

TUGAS AKHIR

**PENGARUH PENAMBAHAN SEMEN PADA *SILTSTONE*
DENGAN METODE *DRY* DAN *SPRAY MIXED* TERHADAP
NILAI *SLAKE INDEX***

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik di
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh:

Dian Ngaida Pramundari

20150110019

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

2019

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dian Ngaida Pramundari
NIM : 20150110019
Judul : Pengaruh Penambahan Semen pada *Siltstone* dengan
Metode *Dry* dan *Spray Mixed* Terhadap Nilai *Slake*
Index

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan bagian dari penelitian payung dosen pembimbing yang berjudul “Karakteristik Tanah *Clayshale* / *Mudstone* Ungaran Bawen” yang didanai melalui skema hibah Penelitian Unggulan Prodi pada tahun 2018-2019 oleh LP3M UMY dengan nomor hibah 2020.Kt./LP3M-UMY/2018.

Yogyakarta, 2019

Penulis,

Dosen Peneliti,



Dian Ngaida Pramundari



Edi Hartono, S.T., M.T.

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dian Ngaida Pramundari
NIM : 20150110019
Judul : Pengaruh Penambahan Semen pada *Siltstone* dengan Metode *Dry* dan *Spray Mixed Terhadap Nilai Slake Index*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Yogyakarta, 3 Mei 2019

Yang membuat pernyataan



Dian Ngaida Pramundari

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan hidayahnya sehingga tugas Akhir ini dapat terselesaikan sesuai dengan yang diinginkan. Tugas akhir ini merupakan bukti awal perjuangan saya untuk mengejar serta menggapai impian dan cita-cita yang saya dambakan sejak dahulu. Semoga dengan selesainya tugas akhir ini saya dapat menghadapi rintangan dan kerasnya dunia luar dengan semangat dan akhir yang bahagia. Saya persembahkan tugas akhir ini untuk orang-orang tercinta yang telah memberikan dukungan penuh kepada saya sehingga saya dapat mencapai titik ini.

1. Kedua orang tua, kakak dan adik serta seluruh keluarga saya yang selalu mendukung dan membimbing saya sehingga saya menjadi seperti sekarang,
2. Dosen pembimbing saya, Bapak Edi Hartono, S.T., M.T. yang telah membimbing dan mengarahkan saya serta selalu memberikan ilmu-ilmu yang bermanfaat bagi saya, serta Prof. Agus Setyo Muntohar, S.T., M.Eng. yang selalu turut andil dalam menyemangati dan memberikan ilmu untuk mahasiswa-mahasiswa laboratorium geoteknik,
3. Teman-teman tim saya baik dalam *clay shale* maupun *siltstone* Renita, Asa, Kartika, Abi, Gilang, Ardi, Oping yang telah membantu dan menyemangati saya hingga tugas akhir ini selesai sesuai dengan yang saya inginkan,
4. Teman-teman seperjuangan saya yang tergabung dalam grub pejuang tanah 2019 Adi, Arum, Asih, Azhar, Dina, Fadhiel, dan Syifa terimakasih atas bantuannya selama saya berada di dalam laboratorium geoteknik,
5. Sahabat saya Ayundira yang selalu membantu, menyemangati dan mendukung saya dalam keadaan apapun,
6. Sahabat saya Ana, Tina, Linda, Charlita, Yara, Vera, Depi, Shela, Devi dan Rika yang selalu memberikan semangat dan pengertian kepada saya dalam keadaan apapun,
7. Teman-teman kelas saya CEA 2015 yang telah membantu berjuang bersama dari awal perkuliahan sampai akhir perkuliahan sehingga saya mempunyai kenangan yang indah di UMY.

PRAKATA



Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT Yang Menguasai segala sesuatu, Sholawat dan salam selalu tucurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui nilai prediksi dari drainase verikal yang terjadi selama perbaikan tanah pada proyek Landasan Pacu.

Selama penyusunan Tugas Akhir ini penyusun mendapat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat terselesaikan dengan baik. Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih atas dukungan dari berbagai pihak yakni kepada:

1. Bapak Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil.
2. Bapak Edi Hartono, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan arahan dan ilmu.
3. Kedua Orang Tua, kakak dan adik yang selalu memberikan arahan selama belajar dan menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Teman-teman seperjuangan Teknik Sipil Angkatan 2015.

Akhirnya, setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan.

Wallahu a'lam bi Showab.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 3 Mei 2019

Penulis

DAFTAR ISI

JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
DAFTAR ISTILAH.....	xiv
ABSTRAK	xv
<i>ABSTRACT</i>	xvi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Lingkup Penelitian.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	2
1.5. Manfaat Penelitian.....	2
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	3
2.1. Tinjauan Pustaka	3
2.1.1 Penelitian Terdahulu tentang Stabilisasi Menggunakan Semen	3
2.2. Dasar Teori.....	4
2.2.1 Berat Jenis, <i>Atterberg Limit</i> , dan Gradasi Butiran Tanah.....	4
2.2.2 Pemadatan	6
2.2.3 <i>Slake Index Test</i>	7
BAB III. METODE PENELITIAN	9
3.1 Kerangka Penelitian	9
3.2 Alat.....	11
3.3 Bahan.....	15
3.4 Tahapan Penelitian.....	17
3.4.1. Pembuatan Benda Uji.....	17

3.4.2. Langkah-langkah Pengujian	20
3.4.2. Analisis Data.....	20
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1 Hasil Pengujian Gradasi Butiran Tanah.....	22
4.2 Pengaruh Penambahan Semen Terhadap <i>Slake Index (Is)</i>	23
4.3 Pengaruh Metode Pencampuran	24
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	30
5.1 Kesimpulan.....	30
5.2 Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN	33

