

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Penelitian.....	2
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian	2
1.4. Lokasi Penelitian	3
1.5. Hasil Penelitian.....	4
1.6. Manfaat Penelitian	4
BAB II.METODELOGI PENELITIAN	6
2.1.Tahapan Pendahuluan	6
2.2.1. Administrasi dan Perijinan	7
2.2.2. Studi Pustaka	7
2.2.Tahapan Penelitian Lapangan.....	9
2.2.1. Data Geologi	9
2.2.2. Data Geologi Teknik.....	10
2.3. Tahapan Analisis Data	12
2.3.1. Analisis Satuan Geomorfologi.....	12
2.3.2. Analisis Petrografi	12
2.3.3. Analisis Stratigrafi.	12
2.3.4. Analisis Geologi Teknik	13

2.3.4.1 Analisis Sifat Fisik – Mekanik Tanah	13
2.3.4.3 Analisis Faktor Keamanan Perangkat Geostudio Slope/W	13
2.5. Tahap Penyusunan Laporan dan Penyajian Data.....	14
BAB III. KAJIAN PUSTAKA	15
3.1. Geologi Regional	15
3.1.1. Fisiografi Regional.	15
3.1.2. Tatanan Tektonik Regional.....	17
3.1.3. Stratigrafi Regional.....	20
3.1.3. Struktur Geologi Regional	21
3.2. Dasar Teori Mengenai Gunung Api.....	25
3.2.1. Gunung Api	25
3.2.2. Batuan dan Endapan Produk Gunung Api.....	26
3.2.3. Fasies Vulkanik	31
3.3. Geologi Teknik	33
3.3.1. Gerakan Massa.....	33
3.3.2. Klasifikasi Gerakan Massa.....	34
3.3.3. Faktor Pengontrol Kestabilan Lereng	38
3.3.4. Sifat Fisik Tanah	39
3.3.5. Sifat Mekanik Tanah	41
3.3.6. Analisis Kestabilan Lereng.....	42
3.3.7. Metode Analisis Kestabilan Lereng.....	43
3.3.7.1. Metode Bishop.....	43
3.3.7.2. Metode Perangkat Lunak Geostudio(<i>Slope/W</i>).....	45
3.3.8. Metode Pembobotan <i>Analytic Hierarchy Process</i> (AHP).....	47
3.3.9. Metode Yang Dipakai Untuk Meningkatkan Kestabilan Lereng..	48
BAB IV. GEOLOGI DAERAH PENELITIAN	49
4.1. Geomorfologi	49
4.1.1. Geomorfologi Daerah Penelitian	51
4.1.1.1. Satuan Bentuklahan Perbukitan Vulkanik	52
4.1.1.2. Satuan Bentuklahan Lereng Vulkanik	53
4.1.1.2. Satuan Bentuklahan Lembah Vulkanik	53

4.1.2. Pola Pengaliran	54
4.1.2.1. Pola Pengaliran Daerah Penelitian.....	55
4.2. Stratigrafi Daerah Penelitian.....	56
4.2.1. Satuan lava-andesit Gunung Kekep.....	57
4.2.1.1. Litologi Penyusun	57
4.2.1.2. Penyebaran.....	59
4.2.1.3. Umur dan Lingkungan Pengendapan	59
4.2.1.4. Hubungan Stratigrafi	59
4.2.2. Satuan breksi – piroklastik Balesari.....	60
4.2.2.1. Litologi Penyusun	60
4.2.2.2. Penyebaran.....	61
4.2.2.3. Umur dan Lingkungan Pengendapan	61
4.2.2.4. Hubungan Stratigrafi	62
4.2.3. Satuan lapilli Kembanguning.....	62
4.2.3.1. Litologi Penyusun	62
4.2.3.2. Penyebaran.....	63
4.2.3.3. Umur dan Lingkungan Pengendapan	63
4.2.3.4. Hubungan Stratigrafi	64
4.2.4. Satuan breksi-laharik Banjarsari.....	64
4.2.4.1. Litologi Penyusun	64
4.2.4.2. Penyebaran.....	65
4.2.4.3. Umur dan Lingkungan Pengendapan	66
4.2.4.4. Hubungan Stratigrafi	66
4.3. Fasies Vulkanik Daerah Penelitian	66
4.4. Struktur Geologi Daerah Penelitian	67
4.4. Sejarah Geologi Daerah Penelitian	69
BAB V. STUDI ANALISIS KESTABILAN LERENG	73
5.1. Gerakan Massa.....	73
5.2. Identifikasi Lereng dan Potensi Gerakan Massa.....	74
5.2.1. Identifikasi Lereng Desa Balesari	75
5.2.2. Identifikasi Lereng Desa Candisari I.....	76

