

**ANALISIS STABILITAS LERENG DENGAN VARIASI
KEMIRINGAN MENGGUNAKAN PERKUATAN *SHOTCRETE*
DAN *SOIL NAILING* PADA PROYEK JALAN TOL
PROBOLINGGO – BANYUWANGI PAKET 3**

TUGAS AKHIR

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



Oleh:

IFTHAR RAMADHANA WAHYUDI

21035010045

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR

2025

**ANALISIS STABILITAS LERENG DENGAN VARIASI
KEMIRINGAN MENGGUNAKAN PERKUATAN *SHOTCRETE*
DAN *SOIL NAILING* PADA PROYEK JALAN TOL
PROBOLINGGO – BANYUWANGI PAKET 3**

TUGAS AKHIR

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



Oleh:

IFTHAR RAMADHANA WAHYUDI

21035010045

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

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR

2025

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**ANALISIS STABILITAS LERENG DENGAN VARIASI KEMIRINGAN
MENGUNAKAN PERKUATAN *SHOTCRETE* DAN *SOIL NAILING* PADA
PROYEK JALAN TOL PROBOLINGGO – BANYUWANGI PAKET 3**

Disusun oleh:

IFTHAR RAMADHANA WAHYUDI
NPM. 21035010045

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 Selasa, 09 September 2025

Dosen Pembimbing:
Dosen Pembimbing Utama

Dr. Yerry Kahaditu F. ST., MT., A.md HATTI.
NIP. 20119860129207

Dosen Pembimbing Pendamping

Bagas Aryaseta, S.T., M.S.
NIP. 19931226 202012 2 01 3

Tim Penguji:
1. Penguji I

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

2. Penguji II

Himatul Farichah, S.T., M.Sc.
NIP. 19931226 202012 2 01 3

3. Penguji III

Nia Dwi Ruspitasari, S.T., M.T.
NIP. 21219881011307

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Sains

Prof. Dr. Dra. Jarivah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2001

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**ANALISIS STABILITAS LERENG DENGAN VARIASI KEMIRINGAN
MENGUNAKAN PERKUATAN *SHOTCRETE* DAN *SOIL NAILING* PADA
PROYEK JALAN TOL PROBOLINGGO – BANYUWANGI PAKET 3**

Disusun oleh:

IFTHAR RAMADHANA WAHYUDI
NPM. 21035010045

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, 09 September 2025

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Pendamping


Dr. Yerry Kahaditu F. ST., MT., A.md
HATTI
NIP. 20119860129207


Bagas Arvaseta, S.T., M.S.
NIP. 19931226 202012 2 01 3

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Sains


Prof. Dr. Dra. Jariyah, M. P.
NIP. 19650403 199103 2001

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ifthar Ramadhana Wahyudi
NPM : 21035010045
Fakultas / Program Studi : Teknik / Teknik Sipil
Judul Skripsi / Tugas Akhir : Analisis Stabilitas Lereng Dengan Variasi Kemiringan Menggunakan Perkuatan *Shotcrete* dan *Soil Nailing* Pada Proyek Jalan Tol Probolinggo – Banyuwangi Paket 3

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, 09 September 2025

Yang Membuat Pernyataan



Ifthar Ramadhana Wahyudi

NPM. 21035010045

**ANALISIS STABILITAS LERENG DENGAN VARIASI KEMIRINGAN
MENGUNAKAN PERKUATAN *SHOTCRETE* DAN *SOIL NAILING* PADA
PROYEK JALAN TOL PROBOLINGGO – BANYUWANGI PAKET 3**

Oleh:

IFTHAR RAMADHANA WAHYUDI

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Indonesia

[\(iftharramadhanawahyudi15@gmail.com\)](mailto:iftharramadhanawahyudi15@gmail.com)

