



IMPLEMENTASI ECOGNITION *OBJECT-BASED IMAGE* ANALYSIS UNTUK SENSUS POKOK KELAPA SAWIT OTOMATIS MENGGUNAKAN CITRA SATELIT

M ABIYYU FATHIR FALAH



TEKNOLOGI DAN MANAJEMEN PRODUKSI PERKEBUNAN
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026

PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir dengan judul “Implementasi eCognition *Object-Based Image Analysis* untuk Sensus Pokok Kelapa Sawit Otomatis menggunakan Citra Satelit” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2026

M Abiyyu Fathir Falah
J0416221080



ABSTRAK

M ABIYYU FATHIR FALAH. Implementasi eCognition *Object-Based Image Analysis* untuk Sensus Pokok Kelapa Sawit Otomatis menggunakan Citra Satelit. Dibimbing oleh IIS PURNAMAWATI dan MANIJO.

Sensus pohon kelapa sawit secara manual memerlukan waktu dan biaya yang relatif besar sehingga diperlukan metode yang lebih efisien. Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan *object-based image analysis* (OBIA) menggunakan perangkat lunak eCognition untuk sensus populasi kelapa sawit otomatis berbasis citra satelit. Kinerja metode dievaluasi menggunakan *confusion matrix*, sedangkan efisiensi operasional dianalisis berdasarkan waktu dan biaya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode OBIA menghasilkan *accuracy* sebesar 90,13%, *precision* 92,19%, *recall* 97,05%, dan *F1-score* 94,77%. Inventarisasi terhadap 8.380 pohon kelapa sawit pada sepuluh blok memerlukan waktu 352,01 menit, sehingga menghasilkan efisiensi waktu sebesar 91,62% dibandingkan metode manual. Biaya operasional metode OBIA menghasilkan efisiensi biaya sebesar 89,56%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi OBIA menggunakan eCognition mampu menghasilkan inventarisasi pohon kelapa sawit yang akurat serta meningkatkan efisiensi waktu dan biaya operasional.

Kata kunci: *confusion matrix*, eCognition, *object-based image analysis* (OBIA), sensus populasi kelapa sawit, citra satelit

ABSTRACT

M ABIYYU FATHIR FALAH. Implementing eCognition Object-Based Image Analysis for Automated Oil Palm Tree Census using Satellite Imagery. Supervised by IIS PURNAMAWATI and MANIJO.

Manual oil palm inventory requires considerable time and operational cost, highlighting the need for a more efficient approach. This study aimed to implement object-based image analysis (OBIA) using eCognition software for automated oil palm population census based on satellite imagery. Method performance was evaluated using a confusion matrix, while operational efficiency was assessed through time and cost analyses. The OBIA method achieved an accuracy of 90.13%, precision of 92.19%, recall of 97.05%, and an F1-score of 94.77%. The inventory of 8,380 oil palm trees across ten plantation blocks required 352.01 minutes, resulting in 91.62% time efficiency compared with the manual census. Operational costs were reduced into 89.56% efficiency. These results demonstrate that OBIA using eCognition provides accurate oil palm inventory while substantially improving operational efficiency.

Keywords: confusion matrix, eCognition, object-based image analysis (OBIA), oil palm population census, satellite imagery



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

IMPLEMENTASI ECOGNITION OBJECT-BASED IMAGE ANALYSIS UNTUK SENSUS POKOK KELAPA SAWIT OTOMATIS MENGGUNAKAN CITRA SATELIT

M ABIYU FATHIR FALAH

Laporan Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Teknologi dan Manajemen Produksi Perkebunan

**TEKNOLOGI DAN MANAJEMEN PRODUKSI PERKEBUNAN
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Laporan Akhir : Implementasi eCognition *Object-Based Image Analysis* untuk Sensus Pokok Kelapa Sawit Otomatis menggunakan Citra Satelit

Nama : M Abiyyu Fathir Falah
NIM : J0416221080

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Iis Purnamawati, S.P., M.Si.

