

**PENGARUH VARIASI PENAMBAHAN *BAMBOO CHIPS* TERHADAP
SIFAT FISIS DAN MEKANIS PADA TANAH LUNAK
TUGAS AKHIR**

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam
memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Program Studi Teknik Sipil**



**OLEH :
SALSABILA AULIA
22035010035**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2026**

**PENGARUH VARIASI PENAMBAHAN *BAMBOO CHIPS* TERHADAP
SIFAT FISIS DAN MEKANIS PADA TANAH LUNAK**

TUGAS AKHIR

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam
memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T.)**

Program Studi Teknik Sipil



**OLEH :
SALSABILA AULIA
22035010035**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2026**

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

PENGARUH VARIASI PENAMBAHAN *BAMBOO CHIPS* TERHADAP SIFAT
FISIS DAN MEKANIS PADA TANAH LUNAK

Disusun Oleh:

SALSABILA AULIA
NPM. 22035010035

Telah diuji, dipertahankan, dan diterima oleh Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
pada Hari Kamis, 21 Mei 2026

Dosen Pembimbing:
Dosen Pembimbing I



Dian Purnamawati Solin, S.T., M.Sc
NIP. 198903042019032017

Tim Penguji:
1. Penguji I



Dr. Ir. Yerry Kahaditu Firmansyah ST., MT.
NIP. 20119860129207

Dosen Pembimbing II



Karina Meilawati Eka Putri, S.T., M.T.
NIP. 199405232024062001

2. Penguji II



Bagas Aryaseta S.T., M.S.
NIP. 199312252022031006

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Sains



Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.
NIP. 196504031991032001

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**PENGARUH VARIASI PENAMBAHAN *BAMBOO CHIPS* TERHADAP SIFAT FISIS
DAN MEKANIS PADA TANAH LUNAK**

Disusun Oleh:

SALSABILA AULIA
NPM. 22035010035

**Telah diuji, dipertahankan, dan diterima oleh Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
pada Hari Kamis, 21 Mei 2026**

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Dian Purnamawati Solin, S.T., M.Sc
NIP. 198903042019032017


Karina Meilawati Eka Putri, S.T., M.T
NIP. 199405232024062001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Sains


Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.
NIP. 196504031991032001

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Salsabila Aulia
NPM : 22035010035
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Fakultas Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Tugas Akhir Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemulan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 26 Mei 2026

Yang Membuat pernyataan



Salsabila Aulia

NPM. 22035010035

PENGARUH VARIASI PENAMBAHAN *BAMBOO CHIPS* TERHADAP SIFAT FISIS DAN MEKANIS PADA TANAH LUNAK

Oleh :

Salsabila Aulia
22035010035

Abstrak

Tanah lunak merupakan salah satu jenis tanah yang memiliki sifat fisis dan mekanis yang kurang menguntungkan, seperti kuat geser rendah, daya dukung kecil, serta kompresibilitas tinggi, sehingga sering menimbulkan permasalahan dalam pekerjaan konstruksi. Salah satu upaya perbaikan tanah yang berpotensi ramah lingkungan adalah pemanfaatan material alami berupa *bamboo chips*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi penambahan *bamboo chips* terhadap sifat fisis dan mekanis tanah lunak. *Bamboo chips* yang digunakan berasal dari bambu jawa (*Gigantochloa atter*) dengan variasi ukuran 5–10 mm, 10–20 mm, dan 20–25 mm, serta kadar penambahan sebesar 25%, 30%, dan 35% terhadap berat kering tanah. Penelitian dilakukan melalui pengujian laboratorium dengan membandingkan karakteristik tanah asli dan tanah yang telah dicampur *bamboo chips*. Pengujian sifat fisis meliputi kadar air, berat jenis tanah, berat volume, batas cair, sedangkan pengujian sifat mekanis meliputi uji kuat tekan bebas, uji *triaxial*, dan uji *California Bearing Ratio* (CBR). Hasil penelitian diharapkan dapat menunjukkan kecenderungan perubahan perilaku tanah lunak akibat variasi ukuran dan kadar *bamboo chips*, serta menentukan kondisi campuran yang paling efektif dalam meningkatkan kinerja tanah. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan metode perbaikan tanah lunak berbasis material alami

