

**ANALISIS PENYEBAB TERJADI LONGSORAN DITINJAU
DARI STABILITAS TANAH DAN PENGURANGAN
RESIKONYA**

(Studi Kasus Longsor Di Kelurahan Songgokerto, Kecamatan Batu, Kota Batu)

TUGAS AKHIR

Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana

Oleh :

M. ALFIN FIKRI

15.21.086



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL

MALANG

2022

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENYEBAB TERJADI LONGSORAN DITINJAU
DARI STABILITAS TANAH DAN PENGURANGAN
RESIKONYA**

**(Studi Kasus Longsor Di Kelurahan Songgokerto, Kecamatan Batu, Kota
Batu)**

Oleh:
M. ALFIN FIKRI
15.21.086

**Telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan
Pada tanggal 26 Agustus 2022**

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Pembimbing I



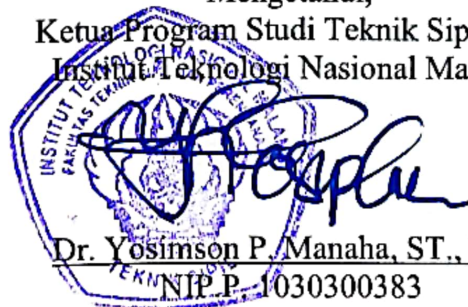
Ir. Eding Iskak Imananto, MT.
NIP. 19660506 199303 1 004

Pembimbing II



Eri Andrian Yudianto, ST, MT.
NIP.Y. 1030100380

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1
Institut Teknologi Nasional Malang



Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT.
NIP.P. 1030300383

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENYEBAB TERJADI LONGSORAN DITINJAU
DARI STABILITAS TANAH DAN PENGURANGAN
RESIKONYA**

(Studi Kasus Longsor Di Kelurahan Songgokerto, Kecamatan Batu, Kota Batu)

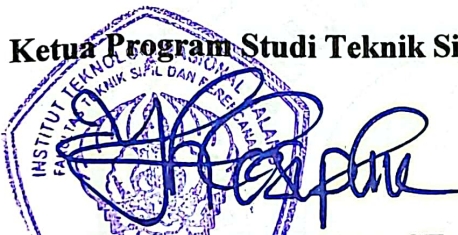
**Tugas Akhir Ini Telah Dipertahankan Di Depan Dosen Penguji Ujian Tugas
Akhir Jenjang Strata (S-1) Pada Tanggal 26 Agustus 2022 Dan Diterima
Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Sipil S-1**

**Disusun oleh :
M. ALFIN FIKRI
15.21.086**

Disahkan Oleh:

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1

Sekretaris Jurusan


Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT.
NIP.P. 1030300383


Mohammad Erfan, ST., MT.
NIP.P. 1031500508

Anggota Penguji

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II


Mohammad Erfan, ST., MT.
NIP.P. 1031500508


Vega Aditama, ST., MT.
NIP.P. 1031900559

**PROGRAM TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2022**

LEMBAR KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M. Alfin Fikri

NIM : 1521086

Program Studi : Teknik Sipil S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul :

ANALISIS PENYEBAB TERJADI LONGSORAN DITINJAU DARI STABILITAS TANAH DAN PENGURANGAN RESIKONYA

Adalah sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam Naskah TUGAS AKHIR ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis terkatip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah TUGAS AKHIR ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia TUGAS AKHIR ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh (SARJANA) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, 17 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan



M. ALFIN FIKRI
1521086

“ANALISIS PENYEBAB TERJADI LONGSORAN DITINJAU DARI STABILITAS TANAH DAN PENGURANGAN RESIKONYA”

ABSTRAK

M. Alfin Fikri.¹⁾, Ir. Eding Iskak Imananto, MT.²⁾, Eri Andrian Yudianto. ST, MT.²⁾

1) Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

2) Dosen Program Studi Teknik Sipil S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang

Stabilitas lereng di beberapa daerah memiliki peranan penting dalam mengurangi resiko terjadinya longsor. Hujan deras yang terjadi pada musim hujan berakibat pada tanah yang menjadi longsor dan memungkinkan terjadinya musibah. Untuk mengurangi resiko tersebut, perlu dilakukan analisis terhadap stabilitas lereng pada saat sebelum adanya perkuatan dan sesudah adanya perkuatan lereng dengan menggunakan perkuatan dinding penahan tanah tipe gravitasi.

