

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMAKASIH	v
SARI	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR FOTO	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Maksud dan Tujuan	2
1.4. Lokasi Penelitian	3
1.5. Hasil Penelitian	3
1.6. Manfaat Penelitian	4
BAB II. METODOLOGI PENELITIAN DAN KAJIAN PUSTAKA	5
2.1. Metodologi Penelitian	5
2.1.1. Tahapan Pendahuluan	5
2.1.2. Tahapan Pelaksanaan	7
2.1.2. Tahapan Analisis	8
2.1.2. Tahapan Laporan dan Penyajian Data	9
2.2. Kajian Pustaka	10
2.2.1. Batuan dan Endapan Produk Gunung Api	10
2.2.2. Fasies Vulkanik	14
2.2.3. Gerakan Tanah	17

2.2.4. Klasifikasi Gerakan Tanah	17
2.2.5. Analisis Kestabilan Lereng	21
2.2.6. Sifat Fisik Tanah	22
2.2.7. Sifat Mekanik Tanah	24
2.2.8. Faktor Pengontrol Kestabilan Lereng	25
2.2.9. Metode Analisis Kestabilan Lereng	26
2.2.10. Penentuan Zona Kerentanan Gerakan Massa	32
BAB III. GEOLOGI REGIONAL	33
3.1. Fisiografi Regional	33
3.2. Geomorfologi Regional	34
3.3. Stratigrafi Regional	35
3.4. Sejarah Regional	37
BAB IV. GEOLOGI DAERAH PENELITIAN	38
4.1. Geomorfologi	38
4.1.1. Geomorfologi Daerah Penelitian	39
4.1.1.1. Satuan Bentuklahan Lereng Vulkanik Tengah.....	40
4.1.1.2. Satuan Bentuklahan Lereng Vulkanik Bawah.....	41
4.1.1.3. Satuan Bentuklahan Lembah Vulkanik	42
4.1.2. Pola Pengaliran	43
4.1.2.1. Pola Pengaliran Daerah Penelitian	43
4.2. Stratigrafi Daerah Penelitian	45
4.2.1. Satuan Breksi-Andesit Kaliurang 1	46
4.2.1.1. Litologi Penyusun	46
4.2.1.2. Penyebaran	49
4.2.1.3. Umur dan Lingkungan Pengendapan	49
4.2.1.4. Hubungan Stratigrafi	49
4.2.2. Satuan Breksi-Andesit Kalikuning	49
4.2.2.1. Litologi Penyusun	50
4.2.2.2. Penyebaran.....	52
4.2.2.3. Umur dan Lingkungan Pengendapan	52
4.2.2.4. Hubungan Stratigrafi	52

4.2.3. Satuan breksi-andesit Kaliboyong	52
4.2.3.1. Litologi Penyusun	53
4.2.3.2. Penyebaran.....	55
4.2.3.3. Umur dan Lingkungan Pengendapan	55
4.2.3.4. Hubungan Stratigrafi	56
4.2.4. Satuan breksi-andesit Kaliurang 2.....	56
4.2.4.1. Litologi Penyusun	56
4.2.4.2. Penyebaran.....	58
4.2.4.3. Umur dan Lingkungan Pengendapan	58
4.2.4.4. Hubungan Stratigrafi	59
4.3. Fasies Vulkanik Daerah Penelitian	59
4.4. Struktur Geologi Daerah Penelitian	61
4.5. Sejarah Geologi Daerah Penelitian	62
4.6. Potensi Geologi Daerah Penelitian	64
4.6.1. Potensi Geologi Positif	64
4.6.1. Potensi Geologi Negatif	65
BAB V. ANALISIS KESTABILAN LERENG	67
5.1. Identifikasi Lereng dan Potensi Gerakan massa	67
5.1.1. Identifikasi dan Potensi Gerakan Massa Lereng Kali Kuning 1	67
5.1.2. Identifikasi dan Potensi Gerakan Massa Lereng Kali Kuning 2	69
5.1.3. Identifikasi dan Potensi Gerakan Massa Lereng Kali Kuning 3	70
5.1.4. Identifikasi dan Potensi Gerakan Massa Lereng Kali Boyong 1	71
5.1.5. Identifikasi dan Potensi Gerakan Massa Lereng Kali Boyong 2	72
5.1.6. Identifikasi dan Potensi Gerakan Massa Lereng Kali Boyong 3	74
5.2. Kondisi Geologi Teknik Daerah Penelitian.....	75
5.2.1. Sifat Fisik Tanah	76
5.2.1.1. Berat Isi Tanah	77
5.2.1.2. Berat Isi Kering	78
5.2.1.3. Kadar Air	79
5.2.2. Sifat Mekanik Tanah	80
5.2.1.1. Kohesi	81
5.2.1.2. Sudut Geser Dalam	82

