

**ANALISIS STABILITAS LERENG DENGAN PERKUATAN
SOIL NAILING DENGAN VARIASI BEBAN GEMPA PADA
PROYEK JALAN LINTAS SELATAN LOT 1A STA 4+550**

TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Persyaratan dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Sipil (S-1)**



Disusun Oleh:

**ANI SEFRINA
21035010012**

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

2025

**ANALISIS STABILITAS LERENG DENGAN PERKUATAN
SOIL NAILING DENGAN VARIASI BEBAN GEMPA PADA
PROYEK JALAN LINTAS SELATAN LOT 1A STA 4+550**

TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Persyaratan dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Sipil (S-1)**



Disusun Oleh:

ANI SEFRINA
21035010012

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

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**ANALISIS STABILITAS LERENG DENGAN PERKUATAN
SOIL NAILING DENGAN VARIASI BEBAN GEMPA PADA
PROYEK JALAN LINTAS SELATAN LOT 1A STA 4+550**

Disusun Oleh:

ANI SEFRINA
21035010012

**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 Rabu, 28 Mei 2025**

Pembimbing:

1. Pembimbing Utama



Dian Purnamawati Solin, S.T., M.Sc.
NIP. 19890304 201903 2 01 7

Tim Penguji:

1. Penguji 1



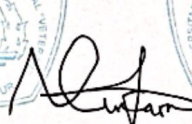
Dr. Yerry Kahaditu Firmansyah, S.T., M.T.
NIP. 20119860129207

2. Pembimbing Pendamping



Himatul Farichah, S.T., M.Sc.
NIP. 19931226 202012 2 013

2. Penguji 2



Dr. Ir. Minarni Nur Trilita, M.T.
NIP. 19690208 199403 2 001

3. Penguji 3



Bagas Arvaseta, S.T., M.S.
NIP. 19931225 202203 1 00 6

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Sains**



Prof. Dr. Dra. Jarivah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**ANALISIS STABILITAS LERENG DENGAN PERKUATAN
SOIL NAILING DENGAN VARIASI BEBAN GEMPA PADA
PROYEK JALAN LINTAS SELATAN LOT 1A STA 4+550**

Disusun Oleh:

ANI SEFRINA
21035010012

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 Rabu, 28 Mei 2025**

Dosen Pembimbing Utama



Dian Purnamawati Solin, S.T., M.Sc.
NIP. 19890304 201903 2 01 7

Dosen Pembimbing Pendamping



Himatul Farichah, S.T., M.Sc.
NIP. 19931226 202012 2 013

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Sains**



Prof. Dr. Dra. Jarivah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ani Sefrina
NPM : 21035010012
Fakultas / Program Studi : Teknik dan Sains / Teknik Sipil
Judul Skripsi / Tugas Akhir : Analisis Stabilitas Lereng Dengan Perkuatan *Soil Nailing* Dengan Variasi Beban Gempa Pada Proyek Jalan Lintas Selatan LOT 1A STA 4+550

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 16 Juni 2025

Yang Membuat Pernyataan



Ani Sefrina

NPM. 21035010012

**ANALISIS STABILITAS LERENG DENGAN PERKUATAN
SOIL NAILING DENGAN VARIASI BEBAN GEMPA PADA
PROYEK JALAN LINTAS SELATAN LOT 1A STA 4+550**

Oleh:

