

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>ABSTRACT</b> .....	xiii
<b>INTISARI</b> .....	xiv
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1. Pendahuluan .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	5
1.3. Pertanyaan Penelitian .....	8
1.4. Tujuan Penelitian .....	8
1.5. Manfaat Penelitian .....	8
1.6. Keaslian Penelitian .....	9
1.7. Deskripsi Daerah Penelitian .....	13
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Terapan Penginderaan Jauh Untuk Kehutanan .....	17
2.2 Sistem Landsat dan Konsep Resolusi .....	18
2.3 Kanopi (Canopy) Hutan .....	21
2.4 Karakteristik Spektral Vegetasi .....	23
2.5 Transformasi <i>Forest Canopy Density</i> (FCD) .....	25
2.6 Degradasi Hutan .....	34
2.7 Hutan dan Kawasan Hutan .....	37
2.8 Klasifikasi Analisis Decision Tree .....	40
2.9 Deteksi Perubahan ( <i>Change Detection</i> ) .....	41
2.10 Klasifikasi Struktur Vegetasi .....	42
2.11 Sampel .....	43



2.12	Uji Akurasi Hasil Estimasi FCD dan Klasifikasi Tipe Vegetasi	
	Penutup .....	44
2.12.1	Uji Akurasi Hasil Estimasi FCD.....	44
2.12.2	Uji Akurasi Hasil Klasifikasi Tipe Vegetasi Penutup Hutan .....	45
2.13	Analisis Statistik Parametris .....	46
2.13.1	Uji Normalitas.....	46
2.13.2	Korelasi Pearson ( <i>Product Moment</i> ).....	47
2.13.3	Uji ANOVA ( <i>Analysis of Varian</i> ).....	47
2.14	Telaah Penelitian Sebelumnya.....	48
2.15	Hipotesis Penelitian .....	50
2.16	Kerangka Pemikiran .....	50

### **BAB III. METODE PENELITIAN**

3.1.	Alat dan Bahan Penelitian .....	53
3.2.	Tahapan Penelitian .....	54
3.2.1.	Tahap Persiapan .....	54
3.2.2.	Pengolahan Citra .....	54
3.2.2.1	Koreksi (Restorasi) Citra .....	54
3.2.2.2	Transformasi FCD.....	59
3.2.2.3	Klasifikasi FCD dan Tipe Vegetasi Penutup Hutan.....	60
3.2.3.	Kerja Lapangan .....	62
3.2.3.1.	Penentuan Unit Sampel .....	62
3.2.3.2.	Prosedur Penarikan Sampel .....	62
3.2.3.3.	Jumlah Sampel .....	63
3.2.4.	Uji Akurasi .....	64
3.2.5.	Analisis Statistik .....	64
3.2.5.1	Uji Normalitas .....	64
3.2.5.2	Korelasi Pearson ( <i>Product Moment</i> ) .....	64
3.2.5.3	Uji ANOVA ( <i>Analysis of Varian</i> ) .....	65
3.2.6.	Deteksi Perubahan Untuk Monitoring Degradasi Hutan.....	65
3.3	Diagram Alir Penelitian .....	66



## **BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

4.1	Pengolahan Citra Landsat TM 2009 dan Citra Landsat 8 2015 .....	68
4.1.1	Restorasi Citra .....	68
4.1.2	Transformasi FCD .....	76
4.1.2.1	Reduksi Gangguan ( <i>Noise Reduction</i> ) .....	76
4.1.2.2	Mendesain <i>Vegetation Density</i> (VD) .....	78
4.1.2.3	Mendesain Scaled Shadow Index (SSI) .....	80
4.1.2.4	Klasifikasi Forest Canopy Density (FCD) .....	81
a.	Hasil Estimasi <i>Forest Canopy Density</i> (FCD) Tahun 2009 .....	81
b.	Hasil Estimasi <i>Forest Canopy Density</i> (FCD) Tahun 2015 .....	82
4.1.2.5	Klasifikasi Tipe Vegetasi Penutup Hutan .....	83
a.	Distribusi Tipe Vegetasi Penutup Hutan Tahun 2009 .....	87
b.	Distribusi Tipe Vegetasi Penutup Hutan Tahun 2015 .....	88
4.2	Kerja Lapangan .....	88
4.2.1	Penentuan Jumlah Sampel .....	89
4.2.2	Pengukuran Kerapatan Kanopi Pada Petak Ukur .....	90
4.3	Uji Akurasi Data .....	90
4.3.1	Uji Akurasi Estimasi <i>Forest Canopy Density</i> (FCD) .....	91
4.3.2	Uji Akurasi Klasifikasi Tipe Vegetasi Penutup .....	94
4.3.2.1	Uji Akurasi Klasifikasi Tipe Vegetasi Penutup Tahun 2009 .....	94
4.3.2.2	Uji Akurasi Klasifikasi Tipe Vegetasi Penutup Tahun 2015 .....	95
4.4	Analisis Statistik .....	96
4.4.1	Matriks Korelasi .....	97
4.4.2	Uji ANOVA .....	99
4.5	Pembahasan Kelebihan dan Kelemahan Model FCD Menggunakan FCD Mapper .....	103
4.6	Deteksi Perubahan Untuk Monitoring Degradasi Hutan .....	106

