

# KORELASI NILAI KOHESI DAN SUDUT GESER DALAM DENGAN NILAI TAHANAN KONUS SONDIR MENGGUNAKAN METODE STATISTIKA

Muhammad Agus Bahtiar<sup>1</sup>, Niken Silmi Surjandari<sup>2</sup>, Setiono<sup>3</sup>

<sup>1</sup>) Mahasiswa Fakultas Teknik, Prodi teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret

<sup>2,3</sup>) Pengajar Fakultas Teknik, Prodi teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret

Jl. Ir. Sutami 36A, Surakarta 57126; Telp. 0271-634524. Email: [agusbahtiar.ab@gmail.com](mailto:agusbahtiar.ab@gmail.com)

## Abstract

Soil is one natural resource that is essential to support the success of physical infrastructure development. Soil is the foundation last to accept the imposition of the existing thereon. The role of this enormous land must be known the nature and characteristics of the soil itself before development actors will conduct development activities. Each region has a diverse soil conditions, both in terms of soil type, carrying capacity, and other parameters of the soil. Of course it can lead to bearing capacity and soil parameters are constantly changing parameters of the soil cover soil friction angle and cohesion soil.

This study uses statistical methods, are by seeking linear regression equation cohesion ( $c$ ), shear of strength ( $\tau$ ) equation ( $q_c$ ) and statistical tests include tests ( $R^2$ ), test of variance (F test), tests of significance (t-test), and test the validity, Soil samples is limited to the value of plasticity index of more than 17 other words soil that has a high plasticity properties.

Results of simple linear regression analysis yields the equation  $q_c = 0.915 \tau$  for  $q_c$  equal to the friction angle and  $q_c = 96.193c + 12.375$  for  $q_c$  equation for cohesion. Simple regression equation  $q_c$  functions obtained  $R = 0.874$ , regression equation  $q_c$  function  $c$  obtained  $R = 0.414$ . Test the validity of the regression equation  $q_c$  function of the analysis results obtained  $R = 1$ , the validity test  $q_c$  function of secondary data obtained  $R = 0.949$ . Test the validity of regression equation  $q_c$  function  $c$  of the equation Sunggono (1984) obtained  $R = 1$ , the validity test  $q_c$  function  $c$  of the analytical results obtained  $-0.704$ .

Keywords: cohesion, shear of strength, correlation, simple linear regression, high plasticity.

## Abstrak

Tanah merupakan salah satu sumber daya alam yang sangat penting untuk mendukung keberhasilan pembangunan fisik infrastruktur. Tanah merupakan dasar pijakan terakhir untuk menerima pembebanan yang ada di atasnya. Peran tanah yang sangat besar ini harus diketahui sifat dan karakteristik dari tanah itu sendiri sebelum para pelaku pembangunan akan melakukan kegiatan pembangunan. Setiap daerah memiliki keadaan tanah yang beragam, baik dari segi jenis tanah, daya dukung, maupun parameter lainnya dari tanah. Tentu saja hal tersebut dapat mengakibatkan daya dukung dan parameter tanah selalu berubah parameter tanah tersebut mencakupi sudut geser tanah dan kohesi tanah.

Penelitian ini menggunakan metode statistika, yaitu dengan mencari persamaan regresi linier kohesi ( $c$ ), sudut geser dalam ( $\tau$ ) persamaan ( $q_c$ ) dan pengujian statistik meliputi uji  $R^2$ , uji variansi (uji F), uji signifikansi (uji t), dan uji validitas. Sampel tanah dibatasi untuk nilai indeks plastisitas lebih dari 17 dengan kata lain tanah yang mempunyai sifat plastisitas yang tinggi.

Hasil analisis regresi linier sederhana menghasilkan persamaan  $q_c = 0,915 \tau$  untuk persamaan  $q_c$  fungsi dan  $q_c = 96,193 c + 12,375$  untuk persamaan  $q_c$  fungsi  $c$ . Persamaan regresi sederhana  $q_c$  fungsi didapat  $R = 0,874$ , persamaan regresi  $q_c$  fungsi  $c$  didapat  $R = 0,414$ . Uji validitas persamaan regresi  $q_c$  fungsi dari hasil analisis didapat  $R = 1$ , uji validitas  $q_c$  fungsi dari data sekunder didapat  $R = 0,949$ . Uji validitas persamaan regresi  $q_c$  fungsi  $c$  dari persamaan Sunggono (1984) didapat  $R = 1$ , uji validitas  $q_c$  fungsi  $c$  dari hasil analisis didapatkan  $-0,704$ .

