

TUGAS AKHIR

**PENGARUH STABILISASI SEMEN TERHADAP NILAI
DURABILITAS TANAH *CLAYSHALE DENGAN METODE*
*STATIC SLAKE INDEX TEST***

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



Disusun oleh:
Kartika Wulandary
20150110047

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2019**

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Kartika Wulandary

NIM : 20150110047

Judul : Pengaruh Stabilisasi Semen terhadap Nilai Durabilitas
Tanah *Clayshale* dengan Metode *Static Slake Index Test*

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, 25 Mei 2019

Yang membuat pernyataan



Kartika Wulandary

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Kartika Wulandary

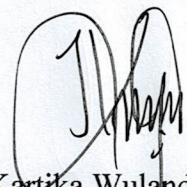
NIM : 20150110047

Judul : Pengaruh Stabilisasi Semen Terhadap Nilai Durabilitas
Tanah *Clayshale* dengan Metode *Static Slake Index Test*

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.

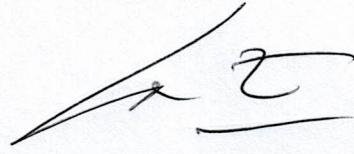
Yogyakarta, 25 Mei 2019

Penulis,



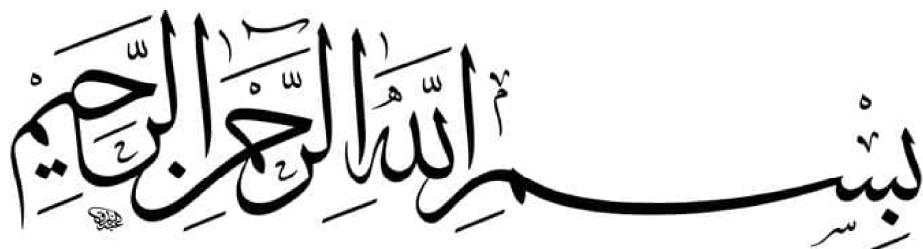
Kartika Wulandary

Dosen Peneliti,



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

HALAMAN PERSEMPAHAN



Jangan pernah berhenti bermimpi. Karna sebuah mimpi bukanlah hanya sebuah angan. Pengejar mimpi yang hebat ialah dia yang mampu merealisasikan mampinya dengan perjuangan karena tidak ada kata “sia-sia” dibalik sebuah kata “perjuangan”.

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah, Tugas akhir ini kupersembahkan untuk orang-orang yang aku cintai yaitu Ibuku (Ibu Sukarni) yang merupakan wanita terhebat dalam hidupku dan Ayahku (Bapak Mariadi) yang merupakan lelaki tangguh yang selalu menjagaku agar tetap bisa tersenyum bahagia. Tugas akhir ini juga kupersembahkan untuk orang-orang yang saya sayangi, yaitu Kakakku (Ns. Carlita Lestari, S.Kep.) dan Adiku (Bisma Adhi Kurniawan). Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi agama, bangsa, dan negaraku.

PRAKATA



Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT Yang Menguasai segala sesuatu, Sholawat dan salam selalu tercurahkan 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 Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Edi Hartono, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah berbaik hati membimbing, menawarkan, dan mengajak saya untuk ikut andil dalam penelitian beliau yang saya jadikan untuk bahan Tugas akhir saya.
3. Prof.Agus Setyo Muntohar, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D(Eng) selaku Dosen Penguji dan juga telah menjadi sosok seorang Bapak yang selama ini menjadi motivator tugas akhir saya.
4. Kedua Orang Tua saya (Bapak Mariadi dan Ibu Sukarni) , kakak saya (Carlita Lestari) dan adik saya (Bisma Adhi Kurniawan) yang selalu memberikan doa dan semangat kepada saya selama belajar dan menyelesaikan tugas akhir ini.