## **BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1	Kesimpulan .....	111
5.2	Saran-saran .....	112

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	113
-----------------------------	-----

<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	117
------------------------------	-----

**DAFTAR TABEL**

Tabel 1.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Penelitian Yang Akan Dilakukan .	10
Tabel 1.2 Nama Ibukota Kecamatan dan Luas Kecamatan .....	13
Tabel 1.3 Luas Kawasan Hutan Kabupaten Bengkulu Selatan .....	14
Tabel 2.1 Saluran Citra Landsat TM dan ETM <sup>+</sup> dan Pemanfaatannya .....	19
Tabel 2.2 Perbandingan Saluran Citra Landsat TM dan Landsat 8.....	20
Tabel 2.3 Hubungan antar indeks dalam model FCD.....	29
Tabel 2.4 Sistem Klasifikasi Pemetaan Model FCD .....	33
Tabel 2.5 Uji Akurasi Hasil Interpretasi dengan Data Acuan .....	45
Tabel 2.6 Nilai Koefisien Korelasi .....	47
Tabel 3.1 Rentang Spektral Pascakalibrasi untuk Citra Landsat 5 TM .....	55
Tabel 3.2 Nilai $E_{sun\lambda}$ untuk Citra Landsat 5 TM .....	57
Tabel 3.3 Konstanta Kalibrasi Saluran Termal Landsat 5 TM dan Landsat 8 .....	58
Tabel 3.4 Klasifikasi Degradasi Hutan .....	66
Tabel 4.1 Klasifikasi Kerapatan Kanopi ( <i>Forest Canopy Density</i> ) Tahun 2009.....	81
Tabel 4.2 Klasifikasi Kerapatan Kanopi ( <i>Forest Canopy Density</i> ) Tahun 2015.....	82
Tabel 4.3 Luas Vegetasi Penutup Hutan Tahun 2009.....	87
Tabel 4.4 Luas Vegetasi Penutup Hutan Tahun 2015 .....	88
Tabel 4.5 Kerja Lapangan Klasifikasi Kerapatan Kanopi dan Tipe Vegetasi Penutup Hutan .....	89
Tabel 4.6 Uji Akurasi Estimasi <i>Forest Canopy Density</i> (FCD).....	92
Tabel 4.7 Klasifikasi Tipe Vegetasi Penutup Hutan Tahun 2009 .....	95
Tabel 4.8 Klasifikasi Tipe Vegetasi Penutup Hutan Tahun 2015 .....	96
Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Uji Normalitas Data Statistik Sampel Tahun 2015 .....	97
Tabel 4.10 Matriks Korelasi NDVI, BI, SI, TI .....	97
Tabel 4.11 Hasil Deskripsi Nilai Minimum dan Maksimum Tiap Tipe Vegetasi .....	99
Tabel 4.12 Uji ANOVA Vegetasi Penutup .....	100
Tabel 4.13 Klasifikasi Degradasi Hutan di Sebagian Kawasan Hutan Kabupaten Bengkulu Selatan Periode Tahun 2009-2015 .....	107

