

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI</b> .....	<b>iv</b>
<b>SURAT PERNYATAAN KARYA ASLI TUGAS AKHIR</b> .....	<b>v</b>
<b>PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Tahapan Penelitian.....	3
1.7 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN LITERATUR</b> .....	<b>5</b>
2.1 Konsep Penggunaan Lahan dan Tutupan Lahan .....	5
2.2 Citra Sentinel-2 untuk Pemetaan Penggunaan Lahan dan Tutupan Lahan	6
2.3 Fitur Spektral untuk Klasifikasi Tutupan Lahan .....	6
2.4 Ekstraksi Fitur: Band dan Indeks Spektral .....	8
2.5 Cloud Masking di GEE Menggunakan Scene Classification Layer.....	9
2.6 Median Composite pada Citra Sentinel-2 di GEE.....	10
2.7 Gray Level Co-Occurance Matrix.....	11
2.8 <i>Light Gradient Boosting Machine (LightGBM)</i> .....	12
2.9 <i>Confusion Matrix</i> .....	13
2.10 Feature Importance .....	14
2.11 Penelitian Terkait .....	16
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>21</b>
3.1 Metodologi Penelitian .....	21
3.2 Studi Literatur.....	21
3.3 Akuisisi Data Area Studi .....	22
3.4 <i>Preprocessing</i> Data Area Studi.....	23
3.5 Ekstaksi Fitur Tekstur Menggunakan GLCM.....	25
3.5.1 Pembentukan Matriks Dasar.....	25
3.5.2 Pengisian Matriks Co-Occurance .....	27
3.5.3 Pembentukan Matriks Simetris dan Normalisasi Matriks .....	28

3.5.4	Perhitungan Mean dan Standar Deviasi .....	29
3.5.5	Perhitungan Fitur Tekstur .....	29
3.6	Labeling dan Sampling Data Training .....	32
3.7	<i>Preprocessing</i> Data Training .....	33
3.8	<i>Light Gradient Boosting Machine</i> .....	35
3.8.1	Contoh Perhitungan Nilai Gain NDVI, NDWI, NDBI, dan EVI .....	37
3.9	Evaluasi Model .....	42
3.10	Analisis Kebutuhan Sistem .....	43
3.10.1	Analisis Kebutuhan Fungsional .....	43
3.10.2	Analisis Kebutuhan Non Fungsional .....	43
3.11	Perancangan Sistem .....	44
3.11.1	Perancangan Arsitektur Sistem .....	44
3.11.2	Perancangan Alur Proses .....	44
3.11.3	Perancangan Antarmuka .....	45
BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN .....		48
4.1	Implementasi .....	48
4.1.1	Akuisisi Data Area Studi .....	48
4.1.2	Implementasi Pre-Processing Data Area Studi .....	48
4.1.3	Implementasi Ekstraks Fitur Tekstural GLCM .....	50
4.1.4	Implementasi Sampling & Labeling Data Training .....	50
4.1.5	Implementasi Pre-processing Data Training .....	51
4.1.6	Implementasi Training Light Gradien Boosting Machine .....	52
4.1.7	Implementasi Evaluasi Model .....	54
4.2	Hasil .....	55
4.2.1	Evaluasi dan Analisis Model .....	55
4.2.2	Evaluasi Kinerja Model Berdasarkan Skenario Fitur dan Parameter Tuning .....	59
4.2.3	Analisis Kesalahan Klasifikasi dan Fenomena pada Setiap Kelas Berdasarkan Confusion Matrix .....	61
4.2.4	Analisis Feature Importance .....	69
4.2.5	Hasil Pengujian Sistem .....	70
4.3	Pembahasan .....	73
4.3.1	Pengaruh Kombinasi Fitur Spektral dan Tekstural GLCM Terhadap Kinerja Model LightGBM .....	73
4.3.2	Analisis Kontribusi Fitur Spektral dan Tekstural GLCM pada Model LightGBM .....	74
4.3.3	Hasil Pengujian Sistem dan Implementasi .....	75

BAB V PENUTUP .....	76
5.1    Kesimpulan.....	76
5.2    Saran.....	76
DAFTAR PUSTAKA .....	77
LAMPIRAN A.....	80