**Ani Sefrina
21035010012**

ABSTRAK

Salah satu wilayah yang rentan terhadap gempa bumi adalah pesisir selatan Jawa, termasuk Kabupaten Tulungagung yang berada di jalur subduksi aktif. Di kawasan ini, pemerintah membangun Proyek Strategis Nasional Jalan Lintas Selatan (JLS), salah satunya segmen JLS Lot 1A. Penyelidikan tanah di STA 4+550 menunjukkan dominasi tanah lunak, yang memiliki daya dukung rendah dan rentan mengalami deformasi. Mengingat kondisi tersebut berisiko menyebabkan ketidakstabilan lereng, digunakan metode *soil nailing* sebagai solusi perkuatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat keamanan stabilitas lereng yang diperkuat dengan *soil nailing* dengan mempertimbangkan variasi beban gempa. Simulasi dilakukan dengan menerapkan tiga nilai *Peak Ground Acceleration* (PGA) yang berbeda, yaitu 0,3g; 0,4g; dan 0,5g. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan desain perencanaan *soil nailing* yang mampu menahan dari berbagai intensitas gempa terhadap kestabilan lereng. Hasil analisis menunjukkan bahwa lereng eksisting dengan perkuatan *soil nailing* memiliki faktor keamanan (SF) sebesar 1,782 berdasarkan perhitungan manual dan 1,506 menurut hasil simulasi Plaxis, kedua nilai tersebut memenuhi persyaratan SNI 8460:2017 yang mensyaratkan $SF > 1,5$. Desain *soil nailing* yang digunakan memiliki parameter panjang 6 meter, sudut kemiringan 10° , diameter nail 32 mm, serta jarak antar nail horizontal dan vertikal sebesar 1,5 meter. Desain ini terbukti mampu menahan beban gempa dengan percepatan tanah sebesar 0,3g dan 0,4g, dengan nilai SF masing-masing 1,467 dan 1,156, yang juga memenuhi syarat SNI untuk analisis pseudostatik ($SF > 1,1$). Namun, untuk beban gempa yang lebih besar yaitu 0,5g, diperlukan penyesuaian desain *soil nailing* dengan parameter baru berupa panjang nail 8 meter, sudut 10° , diameter nail 43 mm, dan jarak antar nail 1 meter, yang menghasilkan nilai SF sebesar 1,347. Hasil ini mengindikasikan bahwa desain *soil nailing* eksisting cukup andal untuk menahan gempa hingga 0,4g, sementara kondisi gempa 0,5g memerlukan penambahan kapasitas struktural melalui perubahan dimensi dan konfigurasi nail bar.

Kata Kunci: Stabilitas Lereng, *Soil Nailing*, Beban Gempa, Faktor Keamanan, *Plaxis 2D*

**SLOPE STABILITY ANALYSIS WITH REINFORCEMENT
SOIL NAILING WITH VARIATION OF EARTHQUAKE LOAD ON
JALAN LINTAS SELATAN PROJECT LOT 1A STA 4+550**

By:

**Ani Sefrina
21035010012**

ABSTRACT

One of the areas vulnerable to earthquakes is the southern coast of Java, including Tulungagung Regency which is located on an active subduction line. In this area, the government built the National Strategic Project of Jalan Lintas Selatan (JLS), one of which is the JLS Lot 1A segment. The soil investigation at STA 4+550 showed the dominance of soft soil, which has a low bearing capacity and is prone to deformation. Given the risk of slope instability, the soil nailing method was used as a reinforcement solution. This study aims to evaluate the safety level of slope stability reinforced with soil nailing by considering variations in earthquake loads. Simulations were conducted by applying three different Peak Ground Acceleration (PGA) values, namely 0.3g; 0.4g; and 0.5g. The main objective of this research is to produce a soil nailing planning design that can withstand various earthquake intensities on slope stability. The analysis shows that the existing slope with soil nailing reinforcement has a factor of safety (SF) of 1.782 based on manual calculation and 1.506 according to Plaxis simulation results, both values meet the requirements of SNI 8460:2017 which requires $SF > 1.5$. The soil nailing design used has parameters of 6 meters in length, 10° tilt angle, 32 mm nail diameter, and 1.5 meters distance between horizontal and vertical nails. This design proved capable of withstanding earthquake loads with ground accelerations of 0.3g and 0.4g, with SF values of 1.467 and 1.156, respectively, which also met the SNI requirements for pseudostatic analysis ($SF > 1.1$). However, for a larger earthquake load of 0.5g, it was necessary to adjust the soil nailing design with new parameters of 8 meters nail length, 10° angle, 43 mm nail diameter, and 1 meter nail spacing, which resulted in an SF value of 1.347. These results indicate that the existing soil nailing design is reliable enough to resist earthquakes up to 0.4g, while the 0.5g earthquake condition requires additional structural capacity through changes in nail bar dimensions and configuration.