Pada proses analisis stabilitas lereng, penyusun menggunakan program bantu komputer yaitu Geostudio 2012, digunakan untuk menghitung angka keamanan dalam waktu yang relatif singkat. Analisis ini juga menggunakan metode irisan Bishop yang disederhanakan untuk mengetahui stabilitas lereng. Sampel tanah yang akan diuji di laboratorium mekanika tanah, diambil langsung dari lokasi longsor dan merupakan sampel tanah permukaan. Sampel yang diambil berupa sampel tak terganggu dan sampel terganggu.

Berdasarkan hasil analisis stabilitas lereng sebelum adanya perkuatan, diperoleh angka keamanan (*safety factor*) untuk lereng atas sebesar 0,944 dengan cara perhitungan manual dan sebesar 0,990 dengan menggunakan program GeoStudio 2012, sedangkan untuk lereng bawah angka keamanan (*safety factor*) sebesar 1,039 dengan cara perhitungan manual dan sebesar 1,045 dengan menggunakan program Geostudio 2012. Perkuatan stabilitas lereng menggunakan dinding penahan tanah tipe gravitasi dengan kontrol terhadap guling, geser dan daya dukung tanah. Setelah dilakukan perkuatan pada lereng menggunakan dinding penahan tanah tipe gravitasi maka dilakukan analisis stabilitas lereng menggunakan program GeoStudio 2012, diperoleh hasil angka keamanan (*safety factor*) untuk lereng atas sebesar 2,484 dan untuk lereng bawah sebesar 2,131 yang berarti stabilitas lereng tersebut sudah aman atau stabil.

Kata Kunci: stabilitas lereng, angka keamanan, *gravity wall*, dan longsor.

“THE ANALYSIS OF THE CAUSES OF LANDSLIDES IN TERMS OF SOIL STABILITY AND RISK REDUCTION”

ABSTRACT

M. Alfin Fikri.¹⁾, Ir. Eding Iskak Imananto, MT.²⁾, Eri Andrian Yudianto. ST, MT.²⁾

- 1) Student of Undergraduate Civil Engineering Study Program, Faculty of Civil Engineering and Planning, National Institute of Technology Malang.
 - 2) Lecturer of Undergraduate Civil Engineering Study Program, Faculty of Civil Engineering and Planning, National Institute of Technology Malang.
-

Slope stability in some areas has an important role in reducing the risk of landslides. Heavy rains that occur during the rainy season may cause the land to become landslides and allow disasters to occur. To reduce any risks, it is necessary to analyze the stability of the slopes before and after the slope reinforcement by using gravity type of retaining wall reinforcement.

In the process of slope stability analysis, the authors used a computer-aid program, namely GeoStudio 2012, which is used to calculate safety figures in a relatively short time. This analysis also used the simplified Bishop slice method to determine the slope stability. Soil samples to be tested in the soil mechanics laboratory are taken directly from the landslide location and are surface soil samples. Samples were taken in the form of undisturbed samples and disturbed samples.

Based on the slope stability analysis before the reinforcement, the upper slope's safety factor is 0.944 by manual calculation and 0.990 by using the Geostudio 2012 program, meanwhile, the lower slope's safety factor is 1.039 using manual calculations and 1.045 using the GeoStudio 2012 program. Reinforcement of slope stability using gravity type retaining walls with control of overturning, shearing, and soil bearing capacity. After strengthening the slopes using gravity-type retaining walls, then the slope stability analysis was carried out using the GeoStudio 2012 program. The result obtained is that safety factor for the upper slope is 2.484 and for the lower slope is 2.131, which means the slope stabilities are safe or stable.

Keywords: slope stability, safety factor, gravity wall, and landslide.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya. Semua kerja keras yang dilakukan dalam penyelesaian Tugas Akhir yang berjudul **"ANALISIS PENYEBAB TERJADI LONGSORAN DITINJAU DARI STABILITAS TANAH DAN PENGURANGAN RESIKONYA"** tidak akan berakhir dengan baik tanpa kehendak-Nya.

Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan gelar strata satu (S-1), Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Malang.

Dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini, penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak **Ir. Eding Iskak Imananto, MT.** Selaku Dosen Pembimbing I.
2. Bapak **Eri Andrian Yudianto, ST., MT.** Selaku Dosen Pembimbing II
3. Bapak **Mohammad Erfan, ST., MT.** Selaku Dosen Penguji I.
4. Bapak **Vega Aditama, ST., MT.** Selaku Dosen Penguji II.
5. Bapak **Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT.** Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil.
6. Bapak **Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, MSc.** Selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang.

