

**EFEKTIVITAS PENDUGAAN USIA POHON KELAPA SAWIT  
MENGUNAKAN eCOGNITION DEVELOPER DI PT.  
NUSANTARA SAWIT PERSADA DI KECAMATAN KOTA BESI  
KABUPATEN KOTAWARINGIN TIMUR**

**SKRIPSI**

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Mencapai Derajat S-1

**HERLINA LUPI LISTYANING PUTRI  
2110416120014**



**Program Studi Geografi**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
FAKULTAS ILMU SOSIAL DAN ILMU POLITIK  
BANJARMASIN  
2025**

## HALAMAN PERNYATAAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka

Banjarmasin, 24 Desember 2025

Yang menyatakan,




(Herlina Lupi Listyaning Putri)  
NIM 2110416120014

## HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Nama Penulis : Herlina Lupi Listyaning Putri  
NIM : 2110416110014

Skripsi telah disetujui:  
Tanggal : 24 Desember 2025

Pembimbing,  
  
Dr. Nasruddin, M.Sc.  
NIP. 1979071 200312 1 009

HALAMAN PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

EFEKTIVITAS PENDUGAAN USIA POHON KELAPA SAWIT  
MENGUNAKAN eCOGNITION DEVELOPER  
DI PT.NUSANTARA SAWIT PERSADA  
KECAMATAN KOTA BESI KABUPATEN KOTAWARINGIN TIMUR

Dipersiapkan dan disusun oleh

Herlina Lupi Listyaning Putri

NIM. 2110416120014

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal: 24 Desember 2025

Susunan Tim Penguji

Ketua Penguji,  
  
Dr. Nasruddin, M.Sc.

Anggota Tim Penguji:

  
1. Muhammad Efendi, S.Pd., M.Pd.

  
2. Rahmat Azul Mixan, S.Si., M.Sc.

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan

untuk memperoleh gelar sarjana

Banjarmasin, 24 Desember 2025

Koordinator  
Program Studi Geografi,  
  
Muhammad Efendi, S.Pd., M.Pd.  
NIP. 19730122 199802 1 048

Dekan FISIP ULM,  
  
Prof. Dr. H. Budi Suryadi, S.Sos., M.Si.  
NIP. 19730122 199802 1 001

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

EFEKTIVITAS PENDUGAAN USIA POHON KELAPA SAWIT  
MENGUNAKAN ECOGNITION DEVELOPER DI PT. NUSANTARA  
SAWIT PERSADA KECAMATAN KOTA BESI KABUPATEN  
KOTAWARINGIN TIMUR.

- A. Nama Mahasiswa: Herlina Lupi Listyaning Putri NIM : 2110416120014  
B. Dinyatakan lulus dengan nilai 81,0 dalam Ujian mempertahankan skripsi  
Tingkat Sarjana (S1) Geografi Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik  
Universitas Lambung Mangkurat pada tanggal:  
C. Tim Penguji

a) Ketua

(Dr. Nasruddin, S.Pd., M.Sc)  
NIP. 19790701 200312 1 009

(.....)

b) Penguji I

(Muhammad Efendi, S.Pd., M.Pd.)  
NIP. 19891213 202521 1 048

(.....)

c) Penguji II

(Rahmat Azul Mizan, S.Si., M.Sc)  
NIP. 19930630202506 1 002

(.....)

Banjarmasin, 24 Desember 2025

Mengetahui,  
Dekan FISIP ULM,

Koordinator  
Program Studi Geografi,



(Prof. Dr. H. Budi Suryadi, S.Sos., M.Si)  
NIP. 19730122 199802 1 001



(Muhammad Efendi, S.Pd., M.Pd.)  
NIP. 19891213 202521 1 048

## ABSTRAK

Herlina Lupi Listyaning Putri, 2024 NIM 2110416120014, *Efektivitas Pendugaan Usia Pohon Kelapa Sawit Menggunakan eCognition Developer di PT. Nusantara Sawit Persada Kecamatan Kota Besi Kabupaten Kotawaringin Timur*, Dosen Pembimbing Dr. Nasruddin, M.Sc.

Penggunaan *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) pada aplikasi eCognition Developer yang dipadukan dengan uji korelasi dapat dimanfaatkan untuk mengukur efektivitas pendugaan usia pohon kelapa sawit, yang dinilai mampu memberikan informasi secara lebih cepat dan akurat. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola sebaran pohon kelapa sawit melalui pendekatan keruangan berbasis citra UAV, serta menduga usia pohon kelapa sawit menggunakan parameter tinggi pohon, diameter batang, dan luas kanopi pada aplikasi eCognition Developer.

