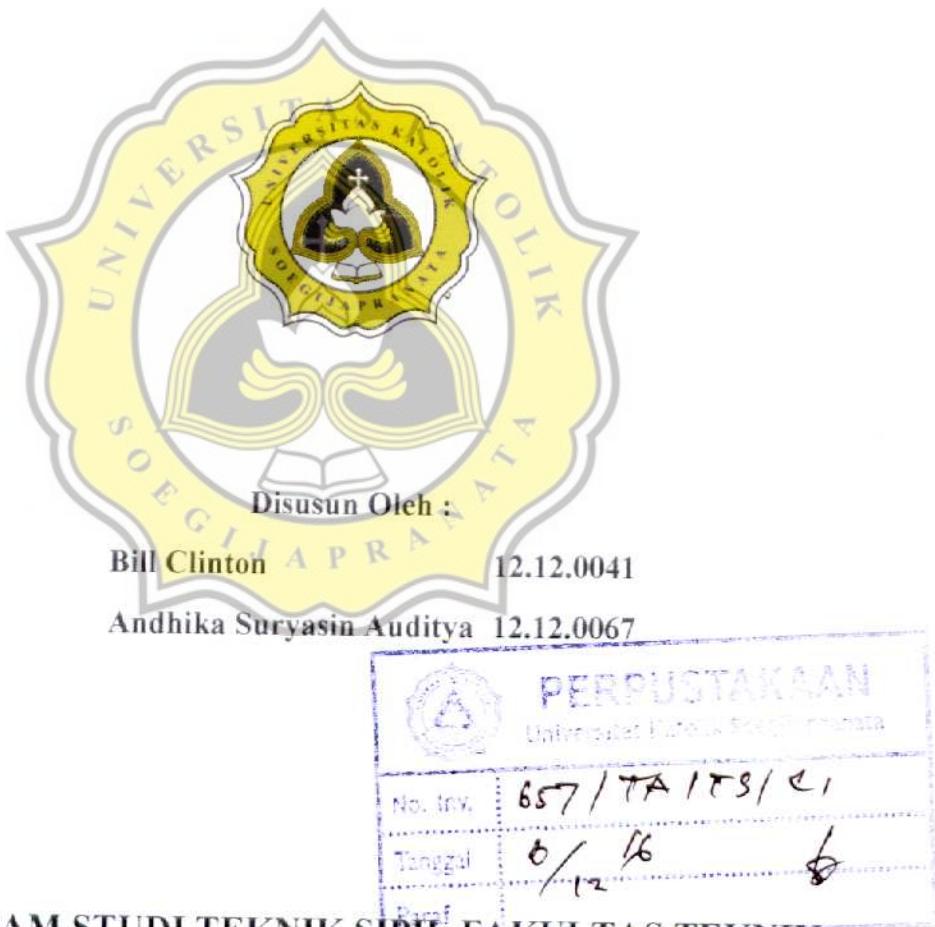


Tugas Akhir
Kajian Stabilisasi Tanah dengan Kapur
Ditinjau dari Nilai *California Bearing Ratio (CBR) Soaked*
(Studi Kasus : Jalan Shabara Kawasan Komersil BSB City
Semarang)

