

TUGAS AKHIR

**PENGARUH PENAMBAHAN SEMEN TERHADAP NILAI
CBR RENDAMAN TANAH UNGARAN-BAWEN**

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



Disusun oleh:

Novia Latifah Utami

20140110128

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

2018

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Novia Latifah Utami
NIM : 20140110128
Judul : PENGARUH PENAMBAHAN SEMEN TERHADAP
NILAI CBR RENDAMAN TANAH 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, 03 Mei 2018

Yang membuat pernyataan



Novia Latifah Utami

HALAMAN PERNYATAAN

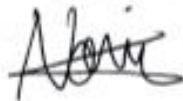
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Novia Latifah Utami
NIM : 20140110128
Judul : PENGARUH PENAMBAHAN SEMEN TERHADAP
NILAI CBR RENDAMAN TANAH 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/SP2-PL/LP3M-UMY/III/2018, pada tanggal 7 Maret 2018.

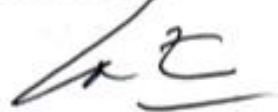
Yogyakarta, 03 Mei 2018

Penulis,



Novia Latifah Utami

Dosen Peneliti,



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

HALAMAN PERSEMBAHAN

Manusia tidak pernah merasa cukup atas segala nikmat Allah namun manusia hanya bisa bersyukur kepada Allah dan bersyukur memiliki orang-orang yang merawat saya sampai detik ini, untuk orang yang mau mendengarkan keluh kesah saya dan memberikan solusi, dan untuk orang yang masih setia dengan saya dengan segala kekurangan saya. Saya berterimakasih untuk segala doa, semangat, dukungan moral dan materi, dan *support* yang tidak henti-hentinya. Semoga Allah SWT selalu melindungi kalian dalam rahmat dan nikmat thoyibban. Dengan segala kerendahan hati dan rasa syukur, saya persembahkan tugas akhir saya untuk :

1. Almarhum bapak yang selalu saya rindukan bapak Gunawan Damarjati dan ibu saya tercinta ibu Siti Qodariyah, manusia yang selalu memeluk saya dalam keadaan apapun dan tak henti mendoakan saya, terutama ibu saya perempuan terhebat sampai kapanpun atas kerja kerja keras semoga Allah memberikan kesehatan dan panjang umur. Tak lupa kakak laki-laki dari ibu saya pakde Soekemi memang tidak bisa menggantikan posisi bapak dalam hidup saya namun terimakasih sudah merawat saya sedari bapak saya meninggal hingga saat ini semoga Allah memberikan kesehatan dan panjang umur.
2. Kakak saya tersayang Mbak Dyana, Mas Allen, dan si kecil Kikandrya Relyan Damarjati yang selalu memberikan semangat dalam bentuk apapun. Semoga Allah membalas kebaikan kalian.
3. Kepada dosen pembimbing saya Bapak Edi Hartono S.T., M.T dan Bapak Prof. Agus Setyo Muntohar, ST., M.Eng.Sc., Ph.D. yang telah membimbing, memotivasi, dan memberikan ilmu-ilmu ilmiah dan agama. Semoga nantinya ilmu yang beliau berikan kepada saya menjadi amal jahiriyah.
4. Teman satu tim saya Fina, Faisol, dan Rifqi yang bersedia bersama-sama menyelesaikan tugas akhir ini. Teman di laboratorium Geoteknik Tria, Nadya, Farid, Fajar, Dio, Itsna, Apipah, Roza, Arman, Hanif, Kefin, dan Prabu yang bersedia membantu dan bertukar pikiran ilmu-ilmu Geoteknik.

5. Saudara saya selama di Jogja Fina, Nurul, Vinny, Zizi, Bagas, Indra, Atang, Joan, dan Rivan yang membantu saya dalam segala hal. Teman-teman kelas C Teknik Sipil 2014 yang saling membantu selama perkuliahan.
6. Terimakasih kepada Julian Frandy Akbar yang bersedia mendengarkan keluhan saya dengan sabar, terkadang memberikan semangat, dan bersedia bertukar pikiran dengan saya dalam hal apapun. Semoga Allah melindungi dan menjaga kamu dimana kamu berada.
7. Dan seluruh mahasiswa Teknik Sipil dan staf/karyawan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, dan orang-orang yang memberikan kontribusi untuk perkuliahan saya mohon maaf tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

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 kali ini bersifat pengembangan dari teori stabilitas tanah dengan campuran semen ditujukan untuk mengkaji karakteristik sifat indeks tanah dan pengaruh terhadap nilai CBR.

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. Prof. Agus Setyo Muntohar, ST.,M.Eng.Sc., Ph.D. selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil.
2. Edi Hartono, S.T., M.T. dan Prof. Agus Setyo Muntohar, ST.,M.Eng.Sc., Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan serta koreksi yang membangun pada tugas akhir ini.
3. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas ilmu yang telah diberikan dan bermanfaat bagi penyusun.
4. Kedua orang tua, kakak dan adik yang selalu memberikan dukungan dan doa.
5. Teman-teman seperjuangan Teknik Sipil Angkatan 2014, terima kasih atas bantuan dan kerjasamanya.
6. Semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan 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. Sebagai manusia biasa penyusun menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu dengan lapang dada dan keterbukaan penyusun terima segala kritik dan saran yang membangun.

