



PENINGKATAN DAYA DUKUNG TANAH LATERITE DENGAN STABILISASI SEMEN

Hermin Tjahyati

RINGKASAN

Stabilisasi tanah adalah cara yang sudah umum dipakai untuk meningkatkan daya dukung tanah terutama untuk tanah dasar. Hampir semua jenis tanah kecuali tanah organik dapat meningkat daya dukungnya bila di stabilisasi dengan bahan stabilisasi yang sesuai.

Cara percobaan stabilisasi di laboratorium ataupun di lapangan bisa dilakukan pada kadar air optimum, dalam tulisan ini penulis bermaksud mencoba cara stabilisasi tanah pada kadar air di atas kadar air optimum, sehingga memungkinkan pekerjaan stabilisasi tanah di lapangan dilakukan pada keadaan tanahnya basah atau pada musim hujan.

SUMMARY

Soil stabilization is widely used for road construction. Any soils with the exeption of highly organic materials may bee treated with any stabilization agents.

Briefly the study of cement stabilization investigates the mixture whether it would be possible to mix in a damp soil condition (above the optimum moisture contents).

As we know the problem associated with cement stabilization is adjusment of the moisture constens in the rainy season where a dry powder of cement is to be mixed with a damp soil

I. PENDAHULUAN

Stabilisasi tanah dengan semen adalah salah satu cara untuk meningkatkan daya dukung tanah dasar jalan. Semen sebagai bahan stabilisasi hanya efektif bila dipakai untuk tanah laterite atau tanah yang berbutir. Sedangkan untuk tanah lempung dapat digunakan kapur. Selama ini pada umumnya pelaksanaan stabilisasi tanah selalu didasarkan pada perbandingan berat bahan stabilisasi terhadap berat kering butir tanah yang akan distabilisasi. Untuk pelaksanaan lapangan sering mendapat kesulitan bila harus menyesuaikan kadar air waktu mencampur supaya sesuai dengan yang sudah dicoba di laboratorium, terutama bila harus menetapkan kadar air optimum pada waktu musim hujan di mana tanah selalu berada diatas kadar air optimum. Untuk itu dalam percobaan ini dilakukan beberapa campuran pada kadar semen yang tetap, tetapi kadar air optimum yang berbeda-beda.

Dari percobaan ini dapat dilihat sampai sejauh mana pengaruh kadar air pada stabilisasi tanah dengan semen mempengaruhi pelaksanaan pekerjaan stabilisasi tanah. Sehingga bila kita dapat melakukan pekerjaan stabilisasi tersebut dalam keadaan tanah cukup basah maka pekerjaan tidak perlu ditunda menunggu tanah kering dulu.

