

Korelasi Nilai Slump Test Material Tanah Dengan Kuat Geser Tanah

Claudia A. C. Tanod¹, Fabian J. Manoppo², Roski R. I. Legrans³

#Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sam Ratulangi

Jl. Kampus UNSRAT Kelurahan Bahu, Manado, Indonesia, 95115

¹angeltanod@gmail.com; ²fabian_jm@unsrat.ac.id; ³legransroski@unsrat.ac.id

Abstrak

Penyelidikan tanah merupakan suatu hal yang perlu dilakukan dalam pekerjaan konstruksi untuk mengetahui karakteristik dan daya dukung dari tanah yang akan menjadi tempat didirikannya bangunan tersebut. Penyelidikan tanah dapat dilakukan secara langsung di lapangan maupun di laboratorium. Ada berbagai macam jenis metode penyelidikan tanah yang sering dilakukan dalam suatu pekerjaan konstruksi. Dalam penelitian ini digunakan uji slump untuk menentukan nilai slump pada material tanah, selanjutnya lewat nilai slump yang telah ditentukan akan didapat nilai kuat geser tanah melalui pengujian vane shear di laboratorium. Lokasi pengambilan sampel tanah untuk penelitian ini diambil dari Jalan Ring Road Desa Maumbi Kabupaten Minahasa Utara dengan titik koordinat 1°29'14.3"N 124°53'50.5"E, tidak jauh dari Interchange Manado Bypass. Dengan adanya penelitian mengenai uji slump pada material tanah, diharapkan dapat menjadi salah satu cara alternatif dalam penyelidikan tanah di lapangan. Dalam penelitian ini didapatkan bahwa pengujian slump pada tanah hanya dapat dilakukan pada tanah lunak. Hasil dari pengujian slump dan vane shear di laboratorium menunjukkan pada penambahan variasi berat air 50%, 70%, dan 90% didapatkan bahwa kuat geser tanah terbesar diperoleh dari nilai slump 9 cm dengan nilai kuat geser 2 KPa untuk vane blade 1:1 dan 2,72 KPa untuk vane blade 2:1. Sementara kuat geser terkecil diperoleh dari nilai slump 26,7 dengan nilai kuat geser 0,54 KPa untuk vane blade 1:1 dan 0,54 KPa untuk vane blade 2:1. Dari hasil pengujian ini, dapat disimpulkan semakin besar nilai slump yang diperoleh maka semakin kecil kuat geser yang akan dihasilkan.

Kata kunci – tanah lunak, slump test, vane shear test, kuat geser tanah

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ada berbagai macam metode penyelidikan tanah yang dapat dilakukan dalam suatu proyek. Dalam penelitian ini digunakan uji slump pada tanah yang kemudian nantinya dilanjutkan dengan melakukan uji geser pada tanah tersebut guna mendapatkan korelasi antara nilai slump pada tanah dengan parameter kuat geser tanah tersebut.

Selain itu, dengan adanya penelitian melalui pengujian slump pada tanah ini, diharapkan dapat menjadi cara alternatif lain yang dapat dilakukan pada penyelidikan tanah di lapangan.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian diatas, maka rumusan masalah yang akan dibahas sebagai berikut :

1. Bagaimana proses uji slump pada tanah dilakukan?
2. Bagaimana hasil dari uji slump pada tanah?
3. Bagaimana korelasi antara nilai slump pada tanah dengan kuat geser tanah?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat mengetahui hasil dari proses pengujian slump tanah dari berbagai variasi berat air.
2. Dapat mengetahui kuat geser tanah dari hasil pengujian slump.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Tinjauan Umum

Pada umumnya uji slump dilakukan pada beton, namun belum ada penelitian yang menggunakan metode slump pada penyelidikan tanah untuk menentukan kuat geser tanah. Sehingga dilakukannya penelitian ini untuk mengetahui apakah metode slump pada tanah cukup efektif dan efisien dalam penyelidikan tanah di lapangan maupun di laboratorium sesuai standar ASTM (American Society of Testing Material) dan SNI (Standar Nasional Indonesia). Pengujian ini dilakukan pada tanah dengan variasi campuran 50%, 70%, 90% berat air.

