

BAB VII PEMBAHASAN

7.1 Sifat Fisik dan Mekanik Lempung

1. Klasifikasi Tanah

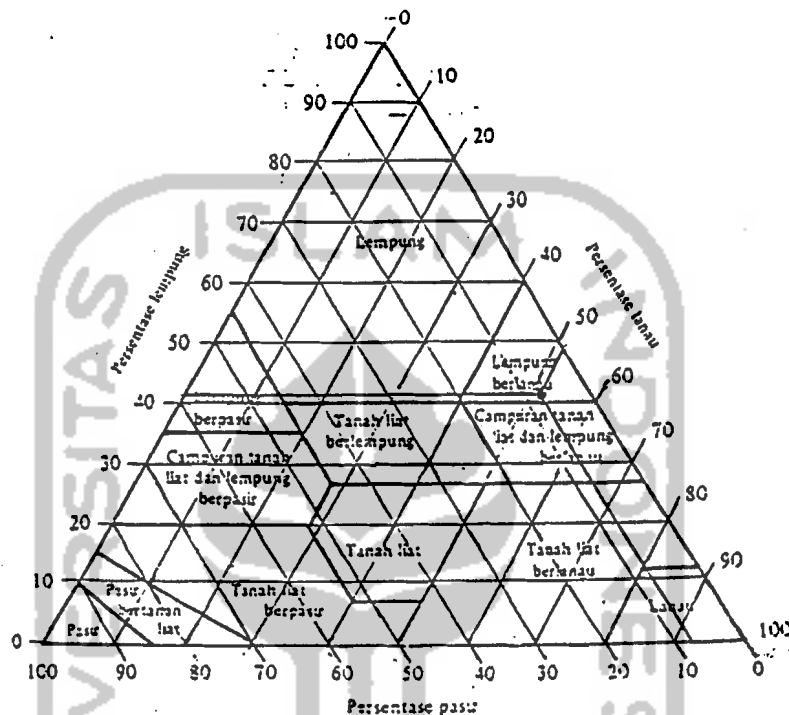
Distribusi ukuran butiran partikel tanah dapat digambarkan dengan sebuah kurva di atas kertas semi logaritmik, dimana ordinatnya adalah prosentase berat partikelnya yang lebih kecil dari absisnya yang diketahui. Makin landai kurva distribusi, makin besar rentang distribusinya; makin curam kurva, makin kecil rentang distribusinya. Tanah berbutir kasar dideskripsikan bergradasi baik jika tidak ada partikel-partikel yang ukurannya mencolok dalam suatu rentang distribusi dan jika masih terdapat partikel-partikel yang berukuran sedang. Secara umum tanah bergradasi baik diwakili oleh kurva distribusi yang cembung dan mulus. Tanah berbutir kasar dideskripsikan bergradasi buruk, (a) jika ukurannya seragam atau (b) jika tidak atau jarang terdapat partikel berukuran sedang (RF Craig, 1989).

Dari grafik pembutiran tanah kita dapat menentukan prosentase dari bagian-bagian yang termasuk dalam lempung (*clay*), lanau (*silt*) dan pasir (*sand*). Sehingga dapat memberikan nama dari tanah tersebut dengan digunakan segitiga pedoman penentuan nama jenis tanah (*triangular desiccation chart*). Dari data dan grafik pembagian tanah liat di daerah Godean butiran tanah didapatkan sebagai berikut:

$$\text{Pasir (sand)} = 100\% - 92,05\% = 7,95\%$$

$$\text{Lanau (silt)} = 92,05\% - 42,17\% = 49,88\%$$

$$\text{Lempung (clay)} = 42,17\%$$



Gambar 7.1 Klasifikasi berdasarkan tekstur oleh Departemen Pertanian Amerika Serikat (USDA);(Das,1988)

Sehingga jenis tanah dari daerah Godean merupakan jenis tanah lempung berlanau (*silty clay*).

2. Uji Proktor Standar

Untuk mengetahui berat volume tanah kering (γ_d) maksimum dan kadar air (w) optimum dilakukan dengan uji Proktor Standar. Nilai γ_d maksimum dan w optimum yang diperoleh dari uji Proktor Standar ini dipakai sebagai acuan untuk membuat benda uji pada pengujian tekan bebas, geser langsung dan CBR.

Dari grafik pemadatan didapat :

Berat volume kering maksimum (γ_d maks) = $1,32262 \text{ gr/cm}^3$

Berat air optimum (w opt) = 34,20 %

3. Uji Tekan Bebas

Konsistensi tanah lempung berdasarkan nilai kuat tekan bebas menurut Terzaghi dan Peck, 1967 menunjukkan bahwa tanah lempung daerah Godean termasuk kriteria tanah lempung lunak (tanah lempung lunak $q_u=0,25-0,5 \text{ kg/cm}^2$).

Dari hasil uji tekan bebas terlihat nilai kuat tekan bebas (q_u) mengalami kenaikan apabila pada tanah diberikan pemadatan, juga pada pelapisan geotekstil dengan pemadatan dibanding dengan tanah tak terganggu (tanah asli). Hal ini menunjukkan bahwa tanah lempung yang diberi lapisan geotekstil daya dukungnya menjadi lebih besar, semakin banyak jumlah lapisan geotekstil daya dukungnya akan semakin besar, dengan pertambahan daya dukung tidak linier.

Dengan menggunakan lapisan geotekstil maka menghasilkan kohesi, sudut geser dalam dan sudut pecah menjadi lebih besar.

