

BAB III

LANDASAN TEORI

A. Tanah Dasar (Subgrade)

Tanah dasar merupakan permukaan tanah yang telah dipadatkan dimana akan diletakkan konstruksi perkerasan jalan. Karakteristik *subgrade* akan mempengaruhi mutu dari perkerasan jalan, sehingga dengan kondisi *subgrade* yang memenuhi syarat akan didapat perkerasan jalan yang dapat dilewati kendaraan dengan aman dan nyaman dalam berbagai cuaca.

Secara umum *subgrade* harus cukup kuat menahan beban, mudah untuk proses pengaliran air (*drainasi*) dan mudah dipadatkan. Daya dukung tanah dasar dapat diperkirakan dengan menggunakan hasil klasifikasi ataupun dari pemeriksaan *CBR*.

B. Stabilisasi Tanah Lempung Dengan Semen

Pada tanah lempung yang berbutir sangat halus akan terjadi pengembangan bila kadar airnya bertambah dan akan menyusut bila kadar airnya berkurang sehingga akan mengakibatkan permukaan jalan mengalami retak-retak dan pengembangan. Untuk mengatasi hal tersebut di atas, salah satu cara yang umum digunakan adalah mengganti tanah lempung dengan tanah yang baik. Namun hal ini tidak efisien karena membutuhkan biaya pengangkutan yang cukup besar. Hal lain

yang salah satunya bisa dikerjakan adalah stabilisasi tanah lempung dengan semen.

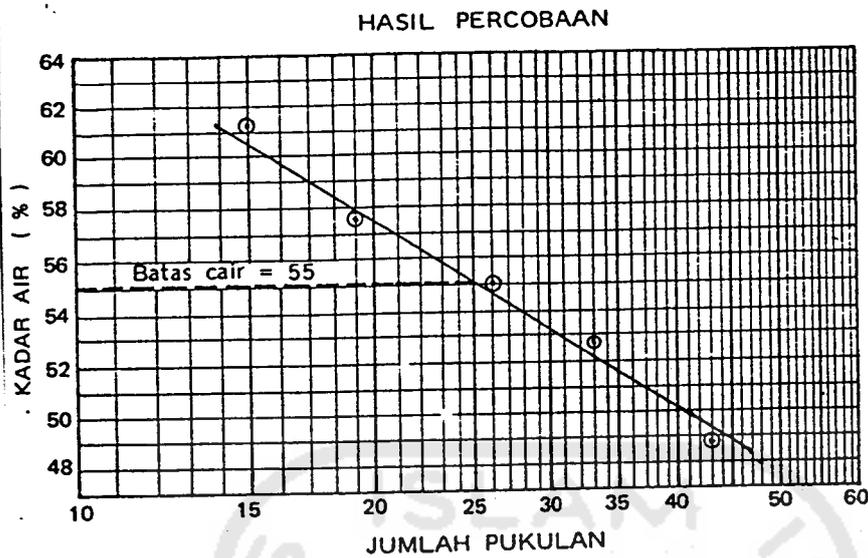
Stabilisasi merupakan salah satu cara untuk mengolah tanah sehingga dapat melaksanakan tugasnya sesuai dengan keadaan setempat dan iklim. Jadi stabilisasi tanah lempung semen adalah suatu proses pengolahan tanah lempung dicampur dengan sejumlah semen tertentu guna memperoleh daya dukung yang cukup besar.

C. Indek Plastisitas

Indek Plastisitas adalah selisih antara batas cair dan batas plastis dimana batas cair adalah kadar air tanah pada batas antara keadaan cair dan keadaan plastis, sedangkan batas plastis adalah kadar air pada batas bawah daerah plastis.

Batas cair dan batas plastis tidak secara langsung memberi angka-angka yang dapat digunakan dalam perhitungan. Dari percobaan Batas Atterberg diperoleh gambaran secara garis besar mengenai sifat-sifat tanah yang bersangkutan. Tanah yang batas cairnya tinggi biasanya mempunyai sifat teknik yang buruk, yaitu kekuatannya rendah dan sulit dipadatkan untuk pembuatan jalan. Oleh karena itu indek plastisitas biasanya dipakai sebagai salah satu syarat untuk bahan yang akan digunakan pada pembuatan jalan.

