

DAFTAR ISI

TESIS	1
LEMBAR PENGESAHAN	ii
INTISARI	iii
ABSTRACT	v
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
2.1 Latar Belakang.....	1
2.2 Rumusan Masalah.....	6
2.3 Pertanyaan Penelitian.....	7
2.4 Tujuan Penelitian.....	7
2.5 Manfaat Penelitian.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Penginderaan Jauh untuk Tambak.....	9
2.2 Banjir Pesisir/Rob	15
2.3 Citra Sensor Pasif (Citra Optik).....	16
2.4 Citra Sensor Aktif (Citra Radar).....	19
2.5 Pengolahan Citra Penginderaan Jauh	22
2.5 Penelitian Sebelumnya.....	38
2.6 Kerangka Pemikiran.....	49
2.6 Batasan Operasional	52
BAB III METODE PENELITIAN	55
3.1 Lokasi Penelitian	55
3.2 Alat dan Bahan.....	58
3.3 Pemrosesan Awal Data	61
3.4 Penentuan Sampel.....	63
3.5 Identifikasi area tambak dengan Citra Optik.....	64
3.6 Identifikasi area tambak dengan Citra Radar	67

3.7	Integrasi Citra Optik dan Citra Radar	68
3.8	Skenario Pemetaan	71
3.9	Uji Akurasi Pemetaan.....	72
3.10	Diagram Alir Penelitian.....	73
3.11	Jadwal dan Pelaksanaan Penelitian	74
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		75
4.1.	Identifikasi Tambak dengan Citra Optik	75
4.2.	Identifikasi Tambak dengan Citra Radar	86
4.3.	Identifikasi Tambak dengan Integrasi Citra Optik dan Citra Radar..	104
4.4.	Rekapitulasi Hasil Uji Akurasi Keseluruhan Skenario dalam Identifikasi Tambak	122
4.5.	Prosedur Terbaik yang Diperoleh dalam Upaya Pemetaan Area Tambak	126
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		129
5.1	Kesimpulan	129
5.2	Saran	130
DAFTAR PUSTAKA		132
LAMPIRAN.....		146

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Ringkasan band dan resolusi spasial Citra Sentinel-2A.....	18
Tabel 2. 2 Karakteristik Sentinel-1A mode perekaman IW (Interferometric Wide Swath)	22
Tabel 2. 3 Penelitian Sebelumnya	42
Tabel 3. 1 Ketersediaan Data Penelitian.....	60
Tabel 3. 2 Skenario yang diterapkan dalam Penelitian dalam mencapai Tujuan Penelitian	71
Tabel 3. 3 Rencana Jadwal Penelitian	74
Tabel 4. 1 Nilai Spektral masing-masing Band yang digunakan pada Citra Sentinel-2 di Kabupaten Demak	76
Tabel 4. 2 Nilai Spektral masing-masing Band pada setiap Kelas Klasifikasi yang digunakan pada Citra Sentinel-2 di Kabupaten Demak.....	77
Tabel 4. 3 Nilai Spektral masing-masing Band yang digunakan pada Citra Sentinel-2 di Kabupaten Pati	79
Tabel 4. 4 Nilai Spektral masing-masing Band pada setiap Kelas Klasifikasi yang digunakan pada Citra Sentinel-2 di Kabupaten Pati	79
Tabel 4. 5 Jumlah Sampel lapangan pada daerah penelitian (Kabupaten Demak dan Kabupaten Pati).....	81
Tabel 4. 6 Hasil Uji Akurasi Identifikasi Tambak dengan Citra Optik Sentinel-2 di Kabupaten Demak dan Kabupaten Pati	82
Tabel 4. 7 Nilai backscatter masing-masing polarisasi yang digunakan pada Citra Sentinel-1 di Kab. Demak dan Kab. Pati	86
Tabel 4. 8 Nilai backscatter masing-masing polarisasi pada setiap Kelas Klasifikasi yang digunakan pada Citra Sentinel-1 di Kab. Demak dan Kab. Pati.....	87
Tabel 4. 9 Nilai <i>backscatter</i> masing-masing Grup <i>Contrast</i> pada setiap Kelas Klasifikasi yang digunakan pada Citra Sentinel-1 di Kab. Demak dan Kab. Pati.....	89
Tabel 4. 10 Nilai <i>backscatter</i> masing-masing Grup <i>Orderliness</i> pada setiap Kelas Klasifikasi yang digunakan pada Citra Sentinel-1 di Kab. Demak dan Kab. Pati.....	90
Tabel 4. 11 Nilai <i>backscatter</i> masing-masing Grup <i>Descriptive statistic</i> pada setiap Kelas Klasifikasi yang digunakan pada Citra Sentinel-1 di Kab. Demak dan Kab. Pati.....	92
Tabel 4. 12 Hasil Uji Akurasi Identifikasi Tambak dengan Citra Radar Sentinel-1 Polarisasi VH di Kab. Demak dan Kab. Pati	96
Tabel 4. 13 Hasil Uji Akurasi Identifikasi Tambak dengan Citra Radar Sentinel-1 Grup <i>Contrast</i> di Kab. Demak dan Kab. Pati	98