Penyusun sangat menyadari bahwa di dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan karena adanya keterbatasan pengetahuan dan kemampuan yang Penyusun miliki. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan untuk tercapainya hasil yang lebih baik.

Malang, 17 Agustus 2022

M. Alfin Fikri
NIM 15.21.086

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	2
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Tujuan Analisa	4
1.6 Manfaat Analisa	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Teori Tanah Longsor.....	6
2.2.1 Pengertian Tanah Longsor	6
2.2.2 Faktor Keamanan	8
2.2.3 Penyebab Terjadinya Gerakan Massa Tanah	11
2.2.4 Proses Terjadinya Gerakan Massa Tanah	12
2.3 Faktor Pergerakan Massa Tanah	14
2.4 Pengurangan Resiko Bencana Tanah Longsor.....	16
2.4.1 Pengurangan Resiko Bencana Tanah Longsor Struktural.....	17

2.4.2 Pengurangan Resiko Bencana Tanah Longsor Non Struktural.....	25
2.5 Pengujian Laboratorium.....	25
2.5.1 Pengujian Kadar Air (<i>Water Content Test</i>).....	25
2.5.1.1 Maksud	25
2.5.1.2 Perhitungan.....	26
2.5.2 Pengujian Berat Volume (<i>Natural Density</i>).....	26
2.5.2.1 Maksud	26
2.5.2.2 Perhitungan.....	26
2.5.3 Pengujian Berat Jenis Tanah.....	26
2.5.3.1 Maksud	26
2.5.3.2 Perhitungan.....	27
2.5.4 Pengujian Grain Size Analisis.....	28
2.5.4.1 Maksud	28
2.5.4.2 Perhitungan.....	28
2.5.5 Pengujian Tekanan Bebas (<i>Unconfined Compression Test</i>).....	29
2.5.5.1 Maksud	29
2.5.5.2 Perhitungan.....	30
2.5.6 <i>Triaxial Compression Test</i>	32
2.5.6.1 Teori	32
2.5.6.2 Perhitungan.....	33
2.5.7 Batas Cair (<i>Liquid Limit Test</i>).....	33
2.5.7.1 Maksud	33
2.5.7.2 Perhitungan.....	34
2.6 Tekanan Tanah Lateral.....	35
2.6.1 Tekanan Tanah Aktif	35

2.6.2 Tekanan Tanah Pasif.....	39
2.7 Stabilitas Dinding Penahan Tanah	41
2.7.1 Stabilitas Terhadap Penggulingan.....	42
2.7.2 Stabilitas Terhadap Geser	44
2.7.3 Daya Dukung Ijin dari Tanah.....	45
2.7.4 Kapasitas Daya Dukung Tanah.....	45
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	48
3.1 Jenis Penelitian.....	48
3.2 Lokasi Penelitian.....	48
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	50
3.4 Bagan Alir	52
 BAB IV HASIL DAN PERENCANAAN	54
4.1 Pengambilan Benda Uji (Sample).....	54
4.2 Pengujian Tanah.....	56
4.2.1 Pengujian Kadar Air Asli (<i>w</i>)	56
4.2.2 Pengujian Massa Jenis Alami (<i>Natural Density</i>)	59
4.2.3 Pengujian Berat Jenis Tanah (<i>Spesific Gravity</i>).....	64
4.2.4 Pengujian Analisa Ukuran Butiran (<i>Grain Size Analysis</i>)	70
4.2.5 Pengujian Batas Cair (<i>Liquid Limit Test</i>) dan Pengujian Batas Plastis (<i>Plastic Limit Test</i>).....	83
4.2.6 Pemeriksaan Tekanan Tanah Bebas (<i>Unconfined Compressive Strength</i>).....	96
4.2.7 Pengujian Triaxial (<i>Unconsolidated Undrained</i>)	121
4.2.7.1 Pengujian Triaksial Titik Ke 1	121