Wallahu a'lam bi Showab.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 16 Maret 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
ABSTRAK.....	xvi
<i>ABSTRACT</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Lingkup Penelitian.....	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	5
2.1. Tinjauan Pustaka.....	5
2.1.1. Penelitian Terdahulu tentang Tanah Stabilisasi dengan Semen.....	6
2.2. Dasar Teori	8
2.2.1. Tanah <i>Siltstone</i>	8
2.2.2. Pemadatan Tanah	8

2.2.3.	Proses Pemeraman (<i>Curing</i>)	9
2.2.4.	Pengembangan (<i>Swelling</i>).....	10
2.2.5.	<i>Atterberg Limit</i> , Berat Jenis, dan Ukuran Butir Tanah	11
2.2.6.	CBR (<i>California Bearing Ratio</i>).....	13
BAB III. METODE PENELITIAN.....		17
3.1.	Kerangka Penelitian.....	17
3.2.	Alat dan Bahan	19
3.2.1.	Alat.....	19
3.2.2.	Bahan.....	24
3.3.	Pembuatan Campuran Benda Uji.....	27
3.3.1.	Campuran Tanah dengan Semen.....	27
3.3.2.	Campuran Tanah Bersemen dengan Air	27
3.3.3.	Pembuatan Benda Uji.....	27
3.4.	Prosedur Pengujian Laboratorium	29
3.5.	Analisis Data.....	31
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		31
4.1.	Hasil Penelitian dan Pembahasan	32
4.1.1.	Pengujian Berat Jenis	32
4.1.2.	Pengujian <i>Atterberg Limit</i>	33
4.1.3.	Pengujian Ukuran Butir Tanah.....	34
4.1.3.	Pengujian CBR Laboratorium.....	35
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....		39
DAFTAR PUSTAKA		xviii
LAMPIRAN.....		40

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Klasifikasi potensi pengembangan tanah	10
Tabel 2.2. Jenis tanah berdasarkan berat jenis	12
Tabel 2.3. Daftar metode pemadatan	14
Tabel 3.1. Konfigurasi kadar semen saat pengujian	17
Tabel 3.2. Hasil pengujian sifat indeks tanah	25
Tabel 4.1. Nilai pengujian <i>atterberg limit</i>	33
Tabel 4.2. Data sebelum dan sesudah perendaman.....	35
Tabel 4.3. Nilai CBR Laboratorium.....	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Keadaan konsistensi tanah	11
Gambar 2.2. Jenis dan koreksi kurva CBR	14
Gambar 3.1. Daigram alir penelitian	17
Gambar 3.2. Silinder pemadatan	19
Gambar 3.3. Penumbuk pemadatan <i>proctor standard</i>	20
Gambar 3.4. Alat tes CBR laboratorium	21
Gambar 3.5. Silinder pemadatan untuk pengujian CBR	22
Gambar 3.6. Pelat dasar	22
Gambar 3.7. Pelat berlubang dengan tripod	23
Gambar 3.8. Pelat lubang belah	23
Gambar 3.9. Pelat lubang utuh	24
Gambar 3.10. Penumbuk	24
Gambar 3.11. Grafik distribusi ukuran butiran	25
Gambar 3.12. Kurva pemadatan	26
Gambar 3.13. Semen <i>portland</i>	26
Gambar 3.14. Benda uji CBR laboratorium kadar semen 0% setelah dicetak	28
Gambar 3.15. Benda uji CBR laboratorium kadar semen 10% setelah dicetak	28
Gambar 3.16. Proses pengukuran pengembangan benda uji	29
Gambar 3.17. Pengujian CBR Laboratorium	30
Gambar 4.1. Kurva hubungan berat jenis dan kadar semen	32
Gambar 4.2. Grafik distribusi ukuran butir tanah	34
Gambar 4.3. Kurva hubungan penetrasi	36
Gambar 4.4. Benda uji kadar semen 0% setelah penetrasi	38
Gambar 4.5. Benda uji kadar semen 10% setelah penetrasi	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan berat jenis	40
Lampiran 2. Perhitungan <i>atterberg limit</i>	42
Lampiran 3. Perhitungan ukuran butir tanah.....	47
Lampiran 4. Perhitungan CBR rendaman	51

DAFTAR SINGKATAN

Simbol	Dimensi	Keterangan
LL	[-]	<i>Liquid Limit</i>
PL	[-]	<i>Plastic Limit</i>
SL	[-]	<i>Shrinkage Limit</i>
PI	[-]	<i>Plasticity Index</i>
S	[-]	<i>Swelling</i>
CBR	[-]	<i>California Bearing Ratio</i>
OMC	[-]	<i>Optimum Moisture Content</i>
MDD	$[ML^{-2}T^{-2}]$	<i>Maximum Dry Density</i>
P	[-]	Penetrasi
γ_d	$[ML^{-2}T^{-2}]$	Berat volume tanah kering
γ_b	$[ML^{-2}T^{-2}]$	Berat volume tanah basah
w	[-]	Kadar air
PCA	[-]	<i>Portland Cement Association</i>
□	[-]	Deformasi
Gs	[-]	<i>Specific Gravity</i>