Kata kunci: kohesi, sudut geser dalam, korelasi, regresi linier sederhana, plastisitas tinggi.

## PENDAHULUAN

Ketersediaan data yang akurat dalam merancang pondasi adalah hal yang sangat penting. Data yang didapat dari hasil pengujian tanah akan berguna dalam analisis daya dukung tanah tersebut. Daya dukung tanah merupakan elemen yang sangat penting dalam perancangan pondasi bangunan. Namun ada banyak teori untuk menghitung daya dukung suatu tanah. Oleh karena itu penulisan ini dilakukan untuk mengkaji korelasi nilai CPT serta mengkaji analisis kohesi ( $c$ ) dan sudut geser dalam ( $\tau$ ) dari lokasi pengambilan data dengan beberapa metode yang berbeda sehingga dapat diperhatikan perbedaan hasilnya.

Direct shear test digunakan untuk menentukan kuat geser tanah setelah mengalami konsolidasi akibat suatu beban. Dalam perhitungan mekanika tanah kuat geser ini biasa dinyatakan dengan  $c$  dan  $\tau$ . Akan tetapi pengujian ini harus berproses.

Untuk itu digunakan uji sondir karena uji sondir lebih umum atau lebih mudah digunakan untuk mendapatkan perlawanan ujung yang diambil sebagai gaya penetrasi per satuan luas penampang ujung sondir ( $q_c$ ). karena pada saat melakukan uji, dari

pembacaan manometer langsung bisa didapat nilai  $q_c$ . Karena uji sondir lebih mudah digunakan untuk mendapatkan nilai  $q_c$ , maka untuk mencari korelasi nilai  $c$  dan  $\phi$  bisa dengan menggunakan metode statistika.

## Landasan Teori

Penyelidikan tanah dilakukan untuk mendapat analisis geoteknik yang baik dan benar. Berbagai macam alat pengujian dirancang untuk mempermudah pekerjaan penyelidikan, salah satunya adalah Mackintosh Probe. Namun penggunaan Mackintosh Probe kurang populer di Indonesia. Alat ini mempunyai kelebihan seperti: mudah digunakan, ringan, tidak memerlukan kalibrasi, dan memerlukan biaya yang relatif murah bila dibandingkan dengan pengujian kekuatan tanah yang lain. Penelitian ini dilakukan untuk menentukan perkiraan nilai kuat geser tanah lunak berdasarkan pengujian Mackintosh Probe (Ferry Fatnantan dkk., 2013).

Dalam merencanakan suatu sub struktur juga membutuhkan data-data parameter tanah yang didapat dari hasil penyelidikan tanah baik di lapangan maupun di laboratorium. Untuk memberikan pedoman secara umum tentang kondisi tanah, maka data-data hasil penyelidikan tanah di lapangan maupun di laboratorium selama bertahun-tahun sebagai input data dengan bantuan peta geologi dapat dihasilkan korelasi antara parameter-parameter tanah dapat sebagai pedoman secara umum dari suatu lokasi (Setiyadi Budi, 1994).

Hasil pengujian tanah dari suatu laporan pengujian laboratorium seringkali tidak mewakili kondisi sesungguhnya tanah tersebut di lapangan (*in situ*). Tentunya hal ini merupakan suatu tantangan untuk dapat merencanakan pondasi diatas tanah lunak secara aman dan ekonomis, termasuk dalam hal ini adalah menentukan parameter kekuatan tanahnya. Sesuai dengan karakteristik masing-masing peralatan, setiap pengujian dapat menghasilkan hasil uji yang berbeda untuk benda uji yang sama. Hal ini dapat terjadi karena prosedur pengujian dan cara alat kerja yang berbeda-beda serta target hasil uji utama dari masing-masing dalam penentuan parameter tanah. Maka itu dibutuhkan bentuk hubungan (perumusan korelasi) antara parameter tanah (Ardana dkk, 2008)

Data tanah sangat diperlukan dalam perencanaan namun ada kalanya data tidak cukup, untuk itu diperlukan interpretasi parameter tanah yang diperoleh dari upaya korelasi melalui grafik yang ada sehingga menghasilkan rumus korelasi. Tetapi rumus empiris yang biasa dipakai selama ini dibuat oleh para ahli tanah yang sebagian besar berasal dari luar Indonesia. Penelitian ini menggunakan data sekunder dari tanah di wilayah Surakarta dan sekitarnya dengan memanfaatkan data tanah dari laboratorium mekanika tanah Universitas Sebelas Maret dan instansi yang terkait. Penelitian ini akan menganalisa data tanah dengan menggunakan persamaan regresi antara parameter kuat geser tanah yang terdiri dari nilai  $c$  dan nilai  $\phi$  dengan nilai N-SPT (Firman Nugraha, 2014).

