

**ANALISIS STABILITAS TIMBUNAN JALAN PADA TANAH LUNAK
YANG DISTABILISASI DENGAN *BAMBOO CHIPS* MENGGUNAKAN
METODE ELEMEN HINGGA**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam

memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T.)

Program Studi Teknik Sipil



OLEH :

ARASI ARAHMAN

22035010007

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

2026

**ANALISIS STABILITAS TIMBUNAN JALAN PADA TANAH LUNAK
YANG DISTABILISASI DENGAN *BAMBOO CHIPS* MENGGUNAKAN
METODE ELEMEN HINGGA**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam

memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T.)

Program Studi Teknik Sipil



OLEH :

ARASI ARAHMAN

22035010007

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

JAWA TIMUR

2026

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

ANALISIS STABILITAS TIMBUNAN JALAN PADA TANAH LUNAK YANG
DISTABILISASI DENGAN *BAMBOO CHIPS* MENGGUNAKAN METODE
ELEMEN HINGGA

Disusun Oleh:

ARASI ARAHMAN
NPM. 22035010007

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

Dosen Pembimbing II



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

Tim Penguji:
1. Penguji I



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

2. Penguji II



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

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Sains

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

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

ANALISIS STABILITAS TIMBUNAN JALAN PADA TANAH LUNAK YANG
DISTABILISASI DENGAN *BAMBOO CHIPS* MENGGUNAKAN METODE
ELEMEN HINGGA

Disusun Oleh:

ARASIRAHMAN
NPM. 22035010007

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 : Arasi Arahman
NPM : 22035010007
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 ditemukan 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



Arasi Arahman

NPM. 22035010007

ANALISIS STABILITAS TIMBUNAN JALAN PADA TANAH LUNAK YANG DISTABILISASI DENGAN *BAMBOO CHIPS* MENGGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA

Oleh :

Arasi Arahman
22035010007

Abstrak

Tanah lunak merupakan salah satu permasalahan utama dalam konstruksi timbunan jalan karena memiliki kuat geser rendah, daya dukung kecil, dan kompresibilitas tinggi yang dapat menyebabkan ketidakstabilan lereng serta penurunan berlebih. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan *bamboo chips* terhadap stabilitas dan penurunan timbunan jalan pada tanah lunak menggunakan metode elemen hingga. Analisis dilakukan menggunakan perangkat lunak dengan model konstitutif Mohr–Coulomb. Variasi pemodelan meliputi tanah asli tanpa stabilisasi dan tanah yang distabilisasi menggunakan *bamboo chips* sebesar 25%, 30%, dan 35% dari berat kering tanah pada lapisan *soil replacement* kedalaman 0–3 meter. Parameter tanah diperoleh dari hasil pengujian laboratorium, data lapangan, dan korelasi nilai N-SPT. Analisis stabilitas dilakukan menggunakan *Strength Reduction Method* untuk memperoleh nilai *safety factor*, sedangkan analisis penurunan dievaluasi berdasarkan nilai *settlement* dan laju penurunan tanah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan *bamboo chips* mampu meningkatkan stabilitas timbunan dan mengurangi penurunan tanah lunak dibandingkan kondisi tanah asli. Pada kondisi tanah asli, nilai *safety factor* tahap pembebanan sebesar 1,490 sehingga belum memenuhi syarat minimum stabilitas sebesar 1,5. Setelah dilakukan stabilisasi, nilai *safety factor* meningkat menjadi 1,578 pada variasi BC 25%, 1,582 pada BC 30%, dan 1,580 pada BC 35%. Selain itu, laju penurunan tanah berkurang dari 9,55 mm/tahun pada tanah asli menjadi 5,54 mm/tahun pada BC 25%, 4,52 mm/tahun pada BC 30%, dan 4,04 mm/tahun pada BC 35%. Variasi BC 30% menghasilkan nilai *safety factor* tertinggi, sedangkan variasi BC 35% menghasilkan laju penurunan terkecil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *bamboo chips* efektif digunakan sebagai material stabilisasi ramah lingkungan untuk meningkatkan performa timbunan jalan pada tanah lunak.

