

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iii
INTISARI.....	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
LAMPIRAN	xviii
BAB I	
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Permasalahan.....	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	7
1.4 Manfaat Penelitian.....	7
1.5 Hasil yang Diharapkan	8
BAB II	
TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Penutup dan Penggunaan Lahan.....	9
2.2 Skema Klasifikasi Penutup/penggunaan lahan.....	12
2.3 Penginderaan Jauh Sistem Multispektral	20
2.3.1 Pleiades	20
2.3.2 Landsat.....	21
2.4 Interpretasi Objek Penutup/penggunaan Lahan pada Citra Penginderaan Jauh.....	25
2.4.1 Klasifikasi Berbasis Pikel (Klasifikasi Multispektral).....	26
2.4.1.1 Klasifikasi Tak Terselia (Unsupervised)	27
2.4.1.2 Klasifikasi Terselia (Supervised).....	27
2.4.1.2.1 Maximum Likelihood	30

2.4.2 Object Based Image Analysis (OBIA).....	32
2.4.2.1 Segmentasi Citra.....	33
2.4.2.2 Evaluasi Hasil Segmentasi.....	35
2.4.2.3 Klasifikasi Citra.....	39
2.5 Penilaian Akurasi Hasil Klasifikasi.....	41
2.6 Hipotesis.....	44
2.7 Keaslian Penelitian.....	44
2.8 Kerangka Pemikiran.....	51
2.9 Batasan Operasional.....	55
BAB III	
METODE PENELITIAN.....	58
3.1 Bahan dan Alat.....	58
3.1.1 Bahan.....	58
3.1.2 Alat.....	58
3.2 Pemilihan Daerah Penelitian.....	60
3.3 Tahapan Penelitian.....	61
3.3.1 Tahap Persiapan.....	61
3.3.1.1 Studi Literatur dan penyiapan bahan.....	61
3.3.1.2 Pra-Pengolahan Citra.....	62
3.3.1.2.1 Koreksi Citra.....	62
3.3.1.2.2 Koreksi Geometrik.....	62
3.3.1.2.3 Masking Awan.....	65
3.3.2 Interpretasi Citra.....	66
3.3.2.1 Skema Klasifikasi.....	66
3.3.2.2 Klasifikasi Multispektral.....	68
3.3.2.3 Klasifikasi Berbasis Objek.....	69
3.3.2.3.1 Segmentasi.....	69
3.3.2.3.2 Evaluasi Hasil Segmentasi.....	70
3.3.2.3.3 Klasifikasi.....	72
3.3.3 Analisis Hasil Interpretasi.....	72

3.3.3.1 Desain Sampel	72
3.3.3.2 Survey Lapangan	73
3.3.3.3 Analisa Data Lapangan.....	74
3.3.4 Pengujian Hipotesis	75
BAB IV	
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	78
4.1 Klasifikasi Per-piksel (klasifikasi multispektral)	78
4.1.1 Pemilihan <i>Training Sample</i>	78
4.1.1.1 Proporsi dan unit pengambilan training sample	78
4.1.1.2 Distribusi dan variasi training sample	79
4.1.1.3 Nilai keterpisahan antar kelas objek	85
4.1.2 Hasil Klasifikasi.....	87
4.1.2.1 Dimensi Spektral	88
4.1.2.2 Dimensi Spasial	93
4.2 Klasifikasi Berbasisi Objek (OBIA).....	96
4.2.1 Segmentasi dan Evaluasi Hasil Segmentasi.....	96
4.2.1.1 Citra Pleiades.....	97
4.2.1.2 Citra Landsat-8 OLI.....	103
4.2.3 Klasifikasi	108
4.2.2.1 Strategi dan Pemilihan Parameter Klasifikasi	108
4.2.2.1.1 Citra Pleiades.....	109
A. <i>Dimensi Spektral</i>	110
B. <i>Dimensi Spasial</i>	113
4.2.2.1.2 Citra Landsat-8 OLI	118
A. <i>Dimensi Spektral</i>	118
B. <i>Dimensi Spasial</i>	121
4.2.2.2 Hasil Klasifikasi.....	123
4.2.2.2.1 Dimensi Spektral.....	124
4.2.2.2.2 Dimensi Spasial	127
4.3 Uji Akurasi Hasil Interpretasi.....	132