5.3. Analisis Kestabilan Lereng Daerah Penelitian	83
5.3.1. Analisis Kestabilan Lereng Pada Lereng Kali Kuning 1	83
5.3.2. Analisis Kestabilan Lereng Pada Lereng Kali Kuning 2	85
5.3.3. Analisis Kestabilan Lereng Pada Lereng Kali Kuning 3	87
5.3.4. Analisis Kestabilan Lereng Pada Lereng Kali Boyong 1	89
5.3.5. Analisis Kestabilan Lereng Pada Lereng Kali Boyong 2	91
5.3.6. Analisis Kestabilan Lereng Pada Lereng Kali Boyong 3	93
5.4. Faktor Pengontrol Kestabilan Lereng Daerah Penelitian	96
5.4.1. Faktor Internal Pengontrol Kestabilan Lereng	96
5.4.1.1. Sifat Fisik-Mekanik Tanah.....	96
5.4.2. Faktor Eksternal Pengontrol Kestabilan Lereng	99
5.4.2.1. Litologi Penyusun Lereng	99
5.4.2.2. Kelerengan dan Geomorfologi	100
5.4.2.3. Curah Hujan	101
5.4.2.6. Tata Guna Lahan	103
5.5. Zona Kerentanan Gerakan Tanah	105
5.5.1. Zona Kerentanan Gerakan Tanah Rendah	106
5.5.2. Zona kerentanan Gerakan Tanah Menengah.....	106
5.5.3. Zona kerentanan Gerakan Tanah Tinggi.....	107
5.6. Upaya Penanggulangan Gerakan Tanah Daerah Penelitian.....	107
5.6.1. Upaya Penanggulangan Lokasi Pengamatan 6 dan 18	107
5.6.1. Upaya Penanggulangan Lokasi Pengamatan 65 dan 64	109
BAB VII. KESIMPULAN	111
Daftar Pustaka	113
Lampiran	115

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Klasifikasi Batuan Piroklastik Berdasarkan Ukurannya (Schmid,1981)	11
Tabel 2.2. Klasifikasi longsor oleh Varnes (1978)	19
Tabel 2.3. Tabel faktor keamanan ditinjau dari intensitas kelongsoran (Bowles, 1991)	22
Tabel 2.4. Perbedaan asumsi setiap metode irisan	30
Tabel 2.5. Skala nilai kepentingan untuk perbandingan berpasangan (<i>pairwise comparison</i>)	32
Tabel 3.1. Hubungan stratigrafi G. Merapi dengan proses pelaharan	35
Tabel 4.1. Klasifikasi kemiringan lereng (Van Zuidam, 1983).....	38
Tabel 4.2. Klasifikasi satuan bentuklahan Desa Hargobinangun dan sekitarnya, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, D.I.Yogyakarta (Mengacu Van Zuidam, 1983).....	40
Tabel 4.3. Stratigrafi Desa Hargobinangun dan sekitarnya, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, D.I.Yogyakarta (mengacu. Paripurno, 2006)	46
Tabel 5.1. Data kondisi lereng kali Kuning 1	68
Tabel 5.2. Data kondisi lereng kali Kuning 2.....	69
Tabel 5.3. Data kondisi lereng kali Kuning 3.....	71
Tabel 5.4. Data kondisi lereng kali Boyong 1	72
Tabel 5.5. Data kondisi lereng kali Boyong 2	73
Tabel 5.6. Data kondisi lereng kali Boyong 3	75
Tabel 5.7. Nilai parameter sifat fisik-mekanik lereng kali Kuning 1	84
Tabel 5.8. Nilai parameter sifat fisik-mekanik lereng kali Kuning 2.....	86
Tabel 5.9. Nilai parameter sifat fisik-mekanik lereng kali Kuning 3.....	88
Tabel 5.10. Nilai parameter sifat fisik-mekanik lereng kali Boyong 1	90
Tabel 5.11. Nilai parameter sifat fisik-mekanik lereng kali Boyong 2	92
Tabel 5.12. Nilai parameter sifat fisik-mekanik lereng kali Boyong 3	95
Tabel 5.13. Jumlah kejadian longsor pada geomorfologi dan kelerengan daerah penelitian	101