Kata kunci: tanah lunak; timbunan jalan; *bamboo chips*; stabilitas lereng; *settlement*; metode elemen hingga

**FINITE ELEMENT ANALYSIS OF ROAD EMBANKMENT STABILITY ON
BAMBOO CHIP-STABILIZED SOFT SOIL**

by :

Arasi Arahman

22035010007

Abstract

Soft soil is one of the main challenges in road embankment construction due to its low shear strength, low bearing capacity, and high compressibility, which may lead to slope instability and excessive settlement. This study aims to analyze the effect of bamboo chips addition on the stability and settlement of road embankments constructed on soft soil using the finite element method. The analysis was conducted using PLAXIS 2D software with the Mohr–Coulomb constitutive model. The modeling variations consisted of untreated soil and soil stabilized with bamboo chips at 25%, 30%, and 35% of dry soil weight within a 0–3 m soil replacement layer. Soil parameters were obtained from laboratory testing, field investigation data, and N-SPT correlations. Stability analysis was performed using the Strength Reduction Method to obtain the safety factor, while settlement analysis was evaluated based on total settlement and annual settlement rate. The results show that the addition of bamboo chips significantly improved embankment stability and reduced settlement compared to untreated soil conditions. In untreated soil, the safety factor at the loading stage was 1.490, which did not satisfy the minimum stability requirement of 1.5. After stabilization, the safety factor increased to 1.578 for BC 25%, 1.582 for BC 30%, and 1.580 for BC 35%. In addition, the annual settlement rate decreased from 9.55 mm/year in untreated soil to 5.54 mm/year for BC 25%, 4.52 mm/year for BC 30%, and 4.04 mm/year for BC 35%. The BC 30% variation produced the highest safety factor, while BC 35% resulted in the lowest settlement rate. The study demonstrates that bamboo chips are effective as an environmentally friendly stabilization material to improve the performance of road embankments on soft soil.

Keywords: *soft soil; road embankment; bamboo chips; slope stability; settlement; finite element method*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Stabilitas Timbunan Jalan pada Tanah Lunak yang Distabilisasi dengan *Bamboo Chips* Menggunakan Metode Elemen Hingga”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, arahan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis dengan tulus menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, M.T., IPU., selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur atas kesempatan dan fasilitas yang diberikan kepada penulis selama menempuh pendidikan.
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., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, masukan, serta dukungan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Karina Meilawati Eka Putri, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, saran, dan masukan yang sangat bermanfaat dalam penyusunan skripsi ini.
6. Rekan penelitian khususnya Salsabila, Vio, Karina, Wildan, Elang, Rani yang telah membantu melaksanakan penelitian mengenai stabilisasi tanah menggunakan *bamboo chips*, serta memberikan bantuan, kerja sama, dan dukungan selama proses penelitian berlangsung.

7. Teman-teman angkatan 2022 Program Studi Teknik Sipil yang telah membantu dan memberikan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.
8. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman akademik, dan motivasi kepada penulis selama masa perkuliahan.
9. Seseorang dengan NPM 22035010035 yang telah banyak membantu penulis selama masa perkuliahan, baik dalam memberikan dukungan moral, emosional, maupun bantuan dalam berbagai kondisi selama proses penyusunan skripsi ini. Kehadirannya telah menjadi bagian penting yang membantu memudahkan perjalanan akademik penulis hingga dapat menyelesaikan perkuliahan ini.
10. Semua pihak yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan dan kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan penelitian ini. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang teknik sipil dan rekayasa geoteknik.

Surabaya, 21 Mei 2026

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Lokasi Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tanah	6
2.1.1. Pendahuluan.....	6
2.1.2. Berat Volume Tanah.....	6
2.1.3. Sistem Klasifikasi Tanah	7
2.1.4. Parameter Kuat Geser Mohr–Coulomb	10
2.1.5. Kekakuan Tanah (E dan ν).....	12
2.1.6. Permeabilitas Tanah.....	14
2.1.7. Konsolidasi Tanah	15
2.1.8. Kenaikan Kuat Geser Akibat Konsolidasi	17
2.2 Timbunan Jalan.....	18
2.2.1 Pengertian Timbunan Jalan.....	18
2.2.2 Permasalahan Timbunan di Atas Tanah Lunak.....	19
2.2.3 Mekanisme Keruntuhan Timbunan Jalan	20
2.3 Perbaikan dan Stabilisasi Tanah	21
2.3.1 Konsep Perbaikan Tanah	21
2.3.2 Metode Stabilisasi Tanah.....	22
2.3.3 Metode Pergantian Tanah	24

