

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
SARI.....	xvii
<i>ABSTRACT</i> .....	xviii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
I.1. Latar Belakang .....	1
I.2. Rumusan Masalah .....	3
I.3. Tujuan Penelitian.....	3
I.4. Manfaat Penelitian.....	3
I.5. Hasil Penelitian.....	4
I.6. Batasan Penelitian .....	4
I.7. Lokasi dan Kesampaian Daerah .....	5
I.8. Peneliti Terdahulu .....	6
I.9. Keaslian Penelitian .....	9
BAB II GEOLOGI REGIONAL.....	10
II.1. Fisiografi dan Geomorfologi Regional.....	10

II.2. Stratigrafi Regional .....	12
II.2.1. Kondisi Stratigrafi Lokasi Penelitian .....	15
II.3. Struktur Geologi Regional.....	16
II.4. Keretakan Gerakan Tanah .....	18
BAB III LANDASAN TEORI.....	20
III.1. Sifat Keteknikan Batuan dan Tanah .....	20
III.1.1. Sifat Fisik Batuan .....	21
III.1.2. Sifat Indeks batuan .....	21
III.1.3. Sifat Mekanik Batuan dan Tanah .....	22
III.2. Klasifikasi Massa Batuan.....	24
III.2.1. Klasifikasi <i>Rock Mass Rating</i> (RMR) .....	26
III.2.2. Geological Strength Index (GSI).....	34
III.3. Analisis Kestabilan Lereng.....	39
III.4. Metode <i>Limit Equilibrium Method</i> (LEM) .....	41
III.4.1. Model Perhitungan LEM.....	42
III.4.2. Kriteria Keruntuhan.....	44
III.5. Hipotesis .....	48
BAB IV METODE PENELITIAN .....	50
IV.1. Alat dan Bahan Penelitian.....	50
IV.1.1. Peralatan Penelitian .....	50
IV.1.2. Bahan Penelitian.....	51

IV.2.	Tahapan Penelitian.....	52
IV.2.1.	Tahap Pendahuluan .....	52
IV.2.2.	Tahap Pengumpulan Data.....	54
IV.2.3.	Tahap Analisis Laboratorium .....	58
IV.2.4.	Tahap Analisis dan Pengolahan Data .....	59
IV.2.5.	Tahap Akhir .....	63
BAB V	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	65
V.1.	Litologi Penyusun Lereng .....	65
V.1.1.	Perlapisan batupasir tufan .....	65
V.1.2.	Perlapisan batupasir tufan sisipan batulanau tufan .....	67
V.1.3.	Perlapisan batulanau tufan .....	68
V.1.4.	Perlapisan batulanau tufan sisipan batupasir tufan .....	70
V.1.5.	Breksi Andesit .....	71
V.2.	Struktur Geologi pada Lereng .....	73
V.3.	Profil Pelapukan Batuan Daerah Penelitian .....	75
V.3.1.	Profil Pelapukan Tipe Rendah – Sedang.....	75
V.3.2.	Profil Pelapukan Sedang – Tinggi .....	77
V.3.3.	Profil Pelapukan Tinggi .....	78
V.4.	Profil Kualitas Massa Batuan Daerah Penelitian .....	79
V.4.1.	Stasiun Titik Amat 1 .....	79
V.4.2.	Stasiun Titik Amat 2 .....	85
V.4.3.	Stasiun Titik Amat 3 .....	89

V.4.4.	Stasiun Titik Amat 4 .....	95
V.4.5.	Stasiun Titik Amat 5 .....	101
V.4.6.	Stasiun Titik Amat 6 .....	107
V.4.7.	Stasiun Titik Amat 7 .....	112
V.4.8.	Stasiun Titik Amat 8 .....	118
V.4.9.	Stasiun Titik Amat 9 .....	124
V.4.10.	Stasiun Titik Amat 10.....	128
V.5.	Hubungan RMR dan GSI .....	134
V.6.	Analisis Kestabilan Lereng Batuan dengan <i>Limit Equilibrium Method</i>	135
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....		142
VI.1.	Kesimpulan .....	142
VI.2.	Saran .....	143
DAFTAR PUSTAKA .....		145
LAMPIRAN .....		148

## DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1. Peta Lokasi Penelitian .....	6
Gambar II.1. Fisiografi Pegunungan Selatan (Husein dan Srijono, 2007) .....	11
Gambar II.2. Peta Geologi Regional daerah penelitian berdasarkan Peta Geologi lembar Surakarta dan Giritontro (Surono dkk, 1992) .....	16
Gambar II.3. Peta Kerentanan Gerakan Tanah pada daerah penelitian dengan modifikasi (Badan Meteorologi dan Geofisika Republik Indonesia, 1973) .....	19
Gambar III.1. Pengujian sifat mekanika pada sampel batuan dengan modifikasi (Price, 2009) .....	23
Gambar III.2. Kenampakan sederhana dari pengaruh skala terhadap perilaku massa batuan (Zhang, 2006) .....	24
Gambar III.3. cara pengukuran dan perhitungan RQD (Deere, 1989 dalam Zhang, 2006) .....	29
Gambar III.4. Parameter diskontinuitas pada batuan (Hudson dan Harrison, 1997) .....	36
Gambar III.5. Klasifikasi Massa Batuan berdasarkan GSI (Marinos dan Hoek, 2000) .....	38
Gambar III.6. Orientasi Lereng: (a) penampakan isometrik bidang; (b) ; penampakan proyeksi bidang (c) penampakan isometrik garis (Duncan C dan Christopher W, 2004) .....	40
Gambar III.7. Gaya yang bekerja pada bidang gelincir suatu lereng (Wyllie dan Mah, 2004) .....	41
Gambar III.8. Gaya antar irisan pada metode kesetimbangan batas (Aryal, 2006) .....	43
Gambar IV.1. Peta Pengamatan dan Pengambilan Sampel di Lokasi Penelitian .....	57
Gambar IV.2. Alat Uji <i>Point Load Index</i> .....	59
Gambar IV.3. Perhitungan jarak antar diskontinuitas di lereng STA 5 pada panel 5A .....	60
Gambar IV.4. Diagram Alir Penelitian .....	64
Gambar V.1. Perlapisan batupasir tufan pada lereng di STA 6 .....	66
Gambar V.2. Penampakan sayatan tipis batupasir tufan pada lereng di STA 1 .....	67
Gambar V.3. Perlapisan batupasir tufan sisipan batulanau tufan pada lereng di STA 6 .....	67
Gambar V.4. Penampakan sayatan tipis batupasir tufan pada lereng di STA 10 .....	68
Gambar V.5. Perlapisan batulanau tufan pada lereng di STA 1 .....	69

Gambar V.6. Penampakan sayatan tipis batulanau tufan pada lereng di STA 10 .....	69
Gambar V.7. Perlapisan batulanau tufan sisipan batupasir tufan pada lereng di STA 3 .....	70
Gambar V.8. Penampakan sayatan tipis batulanau tufan pada lereng di STA 3 .....	71
Gambar V.9. Breksi andesit pada lereng di STA 8 .....	71
Gambar V.10. Penampakan sayatan tipis berupa fragmen breksi andesit pada lereng di STA 8 ....	72
Gambar V.11. Penampakan sayatan tipis berupa matriks breksi andesit pada lereng di STA 8 ....	73
Gambar V.12. Penampakan kekar sejajar yang saling pada lereng di STA 9 .....	74
Gambar V.13. Penampakan sesar turun pada lereng di STA 7 .....	75
Gambar V.14. Penampakan lereng batuan dengan tipe pelapukan rendah sampai sedang pada <b>a:</b> STA 2; <b>b:</b> STA 4; <b>c:</b> STA 9; <b>d:</b> STA 10 .....	76
Gambar V.15. Penampakan lereng batuan dengan tipe pelapukan sedang sampai tinggi pada <b>a:</b> STA 1; <b>b:</b> STA 5; <b>c:</b> STA 7; <b>d:</b> STA 8 .....	77
Gambar V.16. Penampakan lereng batuan dengan tipe pelapukan tinggi pada <b>a:</b> STA 3; <b>b:</b> STA 6 .....	78
Gambar V.17. Hasil Karakteristik Massa Batuan STA 1 berdasarkan Klasifikasi RMR.....	83
Gambar V.18. Rentang Nilai GSI pada STA 1 .....	84
Gambar V.19. Hasil Karakteristik Massa Batuan STA 2 berdasarkan Klasifikasi RMR.....	87
Gambar V.20. Rentang Nilai GSI pada STA 2 .....	88
Gambar V.21. Hasil Karakteristik Massa Batuan STA 3 berdasarkan Klasifikasi RMR.....	93
Gambar V.22. Rentang Nilai GSI pada STA 3 .....	94
Gambar V.23. Hasil Karakterisasi Massa Batuan STA 4 berdasarkan klasifikasi RMR .....	99
Gambar V.24. Nilai Rentang GSI pada STA 4 .....	100
Gambar V.25. Hasil Karakterisasi Massa Batuan STA 5 berdasarkan klasifikasi RMR .....	105
Gambar V.26. Nilai rentang GSI pada STA 5.....	106
Gambar V.27. Hasil Karakterisasi Massa Batuan STA 6 berdasarkan klasifikasi RMR .....	110
Gambar V.28. Nilai Rentang GSI pada STA 6 .....	111
Gambar V.29. Hasil Karakterisasi Massa Batuan STA 7 berdasarkan klasifikasi RMR .....	116
Gambar V.30. Nilai Rentang GSI pada STA 7 .....	117