4.2.7.2	Pengujian Triaksial Titik Ke 2	122
4.2.7.3	Pengujian Triaksial Titik Ke 3	123
4.2.7.4	Pengujian Triaksial Titik Ke 4	124
4.2.7.5	Pengujian Triaksial Titik Ke 5	125
4.2.7.6	Pengujian Triaksial Titik Ke 6	126
4.3	Dinding Penahan Tanah.....	127
4.4	Struktur Jalan Raya	127
4.5	Perhitungan Angka Keamanan (<i>Safety Factor</i>) Lereng Dengan Kondisi Belum Ada Perkuatan Lereng (Analisis Dengan Perhitungan Manual) ..	130
4.6	Perhitungan Angka Keamanan (<i>Safety Factor</i>) Lereng Dengan Kondisi Belum Ada Perkuatan Lereng (Analisis Dengan Program Geostudio 2012)	133
4.7	Perhitungan Stabilitas Lereng Atas Sesudah Adanya Perkuatan (Dengan Perhitungan Manual).....	134
4.8	Perhitungan Stabilitas Lereng Bawah Sesudah Adanya Perkuatan (Dengan Perhitungan Manual).....	145
4.9	Perhitungan Stabilitas Lereng Atas Sesudah Adanya Perkuatan (Dengan Program Bantu Geostudio 2012)	157
4.10	Perhitungan Stabilitas Lereng Bawah Sesudah Adanya Perkuatan (Dengan Program Bantu Geostudio 2012).....	160
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		163
5.1	Kesimpulan	163
5.2	Saran	166
DAFTAR PUSTAKA		167

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data Riwayat Kejadian Tanah Longsor Kota Batu.....	1
Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	5
Tabel 2. 2 Tipe dan Nilai Berat Jenis Tanah (<i>Specific Gravity</i>)	27
Tabel 2. 3 Hubungan Kuat Tekan Bebas (<i>qu</i>) Tanah Lempung dengan Konsistensinya	31
Tabel 2. 4 Kriteria Sensitifitas Tanah Lempung	32
Tabel 2. 5 Harga Batas Atterberg untuk Mineral Lempung	35
Tabel 2. 6 Perhitungan Gaya Vertikal dan Momen	43
Tabel 2. 7 Faktor Kapasitas Dukung Terzaghi	47
Tabel 4. 1 Pengujian Kadar Air Tanah Asli (<i>w</i>) pada titik ke 1.....	56
Tabel 4. 2 Pengujian Kadar Air Tanah Asli (<i>w</i>) pada titik ke 2.....	57
Tabel 4. 3 Pengujian Kadar Air Tanah Asli (<i>w</i>) pada titik ke 3.....	57
Tabel 4. 4 Pengujian Kadar Air Tanah Asli (<i>w</i>) pada titik ke 4	58
Tabel 4. 5 Pengujian Kadar Air Tanah Asli (<i>w</i>) pada titik ke 5	58
Tabel 4. 6 Pengujian Kadar Air Tanah Asli (<i>w</i>) pada titik ke 6	58
Tabel 4. 7 Nilai rata – rata Kadar Air Tanah Asli (<i>w</i>)	59
Tabel 4. 8 Pengujian Massa Jenis Alami pada titik ke 1	59
Tabel 4. 9 Pengujian Massa Jenis Alami pada titik ke 2	60
Tabel 4. 10 Pengujian Massa Jenis Alami pada titik ke 3	60
Tabel 4. 11 Pengujian Massa Jenis Alami pada titik ke 4	61
Tabel 4. 12 Pengujian Massa Jenis Alami pada titik ke 5	62
Tabel 4. 13 Pengujian Massa Jenis Alami pada titik ke 6	62
Tabel 4. 14 Nilai Berat Isi Basah dan Kering Dari Titik 1 Hingga Titik Ke 6	63
Tabel 4. 15 Pengujian Berat Jenis (<i>Gs</i>) dari 3 sample di Titik ke 1	64
Tabel 4. 16 Pengujian Berat Jenis (<i>Gs</i>) dari 3 sample di Titik ke 2	65
Tabel 4. 17 Pengujian Berat Jenis (<i>Gs</i>) dari 3 sample di Titik ke 3	66
Tabel 4. 18 Pengujian Berat Jenis (<i>Gs</i>) dari 3 sample di Titik ke 4	67
Tabel 4. 19 Pengujian Berat Jenis (<i>Gs</i>) dari 3 sample di Titik ke 5	68
Tabel 4. 20 Pengujian Berat Jenis (<i>Gs</i>) dari 3 sample di Titik ke 6	69