Contoh hasil percobaan dapat dilihat pada gambar 3.1. berikut ini.



Gambar 3.1. Contoh Hasil Percobaan Batas Cair

Sumber : Mekanika Tanah, L.D. Wesley, 1977

D. Pemadatan Tanah Dasar

Pemadatan merupakan usaha untuk mempertinggi kerapatan tanah dengan menggunakan cara mekanis untuk menghasilkan pemampatan partikel.

Cara mekanis yang digunakan untuk memadatkan tanah ini bermacam-macam. Di lapangan biasanya digunakan cara menggilas, sedangkan dilaboratorium digunakan dengan cara memukul. Untuk setiap daya pemadatan tertentu kepadatan yang dicapai tergantung pada banyaknya air di dalam tanah tersebut yaitu kadar airnya.

Bilamana kadar air suatu tanah tertentu rendah maka tanah itu keras atau kaku dan sukar dipadatkan. Sedang bila kadar air ditambah maka air itu akan berlaku sebagai bahan pelumas sehingga tanah tersebut akan lebih mudah dipadatkan

dan ruangan kosong antar butir akan menjadi lebih kecil. Pada kadar air yang lebih tinggi kepadatannya akan turun, karena pori-pori tanah menjadi penuh terisi air yang tidak dapat dikeluarkan dengan cara memadatkan.

Kepadatan tanah biasanya diukur dengan menentukan berat isi kering. Lebih tinggi berat isi kering berarti lebih kecil angka pori dan lebih tinggi derajat kepadatannya.

Ada dua macam percobaan pemadatan di laboratorium yang biasa digunakan untuk menentukan kadar air optimum dan berat isi kering maksimum yaitu *Standard Compaction Test* dan *Modified Compaction Test*.

1. Pemadatan Standar (Standard Compaction)

Dalam percobaan ini tanah dipadatkan di dalam suatu cetakan (*mold*) yang isinya $1/30$ kaki kubik, dengan menggunakan alat pemukul seberat 5,5 pound yang dijatuhkan 12 inchi. Cetakan diisi dengan tiga lapisan, dan setiap lapisan dipadatkan dengan 25 tumbukan dari alat tumbuk tersebut. Setelah diisi permukaan tanah dibuat rata dengan menggunakan pisau dan pelat baja lurus. Cetakan serta isinya kemudian ditimbang sehingga berat isi tanah diketahui. Tanah segera dikeluarkan lagi dari cetakan dan diambil sebagian untuk menentukan kadar airnya. Dengan menggunakan kadar air yang berlainan sehingga dapat dibuat grafik berat isi kering terhadap kadar air.

2. Pemadatan Modified (Modified Compaction)

Cara melakukan percobaan ini tidak banyak berbeda dengan cara melakukan percobaan standar.. Cetakan yang digunakan sama, dan banyaknya pukulan pada setiap lapisan juga sama. Tetapi disini berat alat pukul lebih besar, yaitu 10 pound dan tinggi jatuhnya 18 inchi. Tanah dipadatkan dalam 5 lapisan, bukan 3 lapisan seperti pada percobaan standar.