Tabel 4. 14	Hasil Uji Akurasi Identifikasi Tambak dengan Citra Radar Sentinel-1 Grup <i>Orderliness</i> di Kab. Demak	99
Tabel 4. 15	Hasil Uji Akurasi Identifikasi Tambak dengan Citra Radar Sentinel-1 Grup <i>Orderliness</i> di Kab. Pati	100
Tabel 4. 16	Hasil Uji Akurasi Identifikasi Tambak dengan Citra Radar Sentinel-1 Grup <i>Descriptive statistic</i> di Kab. Demak dan Kab. Pati	101
Tabel 4. 17	Akurasi Keseluruhan Skenario menggunakan Citra Radar	102
Tabel 4. 18	Nilai piksel masing-masing Hasil Fusi Band Radar dan Optik pada setiap Kelas Klasifikasi yang digunakan di Kab. Demak dan Kab. Pati	104
Tabel 4. 19	Hasil Uji Akurasi Identifikasi Tambak dengan Citra Fusi Sentinel-1 dan Sentinel-2 di Kab. Demak dan Kab. Pati	107
Tabel 4. 20	Nilai piksel masing-masing Hasil Fusi Band Radar Grup <i>Contrast</i> dan Optik pada setiap Kelas Klasifikasi yang digunakan di Kab. Demak dan Kab. Pati	109
Tabel 4. 21	Nilai piksel masing-masing Hasil Fusi Band Radar Grup <i>Orderliness</i> dan Optik pada setiap Kelas Klasifikasi yang digunakan di Kab. Demak dan Kab. Pati	111
Tabel 4. 22	Nilai piksel masing-masing Hasil Fusi Band Radar Grup <i>Descriptive statistic</i> dan Optik pada setiap Kelas Klasifikasi yang digunakan di Kab. Demak dan Kab. Pati	113
Tabel 4. 23	Hasil Uji Akurasi Identifikasi Tambak dengan Fusi Citra Optik dan Grup <i>Contrast</i> citra Radar di Kab. Demak dan Kab. Pati	116
Tabel 4. 24	Hasil Uji Akurasi Identifikasi Tambak dengan Fusi Citra Optik dan Grup <i>Orderliness</i> citra Radar di Kab. Demak dan Kab. Pati	117
Tabel 4. 25	Hasil Uji Akurasi Identifikasi Tambak dengan Fusi Citra Optik dan Grup <i>Descriptive statistic</i> citra Radar di Kab. Demak dan Kab. Pati	118
Tabel 4. 26	Akurasi Keseluruhan Skenario Fusi Citra Optik dan Radar	120
Tabel 4. 27	Rekapitulasi Hasil Uji Akurasi dalam Identifikasi Tambak pada semua Skenario	122