Tabel 4. 21 Nilai Berat Jenis dan Keterangan Macam Tanah Mulai Titik Ke 1 Sampai Ke Titik Ke 6	70
Tabel 4. 22 Pengujian Analisa Hidrometer Titik Ke 1	70
Tabel 4. 23 Pengujian Saringan Setelah Analisa Butiran Halus Hidrometer Titik Ke 1	70
Tabel 4. 24 Pengujian Analisa Hidrometer Titik Ke 2	72
Tabel 4. 25 Pengujian Saringan Setelah Analisa Butiran Halus Hidrometer Titik Ke 2	72
Tabel 4. 26 Pengujian Analisa Hidrometer Titik Ke 3	74
Tabel 4. 27 Pengujian Saringan Setelah Analisa Butiran Halus Hidrometer Titik Ke 3	74
Tabel 4. 28 Pengujian Analisa Hidrometer Titik Ke 4	76
Tabel 4. 29 Pengujian Saringan Setelah Analisa Butiran Halus Hidrometer Titik Ke 4	76
Tabel 4. 30 Pengujian Analisa Hidrometer Titik Ke 5	78
Tabel 4. 31 Pengujian Saringan Setelah Analisa Butiran Halus Hidrometer Titik Ke 5	78
Tabel 4. 32 Pengujian Analisa Hidrometer Titik Ke 6	80
Tabel 4. 33 Pengujian Saringan Setelah Analisa Butiran Halus Hidrometer Titik Ke 6	80
Tabel 4. 34 Nomor Titik Sample Ke 1 Sampai Ke 6 Beserta Dengan Klasifikasi Tanah Berdasarkan Teksturnya.....	82
Tabel 4. 35 Pengujian Batas Cair (Liquid Limit Test) Titik Ke 1	83
Tabel 4. 36 Pengujian Batas Plastis (Plastic Limit Test) Titik Ke 1.....	84
Tabel 4. 37 Pengujian Batas Cair (Liquid Limit Test) Titik Ke 2	85
Tabel 4. 38 Pengujian Batas Plastis (Plastic Limit Test) Titik Ke 2.....	86
Tabel 4. 39 Pengujian Batas Cair (Liquid Limit Test) Titik Ke 3	87
Tabel 4. 40 Pengujian Batas Plastis (Plastic Limit Test) Titik Ke 3.....	88
Tabel 4. 41 Pengujian Batas Cair (Liquid Limit Test) Titik Ke 4	89
Tabel 4. 42 Pengujian Batas Plastis (Plastic Limit Test) Titik Ke 4.....	90
Tabel 4. 43 Pengujian Batas Cair (Liquid Limit Test) Titik Ke 5	91

Tabel 4. 44 Pengujian Batas Plastis (Plastic Limit Test) Titik Ke 5.....	92
Tabel 4. 45 Pengujian Batas Cair (Liquid Limit Test) Titik Ke 6	93
Tabel 4. 46 Pengujian Batas Plastis (Plastic Limit Test) Titik Ke 6.....	94
Tabel 4. 47 Hasil Liquid Limit dan Plastic Limit Titik ke 1 Hingga Ke 6 Serta Klasifikasi Tanah Berbutir halusnya	95
Tabel 4. 48 Pemeriksaan Tekanan Tanah Bebas (Undisturbed) Titik Ke 1.....	96
Tabel 4. 49 Pemeriksaan Tekanan Tanah Bebas (Remolded) Titik Ke 1	97
Tabel 4. 50 Pemeriksaan Tekanan Tanah Bebas (Undisturbed) Titik Ke 2.....	100
Tabel 4. 51 Pemeriksaan Tekanan Tanah Bebas (Remolded) Titik Ke 2	102
Tabel 4. 52 Pemeriksaan Tekanan Tanah Bebas (<i>Undisturbed</i>) Titik Ke 3	104
Tabel 4. 53 Pemeriksaan Tekanan Tanah Bebas (<i>Remolded</i>) Titik Ke 3	106
Tabel 4. 54 Pemeriksaan Tekanan Tanah Bebas (<i>Undisturbed</i>) Titik Ke 4	108
Tabel 4. 55 Pemeriksaan Tekanan Tanah Bebas (<i>Remolded</i>) Titik Ke 4	110
Tabel 4. 56 Pemeriksaan Tekanan Tanah Bebas (<i>Undisturbed</i>) Titik Ke 5	112
Tabel 4. 57 Pemeriksaan Tekanan Tanah Bebas (<i>Remolded</i>) Titik Ke 5	114
Tabel 4. 58 Pemeriksaan Tekanan Tanah Bebas (<i>Undisturbed</i>) Titik Ke 6	116
Tabel 4. 59 Pemeriksaan Tekanan Tanah Bebas (<i>Remolded</i>) Titik Ke 6	118
Tabel 4. 60 Daftar Nilai <i>qu</i> , Kohesi, Konsistensi Lempung dan Sensifitasnya Dari Titik Ke 1 Hingga Titik Ke 6	120
Tabel 4. 61 Nilai Sudut Geser dan Kohesi Dari Titik Ke 1 Hingga Ke 6.....	127
Tabel 4. 62 Analisis Angka Keamanan Lereng Bawah	132
Tabel 4. 63 Analisis Angka Keamanan Lereng Atas	132
Tabel 4. 64 Berat Sendiri Konstruksi dengan tinjauan Terhadap Titik O.....	137
Tabel 4. 65 Berat Sendiri Konstruksi dengan tinjauan Terhadap Titik O.....	140
Tabel 4. 66 Berat Sendiri Konstruksi dengan tinjauan Terhadap Titik O.....	142
Tabel 4. 67 Berat Sendiri Konstruksi dengan tinjauan Terhadap Titik O.....	148
Tabel 4. 68 Berat Sendiri Konstruksi dengan tinjauan Terhadap Titik O.....	151
Tabel 4. 69 Berat Sendiri Konstruksi dengan tinjauan Terhadap Titik O.....	154
Tabel 5. 1 Perencanaan Dimensi DPT Lereng Atas	164
Tabel 5. 2 Perencanaan Dimensi DPT Lereng Bawah.....	164
Tabel 5. 3 Nilai Angka Keamanan DPT Lereng Atas.....	165

