

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>v</b>
<b>PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI</b> .....	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>INTISARI</b> .....	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ix</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xviii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
I.1. Latar Belakang .....	1
I.2. Identifikasi Masalah .....	3
I.3. Pertanyaan Penelitian .....	3
I.4. Cakupan Penelitian.....	4
I.5. Tujuan Penelitian .....	4
I.6. Manfaat .....	5
I.7. Tinjauan Pustaka .....	5
I.8. Landasan Teori.....	11
I.8.1. Terumbu Karang .....	11
I.8.2. Penginderaan Jauh ( <i>Remote Sensing</i> ).....	12
I.8.3. Pengolahan Citra Digital .....	20
I.9. Hipotesis.....	31
<b>BAB II PELAKSANAAN PENELITIAN</b> .....	<b>32</b>
II.1. Persiapan .....	32
II.1.1. Lokasi Penelitian.....	32
II.1.2. Persiapan Alat .....	32
II.1.2. Persiapan Bahan .....	33

II.2.	Pelaksanaan .....	34
II.2.1.	Persiapan .....	36
II.2.2.	Pengumpulan Data .....	37
II.2.3.	Konversi Format Data .....	37
II.2.4.	Komposit Citra .....	39
II.2.5.	Koreksi Geometrik .....	39
II.2.6.	Pengecekan Kesalahan Radiometrik dan Koreksi Radiometrik .....	41
II.2.7.	Koreksi Atmosferik .....	44
II.2.8.	Pemotongan Citra ( <i>Cropping</i> ) .....	46
II.2.9.	Pemisahan Daratan dan Perairan ( <i>Masking Citra</i> ) .....	47
II.2.10.	Penerapan Algoritma Penajaman Citra .....	48
II.2.11.	Klasifikasi <i>Supervised</i> .....	50
II.2.12.	Uji Akurasi .....	51
II.2.13.	Analisis hasil perbandingan algoritma .....	52
II.2.14.	Perhitungan Luasan .....	53
II.2.15.	Tahap Penyelesaian .....	53
<b>BAB III</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>54</b>
III.1.	Konversi Format Data .....	54
III.2.	Hasil Komposit Citra .....	56
III.3.	Koreksi Geometrik (Penyamaan Sistem Koordinat) .....	57
III.4.	Pengecekan Kesalahan Radiometrik dan Koreksi Radiometrik .....	59
III.5.	Koreksi Atmosferik .....	64
III.6.	Pemotongan Citra ( <i>Cropping</i> ) .....	68
III.7.	<i>Masking Citra</i> .....	69
III.8.	Penerapan Algoritma Penajaman Citra .....	71
III.8.1.	Algoritma <i>Shallow Water Image Mapping</i> (SWIM) .....	72
III.8.2.	Algoritma <i>Lyzenga</i> (Koreksi Kolom Air) .....	75
III.9.	Klasifikasi Habitat dasar perairan dangkal .....	85
III.9.1.	Algoritma <i>Shallow Water Image Mapping</i> (SWIM) .....	86
III.9.2.	Algoritma <i>Lyzenga</i> .....	88
III.10.	Uji Akurasi .....	89
III.11.	Analisis hasil perbandingan algoritma .....	94
III.12.	Perhitungan Luasan .....	96



UNIVERSITAS  
GADJAH MADA

**PENGUNAAN CITRA SATELIT SENTINEL 2A DAN SPOT 7 UNTUK IDENTIFIKASI SEBARAN  
TERUMBU KARANG  
MENGUNAKAN ALGORITMA LYZENGA DAN SHALLOW WATER IMAGE MAPPING (SWIM) (Studi  
Kasus: Sebagian Wilayah  
Perairan Gerokgak, Kabupaten Buleleng)**  
Gustini Rizki Fudianti, Dr. Ir. Harintaka, S.T., M.T., IPM.  
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

