

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....</b>	<b>iii</b>
<b>Intisari .....</b>	<b>iv</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	6
1.3. Pertanyaan Penelitian .....	8
1.4. Tujuan Penelitian.....	8
1.5. Manfaat Penelitian .....	8
1.6. Keaslian Penelitian.....	9
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>15</b>
2.1. Penginderaan Jauh.....	15
2.1.1. Sistem Penginderaan Jauh .....	15
2.1.2. Profil Citra Sentinel-2 .....	16
2.2. Pengolahan Citra Digital .....	19
2.2.1. Penajaman Citra dan Pemfilteran Spasial .....	19
2.2.2. Segmentasi Citra Digital .....	20
2.2.3. Klasifikasi Citra Digital.....	20
2.2.3.1. <i>Convolutional Neural Network (CNN)</i> .....	21
2.2.3.2. <i>Maximum Likelihood</i> .....	23
2.3. Sistem Informasi Geografis (SIG) .....	24
2.3.1. Perolehan dan Input Data .....	24
2.3.2. Basis Data.....	25
2.3.3. Analisis dan Pemodelan Spasial .....	25

2.3.4. Output .....	26
2.4. Pendekatan dalam Analisis Citra Digital.....	26
2.4.1. Pendekatan Spektral .....	26
2.4.2. Pendekatan Spasial Ekologis.....	27
2.5. Tanaman Padi .....	28
2.5.1. Lahan Sawah .....	28
2.5.2. Syarat Tumbuh Tanaman Padi.....	29
2.5.3. Kesesuaian Lahan Tanaman Padi .....	29
2.6. Pola Tanam Padi.....	30
2.7. Kerangka Pemikiran.....	31
2.8. Batasan Istilah .....	34
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>35</b>
3.1. Lokasi Penelitian.....	35
3.2. Bahan dan Alat Penelitian .....	35
3.2.1. Bahan Penelitian.....	35
3.2.2. Alat Penelitian .....	37
3.3. Tahapan Penelitian .....	37
3.3.1. Pra-Lapangan.....	37
3.3.1.1. Penyiapan Data .....	37
3.3.1.2. Pemotongan dan <i>Subset</i> Citra .....	39
3.3.1.3. Klasifikasi Penutup dan Penggunaan Lahan.....	39
3.3.1.4. Pendekatan Spasial Ekologis .....	40
3.3.1.5. Penentuan Lokasi dan Pengambilan Sampel Lapangan .....	43
3.3.2. Tahap Lapangan.....	43
3.3.3. Pasca Lapangan .....	43
3.3.3.1. Perhitungan Akurasi dan Reinterpretasi Hasil Klasifikasi.....	43
3.3.3.2. Pola Tanam Padi Berdasarkan Pendekatan Spasial Ekologis .....	44
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>45</b>
4.1. Pemilihan Tanggal Perekaman, Resolusi Spasial, dan Saluran Citra.....	45
4.2. Pemetaan Penggunaan Lahan.....	45
4.2.1. Penyusunan Citra Komposit Warna.....	46