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Model Petakan Tambak yang ada di Indonesia	13
Gambar 2. 2	Perbedaan Pematang pada Lahan Tambak	14
Gambar 2. 3	Area Lahan Tambak yang terdampak Banjir pesisir/rob di Kabupaten Demak (Sumber: merdeka.com, 2013)	16
Gambar 2. 4	Prinsip Operasi Dasar dari Pencitraan Sistem Radar (Lillesand dkk., 2015).....	20
Gambar 2. 5	Operasi pencitraan sistem radar (Lillesand dkk., 2015)	21
Gambar 2. 6	Missing Line (a), random Noise (b), Periodic Line Stripping (c) (Singh, 2017)	24
Gambar 2. 7	Data yang belum dikoreksi atmosferik (kiri) dan yang sudah dikoreksi atmosferik (kanan) (Singh, 2017)	24
Gambar 2. 8	Distorsi Geometri pada citra SAR, efek foreshortening (a); layover (b); Shadow (c) (Sumber: CCRS, 2014).....	26
Gambar 2. 9	Kenampakan penerapan Tekstur Grup Contrast pada Citra Radar (Sentinel-1) pada area pesisir (Sumber: Olah Data Pribadi, 2020)	29
Gambar 2. 10	Kenampakan penerapan Tekstur Grup Orderliness pada Citra Radar (Sentinel-1) pada area pesisir (Sumber: Olah Data Pribadi, 2020).....	30
Gambar 2. 11	Kenampakan penerapan Tekstur Grup Descriptive Statistic pada Citra Radar (Sentinel-1) pada area pesisir (Sumber: Olah Data Pribadi, 2020)	32
Gambar 2. 12	Perbedaan hasil speckle filter Boxcar, Gamma dan Frost (Sumber: Olah Data Pribadi, 2020)	32
Gambar 2. 13	Perbedaan hasil speckle filter Lee, Refined Lee dan Lee Sigma (Sumber: Olah Data Pribadi, 2020)	34
Gambar 2. 14	Perbedaan hasil speckle filter Median dan IDAN (Sumber: Olah Data Pribadi, 2020).....	36
Gambar 2. 15	Kerangka Pemikiran Penelitian	51
Gambar 3. 1	Lokasi Penelitian (Pesisir Kabupaten Demak dan Pati)	56
Gambar 3. 2	Kenampakan Tambak pada (a) Kabupaten Demak dan (b) Kabupaten Pati melalui Citra Google Earth	56
Gambar 3. 3	Grafik Pasang Surut daerah Semarang (Sekitar Kabupaten Demak) Sumber: pasanglaut.com.....	59
Gambar 3. 4	Persiapan data Citra Sentinel-1A.....	62
Gambar 3. 5	Diagram Alir Penelitian.....	73