<b>BAB IV KESIMPULAN.....</b>	<b>98</b>
IV.1. Kesimpulan .....	98
IV.2. Saran.....	99
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>100</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>107</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Ilustrasi komponen penginderaan jauh .....	13
Gambar I.2 Ilustrasi sistem aktif dan sistem pasif dalam penginderaan jauh.....	14
Gambar I.3 Tampilan skematis satelit Sentinel – 2 .....	15
Gambar I.4 Ilustrasi penampakan satelit SPOT - 7 di angkasa .....	19
Gambar I.5 Skema tahapan koreksi radiometrik .....	22
Gambar I.6 Pengaruh atmosfer pada data citra.....	24
Gambar II.1 Lokasi penelitian persebaran terumbu karang.....	32
Gambar II.2 Diagram alir pelaksanaan .....	34
Gambar II.3 Format data JP2 pada citra mentah Sentinel – 2. ....	38
Gambar II.4 Cuplikan file mentah citra SPOT – 7 yang terdiri beberapa <i>scene</i> perekaman .....	39
Gambar II.5 Cuplikan metadata terkait informasi geometrik citra Sentinel - 2A.....	40
Gambar II.6 Cuplikan metadata terkait informasi geometrik citra SPOT – 7 .....	40
Gambar II.7 Formula koreksi radiometrik pada fitur <i>band math</i> .....	42
Gambar II.8 <i>Dark Pixel</i> untuk ROI pada citra SPOT - 7.....	46
Gambar II.9 <i>Shapefile</i> hasil digitasi pemisahan daratan dan perairan dalam .....	47
Gambar II.10 Penerapan algoritma Shallow Water Image Mapping (SWIM).....	48
Gambar II.11 Persebaran sebagian sampel pasir berdasarkan tingkat kedalaman perairan.....	49
Gambar II.12 <i>Training area</i> yang digunakan untuk model klasifikasi.....	51
Gambar III.1 Tampilan pada ENVI sebelum dan setelah dikonversi .....	55
Gambar III.2 Visualisasi citra yang dimuat melalui metadata citra .....	56
Gambar III.3 Tampilan hasil konversi format data pada ENVI .....	56
Gambar III.4 Tampilan citra dengan kombinasi 432 (kiri) dan 321 (kanan).....	57
Gambar III.5 Perbandingan metadata citra SPOT – 7 sebelum dan sesudah koreksi	58
Gambar III.6 Visualisasi citra Sentinel – 2A sebelum koreksi dan setelah koreksi radiometrik .....	60
Gambar III.7 Nilai piksel citra Sentinel sebelum dan sesudah dikoreksi .....	61
Gambar III.8 Statistik citra SPOT - 7 sebelum dilakukan koreksi radiometrik.....	62
Gambar III.9 Visualisasi citra SPOT - 7 sebelum dan sesudah koreksi radiometrik.	64

Gambar III.10 Visualisasi citra Sentinel – 2A sebelum dan sesudah dilakukan koreksi atmosferik.....	66
Gambar III.11 Visualisasi citra SPOT - 7 sebelum dan sesudah koreksi atmosferik	67
Gambar III.12 Hasil pemotongan ( <i>cropping</i> ) citra Sentinel - 2A dan citra SPOT - 7	68
Gambar III.13 Statistik Citra Sentinel - 2A dan SPOT - 7 hasil pemotongan citra...	69
Gambar III.14 Hasil <i>masking</i> citra Sentinel - 2A dan citra SPOT – 7.....	70
Gambar III.15 Statistik Citra Sentinel - 2A dan SPOT - 7 hasil <i>masking</i> citra .....	71
Gambar III.16 Hasil penajaman Sentinel – 2A dan SPOT – 7 menggunakan Algoritma SWIM (tanpa <i>masking</i> ) .....	72
Gambar III.17 Hasil penajaman citra Sentinel – 2A dan SPOT – 7 menggunakan Algoritma SWIM (dengan <i>masking</i> ).....	73
Gambar III.18 Statistik citra Sentinel - 2A dan SPOT - 7 hasil penajaman citra menggunakan Algoritma SWIM .....	74
Gambar III.19 Tampilan persebaran training area dari sebagian sampel pasir di kedalaman yang berbeda .....	76
Gambar III.20 <i>Scatter Plot</i> perbandingan nilai piksel hasil <i>training area</i> pada citra Sentinel – 2A.....	78
Gambar III.21 <i>Scatter Plot</i> perbandingan nilai piksel hasil <i>training area</i> pada citra SPOT - 7.....	78
Gambar III.22 Hasil transformasi algoritma <i>Lyzenga</i> pada citra Sentinel – 2A dan SPOT – 7 tanpa dilakukan <i>masking</i> .....	81
Gambar III.23 Visualisasi warna sebelum dan sesudah dilakukan koreksi kolom air	82
Gambar III.24 Hasil penajaman citra Sentinel – 2A dan SPOT – 7 <i>non masking</i> menggunakan Algoritma <i>Lyzenga</i> .....	83
Gambar III.25 Hasil penajaman citra Sentinel – 2A dan SPOT – 7 hasil <i>masking</i> menggunakan Algoritma <i>Lyzenga</i> .....	84
Gambar III.26 Hasil transformasi algoritma <i>Lyzenga</i> pada citra Sentinel – 2A dan SPOT – 7 setelah dilakukan <i>masking</i> .....	85
Gambar III.27 Klasifikasi citra hasil penerapan algoritma SWIM pada citra Sentinel – 2A dan SPOT – 7 .....	87
Gambar III.28 Klasifikasi citra hasil penerapan algoritma <i>Lyzenga</i> pada citra Sentinel – 2A dan SPOT – 7 .....	89

## DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Perbandingan karakteristik penelitian dengan penelitian terdahulu .....	9
Tabel I.2 Perbandingan Sentinel dengan SPOT dan Landsat .....	16
Tabel I.3 Spesifikasi kanal pada Sentinel – 2 .....	16
Tabel I.4 Spesifikasi SPOT-6 dan SPOT-7 .....	19
Tabel II.1 Nilai <i>gain</i> dan bias setiap kanal citra SPOT – 7 .....	43
Tabel II.2 Nilai konstanta citra SPOT – 7 .....	43
Tabel II.3 Nilai ESUN dan Formulasi nilai reflektan pada setiap kanal .....	44
Tabel II.4 Nilai statistik ROI dan <i>path radiance</i> setiap kanal citra .....	46
Tabel II.5 Pembagian Titik Sampel Klasifikasi .....	51
Tabel II.6 Pembagian Titik Sampel Akurasi .....	52
Tabel III.1 Konversi DN menjadi nilai radian .....	63
Tabel III.2 Hasil konversi piksel nilai reflektan pada citra SPOT – 7 .....	63
Tabel III.3 Perbandingan nilai <i>ToA Reflectance</i> dan <i>Surface Reflectance</i> .....	65
Tabel III.4 Nilai Reflektan Permukaan ( <i>Surface Reflectance</i> ) SPOT – 7 .....	67
Tabel III.5 Perbandingan nilai regresi koreksi kolom air .....	77
Tabel III.6 Perbandingan nilai varian setiap saluran .....	79
Tabel III.7 Perbandingan nilai kovarian dan nilai koefisien atenuasi kolom air .....	80
Tabel III.8 Formulasi algoritma <i>Lyzenga</i> yang diterapkan .....	80
Tabel III.9 Uji Akurasi Hasil Klasifikasi Citra Sentinel - 2A dengan algoritma SWIM .....	91
Tabel III.10 Uji Akurasi Hasil Klasifikasi Citra Sentinel - 2A dengan algoritma <i>Lyzenga</i> .....	91
Tabel III.11 Uji Akurasi Hasil Klasifikasi Citra SPOT – 7 dengan algoritma SWIM .....	93
Tabel III.12 Uji Akurasi Hasil Klasifikasi Citra SPOT – 7 dengan algoritma <i>Lyzenga</i> .....	93
Tabel III.13 Luasan kelas objek hasil klasifikasi citra .....	96



## **DAFTAR LAMPIRAN**

LAMPIRAN A Langkah Kerja Pengolahan Citra Satelit .....	108
LAMPIRAN B Peta Hasil Persebaran Terumbu Karang.....	137
LAMPIRAN C Peta Persebaran Titik Sampel Lapangan .....	142