

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
LEMBAR PERNYATAAN .....	ii
PRAKATA .....	iii
Intisari .....	vi
<i>Abstract</i> .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
BAB I PENGANTAR	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah dan Pertanyaan Penelitian .....	3
1.2.1. Rumusan Masalah .....	3
1.2.2. Pertanyaan Penelitian .....	6
1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	6
1.3.1. Tujuan Penelitian .....	6
1.3.2. Manfaat Penelitian .....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	
2.1. Tinjauan Pustaka .....	8
2.2. Landasan Teori .....	10
2.2.1. Penginderaan jauh sistem UAV untuk monitoring longsor .....	10
2.2.2. Mekanisme longsor .....	13
2.2.4. Aktivitas longsor .....	17
2.2.5. Besaran longsor .....	21
2.2.6. Pendekatan partisipatori .....	22
2.2.7. Bahaya longsor .....	22

2.2.8. Pemetaan zonasi detail bahaya longsor.....	23
2.2.9. Mitigasi longsor.....	24
2.3. Kerangka Pikir .....	25
 <b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1. Bahan Penelitian.....	28
3.2. Alat Penelitian.....	29
3.3. Data yang Dikumpulkan .....	30
3.4. Teknik Pengumpulan Data.....	30
3.4.1. Tahap Pra Lapangan .....	30
3.4.1.1. Pemilihan daerah penelitian .....	30
3.4.1.2. Pembuatan peta tentatif geomorfologi sub DAS Bompon .....	30
3.4.1.3. Pembuatan peta tentatif distribusi aktivitas longsor .....	32
3.4.1.4. Penentuan volume longsor .....	35
3.4.2. Tahap Lapangan .....	38
3.4.2.1. Cek lapangan peta tentatif.....	38
3.4.2.2. Pengukuran geometri longsor.....	38
3.4.2.3. Pengambilan sampel tanah terusik .....	39
3.4.2.4. Pemetaan partisipatori .....	39
3.5. Teknik Pengolahan dan Analisis Data .....	39
3.5.1. Tahap Pasca Lapangan.....	39
3.5.1.1. Interpretasi ulang peta tentatif.....	39
3.5.1.2. Uji laboratorium sampel tanah terusik.....	39
3.5.1.3. Olah data hasil uji batas cair dan indeks <i>COLE</i> .....	42
3.5.1.4. Olah data sifat geoteknik tanah .....	43
3.5.1.5. Olah data frekuensi longsor .....	44
3.5.1.6. Olah data volume longsor .....	45
3.5.1.7. Penentuan zonasi detail bahaya longsor .....	46

3.5.1.8. Pengeplotan di nomogram bahaya longsor .....	47
3.6. Teknik Penarikan Kesimpulan .....	48
3.6.1. Penentuan mitigasi longsor .....	48
 <b>BAB IV DESKRIPSI DAERAH PENELITIAN</b>	
4.1. Letak, Luas, dan Batas Wilayah .....	52
4.2. Kondisi Litologi .....	55
4.3. Kondisi Topografi .....	60
4.4. Kondisi Geomorfologi .....	62
4.5. Kondisi Hidrologi Permukaan.....	69
 <b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
5.1. Pemetaan Aktivitas Longsor sub DAS Bompon .....	75
5.1.1. Kriteria aktivitas longsor di sub DAS Bompon.....	75
5.1.2. Distribusi aktivitas longsor di sub DAS Bompon .....	84
5.2. Pemetaan Zonasi Detail Bahaya Longsor .....	93
5.2.1. Sifat geoteknik tanah .....	94
5.2.2. Volume material longsor yang terpindahkan .....	98
5.2.3. Frekuensi kejadian longsor .....	101
5.2.4. Zonasi detail bahaya longsor sub DAS Bompon.....	103
5.2.4.1. Nomogram zonasi bahaya longsor .....	103
5.2.4.2. Zonasi detail bahaya longsor.....	105
5.3. Ulasan Teoritik Mitigasi Bahaya Longsor .....	109
 <b>BAB VI KESIMPULAN DAN REKOMENDASI</b>	
6.1. Kesimpulan .....	111
6.2. Rekomendasi .....	112
 DAFTAR PUSTAKA .....	 ix
LAMPIRAN .....	ix

