_{0,2^n} = y/4500 \times 100\% = b \%$$

Jika lengkung yang diperoleh seperti lengkung 2 (awal lengkung merupakan lengkung cekung) pada gambar 3.6 maka:

$$CBR_{0,1^n} = x1/3000 \times 100\% = a \%$$

$$CBR_{0,2^n} = y1/4500 \times 100\% = b \%$$

Nilai CBR adalah nilai yang terbesar antara a1 dan b1, x1 dan y1 diperoleh dari langkah-langka berikut:

1. Tarik garis singgung pada garis lengkung sehingga memotong sumbu absis
2. Geser titik yang menunjukkan penetrasi 0, 1" dan 0, 2" ke kanan sejauh a, titik-titik tersebut menjadi titik 0, 1" dan 0, 2".

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik tanah

Dalam pelaksanaan sering terjadi kendala mengenai permukaan kontur tanah, karena disebabkan sifat tanah yang labil pada saat penelitian. Adapula faktor penghambat dari pelaksanaan tersebut ditentukan dengan cuaca yang kurang mendukung, seperti hujan.

Pengujian Tanah

Data tanah yang diperoleh dari hasil penelitian merupakan data sekunder yang didapatkan dari Dinas Pekerjaan Umum (PU) yang terletak di Jl. Panggleseran, No. 20, Kec. Cikembar. Adapun data tersebut disajikan pada Tabel 1. Pengujian dilakukan sesuai prosedur SNI 03-1969-1990. Hasil pengukuran menunjukkan kandungan kadar dalam tanah yang memiliki rata-rata total 35,29 gram. Data mengenai saringan agregat dapat dijelaskan melalui pengujian yang berbebeda dari masing-masing sampel, sehingga akan menghasilkan persen tertahan dan persen lolos. Berat jenis tanah yang dianalisa memiliki bobot semacam partikel (*particle density*), hal ini menunjukkan kerapatan tanah secara keseluruhan.

Tabel 1 Kadar air (MOISTURE CONTENT) ASTM D-2216-71

Nomor contoh dan kedalaman		
Nomor tin box		I II
Berat tin box	gr	25.40 25.10
Berat tin box + Tanah basah	gr	87.23 94.25
Berat tin box + Tanah kering	gr	71.26 76.04
Berat air	gr	15.97 18.21
Berat contoh kering	gr	45.86 50.94
Kadar air (w)	gr	34.82 35.75
Rata-rata	gr	35.29

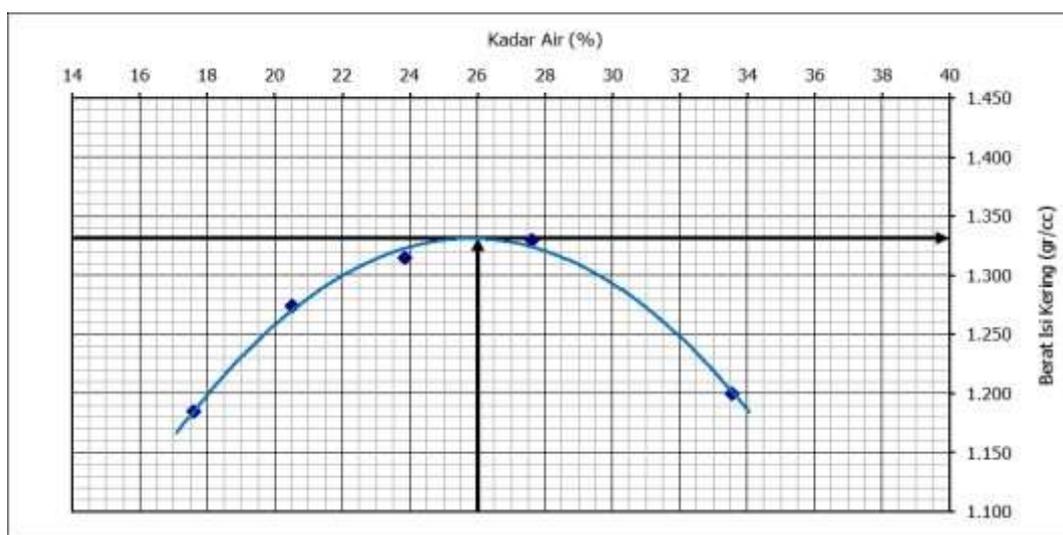
Sumber: Hasil Uji Laboratorium Pekerjaan Umum, Kab. Sukabumi, 2018

Tingkat uji pemadatan tanah dilakukan dengan dua cara yaitu dengan, uji langsung kepadatan dilapangan dan membawa sampel tanah yang diuji kepadatannya dilaboratorium, karena hasil tanah uji pada saat dilapangan belum tentu padat. Selain itu pelaksanaan yang dilakukan dilaboratorium menggunakan *standar proctor*, dengan menggunakan alat *standar proctor* tersebut dapat menghasilkn nilai dari pengujian tersebut, untuk mengetahui berat isi dan kadar air tanah yang sudah dipadatkan, dapat dilihat dalam Tabel 2 dan Grafik 1 berikut.