## Metode Penelitian

### Pengumpulan Data Sekunder

Penelitian ini menggunakan satu jenis data yaitu data sekunder. Data sekunder didapat dari instansi terkait atau dari penelitian sebelumnya dan beberapa literatur yang berhubungan dengan tema penelitian. Adapun metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara studi pustaka.

### Pemilihan Data Sekunder

Pada penelitian ini data sekunder yang didapatkan 263 data kemudian dilakukan pemilihan data untuk  $IP > 17\%$  dan  $LL > 50\%$ , Hasil penyelidikan tanah yang memenuhi kriteria dan yang dapat dipakai nantinya akan di saring lagi dengan uji normalitas, linieritas, dan homogenitas.

### Pengujian Dengan SPSS

#### Uji Normalitas

Uji normalitas adalah uji yang bertujuan untuk mengetahui apakah data dalam variabel yang akan dianalisis berdistribusi normal.

#### Uji Linieritas

Uji linieritas bertujuan untuk mengetahui apakah dua variabel mempunyai hubungan yang linear atau tidak secara signifikan.

#### Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data dalam variabel X dan Y bersifat homogen atau tidak.

### Pengolahan Data

Pada tahap ini dilakukan proses pengolahan data sekunder. Analisa ini dilakukan meliputi pengakumulasian data yang telah dipilah terlebih dahulu sebelum dianalisa dengan menggunakan standar deviasi yang ada, kemudian dilanjutkan dengan pengolahan data dalam perhitungan secara lengkap untuk menghasilkan output yang akan digunakan sebagai input proses selanjutnya. Berikut ini adalah tahapan-tahapan pengolahan data sehingga menjadi input untuk menganalisa korelasi  $c$  dan terhadap  $q_c$ :

- 1) Menghitung persamaan regresi menggunakan persamaan
- 2) Menghitung koefisien korelasi menggunakan persamaan
- 3) Menghitung koefisien Determinasi menggunakan persamaan

- 4) Menghitung kesalahan satandar estimasi menggunakan persamaan
- 5) Menghitung Uji t menggunakan persamaan
- 6) Menghitung Uji F menggunakan persamaan

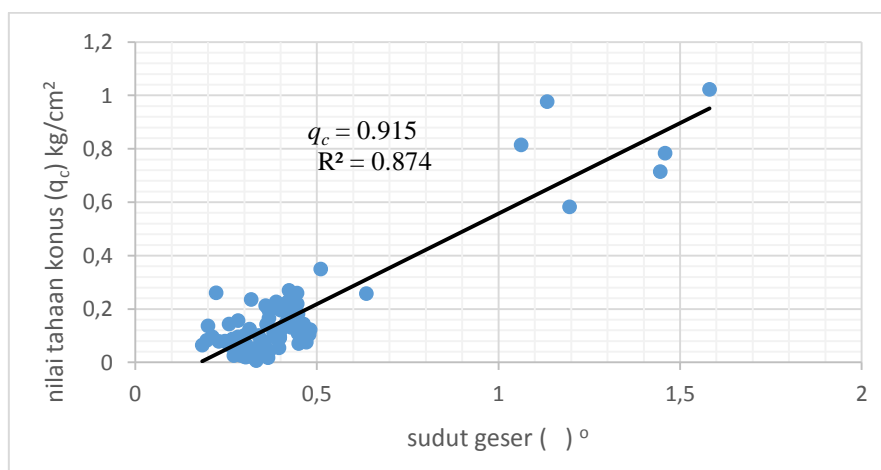
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada perhitungan regresi  $q_c$  dengan  $\phi$ , Untuk memudahkan menghitung persamaan regresi data-data yang ada ditabelkan. Perhitung data yang dimaksud dapat dilihat pada tabel 4.12.