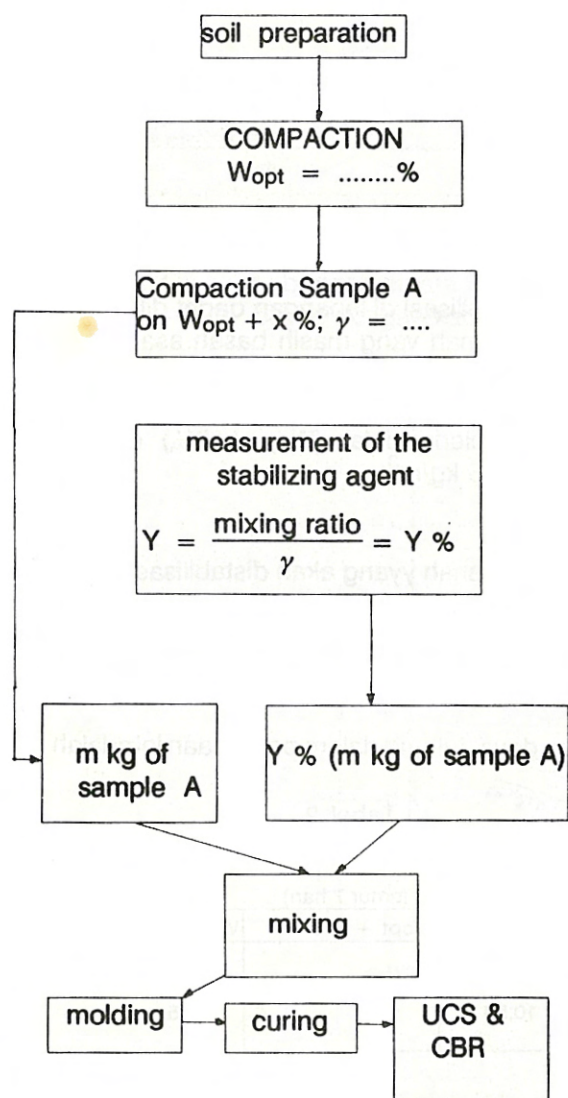
II. METODA PEMBUATAN CAMPURAN SOIL-CEMENT

Semen sebagai bahan stabilisasi diaduk dan dicampur sampai homogen pada tanah dengan jumlah tertentu. Pada umumnya jumlah semen yang dicampurkan tergantung pada jenis tanah yang akan di stabilisasi dan berkisar antara 3% s/d 10% dari berat kering tanah.

Berat kering tanah didapat dari besarankepadatan

kering tanah hasil dari percobaan kompaksi. Dalam percobaan ini jumlah semen tidak didasarkan pada berat kering tanah tapi pada berat tanah sesuai dengan besaran kepadatan tanah pada kadar air yang ada.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada bagan alir sebagai berikut :



Menghitung jumlah semen yang diperlukan dapat dilihat contoh sebagai berikut:

$$W_{\text{opt tanah}} = 34,60 \%$$

bila tanah berada pada kadar air

$$W_{\text{opt}} + 5 \% = 39,60 \%$$

Kepadatan tanah pada $w = 39,60 \%$

$$\text{adalah } \gamma_t = 1,76 \text{ t/m}^3$$

$$\text{untuk campuran semen } 50 \text{ kg/m}^3 = 50/1760 = 0,0284 = 2,84 \%$$

Jika untuk membuat specimen diperlukan 10 kg tanah maka semen yang diperlukan adalah $10 \times 0,0284 \text{ kg} = 284 \text{ gram}$.

III. PROSEDUR PERCOBAAN

1. Pengetesan klasifikasi tanah yang akan di stabilisasi .
2. Tentukan kadar air di atas kadar air optimum yang akan dijadikan patokan dalam percobaan.
3. Hitung kepadatan tanah pada kadar air tersebut.
4. Hitung jumlah semen yang diperlukan.
5. Lakukan tes kuat tekan bebas dan GBR pada umur specimen 3 hari dan 7 hari atau sesuai dengan yang direncanakan.

Rencana percobaan.

Kadar semen yang direncanakan adalah :

50 kg/m^3 , 100 kg/m^3 , 150 kg/m^3 , dan 200 kg/m^3 .

Kadar air yang direncanakan adalah:

$W_{\text{opt}} + 5\%$; $W_{\text{opt}} + 10\%$:

$W_{\text{opt}} + 20\%$; $W_{\text{opt}} + 30\%$.

Tanah yang dipersiapkan harus lolos saringan no. 4.

IV. HASIL PERCOBAAN

1. Hasil pengetesan tanah yang akan distabilisasi (lateritic soil) :

$LL = 67,30\%$; $PL = 33,68\%$; $PI = 33,62\%$

$W_{\text{opt}} = 34,60 \%$

Kuat tekan bebas (U.C.S.) = $3,40 \text{ kg/cm}^2$

C.B.R. = 10,50

2. Hasil stabilisasi pada waktu perawatan (curing time) 3 hari dan 7 hari dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Hasil stabilisasi :

Tabel 1.

