

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Uji Bahan

A. Kadar air (Moisture Content)

Tanah gambut yang digunakan dalam pengujian ini yang berasal dari desa Rimbo Panjang Kabupaten Kampar setelah dilakukan pengujian pada tanggal 05 Maret 2016, kadar airnya 478, 41 %. (Lampiran 1)

B. Berat Volume (Unit Weight)

Pengujian dari hasil perbandingan antara berat tanah dengan volume tanah, hasilnya (Lampiran 2):

Berat Volume Basah	1,08 gr/cm ³
	10,64 kN/m ³

C. Berat Jenis (Specific Gravity)

Hasil perbandingan antara berat butiran tanah dan berat air suling dengan volume yang sama pada suhu tertentu didapat berat jenis tanah gambut tersebut 1,46 (Lampiran 3).

D. Pengujian Angka Pori

Pengujian terhadap gambut yang dilakukan pada tanggal 05 Maret 2016 diperoleh angka porinya 6,79 (Lampiran 4)

E. Pengujian Kadar Serat Tanah Gambut

Pengujian ini memberikan hasil kadar serat tanah gambut tersebut adalah 7,75 % (Lampiran 5)

F. Pengujian Kadar Organik dan Kadar Abu Tanah Gambut

Dari pengujian kadar serat dan kadar organik pada gambut yang digunakan adalah kadar abu 2,43% dan kadar organik 97,57%. Hasil pengujiannya dapat dilihat pada Lampiran 6

G. Klasifikasi Gambut Berdasarkan Hasil Pengujian

Propertis gambut berdasarkan hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel Berikut :

Tabel 4.1. Rangkuman Properties Gambut

Kadar Air (5 Maret 2016)	478,41	%
Kadar Air (3 Mei 2016)	418,12	%
Berat Volume Basah	1,08	gr/cm ³
	10,64	kN/m ³
Berat Jenis	1,46	
Angka Pori	6,79	
Kadar Abu	2,43	%
Kadar Organik	97,57	%
Kadar Serat	7,75	%

Tabel 4.2. Klasifikasi Gambut Menurut Kadar Serat dan Kadar Abu

Klasifikasi Gambut	Deskripsi
Kadar Serat (ASTM D1997)	<p>Fibrik: Gambut dengan serat lebih dari 67%</p> <p>Hemik: Gambut dengan serat antara 33% dan 67%</p> <p>Saprik: Gambut dengan serat kurang dari 33%</p> <p>Abu rendah: Gambut dengan abu kurang dari 5%</p> <p>Abu menengah: Gambut dengan abu antara 5% dan 15%</p> <p>Abu tinggi: Gambut dengan abu lebih dari 15%</p>

Berdasarkan Tabel 4.2. di atas, kadar serat gambut 7,75 % masuk dalam klasifikasi gambut jenis Saprik (<33 %) dan kadar abu 2,43 % termasuk jenis gambut dengan kadar abu rendah.

Berdasarkan klasifikasi dari MacFarlane dan Radforth (1965) yang membedakan tanah gambut menjadi 2 (dua) kelompok menurut serat yang terkandung yaitu : kandungan serat $\geq 20\%$ dinamakan Fibrous Peat (Gambut Berserat), sedang tanah gambut dengan kandungan serat $< 20\%$ dinamakan Amorphous Granular Peat (Gambut Tidak Berserat), maka jenis gambut yang digunakan dalam pengujian ini termasuk jenis Amorphous Garanular Peat.

H. Propertis Fly Ash dan Bottom Ash Berdasarkan Hasil Pengujian

Propertis dari fly ash dan bottom ash yang sudah diuji sebelumnya oleh Ridwan (Unri, 2015) (Lampiran 7 sampai Lampiran 22) dapat dirangkumkan pada table 4.3.

Tabel 4.3. Properties Abu Batu Bara

Sifat Fisik / Mekanis	Fly Ash	Bottom Ash
USCS	SP	SP
AASHTO	A-1-a	A-3
Berat Jenis		2.27
Batas Cair (%)	NP	NP
Batas Plastis (%)	NP	NP
Indeks Plastisitas (%)	NP	NP
Kerikil(> 4.75 mm) (%)	0.00	7.114
Pasir (0.076 < 4.75 mm) (%)	97.78	92.084
Lanau / Lempung (< 0.075 mm) (%)	2.22	0.802
Kohesi (kPa)	8.044	3.818
Sudut Geser Dalam ($^{\circ}$)	41.186	36.022
Koefisien Permeabilitas (cm/s)	9.04×10^{-5}	0.00796

4.2. Hasil Uji Pembebanan tanpa Perkuatan

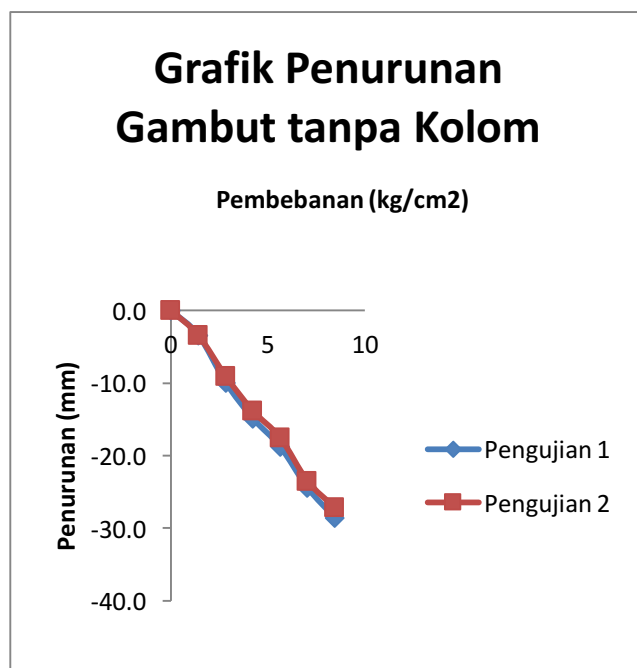
Pembebanan yang diberikan secara bertahap pada gambut yang tidak diperkuat oleh kolom dapat dilihat pada tabel 4.4. Berikut :

Tabel 4.4. Pembebanan tanpa Perkuatan

Beban (Kg/cm ²)		0	1,4	2,8	4,2	5,6	7,0	8,4
Penurunan (mm)	Pengujian 1	0,0	-3,4	-9,9	-14,9	-18,8	-24,4	-28,6
	Pengujian 2	0,0	-3,4	-9,0	-13,8	-17,5	-23,5	-27,2



Dari tabel 4.4. Dapat dilihat pada pengujian pertama hanya dengan memberikan beban sampai 7,0 Kg/Cm² plat sudah mengalami penurunan lebih dari 2 Cm (24,,46 mm). Dan pada pengujian kedua untuk beban yang sama plat turun 23,5 Kg/Cm². Penurunannya dapat dilihat pada gambar 4.1:



Data Vane Shear

Kedalaman	Kuat Geser
5	0
10	0
15	1
20	0,5
25	0,8
30	1
35	1

Gambar 4.1. *Penurunan tanpa perkuatan*

4.3. Hasil Uji Pembebanan dengan Perkuatan Kolom Memakai Pola Segitiga

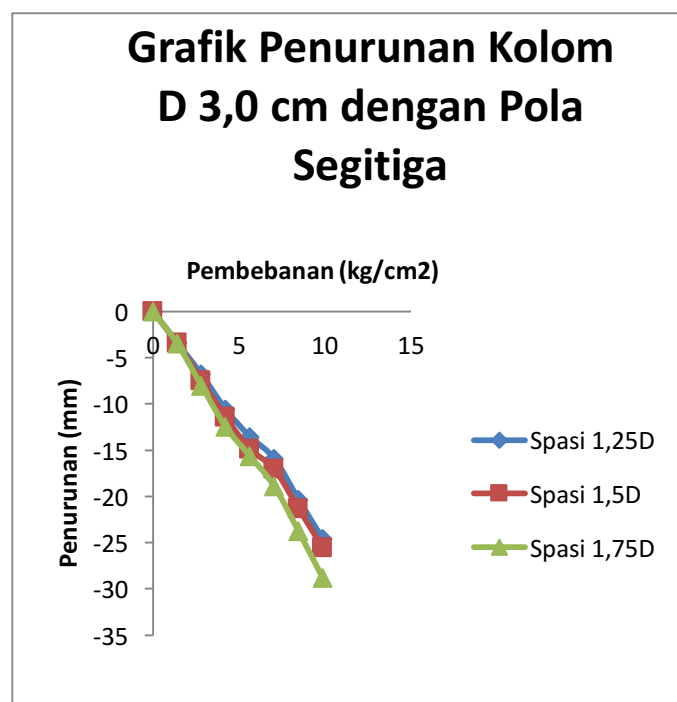
A. Diameter 3,0 Cm

Spasi yang digunakan pada pengujian kolom berdiameter 3,0 Cm ini adalah 1,25 D = 3,75 Cm ; 1,5D = 4,5 Cm dan 1,75 D = 5,25 Cm. Plat bearing yang terbuat dari multiplek yang digunakan berbentuk segitiga sama sisi. Ukuran sisi platnya untuk spasi 1,25D = 10,2 Cm ; spasi 1,5D = 12,3 Cm dan 1,75D = 14,3 Cm.

Penurunan kolom diameter 3,0 Cm ini dapat dilihat pada table 4.5.

Tabel 4.5. Penurunan kolom diameter 3,0 Cm

Beban (Kg/cm ²)		0	1,4	2,8	4,2	5,6	7,0	8,4	9,8
Penurunan (mm)	Spasi 1,25D	0	-3,4	-6,8	-10,6	-13,6	-15,9	-20,3	-24,6
	Spasi 1,5D	0	-3,4	-7,5	-11,5	-14,9	-17,0	-21,3	-25,6
	Spasi 1,75D	0	-3,5	-8,0	-12,5	-15,6	-18,9	-23,7	-28,8



Data Vane Shear

Kedalaman	Kuat Geser
5	0
10	0,7
15	0,9
20	1
25	2
30	2
35	2,3

Gambar 4.2. Penurunan pada kolom diameter 3,0 Cm

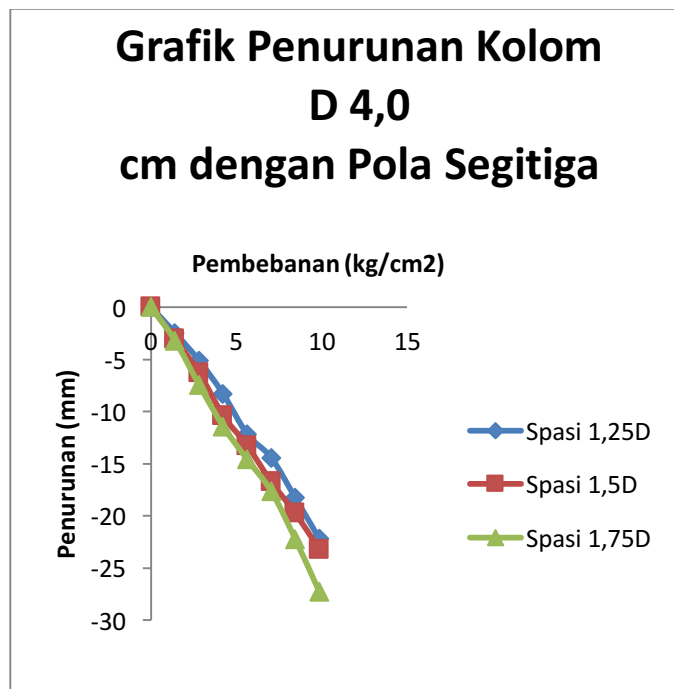
B. Diameter 4,0 Cm

Pada pengujian kolom berdiameter 4,0 Cm, spasi 1,25 D = 5 Cm ; 1,5D = 6 Cm dan 1,75 D = 7 Cm. Ukuran sisi platnya untuk spasi 1,25D = 13,6 Cm ; spasi 1,5D = 16,4 Cm dan 1,75D = 19 Cm.

Tabel 4.6. Penurunan kolom diameter 4,0 Cm

Beban (Kg/cm ²)		0	1,4	2,8	4,2	5,6	7,0	8,4	9,8
Penurunan (mm)	Spasi 1,25D	0	-2,5	-5,1	-8,3	-12,2	-14,4	-18,3	-22,2
	Spasi 1,5D	0	-3,1	-6,3	-10,4	-13,3	-16,8	-19,8	-23,3
	Spasi 1,75D	0	-3,2	-7,5	-11,4	-14,6	-17,7	-22,3	-27,3

Dari hasil pengujian kolom berdiameter 4,0 Cm penurunan pada spasi 1,75D sudah melebihi 2 Cm (22,3 mm) pada saat beban 8,4 Kg/Cm² diberikan, sedangkan kolom yang disusun dengan spasi 1,25D dan 1,5D mengalami penurunan >2 Cm pada beban 9,8 Kg/Cm².