Data yg di analisa menggunakan (2/3) data dari jumlah data yang digunakan.

Tabel 1. Perhitungan regresi linier sederhana antara  $q_c$  dengan

no	( $q_c$ )	$\phi$	( $q_c^2$ )	$\phi^2$	$q_c \cdot \phi$	no	( $q_c$ )	$\phi$	( $q_c^2$ )	$\phi^2$	$q_c \cdot \phi$
1	30	32,09	900	1029,768	962,7	27	23	26,36	529	694,8496	606,28
2	24	28,88	576	834,0544	693,12	28	22	24,06	484	578,8836	529,32
3	32	29,79	1024	887,4441	953,28	29	22	28,65	484	820,8225	630,3
4	25	21,2	625	449,44	530	30	32	30,94	1024	957,2836	990,08
5	22	23,49	484	551,7801	516,78	31	29	33,23	841	1104,233	963,67
6	18	14,9	324	222,01	268,2	32	26	27,5	676	756,25	715
7	18	18,91	324	357,5881	340,38	33	28	29,79	784	887,4441	834,12
8	28	32,09	784	1029,768	898,52	34	26	25,21	676	635,5441	655,46
9	14	15,47	196	239,3209	216,58	35	30	29,34	900	860,8356	880,2
10	24	28,65	576	820,8225	687,6	36	8	10,31	64	106,2961	82,48
11	11	12,61	121	159,0121	138,71	37	4	4,01	16	16,0801	16,04
12	26	27,5	676	756,25	715	38	18	21,77	324	473,9329	391,86
13	18	23,49	324	551,7801	422,82	39	2	4,58	4	20,9764	9,16
14	22	22,92	484	525,3264	504,24	40	12	14,91	144	222,3081	178,92
15	32	34,38	1024	1181,984	1100,16	41	16	22,92	256	525,3264	366,72
16	16	17,19	256	295,4961	275,04	42	28	30,6	784	936,36	856,8
17	23	30,37	529	922,3369	698,51	43	25	26,93	625	725,2249	673,25
18	30	31,51	900	992,8801	945,3	44	20	22,35	400	499,5225	447
19	26	28,65	676	820,8225	744,9	45	26	30,35	676	921,1225	789,1
20	28	30,94	784	957,2836	866,32	46	24	26,93	576	725,2249	646,32
21	17	25,21	289	635,5441	428,57	47	31	29,79	961	887,4441	923,49
22	21,2	28,07	449,44	787,9249	595,084	48	24	26,36	576	694,8496	632,64
23	30,5	30,37	930,25	922,3369	926,285	49	10	10,31	100	106,2961	103,1
24	25	29,79	625	887,4441	744,75	50	27	32,66	729	1066,676	881,82
25	22	23,49	484	551,7801	516,78	$\Sigma$	599,7	663,73	14653,69	17844,13	16059,72
26	17	21,77	289	473,9329	370,09						