4.4 Uji Hipotesis.....	137
------------------------	-----

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN.....	141
----------------------------------	------------

5.1 KESIMPULAN	141
----------------------	-----

5.2 SARAN.....	142
----------------	-----

DAFTAR PUSTAKA.....	144
---------------------	-----

DAFTAR TABEL

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Tabel 2. 1 Hubungan level skema klasifikasi penutup/penggunaan lahan yang dikembangkan oleh Danoedoro (2009) dengan resolusi spasial dan luas wilayah pemetaan.	15
Tabel 2. 2 Skema klasifikasi dengan dimensi spektral dan spasial yang dirumuskan oleh Danoedoro (2009).....	17
Tabel 2. 3 Spesifikasi utama dari satelit Pleiades 1A dan 1B	20
Tabel 2. 4 Karakteristik Landsat-8 OLI 8	24
Tabel 2.5 Perbandingan logika berpikir atas beberapa algoritma pada klasifikasi multispektral secara terselia (<i>Supervised</i>).	28
Tabel 2. 6 Paramater yang digunakan dalam evaluasi segmentasi secara kuantitatif	37
Tabel 2. 7 <i>Error Matrix</i> untuk menguji akurasi hasil klasifikasi, baik berbasis piksel maupun berbasis objek	42
Tabel 2. 8 Kategori nilai dari analisis Kappa terhadap <i>error matriks</i>	43
Tabel 2. 9 Perbandingan penelitian sebelumnya	48

BAB III METODE PENELITIAN

Tabel 3. 1 Skema klasifikasi yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian ini	67
Tabel 3. 2 Kriteria pertimbangan dalam proses segmentasi citra dalam penelitian ini ..	70
Tabel 3. 3 Matriks peta yang dihasilkan dari kombinasi atas penggunaan tiga variabel penelitian yang digunakan sebagai uji hipotesis.....	76

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 4. 1 Contoh pengambilan <i>training sample</i> pada Citra Pleiades.....	81
Tabel 4. 2 Contoh pengambilan <i>training sample</i> pada Citra Landsat-8 OLI	83
Tabel 4. 3 Nilai separabilitas sampel pada citra Pleiades (a) dan Landsat-8 OLI (b) untuk skema klasifikasi dimensi spektral.....	85
Tabel 4. 4 Nilai separabilitas sampel pada citra Pleiades (a) dan Landsat-8 OLI (b) untuk skema klasifikasi dimensi spasial	85

Tabel 4. 5 Tabel rekapitulasi sampel uji akurasi segmentasi Pleiades	101
Tabel 4. 6 Evaluasi segmentasi Citra Pleiades secara Kualitatif.....	102
Tabel 4. 7 Rekapitulasi Perhitungan Sampel Uji Segmentasi Landsat-8 OLI.....	104
Tabel 4. 8 Evaluasi segmentasi Citra Landsat-8 OLI secara Kualitatif.....	107
Tabel 4. 9 Rekapitulasi akurasi hasil klasifikasi berbasis per-piksel (multispektral) pada citra Pleiades dan Landsat-8 OLI.....	134
Tabel 4. 10 Rekapitulasi akurasi hasil klasifikasi berbasis objek (OBIA) pada citra Pleiades dan Landsat-8 OLI.....	134
Tabel 4. 11 Rekap perhitungan rerata akurasi penggunaan variasi citra dan metode klasifikasi untuk skema klasifikasi spektral dan spasial sebagai dasar dalam menjawab Hipotesis pertama dalam penelitian ini	139
Tabel 4. 12 Rekap perhitungan rerata akurasi penggunaan variasi citra dan skema klasifikasi untuk klasifikasi multispektral dan OBIA sebagai dasar dalam menjawab Hipotesis ketiga dalam penelitian ini	140

