

## DAFTAR ISI

1.	BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1	Latar Belakang .....	1
1.2	Rumusan Masalah .....	3
1.3	Pertanyaan Penelitian .....	4
1.4	Tujuan Penelitian.....	4
1.5	Manfaat Penelitian.....	4
2.	BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1	Penginderaan Jauh Sistem Fotografi .....	6
2.1.1	Penginderaan Jauh Sistem Fotografi.....	6
2.1.2	Foto Udara Format Kecil (FUFK) .....	11
2.2	Fotogrametri.....	21
2.2.1	<i>Point Cloud</i> .....	29
2.2.2	<i>Digital Elevation Model (DEM)</i> .....	29
2.2.3	Interpolasi .....	30
2.2.4	Orthofoto digital.....	31
2.3	Longsor .....	32
2.3.1	Bagian Longsor .....	35
2.3.2	Identifikasi Longsor Melalui Citra Penginderaan Jauh.....	37
2.3.3	Peta Inventarisasi Longsor .....	41
a.	Kerangka Pemikiran.....	42
b.	Telaah Penelitian Sebelumnya .....	44
c.	Penelitian Sebelumnya.....	47
2.7	Batasan Istilah Operasional.....	49
3.	BAB III. METODE PENELITIAN .....	50
3.1	Alat dan Bahan.....	50
3.1.1	Alat Penelitian.....	50
3.1.2	Bahan Penelitian .....	51
3.2	Diagram Alir Penelitian .....	52
3.3	Pemilihan Lokasi Penelitian .....	53
3.4	Tahap Pra-Akuisisi Data .....	55
3.2.1	Integrasi Alat.....	56

3.3.2	Perencanaan Jalur Terbang .....	57
3.3.3	Perencanaan Pemotretan Condong.....	63
3.3.4	Perencanaan Penerbangan.....	63
3.5	Tahap Akuisisi Data.....	65
3.3.1	<i>Ground Control Station (GCS)</i> .....	65
3.3.2	Pemotretan Udara.....	66
3.3.3	Ground Control Point (GCP) dan Independent Control Point (ICP) ....	67
3.6	Tahap Pasca Akuisisi Data.....	67
3.4.1	Orientasi Dalam .....	68
3.4.2	Orientasi Luar .....	68
3.4.3	Mozaik .....	68
3.4.4	Ekstraksi <i>Data Digital Surface Model (DSM)</i> .....	68
3.4.5	Ekstraksi <i>Data Digital Elevation Model (DEM)</i> .....	69
3.4.6	Pemrosesan <i>3D Analyst</i> .....	70
3.4.7	Identifikasi Longsor .....	71
3.4.8	Cek Lapangan .....	76
3.7	Hasil yang Diharapkan.....	76
4.	<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	77
4.1	Tahap Pra-Akuisisi Data .....	77
4.1.1	Integrasi Alat.....	77
4.1.2	Perencanaan Jalur Terbang .....	79
4.1.3	Perencanaan Pemotretan Oblique/Condong.....	86
4.1.4	Perencanaan Penerbangan.....	90
4.2	Tahap Akuisisi Data.....	92
4.2.1	Persiapan Pemotretan Udara .....	92
4.2.2	Pengamatan Ground Control Station (GCS).....	94
4.2.3	Ground Control Point (GCP) dan Independent Control Point (ICP) ....	98
4.3	Tahap Pasca Akuisisi Data.....	103
4.3.1	<i>Geotagging</i> dan <i>Enhance Image</i> .....	103
4.3.2	Orientasi Dalam .....	106
4.3.3	Orientasi Luar .....	108
4.3.4	Mozaik .....	110

4.3.5 Foto Udara Condong.....	112
4.3.6 Data Digital Surface Model (DSM) & Kenampakan 3 Dimensi .....	113
4.3.7 Data Digital Elevation Model (DEM).....	116
4.3.8 Orthofoto.....	121
4.4 Identifikasi Longsor .....	125
4.4.1 Longsor I.....	125
4.4.2 Longsor II.....	134
4.4.3 Longsor III .....	143
4.4.4 Longsor IV .....	151
4.4.5 Longsor V .....	159
4.4.6 Longsor VI.....	167
4.4.7 Longsor VII.....	175
4.4.8 Interpretasi Longsor .....	182
4.4.9 Distribusi Longsor .....	187
5. BAB V. KESIMPULAN & SARAN .....	190
5.1 Kesimpulan .....	190
5.2 Saran .....	191
DAFTAR PUSTAKA .....	193