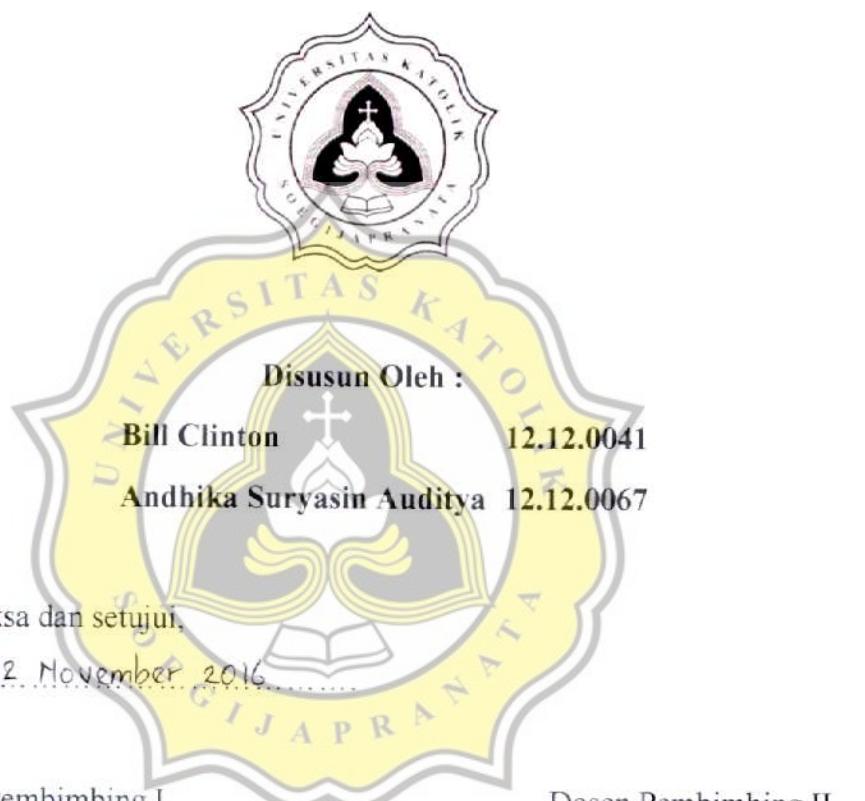
**Diajukan Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Tingkat Sarjana Strata
1 (S-1) Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas
Katolik Soegijapranata**



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG

2016

Lembar Pengesahan Tugas Akhir
Kajian Stabilisasi Tanah dengan Kapur
Ditinjau dari Nilai *California Bearing Ratio (CBR) Soaked*
(Studi Kasus : Jalan Shabara Kawasan Komersil BSB City
Semarang)



Telah diperiksa dan setujui,

Semarang, 02 November 2016.....

Dosen Pembimbing I

Rudatin Ruktiningsih, ST.,MT

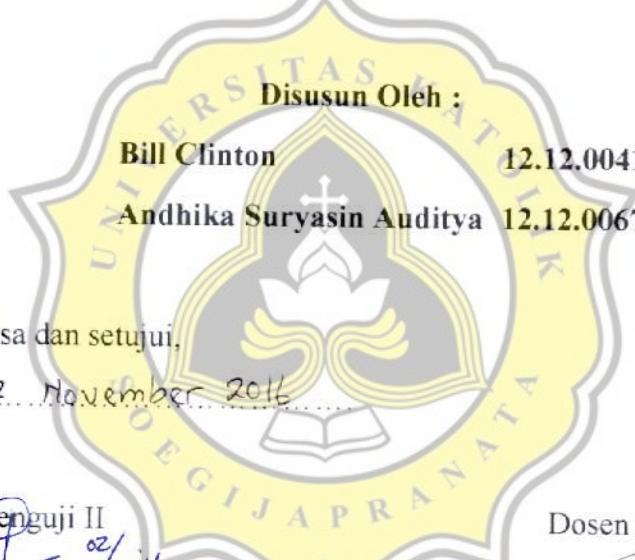
Dosen Pembimbing II

Ir. Budi Setyadi, MT

Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Djoko Suwarno, M.si

Lembar Pengesahan Tugas Akhir
Kajian Stabilisasi Tanah dengan Kapur
Ditinjau dari Nilai *California Bearing Ratio (CBR) Soaked*
(Studi Kasus : Jalan Shabara Kawasan Komersil BSB City
Semarang)



