

**TUGAS AKHIR**

**PENGARUH CAMPURAN SEMEN PADA *SILTSTONE*  
TERHADAP NILAI KUAT TEKAN BEBAS DAN DURABILITAS**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik  
di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik,  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



**Farah Oktavia Nur Khoirunissa**

**20160110125**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
2020**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Farah Oktavia Nur Khoirunissa  
NIM : 20160110125  
Judul : Pengaruh Campuran Semen pada *Siltstone* terhadap Nilai Kuat Tekan Bebas dan Durabilitas  
*The Effect of Cement Mixtured on Unconfined Compressive Strength and Durability of Siltstone*

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, 20 Agustus 2020

Yang membuat pernyataan



Farah Oktavia Nur K

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Farah Oktavia Nur Khoirunissa

NIM : 20160110125

Judul : Pengaruh Campuran Semen pada *Siltstone* terhadap Nilai Kuat Tekan Bebas dan Durabilitas

*The Effect of Cement Mixed on Unconfined Compressive Strength and Durability of Siltstone*

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan bagian dari penelitian payung dosen pembimbing yang berjudul “Karakteristik Tanah *Clay Shale / 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, 20 Agustus 2020

Penulis,

Dosen Peneliti,



Farah Oktavia N K

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

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
PRAKATA.....	ix
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG.....	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.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.2 Dasar Teori.....	5
2.2.1 Stabilisasi Tanah Secara Kimiawi dengan Bahan Campuran Semen	5
2.2.2. Uji Kuat Tekan Bebas.....	7
2.2.3. Pengujian Durabilitas Dinamis.....	8

2.2.4. Pengujian Durabilitas Statis .....	10
BAB III METODE PENELITIAN.....	11
3.1 Kerangka Penelitian.....	11
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	13
3.2.1 Alat Penelitian.....	13
3.2.2 Bahan Penelitian.....	18
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian.....	19
3.4 Tahapan Penelitian.....	19
3.4.1 Pembuatan Benda Uji.....	19
3.4.2 Pengujian Kuat Tekan Bebas.....	21
3.4.3 Pengujian Durabilitas Dinamis.....	21
3.4.4 Pengujian Durabilitas Statis.....	22
3.5 Analisis Data.....	23
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1 Pengujian Kuat Tekan Bebas.....	25
4.2 Pengujian Durabilitas.....	26
4.2.1 Pengujian Durabilitas Dinamis (Kadar Semen 0% dan 10%).....	26
4.2.2 Pengujian Durabilitas Statis (Kadar Semen 0% dan 10%).....	28
4.2.2 Perbandingan Durabilitas Pengujian Statis dan Dinamis (Kadar Semen 0% dan 10%).....	30
4.3 Pengujian Gradasi Butiran.....	33
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	34
5.1 Kesimpulan.....	34
5.2 Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA.....	35
LAMPIRAN.....	36

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Tugas akhir ini dipersembahkan untuk Bapak Sumardi dan Ibu Dwi Endah  
Rahmiyati.

## 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 Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh campuran semen pada stabilisasi *siltstone*.

Selama penyusunan tugas akhir ini, banyak rintangan yang penyusun dapatkan, tetapi berkat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak akhirnya dapat terselesaikan dengan baik. Melalui kesempatan ini, penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih atas kerja sama dan dukungan dari berbagai pihak selama proses penelitian hingga penyusunan tugas akhir ini kepada:

1. Bapak Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D. selaku ketua program studi teknik sipil yang telah mengesahkan laporan tugas akhir ini,
2. Ibu Dr. Willis Diana, S.T., M.T yang telah bersedia menjadi dosen pembimbing dan memberikan teladan selama menyelesaikan tugas akhir,
3. Bapak Edi Hartono, S.T., M.T. yang telah bersedia menjadi dosen pembimbing dan memberikan teladan selama menyelesaikan tugas akhir,
4. Ibu Ir. Anita Widianti, M.T. selaku dosen teknik sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan koreksi, arahan, dan bimbingan.
5. Kedua orang tua yang selalu memberikan motivasi untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

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

*Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Yogyakarta, 20 Agustus 2020

Penyusun

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Sifat dan Pendeskripsian <i>mudrock</i> dalam pengidentifikasian di lapangan (Tucker, 2003).....	5
Tabel 2. 2	Klasifikasi Durabilitas Berdasarkan Nilai $I_d$ (Agustawijaya, 2004)..	10
Tabel 3. 1	Variasi Sampel Pengujian.....	11
Tabel 3. 2	<i>Mix Design</i> untuk <i>Siltstone</i> .....	20
Tabel 4. 1	Sifat-Sifat Tanah (Wulandary, 2019).....	25
Tabel 4. 2	Nilai Kuat Tekan Bebas.....	26
Tabel 4. 3	Kasifikasi Durabilitas <i>Siltstone</i> Setelah Pengujian Durabilitas Dinamis Menurut Agustawijaya (2004).....	28
Tabel 4. 4	Kasifikasi Durabilitas <i>Siltstone</i> Setelah Pengujian Durabilitas Statis Menurut Agustawijaya (2004).....	29
Tabel 4. 5	Kasifikasi Durabilitas <i>Siltstone</i> Setelah Pengujian Durabilitas Menurut Agustawijaya (2004).....	30