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Karakteristik Spektral Vegetasi Pada Setiap Panjang Gelombang dan Faktor-faktor Dominan Yang Mempengaruhi Nilai Pantulan.....	25
Gambar 2.2 Analisis dengan Metode Penginderaan Jauh Konvensional .....	26
Gambar 2.3 Analisis dengan Model FCD .....	27
Gambar 2.4 Kurva Karakteristik VI, BI, SI, dan TI.....	28
Gambar 2.5 Gambaran Prosedur Pemetaan Model FCD .....	31
Gambar 2.6 Kondisi Kerapatan Kanopi Model FCD .....	32
Gambar 2.7 Proses Degradasi dan Ambang Batas .....	35
Gambar 2.8 Derajat Degradasi .....	36
Gambar 2.9 Skema Kerangka Pemikiran .....	52
Gambar 3.1 Desain Petak Ukur .....	63
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian .....	67
Gambar 4.1 Persamaan Regresi Saluran Biru .....	69
Gambar 4.2 Persamaan Regresi Saluran Hijau.....	70
Gambar 4.3 Persamaan Regresi Saluran Merah .....	71
Gambar 4.4 Persamaan Regresi Saluran Inframerah Dekat .....	71
Gambar 4.5 Persamaan Regresi Saluran SWIR-1 .....	72
Gambar 4.6 Persamaan Regresi Saluran SWIR-2 .....	73
Gambar 4.7 Statistik Citra (a) Sebelum Kalibrasi Relatif dan (b) Sesudah Kalibrasi Relatif .....	74
Gambar 4.8 Titik- Titik Kontrol dan Nilai RMSE Citra Landsat 8 Tahun 2015.....	75
Gambar 4.9 Titik- Titik Kontrol dan Nilai RMSE Citra Landsat TM5 Tahun 2009 ....	76
Gambar 4.10 (a) Tampilan reduksi gangguan awan pada FCD Mapper (b) Tampilan setelah reduksi gangguan awan .....	77
Gambar 4.11 (a) Tampilan citra sebelum reduksi gangguan kabut (b) Tampilan citra setelah reduksi gangguan kabut .....	78
Gambar 4.12 Tampilan Sebelum dan Sesudah Normalisasi .....	78
Gambar 4.13 Nilai Koefisien Korelasi 3 Indeks Vegetasi dengan Indeks Tanah Terbuka.....	79
Gambar 4.14 Penentuan <i>Threshold</i> Untuk Penentuan Area Bervegetasi (2015) .....	80
Gambar 4.15 (a) ASI dan (b) SSI Daerah Kajian Landsat 8 Tahun 2015 .....	80



**KAJIAN MODEL FOREST CANOPY DENSITY (FCD) BERBASIS CITRA LANDSAT MULTITEMPORAL  
UNTUK MONITORING**

**DEGRADASI HUTAN (Kasus Sebagian Kawasan Hutan di Kabupaten Bengkulu Selatan)**

TIARA KAURI, Prof. Dr. Totok Gunawan, M.S.; Dr. Sigit Heru Murti B.S., M.Si.

UNIVERSITAS  
GADJAH MADA

Universitas Gadjah Mada, 2016 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

Gambar 4.16 Pengaruh Tumbuhan Bawah Terhadap Nilai FCD .....	84
Gambar 4.17 Klasifikasi <i>decision tree</i> vegetasi penutup hutan Tahun 2009 .....	85
Gambar 4.18 Klasifikasi <i>decision tree</i> vegetasi penutup hutan Tahun 2015 .....	86
Gambar 4.19 (a) Hasil klasifikasi tipe vegetasi penutup hutan Tahun 2009 dan (b) Tahun 2015 .....	87
Gambar 4.20 Sebaran Titik Sampel Daerah Penelitian .....	89
Gambar 4.21 Hutan Tanaman di Hutan Lindung Bukit Riki .....	108
Gambar 4.22 Pencurian Kayu di Hutan Lindung Bukit Riki .....	109
Gambar 4.23 Pembukaan Lahan di HPT Air Kedurang .....	110

L-1 Peta Daerah Penelitian Sebagian Kawasan Hutan Kabupaten Bengkulu Selatan ..	117
L-2 Peta Sampel Sebagian Kawasan Hutan Kabupaten Bengkulu Selatan.....	118
L-3 Peta Forest Canopy Density (FCD) Sebagian Kawasan Hutan Kabupaten Bengkulu Selatan Tahun 2009 .....	119
L-4 Peta Peta Forest Canopy Density (FCD) Sebagian Kawasan Hutan Kabupaten Bengkulu Selatan Tahun 2015 .....	120
L-5 Peta Tipe Vegetasi Penutup Sebagian Kawasan Hutan Kabupaten Bengkulu Selatan Tahun 2009 .....	121
L-6 Peta Tipe Vegetasi Penutup Sebagian Kawasan Hutan Kabupaten Bengkulu Selatan Tahun 2015 .....	122
L-7 Peta Degradasi Hutan Sebagian Kawasan Hutan Kabupaten Bengkulu Selatan Tahun 2009-2015 .....	123
L-8 Kerja Lapangan Hasil Estimasi FCD dan Klasifikasi Tipe Vegetasi Penutup Hutan .....	124
L-9 Hasil Uji ANOVA Tipe Vegetasi - BI .....	133
L-10 Post Hoc Test Tipe Vegetasi Berdasarkan BI .....	134
L-11 Hasil Uji ANOVA Tipe Vegetasi - Ndvi .....	135
L-12 Post Hoc Test Tipe Vegetasi Berdasarkan Ndvi .....	136
L-13 Hasil Uji ANOVA Tipe Vegetasi - SI .....	137
L-14 Post Hoc Test Tipe Vegetasi Berdasarkan SI .....	138
L-15 Hasil Uji ANOVA Tipe Vegetasi - TI .....	139
L-16 Post Hoc Test Tipe Vegetasi Berdasarkan TI .....	140