Contoh grafik yang khas dari kedua macam percobaan tersebut terdapat pada gambar 3.2. Pada gambar ini terlihat suatu garis yang disebut *Zero Air Voids Line* atau garis derajat kejenuhan 100 %. Garis ini adalah hubungan teoritis antara berat isi kering dengan kadar air bilamana derajat kejenuhannya 100 %, yaitu bila pori tanah sama sekali tidak mengandung udara. Garis tersebut dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut ini.

$$\gamma_D = \frac{G \cdot \gamma_w}{1 + w \cdot G}$$

dengan :

γ_D = Berat isi kering

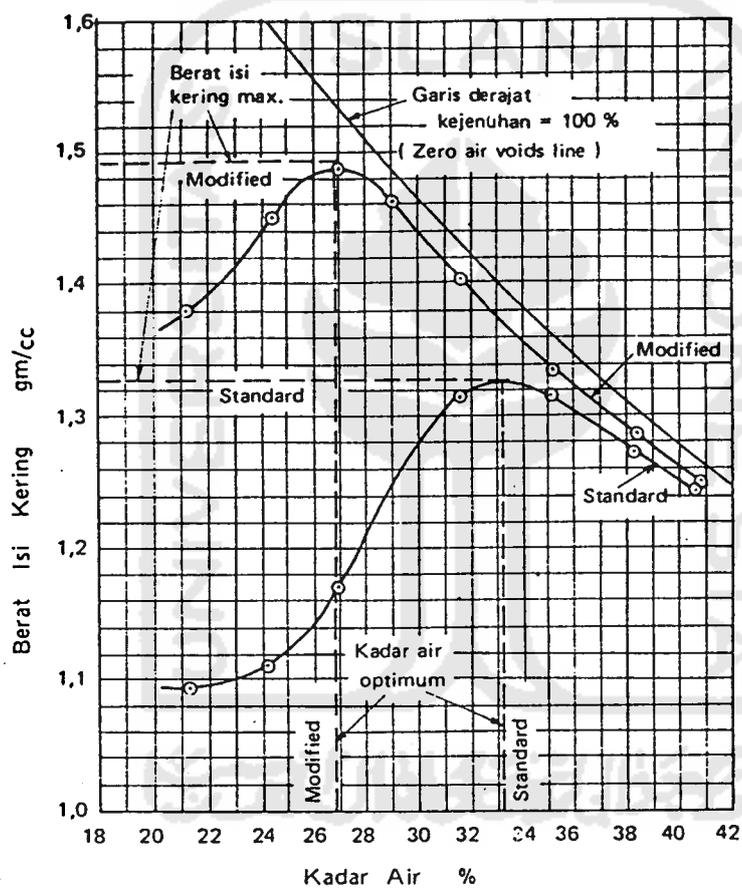
G = Berat jenis

γ_w = Berat isi air

w = Kadar air

Garis tersebut berguna sebagai petunjuk pada waktu digambarkan grafik percobaan pemadatan. Garis pemadatan

tidak boleh memotong garis *Zero Air Voids Line*, dan pada harga kadar air yang tinggi mestinya menjadi sejajar dengan garis tersebut.