Tabel 5. 4 Nilai Angka Keamanan DPT Lereng Bawah.....	165
Tabel 5. 5 Angka Keamanan DPT Lereng Atas Dengan Program Geostudio.....	165
Tabel 5. 6 Angka Keamanan DPT Lereng Bawah Dengan Program Geostudio .	166

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Analisis stabilitas lereng tanpa pengaruh rembesan.....	10
Gambar 2.2 Analisis stabilitas lereng dengan pengaruh rembesan.....	11
Gambar 2. 3 Gaya-gaya yang mengontrol kestabilan suatu lereng.....	12
Gambar 2. 4 Proses Terjadinya Gerakan Tanah Dan Komponen-Komponen Penyebabnya	13
Gambar 2. 5 Kawat anyaman untuk bronjong bersekat untuk 2 ruang masih terbuka	18
Gambar 2. 6 Bronjong bersekat untuk 3 ruang yang sudah siap diisi batu.....	18
Gambar 2. 7 Komponen bronjong untuk dinding penahan.....	19
Gambar 2. 8 Erosi pada kaki lereng di dekat sungai kecil dan cara perbaikannya	20
Gambar 2. 9 Penggunaan bronjong untuk mencegah erosi kaki lereng.....	21
Gambar 2. 10 Dinding penahan tanah gravitasi.....	22
Gambar 2. 11 Perkiraan dimensi tipikal dinding gravitasi.....	22
Gambar 2. 12 Struktur dinding penahan tanah kantilever	23
Gambar 2. 13 Perkiraan dimensi tipikal dinding kantilever	23
Gambar 2. 14 Struktur dinding penahan counterfourt	24
Gambar 2. 15 Perkiraan dimensi tipikal dinding counterfourt.....	24
Gambar 2. 16 Klasifikasi tanah berdasarkan tekstur oleh Departemen Pertanian Amerika Serikat (<i>USDA</i>).....	29
Gambar 2. 17 Lingkaran Mohr pada pengujian <i>Unconfined</i>	31
Gambar 2. 18 Grafik Hasil Klasifikasi Tanah Berbutir Halus (<i>USCS</i>).....	34
Gambar 2. 19 Tekanan Tanah Aktif.....	36
Gambar 2. 20 Metode Rankine Dinding Penahan Urugan Tanah Permukaan.....	37
Gambar 2. 21 Metode Rankine Dinding Penahan Urugan Tanah Permukaan Miring.....	38
Gambar 2. 22 Tekanan Tanah Pasif	39
Gambar 2. 23 Jenis - Jenis Keruntuhan Dinding Penahan Tanah.....	41
Gambar 2. 24 Diagram Tekanan Tanah Untuk Dinding Kantilever	42