DAFTAR GAMBAR

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Gambar 2. 1 Ilustrasi perbedaan penutup dan penggunaan lahan (sumber: Citra GeoEye Ponorogo, 2013)	9
Gambar 2. 2 Kurva pantulan spektral beberapa objek penyusun tutupan dan penggunaan lahan yakni air, vegetasi, tanah, semen juga aspal. Sumber: Bakula, Krzysztof (2015).....	11
Gambar 2. 3 Satelit Pleiades (sumber: ASTRIUM Geo-Information Services, 2012)....	20
Gambar 2. 4 Perbedaan Citra Landsat ETM+ yang terpengaruh SLC-off (a) dan yang telah dikoreksi SLC-off (b) (Sumber: https://Landsat.usgs.gov).....	23
Gambar 2. 5 Ilustrasi satelit Landsat yang membawa sensor OLI dan TIRS (USGS, 2016).....	25
Gambar 2. 6 (a) Elipsoida masing-masing kelas objek sampel pada algoritma <i>Maximum Likelihood</i> dan (b) Visualisasi 3 Dimensi atas kontur ekuiprobabilitas (Sumber: Lillesand, Kiefer, & Chipman, 2008)	30
Gambar 2. 7 Diagram konsep algoritma multiresolusi segmentasi (Sumber: <i>Definiens Imaging, 2012; dalam Hussein, 2016</i>)	34
Gambar 2. 8 Ilustrasi keadaan segmen objek sebagai <i>super-object</i> dalam kondisi <i>over-segmentation</i> (a) dan segemen objek sebagai <i>sub-object</i> pada kondisi <i>under-segmentation</i> (b)	37
Gambar 2. 9 Ilustrasi perhitungan parameter uji akurasi segmentasi yang digunakan oleh Hussein (2016).....	37
Gambar 2. 10 Kenampakan dari (a) Citra Quickbird, (b) hasil klasifikasi multispektral dan (c) hasil klasifikasi berbasis objek danau Ziyang , China (Sumber: Yan, et al., 2013)	46
Gambar 2. 11 Diagram kerangka pemikiran	54

BAB III METODE PENELITIAN

Gambar 3.1 Diagram alir metode penelitian	59
Gambar 3. 2 Peta citra wilayah kajian: sebagian wilayah Kabupaten Kulonprogo (Analisis data, 2018).....	60
Gambar 3. 3 Distribusi GCP yang digunakan dalam koreksi geometric citra Pleiades (Pengolahan Data, 2018)	63
Gambar 3. 4 Informasi mengenai RMSE dan daftar GCP yang digunakan dalam proses koreksi geometric citra Pleiades	64
Gambar 3. 5 Hasil <i>overlay</i> citra Pleiades yang telah terkoreksi geometric dengan data shp jalan (merah) dan sungai (biru) keluaran BIG (Badan Informasi Geospasial)	65
Gambar 3. 6 Kenampakan objek awan pada Citra Pleiades sebelum dilakukan masking (a), citra Pleiades (b) dan Landsat-8 OLI 8 (c) setelah dilakukan masking objek awan (<i>Pengolahan data, 2018</i>).....	65
Gambar 3. 7 Ilustrasi proses tumpang-susun polygon referensi (a) dengan polygon hasil klasifikasi (b) sehingga diketahui luasan sampel yang terklasifikasi dengan benar atau salah (c). <i>Sumber : Hussein (2016)</i>	74

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambar 4. 1 Kenampakan <i>sunglint</i> pada citra Pleiades (a); yang menjadi <i>bias</i> dan dikelompokkan sebagai C42 pada Peta 1(b) namun tidak terdapat pada Peta 2 (c).....	89
Gambar 4. 2 Peta Penutup/penggunaan lahan klasifikasi per-piksel untuk skema spektral citra Pleiades sebagian wilayah Kulonprogo	90
Gambar 4. 3 Peta Penutup/penggunaan lahan klasifikasi per-piksel untuk skema spektral citra Landsat-8 OLI sebagian wilayah Kulonprogo	91
Gambar 4. 4 Kenampakan kabut pada sekitar piksel awan yang telah di <i>masking</i> (berwarna hitam) pada citra Pleiades (a); yang nampak sebagai <i>bias</i> pada Peta 1 (b) namun tidak nampak pada tidak Peta 2 (c).....	92