Data Vane Shear

Kedalaman	Kuat Geser
5	0
10	0
15	0,5
20	1
25	1
30	1,3
35	1,8

Gambar 4.3. Penurunan pada kolom diameter 4,0 Cm

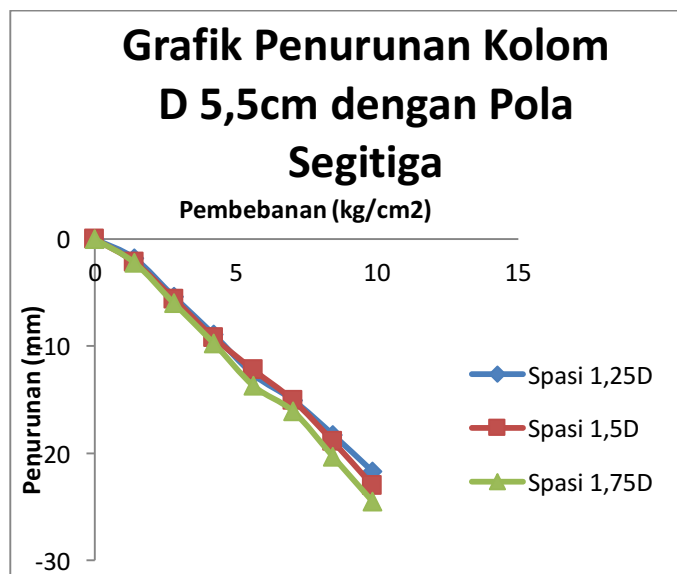
C. Diameter 5,5 Cm

Untuk pengujian kolom berdiameter 5,5 Cm, spasi 1,25 D = 6,8 Cm ; 1,5D = 8,25 Cm dan 1,75 D = 9,6 Cm. Sisi plat segitiga sama sisi untuk spasi 1,25D = 18,8 Cm ; spasi 1,5D = 22,5 Cm dan 1,75D = 26,3 Cm.

Tabel 4.7. Penurunan kolom diameter 5,5 Cm

Beban (Kg/cm ²)		0	1,4	2,8	4,2	5,6	7,0	8,4	9,8
Penurunan (mm)	Spasi 1,25D	0	-1,8	-5,4	-8,9	-12,7	-15,1	-18,3	-21,7
	Spasi 1,5D	0	-2,2	-5,6	-9,2	-12,2	-15,1	-18,9	-23,0
	Spasi 1,75D	0	-2,2	-6,0	-9,7	-13,7	-16,1	-20,3	-24,5

Penurunan kolom berdiameter 5,50 Cm sama dengan diameter 4,0 Cm, penurunan pada spasi 1,75D > 2 Cm (20,3 mm) pada saat beban 8,4 Kg/Cm² diberikan, sedangkan kolom yang disusun dengan spasi 1,25D dan 1,5D mengalami penurunan >2 Cm pada beban 9,8 Kg/Cm². Hanya saja besar penurunannya lebih kecil dari diameter 4,0 Cm.



Data Vane Shear

Kedalaman	Kuat Geser
5	0,5
10	0,7
15	0,7
20	1,2
25	1,7
30	1,7
35	1,6

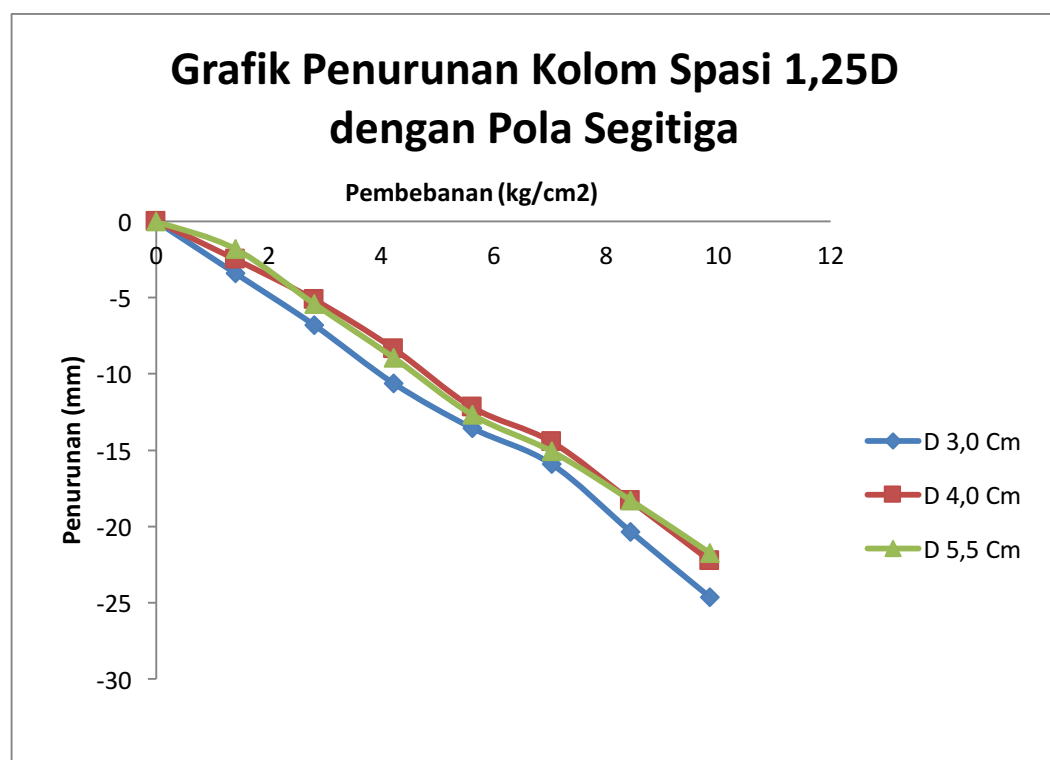
Gambar 4.4. Penurunan pada kolom diameter 5,5 Cm

D. Spasi 1,25D

Dari hasil pengujian pola segitiga yang menggunakan spasi 1,25D untuk tiap-tiap diameter 3,0 Cm; 4,0 Cm dan 5,5 Cm dapat dilihat perbandingan penurunannya dengan diberikan beban yang sama pada table berikut:

Tabel 4.8. Penurunan Kolom yang Disusun dengan Spasi 1,25D

Beban (Kg/cm ²)		0	1,4	2,8	4,2	5,6	7,0	8,4	9,8
Penurunan (mm)	D 3,0 Cm	0	-3,4	-6,8	-10,6	-13,6	-15,9	-20,3	-24,6
	D 4,0 Cm	0	-2,5	-5,1	-8,3	-12,2	-14,4	-18,3	-22,2
	D 5,5 Cm	0	-1,8	-5,4	-8,9	-12,7	-15,1	-18,3	-21,7