Keywords: *Slope Stability, Soil Nailing, Earthquake Load, Safety Factor, Plaxis 2D*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul "Analisis Stabilitas Lereng dengan Perkuatan *Soil Nailing* dengan Variasi Beban Gempa pada Proyek Jalan Lintas Selatan Lot 1A STA 4+550". Tugas akhir 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. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak, sehingga penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir Akhmad Fauzi, MMT., IPU., selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur,
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 Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
4. Ibu Dian Purnamawati Solin, S.T., Msc. selaku Dosen Penasehat Akademik serta Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan, serta dedikasi waktu dan perhatian selama proses penyusunan Tugas Akhir,
5. Ibu Himatul Farichah, S.T., Msc. selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan selama proses penyusunan Tugas Akhir,
6. Bapak Dr. Yerry Kahaditu Firmansyah, S.T., M.T. selaku Dosen yang telah memberi arahan dan masukan selama penyusunan Tugas Akhir.
7. Cinta pertama dan panutan, yakni kedua orang tua. Terima kasih atas segala pengorbanan dan tulus kasih yang diberikan. Serta senantiasa memberikan nasehat, motivasi, dan memberikan yang terbaik dan tak kenal lelah mendoakan serta memberikan perhatian dan dukungan hingga penulis mampu menyelesaikan studinya. Semoga bapak dan ibu sehat, panjang umur dan bahagia selalu.
8. Arya Galih Ramadhan, kekasih penulis yang sangat penting kehadirannya dari awal masa perkuliahan hingga penulis menyelesaikan studi. Terima kasih telah berkontribusi banyak selama masa perkuliahan, baik tenaga, waktu, maupun materi. Telah menjadi rumah dan pendamping dalam segala hal, termasuk dalam membangun mimpi bersama dengan mendirikan dan mengembangkan bisnis yang telah dirintis bersama. Semua

pengalaman itu menjadi bagian penting dalam perjalanan hidup dan pencapaian penulis hingga saat ini. Semoga Allah memberi keberkahan dalam segala hal yang kami lalui.

9. Rekan-rekan mahasiswa terutama dari Program Studi Teknik Sipil UPN 'Veteran' Jawa Timur atas dukungan dan kerjasamanya.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu memberikan pemikiran demi kelancaran dan keberhasilan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Akhir kata, penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya.

Surabaya, Februari 2025

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
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 Lokasi Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.2 Gempa Bumi	5
2.2.1 <i>Peak Ground Acceleration</i> (PGA)	6
2.2.2 <i>Pseudostatic</i>	6
2.3 Tanah.....	7
2.3.1 Klasifikasi Tanah.....	7
2.3.2 Penyelidikan Tanah di Lapangan	9
2.3.3 Korelasi Hasil Pengujian Lapangan Terhadap Parameter Tanah	11
2.4 Lereng	14
2.4.1 Stabilitas Lereng	15
2.4.2 Faktor Keamanan Lereng.....	16
2.4.3 Alternatif Perbaikan Stabilitas Lereng.....	17
2.5 <i>Soil Nailing</i>	18
2.5.1 Komponen <i>Soil Nailing</i>	19

