

**PENGARUH VARIASI DIAMETER KOLOM CAMPURAN PASIR
KAPUR TERHADAP KONSOLIDASI TANAH LEMPUNG LUNAK**

Tugas akhir

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil



Disusun oleh :

Dimas Bangkit Wijayanto (D 100 110 081)

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2015

LEMBAR PENGESAHAN
PENGARUH VARIASI DIAMETER KOLOM CAMPURAN PASIR
KAPUR TERHADAP KONSOLIDASI TANAH LUNAK

Tugas Akhir

Diajukan dan dipertahankan pada Ujian Pendadaran Tugas Akhir
di hadapan Dewan Penguji
Pada tanggal : 20 November 2015

diajukan oleh:

DIMAS BANGKIT WIJAYANTO
NIM: D100 110 081

Susunan Dewan Penguji

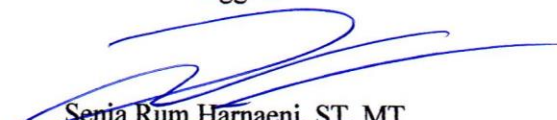
Pembimbing Utama


Ir. Renaningsih, MT
NIK: 733

Pembimbing Pendamping


Anto Budi Listyawan, ST. M.Sc
NIK: 913

Anggota

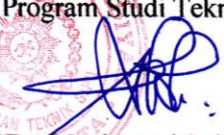

Senja Rum Harnaeni, ST. MT
NIK: 795

Tugas Akhir ini diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil
Surakarta,.....

Dekan Fakultas Teknik


Ir. Sri Sunarjono, MT, Ph.D
NIK: 682

Ketua Program Studi Teknik Sipil


Dr. Mochamad Solikin
NIK: 792

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : DIMAS BANGKIT WIJAYANTO

NIM : D 100 110 090

Program Studi : S1 - TEKNIK SIPIL

Judul Skripsi :PENGARUH VARIASI DIAMETER KOLOM
CAMPURANPASIR KAPUR TERHADAP
KONSOLIDASI TANAH LUNAK

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya buat dan serahkan ini, merupakan hasil karya saya sendiri, kecuali kutipan – kutipan dan ringkasan – ringkasan yang semuanya telah saya jelaskan sumbernya. Apabila dikemudian haridan atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi apapun dari Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik dan atau gelardan ijazah yang diberikan oleh Universitas Muhammadiyah Surakarta batal sayaterima.

Surakarta, November 2015

Dimas Bangkit Wijayanto

MOTTO

- ❖ Tuntutlah ilmu dengan rasa ikhlas dan tanggung jawab, insyaAllah Allah

SWT akan memudahkan dalam memahami ilmu tersebut

- ❖ It's better have many ideas and some of them to be wrong, than to be

always right by have no ideas at all

- ❖ Allah mencintai hambanya yang beriman, tapi Allah lebih mencintai

hambanya yang kuat, berilmu, dan beriman

- ❖ Barang siapa yang menempuh jalan untuk mencari ilmu, niscaya Allah

memudahkannya jalan menuju surga (HR. Tirmidzi)

PRAKATA

Assalaamualaikum Wr. Wb

Alhamdulillah. Puji syukur atas rahmat dan karunia Allah SWT sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini untuk mencapai derajat S-1 di Universitas Muhammadiyah Surakarta. Tak lupa penulis sampaikan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah berjasa atas selesainya Tugas Akhir ini, antara lain:

1. Ir. Sri Sunarjono, MT. PhD sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Dr. Mochamad Solikin sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Kepada dosen-dosen pembimbing TA bapak Anto Budi Listyawan, S.T. M.Sc., Ibu Ir. Renaningsih, M.T., dan Ibu Senja Rum Harnaeni, S.T, M.T., yang selama ini meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan hingga selesainya Tugas Akhir ini. Semoga amal bapak ibu menjadi amal jariyyah. Aamiin.
4. Kuswartomo, ST. MT. selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan dan bimbingan.
5. Orang tua saya, yang senantiasa menyayangi, menginspirasi, mendidik, mendo'akan, berkorban, dan memberikan yang terbaik untuk anak-anaknya.
6. Seluruh keluarga saya, terutama keponakan saya yang bernama "Nayla Hafiza Akhmada terima kasih atas dukungan yang telah diberikan.
7. Seluruh dosen Prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta terimakasih atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan.
8. Para sahabatku Tika, Dadis, harun, dan seluruh teman-teman Teknik Sipil 2011, terimakasih atas dukungan dan bantuan kalian. Semoga perjuangan dan kesabaran kita mebuahkan hasil baik.