Gambar 1. Grafik Regresi Linier Sederhana antara  $q_c$  dengan

Pengujian statistika

1. Koefisien Korelasi ( $r$ )

$$r = \frac{RJK_{reg}}{RJK_{\epsilon}} = 0,934$$

2. Koefisien Determinasi ( $r^2$ )

$$R^2 = \frac{RJK_{reg}}{RJK_{reg} + RJK_{\epsilon}} = 0,874$$

3. Uji t

$$b/sb = \frac{0,915}{0,00216} = 448,32, T \text{ tabel } (48, 0,05) = 1,667$$

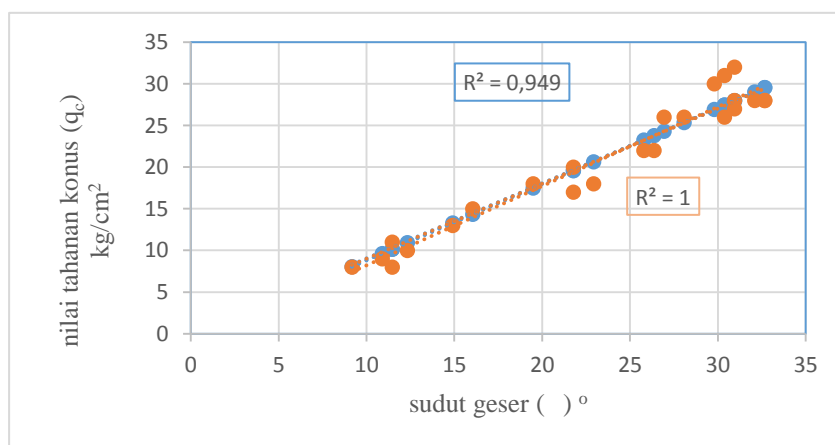
4. Uji F

$$F_{hitung} = \frac{RJK_{reg}}{RJK_{\epsilon}}$$

$$F_{hitung} = 48, F \text{ tabel } (1,48;0,05) = 4,01$$

Tabel 2. Uji validitas persamaan model dengan data lab

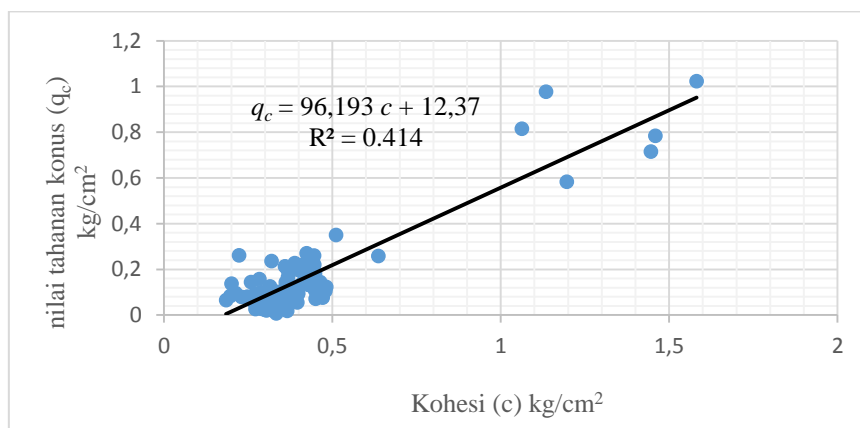
no	$q_c$	sudut geser $\varphi$ laboratorium	persamaan regresi $y= 0,915x$	no	$q_c$	sudut geser $\varphi$ laboratorium	persamaan regresi $y= 0,915x$
1	26	30,37	27,45555	13	30	29,79	26,92485
2	10	12,32	10,9398	14	28	30,94	27,9771
3	8	11,46	10,1529	15	20	21,77	19,58655
4	18	22,92	20,6388	16	27	30,94	27,9771
5	26	26,93	24,30795	17	22	25,78	23,2557
6	11	11,46	10,1529	18	13	14,9	13,3005
7	28	32,66	29,5509	19	17	21,77	19,58655
8	31	30,37	27,45555	20	8	9,17	8,05755
9	32	30,94	27,9771	21	22	26,36	23,7864
10	28	32,66	29,5509	22	9	10,89	9,63135
11	15	16,04	14,3436	23	18	19,48	17,4912
12	28	32,09	29,02935	24	26	28,07	25,35105



Gambar 2. diagram persamaan regresi dan nilai tahanan konus ( $q_c$ ) laboratorium dengan sudut geser laboratorium ( $\varphi$ )