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Peta Indeks Daerah Penelitian	3
Gambar 2.1.	Bagan Alir Tahapan Penelitian	6
Gambar 2.2.	Diagram Skematik Suatu Endapan Piroklastik (Cas and Wright, 1987)	12
Gambar 2.3.	Model fasies gunung api (mengacu Vessel dan Davies, 1981) .	16
Gambar 2.4.	Keseimbangan benda pada bidang miring, (Varnes, 1978).....	17
Gambar 2.5.	Jenis gerakan massa (Varnes, 1978).....	18
Gambar 2.7.	Alur penggunaan perangkat lunak Geostudio (<i>Slope/W</i>).....	28
Gambar 2.8.	Gaya-Gaya yang Bekerja pada Irisan Bidang Kelongsoran Metode Morgenstern-Price)	31
Gambar 2.9.	Contoh irisan menggunakan metode morgenstern-price pada irisian analisa lereng telitian.....	32
Gambar 3.1.	Fisiografi Pulau Jawa (Van Bemmelen, 1949)	34
Gambar 4.1.	Klasifikasi pola dasar pengaliran (Howard, 1967)	44
Gambar 4.2.	Kenampakan pola aliran sungai Desa Hargobinangun dan sekitarnya, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, D.I.Yogyakarta (Lampiran 3).....	45
Gambar 4.3.	Model fasies gunung api Desa Hargobinangun dan sekitarnya, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, D.I.Yogyakarta (mengacu Vessel dan Davies, 1981)	60
Gambar 4.4.	Mekanisme pembentukan endapan awan panas dan endapan lahar.....	62
Gambar 4.5.	Pengendapan pada tahap Merapi Muda.....	64
Gambar 4.6.	Pengendapan pada tahap Merapi Baru	64
Gambar 5.1.	Nilai berat isi tanah pada setiap litologi penyusun lereng	77
Gambar 5.2.	Nilai berat tanah kering pada setiap litologi penyusun lereng...	78
Gambar 5.3.	Nilai kadar air pada setiap litologi penyusun lereng	79
Gambar 5.4.	Nilai kohesi pada setiap litologi penyusun lereng	81
Gambar 5.5.	Nilai sudut geser dalam pada litologi penyusun lereng	82

Gambar 5.6.	Kenampakan geomoteri lereng kali Kuning 1	84
Gambar 5.7.	Penentuan nilai faktor keamanan lereng kali Kuning 1 menggunakan perangkat lunak <i>Slope/W</i>	85
Gambar 5.8.	Kenampakan geomoteri lereng kali Kuning 2	86
Gambar 5.9.	Penentuan nilai faktor keamanan lereng kali Kuning 2 menggunakan perangkat lunak <i>Slope/W</i>	87
Gambar 5.10.	Kenampakan geomoteri lereng kali Kuning 3	88
Gambar 5.11.	Penentuan nilai faktor keamanan lereng kali Kuning 3 menggunakan perangkat lunak <i>Slope/W</i>	89
Gambar 5.12.	Kenampakan geomoteri lereng kali Boyong 1	90
Gambar 5.13.	Penentuan nilai faktor keamanan lereng kali Boyong 1 menggunakan perangkat lunak <i>Slope/W</i>	91
Gambar 5.14.	Kenampakan geomoteri lereng kali Boyong 2	92
Gambar 5.15.	Penentuan nilai faktor keamanan lereng kali Boyong 2 menggunakan perangkat lunak <i>Slope/W</i>	93
Gambar 5.16.	Kenampakan geomoteri lereng kali Boyong 3	94
Gambar 5.17.	Penentuan nilai faktor keamanan lereng kali Boyong 3 menggunakan perangkat lunak <i>Slope/W</i>	95
Gambar 5.18.	Grafik hubungan antar kandungan kadar air dan berat isi tanah	96
Gambar 5.19.	Grafik hubungan antar kandungan kadar air dan kohesi	97
Gambar 5.20.	Grafik hubungan kohesi terhadap sudut geser dalam	98
Gambar 5.21.	Nilai faktor keamanan pada setiap litologi saat nilai parameter geometri tetap dan lereng bersifat homogen	100
Gambar 5.22.	Peta curah hujan Desa Hargobinangun dan sekitarnya, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, D.I.Yogyakarta.....	103
Gambar 5.23.	Peta tata guna lahan Desa Hargobinangun dan sekitarnya, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, D.I.Yogyakarta.....	105
Gambar 5.24.	Skema pengendalian air permukaan	108
Gambar 5.25.	Penambat dengan dinding penahan	109
Gambar 5.26.	Pemotongan bentuk lereng menjadi lereng bertingkat.....	110