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Berat Jenis Berdasarkan Jenis Tanahnya (Muntohar, 2009).....	5
Tabel 2.2 Klasifikasi Tanah Berdasarkan Nilai <i>Slake Index</i> (Okaviani dkk., 2018)	8
Tabel 4.1 Nilai <i>Slake Index (Is)</i> Spesimen A Kadar Semen 0%	25
Tabel 4.2 Nilai <i>Slake Index (Is)</i> Spesimen A Kadar Semen 10%	25
Tabel 4.3 Nilai <i>Slake Index (Is)</i> Spesimen B Kadar Semen 0%.....	25
Tabel 4.4 Nilai <i>Slake Index (Is)</i> Spesimen B Kadar Semen 10%.....	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Keadaan Konsistensi Tanah (Muntohar, 2012).....	6
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian	10
Gambar 3.2 Cetakan ½ Triaksial.....	11
Gambar 3.3 Cetakan UCS.....	12
Gambar 3.4 Mesin Pencampur	12
Gambar 3.5 Mangkok	13
Gambar 3.6 Timbangan.....	13
Gambar 3.7 Oven.....	14
Gambar 3.8 Saringan	14
Gambar 3.9 Mesin <i>Sprayer</i>	15
Gambar 3.10 Tanah.....	15
Gambar 3.11 Semen.....	16
Gambar 3.12 Air.....	16
Gambar 3.13 Bentuk Awal Spesimen A <i>Dry Mixed</i> (a) 0% Semen (b) 10% Semen	17
Gambar 3.14 Bentuk Awal Spesimen B <i>Dry Mixed</i> (a). 0% Semen (b) 10% Semen	18
Gambar 3.15 Bentuk Awal Spesimen A <i>Spray Mixed</i> (a) 0% Semen (b) 10% Semen	19
Gambar 3.16 Bentuk Awal Spesimen B <i>Spray Mixed</i> (a) 0% Semen (b) 10% Semen	20
Gambar 4.1 Distribusi Ukuran Butir Tanah Spesimen A	22
Gambar 4.2 Distribusi Ukuran Butir Tanah Spesimen B.....	22
Gambar 4.3 Bentuk Spesimen A setelah Pengujian <i>Slake</i> Kadar Semen 0%	23
Gambar 4.4 Bentuk Spesimen A setelah Pengujian <i>Slake</i> Kadar Semen 10% <i>Dry Mixed</i>	23
Gambar 4.5 Bentuk Spesimen A setelah Pengujian <i>Slake</i> Kadar Semen 10% <i>Spray Mixed</i>	23
Gambar 4.6 Bentuk Spesimen B setelah Pengujian <i>Slake</i> Kadar Semen 0%	24
Gambar 4.7 Bentuk Spesimen B setelah Pengujian <i>Slake</i> Kadar Semen 10% <i>Dry Mixed</i>	24
Gambar 4.8 Bentuk Spesimen B setelah Pengujian <i>Slake</i> Kadar Semen 10% <i>Spray Mixed</i>	24
Gambar 4.9 Hubungan <i>Is</i> dengan Siklus Spesimen A	27
Gambar 4.10 Hubungan <i>Is</i> dengan Siklus Spesimen B	27
Gambar 4. 11 Hubungan <i>Is</i> dengan Siklus Kadar Semen 10% Metode <i>Dry Mixed</i> dan <i>Spray Mixed</i> Spesimen A	28
Gambar 4.12 Hubungan <i>Is</i> dengan Siklus Kadar Semen 10% Metode <i>Dry Mixed</i> dan <i>Spray Mixed</i> Spesimen B	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Pengujian Gradasi Butiran Tanah	33
Lampiran 2. Hasil Pengujian <i>Slake Index</i>	36

DAFTAR SINGKATAN

Simbol	Dimensi	Keterangan
B	[g]	berat mangkok
$Ca(OH)_2$	[-]	kapur hidrasi
C_2S	[-]	dicalcium silikat
$C_2SHx, C_3S_2 Hx$	[-]	kalsium silikat dehidrasi
C_3A	[-]	trikalsium aluminat
$C_3AHx, C_4 AHx$	[-]	alumina kalsium dehidrasi
C_3S	[-]	tricalcium silikat
C_4A	[-]	tetracalcium alumino-ferrite
G_s	[-]	berat jenis
I_s	[%]	nilai <i>slake index</i>
LL	[%]	batas Cair
MDD	[kN/m ³]	<i>maximum dry density</i>
NP	[%]	<i>non plastis</i>
OMC	[%]	<i>optimum moisture content</i>
PI	[%]	indeks plastisitas
PL	[%]	batas plastis
SL	[%]	batas susut
W	[%]	kadar air
W_x	[g]	berat mangkok dan tanah kering oven kondisi akhir
W_x'	[g]	berat mangkok dan tanah kering oven kondisi awal siklus 1
Γ_b	[kN/m ³]	berat volume tanah basah
Γ_d	[kN/m ³]	berat volume tanah kering
Γ_s	[-]	berat volume butiran tanah
Γ_w	[kN/m ³]	berat volume air

DAFTAR ISTILAH

1. *Dry Mixed*
Pencampuran yang dilakukan dengan menggunakan bahan stabilisasi secara kering dalam bentuk bubuk.
2. *Spray Mixed*
Pencampuran yang dilakukan dengan menggunakan bahan stabilisasi secara basah dalam bentuk pasta.
3. Degradasi
Proses perubahan batuan yang berlaku di bawah pengaruh atmosfer dan hidrosfer yang terjadi secara fisik dan kimiawi.