Tabel 7.1 Prosentase peningkatan hasil uji kuat tekan bebas dibanding tanah tak terganggu

No.	Precobaan	Kuat tekan bebas	Kohesi	Sudut gesek dalam	Sudut pecah sampel
1	Tanah dengan pemadatan	413,82	313,81	133,33	12,12
2	Tanah dengan 1 lapis geotekstil	595,94	409,52	188,89	17,17
3	Tanah dengan 2 lapis geotekstil	859,15	510	266,67	24,24
4	Tanah dengan 3 lapis geotekstil	941,46	521,91	300	27,27

4. Uji Geser Langsung

Dari uji geser langsung didapat nilai kohesi dan sudut geser dalam. Hasil yang diperoleh menunjukkan sudut geser dalam akan semakin besar apabila tanah diberikan pemadatan dan semakin besar lagi apabila diberikan lapisan geotekstil dengan pemadatan. Sedang untuk kohesi hasil tertinggi adalah pada tanah dengan pemadatan karena tanah lempung dipadatkan sehingga kerapatan tanah lempung semakin tinggi mengakibatkan gesekan antar partikel semakin besar. Tanah yang dilapisi geotekstil kohesinya lebih rendah dibanding tanah yang dipadatkan karena kelicinan geotekstil dan pemasangan geotekstil mendatar searah dengan gaya herisontal dan kohesi yang paling rendah didapatkan pada tanah tak terganggu.

Sudut geser dalam dan kohesi mempunyai pengaruh terhadap kemampuan tanah untuk menahan gaya geser yang terjadi, yaitu semakin padat suatu tanah berarti semakin tinggi daya dukung tanah terhadap gaya geser. Hal ini dapat dilihat pada besarnya beban yang diberikan yaitu semakin berat beban yang diberikan semakin besar tegangan gesernya (lihat lampiran uji geser langsung).

Kesimpulan yang dapat diambil pada pengujian geser langsung dengan lapisan geotekstil pada arah mendatar searah bidang kontak pada tanah lempung tegangan gesernya lebih tinggi dari pada tanah tak terganggu, akan tetapi lebih rendah dibanding tanah dengan pemadatan saja.

5. Uji CBR

Nilai CBR adalah bilangan perbandingan antara tekanan yang diperlukan untuk menembus tanah dengan piston berpenampang lingkaran seluas 3 inci dengan

kecepatan 0,05 inchi per menit vertikal ke bawah. Pengujian CBR dilakukan untuk mengetahui nilai kekuatan tanah dasar. Kekuatan tanah dasar banyak tergantung dari kadar airnya, semakin tinggi kadar air semakin rendah kekuatannya. Namun demikian tidak berarti bahwa sebaiknya tanah dasar dipadatkan dengan kadar air rendah supaya mendapatkan nilai CBR tinggi, karena kadar air tidak akan konstan pada nilai yang rendah itu. Untuk memperkecil pengaruh air pada tanah sebaiknya tanah dipadatkan pada kadar air yang mendekati optimum.

Tabel 7.2 Prosentase peningkatan hasil uji CBR dibanding tanah dipadatkan.

No.	Percobaan	Penetrasi 0,1"	Penetrasi 0,2"
1	Tanah dengan 1 lapis geotekstil	24,33	13,24
2	Tanah dengan 2 lapis geotekstil	62,17	49,95
3	Tanah dengan 3 lapis geotekstil	108,15	73,31

Dari hasil pengujian CBR pada tanah lempung dengan lapisan geotekstil menunjukkan nilai penetrasi yang semakin besar baik pada penetrasi 0,1" maupun 0,2". Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa dengan penambahan lapisan geotekstil dan pemadatan pada kadar air optimum akan mendapatkan daya dukung tanah semakin besar.

6. Uji *free swell*

Bahwa tanah mengalami pengembangan dan penyusutan yang disebabkan oleh adanya air. Kadar air yang terdapat pada tanah lempung dapat mempengaruhi besar kecilnya pengembangan dan penyusutan tanah. Perhitungan *free swell* sebagai berikut:

$$\text{free swell} = ((V_{\text{wet}} - V_{\text{dry}}) / V_{\text{dry}}) \times 100\%$$

$$= ((14 - 10) / 10) \times 100\%$$

$$= 40\%$$

Tanah lempung di daerah Godean mempunyai pengembangan tanah sebesar 40% dari keadaan semula.

7.2 Pondasi Dangkal

Untuk menentukan besarnya peningkatan daya dukung tanah dipakai perhitungan menurut metode dari Binqet dan Lee, 1975 (Colin JFP Jones, 1985). Dari analisis yang telah dilakukan terhadap contoh pondasi dangkal baik yang menggunakan geotekstil maupun tidak menggunakan geotekstil diperoleh hasil seperti dalam tabel 7.3.

Tabel 7.3 Hasil perhitungan.

Tanah	T ton/m ²	σ_n ton/m ²	Tf ton/m ²	P ton
Tanpa geotekstil	5,2224	23,0802	3,1586	23,0802
Dengan geotekstil	1,9665	26,8983	16,8905	26,8983

Peningkatan daya dukung tanah:

$$((26,8983 - 23,0802) / 23,0802) \times 100\% = 16,50\%$$

Dari perhitungan di atas menunjukkan peningkatan daya dukung tanah lempung dengan menggunakan lapisan geotekstil sebesar : 16,50 %. Hal ini berarti bahwa dengan menggunakan geotekstil sebagai perkuatan tanah dasar pondasi dangkal daya dukung tanahnya bisa ditingkatkan, dengan demikian tujuan dari penelitian ini terpenuhi.