Gambar 4.5. Penurunan kolom yang Disusun dengan Spasi 1,25D

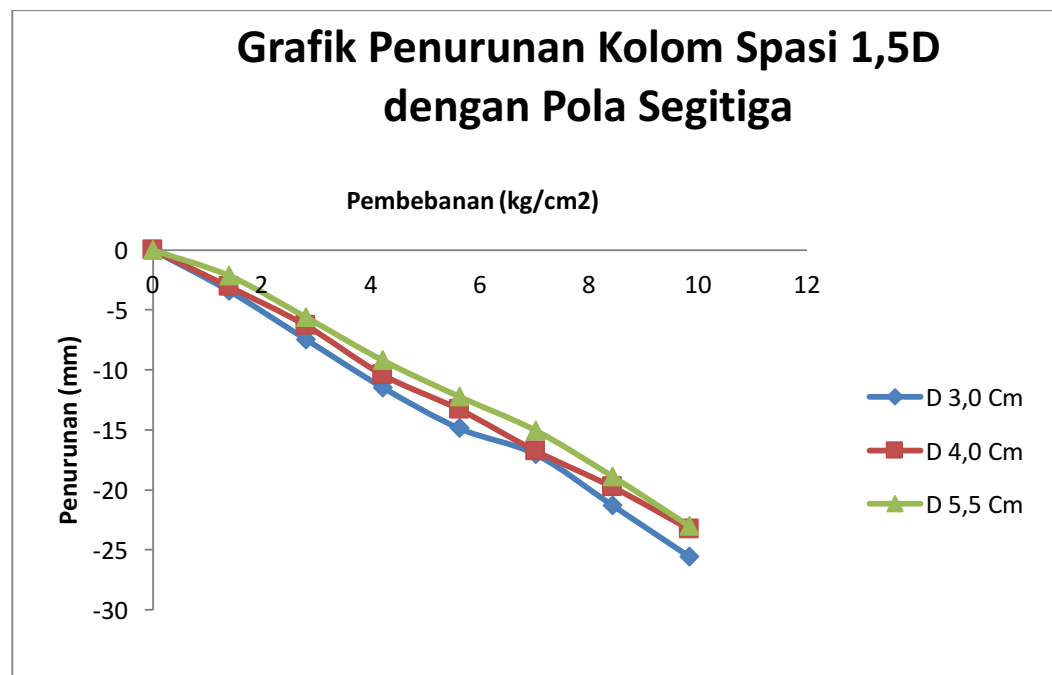
Dari table dan grafik diatas penurunan yang terjadi pada ketiga ukuran diameter kolom yang disusun dengan spasi antar kolom 1,25D penurunan yang terjadi >2Cm pada saat beban 9,8 Kg/Cm² diberikan. Dan penurunan yang terkecil terjadi pada diameter 5,5Cm.

E. Spasi 1,5D

Hasil Uji yang terjadi pada pola segitiga dengan spasi 1,5D pada ketiga dimensi kolom, penurunan yang terbesar dialami oleh diameter 3,0 Cm dan sudah melebihi dari 2Cm dengan beban 8,4 Kg/Cm²

Tabel 4.9. Penurunan Kolom yang Disusun dengan Spasi 1,5D

Beban (Kg/cm ²)		0	1,4	2,8	4,2	5,6	7,0	8,4	9,8
Penurunan (mm)	D 3,0 Cm	0	-3,4	-7,5	-11,5	-14,9	-17,0	-21,3	-25,6
	D 4,0 Cm	0	-3,1	-6,3	-10,4	-13,3	-16,8	-19,8	-23,3
	D 5,5 Cm	0	-2,2	-5,6	-9,2	-12,2	-15,1	-18,9	-23,0



Gambar 4.6. Penurunan kolom yang Disusun dengan Spasi 1,5D

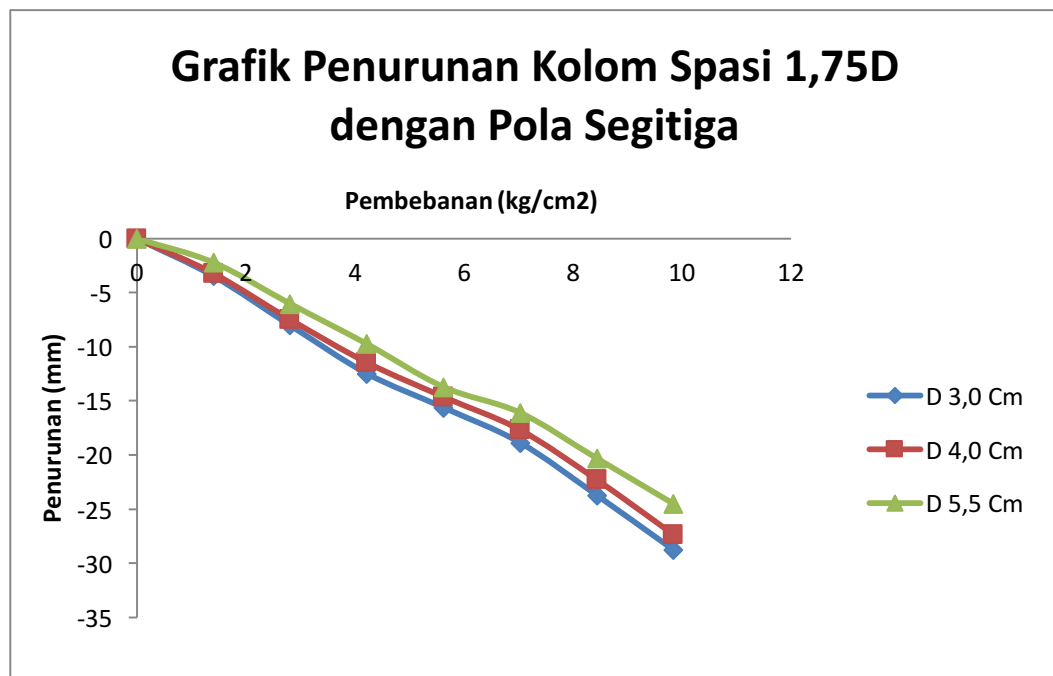
F. Spasi 1,75D

Hasil pengujian pola segitiga dengan spasi terbesar ini, kolom dengan ketiga ukuran diameternya mengalami penurunan yang lebih besar. Semua ukuran diameter kolom 3,0 Cm ; 4,0 Cm maupun 5,5 Cm turun melebihi dari 2 Cm pada saat diberi beban 8,4 Kg/Cm².

Jika dibandingkan penurunan pada ketiga diameter, terlihat bahwa penurunan semakin besar dengan mengecilnya diameter kolom.

Tabel 4.10. Penurunan Kolom yang Disusun dengan Spasi 1,75D

Beban (Kg/cm ²)		0	1,4	2,8	4,2	5,6	7,0	8,4	9,8
Penurunan (mm)	D 3,0 Cm	0	-3,5	-8,0	-12,5	-15,6	-18,9	-23,7	-28,8
	D 4,0 Cm	0	-3,2	-7,5	-11,4	-14,6	-17,7	-22,3	-27,3
	D 5,5 Cm	0	-2,2	-6,0	-9,7	-13,7	-16,1	-20,3	-24,5