Tabel 3. Analisa regresi sederhana antara qc dengan kohesi

no	(qc)	(c)	(qc <sup>2</sup> )	(c <sup>2</sup> )	qc.c	no	(qc)	(c)	(qc <sup>2</sup> )	(c <sup>2</sup> )	qc.c
1	17	0,04	289	0,0016	0,68	32	31	0,14	961	0,0196	4,34
2	21,2	0,1	449,44	0,01	2,12	33	24	0,12	576	0,0144	2,88
3	41	0,13	1681	0,0169	5,33	34	10	0,013	100	0,000169	0,13
4	30,5	0,14	930,25	0,0196	4,27	35	27	0,13	729	0,0169	3,51
5	25	0,04	625	0,0016	1	36	26	0,19	676	0,0361	4,94
6	23,4	0,08	547,56	0,0064	1,872	37	10	0,048	100	0,002304	0,48
7	22	0,13	484	0,0169	2,86	38	8	0,01	64	0,0001	0,08
8	17	0,06	289	0,0036	1,02	39	18	0,02	324	0,0004	0,36
9	23	0,15	529	0,0225	3,45	40	26	0,19	676	0,0361	4,94
10	22	0,03	484	0,0009	0,66	41	11	0,02	121	0,0004	0,22
11	22	0,13	484	0,0169	2,86	42	28	0,15	784	0,0225	4,2
12	32	0,1	1024	0,01	3,2	43	31	0,15	961	0,0225	4,65
13	29	0,12	841	0,0144	3,48	44	32	0,08	1024	0,0064	2,56
14	26	0,07	676	0,0049	1,82	45	28	0,15	784	0,0225	4,2
15	28	0,14	784	0,0196	3,92	46	15	0,05	225	0,0025	0,75
16	26	0,1	676	0,01	2,6	47	28	0,16	784	0,0256	4,48
17	30	0,16	900	0,0256	4,8	48	30	0,14	900	0,0196	4,2
18	8	0,01	64	0,0001	0,08	49	28	0,15	784	0,0225	4,2
19	4	0,02	16	0,0004	0,08	50	20	0,05	400	0,0025	1
20	18	0,02	324	0,0004	0,36	51	27	0,22	729	0,0484	5,94
21	2	0	4	0	0	52	22	0,13	484	0,0169	2,86
22	12	0,03	144	0,0009	0,36	53	13	0,04	169	0,0016	0,52
23	16	0,1	256	0,01	1,6	54	17	0,17	289	0,0289	2,89
24	18	0,1	324	0,01	1,8	55	8	0,06	64	0,0036	0,48
25	28	0,09	784	0,0081	2,52	56	22	0,13	484	0,0169	2,86
26	25	0,07	625	0,0049	1,75	57	14	0,17	196	0,0289	2,38
27	20	0,08	400	0,0064	1,6	58	9	0,05	81	0,0025	0,45
28	26	0,07	676	0,0049	1,82	59	18	0,09	324	0,0081	1,62
29	14	0,08	196	0,0064	1,12	60	26	0,09	676	0,0081	2,34
30	24	0,05	576	0,0025	1,2	<b>Σ</b>	<b>1286,1</b>	<b>5,651</b>	<b>31392,25</b>	<b>0,703373</b>	<b>137,592</b>
31	29	0,1	841	0,01	2,9						