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan ukuran sensor pada beberapa kamera, Sumber : Mulyanta 2006.....	12
Tabel 2.2 Klasifikasi longsor menurut Varnes, 1978, Sumber : Varnes, 1978.....	35
Tabel 3.1 Spesifikasi kamera canon IXUS 132, sumber: dpreview.com.....	58
Tabel 3.2 Skala Beaufort ( sumber : Wikipedia ) .....	65
Tabel 3.3 Kunci interpretasi longsor.....	71
Tabel 3.4 Urutan kenampakan pada masing-masing data di setiap longsor .....	72
Tabel 3.5 Tabel tingkat kepercayaan .....	72
Tabel 3.6 Kelas tingkat kepercayaan .....	72
Tabel 3.7 Data atribut longsor.....	73
Tabel 4.1 Koordinat GCP & ICP .....	101
Tabel 4.2 Parameter orientasi dalam.....	107
Tabel 4.3 Contoh nilai posisi dan orientasi dari beberapa foto yang dihasilkan .109	
Tabel 4.4 Perhitungan RMSE DEM otomatis.....	118
Tabel 4.5 Perhitungan RMSE DEM semi-otomatis.....	120
Tabel 4.6 Perhitungan RMSE Horizontal .....	123
Tabel 4.7 Perbandingan spesifikasi foto udara yang dihasilkan dengan citra dari google earth.....	124
Tabel 4.8 Perbandingan perencanaan dengan hasil yang diperoleh.....	125
Tabel 4.9 Kelas tingkat kesulitan interpretasi .....	183
Tabel 4.10 Tabel tingkat kepercayaan interpretasi masing-masing longsor.....	184
Tabel 4.11 Tabel kunci interpretasi.....	187

## **DAFTAR GRAFIK**

Grafik 1.1 Jumlah kejadian longsor dan korban meninggal selama 2005 – 2014 ...1	
Grafik 4.1 Perbandingan distorsi dengan radius dalam pixel .....108	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tiga foto yang berbeda berdasarkan pengambilan sudut depresi nya (a) sangat condong, (b) condong, dan (c) vertikal. Sumber: Aber, et al., (2010).....	7
Gambar 2.2 Jenis foto udara berdasarkan sudut pengambilannya, Sumber: Warner (1996).....	7
Gambar 2.3 Pertampalan foto udara yang bertujuan untuk menciptakan foto stereo, Sumber : Paine (1979), dalam Paine (1981) .....	8
Gambar 2.4 Hubungan antara tinggi terbang, panjang fokus, dan skala, Sumber: Paine (1979), dalam Paine (1981).....	9
Gambar 2.5 Hubungan antara perbedaan elevasi medan dengan skala foto udara, Sumber : Paine 1979, dalam Paine 1981 .....	10
Gambar 2.6 Pengaruh kemiringan sumbu kamera terhadap perubahan suatu skala foto udara, Sumber : Paine (1979), dalam Paine (1981).....	11
Gambar 2.7 Perbandingan luasan area liputan dikarenakan perbedaan focal length factor. 36mm focal length full-frame sensor (kiri), luasan liputan APS-C dibandingkan dengan 36mm focal length full-frame sensor (tengah), APS-C sensor (kanan), Sumber : Cameralabs.com .....	12
Gambar 2.8 Pesawat model yang dibedakan berdasarkan cara terbangnya. Lighter-than-air (kiri), Rotary wing (tengah), Fixed wing (kanan), Sumber: Aber (2010) 13	
Gambar 2.9 Flight controller yang digunakan yang telah terintegrasi dengan GPS dan data radio, Sumber: rctimer.com .....	14
Gambar 2.10 Proses transfer register pada CCD, Sumber: Mulyanta (2006).....	16
Gambar 2.11 Pola filter warna, Sumber: Mulyanta (2006).....	16
Gambar 2.12 Skema pemotretan oblique/condong, sumber : Graham dan Read, 1986.....	19
Gambar 2.13 Perencanaan pertampalan foto udara condong, sumber : Graham dan Read, 1986 .....	21
Gambar 2.14 Skema sudut pemotretan foto udara condong terhadap posisi matahari, sumber: aber et al, 2010 .....	21
Gambar 2.15 Skema geometrik internal kamera, Sumber : wiki.hexagongeospatial.com.....	24
Gambar 2.16 Distorsi Barrel (kiri) dan Pinchusion (kanan), Sumber: Aber et al.,2010.....	25
Gambar 2.17 Skema orientasi luar, sumber: wiki.hexagongeospatial.com .....	26
Gambar 2.18 Salah satu metode image matching, yaitu metode area-based, sumber: Khamees (1997) .....	27
Gambar 2.19 Prinsip bundle-block adjustment, Sumber: Aber (2010).....	28
Gambar 2.20 Struktur data DEM .....	30
Gambar 2.21 Perbandingan DEM dan DSM, Sumber : gisresources.com .....	30
Gambar 2.22 Ilustrasi poligon thiessen pada penentuan bobot interpolasi natural neighbor, sumber : webhelp.esri.com .....	31