Kata Kunci : *Bamboo chips*; *Gigantochloa atter*; Sifat fisis; Sifat mekanis; Tanah lunak

**THE EFFECT OF VARIATIONS IN BAMBOO CHIPS ADDITION ON THE
PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF SOFT SOIL**

By :

Salsabila Aulia
22035010035

Abstract

*Soft soil is one type of soil that exhibits unfavorable physical and mechanical properties, such as low shear strength, low bearing capacity, and high compressibility, which often cause problems in construction works. One potential environmentally friendly soil improvement approach is the use of natural materials in the form of bamboo chips. This study aims to analyze the effect of variations in bamboo chip addition on the physical and mechanical properties of soft soil. The bamboo chips used were derived from Javanese bamboo (*Gigantochloa atter*) with size variations of 5–10 mm, 10–20 mm, and 20–25 mm, and addition contents of 25%, 30%, and 35% based on the dry weight of the soil. The research was conducted through laboratory testing by comparing the characteristics of the natural soil and soil mixed with bamboo chips. Physical property tests included water content, specific gravity, unit weight, Atterberg limits, and shrinkage test, while mechanical property tests included the unconfined compressive strength test, triaxial test, and California Bearing Ratio (CBR) test. The results are expected to indicate trends in changes in soft soil behavior due to variations in the size and content of bamboo chips, as well as to determine the most effective mixture condition for improving soil performance. This study is expected to provide a scientific contribution to the development of soft soil improvement methods based on natural materials.*

Keywords: *Bamboo chips; *Gigantochloa atter*; Mechanical properties; Physical properties; Soft soil*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Variasi Penambahan *Bamboo chips* Terhadap Sifat Fisis Dan Mekanis Pada Tanah Lunak”**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, M.T., IPU., yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas kepada penulis untuk menempuh pendidikan tinggi.
2. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Dr. Ir. Hendrata Wibisana, M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Ibu Dian Purnamawati Solin, S.T., M.Sc., dan Ibu Karina Meilawati Eka Putri, S.T., M.T., yang telah memberikan ide, gagasan, masukan, pemikiran, dan inspirasi dalam penentuan topik penelitian, serta membimbing dan mendukung penulis selama proses penelitian hingga penyusunan laporan tugas akhir ini.
5. Seluruh Bapak dan Ibu dosen Program Studi Teknik Sipil, atas ilmu, bimbingan, dan pengalaman akademik yang telah diberikan selama masa studi.
6. Ayah dan bunda penulis, yang senantiasa memberikan doa, dukungan, nasihat, serta semangat kepada penulis dalam setiap proses penyusunan penelitian dan laporan ini. Terima kasih atas segala kerja keras, pengorbanan waktu, tenaga, dan usaha yang telah diberikan untuk berjuang demi kelancaran kehidupan dan perkuliahan penulis. Terima kasih atas perhatian, motivasi, dan dukungan yang tidak pernah berhenti sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan laporan ini dengan baik.
7. Teman-teman khususnya arasi, vio, karina, randot, elang, rani dan wildan yang telah membantu penulis selama proses pengujian laboratorium dari awal

hingga selesai, atas bantuan, kerja sama, dan dukungan yang diberikan selama pelaksanaan penelitian.

8. Sahabat penulis, Nova yang dengan sabar menemani penulis selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih karena selalu menjadi tempat cerita, memberikan semangat tanpa henti, serta terus mendukung penulis hingga skripsi ini dapat selesai tepat pada waktunya.
9. Mahasiswa Teknik Sipil UPN “Veteran” Jawa Timur dengan NPM 22035010007 yang telah menemani, membantu, dan mendukung penulis selama masa perkuliahan. Terima kasih karena selalu hadir di tengah tugas, revisi, dan berbagai dinamika perkuliahan lainnya hingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan studi ini. Semoga segala ketulusan dan kebaikan yang telah diberikan dapat kembali dalam bentuk kebahagiaan dan hal-hal baik yang tidak terduga.
10. Terakhir, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri, Salsabila Aulia, yang telah mampu bertahan, berjuang, dan melewati setiap proses selama penyusunan penelitian dan laporan ini. Terima kasih karena telah menghadapi rasa takut, ragu, lelah, dan tekanan hingga akhirnya mampu mengubah semuanya menjadi keberanian untuk terus melangkah maju. Terima kasih karena tidak menyerah dalam menghadapi berbagai hambatan selama masa perkuliahan maupun penelitian ini berlangsung. Tetaplah menjadi pribadi yang kuat, sabar, dan tidak pernah lelah untuk berusaha, mencoba, serta berkembang menjadi lebih baik di setiap proses kehidupan yang akan datang.