Gambar 4.7. Penurunan kolom yang Disusun dengan Spasi 1,75D

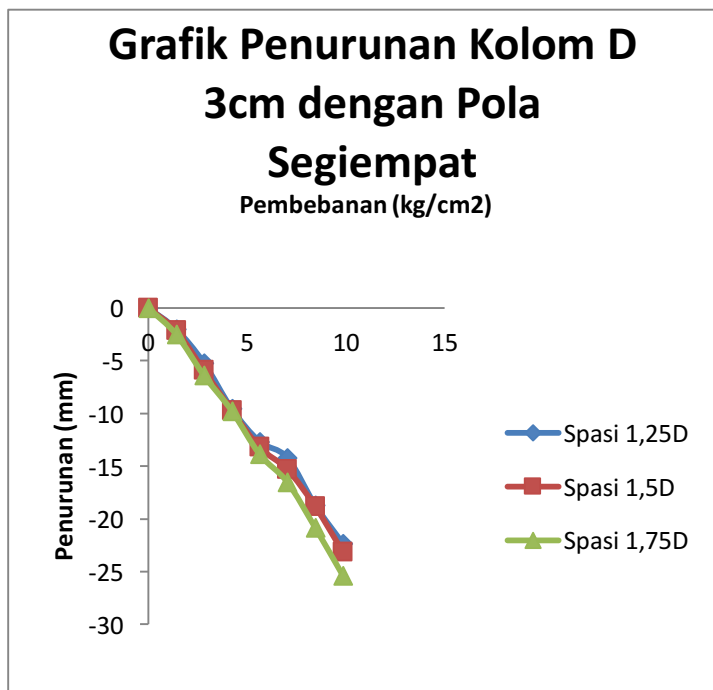
4.4. Hasil Uji Pembebanan dengan Perkuatan Kolom Memakai Pola Segiempat

A. Diameter 3,0 Cm

Spasi yang digunakan pada pengujian kolom berdiameter 3,0 Cm ini sama dengan spasi pada pola segitiga $1,25 D = 3,75$ Cm ; $1,5D = 4,5$ Cm dan $1,75 D = 5,25$ Cm. Plat bearing yang digunakan berbentuk persegi. Ukuran sisi platnya untuk spasi $1,25D = 11,25$ Cm ; spasi $1,5D = 13,5$ Cm dan $1,75D = 15,75$ Cm.

Tabel 4.11. Penurunan kolom diameter 3,0 Cm

Beban (Kg/cm ²)		0	1,4	2,8	4,2	5,6	7,0	8,4	9,8
Penurunan (mm)	Spasi 1,25D	0	-2,0	-5,2	-9,6	-12,7	-14,2	-18,7	-22,3
	Spasi 1,5D	0	-2,2	-5,9	-9,7	-13,2	-15,3	-18,8	-23,1
	Spasi 1,75D	0	-2,5	-6,4	-9,7	-13,9	-16,5	-20,8	-25,4



Data Vane Shear

Kedalaman	Kuat Geser
5	1,1
10	1,1
15	0,3
20	0,2
25	0,7
30	1,5
35	1,8

Gambar 4.8. Penurunan pada kolom diameter 3,0 Cm

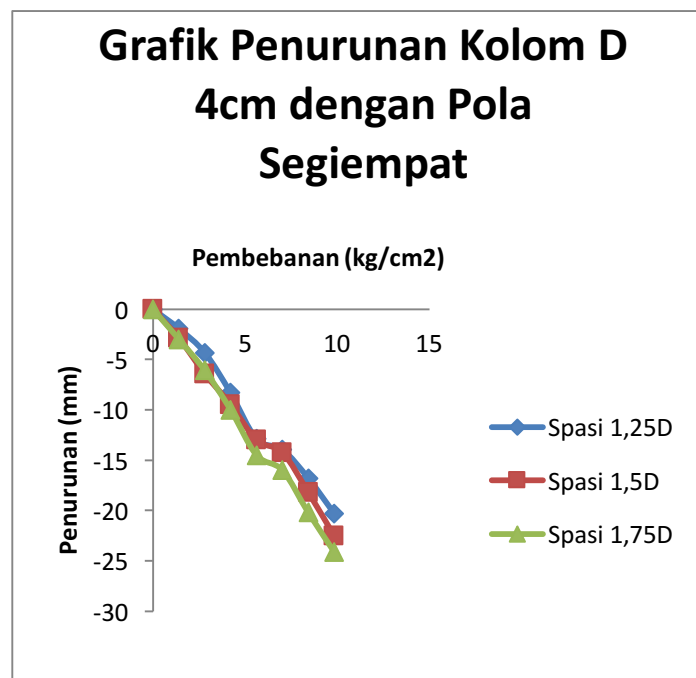
B. Diameter 4,0 Cm

Pada pengujian kolom berdiameter 4,0 Cm, spasi 1,25 D = 5 Cm ; 1,5D = 6 Cm dan 1,75 D = 7 Cm. Ukuran sisi platnya untuk spasi 1,25D = 15 Cm ; spasi 1,5D = 18 Cm dan 1,75D = 21 Cm.

Dari hasil pengujian kolom berdiameter 4,0 Cm penurunan pada spasi 1,75D sudah melebihi 2 Cm (20,2 mm) ketika diberi beban 8,4 Kg/Cm² diberikan, sedangkan kolom yang disusun dengan spasi 1,25D dan 1,5D mengalami penurunan >2 Cm saat dibebani 9,8 Kg/Cm².

Tabel 4.12. Penurunan kolom diameter 4,0 Cm

Beban (Kg/cm ²)		0	1,4	2,8	4,2	5,6	7,0	8,4	9,8
Penurunan (mm)	Spasi 1,25D	0	-1,9	-4,3	-8,3	-12,9	-13,9	-16,8	-20,3
	Spasi 1,5D	0	-2,9	-6,4	-9,5	-13,0	-14,2	-18,2	-22,5
	Spasi 1,75D	0	-3,0	-6,1	-10,0	-14,5	-16,0	-20,2	-24,1



Data Vane Shear

Kedalaman	Kuat Geser
5	0,1
10	0,1
15	0,1
20	0,5
25	0,8
30	1,1
35	1,8

Gambar 4.9. Penurunan pada kolom diameter 4,0 Cm

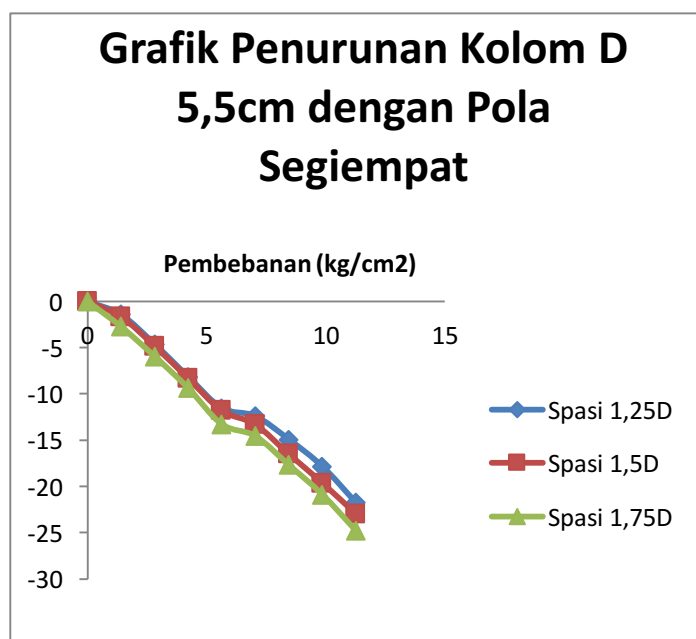
C. Diameter 5,5 Cm

Untuk pengujian kolom berdiameter 5,5 Cm, spasi 1,25 D = 6,8 Cm ; 1,5D = 8,25 Cm dan 1,75 D = 9,6 Cm. Sisi plat persegi untuk spasi 1,25D = 20,6 Cm ; spasi 1,5D = 24,7 Cm dan 1,75D = 28,8 Cm.