Telah diperiksa dan setuju,

..... Semarang, ... 2 ... November 2016

Dosen Pengaji II
Dr. Ir. Maria Wahyuni, MT

Dosen Pembimbing II
Daniel Hartanto ST.,MT

Dosen Pengaji I

Rudatin Ruktningsih ST.,MT

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIASI

Dengan ini kami menyatakan bahwa dalam laporan Tugas Akhir yang berjudul “Kajian Stabilisasi Tanah dengan Kapur ditinjau dengan Nilai *California Bearing Ratio* (CBR) *Soaked* (Studi Kasus: Jalan Shabara Kawasan Komersil BSB City)” belum pernah terdapat karya yang diajukan sebelumnya untuk memperoleh nilai mata kuliah Tugas Akhir dan sepengetahuan kami tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah diterbitkan atau ditulis oleh orang lain kecuali yang diacu dalam naskah ini dan diterbitkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti bahwa Laporan Tugas Akhir ini seluruhnya adalah hasil plagiasi, maka kami bersedia untuk menerima konsekuensinya, yaitu pembatalan hasil laporan ini dengan segera sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.



KARTU TIDAK PLAGIASI

untuk Perpustakaan *

8,2

f

FORMULIR SCAN ANTI PLAGIARISME

Nama : Bill Clinton / Andhika Suryasin
Alamat email : bill_clinton_2924@gmail.com / andhikas~~07~~.⁰⁷.gmail.com
Fak. / Prodi : Teknik Sipil NIM : 12.12.0041 / 12.12.0067
berupa (TESIS, TUGAS AKHIR, SKRIPSI, SUMMARY, LAPORAN KERJA PRAKTEK)

dengan judul : Kajian Stabilisasi tanah dengan kapur ditinjau
dari nilai California bearing ratio (CBR) soaked (studi kasus
jalan sabara kawasan komersial RSB citi semarang)

Semarang, 10/10/2016

Petugas,

Agy

Yang Menyerahkan,

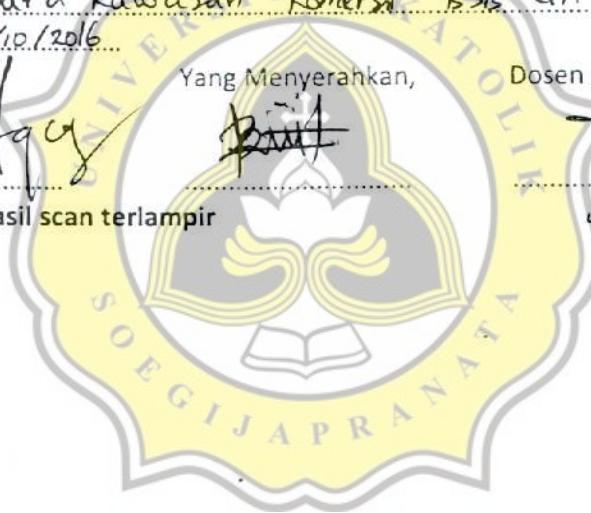
Bill

Dosen Pembimbing

Fuj

untuk Yang bersangkutan *

NB. Laporan hasil scan terlampir



KARTU ASISTENSI DOSEN PEMBIMBING I

 <p>FAKULTAS TEKNIK PROGDI TEKNIK SIPIL UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA</p>			
KARTU ASISTENSI			
016/00/UNIKA/TS/R-QSR/II/07			
Nama : MT Kuliah : Dosen : Asisten : Dimulai : Selesai :	NIM : Semester : Dosen Wali : Nilai :		
NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
1.	14/4 2016	- Pembimbing Bab I hingga Bab IV	P
2.	21/4 2016	- Pembimbing Citaan Belajar ke Bab V - Pertemuan dengan Dosen	P
3.	9/5 2016	- Pembimbing Bab V	P
4.	22/8 2016	- Pembimbing Bab VI	P
5.	30/8 2016	- Pembimbing hasil penelitian perbaikan	P
6.	1/9 2016	- Pembimbing Bab VII	P
7.	8/9 2016	- Pembimbing Bab VIII hingga Bab X - Penilaian & kesiapan berjaya dalam akhirnya	P
8.	6/9 2016	- Bab XI ditutupkan. Dikirim ke Prof	P