## DAFTAR TABEL

### Tabel

1.1	Jumlah kejadian bencana dan dampaknya pada Bulan Desember 2014 di Jawa Tengah.....	2
1.2	Jumlah kejadian, volume longsor, dan elemen berisiko di sub DAS Bompon 2014–2015.....	3
2.1	Klasifikasi longsor berdasarkan jenis jatuhnya dan tipe material.....	15
2.2	Klasifikasi material longsor yang terpindahkan.....	16
2.3	Hubungan indeks <i>COLE</i> dan kandungan lempung.....	18
2.4	Distribusi gerakan dalam satu longsor.....	20
2.5	Urutan kejadian dalam satu longsor.....	21
2.6	Hirarki pemetaan longsor menggunakan pendekatan sistem medan..	25
3.1	Bahan penelitian beserta fungsi bahan.....	30
3.2	Alat penelitian beserta fungsi alat.....	30
3.3	Data yang dikumpulkan.....	31
3.4	Keterangan simbol kemiringan lereng di sub DAS Bompon.....	32
3.5	Keterangan simbol morfogenesis aktif.....	33
3.6	Keterangan simbol morfogenesis pasif.....	33
3.7	Keterangan simbol morfokronologi di sub DAS Bompon.....	33
3.8	Pendekatan umum interpretasi visual dalam penentuan aktivitas longsor menggunakan ortofoto UAV.....	34
3.9	Pendekatan khusus penentuan aktivitas longsor menggunakan ortofoto UAV.....	35
3.10	Alat dan bahan uji batas cair.....	40
3.11	Langkah uji batas cair.....	40
3.12	Alat dan bahan uji indeks kembang kerut.....	41
3.13	Langkah uji indeks kembang kerut.....	41
3.14	Langkah mendapatkan nilai batas cair metode regresi Indeks <i>COLE</i> .....	44
3.15	Langkah mendapatkan interval kelas batas cair.....	43
3.16	Klasifikasi batas cair dan indeks <i>COLE</i> terhadap tingkatan bahaya	

longsor di sub DAS Bompon.....	44
3.17 Klasifikasi frekuensi kejadian longsor terhadap tingkatan bahaya longsor di sub DAS Bompon.....	46
3.18 Klasifikasi volume longsor terhadap tingkatan bahaya longsor di sub DAS Bompon.....	46
3.19 Matriks tabel silang antara geoteknik tanah dan frekuensi terkait bahaya longsor di sub DAS Bompon.....	47
3.20 Matriks tabel silang antara geoteknik tanah dan volume terkait bahaya longsor di sub DAS Bompon.....	47
3.21 Zonasi bahaya longsor berdasarkan hubungan ketiga parameter.....	47
4.1 Zonasi administrasi sub DAS Bompon.....	52
4.2 Batas administrasi sub DAS Bompon.....	52
4.3 Keterangan simbol satuan bentuklahan di sub DAS Bompon.....	64
5.1 Pendekatan umum interpretasi visual dalam penentuan aktivitas longsor menggunakan ortofoto UAV.....	76
5.2 Contoh keaktifan longsor di sub DAS Bompon.....	78
5.3 Aktivitas longsor di tiap kelas morfologi sub DAS Bompon.....	85
5.4 Keterangan kode longsor pada Gambar 5.15.....	88
5.5 Aktivitas longsor terhadap sifat geoteknik tanah.....	97
5.6 Aktivitas longsor terhadap frekuensi kejadian longsor.....	102
5.7 Zonasi bahaya longsor berdasarkan aktivitas longsor di sub DAS Bompon.....	105
5.8 Zonasi bahaya longsor tiap dusun.....	107
5.9 Tindakan mitigasi longsor berdasarkan zonasi bahaya.....	110

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	
1.1 Grafik sebaran jumlah kejadian bencana tiap provinsi 1815 – 2015...	1
2.1 Deskripsi jarak relatif tiap wahana dalam sistem penginderaan jauh..	11
2.2 Pesawat tanpa awak/ <i>Unmanned Aerial Vehicle</i> /UAV tipe kaki empat/ <i>quadcopter</i> .....	13
2.3 GPS terestrial geodetik.....	13
2.4 Ortofoto mosaik atau gabungan dari beberapa foto UAV .....	14
2.5 Model permukaan digital (DSM) dari beberapa segmen.....	14
2.6 Titik medan ( <i>point ground</i> ) dari satu longsor.....	14
2.7 Pergerakan massa berdasarkan tingkat aktivitasnya.....	19
2.8 Dimensi longsor beserta komponen sistem longsor.....	22
2.9 Tahap penginderaan jauh dalam siklus manajemen risiko.....	26
2.10 Diagram alir kerangka pikir penelitian.....	28
3.1 Titik awan.....	37
3.2 Titik medan.....	37
3.3 Peta interpolasi titik medan longsor reaktivasi.....	37
3.4 Pembagian zona longsor di raster interpolasi titik medan.....	38
3.5 Pembagian zona longsor di penampang 3D longsor reaktivasi.....	38
3.6 Raster kedalaman (Y) berasal dari selisih antara transek Dd dan Dl...	38
3.7 Penampang 3D raster kedalaman (ilustrasi).....	38
3.8 Cawan <i>casagrande</i> pada alat pengetuk untuk uji batas cair.....	42
3.9 Nomogram 3 parameter (grafik 2 sumbu Y) zonasi detail bahaya longsor.....	48
3.10 Diagram alir penelitian (1).....	49
3.11 Diagram alir penelitian (2).....	50
3.12 Diagram alir penelitian (3).....	50
3.13 Diagram alir penelitian (4).....	51
3.14 Diagram alir penelitian (5).....	51