5. Bapak dan Ibu Dosen yang telah mendidik, mengayomi dan memberikan banyak ilmu yang bermanfaat selama saya berkuliahan di jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
6. Sahabat layaknya seperti Kakak, Renita Husna dan Ayundira Lestari yang selalu membantuku selama kuliah, yang selalu menemani saya dengan segala keluh kesah saya selama bangku perkuliahan.
7. Teman-teman yang sudah saya anggap seperti Kakak Laki-laki, Nurza Purwa Abiyoga dan Gilang Permana Santoso yang selalu membantu saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Kakak Saya, Rifqi Pamasetra yang telah menawarkan saya untuk melanjutkan penelitiannya bersama teman-temannya dan yang selalu bersedia mengajarkan saya banyak hal tentang ilmu tanah yang sangat bermanfaat untuk saya.
9. Teman-teman sekelompok penelitian, Dian Ngaida, Atikha Sabrina Amalia, Siti Hardiyanti H, dan Ardi Dwi Nugroho yang telah banyak membantu dan bekerja sama dalam penelitian
10. Teruntuk teman-teman satu laboratorium, Adi Septian Arifin, Asih susanti, Asih Arum Lestari, Dina Kusumaningrum, Muhammad Azhar, Fadhiel Muhammad R, dan Syifa Salsabilla yang telah memberikan saran dan berbagi ilmu kepada saya.
11. Teman-teman kelas saya CEA'15 , teman-teman Angkatan TS2015, serta seluruh mahasiswa teknik sipil yang telah mengisi hari-hari saya selama saya berkuliahan di Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
12. Laboran Terbaik, Bapak Purwanto yang telah sangat membantu saya dalam kemudahan penggunaan laboratorium untuk pengujian penelitian saya.
13. Sahabat-sahabat saya, Rullianita, Rulianinta, Terremi Michelle Chano, Destikha Firda Rosa, Lidya Fransiska, Dicky Rizaldi, Elta Agustina, Febrianti, Sylvi, Overia, Wina Apriliani, Beni Julia Eka Putra dan teman-teman Alumni SMAN 1 Gantung tahun 2015 yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang sudah memberikan semangat dan dukungan kepada saya.

14. Semua pihak yang telah berkontribusi dalam membantu menyelesaikan tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

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, Mei 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PERSEMPAHAN	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
DAFTAR ISTILAH	xvii
ABSTRAK.....	xviii
<i>ABSTRACT</i>	xix
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Lingkup Penelitian.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	
2.1. Tinjauan Pustaka.....	4
2.2.1. Stabilisasi Tanah Secara Kimia Menggunakan Bahan Campuran Semen	5
2.2. Dasar Teori	6
2.2.1. Sifat-Sifat Fisis Tanah.....	6
2.2.2. Uji Proctor Standar.....	8
2.2.3. <i>Static Slake Index Test</i>	8
BAB III. METODE PENELITIAN	
3.1. Kerangka Penelitian.....	10