Metode penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan populasi seluruh pohon kelapa sawit di PT. Nusantara Sawit Persada, sedangkan sampel diambil pada blok N39 dan P39 menggunakan teknik *two-stage cluster random sampling* berdasarkan rumus Isaac dan Michael. Analisis data dilakukan dengan metode *Template Matching* untuk menghitung jumlah pohon secara otomatis, *Crown Segmentation* untuk mendapatkan data tinggi pohon, diameter batang, dan luas kanopi, *Nearest Neighbor Analysis* untuk mengidentifikasi pola sebaran, serta uji korelasi untuk menilai efektivitas pendugaan usia berdasarkan data citra UAV yang diolah di eCognition Developer.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pohon kelapa sawit di kedua blok memiliki pola sebaran seragam dengan nilai pada blok N39 Z-Score yang sangat tinggi, yakni 98,418007 untuk Blok P39 dan 97,085481 untuk Blok N39 dan nilai Nilai P-value 0,00000 atau sangat signifikan untuk kedua blok. Model pendugaan usia menggunakan eCognition Developer terbukti efektif dengan nilai  $R^2$  pada Blok N39 0,716 dan Blok P39 0,738 berada pada kategori korelasi kuat, yang mengindikasikan bahwa parameter tinggi pohon, diameter batang, dan luas kanopi hasil ekstraksi citra UAV mampu memprediksi usia pohon kelapa sawit secara andal. Metode ini memberikan solusi pemantauan perkebunan yang efisien, akurat, dan dapat diaplikasikan secara luas, sehingga mengurangi ketergantungan pada pengukuran lapangan manual serta mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat dalam pengelolaan perkebunan.

**Kata Kunci:** Kelapa Sawit, Pola Spasial, Pendugaan Usia, *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV), *eCognition Developer*.

## ABSTRACT

Herlina Lupi Listyaning Putri, 2024 NIM 2110416120014, Effectiveness of Estimating the Age of Oil Palm Trees using eCognition Developer at PT. Nusantara Sawit Persada In Kota Besi District, East Kotawaringin Regency, Supervisor Dr. Nasruddin, M.Sc.

Unmanned Aerial Vehicle (UAV) in the eCognition Developer application using a correlation test can be carried out to test the effectiveness of the estimation which is considered capable of providing information regarding the number of estimated ages of oil palm trees at PT. Nusantara Sawit Persada faster and more accurately. The aim of the research is to identify the distribution pattern of oil palm trees using a spatial approach using an UAV, as well as to estimate the age of oil palm trees using the parameters of tree height, trunk diameter and canopy area in the eCognition Developer application at PT. Archipelago Sawit Persada.

The research employed a quantitative approach with the population consisting of all oil palm trees at PT. Nusantara Sawit Persada, while samples were taken from blocks N39 and P39 using the two-stage cluster random sampling technique based on the Isaac and Michael formula. Data analysis was conducted using the Template Matching method to automatically calculate the number of trees, Crown Segmentation to obtain tree height, stem diameter, and canopy area data, Nearest Neighbor Analysis to identify distribution patterns, and correlation testing to assess the effectiveness of age estimation based on UAV imagery data processed in eCognition Developer.

The results showed that oil palm trees in both blocks had a uniform distribution pattern, with extremely high Z-Score values, namely 98.418007 for Block P39 and 97.085481 for Block N39, and a P-value of 0.00000 or highly significant for both blocks. The age estimation model using eCognition Developer proved effective with  $R^2$  values of 0.716 for Block N39 and 0.738 for Block P39, categorized as a strong correlation. This indicates that tree height, stem diameter, and canopy area parameters extracted from UAV imagery can reliably predict oil palm tree age. This method provides an efficient and accurate plantation monitoring solution that can be widely applied, thereby reducing reliance on manual field measurements and supporting more precise decision-making in plantation management.