ABSTRAK

Salah satu tantangan dalam pembangunan Jalan Tol Probolinggo–Banyuwangi Paket 3 adalah trase jalan yang melintasi perbukitan sehingga memerlukan galian, sementara keterbatasan pembebasan lahan pada beberapa titik berpotensi menghambat konstruksi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan analisis stabilitas lereng dengan variasi kemiringan 45°, 55°, 65°, dan 75°, serta penerapan perkuatan *soil nailing* dan *shotcrete*. Analisis stabilitas lereng menggunakan metode *Bishop Simplified* secara manual dan perangkat lunak *GeoStudio* serta *Geo5* dengan memperhitungkan kondisi statis, beban alat berat, dan gempa melalui analisis *pseudostatik* ($k_h = 0,141$). Data yang digunakan pada penelitian ini meliputi data *SPT*, *cross section*, koefisien gempa horizontal, beban excavator, dan data material *shotcrete*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lereng eksisting 45° memiliki SF 1,692 dan masih stabil. Peningkatan kemiringan menurunkan nilai SF menjadi 1,486 pada 55°, 1,249 pada 65°, dan 1,07 pada 75°, di mana kemiringan terakhir sudah mendekati kondisi tidak stabil. Perkuatan *soil nailing* meningkatkan stabilitas dengan SF 1,53, sedangkan kombinasi *soil nailing* dan *shotcrete* memberikan nilai SF 1,53, keduanya memenuhi kriteria SNI 8460:2017. Dari sisi efisiensi, desain lereng curam mampu mengurangi kebutuhan lahan hingga 27,64 m pada kemiringan 75°. Hasil ini menunjukkan bahwa *soil nailing* dengan proteksi *shotcrete* efektif untuk meningkatkan keamanan lereng sekaligus mendukung efisiensi lahan pada proyek infrastruktur sejenis.

Kata Kunci: Stabilitas Lereng, Soil Nailing, Shotcrete, Bishop Simplified, Geo5

***SLOPE STABILITY ANALYSIS WITH SLOPE VARIATIONS USING SHOTCRETE
AND SOIL NAILING REINFORCEMENT ON THE PROBOLINGGO -
BANYUWANGI TOLL ROAD PACKAGE 3 PROJECT***

By:

IFTHAR RAMADHANA WAHYUDI

Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering and Science

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Indonesia

iftharramadhanawahyudi15@gmail.com

ABSTRACT

One of the challenges in the construction of the Probolinggo–Banyuwangi Toll Road Package 3 is that the alignment passes through hilly terrain, requiring excavation, while limited land acquisition at several points has the potential to hinder construction. The purpose of this study is to analyze slope stability with slope variations of 45°, 55°, 65°, and 75°, as well as the application of soil nailing and shotcrete reinforcement. The slope stability analysis was carried out using the Bishop Simplified method manually and with GeoStudio and Geo5 software, considering static conditions, heavy equipment loads, and earthquake loading through pseudostatic analysis ($kh = 0.141$). The data used in this study include SPT results, cross-sections, horizontal seismic coefficient, excavator load, and shotcrete material properties. The results show that the existing 45° slope has a safety factor (SF) of 1.692 and remains stable. Increasing the slope steepness reduces the SF to 1.486 at 55°, 1.249 at 65°, and 1.07 at 75°, with the latter approaching unstable conditions. Soil nailing reinforcement improves stability with an SF of 1.53, while the combination of soil nailing and shotcrete also results in an SF of 1.53, both meeting the SNI 8460:2017 criteria. From an efficiency perspective, steeper slope design reduces land requirements by up to 27.64 m at a 75° inclination. These findings indicate that soil nailing with shotcrete protection is effective in enhancing slope safety while also supporting land-use efficiency in similar infrastructure projects.