2.3.4 <i>Bamboo chips</i> sebagai Bahan Stabilisasi Tanah	25
2.4 Kriteria Stabilitas dan Kinerja Timbunan Jalan.....	26
2.4.1 Faktor Keamanan Stabilitas Timbunan.....	26
2.4.2 Kriteria Penurunan (<i>Settlement Criteria</i>) Timbunan Jalan	27
2.5 Metode Elemen Hingga	29
2.5.1 Konsep Metode Elemen Hingga (FEM)	29
2.5.2 Analisis Geoteknik Menggunakan Metode Elemen Hingga.....	29
2.5.3 Model Konstitutif Tanah.....	30
2.6 Penelitian Terdahulu	31
2.6.1 Penelitian Stabilisasi Tanah Menggunakan Bambu.....	31
2.6.2 Penelitian Stabilitas Timbunan	33
2.6.3 Perbedaan Penelitian Terdahulu	35
BAB III METODE PENELITIAN	37
3.1 Tinjauan Umum	37
3.2 Lokasi Penelitian.....	37
3.2.1 Lokasi Pengambilan Sampel Tanah.....	38
3.3 Bagan Alir Penelitian.....	39
3.4 Tahapan Penelitian.....	39
3.4.1 Tahap Studi Literatur	40
3.4.2 Tahap Pengumpulan Data	40
3.4.3 Tahap Pemodelan.....	52
3.4.4 Tahap Analisis pada Program Bantu	53
3.4.5 Tahap Pembahasan dan Kesimpulan	60
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	62
4.1 Analisis Data Primer dan Pengumpulan Sekunder	62
4.1.1 Pengolahan Data Properti Indeks Tanah Dasar	62
4.1.2 Pengolahan Data Mekanik Tanah	66
4.1.3 Pengolahan Data Konsolidasi (<i>Oedometer</i>).....	69
4.1.4 Parameter Data Tanah Timbunan dan Material Pengganti	76
4.1.5 Penentuan Beban Perkerasan dan Beban Lalu Lintas.....	80
4.2 Analisis Stabilitas Timbunan Menggunakan Program Perangkat Lunak	81
4.2.1 Geometri dan Stratigrafi Model.....	82

4.2.2 Parameter <i>Input</i> Material	82
4.2.3 <i>Boundary Condition</i> dan <i>Mesh</i>	83
4.2.4 <i>Staged Construction</i>	84
4.2.5 Titik Tinjau (<i>Monitoring Point</i>).....	85
4.3 Analisis Timbunan Pada Tanah Asli	86
4.3.1 Tahap Timbunan 1	86
4.3.2 Tahap Timbunan 2	88
4.3.3 Tahap Pembebanan	91
4.4 Analisis Dengan Bahan Stabilisator (<i>Bamboo chips</i>).....	93
4.4.1 Analisis Timbunan dengan Variasi BC 25%	93
4.4.2 Analisis Timbunan dengan Variasi BC 30%	100
4.4.3 Analisis Timbunan dengan Variasi BC 35%	106
4.5 Interpretasi Hasil Analisis (Komparasi Akhir)	112
4.5.1 Hasil Analisis <i>Safety Factor</i> (Angka Keamanan).....	112
4.5.2 Hasil Analisis Penurunan Konsolidasi.....	113
4.5.3 Variasi Optimum <i>Bamboo chips</i>	115
BAB V PENUTUP	116
5.1 Kesimpulan	116
5.2 Saran	117
DAFTAR PUSTAKA	119
Lampiran.....	122

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Titik pengambil sampel tanah	5
Gambar 2.1 Diagram Hubungan Berat dan Volume Tanah	6
Gambar 2.2 Diagram Plastisitas Tanah Berdasarkan Sistem USCS.	8
Gambar 2.3 Selubung Kegagalan Mohr–Coulomb pada Diagram Tegangan.....	11
Gambar 2.4 Skema Konstruksi Timbunan Jalan Secara Bertahap.....	18
Gambar 2.5 Pola Keruntuhan Timbunan Jalan Tanpa Perkuatan	20
Gambar 2.6 Pola Keruntuhan Timbunan Jalan dengan Perkuatan Matras Bambu ..	21
Gambar 2.7 Tampilan Mesh Generation	30
Gambar 3.1 Lokasi Pengambilan Sampel Tanah	38
Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian	39
Gambar 3.3 Detail Material Bamboo Chips (1) 5-10 mm, (2) 10-20 mm, and (3) 20-25	42
Gambar 3.4 Grafik Penentuan Nilai Cc	43
Gambar 3.5 grafik e–log σ'	44
Gambar 3.6 Grafik Hub. Akar waktu dan penurunan kumulatif.....	45
Gambar 3.7 Data N-SPT	50
Gambar 3.8 Desain Timbunan Badan Jalan	51
Gambar 3.9 Bentuk Timbunan dan letak Variasi	53
Gambar 3.10 Tampilan <i>Project Properties</i>	54
Gambar 3.11 Tampilan <i>Material Set – General dan Parameters</i>	55
Gambar 3.12 Pemodelan Geometri Timbunan.....	55
Gambar 3.13 Pemberian Material Tanah pada Pemodelan	56
Gambar 3.14 Input Pembebanan Merata.....	57
Gambar 3.15 Tampilan <i>Mesh</i>	57
Gambar 3.16 Penentuan Muka Air Tanah.....	58
Gambar 3.17 Pengaturan Consolidation Boundary.....	58
Gambar 3.18 Penambahan <i>Calculation Phases</i>	59
Gambar 3.19 Proses Calculation	59
Gambar 3.20 <i>Output</i> Hasil Analisis Perangkat Lunak	60
Gambar 3.21 <i>Output</i> Hasil <i>Safety Factor</i>	60