**Kata Kunci:** Oil Palm, Spatial Pattern, Age Estimation, Unmanned Aerial Vehicle (UAV), eCognition Developer.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadirat Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan karunia beserta rahmat-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan proposal penelitian dengan judul “*EFEKTIVITAS PENDUGAAN USIA POHON KELAPA SAWIT MENGGUNAKAN eCOGNITION DEVELOPER DI PT. NUSANTARA SAWIT PERSADA DI KECAMATAN KOTA BESI KABUPATEN KOTAWARINGIN TIMUR*”. Proposal penyusunan penelitian ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi mahasiswa Program Studi Geografi, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Lambung Mangkurat. Proposal penelitian ini disusun atas kerjasama dan berkat bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ahmad Alim Bachri, S.E., M.Si. selaku Rektor Universitas Lambung Mangkurat.
2. Bapak Prof. Dr. H. Budi Suryadi, S.Sos., M.Si. selaku Dekan Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Lambung Mangkurat.
3. Bapak Muhammad Efendi, S.Pd., M.Pd, selaku Koordinator Program Studi Geografi, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Lambung Mangkurat.
4. Bapak Dr. Nasruddin, M.Sc., Selaku Dosen pembimbing Skripsi, serta dosen pembimbing magang Program Studi Geografi, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Lambung Mangkurat.
5. Ibu Dr. Norma Yuni Kartika, M.Sc.,M.Pd, selaku dosen pembimbing akademik, Program Studi Geografi, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Lambung Mangkurat
6. Seluruh dosen di Program Studi Geografi, yang memberikan dukungan moril.

7. Bapak Danang Kurniawan S.Si selaku pembimbing Magang dan Riset dari Bidang Tata Ruang dan Seluruh Staf Tata Ruang, Dinas Cipta Karya, Tata Ruang dan Pertanahan Kabupaten Kotawaringin Timur.
  8. PT. Nusantara Sawit Persada Kecamatan Kota Besi, Kabupaten Kotawaringin Timur yang telah memberikan izin penelitian dan data dalam membantu dalam penyusunan proposal.
  9. Orang tua Herlina Lupi Listyaning Putri, Bapak Suhartono dan Ibu Desniati yang selalu memberikan dukungan moril dan materil dan doa yang tiada hentinya.
  10. Seluruh keluarga besar (Alm) Sastro Sugiyo dan (Alm) Jaid Duha Nudin, yang selalu menjadi motivasi utama penulis untuk bersemangat dan menyelesaikan studi ini.
  11. Rekan-rekan Geografi, Dita Mahalleni, Putri Indah Lestari, Rima Amalia Syafitri, Faisal Amin, Fiqi Alif Pratama, Billy Jeremia, dan seluruh angkatan 2021 Geografi ULM. Sahabat dari kampung halaman, Norhaliza Qammatasya, Anggraini Susfarwanti, Amelia Vega, Desi Natalia, Putri Keziarika, Zhevanya Aprilia Putri, Jhonshoe, Jimmy Kristianto Umbing, Willyandie Saputra.
  12. Sahabat yang selalu menemani dalam suka dan duka di dalam kost selama bimbingan menyusun skripsi, dan jurnal. Seekor kucing gelap yang penulis beri nama "Coko".
- Penyusun menyadari adanya keterbatasan di dalam penyusunan skripsi ini. Akhirnya Penyusun berharap agar penelitian ini dapat bermanfaat bagi penyusun dan bagi pembaca sekalian.

Banjarmasin, 24 Desember 2025



Herlina Lupi Listyaning Putri  
NIM. 2110416120014

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERNYATAAN SKRIPSI.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI.....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	7
1.4 Manfaat Penelitian.....	7
1.5 Keaslian Penelitian.....	8
1.6 Definisi Operasional Penelitian.....	18
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA.....</b>	<b>20</b>
2.1 Kelapa Sawit.....	20
2.2 <i>Unmanned Aerial Vehicle (UAV)</i> .....	22
2.3 <i>eCognition Developer</i> .....	27
2.4 Fotogrametri Topografi.....	29
2.5 <i>Template Matching</i> .....	32
2.6 <i>Analyze Crown Size</i> .....	35
2.7 Analisis Pendekatan Keruangan.....	36
2.8 Pola Spasial.....	38
2.9 Kerangka Teori.....	41
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>44</b>
3.1 Rancangan Penelitian.....	44
3.2 Lokasi Penelitian.....	45
3.3 Populasi dan Sampel.....	47
3.4 Bahan dan Alat Penelitian.....	49
3.5 Operasional Variabel Penelitian.....	50
3.6 Pengumpulan Data.....	51
3.7 Analisis Data.....	52
3.7.1 Orthophoto.....	53
3.7.2 Template Matching.....	54
3.7.3 Segmentasi Tajuk ( <i>Analyze Crown Size</i> ).....	55
3.7.4 Pola Sebaran Pohon Kelapa Sawit (Nearest Neighbor Analysis).....	56