Semarang.....
Dosen/ Asisten

KARTU ASISTENSI DOSEN PEMBIMBING II

KARTU ASISTENSI			
<p>FAKULTAS TEKNIK PROGDI TEKNIK SIPIL UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA</p> <p>016/00/UNIKA/TS/R-QSR//B/07</p> <p>Nama : MT Kuliah : Dosen : Ir. Budhi Setyadi M.T. Asisten : Dimulai : Selesai : Nilaï :</p> <p>NIM : Semester : Dosen Wali :</p> <p>NO TANGGAL KETERANGAN PARAP</p> <p>1 26/4/16 - Cara perlatihan, perbaikan Dasar + d.lain 2 3/5/16 - Biaya depan naik 3 9/5/16 4 16/5/16 - Lanjutkan 5 2/9/16 - bisa di tawarkan</p> <p>Semarang, Dosen/ Asisten</p>			

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkatNya yang melimpah Tugas Akhir dengan judul “Kajian Stabilisasi Tanah dengan Kapur Ditinjau dari Nilai *California Bearing Ratio (CBR) Soaked* (Studi Kasus : Jalan Shabara Kawasan Komersil BSB City Semarang)” ini dapat diselesaikan dengan baik. Tugas Akhir disusun sebagai syarat yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan studi tingkat Strata 1 (S1).

Kami tidak bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini tanpa pihak-pihak yang membantu kami. Oleh karena itu, kami ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

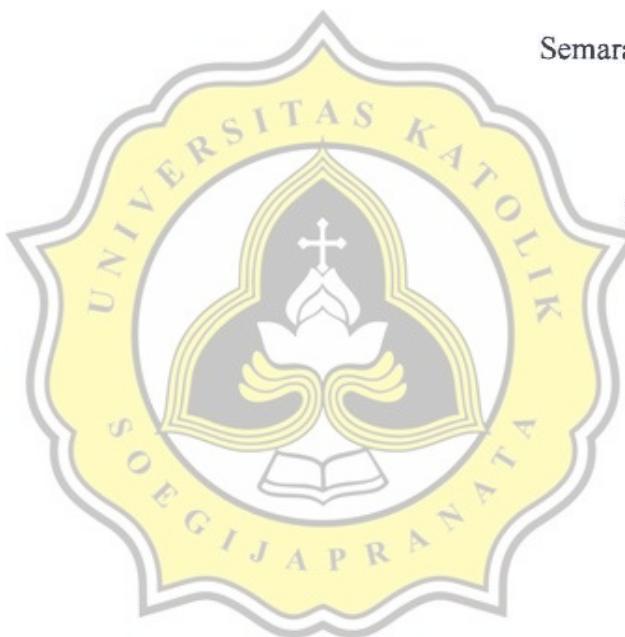
1. Dr. Ir. Djoko Suwarno, M.Si. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
2. Daniel Hartanto, ST.,MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
3. Rudatin Ruktiningsih ST.,MT., selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing kami dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Ir. Budi Setyadi, MT., selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing kami dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Dr. Ir. Maria Wahyuni.,MT dan Daniel Hartanto ST.,MT., selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan untuk melengkapi penyusunan Tugas Akhir ini.
6. G. Agung Triandhi, selaku laboran Mekanika Tanah yang telah membantu jalannya proses penelitian di laboratorium.
7. Staf dan karyawan Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata yang telah membantu kami dalam segala urusan administrasi perkuliahan.
8. Orang tua dan seluruh keluarga kami yang selalu memberi semangat dan dukungan dalam setiap perjalanan studi untuk menyelesaikan studi.
9. Sahabat-sahabat seperjuangan yang selalu membantu dalam setiap proses uji laboratorium dan penyusunan laporan Tugas Akhir.