Penyusun menyadari bahwa penyusunan laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan dan semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEABSAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
ABSTRAKSI	xii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian	2
1. Tujuan Penelitian	2
2. Manfaat Penelitian	2
D. Batasan Masalah	3
E. Keaslian Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Tanah Lempung Lunak	5
B. Stabilitas Tanah	5
C. Konsolidasi	6
D. Pasir	6
E. Kapur	7
F. Drainase Vertikal	8
G. Tinjauan Penelitian Sejenis	8
III. LANDASAN TEORI	10
A. Sifat-sifat Fisis Tanah	10
1. Konsistensi Tanah dan Batas-batas Atterberg	10
2. <i>Specific Gravity</i> (Gs)	12
3. Kadar air	12

B. Sifat-sifat Mekanis	12
1. Konsolidasi	12
C. Stabilisasi Tanah Dengan Kolom Campuran Pasir Kapur	16
IV. METODE PENELITIAN	18
A. Uraian Umum	18
B. Lokasi Penelitian	18
C. Bahan yang Digunakan	18
D. Alat yang Digunakan	19
E. Tahapan Penelitian	21
V. ANALISIS DAN PEMBAHASAN	27
A. Uji Sifat Fisis Tanah	27
1. Uji Berat Spesifik (Gs)	27
2. Uji Batas-batas Atterberg	29
B. Uji Sifat Mekanis Tanah	33
1. Koefisien Konsolidasi (Cv)	33
2. Indeks Pemampatan (Cc)	37
3. Penurunan Konsolidasi (Sc)	40
4. Pengaruh Diameter Kolom Pada Derajat Konsolidasi	42
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	44
A. Kesimpulan	44
B. Saran	44

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel V.1	Hasil uji Gs tanah dengan kolom campuran pasir-kapur diameter kolom 10 cm.....	27
Tabel V.2	Hasil uji Gs tanah dengan kolom campuran pasir-kapur diameter kolom 15 cm.....	27
Tabel V.3	Hasil uji Gs tanah dengan kolom campuran pasir-kapur diameter kolom 20 cm.....	28
Tabel V.4	Hasil uji batas-batas Atterberg pada kolom campuran pasir kapur diameter kolom 10 cm.....	29
Tabel V.5	Hasil uji batas-batas Atterberg pada kolom campuran pasir kapur diameter kolom 15 cm.....	29
Tabel V.6	Hasil uji batas-batas Atterberg pada kolom campuran pasir kapur diameter kolom 20 cm.....	30
Tabel V.7	Nilai koefisien konsolidasi (Cv) pada stabilisasi menggunakan kolom campuran pasir kapur diameter kolom 10 cm.....	33
Tabel V.8	Nilai koefisien konsolidasi (Cv) pada stabilisasi menggunakan kolom campuran pasir kapur diameter kolom 15 cm.....	34
Tabel V.9	Nilai koefisien konsolidasi (Cv) pada stabilisasi menggunakan kolom campuran pasir kapur diameter kolom 20 cm.....	34
Tabel V.10	Perbedaan nilai CV pada tanah tanpa stabilisasi dan kolom campuran pasir kapur diameter kolom 10 cm.....	36
Tabel V.11	Perbedaan nilai CV pada tanah tanpa stabilisasi dan kolom campuran pasir kapur diameter kolom 15 cm.....	36
Tabel V.12	Perbedaan nilai CV pada tanah tanpa stabilisasi dan kolom campuran pasir kapur diameter kolom 20 cm.....	37
Tabel V.13	Nilai indeks pemampatan (Cc) dengan diameter kolom 10 cm...	37
Tabel V.14	Nilai indeks pemampatan (Cc) dengan diameter kolom 15 cm...	37
Tabel V.15	Nilai indeks pemampatan (Cc) dengan diameter kolom 20 cm...	38
Tabel V.16	Perbedaan nilai Cc antara stabilisasi menggunakan kolomcampuran pasir-kapur diameter kolom 10 cm dengan tanah tanpa stabilisasi.....	39