3.7.5	Uji Efektivitas (R-Square).....	57
3.8	Prosedur Penelitian.....	57
3.8.1	Pra Lapangan.....	58
3.8.2	Lapangan.....	58
3.8.3	Pasca Lapangan.....	59
3.9	Tahapan Penelitian.....	60
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>63</b>
4.1	Kondisi Daerah Penelitian.....	63
4.1.1	Letak Astronomis dan Geografis.....	63
4.1.2	Iklim.....	66
4.1.3	Geologi.....	69
4.1.4	Geomorfologi.....	72
4.1.5	Topografi.....	76
4.1.6	Tutupan Lahan.....	79
4.1.7	Tanah.....	83
4.1.8	Hidrologi.....	87
4.1.9	Kependudukan.....	90
4.1.10	Ekonomi wilayah.....	92
4.2	Hasil dan Pembahasan.....	95
4.2.1	Identifikasi Pola Sebaran Pohon Kelapa Sawit pada Blok P39 dan N39 di PT. Nusantara Sawit Persada.....	95
4.2.2	Identifikasi Efektivitas Pendunggaan Usia Pohon Kelapa Sawit di PT. Nusantara sawit Persada.....	113
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>139</b>
5.1	Kesimpulan.....	139
5.1	Saran.....	141
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>142</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>149</b>
<b>BIBLIOGRAFI.....</b>		<b>210</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Luas Perkebunan Kelapa Sawit (Hektar) di Provinsi Kalimantan Tengah Tahun 2020-2023.....	3
Tabel 1. 2 Jumlah Produksi Perkebunan Kelapa Sawit (Ton) di Provinsi Kalimantan Tengah Tahun 2020-2023 .....	3
Tabel 1. 3 Keaslian Penelitian .....	12
Tabel 2. 1 Varietas Kelapa Sawit.....	21
Tabel 2. 2 Klasifikasi Dorne DJI Mavic 3T Enterprise .....	24
Tabel 3. 1 Populasi Penelitian.....	47
Tabel 3. 2 Bahan Penelitian .....	49
Tabel 3. 3 Alat Penelitian.....	49
Tabel 3. 4 Operasional Variabel Penelitian .....	50
Tabel 3. 5 Jenis Data Primer .....	51
Tabel 3. 6 Jenis Data Sekunder.....	52
Tabel 4. 2 Curah Hujan Kecamatan Kota Besi .....	66
Tabel 4. 3 Geologi Kecamatan Kota Besi.....	69
Tabel 4. 4 Bentuklahan Kecamatan Kota Besi .....	72
Tabel 4. 5 Topografi Kecamatan Kota Besi.....	77
Tabel 4. 6 Tutupan Lahan Kecamatan Kota Besi .....	79
Tabel 4. 7 Jenis Tanah Kecamatan Kota Besi.....	83
Tabel 4. 8 Daerah Aliran Sungai (DAS) Kecamatan Kota Besi .....	87
Tabel 4. 9 Penduduk Menurut Jenis Kelamin Kecamatan Kota Besi Tahun 2024.....	90
Tabel 4. 10 Laju Pertumbuhan PDRB Kab. Kotawaringin Timur Tahun 2019-2022.....	93
Tabel 4. 11 Hasil Automatic Oil Palm Counting .....	103
Tabel 4. 12 Pola Sebaran Pohon Kelapa Sawit pada Blok N39 dan P39.....	109
Tabel 4. 13 Pola Sebaran Pohon Kelapa Sawit PT. Nusantara Sawit Persada Terhadap Kepadatan Penduduk .....	111
Tabel 4. 14 Ketinggian Minimum dan Maksimum DEM pada Blok N39 dan P39117	
Tabel 4. 15 Atribut Rentang Ketinggian, Resolusi DEM, dan Point Density pada Blok N39 dan P39.....	118
Tabel 4. 16 Hasil Akhir Pengolahan Data Blok N39 .....	122
Tabel 4. 17 Hasil Akhir Pengolahan Data Blok P39 .....	123
Tabel 4. 18 Interval Kekuatan Korelasi .....	134