Gambar 4.1 <i>Bore Log</i> dan Stratigrafi Tanah	64
Gambar 4.2 Grafik Hubungan Tegangan-Regangan Pengujian UCS	66
Gambar 4.3 Grafik Peningkatan Nilai Kohesi	67
Gambar 4.4 Grafik Peningkatan Modulus Elastisitas	68
Gambar 4.5 Pengujian Konsolidasi Menggunakan Alat Oedometer	70
Gambar 4.6 Kurva Mencari t_{90} Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2026.....	70
Gambar 4.7 Grafik Hubungan Variasi <i>Bamboo chips</i> terhadap Nilai C_v	71
Gambar 4.8 Grafik e Log P	72
Gambar 4.9 Grafik Hubungan Variasi <i>Bamboo chips</i> terhadap Nilai C_c	72
Gambar 4.10 Grafik Hubungan Variasi <i>Bamboo chips</i> terhadap Permeabilitas	73
Gambar 4.11 Grafik Hubungan Variasi <i>Bamboo chips</i> terhadap e_0	74
Gambar 4.12 Grafik Hubungan Variasi <i>Bamboo chips</i> terhadap <i>Settlement</i>	75
Gambar 4.13 Grafik Hubungan Variasi <i>Bamboo chips</i> terhadap C_s	76
Gambar 4.14 Struktur Lapisan Perkerasan.....	80
Gambar 4.15 Geometri Timbunan dan Stratigrafi Tanah	82
Gambar 4.16 <i>Boundary Condition</i> perangkat lunak.....	83
Gambar 4.17 <i>Mesh</i> perangkat lunak.....	84
Gambar 4.18 Tahapan Analisis pada perangkat lunak	85
Gambar 4.19 Titik Tinjau pada Model perangkat lunak	86
Gambar 4.20 <i>Output Safety Factor</i> Tahap Timbunan 1 Tanah Asli	86
Gambar 4.21 Kurva <i>Safety Factor</i> Tahap Timbunan 1	87
Gambar 4.22 <i>Output Settlement</i> Tahap Timbunan 1 Tanah Asli	87
Gambar 4.23 Kurva <i>Settlement</i> Tahap Timbunan 1	88
Gambar 4.24 <i>Output Safety Factor</i> Tahap Timbunan 2 Tanah Asli	89
Gambar 4.25 Kurva <i>Safety Factor</i> Tahap Timbunan 2	89
Gambar 4.26 <i>Output Settlement</i> Tahap Timbunan 2 Tanah Asli	90
Gambar 4.27 Kurva <i>Settlement</i> Tahap Timbunan 2	90
Gambar 4.28 <i>Output Safety Factor</i> Tahap Pembebanan Tanah Asli	91
Gambar 4.29 Kurva <i>Safety Factor</i> Tahap Pembebanan	92
Gambar 4.30 <i>Output Settlement</i> Tahap Pembebanan Tanah Asli	92
Gambar 4.31 Kurva <i>Settlement</i> Tahap Pembebanan	93
Gambar 4.32 <i>Output Safety Factor</i> Tahap Timbunan 1 Variasi BC 25%.....	94