Tabel V.17	Perbedaan nilai C_c antara stabilisasi menggunakan kolom campuran pasir-kapur diameter kolom 15 cm dengan tanah tanpa stabilisasi.....	39
Tabel V.18	Perbedaan nilai C_c antara stabilisasi menggunakan kolom campuran pasir-kapur diameter kolom 20 cm dengan tanah tanpa stabilisasi.....	39
Tabel V.19	Perbedaan persentase nilai C_c pada tanah stabilisasi kolom campuran pasir-kapur diameter 10 cm, 15 cm, 20 cm terhadap tanah tanpa stabilisasi	39
Tabel V.20	Nilai penurunan konsolidasi (S_c) menggunakan kolom campuran pasir kapur diameter kolom 10 cm.....	40
Tabel V.21	Nilai penurunan konsolidasi (S_c) menggunakan kolom campuran pasir kapur diameter kolom 15 cm.....	40
Tabel V.22	Nilai penurunan konsolidasi (S_c) menggunakan kolom campuran pasir kapur diameter kolom 20 cm.....	40
Tabel V.23	Persentase nilai S_c antara stabilisasi menguunakan kolom campuran pasir kapur diameter kolom 10 cm dengan tanah tanpa kolom.....	41
Tabel V.24	Persentase nilai S_c antara stabilisasi menguunakan kolom campuran pasir kapur diameter kolom 15 cm dengan tanah tanpa kolom.....	41
Tabel V.25	Persentase nilai S_c antara stabilisasi menguunakan kolom campuran pasir kapur diameter kolom 20 cm dengan tanah tanpa kolom.....	41
Tabel V.26	Perbedaan persentase nilai S_c pada stabilisasi kolom campuran pasir-kapur diameter 10 cm, 15 cm, dan 20 cm terhadap tanah tanpa stabilisasi.....	42

DAFTAR GAMBAR

Gb. III.1	Alat uji batas cair	11
Gb. III.2	Benda uji konsolidasi	15
Gb. III.3	Cawan dan batu pori	15
Gb. III.4	Alat uji konsolidasi	16
Gb. III.5	Perletakan sampel pada konsolidometer	16
Gb. IV.1	<i>Box</i> uji tampak atas dengan kolom yang dipasang di sisi kanan dan kiri <i>box</i>	19
Gb. IV.2	<i>Box</i> dengan kran yang dipasang di sisi kanan dan kiri untuk membuang air	19
Gb. IV.3	Bagan alir penelitian	26
Gb. V.1	Grafik perbandingan G_s antara diameter kolom 10 cm, 15 cm, dan 20 cm	28
Gb. V.2	Grafik perbandingan nilai batas cair (LL) antara diameter kolom 10 cm, 15 cm, dan 20 cm	30
Gb. V.3	Grafik perbandingan nilai batas plastis (PL) antara diameter kolom 10 cm, 15 cm, dan 20 cm	31
Gb. V.4	Grafik perbandingan nilai indeks plastisitas (PI) antara diameter kolom 10 cm, 15 cm, dan 20 cm	31
Gb. V.5	Grafik perbandingan nilai batas susut (SL) antara diameter kolom 10 cm, 15 cm, dan 20 cm	32
Gb. V.6	Grafik perbandingan nilai CV pada $P = 0,05 \text{ kg/cm}^2$ antara diameter kolom 10 cm, 15 cm, dan 20 cm	34
Gb. V.7	Grafik perbandingan nilai CV pada $P = 0,10 \text{ kg/cm}^2$ antara diameter kolom 10 cm, 15 cm, dan 20 cm	35
Gb. V.8	Grafik perbandingan nilai CV pada $P = 0,15 \text{ kg/cm}^2$ antara diameter kolom 10 cm, 15 cm, dan 20 cm	35
Gb. V.9	Grafik perbandingan nilai indeks pemampatan (C_c) antara diameter kolom 10 cm, 15 cm, dan 20 cm	38
Gb. V.10	Grafik perbandingan nilai penurunan konsolidasi (Sc) antara diameter kolom 10 cm, 15 cm, dan 20 cm	41