2.5.2	Persyaratan Komponen Dinding <i>Soil Nailing</i>	21
2.5.3	Prosedur Pemasangan Konstruksi <i>Soil Nailing</i>	21
2.5.4	Kelebihan dan Kekurangan <i>Soil Nailing</i>	24
2.5.5	Analisis Stabilitas <i>Soil Nailing</i>	24
2.6	Program Bantu <i>Plaxis</i>	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		26
3.1	Diagram Alir	26
3.2	Studi Literatur	27
3.3	Pengumpulan Data Sekunder	27
3.4	Analisis Data Tanah	31
3.5	Analisis Stabilitas Lereng dengan Perkuatan <i>Soil Nailing</i>	33
3.5.1	Analisis Stabilitas Eksternal	33
3.5.2	Analisis Stabilitas Internal	38
3.6	Analisis Stabilitas Lereng dengan Perkuatan <i>Soil Nailing</i> dengan Variasi Beban Gempa	40
3.7	Analisis Stabilitas Lereng Menggunakan Program Bantu	43
3.8	Hasil dan Pembahasan	44
BAB IV PEMBAHASAN		45
4.1	Analisis Data SPT	45
4.1.1	Koreksi terhadap Prosedur Lapangan	45
4.1.2	Koreksi terhadap Tekanan <i>Overburden</i>	46
4.1.3	Korelasi terhadap Parameter Tanah	48
4.2	Analisis Stabilitas Lereng Dengan <i>Soil Nailing</i> Menggunakan Perhitungan Manual	49
4.2.1	Analisis Stabilitas Eksternal	51
4.2.2	Analisis Stabilitas Internal	58
4.2.3	Rekapitulasi Nilai Faktor Keamanan Menggunakan Perhitungan Manual.....	61
4.3	Analisis Stabilitas Lereng Dengan <i>Soil Nailing</i> Menggunakan Program <i>Plaxis</i>	62

4.3.1	Input Data Tanah.....	62
4.3.2	Input Material Struktur	64
4.3.3	Input Geometri <i>Cross Section</i>	65
4.3.4	<i>Mesh</i>	66
4.3.5	<i>Stage Construction</i>	67
4.3.6	Titik Nodal	68
4.3.7	<i>Calculation</i>	68
4.4	Analisis Stabilitas Lereng Dengan Perkuatan <i>Soil Nailing</i> Dengan Variasi Beban Gempa	71
4.4.1	Beban Gempa 0,3 g.....	72
4.4.2	Beban Gempa 0,4 g.....	73
4.4.3	Beban Gempa 0,5 g.....	75
4.5	Penyesuaian Desain <i>Soil Nailing</i> terhadap Beban Gempa 0,5g.....	76
4.5.1	Analisis Stabilitas Lereng Dengan Penyesuaian Desain <i>Soil Nailing</i> Menggunakan <i>Plaxis</i>	77
4.5.2	Analisis Stabilitas Lereng Dengan Penyesuaian Desain <i>Soil Nailing</i> Dengan Beban Gempa Menggunakan <i>Plaxis</i>	82
4.6	Interpretasi Hasil Analisis	84
BAB V PENUTUP.....		86
5.1	Kesimpulan	86
5.2	Saran	86
DAFTAR PUSTAKA		88
LAMPIRAN.....		91