Gambar 2. 25 Kontrol Terhadap Pergeseran Dasar Dinding	44
Gambar 2. 26 Kontrol Terhadap Keruntuhan Daya Dukung	46
Gambar 2. 27 Hubungan ϕ dan N_c , N_q , N_r	47
Gambar 3. 1 Lokasi Pengambilan Sample	48
Gambar 3. 2 Longsor yang terjadi di Jl. Moh. Manan Kelurahan Songgokerto, Kecamatan Batu, Kota Batu.....	49
Gambar 3. 3 Tanah ambles yang menyebabkan terjadinya retakan pada ruas Jl. Moh. Manan, Kelurahan Songgokerto, Kecamatan Batu, Kota Batu	49
Gambar 4. 1 Pengambilan sample pada titik ke 1.....	54
Gambar 4. 2 Pengambilan sample pada titik ke 2.....	54
Gambar 4. 3 Pengambilan sample pada titik ke 3.....	55
Gambar 4. 4 Pengambilan sample pada titik ke 4.....	55
Gambar 4. 5 Pengambilan sample pada titik ke 5.....	55
Gambar 4. 6 Pengambilan sample pada titik ke 6.....	56
Gambar 4. 7 Tabung sample	56
Gambar 4. 8 Grafik Pengujian Analisa Butiran Halus (Hidrometer) Titik Ke 1 ..	71
Gambar 4. 9 Klasifikasi tanah berdasarkan tekstur titik ke 1	71
Gambar 4. 10 Grafik Pengujian Analisa Butiran Halus (Hidrometer) Titik Ke 2	73
Gambar 4. 11Klasifikasi tanah berdasarkan tekstur titik ke 2	73
Gambar 4. 12 Grafik Pengujian Analisa Butiran Halus (Hidrometer) Titik Ke 3	75
Gambar 4. 13 Klasifikasi tanah berdasarkan tekstur titik ke 3	75
Gambar 4. 14 Grafik Pengujian Analisa Butiran Halus (Hidrometer) Titik Ke 4	77
Gambar 4. 15 Klasifikasi tanah berdasarkan tekstur titik ke 4	77
Gambar 4. 16 Grafik Pengujian Analisa Butiran Halus (Hidrometer) Titik Ke 5	79
Gambar 4. 17 Klasifikasi tanah berdasarkan tekstur titik ke 5	79
Gambar 4. 18 Grafik Pengujian Analisa Butiran Halus (Hidrometer) Titik Ke 6	81
Gambar 4. 19 Klasifikasi tanah berdasarkan tekstur titik ke 6	81
Gambar 4. 20 Grafik Aliran Untuk Penentuan Batas Cair Titik Ke 1	83
Gambar 4. 21 Grafik Hasil Klasifikasi Tanah Berbutir Halus (USCS) Titik Ke 1	84

Gambar 4. 22 Grafik Aliran Untuk Penentuan Batas Cair Titik Ke 2	85
Gambar 4. 23 Grafik Hasil Klasifikasi Tanah Berbutir Halus (USCS) Titik Ke 2	86
Gambar 4. 24 Grafik Aliran Untuk Penentuan Batas Cair Titik Ke 3	87
Gambar 4. 25 Grafik Hasil Klasifikasi Tanah Berbutir Halus (USCS) Titik Ke 3	88
Gambar 4. 26 Grafik Aliran Untuk Penentuan Batas Cair Titik Ke 4	89
Gambar 4. 27 Grafik Hasil Klasifikasi Tanah Berbutir Halus (USCS) Titik Ke 4	90
Gambar 4. 28 Grafik Aliran Untuk Penentuan Batas Cair Titik Ke 5	91
Gambar 4. 29 Grafik Hasil Klasifikasi Tanah Berbutir Halus (USCS) Titik Ke 5	92
Gambar 4. 30 Grafik Aliran Untuk Penentuan Batas Cair Titik Ke 6	93
Gambar 4. 31 Grafik Hasil Klasifikasi Tanah Berbutir Halus (USCS) Titik Ke 6	94
Gambar 4. 32 Grafik Pengujian Unconfined Compression (Undisturbed) Titik Ke 1	96
Gambar 4. 33 Grafik Pengujian Unconfined Compression (Remolded) Titik Ke 1	98
Gambar 4. 34 Grafik Lingkaran Mohr Pengujian Unconfined Compression (Undisturbed) Titik Ke 1	99
Gambar 4. 35 Grafik Lingkaran Mohr Pengujian Unconfined Compression (Remolded) Titik Ke 1.....	100
Gambar 4. 36 Grafik Pengujian Unconfined Compression (Undisturbed) Titik Ke 2	101
Gambar 4. 37 Grafik Pengujian Unconfined Compression (Remolded) Titik Ke 2	102
Gambar 4. 38 Grafik Lingkaran Mohr Pengujian Unconfined Compression (Undisturbed) Titik Ke 2	103
Gambar 4. 39 Grafik Lingkaran Mohr Pengujian Unconfined Compression (Remolded) Titik Ke 2	104