B. Lokasi Penelitian

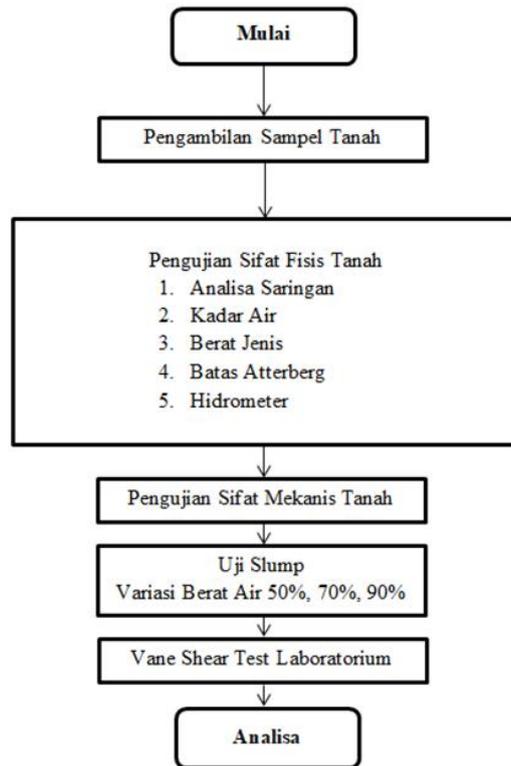
Lokasi pengambilan sampel diambil dari Jalan Ring Road Desa Maumbi, Kabupaten Minahasa Utara dengan titik koordinat 1°29'14.3"N 124°53'50.5"E, tidak jauh dari Interchange Manado Bypass.

C. Pengujian Laboratorium

Pengujian dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi

Manado. Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini antara lain :

1. Kadar Air
2. Berat Jenis
3. Analisa Saringan
4. Batas-batas Atterberg
5. Hidrometer
6. Slump Test
7. Vane Shear Laboratorium



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian



Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Sifat Fisik Tanah

Hasil pengujian sifat fisik tanah ditampilkan pada Tabel 1. Tanah yang lolos pada saringan #200 sebanyak 30,38% berlempung. Menurut klasifikasi tanah USCS, dikatakan tanah berbutir kasar apabila 50% tanah tertahan ayakan #200. Dari tabel tersebut juga dapat disimpulkan bahwa batas cair pada tanah di atas sebesar 62,2 %. Dalam klasifikasi USCS, nilai batas cair > 50% dikatakan sebagai tanah yang memiliki plastisitas yang tinggi.

Maka dari hasil pengujian sifat fisis tanah di atas, dapat disimpulkan bahwa tanah tersebut masuk dalam

klasifikasi tanah berbutir kasar dengan nilai plastisitas yang tinggi.

B. Penentuan Variasi Berat Air

Dalam menentukan variasi berat air, telah dilakukan beberapa kali percobaan untuk menentukan variasi berat air yang tepat pada pengujian slump. Didapatkan bahwa tanah dapat menempel pada cetakan kerucut apabila berat air yang ditambahkan berkisar 20-40% air, sehingga membuat proses pencetakan yang dilakukan tidak maksimal. Maka dari itu, direncanakan variasi berat air sebanyak 50%, 70%, dan 90% pada percobaan pengujian slump.