Gambar 4.33	<i>Kurva Safety Factor Tahap Timbunan 1 Variasi BC 25%</i>	94
Gambar 4.34	<i>Output Settlement Tahap Timbunan 1 Variasi BC 25%</i>	95
Gambar 4.35	<i>Kurva Settlement Tahap Timbunan 1 Variasi BC 25%</i>	95
Gambar 4.36	<i>Output Safety Factor Tahap Timbunan 2 Variasi BC 25%</i>	96
Gambar 4.37	<i>Kurva Safety Factor Tahap Timbunan 2 Variasi BC 25%</i>	96
Gambar 4.38	<i>Output Settlement Tahap Timbunan 2 Variasi BC 25%</i>	97
Gambar 4.39	<i>Kurva Settlement Tahap Timbunan 2 Variasi BC 25%</i>	97
Gambar 4.40	<i>Output Safety Factor Tahap Pembebanan Variasi BC 25%</i>	98
Gambar 4.41	<i>Kurva Safety Factor Tahap Pembebanan Variasi BC 25%</i>	98
Gambar 4.42	<i>Output Settlement Tahap Pembebanan Variasi BC 25%</i>	99
Gambar 4.43	<i>Kurva Settlement Tahap Pembebanan Variasi BC 25%</i>	99
Gambar 4.44	<i>Output Safety Factor Tahap Timbunan 1 Variasi BC 30%</i>	100
Gambar 4.45	<i>Kurva Safety Factor Tahap Timbunan 1 Variasi BC 30%</i>	100
Gambar 4.46	<i>Output Settlement Tahap Timbunan 1 Variasi BC 30%</i>	101
Gambar 4.47	<i>Kurva Settlement Tahap Timbunan 1 Variasi BC 30%</i>	101
Gambar 4.48	<i>Output Safety Factor Tahap Timbunan 2 Variasi BC 30%</i>	102
Gambar 4.49	<i>Kurva Safety Factor Tahap Timbunan 2 Variasi BC 30%</i>	102
Gambar 4.50	<i>Output Settlement Tahap Timbunan 2 Variasi BC 30%</i>	103
Gambar 4.51	<i>Kurva Settlement Tahap Timbunan 2 Variasi BC 30%</i>	103
Gambar 4.52	<i>Output Safety Factor Tahap Pembebanan Variasi BC 30%</i>	104
Gambar 4.53	<i>Kurva Safety Factor Tahap Pembebanan Variasi BC 30%</i>	104
Gambar 4.54	<i>Output Settlement Tahap Pembebanan Variasi BC 30%</i>	105
Gambar 4.55	<i>Kurva Settlement Tahap Pembebanan Variasi BC 30%</i>	105
Gambar 4.56	<i>Output Safety Factor Tahap Timbunan 1 Variasi BC 35%</i>	106
Gambar 4.57	<i>Kurva Safety Factor Tahap Timbunan 1 Variasi BC 35%</i>	106
Gambar 4.58	<i>Output Settlement Tahap Timbunan 1 Variasi BC 35%</i>	107
Gambar 4.59	<i>Kurva Settlement Tahap Timbunan 1 Variasi BC 35%</i>	107
Gambar 4.60	<i>Output Safety Factor Tahap Timbunan 2 Variasi BC 35%</i>	108
Gambar 4.61	<i>Kurva Safety Factor Tahap Timbunan 2 Variasi BC 35%</i>	108
Gambar 4.62	<i>Output Settlement Tahap Timbunan 2 Variasi BC 35%</i>	109
Gambar 4.63	<i>Kurva Settlement Tahap Timbunan 2 Variasi BC 35%</i>	109
Gambar 4.64	<i>Output Safety Factor Tahap Pembebanan Variasi BC 35%</i>	110

Gambar 4.65 Kurva <i>Safety Factor</i> Tahap Pembebanan Variasi BC 35%.....	110
Gambar 4.66 <i>Output Settlement</i> Tahap Pembebanan Variasi BC 35%.....	111
Gambar 4.67 Kurva <i>Settlement</i> Tahap Pembebanan Variasi BC 35%.....	111
Gambar 4.68 Grafik Perbandingan <i>Safety Factor</i>	113
Gambar 4.69 Grafik Perbandingan <i>Settlement</i>	114