Surabaya, 21 Mei 2026

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Lokasi Pengambilan Sampel Tanah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.1.1 Perbandingan Penelitian.....	8
2.2 Tanah.....	9
2.2.1 Pengertian Tanah.....	9
2.2.2 Sistem Klasifikasi Tanah	10
2.3 Tanah Lanau.....	15
2.3.1 Pengertian Tanah Lanau.....	15
2.3.2 Karakteristik Tanah Lanau.....	16
2.4 Sifat Fisis Tanah.....	18
2.4.1 Kadar Air.....	18
2.4.2 Berat Jenis Tanah	18
2.4.3 Berat Isi.....	19
2.4.4 Analisa Saringan	20
2.4.5 Pengujian Hidrometer	21
2.4.6 Batas cair (LL)	23
2.4.7 Batas Plastis dan Indeks Plastisitas (PL)	23

2.5 Sifat Mekanik Tanah Lunak.....	24
2.5.1 Uji Proctor.....	24
2.5.2 Kuat Tekan Bebas	26
2.5.3 Pengujian <i>Triaxial Undconsolidated Undrained</i>	26
2.5.4 California Bearing Ratio (CBR)	28
2.6 Perbaikan Tanah.....	29
2.6.1 Pengertian Perbaikan Tanah	29
2.6.2 Tujuan Perbaikan Tanah	30
2.6.3 Mekanisme Perbaikan Tanah.....	30
2.6.4 Metode Perbaikan Tanah	30
2.7 Bambu Jawa (<i>Gigantochloa atter</i>).....	31
2.7.1 Karakteristik Fisik Bambu Jawa.....	31
2.7.2 Karakteristik Mekanik Bambu Jawa.....	31
2.7.3 Perbandingan Bambu Jawa dengan Jenis Bambu Lain	32
BAB III METODE PENELITIAN	34
3.1 Metodologi Penelitian	34
3.2 Diagram Alir	35
3.3 Jadwal Penelitian	36
3.4 Studi Literatur	37
3.5 Variabel Penelitian.....	37
3.5.1 Variabel Bebas	37
3.5.2 Variabel Terikat	38
3.5.3 Variabel Kontrol	38
3.6 Persiapan bahan penelitian.....	39
3.6.1 Pengambilan sampel tanah.....	39
3.6.2 Pemilihan Jenis bambu	39
3.6.3 Pembuatan <i>Bamboo chips</i>	39
3.7 Pengujian fisis tanah	40
3.7.1 Pengujian Kadar Air	40
3.7.2 Pengujian Berat Jenis Tanah.....	41
3.7.3 Pengujian Berat Isi.....	42
3.7.4 Pengujian Analisa Saringan	43

3.7.5 Pengujian Hidrometer	44
3.7.6 Pengujian Batas Cair (LL)	47
3.7.7 Pengujian Batas Plastis (PL).....	48
3.8 Klasifikasi Tanah Sistem USCS dan AASHTO	49
3.9 Pembuatan Benda Uji	51
3.10 Pengujian Mekanis Tanah.....	52
3.10.1 Pengujian Proctor.....	52
3.10.2 Pengujian Kuat Tekan Bebas	53
3.10.3 Pengujian <i>Triaxial</i>	55
3.10.4 Pengujian <i>California Bearing Ratio</i> (CBR).....	58
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	60
4.1 Karakteristik Tanah Asli	60
4.1.1 Kadar Air Tanah Asli.....	60
4.1.2 Berat Jenis Tanah Asli	61
4.1.3 Berat Isi Tanah Asli	63
4.1.4 Analisa Saringan dan Hidrometer.....	64
4.1.5 Batas Cair Tanah Asli	68
4.1.6 Batas Plasatis dan Indeks Plastisitas Tanah Asli	71
4.1.7 Uji Proctor.....	73
4.2 Klasifikasi Tanah Lunak	76
4.2.1 Klasifikasi USCS	77
4.2.2 Klasifikasi AASHTO.....	78
4.3 Sifat Mekanis Tanah Asli.....	80
4.3.1 Nilai Kuat Tekan Bebas (UCS).....	80
4.3.2 Parameter Kuat Geser dari Uji <i>Triaxial</i>	85
4.3.3 Nilai <i>California Bearing Ratio</i> (CBR)	90
4.4 Pengaruh Penambahan <i>Bamboo chips</i> terhadap Sifat Fisis	94
4.4.1 Karakteristik <i>Bamboo chips</i>	94
4.4.2 Perubahan Kadar Air.....	95
4.4.3 Perubahan Berat Jenis Tanah	97
4.4.4 Perubahan Berat Isi Tanah	99
4.4.5 Uji Proctor.....	101