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Ilustrasi retak rambut pada <i>mudrock</i> .....	4
Gambar 2. 2	Lapisan <i>Siltstone</i> di Lapangan.....	5
Gambar 2. 3	Tipikal Perubahan Benda Uji untuk Jenis Keruntuhan (a) <i>brittle</i> ,...	7
Gambar 2. 4	Dimensi Alat Uji Durabilitas Dinamis (ASTM, 2004).....	9
Gambar 3. 1	Bagan Alir Penelitian.....	12
Gambar 3. 2	Cetakan Benda Uji.....	13
Gambar 3. 3	Mesin Pengaduk.....	14
Gambar 3. 4	<i>Compressor</i> dan <i>Sprayer</i> .....	14
Gambar 3. 5	Alat Uji Tekan Bebas Digital.....	15
Gambar 3. 6	Wadah.....	15
Gambar 3. 7	Drum Pengujian.....	16
Gambar 3. 8	Bak Perendam.....	16
Gambar 3. 9	Mesin Penggerak.....	17
Gambar 3. 10	Oven.....	17
Gambar 3. 11	Saringan.....	18
Gambar 3. 12	Tanah.....	18
Gambar 3. 13	Semen.....	19
Gambar 3. 14	Bagan Alir Pembuatan Benda Uji.....	20
Gambar 3. 15	Benda Uji Kuat Tekan Bebas.....	21
Gambar 3. 16	Bagan Alir Pengujian Durabilitas Dinamis.....	22
Gambar 3. 17	Bagan Alir Pengujian Durabilitas Statis.....	23
Gambar 4. 1	Hubungan Nilai <i>Slake Durability Index</i> ( $I_d$ ) dan Siklus pada Pengujian Durabilitas Dinamis.....	27
Gambar 4. 2	Hubungan Nilai <i>Slake Durability Index</i> ( $I_d$ ) dan Siklus Berdasarkan Metode Pengujian Durabilitas Statis.....	29
Gambar 4. 3	Hubungan Nilai <i>Slake Durability Index</i> ( $I_d$ ) dan Siklus pada Metode Pencampuran Semen <i>Dry Mixing</i> Kadar 10%.....	31
Gambar 4. 4	Hubungan Nilai <i>Slake Durability Index</i> ( $I_d$ ) dan Siklus pada Metode Pencampuran Semen <i>Spray Mixing</i> Kadar 10%.....	31

Gambar 4.5 Hasil Analisis Distribusi Ukuran Butir Tanah Berdasarkan (a)  
Pengujian Durabilitas Dinamis dan (b) Statis.....32

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan campuran benda uji.....	36
Lampiran 2 Data hasil pengujian tekan bebas kadar 0% spesimen I.....	38
Lampiran 3 Data hasil pengujian tekan bebas kadar 0% spesimen II.....	39
Lampiran 4 Data hasil pengujian tekan bebas kadar 0% spesimen III.....	40
Lampiran 5 Data hasil pengujian tekan bebas kadar 0% spesimen IV.....	41
Lampiran 6 Data hasil pengujian tekan bebas kadar 0% spesimen V.....	42
Lampiran 7 Data hasil pengujian tekan bebas kadar 0% spesimen VI.....	43
Lampiran 8 Data hasil pengujian tekan bebas kadar 10% spesimen I <i>dry</i> .....	44
Lampiran 9 Data hasil pengujian tekan bebas kadar 10% spesimen II <i>dry</i> .....	45
Lampiran 10 Data hasil pengujian tekan bebas kadar 10% spesimen III <i>dry</i> .....	46
Lampiran 11 Data hasil pengujian tekan bebas kadar 10% spesimen IV <i>dry</i> .....	47
Lampiran 12 Data hasil pengujian tekan bebas kadar 10% spesimen V <i>dry</i> .....	48
Lampiran 13 Data hasil pengujian tekan bebas kadar 10% spesimen VI <i>dry</i> .....	49
Lampiran 14 Data hasil pengujian tekan bebas kadar 10% spesimen I <i>spray</i> .....	50
Lampiran 15 Data hasil pengujian tekan bebas kadar 10% spesimen II <i>spray</i> .....	51
Lampiran 16 Data hasil pengujian tekan bebas kadar 10% spesimen III <i>spray</i> .....	52
Lampiran 17 Data hasil pengujian tekan bebas kadar 10% spesimen IV <i>spray</i> .....	53
Lampiran 18 Data hasil pengujian tekan bebas kadar 10% spesimen V <i>spray</i> .....	54
Lampiran 19 Data hasil pengujian tekan bebas kadar 10% spesimen VI <i>spray</i> .....	55
Lampiran 20 Dokumentasi pengujian tekan bebas kadar 0%.....	56
Lampiran 21 Dokumentasi pengujian tekan bebas kadar 10% <i>dry mixing</i> .....	57
Lampiran 22 Dokumentasi pengujian tekan bebas kadar 10% <i>spray mixing</i> .....	58
Lampiran 23 Dokumentasi pengujian durabilitas statis.....	59
Lampiran 24 Dokumentasi pengujian durabilitas dinamis.....	60

## DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG

Simbol	Dimensi	Keterangan
A	[L <sup>2</sup> ]	Luas bidang yang menerima beban terkoreksi
A <sub>0</sub>	[L <sup>2</sup> ]	Luas awal bidang yang menerima beban
P	[M]	Beban
w	[-]	Kadar air
q <sub>u</sub>	[ML <sup>-1</sup> T <sup>2</sup> ]	Kuat tekan bebas
σ	[ML <sup>-1</sup> T <sup>2</sup> ]	Tegangan
ε	[-]	Regangan aksial
I <sub>d</sub>	[-]	<i>Slake durability index</i>
W <sub>F</sub>	[M]	Berat drum dan berat kering oven sampel yang tertahan setelah siklus kedua
B	[M]	Berat drum dan berat kering oven sebelum siklus pertama
C	[M]	Berat drum