Gambar 2.23 Proyeksi sentral (kiri) & proyeksi orthogonal (kanan), Sumber: geog.ucsb.edu.....	32
Gambar 2.24 Berdasarkan bidang gelincir, slide/longsoran terbagi menjadi rotational slide dan translational slide, Sumber: Highland dan Johson (2004).....	33
Gambar 2.25 Tipe longsor fall (Jatuhan), Sumber: Highland dan Johson (2004) .	33
Gambar 2.26 Tipe longsor Topples (Robohan), Sumber: Highland dan Johson (2004).....	34
Gambar 2.27 Tipe longsor Flows (Aliran), Sumber: Highland dan Johson (2004) .....	34
Gambar 2.28 Tipe longsor Lateral Spreads (Sebaran lateral), Sumber: Highland dan Johson (2004).....	35
Gambar 2.29 Potongan melintang bagian longsor secara umum.....	36
Gambar 2.30 Karakteristik morfologi menurut Westen, Sumber : Westen, 1993 .	39
Gambar 2.31 Berkurangnya vegetasi pada lereng yang curam (kiri) dan kenampakan profil melintang (kanan), Sumber: Westen (1993) .....	40
Gambar 2.32 Berkurangnya vegetasi di sepanjang lereng (kiri) dan kenampakan profil melintang (kanan), Sumber: Westen (1993) .....	40
Gambar 2.33 Contoh peta inventarisasi longsor, Sumber: Burns (2009) .....	42
Gambar 2.34 Kerangka Pemikiran.....	43
Gambar 3.1 Spesifikasi kamera yang digunakan, Sumber : dpreview.com.....	50
Gambar 3.2 Spesifikasi wahana yang digunakan.....	51
Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian .....	52
Gambar 3.4 Lokasi wilayah penelitian (titik merah), Sumber: Google Earth .....	54
Gambar 3.5 Wilayah penelitian .....	55
Gambar 3.6 Ilustrasi pemasangan komponen wahana fixed wing pada wahana model konvensional .....	56
Gambar 3.7 Ilustrasi mounting kamera pemotretan condong.....	57
Gambar 3.8 Ilustrasi pemasangan komponen wahana fixed wing pada wahana model flying wing .....	57
Gambar 3.9 Ilustrasi perbandingan dimensi sensor dengan resolusi sensor dapat menghasilkan dimensi pixel.....	58
Gambar 3.10 Ilustrasi perbandingan tinggi terbang dengan luas cakupan .....	59
Gambar 3.11 Ilustrasi pemotretan tegak lurus nadir.....	60
Gambar 3.12 Ilustrasi liputan foto pada satu jalur terbang, (A) saat pemotretan dan (B) hasil foto udara yang diperoleh.....	61
Gambar 3.13 Ilustrasi jalur terbang spiral.....	62
Gambar 3.14 Ilustrasi metode take-off yang digunakan “Hand Launch”.....	64
Gambar 3.15 Fitur flight data pada software mission planner .....	66
Gambar 3.16 Ilustrasi pemotretan udara .....	66
Gambar 3.17 Ceklist penerbangan .....	67
Gambar 3.18 Pengukuran kemiringan lereng dan Pengukuran head scarp, Sumber : Burns & Madin, 2009 .....	74