TABEL 1
Hasil Pengujian Sifat Fisik Tanah

Pengujian Sifat Fisis Tanah	
Karakteristik Tanah	Nilai
Kadar Air	11,92 %
Analisa Saringan (Lolos #200)	30,38 %
Berat Jenis	2,39
Batas Cair	62,20 %
Batas Plastis	26,00 %
Indeks Plastis	36,20 %

Sumber: Hasil Penelitian

TABEL 2
Nilai Slump Berdasarkan Variasi Berat Air

Variasi Berat Air (%)	Sampel	Nilai Slump (cm)	Kadar Air (%)
50%	Sampel 1	18,5	64,80
	Sampel 2	9	55,61
	Sampel 3	14	60,64
70%	Sampel 1	23,5	85,53
	Sampel 2	23	72,60
	Sampel 3	25	89,55
90%	Sampel 1	26,7	114,01
	Sampel 2	25,5	101,04
	Sampel 3	26,5	101,42

Sumber: Hasil Penelitian

C. Penentuan Nilai Slump Tanah Melalui Pengujian Slump

Tujuan dari pengujian ini untuk menentukan nilai slump dari masing-masing variasi berat air yang nantinya akan digunakan pada pengujian vane shear.

Berdasarkan hasil penelitian yang ditampilkan pada Gambar 3 dapat disimpulkan bahwa apabila

berat air yang ditambahkan semakin besar, maka nilai slump yang dihasilkan semakin besar.

D. Penentuan Kuat Geser Tanah Melalui Uji Vane Shear

Tujuan dari percobaan ini adalah untuk menentukan kuat geser tanah melalui pengujian vane shear di laboratorium. Sampel tanah yang digunakan

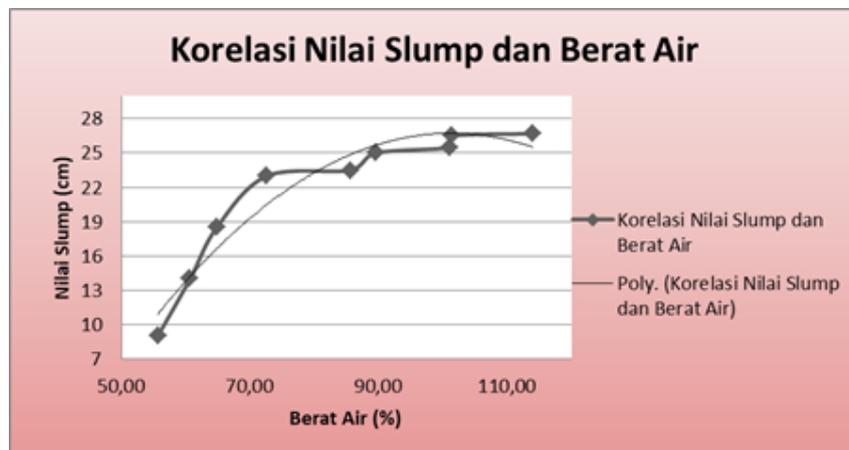
adalah sampel tanah yang telah dicampur dengan variasi berat air dan telah ditentukan nilai slumpnya melalui pengujian slump. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada variasi berat air 50% kuat geser terbesar didapat dari sampel tanah dengan nilai slump 9 cm adalah 2 KPa untuk vane blade 1:1 dan 2,72 KPa untuk vane blade 2:1.

Untuk variasi berat air 70% kuat geser terbesar dihasilkan oleh sampel tanah dengan nilai slump 23 cm, dengan nilai τ adalah 1,45 KPa untuk vane blade 1:1 dan 1,45 KPa untuk vane blade 2:1.

Sementara untuk variasi berat air 90% kuat geser terbesar dihasilkan oleh sampel tanah dengan nilai slump 25,5 cm, dengan nilai τ adalah 1,09 KPa untuk vane blade 1:1 dan 0,91 KPa untuk vane blade 2:1.

E. Korelasi Antara Nilai Slump Dan Kuat Geser Tanah

Korelasi antara nilai slump dan kuat geser tanah didapatkan dari hasil pengujian slump dan vane shear. Pada tabel dan grafik korelasi antara nilai slump dan kuat geser diatas, diketahui bahwa hasil dari percobaan variasi berat air 50%, 70%, dan 90% yakni kuat geser terbesar adalah 2 kPa dengan nilai slump 9 cm, untuk vane blade 1:1 dan 2,72 kPa untuk vane blade 2:1. Sementara nilai kuat geser terkecil adalah 0,54 kPa yang dihasilkan oleh sampel tanah dengan slump 26,7 cm pada vane blade 1:1 dan vane blade 2:1.