10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu kami, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Kami menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, kami mengharapkan saran yang sifatnya membangun untuk penyempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan pengembangan Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

Semarang, Oktober 2016

Penyusun



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIASI	iv
KARTU TIDAK PLAGIASI	v
KARTU ASISTENSI PEMBIMBING I	vi
KARTU ASISTENSI PEMBIMBING II	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Studi Terdahulu	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Umum Tanah	5
2.2 Tanah Lempung	6
2.2.1. Pengertian Tanah Lempung	6
2.2.2. Karakteristik Tanah Lempung	6
2.3 Sifat Tanah-Fisis dan Indeks	7
2.3.1. Sifat Tanah	7
2.3.2. Uji Indeks	8
2.4 Klasifikasi Tanah	12

2.5 Stabilisasi Tanah.....	18
2.6 Kapur	19
2.6.1 Pengertian Kapur	19
2.6.2 Proses Pembentukan Batu Kapur.....	21
2.7 Konstruksi Perkerasan Jalan	24
2.8 Uji Laboratorium Pemadatan Mekanis.....	26
2.9 Uji Kembang Susut Tanah.....	28
2.10Uji <i>California Bearing Ratio (CBR)</i>	30
BAB III METODE PENELITIAN.....	32
3.1 Lokasi Pengambilan Sampel.....	32
3.2 Proses Persiapan Benda Uji	33
3.2.1 Tanah.....	33
3.2.2 Kapur.....	34
3.2.3 Uji Fisis.....	34
3.2.4 Uji Pemadatan Mekanis.....	36
3.3 Poses pengujian Benda Uji	38
3.3.1. Pencampuran Tanah, Kapur dan Air.....	38
3.3.2. Rawatan (<i>Curing</i>).....	38
3.3.3. Uji <i>California Bearing Ratio</i>	40
3.4 Bagan Alir.....	41
3.5 Jadwal Rencana	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	44
4.1 Hasil Penelitian.....	44
4.1.1 Tanah Asli	44
4.1.2 Campuran Tanah dan Kapur	46
4.2 Pembahasan	47
4.2.1 Klasifikasi Tanah	47
4.2.2 Hubungan Kadar Kapur dengan Batas-Batas Atterberg	52
4.2.3 Hubungan Kadar Kapur dengan Kadar Air Optimum	53
4.2.4 Hubungan Kadar Kapur dengan Berat Isi Kering Maksimum..	54

4.2.5	Grafik Hubungan Uji Pemadatan Tanah.....	55
4.2.6	Hubungan Kadar Kapur dengan <i>Swelling</i>	55
4.2.7	Hubungan Kadar Kapur dengan Nilai CBR <i>Soaked</i>	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		58
5.1	Kesimpulan.....	58
5.2	Saran	59
DAFTAR PUSTAKA.....		61

