

TUGAS AKHIR

PENGARUH PENAMBAHAN SEMEN TERHADAP NILAI *SLAKE DURABILITY INDEX* (Id) BERDASARKAN *SLAKE DURABILITY TEST* PADA *MUDROCK* DI JALAN TOL UNGARAN-BAWEN

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



Disusun oleh:

Faisol Aziz

20140110059

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

2018

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Faisol Aziz
NIM : 20140110059
Judul : Pengaruh Penambahan Semen Terhadap Nilai *Slake Durability Index* (Id) Berdasarkan *Slake Durability Test* Pada *Mudrock* di Jalan Tol Ungaran – Bawen

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 2018

Yang membuat pernyataan



Faisol Aziz

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Faisol Aziz
NIM : 20140110059
Judul : Pengaruh Penambahan Semen Terhadap Nilai *Slake Durability Index* (Id) Berdasarkan *Slake Durability Test* Pada *Mudrock* di Jalan Tol Ungaran – Bawen

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan bagian dari penelitian payung dosen pembimbing yang berjudul “Karakteristik Tanah *Clay Shale/Mudstone* Ungaran-Bawen” yang didanai oleh Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dengan nomor 1147/SP-2PL/LP3M-UMY/III/2018, pada tanggal 7 Maret 2018.


Yogyakarta, 3 Mei 2018

Penulis,



Faisol Aziz

Dosen Peneliti,



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

HALAMAN PERSEMBAHAN

Allah subhanahu wata'ala yang atas limpahan rahmat dan karunia-Nya berupa ilmu pengetahuan dan kesehatan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

Rasulullah Muhammad shalallaahu 'alaihi wasallam yang menjadi inspirasi dan suri tauladan terbaik bagi penulis.

Ibunda dan Papa tercinta, Dra. Siti Rahayu dan Drs. Rizal Effendy, MH., MM., yang selalu berdo'a, memberikan motivasi dan arahan, dan selalu menguatkan sehingga putranya bisa terus berjuang menyelesaikan studinya.

Kakak-kakakku tercinta, Riza Rahayu Pratiwi, Amd. Keb., Adys Rizky Kusuma Putri, S.Sos. dan Faizal Amin Anggara, SE., yang senantiasa menjadi supporter setia sekaligus contoh bagi adiknya untuk selalu berbuat yang terbaik.

Nenek dan Kakekku tercinta, Siti Rukmiyati (Alm) dan Mohammad Yatin, yang selalu ingin tau kondisi cucunya dan progress dalam studinya. Semoga saya bisa buat mbah Pepet dan mbah Kong senang dan bangga selalu.

Mentari Amenda Saputri, S.Ked., dengan segala hal yang telah dicurahkan demi memberikan dukungan kepada penulis, terima kasih yang sedalam-dalamnya dan seluas-luasnya.

Dosen terbaik, bapak Edi Hartono, ST., MT. dan bapak Prof. Agus Setyo Muntohar, ST.,M.Eng.Sc., Ph.D. yang senantiasa mengarahkan penulis dalam menyusun tugas akhir ini, yang selalu memberikan banyak ilmunya kepada saya, selalu menginspirasi dan memberikan motivasi sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Tim "Bukan Clayshale" yang ada di kala susah dan senang, kerja keras kita terbayar sudah teman-teman ☺

Tim "Final Project" yang senantiasa bersama di kala mumet dan gembira, kita lanjutkan cerita kita di jenjang yang lebih daripada ini.

Teman-teman seperjuangan, Teknik Sipil 2014, yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam bentuk apapun selama pengerjaan tugas akhir dan selama masa studi, kalian lebih dari sekedar sahabat.

Seluruh dosen yang pernah menuangkan ilmunya kepada saya, semoga menjadi amal jariyah beliau-beliau sekalian.

Keluarga besar UNIRES UMY, yang memberikan kehangatan dan kenyamanan hati, dukungan dan doa, serta arahan dan semangat, sehingga penulis senantiasa bersungguh-sungguh dalam kebaikan di segala urusan.

Dan seluruh pihak yang mungkin tak dapat saya sebutkan, semoga Allah memudahkan segala urusannya karena telah memudahkan urusan saudaranya.

~ Almamaterku tercinta ~

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 bertujuan untuk mengetahui nilai *Slake Durability Index* (Id) berdasarkan *Slake Durability Test* pada *Mudrock* dengan penambahan semen di Jalan Tol Ungaran – Bawen.

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 Edi Hartono, ST., MT., dan Prof. Agus Setyo Muntohar, ST., M.Eng.Sc., Ph.D., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan serta petunjuk dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Jaza'ul Ikhsan, ST., MT., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Prof. Agus Setyo Muntohar, ST., M.Eng.Sc., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Ibu Ir. Anita Widianti, ST., MT., selaku dosen penguji, terima kasih atas masukan, saran dan koreksinya pada Laporan Tugas Akhir ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas ilmu yang telah diberikan dan bermanfaat bagi penyusun.
6. Kedua Orang Tua dan kakak-kakak yang selalu memberikan arahan selama belajar dan menyelesaikan tugas akhir ini.