Gambar 3. Korelasi Nilai Slump dan Berat Air

TABEL 3
Hasil Pengujian Vane Shear Variasi 50%

Variasi	50%			
Sample	1	2	3	
Nilai Slump (cm)	18,5	9	14	
τ (kg/cm ²)	1 : 1	0,015	0,020	0,015
	2 : 1	0,022	0,028	0,022
τ (kpa)	1 : 1	1,45	2,00	1,45
	2 : 1	2,18	2,72	2,18

Sumber: Hasil Penelitian

TABEL 3
Hasil Pengujian Vane Shear Variasi 70%

Variasi	70%			
Sample	1	2	3	
Nilai Slump (cm)	23,5	23	25	
τ (kg/cm ²)	1 : 1	0,013	0,015	0,011
	2 : 1	0,015	0,015	0,013
τ (kpa)	1 : 1	1,27	1,45	1,09
	2 : 1	1,45	1,45	1,27

Sumber: Hasil Penelitian

TABEL 4
Hasil Pengujian Vane Shear Variasi 90%

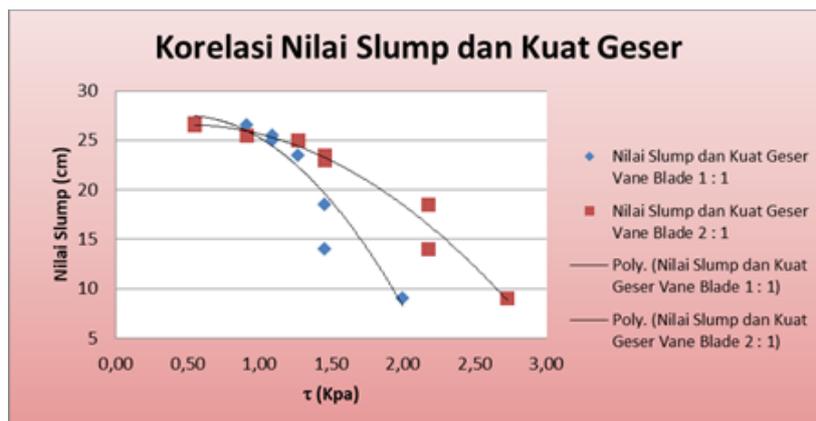
Variasi		90%		
Sample		1	2	3
Nilai Slump (cm)		26,7	25,5	26,5
τ (kg/cm ²)	1 : 1	0,006	0,011	0,009
	2 : 1	0,006	0,009	0,006
τ (kpa)	1 : 1	0,54	1,09	0,91
	2 : 1	0,54	0,91	0,54

Sumber: Hasil Penelitian

TABEL 5
Korelasi Nilai Slump dan Kuat Geser Tanah

Variasi	Slump (cm)	1 : 1 τ (kpa)	2 : 1 τ (kpa)	1 : 1 τ (kpa)	2 : 1 τ (kpa)
50%	9	2,00	2,72	1,63	2,36
	14	1,45	2,18		
	18,5	1,45	2,18		
70%	23	1,45	1,45	1,27	1,39
	23,5	1,27	1,45		
	25	1,09	1,27		
90%	25,5	1,09	0,91	1,00	0,73
	26,5	0,91	0,54		
	26,7	0,54	0,54		

Sumber: Hasil Penelitian



Gambar 4. Grafik Korelasi Nilai Slump dan Kuat Geser

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian korelasi nilai slump test material tanah dengan kuat geser tanah dengan variasi 50%, 70%, dan 90 yang dilakukan di

Laboratorium Mekanika Tanah Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi. Maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Pengujian slump pada material tanah hanya dapat dilakukan pada jenis tanah sangat lunak. Karena jika tanah dicetak pada kondisi tertentu, cetakan

yang dihasilkan tidak cukup maksimal yang memungkinkan tanah menempel pada cetakan kerucut.