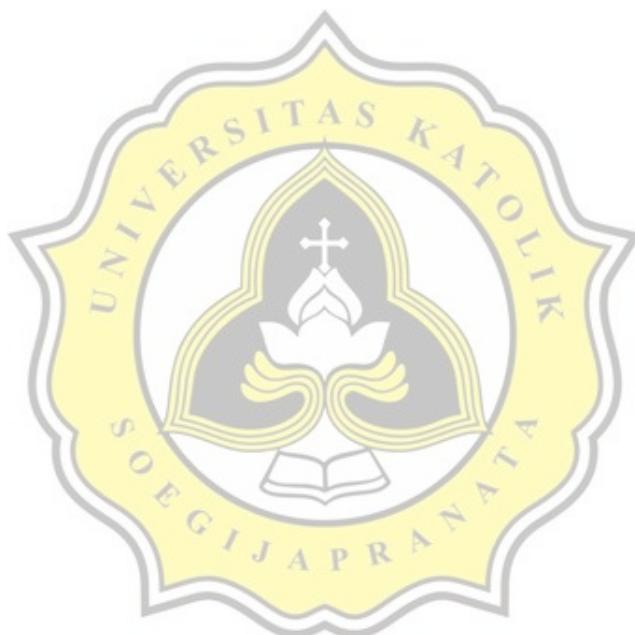
LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Nilai-nilai Berat Jenis Tanah dan Macam Tanah.....	8
Tabel 2.2	Nomor Ayakan dan Besar Lubang salam Satuan mm	9
Tabel 2.3	Hubungan Indeks Plastis dengan Tingkat Plastisitas dan jenis Tanah Menurut Atterberg.....	12
Tabel 2.4	Batasan-batasan Ukuran Golongan Jenis Tanah.....	13
Tabel 2.5	Simbol Klasifikasi Tanah Berdasarkan <i>Unified System</i>	14
Tabel 2.6	Sistem Klasifikasi Tanah <i>Unified System</i>	15
Tabel 2.7	Klasifikasi Tanah Pengelompokan A-1 – A-7 (Sistem AASHTO). .	17
Tabel 2.8	Klasifikasi Batu Kapur Berdasarkan Unsur Ikatannya	20
Tabel 2.9	Perbedaan <i>Standard Proctor Test</i> dan <i>Modified Proctor Test</i>	26
Tabel 2.10	Cara Uji Kepadatan Ringan Untuk Tanah.....	27
Tabel 2.11	Cara Uji Kepadatan Berat Untuk Tanah	27
Tabel 3.1	Jumlah yang dibutuhkan dalam Pencampuran Tanah Kering dan Kapur Gamping pada Uji Pemadatan.....	36
Tabel 3.2	Jumlah yang dibutuhkan dalam Pencampuran Tanah Kering dan Kapur gamping pada Uji CBR <i>Soaked</i>	39
Tabel 3.3	Spesifikasi Metode SNI 1742-2008 Cara B	41
Tabel 4.1	Data Hasil Uji Indeks Propertis	44
Tabel 4.2	Data Hasil Uji Batas-batas <i>Atterberg</i>	44
Tabel 4.3	Data Hasil Uji Analisis Mekanis.....	45
Tabel 4.4	Data Hasil Uji Pemadatan Mekanis	45
Tabel 4.5	Data Hasil Uji <i>Swelling</i> dan Uji CBR <i>Soaked</i>	46
Tabel 4.6	Campuran Tanah dan Kapur 2,5% dengan 1 Sampel Benda Uji....	46
Tabel 4.7	Campuran Tanah dan Kapur 2,5% dengan 2 Sampel Benda Uji....	46
Tabel 4.8	Campuran Tanah dan Kapur 5% dengan 1 Sampel Benda Uji.....	46
Tabel 4.9	Campuran Tanah dan Kapur 5% dengan 2 Sampel Benda Uji.....	47

Tabel 4.10 Campuran Tanah dan Kapur 7,5% dengan 1 Sampel Benda Uji.....	47
Tabel 4.11 Campuran Tanah dan Kapur 7,5% dengan 2 Sampel Benda Uji.....	48
Tabel 4.13 Klasifikasi AASTHO	50