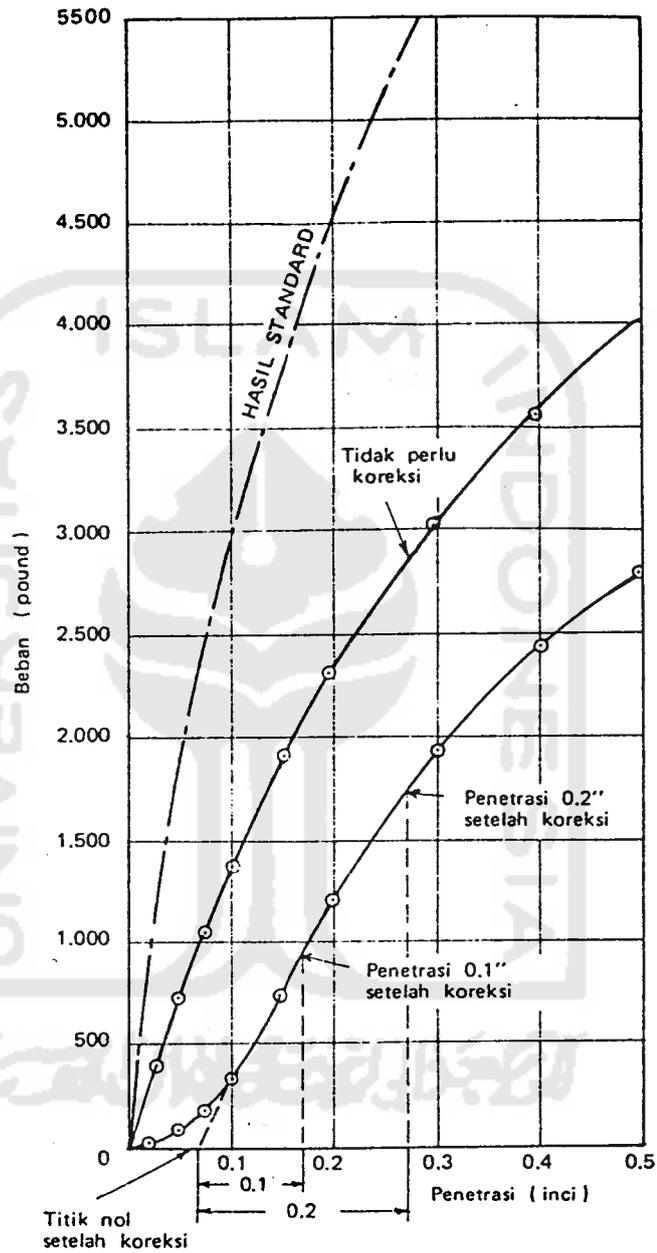
Gambar 3.2. Contoh Hasil Percobaan Pemasatan dengan cara Modified dan cara Standar

Sumber : Mekanika Tanah , L.D. Wesley, 1977

E. California Bearing Ratio (CBR)

CBR adalah perbandingan antara beban yang dibutuhkan untuk penetrasi contoh bahan uji sebesar 0,1"/0,2" dengan beban yang ditahan batu pecah standar pada penetrasi 0,1"/0,2". Jadi nilai *CBR* adalah nilai yang menyatakan kualitas bahan yang diuji dibandingkan dengan bahan standar berupa batu pecah yang mempunyai nilai *CBR* sebesar 100 % dalam memikul beban lalulintas, nilai *CBR* dinyatakan dalam persen.

Pada penggambaran grafik hasil percobaan laboratorium, adakalanya bagian permulaan grafik cekung ke atas, maka dalam hal ini perlu diadakan koreksi. Cara melakukan koreksi dapat dilihat pada gambar 3.3., yaitu titik nol digeser ke kanan sehingga tidak terdapat lagi bagian yang cekung ke atas. Dan selanjutnya nilai penetrasi dihitung dari titik nol setelah dikoreksi.