Admix (PC) kg/m ³		Wop + 5%		Wop + 10%		Wop + 20%		Wop + 30%	
		UCS	CBR	UCS	CBR	UCS	CBR	UCS	CBR
50	3	7,60		5,30		0,90		0,06	
	7	7,90	19	5,80	12,40	1,20	0,70	0,13	0,4
100	3	9,00		6,40		1,70		0,15	
	7	9,40	23,40	6,90	17,40	2,40	7,50	0,53	0,78
150	3	22,3		12,4		5,20		1,29	
	7	26,4	69,30	20,0	47,40	6,10	22,80	1,89	8,60
200	3	28,9		24,3		10,20		12,70	
	7	31,3	86,30	28,5	86,70	12,80	51,60	16,20	50

V. ANALISA

1. Pengaruh kadar air pada kuat tekan bebas .

Dari gambar 1 dapat dilihat bahwa baik pada umur 3 hari maupun pada umur 7 hari hasil pengtesan kuat tekan bebas mencapai harga q_u di atas 25 kg/cm² pada kadar air $W_{opt} + 5\%$ dan $W_{opt} + 10\%$ dengan kadar semen < 150 kg/m³. Seperti diketahui persyaratan lapis pondasi jalan untuk bahan stabilisasi adalah $q_u = 22 \text{ kg/cm}^2$.

2. Pengaruh kadar air pada nilai CBR.

Gambar 2 memperlihatkan bahwa nilai C.B.R. hasil stabilisasi semen dengan tanah laterit pada kadar air $W_{opt} + 5\%$ dan $W_{opt} + 10\%$ menunjukkan nilai CBR rendaman = 80% pada kadar semen sekitar 175 kg/m³ dimana hasil ini cukup memenuhi persyaratan untuk menjadikan stabilisasi tanah tersebut sebagai lapis pondasi jalan.

3. Hubungan kadar air dengan daya dukung secara keseluruhan dapat dilihat dalam gambar 3 dimana terlihat dengan jelas bahwa semakin tinggi kadar air semakin turun nilai daya dukung yang didapat.

VI. KESIMPULAN

1. Dari hasil stabilisasi tanah laterit dengan semen di laboratorium dapat disimpulkan bahwa laterit sebagai tanah timbunan badan jalan dapat ditingkatkan daya dukungnya menjadi lapis pondasi jalan bila distabilisasi dengan semen.

2. Pekerjaan stabilisasi di lapangan dapat dilakukan dalam kondisi tanah yang masih basah asal masih dalam batas toleransi seperti yang telah dicoba di laboratorium disini bahwa kadar air tertinggi yang masih dapat ditolerir adalah ($W_{opt} + 10\%$) dengan kadar semen 175 kg/m³.

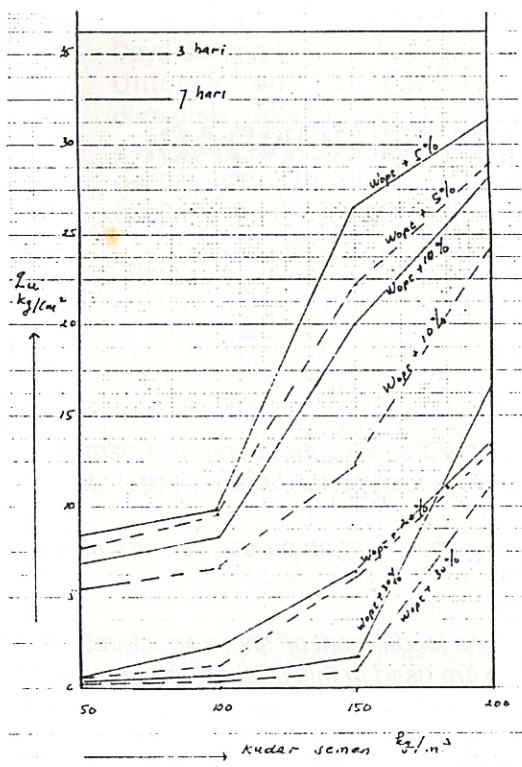
3. Untuk setiap tanah yang akan distabilisasi harus melalui dulu percobaan laboratorium untuk mendapatkan perencanaan yang akurat.