Gambar 4. 5 Peta Penutup/penggunaan lahan klasifikasi per-piksel untuk skema spasial citra Pleiades sebagian wilayah Kulonprogo	94
Gambar 4. 6 Peta Penutup/penggunaan lahan klasifikasi per-piksel untuk skema spasial citra Landsat-8 OLI sebagian wilayah Kulonprogo	95
Gambar 4. 7 Ilustrasi hubungan antara poligon referensi (a) dengan sekumpulan segmen objek yang dapat dipilih seperti (b) atau (c) untuk dianggap sebagai satu polygon objek (d) dimana akan diuji dengan poligon referensi (a)	98
Gambar 4. 8 Strategi klasifikasi citra Pleiades untuk skema spektral	110
Gambar 4. 9 <i>Threshold</i> dari parameter yang digunakan untuk mengelompokkan objek air dalam kelas air dalam/C11 (a), lahan terbuka basah /C32 (b) dan Lahan terbuka kering/C31 (c), dan Vegetasi non kayu/C22 (d).	111
Gambar 4. 10 <i>Threshold</i> dari parameter yang digunakan untuk membedakan kelas objek Aspal, <i>concrete</i> dan semen (C41)	113
Gambar 4. 11 Strategi klasifikasi citra Pleiades untuk skema Spasial	114
Gambar 4. 12 <i>Threshold</i> dari parameter yang digunakan untuk membedakan kelas objek vegetasi dengan vegetasi berbentuk spesifik (S24).....	115
Gambar 4. 13 <i>Threshold</i> dari parameter yang digunakan untuk membedakan kelas objek (a) Vegetasi dominan pada lahan terbuka, (b) Lahan terbuka di Kawasan pesisir dan (c) Lahan terbangun dengan kerapatan bangunan rendah.....	116
Gambar 4. 14 <i>Threshold</i> dari parameter yang digunakan untuk membedakan kelas objek lahan terbangun berbentuk memanjang (S43) dan tentatif tanah 2.....	116
Gambar 4. 15 <i>Threshold</i> dari parameter yang digunakan untuk membedakan kelas objek lahan terbangun berbentuk memanjang (S43) dan tentatif tanah 2.....	117
Gambar 4. 16 Strategi klasifikasi citra Landsat-8 OLI untuk skema Spektral	119
Gambar 4. 17 <i>feature object</i> yang digunakan untuk mengelompokkan segmen objek kedalam kelas C11	119
Gambar 4. 18 <i>feature object</i> yang digunakan untuk mengelompokkan segmen objek kedalam kelas C12	120
Gambar 4. 19 Strategi klasifikasi citra Landsat-8 OLI untuk skema Spasial.....	122

Gambar 4. 20 Peta Penutup/penggunaan lahan klasifikasi OBIA untuk skema spektral citra Pleiades sebagian wilayah Kulonprogo	125
Gambar 4. 21 Peta Penutup/penggunaan lahan klasifikasi OBIA untuk skema spektral citra Landsat-8 OLI sebagian wilayah Kulonprogo	126
Gambar 4. 22 Peta Penutup/penggunaan lahan klasifikasi OBIA untuk skema spasial citra Pleiades sebagian wilayah Kulonprogo	130
Gambar 4. 23 Peta Penutup/penggunaan lahan klasifikasi OBIA untuk skema spasial citra Landsat-8 OLI sebagian wilayah Kulonprogo	131
Gambar 4. 24 Diagram perbandingan akurasi hasil klasifikasi peta penutup/penggunaan lahan dalam penelitian ini.	138

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 – Peta sampel lapangan validasi hasil klasifikasi jenis penutup/penggunaan lahan di wilayah Kulonprogo dan sekitarnya.....	152
Lampiran 2 – Tabel polygon yang digunakan sebagai referensi (<i>Pref</i>) dalam evaluasi segmentasi metode kuantitatif.....	153
Lampiran 3 – Rekapitulasi feature object yang digunakan dalam klasifikasi berbasis objek citra Pleiades dan Landsat-8 OLI.....	155
Lampiran 4 – Rekapitulasi contoh sampel dan dokumentasi lapangan.....	157
Lampiran 5 – Perhitungan uji akurasi menggunakan <i>error matrix</i>	161