2. Pada pengujian slump dalam penelitian ini, semakin besar persentase variasi berat air yang diberikan, maka semakin besar pula nilai slump yang akan diperoleh.
3. Hasil dari percobaan variasi berat air 50%, 70%, dan 90% pada pengujian vane shear didapatkan bahwa kuat geser tanah terbesar diperoleh dari nilai slump 9 cm dengan nilai kuat geser 2 KPa untuk vane blade 1:1 dan 2,72 KPa untuk vane blade 2:1. Sementara kuat geser terkecil diperoleh dari nilai slump 26,7 dengan nilai kuat geser 0,54 KPa untuk vane blade 1:1 dan 0,54 KPa untuk vane blade 2:1.
4. Dari hasil pengujian ini, dapat disimpulkan bahwa semakin besar nilai slump yang diperoleh maka semakin kecil kuat geser yang akan dihasilkan.

B. Saran

1. Pengujian vane shear harus dilakukan secara hati-hati agar hasil pengujian yang didapatkan tepat.
2. Pada saat melakukan uji vane shear pastikan bahwa kadar air sampel tetap terjaga sama seperti saat melakukan uji slump.
3. Perlu diadakan penelitian lanjutan mengenai slump test pada material tanah.

KUTIPAN

- [1] ASTM D 2573–01, Standard Test Method for Field Vane Shear Test in Cohesive Soil, American Society for Testing And Materials
- [2] ASTM D 2573–94, Standard Test Method for Field Vane Shear Test in Cohesive Soil, American Society for Testing And Materials
- [3] ASTM D4648/D4648M–16, Standard Test Methods for Laboratory Miniature Vane Shear Test for Saturated Fine-Grained Clayey Soil, American Society for Testing and Materials
- [4] Braja M Das, Noor Endah Mochtar, B. Mochtar (1995), Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid 1, Penerbit Erlangga
- [5] Braja M Das, Noor Endah Mochtar, B. Mochtar (1995), Mekanika Tanah (Prinsip - prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid 2, Penerbit Erlangga
- [6] Fadli M. Van Gobel, Nilai Kuat Tekan Beton Pada Slump Beton Tertentu, Volume 5, No.1, Jurnal Peradaban Sains Rekayasa dan Teknologi, Sekolah Tinggi Teknik (STITEK), Bina Taruna Gorontalo
- [7] Hardiyatmo H.C (2007), Mekanika Tanah 2, Edisi ke-4, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- [8] Hardiyatmo H.C (2010), Mekanika Tanah 1, Edisi ke-5, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- [9] J.E Bowles (1997), Foundation Analysis and Design, Edisi ke-5, International Edition 1997
- [10] J.E.R Sumampouw (2011), Analisis Kekuatan Geser Lempung Lunak Manado Selatan dengan Uji Cone Dinamis dan Uji Baling-baling, ISSN : 0215-9617, Volume 09, No 55, April 2011, Tekno-Sipil
- [11] Lambe, T.W and Whitman, R.V (1979), Soil Mechanics, SI Version, John Wiley and Sons, Inc. New York
- [12] Made Dodiek Wirya Ardana (2008), Korelasi Kekuatan Geser Undrained Tanah Lempung dari Uji Unconfined Compression dan Uji Laboratory Vane Shear (Studi Pada Remolded Clay), Volume 12, No 2, Juli 2008, Jurnal Ilmiah Teknik Sipil
- [13] Riri Arinda Adama (2017), Korelasi Daya Dukung Tanah Lempung dengan Kuat Geser Menggunakan Alat Vane Shear dan Direct Shear, Skripsi Fakultas Teknik Universitas Lampung, Bandar Lampung
- [14] SNI 03-1972-1990, Metode Pengujian Slump Beton, Badan Standarisasi Nasional (BSN)
- [15] Tjatur Arianto (2010), Studi Kuat Geser Tanah Lunak dengan Metode Uji Geser Sudu Lapangan dan Uji Geser Sudu Laboratorium, Skripsi Fakultas Teknik Universitas Indonesia