Gambar 4. 40 Grafik Pengujian Unconfined Compression (<i>Undisturbed</i>) Titik Ke 3.....	105
Gambar 4. 41 Grafik Pengujian Unconfined Compression (<i>Remolded</i>) Titik Ke 3	106
Gambar 4. 42 Grafik Lingkaran Mohr Pengujian Unconfined Compression (<i>Undisturbed</i>) Titik Ke 3.....	107
Gambar 4. 43 Grafik Lingkaran Mohr Pengujian Unconfined Compression (<i>Remolded</i>) Titik Ke 3.....	108
Gambar 4. 44 Grafik Pengujian Unconfined Compression (<i>Undisturbed</i>) Titik Ke 4.....	109
Gambar 4. 45 Grafik Pengujian Unconfined Compression (<i>Remolded</i>) Titik Ke 4	110
Gambar 4. 46 Grafik Lingkaran Mohr Pengujian Unconfined Compression (<i>Undisturbed</i>) Titik Ke 4.....	111
Gambar 4. 47 Grafik Lingkaran Mohr Pengujian Unconfined Compression (<i>Remolded</i>) Titik Ke 4	112
Gambar 4. 48 Grafik Pengujian Unconfined Compression (<i>Undisturbed</i>) Titik Ke 5.....	113
Gambar 4. 49 Grafik Pengujian Unconfined Compression (<i>Remolded</i>) Titik Ke 5	114
Gambar 4. 50 Grafik Lingkaran Mohr Pengujian Unconfined Compression (<i>Undisturbed</i>) Titik Ke 5.....	115
Gambar 4. 51 Grafik Lingkaran Mohr Pengujian Unconfined Compression (<i>Remolded</i>) Titik Ke 5.....	116
Gambar 4. 52 Grafik Pengujian Unconfined Compression (<i>Undisturbed</i>) Titik Ke 6.....	117
Gambar 4. 53 Grafik Pengujian Unconfined Compression (<i>Remolded</i>) Titik Ke 6	118
Gambar 4. 54 Grafik Lingkaran Mohr Pengujian Unconfined Compression (<i>Undisturbed</i>) Titik Ke 6.....	119

Gambar 4. 55 Grafik Lingkaran Mohr Pengujian Unconfined Compression (Remolded) Titik Ke 6	120
Gambar 4. 56 Grafik Pengujian Triaxial UU Titik Ke 1	121
Gambar 4. 57 Grafik Pengujian Triaxial UU Titik Ke 2	122
Gambar 4. 58 Grafik Pengujian Triaxial UU Titik Ke 3	123
Gambar 4. 59 Grafik Pengujian Triaxial UU Titik Ke 4	124
Gambar 4. 60 Grafik Pengujian Triaxial UU Titik Ke 5	125
Gambar 4. 61 Grafik Pengujian Triaxial UU Titik Ke 6	126
Gambar 4. 62 Sketsa Struktur Jalan Raya dan Pembebanannya.....	128
Gambar 4. 63 Dimensi Kendaraan dan Kedudukannya.....	129
Gambar 4. 64 Distribusi Beban Oleh Roda.....	130
Gambar 4. 65 Bidang Longsor Kritis Lereng Atas dan Bawah	131
Gambar 4. 66 Nilai Angka Keamanan Lereng Atas	133
Gambar 4. 67 Nilai Angka Keamanan Lereng Bawah.....	134
Gambar 4. 68 Dimensi Dinding Penahan Tanah 1 dan Gaya Yang Bekerja Pada DPT.....	137
Gambar 4. 69 Dimensi Dinding Penahan Tanah 2 dan Gaya Yang Bekerja Pada DPT.....	140
Gambar 4. 70 Dimensi Dinding Penahan Tanah 3 dan Gaya Yang Bekerja Pada DPT.....	143
Gambar 4. 71 Dimensi Dinding Penahan Tanah 1 dan Gaya Yang Bekerja Pada DPT.....	148
Gambar 4. 72 Dimensi Dinding Penahan Tanah 2 dan Gaya Yang Bekerja Pada DPT.....	151
Gambar 4. 73 Dimensi Dinding Penahan Tanah 3 dan Gaya Yang Bekerja Pada DPT.....	154
Gambar 4. 74 Nilai SF Lereng Atas Pada Dinding Penahan Tanah 1	157
Gambar 4. 75 Nilai SF Lereng Atas Pada Dinding Penahan Tanah 2	158
Gambar 4. 76 Nilai SF Lereng Atas Pada Dinding Penahan Tanah 3	159
Gambar 4. 77 Nilai SF Lereng Bawah Pada Dinding Penahan Tanah 1	160
Gambar 4. 78 Nilai SF Lereng Bawah Pada Dinding Penahan Tanah 2	161

Gambar 4. 79 Nilai SF Lereng Bawah Pada Dinding Penahan Tanah 3162