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran.1 Pemeriksaan berat jenis (*specific gravity*) pada kolom campuran pasir kapur diameter 10 cm
- Lampiran.2 Pemeriksaan batas-batas *Atteberg* pada kolom campuran pasir kapur diameter 10cm
- Lampiran.3 Pemeriksaan konsolidasi pada kolom campuran pasir kapur diameter 10 cm
- Lampiran.4 Pemeriksaan berat jenis (*specific gravity*) pada kolom campuran pasir kapur diameter 15 cm
- Lampiran.5 Pemeriksaan batas-batas *Atteberg* pada kolom campuran pasir kapur diameter 15 cm
- Lampiran.6 Pemeriksaan konsolidasi pada kolom campuran pasir kapur diameter 15 cm
- Lampiran.7 Pemeriksaan berat jenis (*specific gravity*) pada kolom campuran pasir kapur diameter 20 cm
- Lampiran.8 Pemeriksaan batas-batas *Atteberg* pada kolom campuran pasir kapur diameter 20 cm
- Lampiran.9 Pemeriksaan konsolidasi pada kolom campuran pasir kapur diameter 20 cm

PENGARUH VARIASI DIAMETER KOLOM CAMPURAN PASIR KAPUR TERHADAP KONSOLIDASI TANAH LEMPUNG LUNAK

ABSTRAKSI

Di beberapa daerah di Indonesia banyak terdapat tanah retak-retak maupun jalan bergelombang, seperti yang terjadi di Desa Troketon Kec. Pedan Kab. Klaten. Kondisi ini disebabkan oleh kandungan lempung yang tinggi pada daerah tersebut, oleh karena itu diperlukan perbaikan agar tanah menjadi lebih stabil.

Pada penelitian ini stabilisasi tanah di Desa Troketon Kec. Pedan Kab. Klaten dilakukan menggunakan kolom campuran pasir-kapur dengan dengan diameter yang berbeda, yaitu diameter 10 cm, 15 cm, dan 20 cm. Stabilisasi tanah pada penelitian ini ditinjau dari nilai koefisien konsolidasi (C_v), indeks pemampatan (C_c), serta penurunan konsolidasi (S_c). Pengambilan sampel untuk ketiga variasi diameter dilakukan pada variasi jarak yaitu 16,67 cm; 33,33 cm; dan 50 cm. Pada kolom dengan diameter 10 cm, 15 cm, dan 20 cm, nilai koefisien konsolidasi (C_v) mengalami kenaikan saat sampel semakin dekat dengan kolom, sedangkan nilai indeks pemampatan (C_c) dan penurunan konsolidasi (S_c) mengalami penurunan ketika pengambilan sampel semakin dekat dengan kolom yaitu pada jarak 16,67 cm.

Dari ketiga stabilisasi tanah dengan variasi diameter kolom campuran pasir-kapur diperoleh persentase perubahan nilai C_v , C_c , dan S_c terhadap tanah asli, untuk diameter 10 cm persentase nilai C_v sebesar 515,518%; nilai C_c sebesar 14,665%, dan nilai S_c sebesar 25,472%, untuk diameter 15 cm diperoleh persentase nilai C_v sebesar 639,854%, nilai C_c sebesar 59,103%, dan nilai S_c sebesar 49,920%, sedangkan untuk diameter 20 cm diperoleh persentase nilai C_v sebesar 749,613%; nilai C_c sebesar 61,253%, dan nilai S_c sebesar 104,714%. Dengan demikian kolom campuran pasir-kapur dengan diameter 20 cm lebih baik untuk stabilisasi tanah di Desa Troketon Kec. Pedan Kab. Klaten.

Kata kunci : *lempung lunak, kolom campuran pasir-kapur, diameter kolom, konsolidasi, koefisien konsolidasi, indeks pemampatan, penurunan konsolidasi*