4.2.2. Penentuan <i>Region of Interest</i> Penutup Lahan <i>Convolutional Neural Network</i> .....	49
4.2.3. Penentuan <i>Region of Interest</i> Penutup Lahan <i>Maximum Likelihood</i> .....	51
4.2.4. Pemetaan Penutup Lahan Menggunakan Algoritma <i>Convolutional Neural Network</i> dan <i>Maximum Likelihood</i> .....	51
4.2.5. Penyusunan Peta Bentuklahan.....	57
4.2.6. Pemodelan Spasial Penggunaan Lahan .....	62
4.2.7. Data Hasil Pengecekan Lapangan .....	66
4.2.8. Ketelitian Peta Penggunaan Lahan.....	70
4.2.9. Identifikasi Lahan Sawah dan Non Sawah.....	75
4.3. Pemodelan Spasial untuk Identifikasi Pola Tanam Padi Berdasarkan Pendekatan Spasial Ekologis .....	80
4.3.1. Analisis Karakteristik Kesesuaian Lahan .....	80
4.3.2. Penyusunan Peta Zona Kesesuaian Lahan .....	87
4.3.3. Data Lapangan Identifikasi Pola Tanam Padi .....	94
4.3.4. Perbandingan Hasil Identifikasi Pola Tanam Padi Antara Zona Kesesuaian Lahan Logika Boolean dengan <i>Convolutional Neural Network</i> .....	96
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>102</b>
5.1. Kesimpulan .....	102
5.2. Saran.....	102
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>104</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>111</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.1.</b>	Penelitian Terdahulu Terkait Penelitian yang Dilakukan.....	10
<b>Tabel 2.1.</b>	Karakteristik Satelit Sentinel-2.....	17
<b>Tabel 2.2.</b>	Karakteristik Saluran Pada Sentinel-2 .....	17
<b>Tabel 3.1.</b>	Syarat Tumbuh Tanaman Padi Berdasarkan Pendekatan Spasial Ekologis.....	40
<b>Tabel 3.2.</b>	Jenis dan Sumber Data Serta Teknik Perolehannya.....	41
<b>Tabel 4.1.</b>	Perbandingan Hasil Klasifikasi Berdasarkan Luas Penutup Lahan...	53
<b>Tabel 4.2.</b>	Luas Bentuklahan Kabupaten Klaten .....	56
<b>Tabel 4.3.</b>	Hubungan spasial ekologis antara penutup lahan dengan bentuklahan untuk pemetaan penggunaan lahan .....	63
<b>Tabel 4.4.</b>	Data Hasil Validasi Penggunaan Lahan di Lapangan .....	66
<b>Tabel 4.5.</b>	<i>Confusion Matrix</i> Penggunaan Lahan Algoritma <i>convolutional neural network</i> .....	71
<b>Tabel 4.6.</b>	<i>Confusion Matrix</i> Penggunaan Lahan Algoritma <i>maximum likelihood</i> .....	73
<b>Tabel 4.7.</b>	Perbandingan Hasil Klasifikasi Berdasarkan Luas Penggunaan Lahan .....	74
<b>Tabel 4.8.</b>	Luas Lahan Sawah dan Non Sawah Klasifikasi <i>convolutional neural network</i> .....	76
<b>Tabel 4.9.</b>	Sebaran Luas Lahan Sawah Per Kecamatan Hasil Klasifikasi <i>convolutional neural network</i> .....	76
<b>Tabel 4.10.</b>	Luas Lahan Sawah dan Non Sawah Klasifikasi <i>maximum likelihood</i> .....	77
<b>Tabel 4.11.</b>	Sebaran Luas Lahan Sawah Per Kecamatan Hasil Klasifikasi <i>maximum likelihood</i> .....	77
<b>Tabel 4.12.</b>	Analisis Kesesuaian Lahan Untuk Tanaman Padi.....	80
<b>Tabel 4.13.</b>	Hasil Wawancara Pola Tanam Padi .....	94
<b>Tabel 4.14.</b>	Hasil Luasan Identifikasi Pola Tanam Padi Menggunakan Logika Boolean .....	96
<b>Tabel 4.15.</b>	Hasil Luasan Identifikasi Pola Tanam Padi Menggunakan <i>convolutional neural network</i> .....	97
<b>Tabel 4.16.</b>	<i>Confusion Matrix</i> Identifikasi Pola Tanam Padi Menggunakan Logika Boolean .....	97
<b>Tabel 4.17.</b>	<i>Confusion Matrix</i> Identifikasi Pola Tanam Padi Menggunakan <i>convolutional neural network</i> .....	97