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pola Sebaran dalam Analisis Tetangga Terdekat.....	39
Gambar 2. 2 Pola Sebaran.....	40
Gambar 2. 3 Kerangka Teori .....	43
Gambar 3. 1 Segitiga Metode Penelitian Utama.....	44
Gambar 3. 2 Peta Lokasi Penelitian.....	46
Gambar 3. 3 Diagram Alir Penelitian .....	62
Gambar 4. 1 Peta Administrasi Kecamatan Kota Besi .....	65
Gambar 4. 2 Peta Curah Hujan Kecamatan Kota Besi .....	68
Gambar 4. 3 Peta Geologi Kecamatan Kota Besi .....	71
Gambar 4. 4 Peta Geomorfologi Kecamatan Kota Besi .....	75
Gambar 4. 5 Peta Topografi Kecamatan Kota Besi.....	78
Gambar 4. 6 Peta Tutupan Lahan Kecamatan Kota Besi.....	82
Gambar 4. 7 Peta Jenis Tanah Kecamatan Kota Besi.....	86
Gambar 4. 8 Peta Daerah Aliran Sungai (DAS) Kecamatan Kota Besi .....	89
Gambar 4. 9 Peta Kepadatan Penduduk Tahun 2024 Kecamatan Kota Besi...	91
Gambar 4.10 Luas Area Pemetaan blok N39.....	97
Gambar 4. 11 Rencana Jalur Terbang blok N39 .....	98
Gambar 4. 12 Eksekusi Rencana Jalur Terbang .....	99
Gambar 4. 13 Orthophoto blok N39 .....	101
Gambar 4. 14 Orthophoto blok P39.....	101
Gambar 4. 15 Peta Automatic Oil Palm Counting Blok N39 .....	105
Gambar 4. 16 Peta Automatic Oil Palm Counting Blok P39.....	106
Gambar 4. 17 Pola Sebaran Pohon Kelapa Sawit Blok P39 .....	107
Gambar 4. 18 Pola Sebaran Pohon Kelapa Sawit Blok N39 .....	108
Gambar 4. 19 Pola Sebaran Pohon Kelapa Sawit PT. Nusantara Sawit Persada Terhadap Kepadatan Penduduk .....	111
Gambar 4. 20 Reconstructed digital elevation model N39.....	114
Gambar 4. 21 Reconstructed digital surface model N39. ....	114
Gambar 4. 22 Reconstructed digital terrain model N39. ....	114
Gambar 4. 23 Reconstructed digital elevation model P39.....	116
Gambar 4. 24 Reconstructed digital surface model P39.....	116
Gambar 4. 25 Reconstructed digital terrain model P39.....	116
Gambar 4. 26 Profil Melintang Blok N39 .....	118
Gambar 4. 27 Profil Melintang Blok P39 .....	119
Gambar 4. 28 Peta Pendugaan Usia Pohon Kelapa Sawit Blok N39.....	129
Gambar 4. 29 Peta Pendugaan Usia Pohon Kelapa Sawit Blok P39 .....	130
Gambar 4. 30 Peta Produksi Pohon Kelapa Sawit Blok N39 .....	132
Gambar 4. 31 Peta Produksi Pohon Kelapa Sawit Blok P39.....	133
Gambar 4. 32 Korelasi R-Square Tinggi, Tajuk, Diameter dengan Usia Pohon Blok N39.....	135
Gambar 4. 33 Korelasi R-Square Tinggi, Tajuk, Diameter dengan Usia Pohon Blok P39.....	135
Gambar 4. 34 Korelasi R-Square Tinggi, Tajuk, Diameter, Usia dengan Produktivitas Blok N39.....	137

Gambar 4. 35 Korelasi R-Square Tinggi, Tajuk, Diameter, Usia dengan Produktivitas  
Blok P39..... 137

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Izin Penelitian .....	149
Lampiran 2 Surat Keterangan Kelayakan Sidang Akhir Skripsi .....	150
Lampiran 3 Surat Permohonan Peminjaman Alat .....	151
Lampiran 4 Sertifikat Remote Pilot .....	153
Lampiran 5 Processing Report CMPE N39 .....	154
Lampiran 6 Processing Report CMPE P39 .....	162
Lampiran 7 Lembar Olahdata Sampel Blok N39 .....	172
Lampiran 8 Lembar Olahdata Sampel Blok P39 .....	194
Lampiran 9 Dokumentasi.....	207