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Diagram Fase Tanah.....	7
Gambar 2.2	Grafik Analisa Saringan dan Analisa Hidrometer.....	10
Gambar 2.3	Batas-batas Atterberg	11
Gambar 2.4	Batasan-batasan Ukuran Golongan Tanah	13
Gambar 2.5	Grafik Klasifikasi Tanah Menurut USCS	16
Gambar 2.6	Grafik Klasifikasi Tanah Menurut Metode AASTHO	18
Gambar 2.7	Proses Pengolahan Kapur.....	22
Gambar 2.8	Kapur Tohor	23
Gambar 2.9	Lapisan Konstruksi Jalan Lentur.....	24
Gambar 2.10	Hasil Grafik Uji <i>Proctor</i>	28
Gambar 2.11	Contoh Kurva Angka Tekanan Pori – Log vertikal	29
Gambar 2.12	Hasil Uji CBR	31
Gambar 3.1	Lokasi Pengambilan Sampel Tanah	32
Gambar 3.2	Sketsa Lokasi Pengambilan Sampel	32
Gambar 3.3	Pengambilan Sampel Tanah	33
Gambar 3.4	<i>Excavator</i> yang digunakan Melakukan Pengerukan	34
Gambar 3.5	Bagan Alir Penelitian	42
Gambar 4.1	Grafik Hasil Analisis Saringan dan Analisis Hidrometer	48
Gambar 4.2	Penentuan Klasifikasi AASTHO.....	51
Gambar 4.3	Diagram Hubungab Batas-batas Atterberg.....	52
Gambar 4.4	Hubungan Kapur dengan Kadar Air Optimum	53
Gambar 4.5	Hubungan Kadar Kapur dengan Berat Kering Maksimum	54
Gambar 4.6	Grafik Hubungan Uji Pemadatan Tanah	55
Gambar 4.7	Hubungan Kadar Kapur dengan <i>Swelling</i>	56
Gambar 4.8	Hubungan Kadar Kapur dengan Nilai CBR	56

DAFTAR LAMPIRAN

Uji Fisis.....	L - 01
Uji Index Properties.....	L - 01 - 1
Kadar Air Alami.....	L - 01 - 1a
Berat Jenis Tanah	L - 01 - 1a
Uji Atterberg Limit	L - 01 - 2
Batas Susut Kadar Kapur 0%	L - 01 - 2a
Batas Plastis Kadar Kapur 0%.....	L - 02 - 2a
Batas Cair Kadar Kapur 0%.....	L - 02 2b
Batas Cair Kadar Kapur 2,5%.....	L - 02 2c
Batas Susut Kadar Kapur 2,5%.....	L - 01 - 2d
Batas Plastis Kadar Kapur 2,5%.....	L - 02 - 2d
Batas Plastis Kadar Kapur 5%.....	L - 02 - 2d
Batas Cair Kadar Kapur 5%.....	L - 02 2e
Batas Susut Kadar Kapur 5%.....	L - 01 - 2f
Batas Cair Kadar Kapur 2,5%.....	L - 02 2f
Batas Plastis Kadar Kapur 2,5%.....	L - 02 - 2g
Analisis Butiran Tanah	L - 01 - 3
Data Hasil Uji Saringan.....	L - 01 - 3a
Data Hasil Uji Hidrometer.....	L - 01 - 3b
Uji Pemadatan Tanah.....	L - 02
Tabel Hasil Uji Proktor Tanah Asli.....	L - 02 - a
Tabel Hasil Uji Proktor Tanah + Kadar Kapur 2,5%.....	L - 02 - b
Tabel Hasil Uji Proktor Tanah + Kadar Kapur 5%.....	L - 02 - c
Tabel Hasil Uji Proktor Tanah + Kadar Kapur 7,5%.....	L - 02 - d
Uji Pengembangan (<i>Swell</i>).....	L - 03