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1.</b>	Struktur <i>convolutional neural network</i> (Zhao <i>et al.</i> , 2024) .....	22
<b>Gambar 2.2.</b>	Arsitektur U-Net (Alam <i>et al.</i> , 2021) .....	22
<b>Gambar 2.3.</b>	Peluang terjadinya suatu kelas dalam klasifikasi <i>maximum likelihood</i> (Kushardono, 2017) .....	23
<b>Gambar 2.4.</b>	Skema Kerangka Pemikiran .....	33
<b>Gambar 3.1.</b>	Peta Lokasi Penelitian Identifikasi Pola Tanam Padi Kabupaten Klaten .....	36
<b>Gambar 3.2.</b>	Diagram Alir Penelitian .....	38
<b>Gambar 4.1.</b>	Citra Sentinel-2A Komposit 8A-4-3 Kabupaten Klaten .....	47
<b>Gambar 4.2.</b>	Citra Sentinel-2A Komposit 8A-11-3 Kabupaten Klaten .....	48
<b>Gambar 4.3.</b>	Peta Sebaran Sampel Penutup Lahan Menggunakan Algoritma <i>convolutional neural network</i> dan <i>maximum likelihood</i> .....	50
<b>Gambar 4.4.</b>	<i>Region of Interest</i> Penutup Lahan <i>maximum likelihood</i> .....	51
<b>Gambar 4.5.</b>	Peta Penutup Lahan Hasil Klasifikasi Algoritma <i>convolutional neural network</i> .....	54
<b>Gambar 4.6.</b>	Peta Penutup Lahan Hasil Klasifikasi Algoritma <i>maximum likelihood</i> .....	55
<b>Gambar 4.7.</b>	Peta Perbandingan Kesesuaian Hasil Penutup Lahan Berdasarkan Algoritma <i>convolutional neural network</i> dan <i>maximum likelihood</i> .....	56
<b>Gambar 4.8.</b>	Citra Sentinel-2A Komposit 8A-11-12 Kabupaten Klaten .....	58
<b>Gambar 4.9.</b>	Peta Geomorfologi Kabupaten Klaten .....	59
<b>Gambar 4.10.</b>	Peta <i>Hillshade</i> Kabupaten Klaten .....	60
<b>Gambar 4.11.</b>	Peta Bentuklahan Kabupaten Klaten .....	61
<b>Gambar 4.12.</b>	Peta Penggunaan Lahan Hasil Klasifikasi Algoritma <i>convolutional neural network</i> .....	64
<b>Gambar 4.13.</b>	Peta Penggunaan Lahan Hasil Klasifikasi Algoritma <i>maximum likelihood</i> .....	65
<b>Gambar 4.14.</b>	Peta Perbandingan Sebaran Lahan Sawah Klasifikasi Algoritma <i>convolutional neural network</i> dan <i>maximum likelihood</i> .....	79
<b>Gambar 4.15.</b>	Peta Jenis Tanah Kabupaten Klaten .....	81
<b>Gambar 4.16.</b>	Peta Kemiringan Lereng Kabupaten Klaten .....	84
<b>Gambar 4.17.</b>	Peta Elevasi Kabupaten Klaten .....	85
<b>Gambar 4.18.</b>	Peta Curah Hujan Kabupaten Klaten .....	86
<b>Gambar 4.19.</b>	Peta Zona Kesesuaian Lahan Tanaman Padi Kabupaten Klaten Menggunakan Logika Boolean .....	90
<b>Gambar 4.20.</b>	Peta Sebaran Sampel Kesesuaian Lahan Menggunakan Algoritma <i>convolutional neural network</i> .....	91
<b>Gambar 4.21.</b>	Peta Zona Kesesuaian Lahan Tanaman Padi Kabupaten Klaten Menggunakan Algoritma <i>convolutional neural network</i> .....	92
<b>Gambar 4.22.</b>	Peta Perbandingan Zona Kesesuaian Lahan Tanaman Padi Menggunakan <i>convolutional neural network</i> dan Logika Boolean .....	93

<b>Gambar 4.23.</b> Peta Pola Tanam Padi Kabupaten Klaten Menggunakan Logika Boolean .....	99
<b>Gambar 4.24.</b> Peta Pola Tanam Padi Kabupaten Klaten Menggunakan <i>convolutional neural network</i> .....	100
<b>Gambar 4.25.</b> Peta Perbandingan Pola Tanaman Padi Menggunakan <i>convolutional neural network</i> dan Logika Boolean .....	101