

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>INTISARI</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	4
1.3. Pertanyaan Penelitian .....	6
1.4. Tujuan Penelitian .....	6
1.5. Manfaat Penelitian .....	7
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	8
2.1. Biomassa dan Stok Karbon Vegetasi .....	8
2.2. Persamaan Alometrik .....	10
2.3. Penginderaan Jauh untuk Vegetasi .....	11
2.4. Karakteristik Citra <i>Planetscope Superdove</i> .....	14
2.5. Data Lidar .....	16
2.6. Akuisisi dan Pemrosesan Data <i>Airborne Lidar</i> .....	17
2.7. Regresi <i>Random Forest</i> .....	18
2.8. Telaah Penelitian Sebelumnya .....	20
2.9. Kerangka Pemikiran.....	30
2.10. Batasan Istilah .....	32
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	34
3.1. Alat dan Bahan.....	34
3.1.1. Bahan .....	34
3.1.2. Alat.....	35
3.2. Deskripsi Lokasi Penelitian .....	36
3.3. Diagram Alir Penelitian .....	37
3.4. Tahap Pra-Lapangan .....	39
3.4.1. Persiapan Data.....	39
3.4.2. Klasifikasi Penutup Lahan .....	40

3.4.3.	Transformasi Indeks Vegetasi pada Citra <i>Planetscope Superdove</i> .....	40
3.4.4.	Penentuan Sampel lapangan.....	42
3.5.	Tahap Lapangan.....	43
3.6.	Tahap Pasca Lapangan.....	44
3.6.1.	<i>Pre-processing</i> Data UAV Lidar .....	44
3.6.2.	Penyusunan <i>Canopy Height Model</i> (CHM).....	45
3.6.3.	Segmentasi Individu Pohon .....	45
3.6.4.	<i>Tree Metrics Extraction</i> .....	46
3.6.5.	Menyusun Model Estimasi DBH dan Uji Akurasi Model .....	46
3.6.6.	Perhitungan AGB menggunakan Persamaan Alometrik dan konversi ke nilai AGC .....	47
3.6.7.	Menyusun Model Estimasi AGC Plot Level.....	48
3.6.8.	Uji Akurasi dan Evaluasi Model Estimasi AGC Level Plot.....	49
3.6.9.	Estimasi AGC dan Penyusunan Peta Sebaran AGC .....	50
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>51</b>
4.1.	Klasifikasi Penutup Lahan .....	51
4.2.	Saluran Spektral Citra <i>Planetscope Superdove</i> dan Transformasi Indeks Vegetasi.....	54
4.3.	Pengumpulan Data Lapangan dan Akuisisi Data UAV Lidar .....	60
4.4.	<i>Pre-processing</i> Data Lidar .....	63
4.5.	Normalisasi Elevasi Data Lidar dan Penyusunan <i>Canopy Height Model</i> .....	64
4.6.	Segmentasi Individu Pohon .....	68
4.7.	<i>Tree Metrics Extraction</i> .....	73
4.8.	Model Regresi <i>Random Forest</i> untuk Estimasi <i>Diameter at Breast Height</i> Pohon Jati Menggunakan Variabel Turunan Data UAV Lidar.....	76
4.9.	Estimasi DBH dan <i>Above Ground Carbon</i> (AGC) Level Individu Pohon Jati ....	84
4.10.	Model Regresi <i>Random Forest</i> untuk Estimasi AGC Level Plot Hutan Tanaman Jati Menggunakan Variabel Turunan Citra <i>Planetscope Superdove</i> .....	88
4.11.	Model Regresi <i>Random Forest</i> untuk Estimasi AGC Level Plot Hutan Tanaman Jati Menggunakan Kombinasi Variabel Turunan Citra <i>Planetscope Superdove</i> dan UAV Lidar .....	92
4.12.	Perhitungan Nilai Total Estimasi AGC (Ton/Ha) Hutan Tanaman Jati dan Peta Sebarannya di Area Kajian.....	96
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP</b> .....	<b>99</b>
5.1.	Kesimpulan .....	99
5.2.	Saran dan Masukan .....	100
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	<b>101</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1.</b> Karakteristik sensor dan konstelasi Satelit <i>Planetscope</i> .....	15