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sistem Klasifikasi <i>Unified</i>	8
Tabel 2.2 Korelasi Nilai N-SPT dengan γ dan ϕ	11
Tabel 2.3 Nilai Tipikal c' dan Φ'	11
Tabel 2.4 Korelasi Nilai N-SPT dengan C_u	12
Tabel 2.5 Korelasi Nilai N-SPT dengan Kohesi untuk Tanah Kohesif	12
Tabel 2.6 Nilai Sudut Geser (ϕ)	12
Tabel 2.7 Nilai Poisson's Ratio dengan Berbagai Jenis Tanah	12
Tabel 2.8 Korelasi N-SPT dengan γ_{sat}	12
Tabel 2.9 Nilai Modulus Elastisitas (E) Berbagai Jenis Tanah	13
Tabel 2.10 Korelasi Jenis Tanah dengan Nilai Angka Pori, Kadar Air Tanah,	13
Tabel 2.11 Korelasi Jenis Tanah dengan Koefisien Permeabilitas Tanah	13
Tabel 2.12 Beban lalu lintas untuk analisis stabilitas (DPU, 2011) dan beban di luar jalan ..	16
Tabel 2.13 Nilai Faktor Keamanan untuk lereng tanah	16
Tabel 2.14 Properti Batang Baja Ulir <i>Soil Nailing</i>	19
Tabel 2.15 Nilai Angka Keamanan perkuatan <i>Soil Nailing</i>	25
Tabel 3.1 Koreksi Nilai N-SPT untuk Prosedur Lapangan	31
Tabel 3.2 Harga Perkiraan Modulus Reaksi Lateral Tanah (ks)	36
Tabel 3.3 <i>Ultimate Bond Strength Nail Bar</i>	37
Tabel 3.4 Klasifikasi <i>site</i> didasarkan atas korelasi	41
Tabel 3.5 Faktor Amplifikasi untuk PGA (F_{PGA})	42
Tabel 4.1 Rekapitulasi Perhitungan Koreksi N-SPT Terhadap Prosedur Lapangan	46
Tabel 4.2 Rekapitulasi hasil perhitungan koreksi nilai N-SPT	47
Tabel 4.3 Korelasi Data SPT dengan Parameter Tanah	48
Tabel 4.4 Parameter Tanah Eksisting Berdasarkan N-SPT Rata – Rata	48
Tabel 4.5 Data <i>Soil Nailing</i> untuk Perhitungan Manual	50
Tabel 4.6 Nilai Koefisien C_1 , C_2 , dan C_3	52
Tabel 4.7 Perhitungan Manual Panjang L_e	54
Tabel 4.8 Perhitungan Manual L_e , T , dan V	55
Tabel 4.9 Data-Data Perhitungan Kuat Tarik dan Putus Tulangan	58
Tabel 4.10 Rekapitulasi Nilai Faktor Keamanan Untuk Putus dan Cabut Tulangan	61
Tabel 4.11 Rekapitulasi Nilai Faktor Keamanan <i>Soil Nailing</i> Menggunakan Perhitungan Manual	62

Tabel 4.12 Data Parameter Tanah Lapisan 1	63
Tabel 4.13 Data Parameter Tanah Lapisan 2	63
Tabel 4.14 Data Parameter <i>Embedded Beams</i>	65
Tabel 4.15 Perhitungan Koefisien Seismik Horizontal	72
Tabel 4.16 Rekapitulasi Nilai Faktor Keamanan Stabilitas Lereng Dengan Variasi Beban Gempa	76
Tabel 4.17 Data Parameter Penyesuain Desain <i>Soil Nailing</i>	76
Tabel 4.18 Rekapitulasi Panjang Li untuk penyesuaian Desain <i>Soil Nailing</i>	79
Tabel 4.19 Data Parameter <i>Embedded Beams</i> Penyesuain Desain <i>Soil Nailing</i>	80
Tabel 4.21 Rekapitulasi Desain Perkuatan <i>Soil Nailing</i>	84
Tabel 4.20 Rekapitulasi Nilai Faktor Keamanan Pada Kondisi Tanpa Beban Gempa dan Variasi Beban Gempa	85
Tabel L.1 Rekapitulasi Nilai SF Percobaan Penyesuain Desain <i>Soil Nailing</i>	101