Gambar 4. 1	Kenampakan Objek pada Citra Optik Sentinel-2 pada dua Komposit, True Composite (Kiri) dan False Composite (Tengah), serta NDWI (Kanan) di Kabupaten Demak.....	75
Gambar 4. 2	Grafik Rata-rata nilai Spektral pada masing-masing kelas Training Data untuk Klasifikasi di Kabupaten Demak	77
Gambar 4. 3	Kenampakan Objek pada Citra Optik Sentinel-2 pada dua Komposit, True Composite (a) dan False Composite (b), serta NDWI (c) di Kabupaten Pati	78
Gambar 4. 4	Grafik Rata-rata nilai Spektral pada masing-masing kelas Training Data untuk Klasifikasi di Kabupten Pati	80
Gambar 4. 5	Peta Hasil Identifikasi Tambak menggunakan Citra Optik (Sentinel-2) Band 2,3,4 dan 8 di Kabupatn Demak (kiri) dan Kabupaten Pati (kanan)	81
Gambar 4. 6	Kesalahan Klasifikasi dalam Identifikasi Tambak berdasarkan survei lapangan	83
Gambar 4. 7	Kesalahan klasifikasi pada hasil pengolahan data Sentinel-2.....	84
Gambar 4. 8	Grafik Rata-rata nilai backscatter pada masing-masing kelas Training Data untuk Klasifikasi di Kab. Demak dan Kab. Pati	88
Gambar 4. 9	Grafik Rata-rata nilai backscatter Grup Contrast pada masing-masing kelas Training Data untuk Klasifikasi di Kab. Demak dan Kab. Pati	89
Gambar 4. 10	Grafik Rata-rata nilai backscatter Grup Orderliness pada masing-masing kelas Training Data untuk Klasifikasi di Kab. Demak dan Kab. Pati	91
Gambar 4. 11	Grafik Rata-rata nilai backscatter Grup Descriptive statistic pada masing-masing kelas Training Data untuk Klasifikasi di Kab. Demak dan Kab. Pati	93
Gambar 4. 12	Peta Hasil Identifikasi Tambak menggunakan Citra Radar, (a) Polarisasi VH, (b) Grup Contrast, (c) Grup Orderliness, (d) Grup Descriptive statistic di Kabupaten Demak	94
Gambar 4. 13	Peta Hasil Identifikasi Tambak menggunakan Citra Radar, (a) Polarisasi VH, (b) Grup Contrast, (c) Grup Orderliness, (d) Grup Descriptive statistic di Kabupaten Pati.....	95
Gambar 4. 14	Nilai piksel rata-rata masing-masing Hasil Fusi Band Radar dan Optik pada setiap Kelas Klasifikasi yang digunakan di Kab. Demak dan Kab. Pati	105
Gambar 4. 15	Peta Hasil Identifikasi Tambak menggunakan hasil fusi citra optik dan radar di Kabupaten Demak (kiri) dan Kabupaten Pati (kanan)	106
Gambar 4. 16	Nilai piksel rata-rata masing-masing Hasil Fusi Band Radar Grup Contrast dan Optik pada setiap Kelas Klasifikasi yang digunakan di Kab. Demak dan Kab. Pati	110

Gambar 4. 17	Nilai piksel rata-rata masing-masing Hasil Fusi Band Radar Grup <i>Orderliness</i> dan Optik pada setiap Kelas Klasifikasi yang digunakan di Kab. Demak dan Kab. Pati	112
Gambar 4. 18	Nilai piksel rata-rata masing-masing Hasil Fusi Band Radar Grup <i>Descriptive statistic</i> dan Optik pada setiap Kelas Klasifikasi yang digunakan di Kab. Demak dan Kab. Pati	114
Gambar 4. 19	Peta Hasil Identifikasi Tambak menggunakan hasil fusi citra optik dan grup tekstur radar, (a) Grup Contrast, (b) Grup Orderliness, (c) Grup Descriptive statistic	115
Gambar 4. 20	Nilai Akurasi Pemetaan masing-masing skenario dalam Identifikasi Tambak dengan Citra Optik dan Citra Radar.....	123
Gambar 4. 21	Nilai Akurasi Pemetaan beberapa skenario pada penelitian sebelumnya	124