Hasil pengujian pada kolom berdiameter 5,50 Cm yang disusun dengan pola segiempat membutuhkan tambahan beban sampai 11,2 Kg/Cm² agar penurunan kolom dengan spasi 1,25D dan 1,5D sampai 2 Cm.

Tabel 4.13. Penurunan kolom diameter 5,5 Cm

Beban (Kg/cm ²)		0	1,4	2,8	4,2	5,6	7,0	8,4	9,8	11,2
Penurunan (mm)	Spasi 1,25D	0	-1,4	-4,6	-8,2	-11,5	-12,4	-14,9	-17,9	-21,8
	Spasi 1,5D	0	-1,7	-4,8	-8,3	-11,8	-13,3	-16,5	-19,6	-23,0
	Spasi 1,75D	0	-2,7	-6,0	-9,4	-13,3	-14,6	-17,7	-20,9	-24,8



Data Vane Shear

Kedalaman	Kuat Geser
5	0,8
10	0,8
15	1,2
20	1,2
25	1,4
30	1,4
35	1,4

Gambar 4.10. Penurunan pada kolom diameter 5,5 Cm

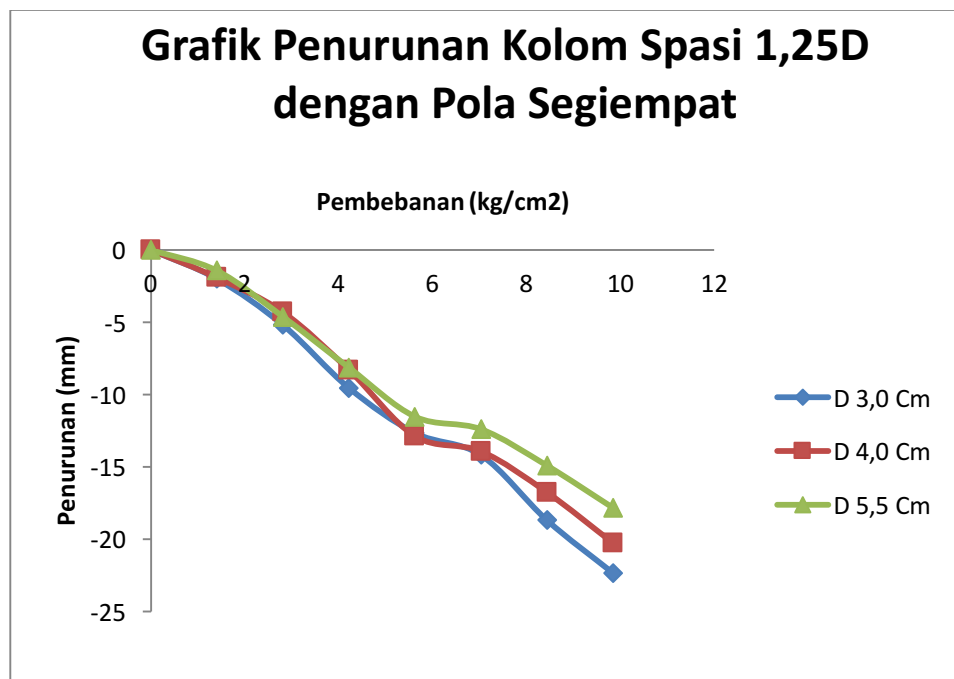
D. Spasi 1,25D

Penurunan pada kolom berdiameter 3,0 Cm ; 4,0 Cm dan 5,5 Cm yang disusun dengan jarak antar kolom 1,25D dapat dilihat pada Tabel 4.14:

Tabel 4.14. Penurunan Kolom yang Disusun dengan Spasi 1,25D

Beban (Kg/cm ²)		0	1,4	2,8	4,2	5,6	7,0	8,4	9,8
Penurunan (mm)	D 3,0 Cm	0	-2,0	-5,2	-9,6	-12,7	-14,2	-18,7	-22,3
	D 4,0 Cm	0	-1,9	-4,3	-8,3	-12,9	-13,9	-16,8	-20,3
	D 5,5 Cm	0	-1,4	-4,6	-8,2	-11,5	-12,4	-14,9	-17,9

Dari table kolom dengan diameter 3,0 Cm dan 4,0 Cm telah mengalami penurunan melebihi 2 Cm ketika dibebani 9,8 Kg/Cm². Sedangkan kolom berdiameter 5,5 Cm masih bisa ditambah beban lagi baru mencapai penurunan 2 Cm.



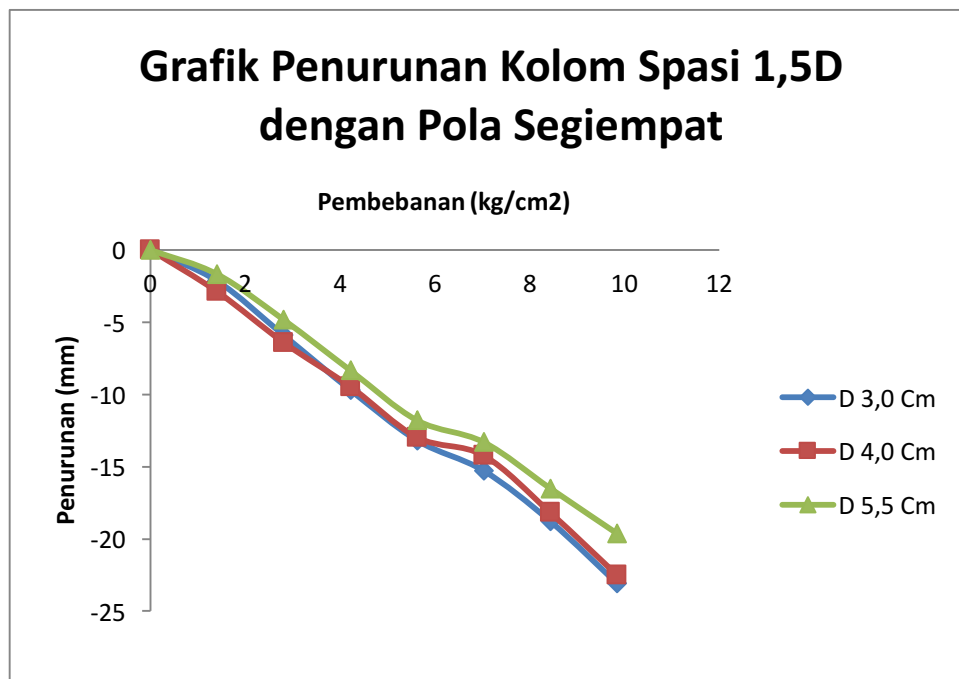
Gambar 4.11. Penurunan Kolom yang Disusun dengan Spasi 1,25D

E. Spasi 1,5D

Hasil Uji yang terjadi pada pola segiempat dengan spasi 1,5D pada ketiga dimensi kolom, penurunan yang terbesar dialami oleh diameter 3,0 Cm (23,1 mm) ketika pembebanan 9,8 Kg/Cm². Kolom dengan diameter 5,5 Cm sama halnya dengan pengujian pada spasi 1,25 D, pengujian dengan spasi kolom 1,5D masih membutuhkan tambahan beban untuk mencapai penurunan 2 Cm.