Keywords: *Slope Stability, Soil Nailing, Shotcrete, Bishop Simplified, Geo5*

KATA PENGANTAR

Dengan mengucap puji syukur kehadiran Allah SWT, sehingga dapat terselesaikan penulisan laporan tugas akhir yang berjudul “ANALISIS STABILITAS LERENG DENGAN VARIASI KEMIRINGAN MENGGUNAKAN PERKUATAN *SHOTCRETE* DAN *SOIL NAILING* PADA PROYEK JALAN TOL PROBOLINGGO – BANYUWANGI PAKET 3”. Laporan ini disusun dengan melibatkan pihak sebagai pendukung. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang turut membantu dalam proses penyusunan laporan ini:

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains
2. Bapak Dr. Ir. Hendrata Wibisana, M.T selaku Koordinator Program Studi Teknik Sipil
3. Bapak Dr. Yerry Kahaditu F. ST., MT. dan Bagas Aryaseta, S.T., M.S. selaku dosen pembimbing 1 dan 2 teknik sipil yang memberikan pengarahan dalam penyusunan laporan tugas akhir.
4. Bapak M. Dzulfiqar R.P selaku *Man Risk Engineer* PT. Wijaya Karya (Persero) Tbk. yang telah memberi data yang digunakan dalam penelitian.
5. Kedua orang tua saya yang telah memberikan doa dan dukungan baik berupa moral maupun finansial.
6. Teman-teman semua yang telah membantu dalam proses pengumpulan data hingga pengerjaan tugas akhir.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini memiliki kekurangan. Untuk itu penulis berharap akan adanya masukan berupa saran dan kritik yang

membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini. Penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Surabaya, 17 Februari 2025

Ifthar Ramadhana Wahyudi

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Batasan Penelitian.....	5
1.5 Lokasi Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Definisi Tanah.....	7
2.2 Jenis Tanah Berdasarkan Proses Pembentukannya	7
2.2.1 Batuan Beku (<i>Igneous Rock</i>)	8
2.2.2 Batuan Sedimen (<i>Sedimentary Rock</i>)	8
2.2.3 Batuan Metamorf (<i>Metamorphic Rocks</i>)	9
2.3 Kekuatan Geser Tanah.....	9
2.3.1 Kriteria Keruntuhan Menurut Mohr-Coulomb	9
2.3.2 Hukum Keruntuhan Geser pada Tanah Jenuh Air	11
2.3.3 Tekanan Tanah Menurut Rankine.....	12
2.3.4 Tekanan Tanah Menurut Coulomb	13
2.4 Stabilitas Lereng	13
2.4.1 Lereng	14
2.4.2 Tanah Longsor	14
2.4.3 Alternatif Perbaikan Stabilitas Lereng.....	18
2.5 Analisis Stabilitas Lereng	19
2.5.1 Penyelidikan Tanah di Lapangan.....	20
2.5.2 SPT (<i>Standart Penetration Test</i>).....	21
2.5.3 Korelasi Hasil Pengujian Lapangan Terhadap Parameter Tanah	22
2.5.4 Bishop Simplified	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1 Flowchart	27

3.2	Pengumpulan Data Sekunder	29
3.3	Prosedur Penelitian	34
3.3.1	Studi Literatur	34
3.3.2	Analisis Data Tanah	35
3.3.3	Analisa Stabilitas lereng	36
3.3.4	Analisis Lereng Menggunakan Metode <i>Bishop Simplified</i>	37
3.3.5	Analisis Lereng Menggunakan Program <i>GeoStudio</i>	39
3.3.6	Analisis Lereng Menggunakan Program <i>Geo5</i>	39
3.3.7	Analisis Stabilitas Lereng dengan Perkuatan <i>Soil Nailing</i>	40
BAB IV PEMBAHASAN		46
4.1.	Analisis Data Tanah	46
4.1.1.	Koreksi Nilai SPT Terhadap Prosedur Lapangan	46
4.1.2.	Koreksi Nilai SPT Terhadap <i>Overburden Pressure</i>	48
4.1.3.	Korelasi Terhadap Parameter Tanah.....	49
4.2.	Analisis Stabilitas Lereng Kondisi Eksisting.....	50
4.2.1.	Analisis Lereng Eksisting Menggunakan Metode Bishop.....	50
4.2.2.	Analisis Lereng Eksisting Menggunakan Program <i>GeoStudio</i>	55
4.2.3.	Analisis Lereng Eksisting Menggunakan Program <i>Geo5</i>	58
4.2.4.	Rekapitulasi Perhitungan Manual dan <i>Software</i>	61
4.3.	Analisis Stabilitas Lereng dengan Variasi Kemiringan	62
4.3.1.	Analisis Variasi Kemiringan Lereng Menggunakan Metode Bishop	63
4.3.2.	Analisis Variasi Kemiringan Lereng Menggunakan Program <i>GeoStudio</i>	63
4.3.3.	Analisis Variasi Kemiringan Lereng Menggunakan Program <i>Geo5</i>	64
4.3.4.	Rekapitulasi Perhitungan Manual dan <i>Software</i> Lereng dengan Variasi Kemiringan	64
4.4.	Analisis Stabilitas Lereng dengan Perkuatan <i>Soil Nailing</i> Menggunakan Metode Manual	65
4.4.1	Analisis Stabilitas Eksternal	67
4.4.2	Analisis Stabilitas Internal	78
4.4.3	Rekapitulasi Nilai Faktor Keamanan Soil Nailing Menggunakan Perhitungan Manual.....	80
4.5.	Analisis Stabilitas Lereng dengan Perkuatan <i>Soil Nailing</i> Menggunakan Program <i>GeoStudio</i>	82