Gambar 3. Grafik Regresi Linier Sederhana antara qc dengan

Pengujian statistika

1. Koefisien Korelasi (r)

$$r = \frac{0,643}{1} = 0,643$$

2. Koefisien Determinasi (r<sup>2</sup>)

$$R^2 = \frac{0,414}{1} = 0,414$$

3. Uji t  
 $b/sb = 47,75, T \text{ tabel } (58, 0,05) = 1,672$

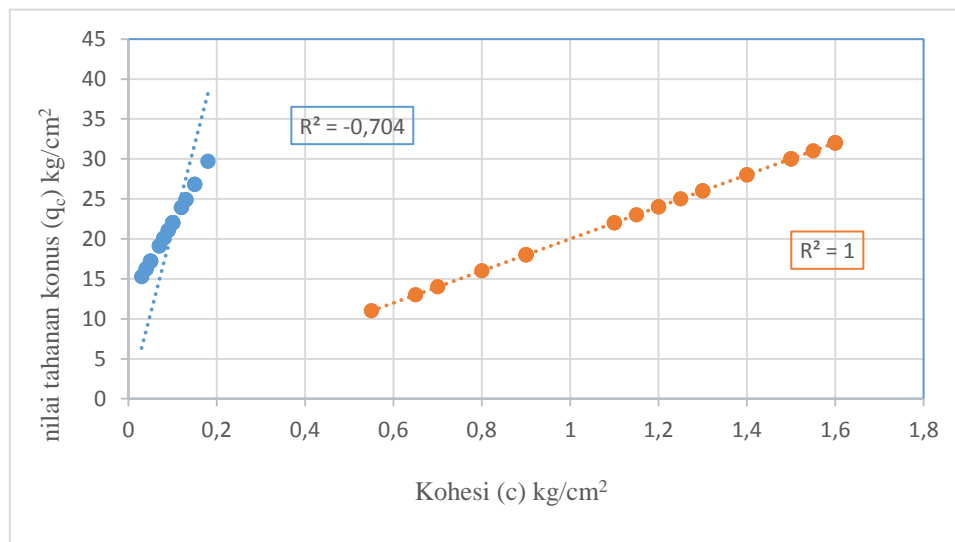
4. Uji F

$$F_{hitung} = \frac{RJK_{reg}}{RJK_{\varepsilon}}$$

$F_{hitung} = 58, F \text{ tabel } (1,58;0,05) = 4$

Tabel 3. Uji validitas persamaan model dengan data lab dan persamaan sunggono

$q_c$	kohesi lab (c)	pers regresi $y= 96.193 x + 12.379$	pers sunggono $c = q_c/20$	$q_c$	kohesi lab (c)	pers regresi $y= 96.193 x + 12.379$	pers sunggono $c = q_c/20$
30	0,04	16,22672	1,5	11	0,05	17,18865	0,55
24	0,1	21,9983	1,2	13	0,08	20,07444	0,65
32	0,09	21,03637	1,6	26	0,05	17,18865	1,3
32	0,13	24,88409	1,6	31	0,1	21,9983	1,55
25	0,1	21,9983	1,25	18	0,07	19,11251	0,9
22	0,05	17,18865	1,1	22	0,12	23,92216	1,1
32	0,1	21,9983	1,6	32	0,12	23,92216	1,6
18	0,09	21,03637	0,9	16	0,08	20,07444	0,8
18	0,04	16,22672	0,9	23	0,15	26,80795	1,15
28	0,15	26,80795	1,4	30	0,1	21,9983	1,5
30	0,03	15,26479	1,5	26	0,05	17,18865	1,3
14	0,07	19,11251	0,7	28	0,13	24,88409	1,4
24	0,18	29,69374	1,2				



Tabel 4. diagram persamaan regresi dan nilai tahanan konus laboratorium dengan nilai kohesi rumus.

### Pembahasan dan simpulan

Berdasarkan uji statistik yang meliputi uji koefisien korelasi, koefisien determinasi ( $R^2$ ), uji t, uji F menunjukkan bahwa pada persamaan regresi linier sederhana uji koefisiensi korelasi menghasilkan nilai 0,915, koefisien determinasi ( $R^2$ ) yang dihasilkan adalah 0,874, sedangkan pada uji t mempunyai hasil bahwa kedua variabel ( $q_c$  dan  $c$ ) menunjukkan adanya

hubungan. Hal ini dapat disimpulkan dari pengujian arah  $H_0$  (Hubungan nilai variabel bebas tidak dapat menjelaskan variasi hubungan nilai variabel terikat) tertolak dan  $H_1$  (Hubungan nilai variabel bebas dapat menjelaskan Hubungan nilai variabel terikat) diterima dan pengujian variabel (uji F) mempunyai hasil bahwa variabel bebas ( $q_c$ ) menunjukkan adanya pengaruh terhadap variabel pengikat ( ) hal ini disimpulkan dari pengujian hipotesa 1 arah dimana  $H_0$  (Hubungan nilai variabel bebas tidak dapat menjelaskan variasi hubungan nilai variabel terikat) tertolak dan  $H_1$  (Hubungan nilai variabel bebas dapat menjelaskan Hubungan nilai variabel terikat) diterima dalam dari uji t dan F menunjukkan nilai yang signifikan dengan  $48 F_{hitung} > 4,01 F_{tabel}$  dan  $448,32 t_{hitung} > 1,672 t_{tabel}$ .

Berdasarkan uji statistik yang meliputi uji koefisien korelasi, koefisien determinasi ( $R^2$ ), uji t, uji F menunjukkan bahwa pada persamaan regresi linier sederhana uji koefisien korelasi menghasilkan nilai 0,643, koefisien determinasi ( $R^2$ ) yang dihasilkan adalah 0,414, sedangkan pada uji t mempunyai hasil bahwa kedua variabel ( $q_c$  dan ) menunjukkan adanya hubungan tetapi hubungannya hanya cukup saja. menurut Sugiyono (2007) hubungan (0,4 -0,599) adalah hubungan yang cukup, dalam artian tidak cukup kuat untuk digunakan sebagai acuan, karena dalam penelitian ini hanya didapatkan nilai (0,414). Hal ini dapat disimpulkan dari pengujian arah  $H_0$  (Hubungan nilai variabel bebas tidak dapat menjelaskan variasi hubungan nilai variabel terikat) tertolak dan  $H_1$  (Hubungan nilai variabel bebas dapat menjelaskan Hubungan nilai variabel terikat) diterima dan pengujian variabel (uji F) mempunyai hasil bahwa variabel bebas ( $q_c$ ) menunjukkan adanya pengaruh terhadap variabel pengikat ( ) hal ini disimpulkan dari pengujian hipotesa 1 arah dimana  $H_0$  (Hubungan nilai variabel bebas tidak dapat menjelaskan variasi hubungan nilai variabel terikat) tertolak dan  $H_1$  (Hubungan nilai variabel bebas dapat menjelaskan Hubungan nilai variabel terikat) diterima dalam dari uji t dan F menunjukkan nilai yang signifikan dengan  $58 F_{hitung} > 4 F_{tabel}$  dan  $47,75 t_{hitung} > 1,672 t_{tabel}$ .