5.2.1.	Identifikasi Lereng Desa Candisari II	78
5.2.2.	Identifikasi Lereng Desa Bandarsedayu.....	79
5.3.	Kondisi Geologi Teknik Daerah Penelitian	80
5.3.1.	Sifat Fisik Tanah	81
5.3.1.1.	Berat Isi Tanah.....	81
5.3.1.2.	Kadar Air	81
5.3.2.	Sifat Mekanik Tanah	82
5.3.2.1.	Kohesi.....	82
5.3.2.1.	Sudut Geser Dalam.....	83
5.4.	Analisa Kestabilan Lereng Daerah Penelitian	83
5.4.1.	Analisa Kestabilan Lereng Desa Balesari	85
5.4.1.1.	Metode Perangkat lunak Geostudio (<i>Slope/W</i>).....	85
5.4.2.	Analisa Kestabilan Lereng Desa Candisari I.....	86
5.4.2.1.	Metode Perangkat lunak Geostudio (<i>Slope/W</i>).....	86
5.4.3.	Analisa Kestabilan Lereng Desa Candisari II	87
5.4.3.1.	Metode Perangkat lunak Geostudio (<i>Slope/W</i>).....	87
5.4.4.	Analisa Kestabilan Lereng Desa Bandarsedayu.....	88
5.4.4.1.	Metode Perangkat lunak Geostudio (<i>Slope/W</i>).....	88
5.5.	Kajian Kestabilan Lereng Berdasarkan Stratigrafi dan Sifat Fisik- Mekanik	89
5.5.1.	Kestabilan Lereng Berdasarkan Stratigrafi Vulkanik	89
5.5.1.1.	Pengamatan Kejadian Gerakan Massa di Daerah Penelitian..	90
5.6.	Faktor Pengontrol Kestabilan Lereng Daerah Penelitian	90
5.6.1.	Faktor Internal Pengontrol Kestabilan Lereng	91
5.6.1.1.	Sifat Fisik dan Mekanik Tanah.....	91
5.6.2.	Faktor Eksternal Pengontrol Kestabilan Lereng	93
5.6.2.1.	Litologi Penyusun Lereng	93
5.6.2.2.	Kelerengan dan Geomorfologi	93
5.6.2.3.	Data Curah Hujan	95
5.6.2.4.	Gangguan Lereng	99
5.6.2.5.	Tata Guna Lahan	100
5.7.	Zona Kerentanan Gerakan Massa Daerah Penelitian	102