4.5 Pengaruh Penambahan <i>Bamboo chips</i> terhadap Sifat Mekanis	105
4.5.1 Nilai Kuat Tekan Bebas (UCS)	105
4.5.2 Parameter Kuat Geser dari Uji Triaxial	111
4.5.3 Nilai <i>California Bearing Ratio</i> (CBR).....	116
4.6 Analisis Perubahan Perilaku Tanah Lunak	120
4.6.1 Perubahan Pola Keruntuhan Tanah.....	120
4.7 Penentuan Kondisi Campuran Optimum	123
4.7.1 Evaluasi Kinerja Mekanis dan Fisis Tanah.....	123
4.7.2 Kadar Optimum <i>Bamboo chips</i>	126
BAB V PENUTUP	128
5.1 Kesimpulan	128
5.2 Saran	129
DAFTAR PUSTAKA	130
LAMPIRAN.....	138

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Pengambilan Sampel Tanah	4
Gambar 2.1 Tabel Klasifikasi Tanah USCS.....	12
Gambar 2.2 Flowchart Klasifikasi Tanah USCS	12
Gambar 2.3 Batas-batas atterberg untuk sub kelompok A-4, A-5, A-6, dan A7	15
Gambar 2.4 Grafik Menentukan Batas Cair Tanah Lempung	23
Gambar 2.5 Kondisi Tegangan Spesimen Tanah pada Uji Triaksial	27
Gambar 2.6 Hubungan Lingkaran Mohr dan Kriteria Keruntuhan Mohr–Coulomb pada Pengujian Triaxial	28
Gambar 2.7 Tipikal alat uji penetrasi CBR Laboratorium	29
Gambar 2.8 Bambu Jawa (<i>Gigantochloa atter</i>)	31
Gambar 3.1 Diagram Alir.....	35
Gambar 3.2 Tabel Klasifikasi USCS.....	50
Gambar 3.3 Tabel Klasifikasi AASHTO	51
Gambar 4.1 Berat Kosong <i>Thinbox</i>	61
Gambar 4.2 Berat Basah Tanah + <i>Thinbox</i>	61
Gambar 4.3 Berat Kering Tanah + <i>Thinbox</i>	61
Gambar 4.4 Berat Piknometer + Air	63
Gambar 4.5 Berat Piknometer + Air + Benda Uji.....	63
Gambar 4.6 Berat Wadah + Benda Uji Kering	63
Gambar 4.7 Berat <i>Monel Dish</i> Kosong	64
Gambar 4.8 Berat <i>Monel Dish</i> + Tanah Asli <i>Undistrib</i>	64
Gambar 4.9 Grafik Hubungan Persentase Lolos dan Diameter Butiran pada pengujian Analisa saringan dan Hidrometer.....	67
Gambar 4.10 Berat Benda Uji Tanah Asli	68
Gambar 4.11 Berat Saringan	68
Gambar 4.12 Shieve Shaker	68
Gambar 4.13 Saringan.....	68
Gambar 4.14 Pembacaan Hidrometer	68
Gambar 4.15 Pembacaan Koreksi Zat Pelarut Hidrometer	68
Gambar 4.16 Grafik Batas air dan Ketukan	69