Gambar 3.19 Pengukuran ketinggian dan arah pergerakan longsor, Sumber : Burns & Madin, 2009 .....	74
Gambar 3.20 Estimasi kedalaman longsor, Sumber : Burns & Madin, 2009 .....	75
Gambar 3.21 Ilustrasi deposit longsor (garis merah), Sumber : Burns & Madin, 2009.....	76
Gambar 4.1 Komponen wahana model flying wing yang digunakan.....	77
Gambar 4.2 Mounting kamera pada wahana model konvensional .....	78
Gambar 4.3 Wahana model konvensional untuk pemotretan condong .....	78
Gambar 4.4 Pengujian jarak tempuh wahana, diamati dari Ground Control Station .....	79
Gambar 4.5 Ilustrasi hasil perencanaan jalur terbang .....	84
Gambar 4.6 Hasil pembagian jalur terbang .....	85
Gambar 4.7 Jalur terbang pemotretan tegak yang digunakan .....	86
Gambar 4.8 Ilustrasi jarak offset.....	87
Gambar 4.9 Perhitungan sudut penglihatan kamera ( $\beta$ ).....	88
Gambar 4.10 Ilustrasi pemotretan condong yang digunakan.....	89
Gambar 4.11 Jalur pemotretan condong .....	89
Gambar 4.12 Contoh salah satu jalur terbang pemotretan condong yang digunakan .....	90
Gambar 4.13 Peta citra lokasi take-off/landing .....	91
Gambar 4.14 Lokasi take-off/landing .....	92
Gambar 4.15 Pengukuran kecepatan angin menggunakan anemometer.....	92
Gambar 4.16 Persiapan misi penerbangan.....	93
Gambar 4.17 Cek mode auto dan FBW-A.....	94
Gambar 4.18 Metode take-off yang digunakan (Hand Launch) .....	94
Gambar 4.19 Wahana melakukan loiter.....	95
Gambar 4.20 Perbandingan kecepatan dan ketinggian wahana .....	96
Gambar 4.21 Perbandingan xtrack error wahana.....	96
Gambar 4.22 Sinyal data radio rendah.....	97
Gambar 4.23 Wahana melakukan pemotretan condong .....	98
Gambar 4.24 Salah satu jalur pemotretan condong diamati dari GCS .....	98
Gambar 4.25 Contoh pengambilan GCP .....	99
Gambar 4.26 Perhitungan ketinggian saat di lapangan.....	100
Gambar 4.27 Peta Citra Persebaran GCP & ICP .....	102
Gambar 4.28 Menyamakan waktu GCS dengan kamera .....	103
Gambar 4.29 Proses Geotagging.....	104
Gambar 4.30 Jalur wahana & foto berkoordinat.....	104
Gambar 4.31 Kesalahan geotagging .....	105
Gambar 4.32 Contoh kesalahan foto yang dihasilkan .....	105
Gambar 4.33 Proses enhance image .....	106
Gambar 4.34 Sebelum dan sesudah dilakukan enhance image.....	106
Gambar 4.35 Pemotretan kartu kalibrasi dengan 5 sudut pandang yang berbeda .....	107