5.7.1. Zona Kerentanan Gerakan Massa Rendah	103
5.7.2. Zona Kerentanan Gerakan Massa Menengah.....	103
5.7.3. Zona Kerentanan Gerakan Massa Tinggi.....	104
5.8. Upaya Penanggulangan Gerakan Massa Daerah Penelitian	105
5.8.1. Penanggulangan Gerakan Massa Desa Balesari.....	106
5.8.1.1. Mengendalikan Air Permukaan (<i>drainase</i>)	106
5.8.1.2. Cara Mekanis : Penambatan	107
5.8.2. Penanggulangan Gerakan Massa Desa Candisari I dan II.....	109
5.8.2.1. Mengendalikan Air Permukaan (<i>drainase</i>)	109
5.8.2.2. Mengurangi Laju Infiltrasi.....	110
5.8.3. Penanggulangan Gerakan Massa Desa Bandarsedayu	110
5.8.3.1. Mengurangi Beban Pada Lereng	110
5.8.3.2. Mengendalikan Air Permukaan / Drainase.....	110
5.8.3.3. Pembuatan Terasing / Sengkedan.....	111
BAB VI. POTENSI GEOLOGI DAERAH PENELITIAN.....	112
6.1. Potensi Geologi Bersifat Positif.....	112
6.1.1. Sumber Mata Air Ngaropoh.....	112
6.1.1. Air Terjun Lawang Kori	113
6.2. Potensi Geologi Bersifat Negatif	114
6.2.1. Gerakan Massa	114
BAB VII. KESIMPULAN	116
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Lokasi daerah penelitian (UTM Zona 49S).....	3
Tabel 3.1. Klasifikasi Batuan Piroklastik Berdasarkan Ukurannya (Schmid, 1981, Fisher,1984).....	27
Tabel 3.2. Nilai FK berdasarkan intensitas kelongsoran Bowles (1991).....	42
Tabel 3.3. Skala nilai kepentingan untuk perbandingan berpasangan (<i>pairwise comparison</i>).....	47
Tabel 4.1. Klasifikasi Bentang Alam Menurut Van Zuidam (1983).....	50
Tabel 4.2. Klasifikasi Bentuklahan Daerah Penelitian Berdasarkan Modifikasi Van Zuidam, (1983).....	51
Tabel 4.3. Fasies Gunung Api Daerah Penelitian (Vessel dan Davies, 1981).....	67
Tabel 4.4. Data Pengukuran Kekar Lokasi Pengamatan 57.....	68
Tabel 5.1. Data pengamatan lereng Desa Balesari.....	76
Tabel 5.2. Data pengamatan lereng Desa Candisari I.....	77
Tabel 5.3. Data pengamatan lereng Desa Candisari II.....	78
Tabel 5.4. Data pengamatan lereng Desa Bandarsedayu	80
Tabel 5.5. Berat isi tanah pada tiap lereng di daerah penelitian	91
Tabel 5.6. Nilai kadar air pada tiap lereng di daerah penelitian	92
Tabel 5.7. Nilai kohesi pada tiap lereng di daerah penelitian	92
Tabel 5.8. Nilai sudut geser dalam pada tiap lereng di daerah penelitian.....	93
Tabel 5.9. Klasifikasi Kemiringan Lereng (Van Zuidam, 1983)	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Lokasi penelitian yang terletak di daerah Candisari dan sekitarnya, Kecamatan Windusari, Kabupaten Magelang, Provinsi Jawa Tengah	3
Gambar 2.1. Bagan alir tahapan penelitian	8
Gambar 3.1. Fisiografi Pulau Jawa (Van Bemmelen, 1949).....	16
Gambar 3.2. Rekonstruksi perkembangan tektonik Pulau Jawa (Prasetyadi, 2007).....	20
Gambar 3.3. Kolom stratigrafi regional Kulonprogo (Pringgoprawiro dan Riyanto, 1968) dan Gunungapi Kuarter Sumbing (Wartono Raharjo, 1995)	23
Gambar 3.4. Pembagian fisiografi Jawa Tengah berdasarkan unsur – unsur tektonik yang dijumpai, Suyanto dan Sumantri, (1977).	24
Gambar 3.5. Struktur utama Pulau Jawa dan kinematikanya. Satyana, (2007) ...	25
Gambar 3.6. Mekanisme Pembentuk Endapan Piroklastik (Cas and Wright, 1987)	28
Gambar 3.7. Hubungan Geometri Endapan Piroklastik (Wright, Smith, and Self, 1980).....	29
Gambar 3.8. Model fasies berdasarkan posisi relatif terhadap sumber gunungapi strato (modifikasi Vessel dan Davies, 1981)	33
Gambar 3.9. Keseimbangan benda pada bidang miring.....	34
Gambar 3.10. Gerakan tanah tipe Jatuhan (<i>Varnes</i> , 1978).....	35
Gambar 3.11. Gerakan tanah tipe Jungkiran (<i>Varnes</i> , 1978).....	35
Gambar 3.12. Gerakan tanah tipe luncuran (<i>Varnes</i> , 1978).....	36
Gambar 3.13. Gerakan tanah tipe aliran (<i>Varnes</i> , 1978).....	37
Gambar 3.14. Gerakan tanah tipe bentang lateral (<i>Varnes</i> , 1978)	37
Gambar 3.15. Sketsa lereng dan gaya yang bekerja.....	43
Gambar 3.16. Sistem gaya pada suatu elemen	44
Gambar 3.17. Bagan alir penggunaan program Geostudio (SLOPE/W)	46
Gambar 4.1. Bagan alir penentuan satuan bentuklahan	50
Gambar 4.2. Kenampakan satuan bentuklahan perbukitan vulkanik	52