Gambar 4.17 Persiapan Benda Uji	70
Gambar 4.18 Proses Pencampuran material untuk Benda Uji	70
Gambar 4.19 Proses Pengujian <i>Liquid Limit</i>	70
Gambar 4.20 Proses Pengeringan Benda Uji di Oven 24 Jam	70
Gambar 4.21 Persiapan Benda Uji	73
Gambar 4.22 Proses Pencampuran material untuk Benda Uji	73
Gambar 4.23 Proses Pengujian <i>Plastis Limit</i>	73
Gambar 4.24 Proses Pengeringan Benda Uji di Oven 24 Jam	73
Gambar 4.25 Grafik Hubungan Berat isi kering dengan Kadar air.....	74
Gambar 4.26 Persiapan Benda Uji	75
Gambar 4.27 Pencampuran Benda Uji.....	75
Gambar 4.28 Proses Pengadukan Benda Uji.....	76
Gambar 4.29 Proses Pemadatan (Uji Proctor)	76
Gambar 4.30 Penimbangan Setelah dipadatkan	76
Gambar 4.31 Pengambilan Sampel Benda Uji.....	76
Gambar 4.32 Klasifikasi Tanah Berdasarkan metode UCS	78
Gambar 4.33 Tabel Klasifikasi AASHTO Tanah Asli.....	79
Gambar 4.34 Grafik Hubungan Regangan dan Tegangan Tanah Asli.....	82
Gambar 4.35 Dokumentasi Kondisi Benda Uji setelah Pengujian.....	83
Gambar 4.36 Analisis Pola Keruntuhan pada Benda Uji Tanah Asli	83
Gambar 4.37 Pengeluaran Benda Uji UCS dengan <i>Ectruder</i>	84
Gambar 4.38 Benda Uji UCS Tanah Asli <i>Undisturb</i>	84
Gambar 4.39 Pengaturan Dial sebelum memulai Pengujian UCS	85
Gambar 4.40 Proses pengujian atau Pembacaan Dial UCS	85
Gambar 4.41 Grafik Hubungan Tegangan dan Regangan pada Tanah Asli	86
Gambar 4.42 Grafik Hubungan Tegangan dan Regangan pada Tanah Asli	89
Gambar 4.43 Persiapan Triaxial.....	90
Gambar 4.44 Proses Pengeluaran setelah pengujian	90
Gambar 4.45 Grafik Hubungan antara beban dan penetrasi CBR Tanah Asli.....	91
Gambar 4.46 Grafik Hubungan antara beban dan penetrasi CBR Tanah Asli CBR 10x Ketukan.....	92
Gambar 4.47 Proses penumbukan sebelum pengujian CBR.....	94

Gambar 4.48 Pembacaan Dial Pengujian CBR.....	94
Gambar 4.49 Grafik Hubungan Bamboo chips dengan Kadar Air	96
Gambar 4.50 Berat Kosong <i>Thinbox</i>	97
Gambar 4.51 Berat Basah Benda Uji + <i>Thinbox</i>	97
Gambar 4.52 Berat Kering Benda Uji + <i>Thinbox</i>	97
Gambar 4.53 Hubungan antara persentase penambahan bamboo chips terhadap berat jenis tanah	98
Gambar 4.54 Berat Kosong Piknometer	99
Gambar 4.55 Berat Air + Piknometer	99
Gambar 4.56 Berat Air + Benda Uji + Piknometer.....	99
Gambar 4.57 Suhu benda uji saat pengujian	99
Gambar 4.58 Berat Wadah Kosong.....	99
Gambar 4.59 Berat Wadah + Benda Uji Kering	99
Gambar 4.60 Hubungan antara persentase penambahan bamboo chips terhadap berat isi basah tanah.....	100
Gambar 4.61 Hubungan Variasi Penambahan Bamboo chips dengan Kadar Air..	102
Gambar 4.62 Hubungan Variasi Penambahan Bamboo chips dengan Berat Isi Kering	103
Gambar 4.63 Proses Pencampuran Benda Uji Proctor.....	105
Gambar 4.64 Pemadatan untuk benda Uji Proctor dan CBR	105
Gambar 4.65 Grafik Hubungan Tegangan Regangan hasil Pengujian UCS dari tanah asli dan Bamboo chips	106
Gambar 4.66 Analisis Pola Keruntuhan pada Benda Uji UCS Variasi Ta + BC 25%	108
Gambar 4.67 Analisis Pola Keruntuhan pada Benda Uji UCS Variasi Ta + BC 30%	108
Gambar 4.68 Analisis Pola Keruntuhan pada Benda Uji UCS Variasi Ta + BC 35%	109
Gambar 4.69 Proses Pencampuran Benda Uji UCS.....	111
Gambar 4.70 Proses PENambahan air OMC	111
Gambar 4.71 Benda uji di eram selama 1 x 24 jam dengan kaar Air OMC	111
Gambar 4.72 Persiapan Pembuatan Benda Uji UCS.....	111