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kisaran Berat Volume Tanah.....	7
Tabel 2.2 Klasifikasi Tanah Berdasarkan Sistem USCS	9
Tabel 2.3 Klasifikasi Tanah Halus Menurut Sistem AASHTO.	10
Tabel 2.4 Korelasi Permeabilitas	15
Tabel 2.5 Klasifikasi Nilai <i>Compression Index</i> (Cc)	16
Tabel 2.6 Nilai Tipikal Cc pada Tanah Lempung Tak Terganggu	16
Tabel 2.7 Klasifikasi Kompresibilitas Berdasarkan Rasio.....	17
Tabel 2.8 Alasan Umum Penggantian Total dan Sebagian Tanah Lunak.....	24
Tabel 2.9 Faktor Keamanan Minimum Stabilitas Timbunan.....	27
Tabel 2.10 Batas Penurunan Timbunan Jalan	28
Tabel 3.1 Parameter Beban Lalu Lintas	51
Tabel 3.2 Variasi Penambahan bahan stabilisasi pada Pemodelan Perangkat lunak	53
Tabel 4.1 Data Properti Indeks Tanah Dasar	63
Tabel 4.2 Data <i>Atterberg Limit</i> Tanah Dasar	63
Tabel 4.3 Data Parameter Mekanik dan N-SPT Tanah Dasar	63
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Sifat Fisis Tanah Campuran <i>Bamboo chips</i>	65
Tabel 4.5 Hasil Pengujian UCS pada Variasi	66
Tabel 4.6 Nilai Kohesi Tanah	67
Tabel 4.7 Nilai Modulus Elastisitas Tanah	68
Tabel 4.8 Parameter Hasil Pengujian Konsolidasi	69
Tabel 4.9 Parameter Tanah Dasar dan Campuran <i>Bamboo chips</i>	77
Tabel 4.10 Parameter Input Material Perangkat Lunak	83
Tabel 4.11 Rekapitulasi Hasil Safety Factor	112
Tabel 4.12 Rekapitulasi Hasil <i>Settlement</i>	114

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Perhitungan Dial Tanah Asli	122
Lampiran 2. Grafik t90 Beban 0,5 Kg Tanah Asli.....	122
Lampiran 3. Grafik t90 Beban 1 Kg Tanah Asli.....	123
Lampiran 4. Grafik t90 Beban 2 Kg Tanah Asli.....	123
Lampiran 5. Grafik t90 Beban 4 Kg Tanah Asli.....	123
Lampiran 6. Grafik t90 Beban 8 Kg Tanah Asli.....	124
Lampiran 7. Grafik t90 Beban 2 Kg Tanah Asli.....	124
Lampiran 8. Grafik t90 Beban 0.5 Kg Tanah Asli.....	124
Lampiran 9. Grafik e log p Tanah Asli	125
Lampiran 10 Tabel Perhitungan Dial Variasi BC25.....	125
Lampiran 11 Grafik t90 Beban 0,5 Kg Variasi BC25	126
Lampiran 12. Grafik t90 Beban 1 Kg Variasi BC25	126
Lampiran 13. Grafik t90 Beban 2 Kg Variasi BC25	127
Lampiran 14. Grafik t90 Beban 4 Kg Variasi BC25	127
Lampiran 15. Grafik t90 Beban 8 Kg Variasi BC25	127
Lampiran 16. Grafik t90 Beban 2 Kg Variasi BC25	128
Lampiran 17. Grafik t90 Beban 0.5 Kg Variasi BC25	128
Lampiran 18. Grafik e log p Variasi BC25.....	129
Lampiran 19. Tabel Perhitungan Dial Variasi BC30.....	129
Lampiran 20. Grafik t90 Beban 0,5 Kg Variasi BC30	130
Lampiran 21. Grafik t90 Beban 1 Kg Variasi BC30	130
Lampiran 22. Grafik t90 Beban 2 Kg Variasi BC30	130
Lampiran 23. Grafik t90 Beban 4 Kg Variasi BC30	131
Lampiran 24. Grafik t90 Beban 8 Kg Variasi BC30	131
Lampiran 25. Grafik t90 Beban 2 Kg Variasi BC30	131
Lampiran 26. Grafik t90 Beban 0.5 Kg Variasi BC30	132
Lampiran 27. Grafik e log p Variasi BC30.....	132
Lampiran 28. Tabel Perhitungan Dial Variasi BC35.....	132

Lampiran 29. Grafik t90 Beban 0,5 Kg Variasi BC35	133
Lampiran 30. Grafik t90 Beban 1 Kg Variasi BC35	134
Lampiran 31. Grafik t90 Beban 2 Kg Variasi BC35	134
Lampiran 32. Grafik t90 Beban 4 Kg Variasi BC35	134
Lampiran 33. Grafik t90 Beban 8 Kg Variasi BC35	135
Lampiran 34. Grafik t90 Beban 2 Kg Variasi BC35	135
Lampiran 35. Grafik t90 Beban 0.5 Kg Variasi BC35	135
Lampiran 36. Grafik e log p Variasi BC35.....	136