

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....</b>	<b>ii</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Pertanyaan Penelitian .....	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
2.1. Penginderaan Jauh .....	7
2.2. Fitur Citra Multispektral .....	12
2.3. Data dan Fitur dari Citra <i>Synthetic Aperture Radar (SAR)</i> .....	13
2.4. Lahan Basah.....	14
2.4.1 Definisi Lahan Basah .....	14
2.4.2 Klasifikasi Lahan Basah .....	17
2.4.3 Lahan Basah di Indonesia .....	21
2.4.4 Penginderaan Jauh untuk Studi Lahan Basah .....	23
2.5. Fusi Citra.....	26
2.6. <i>Convolutional Neural Network</i> .....	28
2.7. CNN1D .....	30
2.8. Asesmen Akurasi .....	32
2.9. Signifikansi .....	33
2.10. Penelitian Terdahulu .....	33
2.11. Kerangka Pemikiran.....	37

2.12.	Batasan Operasional.....	39
<b>BAB III. METODE PENELITIAN .....</b>		<b>40</b>
3.1.	Lokasi Penelitian.....	40
3.2.	Alat dan bahan .....	42
3.3.	Pemrosesan Data.....	42
3.4.	Ekstraksi Fitur.....	44
3.5.	Training dan Validasi Model CNN .....	44
3.6.	Augmentasi Data.....	45
3.7.	Arsitektur CNN.....	46
3.8.	Penentuan Sampel Lapangan .....	47
3.9.	Sistem Klasifikasi .....	48
3.10.	Metode Analisis Data Lapangan .....	49
3.11.	Asesmen Performa Akurasi dan Uji Signifikansi .....	50
3.12.	Diagram Alir Penelitian .....	50
3.13.	Jadwal Penelitian .....	52
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>53</b>
4.1.	Kondisi Citra Penginderaan Jauh.....	53
4.2.	Pengolahan Citra .....	53
4.2.1	Pemilihan Saluran .....	53
4.2.2.	Pra Pemrosesan Citra .....	56
4.3.	Pembuatan Model dan Klasifikasi.....	58
4.3.1.	Pembuatan Data Training.....	58
4.3.2.	Ekstraksi Fitur.....	64
4.3.3.	Augmentasi data.....	65
4.3.4.	Training Model .....	66
4.4.	Evaluasi Performa Model.....	67
4.5.	Performa Akurasi Klasifikasi Lahan Basah .....	69
4.6.	Perbandingan Kelas Lahan Basah Antar Skenario.....	75
4.7.	Pengukuran Signifikansi .....	85
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>87</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>89</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>96</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Citra Sentinel-2.....	8
Tabel 2.2. Band dan panjang gelombang SAR .....	9
Tabel 2.3. Spesifikasi Citra Sentinel-1 .....	11
Tabel 2.4. Deskripsi GLCM.....	13
Tabel 2.5. Fungsi dan Nilai Lahan Basah .....	15
Tabel 2.6. Klasifikasi lahan basah RAMSAR Convention .....	18
Tabel 2.7. Klasifikasi SNI 7645-1 2014.....	20
Tabel 2.8. Situs Ramsar di Indonesia.....	22
Tabel 2.9. Lahan basah di Segara Anakan .....	23
Tabel 2.10. Kunci interpretasi untuk lahan basah.....	25
Tabel 2.11. Contoh <i>confusion matrix</i> .....	32
Tabel 2.12. Akurasi pengguna dan pembuat .....	32
Tabel 2.13. Tabel uji McNemar.....	33
Tabel 2.14. Penelitian terdahulu.....	35
Tabel 3.1. Ekstraksi fitur .....	44
Tabel 3.2 Citra Sentinel-1 dan Sentinel-2 yang digunakan.....	45
Tabel 3.3 Sistem klasifikasi penelitian.....	49
Tabel 3.4. Skenario Penelitian .....	50
Tabel 3.5. Jadwal Penelitian.....	52
Tabel. 4.1. Saluran masukan untuk pemrosesan citra .....	54
Tabel 4.2. Foto Kelas Lahan Basah Segara Anakan .....	59
Tabel 4.3. Kunci Interpretasi Lapangan Lahan Basah.....	62
Tabel 4.3. Jumlah <i>Polygon</i> untuk <i>Training</i> .....	64
Tabel 4.4. Ekstraksi Fitur untuk CNN .....	65
Tabel 4.5. Metrik evaluasi model.....	67
Tabel 4.6. Pengambilan Sampel Lapangan dan Citra Resolusi Tinggi.....	71
Tabel 4.7. Hasil Uji Akurasi Klasifikasi Lahan Basah.....	71
Tabel 4.8. <i>User Accuracy</i> dan <i>Producer Accuracy</i> Kelas Lahan Basah .....	72
Tabel. 4.9. Luasan Setiap Kelas Berdasarkan Hasil Klasifikasi .....	78
Tabel 4.10. Luasan Lahan Basah Multitemporal .....	81
Tabel 4.11. Hasil Uji McNemar .....	85

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Tenaga elektromagnetik .....	7
Gambar 2.3. Batas lahan basah .....	16
Gambar 2.4. Kategori tutupan vegetasi pada lahan basah .....	21
Gambar 2.5. Keterkaitan antara fusi data, fusi sensor dan fusi citra .....	26
Gambar 2.6. Taksonomi fusi citra .....	27
Gambar 2.7. Arsitektur CNN .....	30
Gambar 2.8. Arsitektur CNN untuk fusi citra .....	30
Gambar 2.9. Arsitektur CNN1D .....	31
Gambar 2.10. Skema Kerangka pemikiran .....	38
Gambar 3.1. Lokasi Penelitian.....	41
Gambar 3.2. kenampakan Segara Anakan dari citra satelit ( .....	41
Gambar 3.3. Alur pemrosesan CNN .....	47
Gambar 3.4. Diagram Alir Penelitian .....	51
Gambar. 4.1 Saluran Citra.....	55
Gambar 4.2. <i>box plot</i> pantulan SWIR 1 dan SWIR 2 .....	56
Gambar 4.3. Speckle Filtering .....	57
Gambar 4.4. Klasifikasi <i>Unsupervised</i> .....	58
Gambar 4.5. Pembuatan Data Training.....	60
Gambar 4.6. Respon Spektral setiap kelas.....	61
Gambar 4.7. Perbandingan model dengan augmentasi dan tanpa augmentasi .....	68
Gambar 4.8. Persebaran titik sampel lapangan.....	70
Gambar 4.9. Hasil Klasifikasi Lahan Basah pada Setiap Skenario .....	77
Gambar 4.10. Grafik Luasan Lahan Basah di Segara Anakan.....	78
Gambar 4.11. Dinamika Segara Anakan 2019-2025.....	81
Gambar 4.12 Perubahan Segara Anakan 2019-2025 .....	82
Gambar 4.13. Grafik Dinamika Segara Anakan .....	83
Gambar 4.14. Pemanfaatan Nipah .....	84