Gambar 4.3. Kenampakan satuan bentuklahan lereng vulkanik	53
Gambar 4.4. Kenampakan satuan bentuklahan lembah vulkanik	54
Gambar 4.5. Klasifikasi pola pengaliran (Howard, 1966)	55
Gambar 4.6. Pola pengaliran pada daerah penelitian	56
Gambar 4.7. Stratigrafi daerah penelitian berdasarkan penelitian terdahulu oleh (Kastiman Sitorus, R.D Erfan, R. Bachrudin, dan A.R Mulyana , 1994)	57
Gambar 4.8. Singkapan lava pada LP 60	58
Gambar 4.9. Pengamatan mikroskopis lava pada satuan lava Gunung Kekep ..	58
Gambar 4.10. Singkapan breksi-piroklastik Balesari pada LP 71.....	60
Gambar 4.11. Pengamatan mikroskopis andesit piroksen (fragmen breksi).....	60
Gambar 4.12. Singkapan lapilli Kembangkuning pada LP 34.....	62
Gambar 4.13. Pengamatan lapilli dan abu vulkanik.....	63
Gambar 4.14. Singkapan breksi-laharik Banjarsari pada LP 79	64
Gambar 4.15. Kenampakan breksi laharik dan pasir laharik	65
Gambar 4.16. Fasies gunung api daerah penelitian (modifikasi Vessel dan Davies, 1981)	66
Gambar 4.17. Hasil analisis kekar yang terdapat pada lokasi pengamatan 57...	68
Gambar 4.18. Proses pembentukan jajaran gunungapi di pulau Jawa	69
Gambar 4.19. Intrusi lava Gunung Kekep pada periode vulkanik I pra Gunung Sumbing	70
Gambar 4.20. Endapan pada kala Holosen di daerah penelitian berupa satuan breksi-piroklastik dan satuan lapilli.....	71
Gambar 4.21. Daerah penelitian pada kala Holosen hingga saat ini, di Desa Candisari dan sekitarnya, Kecamatan Windusari Kabupaten Magelang, Jawa Tengah	72
Gambar 5.1. Kenampakan lereng di Desa Balesari, Kecamatan Windusari Kabupaten Magelang, Provinsi Jawa Tengah.	76
Gambar 5.2. Kenampakan lereng di Desa Candisari I, Kecamatan Windusari Kabupaten Magelang, Provinsi Jawa Tengah.	77
Gambar 5.3. Kenampakan lereng di Desa Candisari II, Kecamatan Windusari Kabupaten Magelang, Provinsi Jawa Tengah	79

Gambar 5.4. Kenampakan lereng Desa Bandarsedayu, Kecamatan Windusari Kabupaten Magelang, Provinsi Jawa Tengah	80
Gambar 5.5. Penerapan perangkat lunak Geostudio(<i>Slope W</i>) pada lereng Desa Balesari.....	85
Gambar 5.6. Penerapan perangkat lunak Geostudio (<i>Slope W</i>) pada lereng Desa Candisari I	86
Gambar 5.7. Penerapan perangkat lunak Geostudio (<i>Slope W</i>) pada lereng Desa Candisari II.....	87
Gambar 5.8. Penerapan perangkat lunak Geostudio(<i>Slope W</i>) pada lereng Desa Bandarsedayu	88
Gambar 5.9. Peta Kemiringan Lereng daerah penelitian	95
Gambar 5.10. Intensitas curah hujan setiap bulan pada daerah penelitian Pada tahun 2013 – 2016 (Sumber : BPS Kecamatan Windusari Dalam angka 2016 dan 2017)	97
Gambar 5.11. Peta curah hujan daerah penelitian.....	98
Gambar 5.12. Gangguan lereng pada daerah penelitian.....	99
Gambar 5.13. Peta Tata Guna Lahan daerah penelitian.....	102
Gambar 5.14. Peta Kerentanan Gerakan Massa daerah penelitian	105
Gambar 5.15. Skema pengendalian air permukaan.....	107
Gambar 5.16. Penerapan bronjong (Gabion) yang dibangun pada tahun 2017 dan terletak di jalan Bandongan-Windusari, Desa Balesari, Kecamatan Windusari.....	108
Gambar 5.17. Skema pengendalian air permukaan.....	109
Gambar 5.18. Pemotongan bentuk lereng menjadi lereng bertingkat	111
Gambar 6.1. Pemanfaatan mata air untuk kebutuhan air minum masyarakat yang berada di Desa Umbulsari, Kecamatan Windusari, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah.	113
Gambar 6.2. Objek wisata Air Terjun Lawang Kori di Desa Bandarsedayu Kecamatan Windusari, Kabupaten Magelang,	114
Gambar 6.3. Gerakan massa di Desa Balesari, Kecamatan Windusari.....	115

DAFTAR LAMPIRAN

Analisa Petrografi A-01	119
Analisa Petrografi A-02	120
Analisa Petrografi A-03	121
Analisa Petrografi A-04	122
Nilai Berat Isi Tanah B-01	123
Nilai Tanah Kering B-02	124
Nilai Kadar Air B-03	125
Nilai Kohesi dan Sudut Geser Dalam B-04	126
Analisis Harkat (Bobot) Parameter Penentu Gerakan Massa Melalui Metode <i>Analytic Hierarchy Process (AHP) C 01-05</i>	127
Data Curah Hujan Daerah Penelitian D	129
Data Analisis Sampel Tanah 01 (Laboratorium Sabo Yogyakarta)	
Data <i>Basic Properties</i> Tanah E-02	130
Data <i>Basic Properties</i> Tanah E-03	131
Data <i>Basic Properties</i> Tanah E-04	132
Data Perhitungan <i>Direct Shear Test</i> F-02	133
Data Perhitungan <i>Direct Shear Test</i> F-03	135
Data Perhitungan <i>Direct Shear Test</i> F-04	137