Gambar 4.73 Pengaturan Dial sebelum memulai Pengujian UCS	111
Gambar 4.74 Proses pengujian atau Pembacaan Dial UCS	111
Gambar 4.75 Grafik Hubungan Tegangan dan Regangan dan regangan pada variasi penambahan <i>bamboo chips</i> 0%, 25%, 30% dan 35%	113
Gambar 4.76 Pola Keruntuhan Triaxial BC 25% pada Tekanan 6,35 kPa	115
Gambar 4.77 Grafik CBR Variasi <i>Bamboo chips</i> pada tiap Tumbukan	117
Gambar 4.78 Hubungan Beban dan Penetrasi CBR pada Seluruh Variasi	118
Gambar 4.79 Hubungan Variasi dengan persentase CBR.....	118
Gambar 4.80 Persiapan Pembuatan Benda Uji CBR	119
Gambar 4.81 Proses Pencampuran Benda Uji CBR	119
Gambar 4.82 Proses Pencetakan CBR setelah tanah dieram 24 jam	119
Gambar 4.83 Pemadatan untuk benda Uji CBR.....	119

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	36
Tabel 3.2 Kebutuhan Sampel Tanah untuk Pengujian Kadar Air	40
Tabel 3.3 Kebutuhan Sampel Tanah untuk Pengujian Berat Jenis (Gs)	42
Tabel 3.4 Kebutuhan Sampel Tanah untuk Pengujian Analisa Saringan.....	44
Tabel 3.5 Kebutuhan Sampel Tanah untuk Pengujian Hidrometer.....	47
Tabel 3.6 Kebutuhan Sampel Tanah untuk Pengujian Batas Cair (<i>Liquid Limit</i>).....	48
Tabel 3.7 Kebutuhan Sampel Tanah untuk Pengujian Pemadatan Proctor Standar .	53
Tabel 3.8 Kebutuhan Sampel Tanah untuk Pengujian Kuat Tekan Bebas (UCS)	55
Tabel 3.9 Kebutuhan Sampel Tanah untuk Pengujian Triaxial UU.....	58
Tabel 3.10 Kebutuhan Sampel Tanah untuk Pengujian CBR	59
Tabel 4.1 Rekapitulasi Perhitungan Kadar Air Tanah Asli.....	60
Tabel 4.2 Rekapitulasi Perhitungan Berat Jenis Tanah Asli	62
Tabel 4.3 Berat Volume dari pengujian Proctor	64
Tabel 4.4 Rekap Hasil Analisis Saringan Tanah Asli	65
Tabel 4.5 Data dasar untuk Analisis Hidrometer	65
Tabel 4.6 Bacaan Hasil Pengujian Hidrometer	66
Tabel 4.7 Tabel Perhitungan Batas Cair Tanah Asli.....	69
Tabel 4.8 Perhitungan Batas Plastis	71
Tabel 4.9 Data Pengujian Dan Perhitungan Uji Proctor	74
Tabel 4.10 Rekap Data Pengujian Fisis Tanah Asli.....	77
Tabel 4.11 Perbandingan Sistem USCS dengan AASHTO	80
Tabel 4.12 Rekap hasil pengujian Kuat Tekan Bebas.....	81
Tabel 4.13 Rekap Pengujian Triaxial UU Tanah Asli Kedalaman 0.5m (Tekanan 6.35 Kpa)	85
Tabel 4.14 Rekapitulasi Tegangan Maksimum Triaxial UU Tanah Asli.....	86
Tabel 4.15 Rekapitulasi Data Lingkaran Mohr	88
Tabel 4.16 Rekapitulasi Perhitungan Lingkaran Mohr	88
Tabel 4.17 Rekapitulasi hasil Pengujian CBR Tanah Asli	90
Tabel 4.18 Rekapitulasi Perhitungan Penetrasi CBR Tanah Asli	92
Tabel 4.19 Tabel Rekap perhitungan Kadar Air Bamboo chips	94