Gambar 4.36 Posisi & orientasi foto setelah dilakukan image matching .....	109
Gambar 4.37 Mozaik foto udara .....	110
Gambar 4.38 Pembubuhan GCP .....	110
Gambar 4.39 Perbedaan kenampakan objek yang sama di foto yang berbeda ....	111
Gambar 4.40 Permasalahan mozaik foto tegak yang dialami .....	112
Gambar 4.41 Perbedaan arah perekaman mempengaruhi exposure pada foto condong.....	112
Gambar 4.42 Contoh kenampakan objek pada foto udara condong yang dihasilkan. ....	113
Gambar 4.43 Point clouds yang memiliki koordinat X, Y, & Z.....	114
Gambar 4.44 Contoh kenampakan objek pada DSM yang dihasilkan. (A) Objek bangunan dan (B) Pematang sawah terlihat jelas .....	114
Gambar 4.45 Contoh kesalahan DSM yang dihasilkan .....	115
Gambar 4.46 Contoh kenampakan tiga dimensi yang dihasilkan.....	115
Gambar 4.47 Jaring-jaring yang saling menghubungkan antar titik ikat.....	116
Gambar 4.48 Perbandingan hasil klasifikasi point cloud yang diperoleh.....	117
Gambar 4.49 Perbandingan DSM (kiri) dengan DEM (kanan) .....	117
Gambar 4.50 Contoh titik-titik sampel ketinggian tanah yang digunakan .....	119
Gambar 4.51 Perbandingan hasil DEM dipadukan dengan kontur yang diolah secara otomatis (A) dan semi-otomatis (B).....	121
Gambar 4.52 Contoh kenampakan objek pada orthofoto yang dihasilkan. (A) Objek bangunan, (B) Pematang sawah, dan (C) Jalan aspal dan tanah terlihat jelas .....	121
Gambar 4.53 Contoh perbandingan kenampakan foto condong (A) & foto ortho (B) yang diperoleh.....	122
Gambar 4.54 Perbandingan citra foto udara (A), dengan citra resolusi tinggi di google earth (B) .....	124
Gambar 4.55 Karakteristik morfologi "longsor 1" .....	126
Gambar 4.56 Karakteristik vegetasi "longsor 1" .....	126
Gambar 4.57 Karakteristik drainase "longsor 1" dari data DEM dan kontur hasil foto udara .....	127
Gambar 4.58 Kenampakan "longsor 1" dari foto udara condong.....	127
Gambar 4.59 Model tiga dimensi "longsor 1" dari berbagai arah yang dihasilkan dari foto udara.....	128
Gambar 4.60 Pengukuran orientasi (kiri) dan ketinggian (kanan) "longsor 1" ...	128
Gambar 4.61 Pengukuran luas deposit (kiri) & ketinggian scarp (kanan) pada "longsor 1" .....	129
Gambar 4.62 Pengukuran kemiringan lereng pada "longsor 1".....	130
Gambar 4.63 Fitur-fitur pada " longsor 1" yang terdeteksi.....	130
Gambar 4.64 Kondisi "longsor 1" di lapangan .....	131
Gambar 4.65 Peta area longsor I.....	132
Gambar 4.66 Bagian-bagian longsor I.....	133
Gambar 4.67 Karakteristik morfologi "longsor II" .....	134
Gambar 4.68 Karakteristik vegetasi "longsor II " .....	135

Gambar 4.69 Karakteristik drainase "longsor II" dari data DEM dan kontur hasil foto udara .....	135
Gambar 4.70 Kenampakan "longsor II" dari foto udara condong .....	136
Gambar 4.71 Model tiga dimensi "longsor II" dari berbagai arah .....	136
Gambar 4.72 Pengukuran orientasi (kiri) dan ketinggian (kanan) "longsor II" ...	137
Gambar 4.73 Pengukuran luas deposit (kiri) & ketinggian scarp (kanan) pada "longsor II" .....	137
Gambar 4.74 Pengukuran kemiringan lereng pada "longsor II" .....	138
Gambar 4.75 Fitur-fitur pada " longsor II" yang terdeteksi .....	139
Gambar 4.76 Kondisi "longsor 2" di lapangan .....	139
Gambar 4.77 Peta area longsor II .....	141
Gambar 4.78 Bagian-bagian longsor II .....	142
Gambar 4.79 Karakteristik morfologi "longsor III" dari data DEM dan kontur hasil foto udara .....	143
Gambar 4.80 Karakteristik vegetasi (kir) & drainase (kanan) pada "longsor III" .....	144
Gambar 4.81 Kenampakan "longsor III" dari foto udara condong .....	144
Gambar 4.82 Model tiga dimensi "longsor III" .....	145
Gambar 4.83 Pengukuran orientasi (kiri) dan ketinggian (kanan) "longsor III" .	145
Gambar 4.84 Pengukuran luas deposit (kiri) & ketinggian scarp (kanan) pada "longsor III" .....	146
Gambar 4.85 Pengukuran kemiringan lereng pada "longsor III" .....	146
Gambar 4.86 Fitur-fitur pada " longsor III" yang terdeteksi .....	147
Gambar 4.87 Kondisi "longsor III" di lapangan .....	148
Gambar 4.88 Peta area longsor I .....	149
Gambar 4.89 Bagian-bagian longsor III .....	150
Gambar 4.90 Karakteristik morfologi "longsor 4" .....	151
Gambar 4.91 Karakteristik vegetasi (kir) & drainase (kanan) pada "longsor IV" .....	152
Gambar 4.92 Kenampakan "longsor IV" dari foto udara condong .....	152
Gambar 4.93 Model tiga dimensi "longsor IV" .....	153
Gambar 4.94 Pengukuran orientasi (kiri) dan ketinggian (kanan) "longsor IV" .	153
Gambar 4.95 Pengukuran luas deposit (kiri) & ketinggian scarp (kanan) pada "longsor IV" .....	154
Gambar 4.96 Pengukuran kemiringan lereng pada "longsor 4" .....	154
Gambar 4.97 Fitur-fitur pada " longsor IV" yang terdeteksi .....	155
Gambar 4.98 Kondisi "longsor IV" di lapangan .....	155
Gambar 4.99 Peta area longsor IV .....	157
Gambar 4.100 Bagian-bagian longsor IV .....	158
Gambar 4.101 Karakteristik morfologi "longsor V" dari data DEM dan kontur hasil foto udara .....	159
Gambar 4.102 Karakteristik vegetasi (kir) & drainase (kanan) pada "longsor V" .....	160