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran. 1	Peta sebaran sampel Training Data untuk klasifikasi citra Sentinel-2 Kabupaten Demak	146
Lampiran. 2	Peta sebaran sampel Training Data untuk klasifikasi citra Sentinel-2 Kabupaten Pati.....	146
Lampiran. 3	Peta Sebaran Sampel Lapangan untuk Uji Akurasi di Kabupetn Demak (kiri) dan Kabupaten Pati (kanan).....	147
Lampiran. 4	Kenampakan Objek pada Citra Radar Sentinel-1 pada dua polarisasi, VH (a) dan VV (b), serta SDWI (c) di Kabupaten Demak.....	147
Lampiran. 5	Kenampakan Objek pada Citra Radar Sentinel-1 Grup Contrast GLCM, Contrast (a), Dissimilarity (b), dan Homogeneity (c) di Kabupaten Demak	148
Lampiran. 6	Kenampakan Objek pada Citra Radar Sentinel-1 Grup Orderliness GLCM, ASM (a), Energy (b), Entropy (c), dan Max (d) di Kabupaten Demak	148
Lampiran. 7	Kenampakan Objek pada Citra Radar Sentinel-1 Grup Descriptive statistic GLCM, Correlation (a), Mean (b), dan Variance (c), di Kabupaten Demak	149
Lampiran. 8	Kenampakan Objek pada Citra Radar Sentinel-1 pada dua polarisasi, VH (a) dan VV (b), serta SDWI (c) di Kabupaten Pati	149
Lampiran. 9	Kenampakan Objek pada Citra Radar Sentinel-1 Grup Contrast, Contrast (a), Dissimilarity (b), dan Homogeneity (c) di Kabupaten Pati.....	150
Lampiran. 10	Kenampakan Objek pada Citra Radar Sentinel-1 Grup Orderliness, ASM (a), Energy (b), Entropy (c) dan Max (d) di Kabupaten Pati.....	150
Lampiran. 11	Kenampakan Objek pada Citra Radar Sentinel-1 Grup <i>Descriptive statistic</i> , <i>Correlation</i> (a), <i>Mean</i> (b), dan <i>Variance</i> (c) di Kabupaten Pati.....	151
Lampiran. 12	Kenampakan Objek pada Citra Hasil Fusi Sentinel-1(VH) dan Sentinel-2 (2,3,4, dan 8), Band 1 (a), Band 2 (b), Band 3 (c), dan Band 4 (d) di Kabupaten Demak	151
Lampiran. 13	Kenampakan Objek pada Citra Hasil Fusi Sentinel-1(VH) dan Sentinel-2 (2,3,4, dan 8), Band 1 (a), Band 2 (b), Band 3 (c), dan Band 4 (d) di Kabupaten Pati	152
Lampiran. 14	Kenampakan Objek pada Citra Hasil Fusi Sentinel-1(Grup Contrast) dan Sentinel-2 (2,3,4, dan 8), Band 1 (a), Band 2 (b), Band 3 (c), dan Band 4 (d) di Kabupaten Demak	152

Lampiran. 15	Kenampakan Objek pada Citra Hasil Fusi Sentinel-1(Grup Orderliness) dan Sentinel-2 (2,3,4, dan 8), Band 1 (a), Band 2 (b), Band 3 (c), dan Band 4 (d) di Kabupaten Demak	153
Lampiran. 16	Kenampakan Objek pada Citra Hasil Fusi Sentinel-1(Grup Descriptive statistic) dan Sentinel-2 (2,3,4, dan 8), Band 1 (a), Band 2 (b), Band 3 (c), dan Band 4 (d) di Kabupaten Demak	153
Lampiran. 17	Kenampakan Objek pada Citra Hasil Fusi Sentinel-1(Grup Contrast) dan Sentinel-2 (2,3,4, dan 8), Band 1 (a), Band 2 (b), Band 3 (c), dan Band 4 (d) di Kabupaten Pati.....	154
Lampiran. 18	Kenampakan Objek pada Citra Hasil Fusi Sentinel-1(Grup Orderliness) dan Sentinel-2 (2,3,4, dan 8), Band 1 (a), Band 2 (b), Band 3 (c), dan Band 4 (d) di Kabupaten Pati.....	154
Lampiran. 19	Kenampakan Objek pada Citra Hasil Fusi Sentinel-1(Grup Descriptive statistic) dan Sentinel-2 (2,3,4, dan 8), Band 1 (a), Band 2 (b), Band 3 (c), dan Band 4 (d) di Kabupaten Pati.....	155