Berdasarkan uji validitas persamaan regresi linier  $y = 0,915x$  menunjukkan bahwa nilai untuk tanah di beberapa Wilayah Pulau Sumatera terdapat persamaan yang sangat kuat dan koefisien determinasi ( $R^2$ ) Persamaan Regresi antara nilai tahanan konus ( $q_c$ ) dengan sudut geser dalam ( ) keduanya menunjukkan hasil 0,887 sedangkan tingkat kesalahannya atau pembedannya hanya 0,113.

Berdasarkan uji validitas persamaan regresi linier  $y = 96,193x + 12,375$  menunjukkan bahwa nilai untuk tanah di beberapa Wilayah Pulau Sumatera terdapat persamaan yang cukup dan koefisien determinasi ( $R^2$ ) Persamaan Regresi antara nilai tahanan konus ( $q_c$ ) dengan kohesi ( ) keduanya menunjukkan hasil 0,414 sedangkan tingkat kesalahannya atau pembedannya 0,586.

Gambar 2. diagram persamaan regresi dan nilai tahanan konus laboratorium ( $q_c$ ) dengan sudut geser labortorium ( ) sejajar dan tidak mengalami perubahan perilaku. Kedua persamaan mengalami kenaikan dengan kelandaian yang berbeda tetapi tidak terjadi perpotongan, dan garis linier rumus menunjukkan berada diatas garis linier laboratorium.

Gambar 4. diagram persamaan regresi dan nilai tahanan konus laboratorium ( $q_c$ ) dengan kohesi labortorium tidak sejajar dan terjadi perubahan perilaku. Hanya satu persamaan yang mengalami kenaikan (persamaan Sunggono 1984) karena hasil tersebut sudah teruji dan sudah dibukukan. Hal ini terjadi karena jumlah data yang diteliti berbeda data yg digunakan dalam penelitian ini lebih sedikit daripada data pembanding pembanding (sunggono 1984).

## Rekomendasi

- 1) Untuk jumlah data ditambah, agar mendapat hasil yang maksimal.
- 2) Menggunakan metode pengeplotan data kedalam tabel secara langsung untuk perbandingan.
- 3) Ketelitian dalam penelitian data yang digunakan harus diperhatikan dengan baik.

## Ucapan Terima Kasih

Terima kasih saya ucapkan kepada Niken Silmi Surjandari dan Setiono yang selalu memberikan bimbingan selama penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ardana dkk, 2008, "Korelasi Kekuatan Geser Undrained tanah Lempung Dari Uji Unconfined Compression Dan Uji Laboratory Vane Shear (Studi Pada Remolded Clay) ", UNUD, Indonesia.
- Ferry Fatnantan dkk, 2013," Prakiraan Nilai Kuat Geser Tanah Lunak Berdasarkan Pengujian Mackintosh Probe", Universitas Riau, Pekanbaru.
- Firman Nugraha, 2014," Studi Perbandingan Beberapa Rumus Empiris Parameter Kuat Geser (Cu Dan ) Dari Nilai N-SPT, Universitas Sebelas Maret, Solo.
- Hardiyatmo, H., C., 2002, " Mekanika Tanah 1", Edisi 3, Gadjah University Press, Jurusan Teknik Sipil, Ugm, Indonesia.
- Nawari, 2010," Analisa Regresi dengan Ms Excel 2007 dan SPSS 17", PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Orlov, Michael L, 1996," Multiple Linear Regression Analysis Using Microsoft Excel", Chemistry Departement, Oregon State University.
- Setiyadi Budi,1994," Korelasi Beberapa Parameter Tanah Dari Beberapa Lokasi Di Jakarta dan Jawa Barat", Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Sugiyono, 2010," Statistika Untuk Penelitian", PT. Alfabeta, Bandung.
- Sunggono, 1984," Teknik Sipil", Nova, Bandung.