Tabel 4.20 Tabel Rekap perhitungan Kadar Air Variasi Penambahan <i>Bamboo chips</i>	96
Tabel 4.21 Rekap Pengujian Berat Jenis Variasi <i>Bamboo chips</i>	98
Tabel 4.22 Rekap Berat Isi Basah saat Pengujian Proctor	100
Tabel 4.23 Rekapitulasi Kadar Air dan Berat Isi Kering Hasil Pengujian.....	101
Tabel 4.24 Rekap perhitungan UCS dengan penambahan <i>bamboo chips</i> 25%	105
Tabel 4. 25 Perhitungan pengujian triaxial pada variasi penambahan <i>bamboo chips</i> 25%	112
Tabel 4.26 Rekap nilai Tegangan dan regangan pada variasi penambahan <i>bamboo chips</i> 0%, 25%, 30% dan 35%	112
Tabel 4.27 Rekap Perhitungan CBR variasi penambahan <i>Bamboo chips</i> 25%	116
Tabel 4.28 Rekap Perhitungan CBR variasi penambahan <i>Bamboo chips</i> 25%	117
Tabel 4.29 Rekapitulasi Pengaruh Penambahan BC terhadap Karakteristik Tanah	123
Tabel 4.30 Rekapitulasi Penentuan Variasi Optimum <i>Bamboo chips</i>	125
Tabel 4.31 Tabel Karakteristik pada Kondisi Campuran Optimum (BC 30%)	126

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Alat Untuk Mengambil Tanah (<i>Handbor</i>).....	138
Lampiran 2. Proses Pengambilan Tanah.....	138
Lampiran 3. Sampel Tanah Kondisi Kering Sebelum di Tumbuk.....	138
Lampiran 4. Proses Penumbukan untuk memecahkan ikatan antar tanah	138
Lampiran 5. Bambu Sebelum dicacah Sesuai ukuran.....	138
Lampiran 6. Alat Untuk Mengambil Tanah.....	138
Lampiran 7. Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Benda Uji ke 2.....	139
Lampiran 8. Grafik Hubungan Tegangan Regangan hasil Pengujian UCS Tanah Asli Benda Uji ke 2.....	139
Lampiran 9. Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Benda Uji ke 3.....	140
Lampiran 10. Grafik Hubungan Tegangan Regangan hasil Pengujian UCS Tanah Asli Benda Uji ke 3.....	140
Lampiran 11. Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Variasi TA + BC 30%	141
Lampiran 12. Grafik Hubungan Tegangan Regangan hasil Pengujian UCS Tanah Asli Benda Uji ke 3.....	141
Lampiran 13. Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Variasi TA + BC 35%	142
Lampiran 14. Grafik Hubungan Tegangan Regangan hasil Pengujian UCS Variasi TA + BC 35%	142
Lampiran 15. Hasil Pengujian Triaxial UU Tanah Asli Tekanan 12,69 kPa.....	143
Lampiran 16. Grafik Hubungan Tegangan Regangan Hasil Pengujian Triaxial UU Tanah Asli Tekanan 12,69 kPa.....	143
Lampiran 17. Hasil Pengujian Triaxial UU Tanah Asli Tekanan 19,04 kPa.....	144
Lampiran 18. Grafik Hubungan Tegangan Regangan Hasil Pengujian Triaxial UU Tanah Asli Tekanan 19,04 kPa.....	144
Lampiran 19. Hasil Pengujian Triaxial UU Variasi TA + BC 25% Tekanan 6,35 kPa.....	145
Lampiran 20. Grafik Hubungan Tegangan Regangan Hasil Pengujian Triaxial UU Variasi TA + BC 25% Tekanan 6,35 kPa	145
Lampiran 21. Hasil Pengujian Triaxial UU Variasi TA + BC 25% Tekanan 12,69 kPa.....	146