<b>Tabel 2. 2.</b> Perbandingan penelitian sebelumnya yang terkait .....	24
<b>Tabel 3. 1.</b> Spesifikasi detail citra <i>Planetscope Superdove</i> yang digunakan.....	34
<b>Tabel 3. 2.</b> Spesifikasi UAV dan Sensor Lidar yang digunakan dalam penelitian ini .....	35
<b>Tabel 3. 3.</b> Klasifikasi Penutup Lahan Kawasan Hutan Wanagama .....	40
<b>Tabel 3. 4.</b> Formulasi kumpulan Indeks Vegetasi yang digunakan dalam penelitian ini.....	41
<b>Tabel 3. 5.</b> Formula persamaan alometrik untuk pohon jati.....	47
<b>Tabel 3. 6.</b> Variabel prediktor dari citra <i>Planetscope Superdove</i> dan data Lidar .....	48
<b>Tabel 4.1.</b> Rentang nilai at-surface reflectance pada masing-masing saluran Citra Planetscope Superdove di area kajian .....	56
<b>Tabel 4. 2.</b> Rincian data sampel hasil pengukuran DBH di Lapangan.....	61
<b>Tabel 4. 3.</b> Perbandingan statistik data <i>point cloud</i> Lidar sebelum dan setelah <i>3D Thinning</i> .....	64
<b>Tabel 4. 4.</b> Hasil uji akurasi segmentasi individu pohon jati .....	72
<b>Tabel 4. 5.</b> Metrik turunan data Lidar yang digunakan dalam model <i>random forest</i> .....	74
<b>Tabel 4. 6.</b> Hasil uji performa model estimasi DBH dari algoritma segmentasi <i>Watershed</i> dengan input semua variabel prediktor .....	78
<b>Tabel 4. 7.</b> Hasil uji performa model estimasi DBH dari algoritma segmentasi <i>Watershed</i> pasca <i>feature selection</i> .....	79
<b>Tabel 4. 8.</b> Hasil uji performa model estimasi DBH dari algoritma segmentasi <i>Dalponte2016</i> dengan input semua variabel prediktor .....	80
<b>Tabel 4. 9.</b> Hasil uji performa model estimasi DBH dari algoritma segmentasi <i>Dalponte2016</i> pasca <i>feature selection</i> .....	81
<b>Tabel 4. 10.</b> Hasil uji performa model estimasi DBH dari algoritma segmentasi MCWS dengan input semua variabel prediktor .....	82
<b>Tabel 4. 11.</b> Hasil uji performa model estimasi DBH dari algoritma segmentasi MCWS pasca <i>feature selection</i> .....	83
<b>Tabel 4. 12.</b> Perbandingan hasil uji performa model antar algoritma segmentasi .....	84
<b>Tabel 4. 13.</b> Hasil uji performa model estimasi AGC level plot menggunakan variabel turunan dari Citra Planetscope Superdove .....	90
<b>Tabel 4. 14.</b> Hasil uji performa model estimasi AGC level plot menggunakan variabel turunan dari Citra <i>Planetscope Superdove</i> pasca <i>feature selection</i> .....	92



**KOMBINASI CITRA PLANETSCOPE SUPERDOVE DAN UAV LIDAR UNTUK ESTIMASI STOK KARBON ATAS PERMUKAAN HUTAN TANAMAN JATI (*Tectona grandis*) DI KAWASAN HUTAN WANAGAMA**

Satrio Jati Kinantyo Widhi, Prof. Muhammad Kamal, S.Si., M.GIS., Ph.D; Dr. Taufik Hery Purwanto, S.Si., M.Si.

UNIVERSITAS  
GADJAH MADA

Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

<b>Tabel 4. 15.</b> Hasil uji performa model estimasi AGC level plot .....	93
<b>Tabel 4. 16.</b> Hasil uji performa model estimasi AGC level plot menggunakan variabel turunan dari Citra <i>PlanetScope Superdove</i> dan data Lidar pasca <i>feature selection</i> .....	94
<b>Tabel 4. 17.</b> Perbandingan hasil uji performa model estimasi AGC level plot.....	95