UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**PENERAPAN MASK R-CNN PADA FOTO UDARA UNTUK DETEKSI DAN PENGHITUNGAN INDIVIDU POHON PADA TEGAKAN MAHONI DI KHDTK WANAGAMA I**
Yanuar Fahmi Nur Hapsoro, Emma Soraya, Ph.D.
**Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/**

# DAFTAR ISI

Halaman

**HALAMAN PENGESAHAN** ..... iii
**PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME** ..... iv
**KATA PENGANTAR** ..... v
**DAFTAR ISI** ..... vii
**DAFTAR TABEL** ..... ix
**DAFTAR GAMBAR** ..... x
**DAFTAR LAMPIRAN** ..... xi
**INTISARI** ..... xii
***ABSTRACT*** ..... xiii
**BAB I PENDAHULUAN** ..... 1
**1.1. Latar Belakang** ..... 1
**1.2. Rumusan Masalah** ..... 4
**1.3. Tujuan Penelitian** ..... 5
**1.4. Manfaat Penelitian** ..... 5
**BAB II TINJAUAN PUSTAKA** ..... 6
**2.1. Status Topik Penelitian Saat Ini** ..... 6
2.1.1. Perhitungan Individu Pohon dalam Inventarisasi Tegakan ..... 6
2.1.2. Mahoni sebagai Objek Deteksi Individu Pohon ..... 7
2.1.3. Penelitian Terdahulu tentang Deteksi Individu Pohon ..... 8
2.1.4. Gap Penelitian ..... 9
**2.2. *State Of The Art*** ..... 10
2.2.1. Foto Udara untuk Deteksi Individu Pohon ..... 10
2.2.2. *Convolutional Neural Network* untuk Deteksi Objek Kehutanan 11
*2.2.3.* ResNet-50 sebagai *Backbone* ..... 13
2.2.4. Mask R-CNN untuk *Instance Segmentation* ..... 14
2.2.5. Evaluasi Estimasi Jumlah Individu Pohon Mahoni ..... 15
2.2.6. Pemilihan Mask R-CNN dalam Penelitian Ini ..... 16
**BAB III METODE PENELITIAN** ..... 17

PENERAPAN MASK R-CNN PADA FOTO UDARA UNTUK DETEKSI DAN PENGHITUNGAN INDIVIDU POHON PADA TEGAKAN
MAHONI DI KHDTK WANAGAMA I
Yanuar Fahmi Nur Hapsoro, Emma Soraya, Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

**3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian** ..... 17
**3.2. Alat dan Bahan Penelitian** ..... 18
**3.3. Prosedur dan Desain Penelitian** ..... 20
**3.4. Analisis Data Penelitian** ..... 23
3.4.1. Penyusunan Model ..... 23
3.4.2. Penerapan Model ..... 26
3.4.3. Evaluasi Model ..... 27
**BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN** ..... 29
**4.1. Penyusunan Model Mask R-CNN** ..... 29
4.1.1. Karakteristik Tajuk Individu Pohon Mahoni ..... 29
4.1.2. Penyusunan *Training Dataset* Mask R-CNN ..... 30
4.1.3. Pelatihan Model Mask R-CNN ..... 32
**4.2. Penerapan Model Mask R-CNN** ..... 36
**4.3. Evaluasi Estimasi Jumlah Individu Pohon Mahoni** ..... 39
**BAB V KESIMPULAN** ..... 46
**5.1. Kesimpulan** ..... 46
**5.2. Saran** ..... 46
**DAFTAR PUSTAKA** ..... 48
**LAMPIRAN** ..... 56

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**PENERAPAN MASK R-CNN PADA FOTO UDARA UNTUK DETEKSI DAN PENGHITUNGAN INDIVIDU POHON PADA TEGAKAN MAHONI DI KHDTK WANAGAMA I**
Yanuar Fahmi Nur Hapsoro, Emma Soraya, Ph.D.
**Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/**

# DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 3.1 Data Penelitian yang Digunakan ..... 19

Tabel 3.2 Parameter Pelatihan Model ..... 24

Tabel 4.1 Visualisasi dan Hasil Prediksi Individu Pohon Mahoni di Setiap Petak Ukur ..... 40

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**PENERAPAN MASK R-CNN PADA FOTO UDARA UNTUK DETEKSI DAN PENGHITUNGAN INDIVIDU POHON PADA TEGAKAN MAHONI DI KHDTK WANAGAMA I**
Yanuar Fahmi Nur Hapsoro, Emma Soraya, Ph.D.
**Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/**

# DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 *Instance Segmentation* pada Mask R-CNN ..... 15

Gambar 3.1 Lokasi Penelitian ..... 17

Gambar 3.2 *Flowchart* Penelitian..... 20

Gambar 3.3 Pemotongan Foto Udara ..... 21

Gambar 3.4 Ilustrasi Petak Ukur dan Penempatannya ..... 23

Gambar 3.5 Parameter Augmentasi..... 26

Gambar 4.1 Distribusi Frekuensi Luas Tajuk Individu Pohon Mahoni pada Sampel Pelatihan Model..... 29

Gambar 4.2 *Image Chip* dengan Penggunaan *Stride* 75%..... 30

Gambar 4.3 Statistik Hasil Ekspor *Training Dataset* ..... 31

Gambar 4.4 Contoh *Image Chip* dan Label Tajuk Mahoni..... 32

Gambar 4.5 Grafik Proses Pelatihan Model Mask R-CNN ..... 33

Gambar 4.6 Contoh Perbandingan *Ground Truth* dan *Predictions* pada Potongan Gambar dengan Tajuk Mahoni Berdekatan (a) dan Kondisi Tajuk Kompleks serta Vegetasi Campuran (b) ..... 35

Gambar 4.7 Hasil Deteksi Individu Pohon Mahoni di Area Penelitian..... 37

Gambar 4.8 Contoh Hasil Deteksi pada Tutupan Tajuk..... 37

Gambar 4.9 Kenampakan Mahoni (Pin Biru) dan Tanaman lain pada Foto Udara (kiri) dan Pengamatan Lapangan (kanan)..... 43

Gambar 4.10 Ketidaksesuaian Sebagian Batas Poligon Tajuk Hasil Delineasi dengan Kenampakan Visual Tajuk Mahoni pada Foto Udara ..... 44

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**PENERAPAN MASK R-CNN PADA FOTO UDARA UNTUK DETEKSI DAN PENGHITUNGAN INDIVIDU POHON PADA TEGAKAN MAHONI DI KHDTK WANAGAMA I**
Yanuar Fahmi Nur Hapsoro, Emma Soraya, Ph.D.
**Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/**

# DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Peta Jenis Tegakan KHDTK Wanagama 2023 ..... 56

Lampiran 2. Data Sensus Lapangan Individu Mahoni ..... 56

Lampiran 3. Rumus QGIS untuk Pembentukan Poligon Tajuk Mahoni ..... 60