4.5.1. Input Model Perkuatan Soil Nailing dalam <i>GeoStudio</i>	82
4.5.2. Input Properti <i>Soil Nail</i>	83
4.5.3. Hasil Analisis Perkuatan Soil Nailing Menggunakan Program <i>GeoStudio</i>	84
4.6. Analisis Stabilitas Lereng dengan Proteksi Shotcrete Menggunakan Program <i>GeoStudio</i>	85
4.6.1 Input Model Geometri Lereng	86
4.6.2 Input Material <i>Shotcrete</i>	87
4.6.3 Hasil Analisis Stabilitas Lereng dengan Proteksi Shotcrete	88
4.7. Rekapitulasi Nilai Faktor Keamanan	90
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	93
5.1. Kesimpulan	93
5.2. Saran	94
DAFTAR PUSTAKA	95

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Layout trase Proyek Jalan Tol Probolinggo - Banyuwangi Paket 3 Sumber : (Google Earth, 2025).....	1
Gambar 1.2 Data curah hujan daerah Probolinggo Sumber : Dinas Pekerjaan Umum Pengairan Kab. Probolinggo	4
Gambar 1.3 Layout lereng Proyek Jalan Tol Probolinggo-Banyuwangi Paket 3 Sumber : (Google Earth, 2025).....	6
Gambar 2.1 Siklus Batuan Sumber : Das 1988	8
Gambar 2.2 Garis keruntuhan menurut Mohr dan hukum keruntuhan dari Mohr-Coulomb Sumber : (Das, 1994)	11
Gambar 2.3 Longsoran runtuh batu Sumber : (Rusydy, 2016).....	15
Gambar 2.4 Longsoran translasi blok batu Sumber : (Rusydy, 2016).....	15
Gambar 2.5 Longsoran aliran Sumber : (Rusydy, 2016).....	16
Gambar 2.6 Longsoran majemuk Sumber : (Rusydy, 2016)	16
Gambar 2.7 Longsoran rayapan tanah Sumber : (Rusydy, 2016).....	17
Gambar 2.8 Longsoran horizontal Sumber : (Rusydy, 2016).....	17
Gambar 3.1 Bagan alur penelitian Sumber : Dokumen pribadi.....	28
Gambar 3.2 Cross section STA 38+538 Sumber : Dokumen Proyek Tol Probolinggo – Banyuwangi Paket 3.....	29
Gambar 3.3 Hasil pengujian SPT Sumber : Dokumen Proyek Tol Probolinggo – Banyuwangi Paket 3.....	31
Gambar 3.4 Data koefisien gempa horizontal Sumber : Dokumen Proyek Tol Probolinggo – Banyuwangi Paket 3.....	32
Gambar 3.5 Beban alat berat excavator Sumber : Dokumen Proyek Tol Probolinggo – Banyuwangi Paket 3.....	33
Gambar 3.6 Komposisi beton shotcrete Sumber : Dokumen Proyek Tol Probolinggo – Banyuwangi Paket 3.....	34
Gambar 3.7 Gaya-gaya yang bekerja pada Metode Baji (wedge method) Sumber : (Hardiyatmo, 2020).....	40
Gambar 3.8 Stabilitas terhadap penggeseran Sumber : (FHWA-NHI-14-007, 2015).....	42
Gambar 3.9 Gaya yang bekerja pada analisis putus tulangan Sumber : (Prashant & Mukherjee, 2010)	43
Gambar 3.10 Keruntuhan Cabut Tulangan Sumber : (FHWA-NHI-14-007, 2015).....	45
Gambar 4.1 Irisan metode Bishop Sumber : (Dokumen Pribadi, 2025).....	51