Lampiran 22. Grafik Hubungan Tegangan Regangan Hasil Pengujian Triaxial UU Variasi TA + BC 25% Tekanan 12,69 kPa	146
Lampiran 23. Hasil Pengujian Triaxial UU Variasi TA + BC 25% Tekanan 19,04 kPa.....	147
Lampiran 24. Grafik Hubungan Tegangan Regangan Hasil Pengujian Triaxial UU Variasi TA + BC 25% Tekanan 19,04 kPa	147
Lampiran 25. Hasil Pengujian Triaxial UU Variasi TA + BC 30% Tekanan 6,35 kPa.....	148
Lampiran 26. Grafik Hubungan Tegangan Regangan Hasil Pengujian Triaxial UU Variasi TA + BC 30% Tekanan 6,35 kPa	148
Lampiran 27. Hasil Pengujian Triaxial UU Variasi TA + BC 30% Tekanan 12,69 kPa.....	149
Lampiran 28. Grafik Hubungan Tegangan Regangan Hasil Pengujian Triaxial UU Variasi TA + BC 30% Tekanan 12,69 kPa	149
Lampiran 29. Hasil Pengujian Triaxial UU Variasi TA + BC 30% Tekanan 19,04 kPa.....	150
Lampiran 30. Grafik Hubungan Tegangan Regangan Hasil Pengujian Triaxial UU Variasi TA + BC 30% Tekanan 19,04 kPa	150
Lampiran 31. Hasil Pengujian Triaxial UU Variasi TA + BC 35% Tekanan 6,35 kPa.....	151
Lampiran 32. Grafik Hubungan Tegangan Regangan Hasil Pengujian Triaxial UU Variasi TA + BC 35% Tekanan 6,35 kPa	151
Lampiran 33. Hasil Pengujian Triaxial UU Variasi TA + BC 35% Tekanan 12,69 kPa.....	152
Lampiran 34. Grafik Hubungan Tegangan Regangan Hasil Pengujian Triaxial UU Variasi TA + BC 35% Tekanan 12,69 kPa	152
Lampiran 35. Hasil Pengujian Triaxial UU Variasi TA + BC 35% Tekanan 19,04 kPa.....	153
Lampiran 36. Grafik Hubungan Tegangan Regangan Hasil Pengujian Triaxial UU Variasi TA + BC 35% Tekanan 19,04 kPa	153
Lampiran 37. Grafik Mohr-Coloumb Hasil Pengujian Triaxial UU Variasi TA + BC 25%	154

Lampiran 38. Grafik Mohr-Coloumb Hasil Pengujian Triaxial UU	
Variasi TA + BC 30%	154
Lampiran 39. Grafik Mohr-Coloumb Hasil Pengujian Triaxial UU	
Variasi TA + BC 35%	154
Lampiran 40. Pola Keruntuhan Triaxial BC 25% pada kedalaman	
1 m (Pola Keruntuhan <i>Axial Splitting</i>).....	155
Lampiran 41. Pola Keruntuhan Triaxial BC 25% pada kedalaman	
1.5 m (Pola Keruntuhan <i>Axial Splitting</i>).....	155
Lampiran 42. Pola Keruntuhan Triaxial BC30 % pada kedalaman	
0.5 m (Pola Keruntuhan <i>Axial Splitting</i>).....	156
Lampiran 43. Pola Keruntuhan Triaxial BC 30 % pada kedalaman	
1 m (Pola Keruntuhan <i>Axial Splitting</i>).....	156
Lampiran 44. Pola Keruntuhan Triaxial BC 30% pada kedalaman	
1.5 m (Pola Keruntuhan <i>Multiple Fracturing</i>).....	157
Lampiran 45. Pola Keruntuhan Triaxial BC 35 % pada Tekanan kedalaman	
0.5 m (Pola Keruntuhan <i>Axial Splitting</i>).....	157
Lampiran 46. Pola Keruntuhan Triaxial BC 35 % pada Tekanan kedalaman	
1 m (Pola Keruntuhan <i>Multiple Fracturing</i>).....	158
Lampiran 47. Pola Keruntuhan Triaxial BC 35 % pada Tekanan kedalaman	
1.5 m (Pola Keruntuhan <i>Multiple Fracturing</i>).....	158
Lampiran 48. Tabel Hasil Pengujian CBR Variasi TA + BC 30% Tumbukan	159
Lampiran 49. Tabel Hasil Pengujian CBR Variasi TA + BC 35% Tumbukan	159