Gambar V.31. Hasil Karakteristik Massa Batuan STA 8 berdasarkan Klasifikasi RMR .....	121
Gambar V.32. Rentang Nilai GSI pada STA 8 .....	123
Gambar V.33. Hasil Karakteristik Massa Batuan pada STA 9 berdasarkan Klasifikasi RMR .....	126
Gambar V.34. Rentang Nilai GSI pada STA 9 .....	127
Gambar V.35. Hasil Karakteristik Massa Batuan pada STA 10 berdasarkan Klasifikasi RMR ...	132
Gambar V.36. Rentang Nilai GSI pada STA 10 .....	133
Gambar V.37. Hubungan nilai GSI dan RMR pada lokasi penelitian dan perbandingan dengan penelitian oleh Hoek dan Brown,( 1997) .....	134
Gambar V.38. Proses Perhitungan Nilai Faktor Keamanan Lereng yang Menunjukkan Lereng Tidak Stabil .....	139
Gambar V.39. Proses Perhitungan Nilai Faktor Keamanan Lereng yang Menunjukkan Lereng Kritis .....	140
Gambar V.40. Proses Perhitungan Nilai Faktor Keamanan Lereng yang Menunjukkan Lereng Stabil.....	141

## DAFTAR TABEL

Tabel III.1. Klasifikasi hubungan antara UCS, Point Load dan Uji lapangan terhadap kekuatan batuan dengan modifikasi (Bieniawski, 1989).....	27
Tabel III.2. Penilaian untuk RQD (Bieniawski, 1979) .....	30
Tabel III.3. Klasifikasi jarak antar diskontinuitas (Bieniawski, 1989) .....	31
Tabel III.4. Penilaian untuk Kondisi Diskontinuitas Batuan (Bieniawski, 1993) .....	32
Tabel III.5. Nilai pada kondisi air tanah (Bieniawski, 1989) .....	33
Tabel III.6. Penentuan Kualitas Massa Batuan berdasarkan Klasifikasi RMR (Bieniawski, 1993) 34	
Tabel III.7. Sistem Klasifikasi Pelapukan (ISRM, 1978).....	35
Tabel III.8. Kualitas Massa Batuan dan Nilai GSI (Marinos dan Hoek, 2000).....	39
Tabel III.9. Nilai Konstanta material (mi) pada <i>intact rock</i> berdasarkan jenis batuan (Wyllie dan Mah, 2004) .....	46
Tabel III.10. Estimasi Nilai faktor D karena pelepasan gaya dan kerusakan akibat ledakan (Hoek dan Brown, 2018) .....	47
Tabel IV.1. Hasil perhitungan jarak antar diskontinuitas pada tiap set diskontinuitas .....	60
Tabel V.1. Perhitungan Nilai RQD STA 1 .....	79
Tabel V.2. Perhitungan Nilai RMR STA 1 .....	81
Tabel V.3. Perhitungan Nilai RQD STA 2.....	85
Tabel V.4. Perhitungan Nilai RMR STA 2 .....	86
Tabel V.5. Perhitungan Nilai RQD STA 3.....	89
Tabel V.6. Perhitungan Nilai RMR STA 3 .....	90
Tabel V.7. Perhitungan Nilai RQD STA 4.....	95
Tabel V.8. Perhitungan Nilai RMR STA 4 .....	96
Tabel V.9. Perhitungan Nilai RQD STA 5.....	101
Tabel V.10. Perhitungan Nilai RMR STA 5 .....	103
Tabel V.11. Nilai Perhitungan RQD STA 6.....	107



Tabel V.12. Perhitungan Nilai RMR STA 6 .....	108
Tabel V.13. Perhitungan nilai RQD STA 7 .....	113
Tabel V.14. Perhitungan Nilai RMR STA 7 .....	114
Tabel V..15. Perhitungan Nilai RQD STA 8 .....	118
Tabel V.16. Nilai Perhitungan RMR STA 8 .....	119
Tabel V.17. Perhitungan Nilai RQD STA 9 .....	124
Tabel V.18. Perhitungan Nilai RMR STA 9 .....	125
Tabel V.19. Perhitungan Nilai RQD STA 10 .....	128
Tabel V.20. Perhitungan Nilai RMR STA 10 .....	130
Tabel V.21. Pengolahan Data dan Nilai Faktor Keamanan pada Lereng Daerah Penelitian .....	136

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I DESKRIPSI PETROGRAFI .....	149
LAMPIRAN II HASIL PENGUJIAN UNIT WEIGHT .....	156
LAMPIRAN III HASIL PENGUJIAN POINT LOAD .....	163
LAMPIRAN IV PETA ELEVASI AIR TANAH .....	170
LAMPIRAN V PERHITUNGAN NILAI FAKTOR KEAMANAN LERENG .....	174