DAFTAR FOTO

- Foto 4.1.** Kenampakan morfologi pada subsatuan lereng vulkanik tengah daerah penelitian (foto diambil di Desa Girikerto, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, D.I.Yogyakarta dengan arah kamera N 350⁰E)..... . 41
- Foto 4.2.** Kenampakan morfologi pada subsatuan lereng vulkanik bawah daerah penelitian (foto diambil di Desa Wukirsari, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, D.I.Yogyakarta dengan arah kamera N 322⁰) 42
- Foto 4.3.** Kenampakan morfologi pada subsatuan aliran lahar (foto diambil di kali Kuning Desa Umbulharjo, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, D.I.Yogyakarta dengan arah kamera N020⁰E) 43
- Foto 4.4.** Kenampakan tuff, breksi andesit (piroklastik), dan batu lapili, pada LP 92; (A) sisipan tuff, (B) breksi andesit (piroklastik aliran) dengan struktur masif, (C) batulapili dengan struktur lapisan dan keterdapatan arang kayu. (foto diambil di Desa Purwobinangun, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, D.I.Yogyakarta dengan arah kamera N 015⁰E) 47
- Foto 4.5.** Kenampakan sayatan tipis fragmen breksi andesit (piroklastik aliran) pada LP 6, Desa Umbulharjo, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, D.I.Yogyakarta (Lampiran AP-1). 48
- Foto 4.6.** Kenampakan sayatan tipis matriks breksi andesit (piroklastik aliran) pada LP 6, Desa Umbulharjo, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, D.I.Yogyakarta (Lampiran AP-2) 48
- Foto 4.7.** Singkapan breksi andesit (laharik) pada LP 43 (foto diambil di Desa Harjobinangun, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, D.I.Yogyakarta dengan arah kamera N 280⁰E)..... . 50
- Foto 4.8.** Kenampakan breksi andesit (laharik) dan batupasir pada LP 43 (A) breksi andesit dengan struktur *graded bedding*; (B) endapan batupasir menunjukkan dengan struktur laminasi (foto diambil di

	Desa Harjobinangun, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, D.I.Yogyakarta dengan arah kamera N 280°E).....	51
Foto 4.9.	Kenampakan sayatan tipis fragmen breksi andesit (laharik) pada LP 19, Desa Umbulharjo, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, D.I.Yogyakarta (Lampiran AP-3)	51
Foto 4.10.	Singkapan breksi andesit (laharik) pada LP 100 (foto diambil di Desa Girikerto, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, D.I.Yogyakarta dengan arah kamera N 338°E).....	53
Foto 4.11.	Kenampakan breksi andesit (laharik) dan batupasir pada LP 100; (A)batupasir menunjukkan dengan struktur perlapisan dan laminasi; (B) breksi andesit dengan struktur <i>invers graded bedding</i> (foto diambil di Desa Girikerto, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, D.I.Yogyakarta dengan arah kamera N338°E).....	54
Foto 4.12.	Kenampakan sayatan tipis fragmen breksi andesit (laharik) pada LP 67, Desa Purwobinangun, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, D.I.Yogyakarta (Lampiran AP-4)	54
Foto 4.13.	Kenampakan sayatan tipis fragmen breksi andesit (laharik) pada LP 67, Desa Purwobinangun, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, D.I.Yogyakarta (Lampiran AP-5)	55
Foto 4.14.	Singkapan breksi andesit (laharik) pada LP 26 (foto diambil di Desa Wukirsari, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, D.I.Yogyakarta dengan arah kamera N 260°E)	57
Foto 4.15.	Kenampakan breksi andesit (laharik) dan batupasir pada LP 26; (A) batupasir menunjukkan dengan struktur laminasi; (B) breksi andesit (laharik) dengan struktur massif. (foto diambil di Desa Wukirsari, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, D.I.Yogyakarta dengan arah kamera N 260°E)	57
Foto 4.16.	Kenampakan sayatan tipis fragmen breksi andesit (laharik) pada LP 8, Desa Umbulharjo, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, D.I.Yogyakarta (Lampiran AP-5)	58