Tabel 4.15. Penurunan Kolom yang Disusun dengan Spasi 1,5D

Beban (Kg/cm ²)		0	1,4	2,8	4,2	5,6	7,0	8,4	9,8
Penurunan (mm)	D 3,0 Cm	0	-2,2	-5,9	-9,7	-13,2	-15,3	-18,8	-23,1
	D 4,0 Cm	0	-2,9	-6,4	-9,5	-13,0	-14,2	-18,2	-22,5
	D 5,5 Cm	0	-1,7	-4,8	-8,3	-11,8	-13,3	-16,5	-19,6



Gambar 4.12. Penurunan Kolom yang Disusun dengan Spasi 1,5D

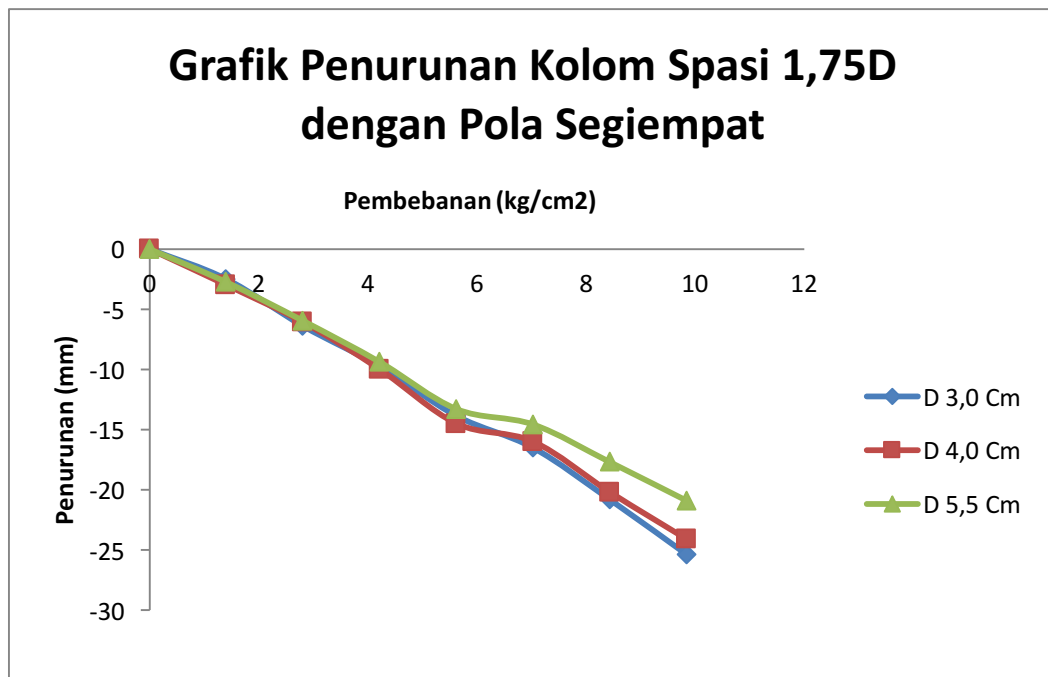
F. Spasi 1,75D

Hasil pengujian pola segiempat dengan spasi 1,75D ini, kolom dengan ketiga ukuran diameternya mengalami penurunan yang lebih besar. Kolom diameter 3,0 Cm ; 4,0 Cm mencapai penurunan 2Cm ketika menerima beban 8,4 Kg/Cm². Kolom diameter 5,5 Cm mencapai penurunan 2 Cm pada saat diberi beban 8,4 Kg/Cm².

Jika dibandingkan penurunan pada ketiga diameter, terlihat bahwa penurunan semakin besar dengan mengecilnya diameter kolom.

Tabel 4.16. Penurunan Kolom yang Disusun dengan Spasi 1,75D

Beban (Kg/cm ²)		0	1,4	2,8	4,2	5,6	7,0	8,4	9,8
Penurunan (mm)	D 3,0 Cm	0	-2,5	-6,4	-9,7	-13,9	-16,5	-20,8	-25,4
	D 4,0 Cm	0	-3,0	-6,1	-10,0	-14,5	-16,0	-20,2	-24,1
	D 5,5 Cm	0	-2,7	-6,0	-9,4	-13,3	-14,6	-17,7	-20,9



Gambar 4.13. Penurunan Kolom yang Disusun dengan Spasi 1,75D

4.5. Analisa Daya Dukung Ultimate

Dari hasil pengujian kolom akan didapatkan kurva berupa beban vs penurunan. Untuk menganalisa daya dukung *ultimate* pada penelitian ini menggunakan metode *tangent intersection* dan membandingkan dengan nilai daya dukung pada penurunan 20 mm (Batas penurunan kolom pada penelitian).

Cara menentukan Qult dengan *metode point of tangent Intersection* adalah dengan menggambarkan grafik hubungan beban dengan penurunan, kemudian menarik garis lurus dari kurva elastis dan kurva plastis. Perpotongan dari kedua garis tersebut merupakan Qult dari kolom. Gambar analisa terdapat pada lampiran 23 - 29.