4.1.	Lokasi makro sub DAS Bompon.....	54
4.2.	Provinsi Jawa Tengah.....	54
4.3.	Sub DAS Bompon merupakan bagian dari DAS Kodil – Bogowonto..	55
4.4	Jenis batuan yang ditemukan di hilir sub DAS Bompon.....	56
4.5	Sayatan stratigrafi Longsor Kalisari di sub DAS Bompon.....	58
4.6	Breksi andesit yang teralterasi.....	59
4.7	Peta litologi permukaan sub DAS Bompon skala detail.....	60
4.8	Peta topografi sub DAS Bompon.....	62
4.9	Diagram persentase luasan bentuklahan di sub DAS Bompon.....	63
4.10	Peta geomorfologi sub DAS Bompon.....	64
4.11	Alterasi di hulu dan tengah sub DAS Bompon.....	68
4.12	Kenampakan bentuklahan struktural di sub DAS Bompon.....	69
4.13	Kenampakan bentuklahan denudasional di sub DAS Bompon.....	69
4.14	Kenampakan bentuklahan fluvial di sub DAS Bompon.....	70
4.15	Peta sebaran orde sungai di Sub DAS Bompon.....	71
4.16	Sungai utama Bompon bagian hulu.....	72
4.17	Sungai Bompon bagian tengah.....	72
4.18	Sungai Bompon bagian hilir.....	73
4.19	Pertemuan Sungai Bompon dan Sungai <i>Butheg</i> menuju Sungai Kodil.	74
5.1	Longsor aktif 30 di sub DAS Bompon.....	78
5.2	Longsor <i>suspended</i> (menggantung) 26 di sub DAS Bompon.....	78
5.3	Longsor reaktivasi 35 di sub DAS Bompon.....	79
5.4	Longsor dorman 31b di sub DAS Bompon.....	79
5.5	Longsor <i>abandoned</i> (istirahat) 16 di sub DAS Bompon.....	79
5.6	Longsor stabil 7 di sub DAS Bompon.....	79
5.7	Retakan di longsor aktif 30.....	80
5.8	Batang pohon kelapa yang ada di zona deplesi longsor <i>suspended</i> .....	81
5.9	Erosi parit di zona deplesi longsor <i>suspended</i> (menggantung).....	82
5.10	Sungai Bompon bagian hilir menggerus tebing longsor reaktivasi.....	83
5.11	Salah satu longsor reaktivasi dilihat secara 3D.....	86
5.12	Diagram persentasi luas longsor berdasarkan aktivitas longsor.....	88

5.13	Peta morfologi dan orde sungai pada tiap zonasi bahaya longsor di sub DAS Bompon.....	90
5.14	Peta aktivitas longsor di sub DAS Bompon.....	92
5.15	Bidang gelincir mengalami alterasi hidrotermal.....	94
5.16	Peta sebaran sampel tanah berdasarkan aktivitas longsor di sub DAS Bompon.....	96
5.17	Penampang volume longsor.....	99
5.18	Nomogram zonasi detail bahaya longsor sub DAS Bompon.....	104
5.19	Peta zonasi bahaya longsor sub DAS Bompon.....	106



## **DAFTAR LAMPIRAN**

Hasil interpretasi visual dan sensus lapangan area longsor sub DAS Bompon.	L1
Hasil uji laboratorium sampel tanah terusik tiap aktivitas longsor.....	L6
Volume dan frekuensi tiap aktivitas longsor di sub DAS Bompon.....	L9
Penentuan kelas bahaya longsor berdasarkan nomogram grafik 2 sumbu Y....	L12