4. Kenaikan daya dukung dalam percobaan ini adalah :

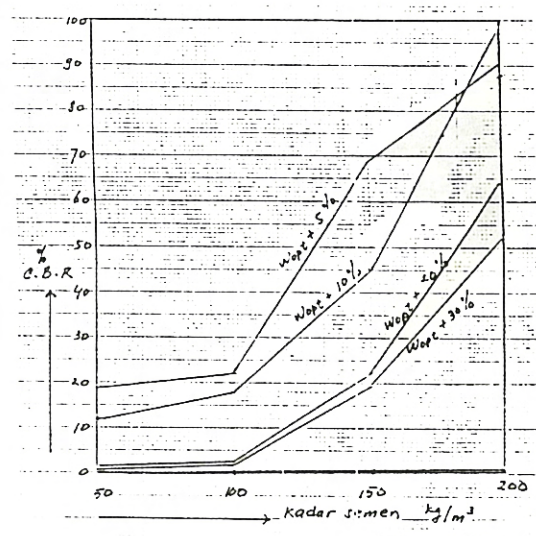
Tabel 2.

	Semulla	Stabilisasi pada 175 kg/m ³ (umur 7 hari)	
		Wopt + 5 %	Wopt + 10 %
$q_u \text{ kg/cm}^2$	3,40	27,50	25
CBR	10,50	80	75

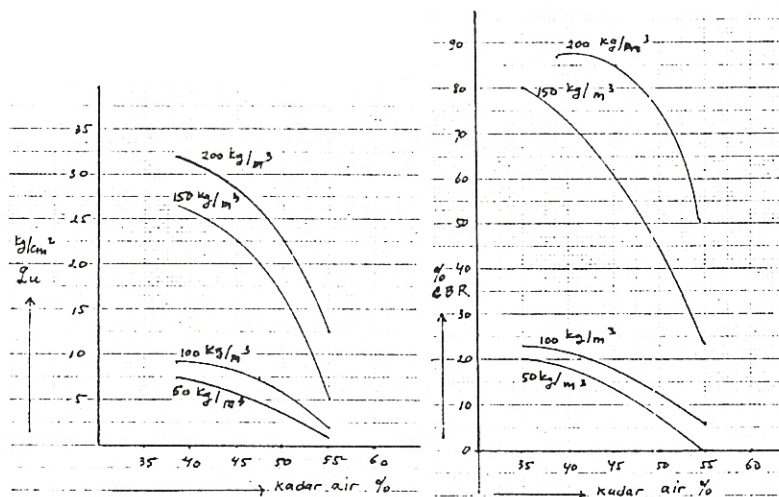
Dari hasil di atas maka dapat disimpulkan untuk percobaan stabilisasi dengan memperhitungkan kadar semen terhadap tanah basah cukup efektif dan mempermudah pelaksanaan karena tidak usah menjemur dulu tanah.



gambar 1. hubungan antara kuat tekan bebas dengan kadar semen



gambar 2. hubungan antara nilai C.B.R. dengan kadar semen



gambar 3. hubungan antara daya dukung dengan kadar air

DAFTAR PUSTAKA

1. Study on soil improvement in Indonesia, Februari 1990, Nihon Cement Co. Ltd.
2. Earth work stabilisation, Kezdi A.
3. Soil Stabilization and Practice, Ingles & J. B. Metcalf 1972.

Penulis

Ir. Hermin Tjahyati, MSc Staf Balai Penyelidikan Tanah untuk Jalan. Lulus Jurusan Sipil ITB 1976 dan Pasca Sarjana Jalan Raya ITB - UCL 1986. Bekerja di Ditjen Bina Marga 1976 - 1979. Sejak tahun 1979 bekerja di Pusat Litbang Jalan, dan aktif melakukan studi dalam bidang Geoteknik