3.2. Alat dan Bahan Pengujian	12
3.2.1. Alat Pengujian.....	13
3.2.2. Bahan untuk Sampel Pengujian	15
3.3. Tahapan Penelitian.....	17
3.3.1. Prosedur Pencetakan Benda Uji	18
3.3.2. Prosedur Pengujian Benda Uji	21
3.3.3. Prosedur Analisis Data.....	23
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1. <i>Static Slake Index Test</i>	25
4.1.1. Pengaruh Semen Terhadap Nilai Degradasi Tanah <i>Clayshale</i>	26
4.1.2. Pengaruh Semen Terhadap Nilai Durabilitas Tanah <i>Clayshale</i>	29
4.2. Pengaruh Bentuk Cetakan Benda Uji Terhadap Nilai Degradasi dan Durabilitas Tanah Terstabilisasi Semen.....	31
4.3. Pengaruh Pencampuran Semen dengan Metode <i>Dry Mixed</i> Dan <i>Spray Mixed</i> terhadap Nilai Degradasi dan Durabilitas Tanah <i>Clayshale</i>	32
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2.2. Nilai Berat Jenis untuk Tipikal Tanah (Muntohar, 2014a)	7
Tabel 2.3. KSelas dan Klasifikasi dari Nilai <i>Slake Index</i> (Oktaviani dkk., 2018)..	9
Tabel 3.1. Variasi Pengujian <i>Static Slake Index</i>	11
Tabel 3.2. Data-Data Pengujian Awal	17
Tabel 3.3. Desain Campuran Tiap Cetakan Benda Uji	18
Tabel 4.1. Hasil Pengujian <i>Static Slake Index</i> Tanah Asli	25
Tabel 4.2. Klasifikasi Tingkat <i>Slaking</i> Sampel Benda Uji.....	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Kondisi Tanah <i>Clayshale</i> Ketika Terekpos oleh Atmosfer dan Hidrosfer (Alatas dkk., 2016).....	4
Gambar 2.2.	Variasi Volume dengan Kadar Air pada Kondisi <i>Liquid Limit</i> , <i>Plastic Limit</i> , dan <i>Shringage Limit</i> (Muntohar, 2014a)	7
Gambar 3.1.	Diagram Alir Rencana Penelitian.....	11
Gambar 3.2.	Cetakan 1.....	13
Gambar 3.3.	Cetakan 2.....	13
Gambar 3.4.	Alat Pengaduk (<i>Mixer</i>).....	14
Gambar 3.5.	<i>Compressor</i> beserta <i>Sprayer</i>	14
Gambar 3.6.	Wadah Pengujian	15
Gambar 3.7.	Satu Set Saringan	15
Gambar 3.8.	Tanah <i>Clayshale</i>	16
Gambar 3.9.	Semen jenis <i>Ordinary Portland Cement</i> (OPC).....	16
Gambar 3.10.	Air	17
Gambar 3.11.	Spesimen Hasil Cetakan 1 (a) Setelah Dicetak (b) Setelah Dipecah	19
Gambar 3.12.	Spesimen Pecahan Hasil Cetakan 1 dengan Metode <i>Dry Mixed</i> (a) Kadar Semen 0% (b) Kadar Semen 10%.....	20
Gambar 3.13.	Spesimen Hasil Setengah Cetakan 2 dengan Metode <i>Dry Mixed</i> (a) Kadar Semen 0% (b) Kadar Semen 10%.....	20
Gambar 3.14.	Spesimen Pecahan Hasil Cetakan 1 dengan Metode <i>Spray Mixed</i> (a) Kadar Semen 0% (b) Kadar Semen 10%.....	20
Gambar 3.15.	Spesimen Hasil Setengah Cetakan 2 dengan Metode <i>Spray Mixed</i> (a) Kadar Semen 0% (b) Kadar Semen 10%.....	21
Gambar 3.16.	Spesimen untuk Metode <i>Dry Mixed</i> dengan kadar semen 0% dan 10% pada Wadah Pengujian (a) Spesimen Pecahan Hasil Cetakan 1 (b) Spesimen Hasil Setengah Cetakan 2	21
Gambar 3.17.	Spesimen untuk Metode <i>Spray Mixed</i> dengan kadar semen 0% dan 10% pada Wadah Pengujian (a) Spesimen Pecahan Hasil Cetakan 1 (b) Spesimen Hasil Setengah Cetakan 2	22
Gambar 3.18.	Hasil Pengujian dari Metode <i>Dry Mixed</i> dengan kadar semen 0% dan 10% setelah 5 Siklus (a) Spesimen Pecahan Hasil Cetakan 1 (b) Spesimen Hasil Setengah Cetakan 2	23
Gambar 3.19.	Hasil Pengujian dari Metode <i>Spray Mixed</i> dengan kadar semen 0% dan 10% setelah 5 Siklus (a) Spesimen Pecahan Hasil Cetakan 1 (b) Spesimen Hasil Setengah Cetakan 2	23