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Lokasi Proyek Pembangunan Jalan Lintas Selatan Lot 1A	3
Gambar 2.1 PGA. Gempa maksimum yang dipertimbangkan	6
Gambar 2.2 Skema Urutan Uji Penetrasi Standar (SPT).....	11
Gambar 2.3 Rincian <i>Soil Nailing</i>	19
Gambar 2.4 Pola Pemasangan Nail Bar: a) pola segi empat, b) pola segitiga	20
Gambar 2.5 Tahapan Konstruksi Dinding <i>Soil Nailing</i>	22
Gambar 3.1 Diagram Alir (<i>Flow Chart</i>).....	26
Gambar 3.2 <i>Cross Section</i> STA 4+550	27
Gambar 3.3 Data Pengujian SPT.....	28
Gambar 3.4 Uji Laboratorium Tanah Timbunan STA 5+925	29
Gambar 3.5 Uji Geser Pada Tanah Timbunan STA 5+925	29
Gambar 3.6 <i>Shop Drawing Soil Nailing</i>	30
Gambar 3.7 Detail <i>Shop Drawing Soil Nailing</i>	30
Gambar 3.8 Gaya-gaya yang bekerja dalam Metode Baji (<i>wedge</i>).....	33
Gambar 3.9 Koefisien C_1 , C_2 , dan C_3	35
Gambar 3.10 Stabilitas Terhadap Penggeseran	37
Gambar 3.11 Gaya yang bekerja pada Analisis Putus Tulangan	38
Gambar 3.12 Keruntuhan Cabut Tulangan.....	39
Gambar 3.13 Peta Gempa Pulau Jawa Berdasarkan Parameter PGA	42
Gambar 3.14 Spektrum Respon Desain Kota Surabaya	43
Gambar 3.15 Spektrum Respon Desain Kota Tulungagung.....	43
Gambar 3.16 Spektrum Respon Desain Kota Yogyakarta.....	43
Gambar 4.1 Pemodelan Lereng Kondisi Eksisting	50
Gambar 4.2 Pemodelan Lereng Kondisi Eksisting	50
Gambar 4.3 Bidang longsor kritis	51
Gambar 4.4 Menghitung Panjang L_e	54
Gambar 4.5 Pemodelan Lereng Untuk Putus dan Cabut Tulangan	58
Gambar 4.6 Pemodelan Lereng Eksisting STA 4+550	66
Gambar 4.7 Output <i>Mesh</i>	67
Gambar 4.8 Fase pada Tahap <i>Stage Construction</i>	68
Gambar 4.9 Titik Tinjau Nodal.....	68
Gambar 4.10 Arah Distribusi Deformasi pada Pemodelan Lereng Kondisi Eksisting.....	69

Gambar 4.11 Deformasi Pada Puncak Lereng STA 4+550	69
Gambar 4.12 Hasil Perhitungan Plaxis Pemodelan Lereng Kondisi Eksisting	70
Gambar 4.13 Input Koefisien Seismik Horizontal	72
Gambar 4.14 Arah Distribusi Deformasi pada Pemodelan Lereng	72
Gambar 4.15 Hasil Perhitungan Plaxis Pemodelan Lereng Dengan Beban Gempa 0,3g	73
Gambar 4.16 Arah Distribusi Deformasi pada Pemodelan Lereng Dengan Penyesuain Desain Soil Nailing Pada Beban Gempa 0,4g.....	74
Gambar 4.17 Hasil Perhitungan Plaxis Pemodelan Lereng Dengan Beban Gempa 0,4g	74
Gambar 4.18 Hasil Perhitungan Plaxis Pemodelan Lereng Dengan Beban Gempa 0,4g	75
Gambar 4.19 Pemodelan Lereng Dengan Penyesuain Desain <i>Soil Nailing</i>	77
Gambar 4.20 Detail Pemodelan Lereng Dengan Penyesuain Desain <i>Soil Nailing</i>	77
Gambar 4.21 Pemodelan Lereng Dengan Penyesuaian <i>Soil Nailing</i> pada <i>Plaxis</i>	78
Gambar 4.22 Mengukur Panjang Li untuk Penyesuaian Desain Soil Nailing	78
Gambar 4.23 Arah Distribusi Deformasi pada Pemodelan Lereng Dengan Penyesuain Desain Soil Nailing	81
Gambar 4.24 Hasil Perhitungan <i>Plaxis</i> Pemodelan Lereng Dengan Penyesuain Desain Soil Nailing.....	81
Gambar 4.25 Deformasi Pada Puncak Lereng STA 4+550 Dengan Penyesuain Desain <i>Soil Nailing</i>	82
Gambar 4.26 Arah Distribusi Deformasi pada Pemodelan Lereng Dengan Penyesuain Desain Soil Nailing Pada Beban Gempa 0,5g	83
Gambar 4.27 Hasil Perhitungan <i>Plaxis</i> Pemodelan Lereng Dengan Penyesuain Desain Soil Nailing Pada Beban Gempa 0,5g	83
Gambar L.1 Data Uji <i>Bore Log</i> STA 4+550.....	92