Gambar 4.2 Irisan ke-3 Sumber : (Dokumen Pribadi, 2025).....	52
Gambar 4.3 Geometri dan input model analisis kondisi eksisting program GeoStudio Sumber : (Dokumen Pribadi, 2025).....	55
Gambar 4.4 input data parameter tanah program GeoStudio Sumber : (Dokumen Pribadi, 2025)	56
Gambar 4.5 Input beban eksternal pada lereng program GeoStudio Sumber : (Dokumen Pribadi, 2025).....	57
Gambar 4.6 Hasil analisis stabilitas lereng kondisi eksisting program GeoStudio Sumber : (Dokumen Pribadi, 2025).....	57
Gambar 4.7 Geometri dan input model analisis kondisi eksisting program Geo5 Sumber : (Dokumen Pribadi, 2025).....	59
Gambar 4.8 input data parameter tanah program Geo5 Sumber : (Dokumen Pribadi, 2025)	59
Gambar 4.9 Input beban eksternal pada lereng program GeoStudio Sumber : (Dokumen Pribadi, 2025).....	60
Gambar 4.10 Hasil analisis stabilitas lereng kondisi eksisting program Geo5 Sumber : (Dokumen Pribadi, 2025).....	61
Gambar 4.11 Pemodelan lereng soil nailing Sumber : (Dokumen Pribadi, 2025)	67
Gambar 4.12 Bidang longsor kritis Sumber : (Dokumen Pribadi, 2025)	67
Gambar 4.13 Koefisien C1, C2, dan C3 Sumber : (Dokumen Pribadi, 2025).....	69
Gambar 4.14 Panjang Le dan Li Sumber : (Dokumen Pribadi, 2025).....	72
Gambar 4.15 Tekanan tanah aktif Sumber : (Dokumen Pribadi, 2025)	76
Gambar 4.16 Pemodelan lereng setelah pemasangan nail Sumber : (Dokumen Pribadi, 2025)	83
Gambar 4.17 Input properti nail Sumber : (Dokumen Pribadi, 2025).....	84
Gambar 4.18 Hasil analisis stabilitas lereng dengan perkuatan soil nailing menggunakan program GeoStudio	85
Gambar 4.19 Input model shotcrete pada GeoStudio Sumber : (Dokumen Pribadi, 2025)..	87
Gambar 4.20 Input material shotcrete pada GeoStudio Sumber : (Dokumen Pribadi, 2025)	87
Gambar L.1 Hasil analisis stabilitas lereng kemiringan 55° Sumber : (Dokumen Pribadi, 2025)	100
Gambar L.2 Hasil analisis stabilitas lereng kemiringan 65° Sumber : (Dokumen Pribadi, 2025)	101