Gambar 4.1. Kurva Hasil Uji <i>Static Slake Index</i> Tanah Asli Spesimen Pecahan Cetakan 1 dan Spesimen Setengah Cetakan 2. (a) <i>Slake Index</i> (I_s) (b) <i>Slake Durability Index</i> (I_d)	25
Gambar 4.2. Kurva Hubungan Nilai <i>Slake Index</i> (I_s) dan Siklus Berdasarkan Metode Pengcampuran (a) Spesimen Pecahan Hasil Cetakan 1 (b) Spesimen Hasil Setengah Cetakan 2.....	26
Gambar 4.3. Hasil Pengujian <i>Static Slake Index</i> pada Spesimen Pecahan Hasil Cetakan 1 (a) Kadar Semen 0% (b) Kadar Semen 10% dengan Metode <i>Dry Mixed</i> (c) Kadar Semen 10% dengan Metodr <i>Spray Mixed</i>	28
Gambar 4.4. Hasil Pengujian <i>Static Slake Index</i> pada Spesimen Hasil Setengah Cetakan 2 (a) Kadar Semen 0% (b) Kadar Semen 10% dengan Metode <i>Dry Mixed</i> (c) Kadar Semen 10% dengan Metodr <i>Spray Mixed</i>	28
Gambar 4.5.Kurva Hubungan Nilai <i>Slake Durability Index</i> (I_d) dan Siklus Berdasarkan Metode Pengcampuran (a) Spesimen Pecahan Hasil Cetakan 1 (b) Spesimen Hasil Setengah Cetakan 2	29
Gambar 4.6.Hasil Analisis Distribusi Ukuran Butir Tanah Pada Metode Pengcampuran <i>Dry Mixed</i> dan <i>Spray Mixed</i> (a) Spesimen Pecahan Hasil Cetakan 1 (b) Spesimen Hasil Setengah Cetakan 2	30
Gambar 4.7. Hasil Analisis Distribusi Ukuran Butir Tanah Pada Cetakan 1 dan Cetakan 2 (a) <i>Dry Mixed</i> . (b) <i>Spray Mixed</i>	31
Gambar 4.8.Kurva Hubungan Nilai <i>Slake Index</i> (I_s) dan Siklus Berdasarkan Jenis Cetakan dan Metode Pengcampuran.....	32
Gambar 4.9.Kurva Hubungan Nilai <i>Slake Durability Index</i> (I_d) dan Siklus Berdasarkan Jenis Cetakan dan Metode Pengcampuran.....	32
Gambar 4.10.Hasil Analisis Distribusi Ukuran Butir Tanah Berdasarkan Metode Pengcampuran <i>Dry Mixed</i> dan <i>Spray Mixed</i> (a) Spesimen Pecahan Hasil Cetakan 1 (b) Spesimen Hasil Setengah Cetakan 2 .	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Pengujian Berat Jenis	37
Lampiran 2. Hasil Pengujian <i>Atterberg Limit</i>	38
Lampiran 3. Hasil Pengujian Distribusi Ukuran Tanah	40
Lampiran 4. Hasil Pengujian Pemadatan Proctor Standar	42
Lampiran 5. Hasil Pengujian <i>Static Slake Index</i>	44

DAFTAR SINGKATAN

Simbol	Dimensi	Keterangan
G_s	[-]	Berat jenis
I_d	[%]	<i>Slake durability index</i>
I_s	[%]	<i>Slake index</i>
LL	[%]	<i>Liquid limit</i>
PL	[%]	<i>Plastic limit</i>
SL	[%]	<i>Shringkage limit</i>
MDD	[kN/m ³]	<i>Maximum dry density</i>
OMC	[%]	<i>Optimum moisture content</i>
γ_s	[kN/m ³]	Berat volume tanah kering
γ_w	[kN/m ³]	Berat volume air

DAFTAR ISTILAH

1. *Dry Mixed*
Pencampuran tanah dan semen yang dilakukan secara kering dengan kadar air tertentu.
2. *Spray Mixed*
Pencampuran tanah dan semen yang dilakukan secara basah dengan kadar air tertentu.
3. *Slaking*
Pelapukan yang terjadi pada tanah ketika berhubungan dengan atmosfer dan hidrosfer
4. Degradasi
Pecahnya butiran/agregat karena pembebahan
5. Durabilitas
Ketahanan tanah dalam menghadapi segala kondisi dan pembebahan.