Tabel 2 Percobaan Pemadatan (*compaction test*) sesuai SNI 1742 - 2008

Standard Proctor Test (Method A)						
Berat contoh basah	gr	2,300.0	2,300.0	2,300.0	2,300.0	2,300.0
Kadar air mula	%					
Kadar air akhir	%					
Penambahan air	cc	100.0	200.0	300.0	400.0	500.0
Berat isi						
Berat contoh + cetakan	gr	3,550.0	3,682.0	3,769.0	3,833.0	3,745.0
Berat cetakan	gr	2,253.0	2,253.0	2,253.0	2,253.0	2,253.0
Isi cetakan	cm ³	930.7	930.7	930.7	930.7	930.7
Berat contoh basah	gr	1,297.0	1,429.0	1,516.0	1,580.0	1,492.0
Berat isi contoh	gr/cc	1.394	1.535	1.629	1.698	1.603
Berat isi kering	gr/cc	1.185	1.274	1.315	1.330	1.200
Kadar air						
Contoh basah + cawan	gr	52.54	54.26	51.85	49.97	54.26
Contoh kering + cawan	gr	48.30	49.15	46.58	44.40	46.72
Berat cawan	gr	24.20	24.25	24.50	24.23	24.25
Berat air	gr	4.24	5.11	5.27	5.57	7.54
Berat contoh kering	gr	24.10	24.90	22.08	20.17	22.47
Kadar air	%	17.59	20.52	23.87	27.62	33.56

Sumber: Pemerintahan Umum, Kab. Sukabumi



Gambar 4. Grafik hasil pengujian menggunakan standar proctor

Konstruksi Perkerasan Desain Awal

Konstruksi perkerasan jalan jalur lingkar selatan Sukabumi untuk bahu dan badan jalan sebesar 8.202.000 ESAL. Kontruksi perkerasan jalan ini memiliki umur rencana sekitar 1.5 tahun. Jenis material yang digunakan pada kontruksi perkerasan desain awal, baik untuk perkerasan bahu jalan maupun untuk badan jalan adalah seperti disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3. Desain awal konstruksi perkerasan bahu dan badan jalan.

No	DESAIN AWAL	
	BAHU JALAN	BADAN JALAN
1	Agregat kelas B = 15 cm	ACWC t = 4 cm
2	Tanah Borrow	ACBC t = 5 cm
3	Tanah Borrow	CTB t = 25 cm
4	Tanah Borrow	Urugan pilihan t = 25 cm
5	Tanah Borrow	Tanah Borrow

KESIMPULAN

Dengan melihat hasil penelitian, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Kontruksi perkerasan lentur (*flexible pavement*), yaitu perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat, lapisan-lapisannya bersifat memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ketanah dasar.
2. Kontruksi perkerasan kaku (*rigid pavement*), yaitu perkerasan yang menggunakan semen (*Portland cement*) sebagai bahan pengikat. Pelat beton dengan atau lapis pondasi bawah. Beban lalu lintas sebagian besar dipukul oleh pelat beton.
3. Kontruksi perkerasan komposit (*composite pavement*), yaitu perkerasan kaku yang dikombinasikan dengan perkerasan lentur diatas perkerasan kaku, atau perkerasan kaku diatas perkerasan lentur.
4. Perkerasan lentur adalah perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat. Pada umumnya perkerasan lentur baik digunakan untuk jalan yang melayani beban lalu lintas ringan sampai sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung W. 2011. *Tinjauan Penurunan Konsolidasi Dan Kuat Dukung Pada Tanah Lempung tanon Yang Distabilisasi Dengan Kapur Dan Tanah Gadong*. Dissertasi: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Alamsyah AA. 2001. *Rekayasa Jalan Raya*. UMM Press: Malang.
- [BSN] Badan Standar Nasional. 1990. SNI 03-1969-1990. *Metode Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Kasar*. Jakarta (ID): BSN.
- Basuki H. 1986. *Merancang Merencanakan Bandara*. Penerbit Alumni: Bandung.
- Fletcher CS and Humphries WK. (1991). California bearing ratio improvement of remolded soils by the addition of polypropylene fiber reinforcement. *Transportation Research Record*, (1295).

- Hakam A, Yuliet R dan Donal R. 2010. Studi pengaruh penambahan tanah lempung pada tanah pasir pantai terhadap kekuatan geser tanah. *Jurnal Rekayasa Sipil (JRS-Unand)*, 6(1), 11-22.
- Puri R dan Tri D. 2012. *Pengaruh Penambahan Abu Ampas Tebu Terhadap Kuat Geser Tanah Lempung Yang Distabilisasi Dengan Kapur*. Diissertation: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Ranggaesa RA dan Zaika Y. 2017. *Pengaruh Penambahan Kapur terhadap Kekuatan dan Pengembangan (Swelling) pada Tanah Lempung Ekspansif Bojonegoro*. *Jurusan Teknik Sipil*. 1(1): 189-189.
- Tobing BC dan Zaika Y. 2014. *Pengaruh Lama Waktu Curing Terhadap Nilai CBR dan Swelling Pada Tanah Lempung Ekspansif Di Bojonegoro Dengan Campuran 15% Fly Ash*. *Jurnal Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil*. 1(2): Pp.500-5009.
- Yildirim B and Gunaydin. 2011. *Estimation of California bearing ratio by using soft computing systems*. *Expert Systems with Applications* 38.5 (2011): 6381-6391.