7. Para staf dan karyawan Fakultas Teknik yang banyak membantu dalam administrasi akademis.
8. Rekan – rekan seperjuangan Teknik Sipil Angkatan 2014, terima kasih atas bantuan dan kerjasamanya.
9. Semua pihak 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. Oleh karena itu dengan lapang dada dan keterbukaan akan penyusun terima segala saran dan kritik yang konstruktif demi baiknya penyusunan ini. Meskipun demikian, penyusun berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Wallahu a'lam bi Showab.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 3 Mei 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
ABSTRAK	xvi
<i>ABSTRACT</i>	xvii
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.....	3
2.1. Tinjauan Pustaka	3
2.1.1. Penelitian Terdahulu tentang Pelapukan Batuan Sedimen	3
2.1.2. Penelitian Terdahulu tentang <i>Slake Durability</i>	4
2.1.3. Penelitian Terdahulu tentang Tanah dengan Penambahan Semen.....	5
2.2. Dasar Teori.....	6
2.2.1. Batuan Lempung Sedimen	6
2.2.2. <i>Slake Durability Test</i>	8
2.2.3. Pengaruh Penambahan Semen Terhadap Durabilitas Tanah	9

BAB III. METODE PENELITIAN.....	11
3.1. Tahapan Penelitian.....	11
3.2. Alat dan Bahan.....	13
3.2.1. Alat.....	13
3.2.2. Bahan.....	15
3.3. Prosedur Pengujian.....	17
3.3.1. Pencampuran Semen pada Benda Uji.....	17
3.3.2. Pengujian <i>Slake Durability</i>	18
3.3.3. Analisis Data.....	19
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
4.1. Hasil Pengujian Berat Jenis.....	20
4.2. Hasil Pengujian <i>Atterberg Limit</i>	21
4.3. Hasil Pengujian Distribusi Ukuran Butiran.....	21
4.4. Slake Durability Index (I_d) pada <i>Mudrock</i> Tanpa Semen.....	22
4.5. Slake Durability Index (I_d) pada <i>Mudrock</i> Dengan Penambahan Semen.....	25
4.6. Pengaruh Pengujian <i>Slake Durability</i> terhadap Batuan.....	29
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	32
5.1. Kesimpulan.....	32
5.2. Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA.....	34
LAMPIRAN.....	36

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi <i>mudrock</i> berdasarkan sifat geologis.....	7
Tabel 2.2 Klasifikasi Batuan berdasarkan Slake Durability Test	9
Tabel 3.1. Hasil Pengujian Sifat-sifat Tanah	15
Tabel 4.1. Hasil Pengujian <i>Atterberg Limit</i>	21
Tabel 4.2. Berat Kering Oven <i>Mudrock</i> tanpa Semen	24
Tabel 4.3. Berat Kering Oven <i>Mudrock</i> dengan Semen	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Ilustrasi Proses Pelapukan <i>Clay Shale</i>	7
Gambar 2.2. Alat Uji <i>Slake Durability</i>	8
Gambar 3.1. Bagan Alir Tahapan Penelitian	12
Gambar 3.2. Drum.....	13
Gambar 3.3. Kotak Perendam	14
Gambar 3.4 Kotak Motor Pemutar Drum	14
Gambar 3.5. Oven	15
Gambar 3.6. Kurva Distribusi Ukuran Butiran Tanah	16
Gambar 3.7. Fragmen Yang Digunakan Dalam Pengujian <i>Slake Durability</i>	16
Gambar 3.8 Semen <i>Portland</i> yang Digunakan Dalam Pengujian.....	17
Gambar 3.9 Benda Uji dengan Campuran Semen	18
Gambar 4.1. Hubungan Berat Jenis dan Kadar Semen	20
Gambar 4.2. Gradasi Ukuran Butiran Tanah	22
Gambar 4.3. Perubahan Berat Kering Oven <i>Mudrock</i> tanpa Semen.....	23
Gambar 4.4. Kondisi Awal dan Pasca Siklus <i>Mudrock</i> tanpa Semen.....	25
Gambar 4.5. Perubahan Berat Kering Oven <i>Mudrock</i> dengan Semen.....	26
Gambar 4.6. Kondisi Awal dan Pasca Siklus <i>Mudrock</i> dengan Semen.....	28
Gambar 4.7. Gerakan Batuan Saat Proses Rotasi di dalam Drum	30
Gambar 4.8. Kondisi Awal <i>Mudrock</i> tanpa Semen dan Dengan Semen	31
Gambar 4.9. Kondisi Akhir <i>Mudrock</i> tanpa Semen dan Dengan Semen.....	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Pengujian Sifat-sifat Tanah	36
Lampiran B. Pengujian <i>Slake Durability</i>	47
Lampiran C. ASTM D 4644-04	49

DAFTAR SINGKATAN

Simbol	Dimensi	Keterangan
B	[M]	Berat drum dan spesimen sebelum siklus pertama
C	[M]	Berat drum kosong
D _r	[-]	Rasio Disintegritas
GS	[-]	<i>Specific Gravity</i>
I _d	[-]	<i>Slake Durability Index</i>
LL	[-]	<i>Liquid Limit</i>
PI	[-]	<i>Plasticity Index</i>
PL	[-]	<i>Plasticity Limit</i>
SL	[-]	<i>Shrinkage Limit</i>
W _F	[M]	Berat drum dan spesimen setelah siklus