Data Swelling Sampel 1	L – 03 – a
Uji Swell Tanah Asli	L – 03 – a
Uji Swell 2,5% Kapur.....	L – 03 – b
Uji Swell 5% Kapur.....	L – 03 – b
Uji Swell 7,5% Kapur.....	L – 03 – b
Hasil Presentase Swelling.....	L – 04 – c
Data Swelling Sampel 2	L – 04 – c
Uji Swell Tanah Asli	L – 03 – d
Uji Swell 2,5% Kapur.....	L – 03 – d
Uji Swell 5% Kapur.....	L – 03 – d
Uji Swell 7,5% Kapur.....	L – 03 – e
Uji California Bearing Ratio (CBR).....	L – 04
Hasil Uji Sampel 1 Tanah Asli.....	L – 04 – a
Hasil Uji Sampel 2 Tanah Asli.....	L – 04 – b
Hasil Uji Sampel 1 Tanah + Kapur 2,5%.....	L – 04 – c
Hasil Uji Sampel 2 Tanah + Kapur 2,5 %.....	L – 04 – d
Hasil Uji Sampel 1 Tanah + Kapur 5%.....	L – 04 – e
Hasil Uji Sampel 2 Tanah + Kapur 5%.....	L – 04 – f
Hasil Uji Sampel 1 Tanah + Kapur 7,5%.....	L – 04 – g
Hasil Uji Sampel 2 Tanah + Kapur 7,5%.....	L – 04 – h
Dokumentasi Laboratorium	L – 05

**Kajian Stabilisasi Tanah dengan Kapur ditinjau dari Nilai *California Bearing Ratio (CBR) Soaked*
(Studi Kasus: Jalan Shabara Kawasan Komersil BSB City Semarang)**

Bill Clinton¹, Andhika Suryasin Auditya²

Rudatin Ruktiningsih, ST., MT.³, Ir. Budi Setyadi, MT⁴

^{1,2}Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Soegijapranata,
Semarang

^{3,4}Dosen Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Soegijapranata,
Semarang

ABSTRAK

Kota Semarang termasuk kota terbesar kelima setelah Jakarta, Surabaya, Bandung, dan Medan. Sebagai salah satu kota paling berkembang di pulau Jawa dan memiliki jumlah penduduk hamper 2 juta jiwa. Hal ini dimanfaatkan oleh pengembang perumahan untuk membuat hunian yang menawarkan kenyamanan, salah satunya yaitu kawasan Bukit Semarang Baru City (BSB City). Banyak aspek yang harus diperumbangkan salah satunya adalah jalan. Kriteria jalan yang baik antara lain adalah kuat dan tahan lama. Agar mendapatkan jalan dengan kriteria tersebut maka diperlukan pondasi (subgrade) yang kuat. Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian guna mengetahui daya dukung tanah yang berada pada lokasi tersebut.

Hasil penelitian ini mendapatkan nilai kadar air alami 38,96%, berat jenis tanah (Gs) 2,721 yang menunjukkan bahwa tersebut termasuk tanah lempung anorganik. Berdasarkan uji batas-batas atterberg diperoleh didapatkan hasil batas cair 57,90%, batas plastis 33,97%, indeks plastisitas 23,93, dan berdasarkan uji analisis mekanis didapatkan data sand 52%, silt 28%, clay 20%. Hasil diatas dapat disimpulkan bahwa tanah tersebut termasuk golongan A-7-5(9) menunjukkan bahwa tanah tersebut mempunyai kualitas tanah yang biasa sampai buruk sehingga perlu dilakukan proses stabilisasi. Pada proses stabilisasi menggunakan kapur dengan kadar 2,5%, 5%, 7,5%. Penambahan kadar kapur menyebabkan penurunan batas cair sebesar 7,40%, batas plastis sebesar 12,88%, sedangkan indeks plastis mengalami peningkatan sebesar 5,48%. Pada proses uji proctor penambahan kadar kapur menyebabkan penurunan kadar air optimum sebesar 3,2% dan berat isi kering maksimum mengalami peningkatan sebesar 0,045 gr/cm³.

Proses rawatan (curing) dilakukan selama 28 hari. Penambahan kadar kapur menyebabkan penurunan pada uji kembang (swelling) sebesar 0,983% dan peningkatan CBR soaked sebesar 31,681% dengan nilai peningkatan secara signifikan pada penambahan kapur 2,5% dengan 5% mendapatkan hasil sebesar 15,667%.

Kata Kunci: Tanah Dasar (Subgrade), Stabilisasi, Kapur Gamping, Swelling, CBR