Gambar L.3 Hasil analisis stabilitas lereng kemiringan 75° Sumber : (Dokumen Pribadi, 2025)	102
Gambar L. 4 Detail lereng soil nailing Sumber : (Dokumen Pribadi, 2025).....	103
Gambar L.5 Detail soil nailing A1 Sumber : (Dokumen Pribadi,2025).....	104
Gambar L.6 Analisis stabilitas lereng kemiringan 55° menggunakan program Geostudio Sumber : (Dokumentasi Pribadi, 2025).....	105
Gambar L.7 Analisis stabilitas lereng kemiringan 65° program Geostudio Sumber : (Dokumentasi Pribadi, 2025)	105
Gambar L.8 Analisis stabilitas lereng kemiringan 75° program Geostudio Sumber : (Dokumentasi Pribadi, 2025)	106
Gambar L.9 Analisis stabilitas lereng kemiringan 55° program Geo5 Sumber : (Dokumentasi Pribadi, 2025).....	106
Gambar L.10 Analisis stabilitas lereng kemiringan 65° program Geo5 Sumber : (Dokumentasi Pribadi, 2025)	107
Gambar L.11 Analisis stabilitas lereng kemiringan 75° program Geo5 Sumber : (Dokumentasi Pribadi, 2025)	107

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Laju Kecepatan Gerakan Tanah (Hansen.1984).....	17
Tabel 2.2 Klasifikasi kestabilan lereng	20
Tabel 2.3 Korelasi dengan karakteristik tanah	22
Tabel 2.4 Nilai Tipikal c' dan ϕ'	23
Tabel 2.5 Korelasi Nilai N-SPT dengan C_u	23
Tabel 2.6 Nilai Sudut Geser, ϕ	23
Tabel 2.7 Nilai Poisson's Ratio dengan Berbagai Jenis Tanah.....	24
Tabel 2.8 Korelasi N-SPT dengan γ SAT	24
Tabel 2.9 Nilai Modulus Elastis, E	24
Tabel 2.10 Korelasi Jenis Tanah dengan Nilai Angka Pori, Kadar Air Tanah, dan Berat Volume Kering.....	25
Tabel 2.11 Korelasi Jenis Tanah dengan Koefisien Permeabilitas Tanah.....	25
Tabel 4.1 Rekapitulasi Perhitungan Koreksi N-SPT Terhadap Prosedur Lapangan	47
Tabel 4.2 Rekapitulasi hasil perhitungan koreksi nilai N-SPT terhadap tekanan overburden	49
Tabel 4.3 Korelasi Data SPT dengan Parameter Tanah	50
Tabel 4.4 Rekapitulasi hasil perhitungan metode bishop lereng eksisting.....	54
Tabel 4.5 Rekapitulasi Perhitungan Manual dan Software Lereng Eksisting	61
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Variasi Kemiringan Lereng Menggunakan Metode Bishop	63
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Variasi Kemiringan Lereng Menggunakan Program GeoStudio	63
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Variasi Kemiringan Lereng Menggunakan Program Geo5	64
Tabel 4.9 Rekapitulasi Perhitungan Manual dan Software Lereng	65
Tabel 4.10 Data parameter tanah perhitungan manual	66
Tabel 4.11 Data soil nailing perhitungan manual.....	66
Tabel 4.12 Nilai C_1 , C_2 , C_3	69
Tabel 4.13 Panjang L_e dan L_i	72
Tabel 4.14 Rekapitulasi perhitungan gaya tarik yang terjadi di nail bar (T), dan gaya geser yang terjadi di nail bar (V).....	74
Tabel 4.15 Rekapitulasi nilai faktor keamanan untuk putus dan cabut	79
Tabel 4.16 Rekapitulasi nilai faktor keamanan soil nailing menggunakan perhitungan manual	80

Tabel 4.17 Rekapitulasi nilai faktor keamanan shotcrete menggunakan program GeoStudio	88
Tabel 4.18 Rekapitulasi Nilai Faktor Keamanan.....	90
Tabel L.1 Rekapitulasi hasil perhitungan metode bishop lereng kemiringan 55°	98
Tabel L.2 Rekapitulasi hasil perhitungan metode bishop lereng kemiringan 65°	98
Tabel L.3 Rekapitulasi hasil perhitungan metode bishop lereng kemiringan 75°	99