Tabel 4.17. Daya Dukung Kolom

Variasi Kolom	Daya Dukung (kN)	
	Tangent Intersection	Penurunan 25 mm
Tanpa Kolom (Pengujian 1)	4,08	5,90
Tanpa Kolom (Pengujian 2)	4,20	6,18
Pola Segitiga		
D 3 Cm Spasi 1,25D	5,60	7,98
D 3 Cm Spasi 1,50D	5,00	7,97
D 3 Cm Spasi 1,75D	4,90	7,32
D 4 Cm Spasi 1,25D	5,60	8,69
D 4 Cm Spasi 1,50D	5,40	8,48
D 4 Cm Spasi 1,75D	5,10	7,70



D 5,5 Cm Spasi 1,25D	5,90	9,02
D 5,5 Cm Spasi 1,50D	5,50	8,77
D 5,5 Cm Spasi 1,75D	5,10	8,30
Pola Segiempat		
D 3 Cm Spasi 1,25D	5,80	8,56
D 3 Cm Spasi 1,50D	5,70	8,80
D 3 Cm Spasi 1,75D	5,50	8,14
D 4 Cm Spasi 1,25D	6,10	9,60
D 4 Cm Spasi 1,50D	5,98	8,98
D 4 Cm Spasi 1,75D	5,80	8,30
D 5,5 Cm Spasi 1,25D	6,54	10,6
D 5,5 Cm Spasi 1,50D	6,27	9,98
D 5,5 Cm Spasi 1,75D	5,90	9,48

Daya dukung terbesar pada variasi kolom berbentuk segitiga diperoleh pada diameter kolom 5,5 Cm dengan spasi kolom 1,25D. Berdasarkan metode tangent intersection daya dukungnya 5,90 Kg/cm² dan daya dukungnya untuk penurunan 20 mm adalah 9,02 Kg/Cm².

Daya dukung terbesar pada variasi kolom berbentuk segiempat diperoleh pada diameter kolom 5,5 Cm dengan spasi kolom 1,25D. Berdasarkan metode tangent intersection daya dukungnya 6,54 Kg/cm² dan daya dukungnya untuk penurunan 20 mm adalah 10,6 Kg/Cm².



4.6. Area Replacement Ratio

Untuk menghitung perbandingan luas penampang kolom dengan luas tanah lunak di sekelilingnya digunakan rumus :

$$as = \frac{As}{A} \text{ atau } as = C1 \left(\frac{D}{s}\right)^2$$

$$ac = \frac{Ac}{A} = 1 - as$$

Dimana :

as = Area replacement ratio stone column

ac = Area replacement ratio tanah lunak

As = Luas penampang stone column

Ac = Luas penampang tanah lunak dalam 1 unit cell

A = Luas penampang total 1 unit cell

D = Diameter stone column

S = spacing antar stone column

$C1$ = konstanta yang tergantung pada pola penyusunan stone column, Pola segitiga $C1= 0.907$, dan pola bujur sangkar $C1= \pi/4$

Hasil perhitungan Area replacement ratio kolom campuran fly ash dan bottom ash dapat dilihat pada table berikut :

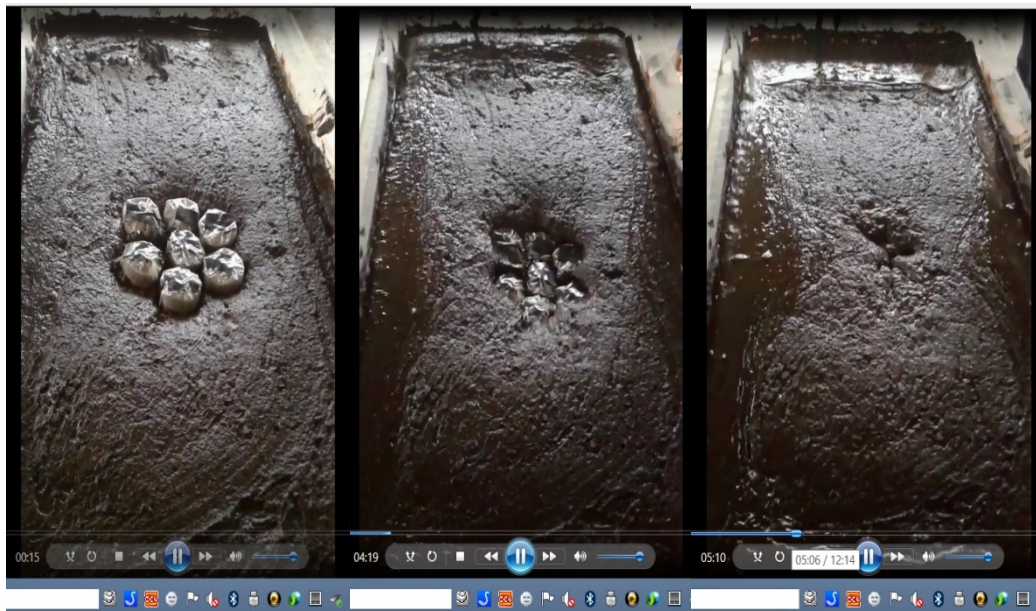
Tabel 4.18. Area replacement Kolom

Pola	Diameter (Cm)	Spasi (Cm)	De (Cm)	C1	as (Cm ²)	ac (Cm ²)
Segitiga	3	1,25 D	1,05 S	0,907	0,58	0,42
	3	1,50 D	1,05 S	0,907	0,40	0,60
	3	1,75 D	1,05 S	0,907	0,30	0,70
	4	1,25 D	1,05 S	0,907	0,58	0,42

Segiempat	4	1,50 D	1,05 S	0,907	0,40	0,60
	4	1,75 D	1,05 S	0,907	0,30	0,70
	5,5	1,25 D	1,05 S	0,907	0,58	0,42
	5,5	1,50 D	1,05 S	0,907	0,40	0,60
	5,5	1,75 D	1,05 S	0,907	0,30	0,70
	3	1,25 D	1,13 S	0,785	0,50	0,50
	3	1,50 D	1,13 S	0,785	0,35	0,65
	3	1,75 D	1,13 S	0,785	0,26	0,74
	4	1,25 D	1,13 S	0,785	0,50	0,50
	4	1,50 D	1,13 S	0,785	0,35	0,65
	4	1,75 D	1,13 S	0,785	0,26	0,74
	5,5	1,25 D	1,13 S	0,785	0,50	0,50
	5,5	1,50 D	1,13 S	0,785	0,35	0,65
	5,5	1,75 D	1,13 S	0,785	0,26	0,74

4.7. Hasil Pengujian Dinamik

Getaran yang diberikan pada beban dinamik menggunakan alat dynamo listrik. Voltase listrik diatur mulai dari 0 terus dinaikkan secara perlahan sampai kolom tenggelam seluruhnya di dalam gambut.



Gambar 4.14. *Pengujian dinamik kolom*

Pada saat voltase 0 sampai 35 tidak terjadi pergerakan apapun pada bak uji. Setelah voltase dinaikkan 40 baru bak uji bergetar sebesar 40 Rpm. Kolom tenggelam seluruhnya ketika voltase dinaikkan 10 dan menyebabkan getaran 730 Rpm. (Proses kenaikan voltase dapat dilihat pada lampiran 30-31). Voltase lalu diturunkan terus sampai getaran bak uji berhenti.

Setelah getaran bak uji berhenti, kolom yang seluruhnya sudah tenggelam di dalam gambut di bongkar dan dilihat . Untuk kolom yang berpola segiempat dari sembilan kolom yang ditanam, hanya dua kolom yang posisinya masih berdiri. Sedangkan kolom yang disusun dengan pola segitiga, dari tujuh kolom yang di tanam, hanya satu kolom yang tumbang, enam kolom lainnya masih berdiri.