Gambar 4.103 Kenampakan “longsor V” dari foto udara condong.....	160
Gambar 4.104 Model tiga dimensi "longsor V" .....	161
Gambar 4.105 Pengukuran orientasi (kiri) dan ketinggian (kanan) "longsor V".	161
Gambar 4.106 Pengukuran luas deposit (kiri) & tinggi scarp (kanan) pada "longsorV" .....	162
Gambar 4.107 Pengukuran kemiringan lereng pada "longsor V" .....	162
Gambar 4.108 Fitur-fitur pada " longsor V" yang terdeteksi.....	163
Gambar 4.109 Kondisi "longsor V" di lapangan .....	163
Gambar 4.110 Peta area longsor V .....	165
Gambar 4.111 Bagian-bagian longsor V.....	166
Gambar 4.112 Karakteristik morfologi “longsor VI” .....	167
Gambar 4.113 Karakteristik vegetasi (kir) & drainase (kanan) pada "longsor VI" .....	168
Gambar 4.114 Kenampakan “longsor VI” dari foto udara condong.....	168
Gambar 4.115 Model tiga dimensi "longsor VI" .....	169
Gambar 4.116 Pengukuran orientasi (kiri) dan ketinggian (kanan) "longsor VI" .....	169
Gambar 4.117 Pengukuran luas deposit (kiri) & tinggi scarp (kanan) pada "longsor VI" .....	170
Gambar 4.118 Pengukuran kemiringan lereng pada "longsor VI" .....	170
Gambar 4.119 Fitur-fitur pada " longsor VI" yang terdeteksi .....	171
Gambar 4.120 Kenampakan "longsor VI" di lapangan.....	171
Gambar 4.121 Peta area longsor VI.....	173
Gambar 4.122 Bagian-bagian longsor VI .....	174
Gambar 4.123 Kenampakan “longsor VII” pada foto condong (kiri) & tegak (kanan) .....	175
Gambar 4.124 Karakteristik morfologi “longsor VII” .....	175
Gambar 4.125 Karakteristik vegetasi (kir) & drainase (kanan) pada "longsor VII" .....	176
Gambar 4.126 Model tiga dimensi "longsor VII" .....	176
Gambar 4.127 Pengukuran orientasi (kiri) dan ketinggian (kanan) "longsor VII" .....	177
Gambar 4.128 Pengukuran luas deposit (kiri) & tinggi scarp (kanan) pada "longsorVII" .....	177
Gambar 4.129 Pengukuran kemiringan lereng pada "longsor VII" .....	178
Gambar 4.130 Fitur-fitur pada " longsor VII" yang terdeteksi .....	178
Gambar 4.131 Kenampakan "longsor VII" di lapangan .....	179
Gambar 4.132 Peta area longsor VII.....	180
Gambar 4.133 Bagian-bagian longsor VII.....	181
Gambar 4.134 Contoh perbandingan nilai kepercayaan pada citra orthofoto.....	183
Gambar 4.135 Urutan kenampakan longsor pada setiap data yang digunakan ...	185
Gambar 4.136 Peta inventarisasi longsor di sebagian DAS Bompon, Kabupaten Magelang.....	189