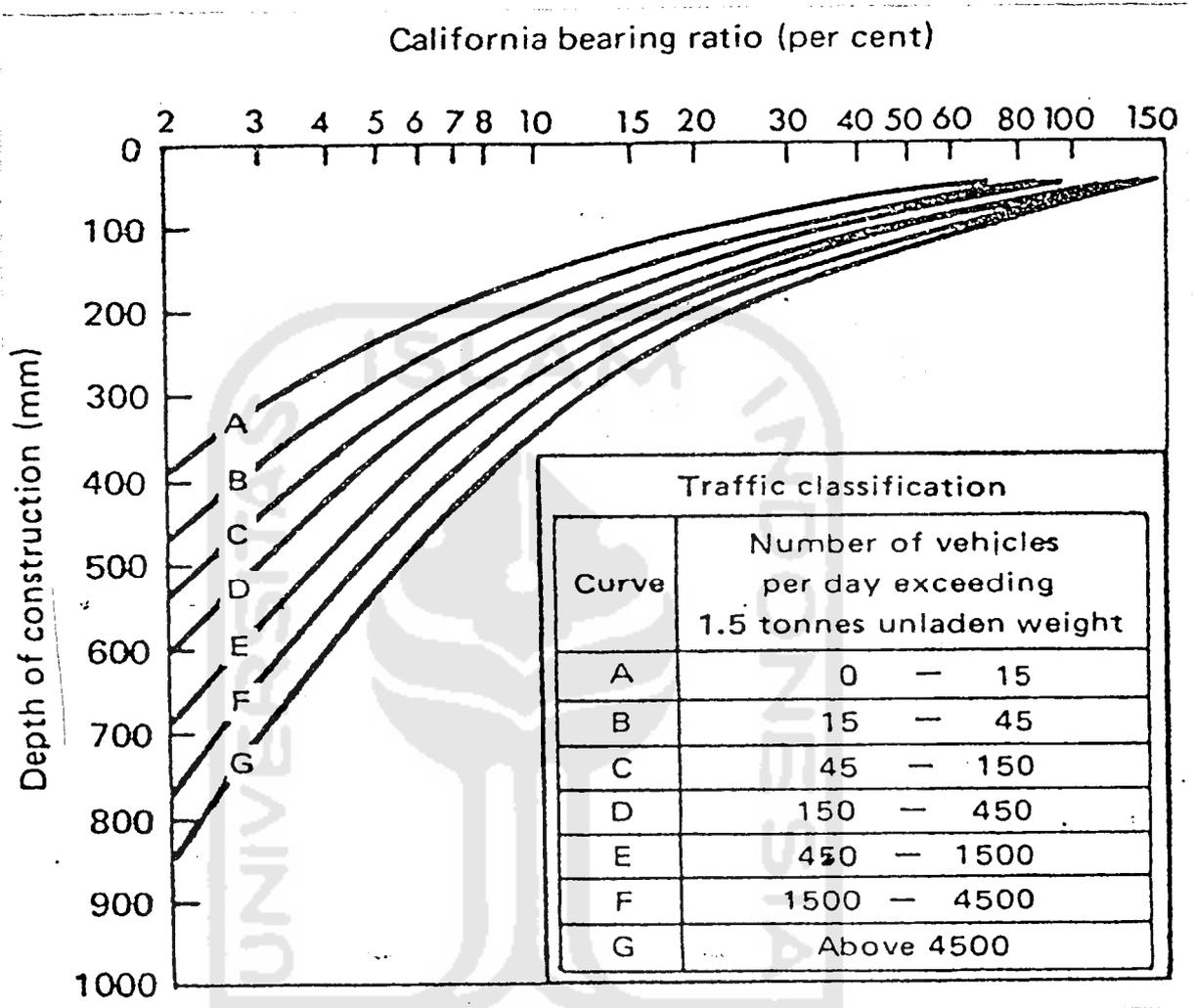
Gambar 3.3. Contoh Grafik Hasil Percobaan CBR yang harus dikoreksi

Sumber : Mekanika Tanah, L.D. Wesley, 1977

F. Rencana Tebal Perkerasan Cara CBR

Cara *CBR* ini dikembangkan oleh *California State Highway Department* sebagai cara untuk menilai kekuatan tanah dasar jalan (*subgrade*). Cara *CBR* ini berdasarkan pada jumlah kendaraan komersial (berat kosong > 1500 kg) tiap harinya dan besar nilai *CBR* baik *subgrade* maupun material perkerasan lainnya.

Pada gambar 3.4. diperlihatkan salah satu dari grafik perencanaan tebal perkerasan cara *CBR*. Adapun cara mempergunakan grafik ini untuk menentukan tebal perkerasan dari suatu nilai *CBR* tertentu diperlihatkan dengan menarik garis secara vertikal dari hasil *CBR* sampai memotong kurva klasifikasi lalulintas kemudian ditarik secara horisontal sehingga didapat tebal perkerasannya. Misal suatu bahan dengan nilai *CBR* rencana sebesar 4 % dan kita akan membuat jalan untuk klasifikasi lalulintas kurva F yang jumlah lalulintas harian dari kendaraan komersial antara 1500-4500, sehingga tebal perkerasannya akan didapat sebesar 560 mm.



Gambar 3.4. Penentuan Tebal Perkerasan dari nilai CBR

Sumber : *The Design And Performance Of Road Pavement*, David Croney