- Foto 4.17.** Kenampakan hubungan Satuan breksi-andesit Kaliurang 2 (gambar kanan) yang menempel pada dinding Satuan breksi-andesit Kaliboyong (gambar kiri) (foto diambil pada dinding kali Boyong, di Desa Candibinangun, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, D.I.Yogyakarta dengan arah kamera N 280⁰E)..... . 59
- Foto 4.18.** Kegiatan penambangan pasir dan batu oleh masyarakat sekitar di Desa Purwobinangun, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, D.I.Yogyakarta dengan arah kamera N110⁰E 64
- Foto 4.19.** Kegiatan penambangan pasir dan batu oleh masyarakat sekitar dikali Boyong Desa Harjobinangun, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, D.I.Yogyakarta dengan arah kamera N 080⁰E . 65
- Foto 4.20.** Gerakan tanah tipe *debris slide* pada tebing Kali Boyong (foto diambil di Desa Purwobinangun, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, DIY dengan arah kamera N 270⁰E)..... . 66
- Foto 4.21.** Gerakan tanah tipe *debris slide* pada tebing Kali Kuning (foto diambil di Desa Umbulharjo, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, DIY dengan arah kamera N 285⁰E)..... . 66
- Foto 5.1.** Kenampakan lereng kali Kuning 1 dan indikasi adanya gerakan massa di kali Kuning, Desa Wukirsari, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, D.I.Yogyakarta (arah azimuth foto N106⁰E)..... . 68
- Foto 5.2.** Kenampakan lereng kali Kuning 2 dan indikasi adanya gerakan massa di kali Kuning, Desa Umbulharjo, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, D.I.Yogyakarta (arah azimuth foto N127⁰E)..... . 70
- Foto 5.3.** Kenampakan lereng kali Kuning 3 dan indikasi adanya gerakan massa di kali Kuning, Desa Umbulharjo, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, D.I.Yogyakarta (arah azimuth foto N085⁰E)..... . 71
- Foto 5.4.** Kenampakan lereng kali Boyong 1 dan indikasi adanya gerakan massa di kali Boyong, Desa Candibinangun, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, D.I.Yogyakarta (arah azimuth foto N233⁰E)..... . 72
- Foto 5.5.** Kenampakan lereng kali Boyong 2 dan indikasi adanya gerakan massa di kali Boyong, Desa Hargobinangun, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, D.I.Yogyakarta (arah azimuth foto N290⁰E)..... . 74

Foto 5.6. Kenampakan lereng kali Boyong 3 dan indikasi adanya gerakan massa di kali Boyong, Desa Purwo Binangun, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, D.I.Yogyakarta. (arah azimuth foto N290°E) 76

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A-01 Sayatan Petrografis 1	115
Lampiran A-02 Sayatan Petrografis 2	116
Lampiran A-03 Sayatan Petrografis 3	117
Lampiran A-04 Sayatan Petrografis 4	118
Lampiran A-05 Sayatan Petrografis 5	119
Lampiran A-06 Sayatan Petrografis 6	120
Lampiran B-01 Kedudukan lapisan batuan daerah penelitian.....	121
Lampiran C-01 Nilai Sifat Fisik Litologi Penyusun Lereng.....	122
Lampiran C-02 Nilai Sifat Mekanik Litologi Penyusun Lereng.....	124
Lampiran D Analisis Harkat (Bobot) Parameter Penentu Longsor Melalui Metode <i>Analytic Hierarchy Process</i> (AHP)	126
Lampiran E Perhitungan Nilai Kemiringan Lereng	130
Lampiran PT-01 Peta Lintasan dan Lokasi Pengamatan	
Lampiran PT-02 Peta Kelerengan	
Lampiran PT-03 Peta Geologi	
Lampiran PT-04 Peta Geomorfologi	
Lampiran PT-05 Peta Zona Kerentanan Gerakan Massa	
Lampiran PR-01 Profil Lp 10	
Lampiran PR-02 Profil Lp 57	
Lampiran PR-03 Profil Lp 39	
Lampiran PR-04 Profil Lp 87	
Lampiran PR-05 Profil Lp 23	
Lampiran PS Poster Analisis Kestabilan Lereng Desa Hargobinangun Dan sekitarnya, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, DIY.	