Pembimbing 2:
Ir. Manijo, M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Merry Gloria Meliala, S.P., M.Si.
NIP 198810122019032020

Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.
NIP 196607171992031003



Tanggal Ujian: 7 Agustus 2026

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanaahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga Laporan Akhir ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian dengan judul “Implementasi eCognition *Object-Based Image Analysis* untuk Sensus Pokok Kelapa Sawit Otomatis menggunakan Citra Satelit”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada :

1. Ibu Iis Purnamawati, S.P., M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan dukungan, arahan, bimbingan, serta masukan berharga selama penyusunan laporan akhir ini.
2. Bapak Ir. Manijo, M.Si. selaku dosen pembimbing dan Ibu Merry Gloria Meliala, S.P., M.Si. selaku Kepala Program Studi Teknologi dan Manajemen Produksi Perkebunan yang telah memberikan dukungan, memberikan arahan, bimbingan, serta masukan berharga selama penyusunan laporan akhir ini.
3. Seluruh dosen program studi Teknologi dan Manajemen Produksi Perkebunan yang telah memberikan dukungan selama penyusunan laporan akhir ini.
4. Bapak Sanjaya Putra Daulay selaku Asisten Divisi 2 serta pembimbing lapang selama penyusunan.
5. Orang Tua penulis, Bapak Hardi Susilo dan Ibu Enny Khoiriyah, kakak Dhiya Ulhaq Fathiyah, kedua adik Azatil Ismah Ulayya, dan Haniyyah Fanin Nuha serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya.
6. PT PP London Sumatra Indonesia Tbk. yang telah memberi kesempatan dan kepercayaan kepada penulis serta telah memberikan izin penelitian.
7. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Teknologi dan Manajemen Produksi Perkebunan Angkatan 59 (RIBAK SUDE) yang telah memberikan dukungan dalam pembuatan laporan akhir ini.

Semoga laporan akhir ini bermanfaat untuk penulis sebagai pedoman pelaksanaan penelitian.

Bogor, Agustus 2026

M Abiyyu Fathir Falah

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	3
1.3 Keluaran Penelitian	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Morfologi dan Klasifikasi Kelapa Sawit	4
2.2 Penginderaan Jauh dalam Perkebunan Kelapa Sawit	4
2.3 eCognition <i>Object-Based Image Analysis</i> (OBIA)	4
2.4 Deteksi dan Penghitungan Pohon Kelapa Sawit	5
2.5 Fungsi Penginderaan Jauh dalam Inventarisasi Populasi Kelapa Sawit	6
2.6 Fungsi SIG dalam Sensus Pohon	6
2.7 <i>Confusion Matrix</i>	6
2.8 Manfaat Sensus Pokok Kelapa Sawit	7
III METODE	8
3.1 Waktu dan Tempat	8
3.2 Alat dan Bahan	8
3.3 Rancangan Penelitian Data	8
3.4 Diagram Alir	10
3.5 Analisis Data	10
3.6 Teknik Pengumpulan Data	14
3.7 Analisis Biaya	17
3.8 Analisis Waktu	18
IV KEADAAN UMUM PERUSAHAAN	20
4.1 Profil Perusahaan	20
4.2 Letak Geografis dan Wilayah Administratif	20
4.3 Luas Areal Konsesi	21
4.4 Produksi dan Produktivitas	21
4.5 Struktur Organisasi	22
V HASIL DAN PEMBAHASAN	23
5.1 Hasil Deteksi Tanaman Kelapa Sawit Menggunakan eCognition	23
5.2 Analisis <i>Confusion Matrix</i>	24
5.3 Nilai MAPE	40
5.4 Korelasi Antar Luas Blok	42
5.5 Analisis Biaya Operasional	44
5.6 Analisis Waktu Pengolahan Data	46
5.7 Manfaat eCognition dalam Sensus Pokok Kelapa Sawit	47
VI SIMPULAN DAN SARAN	48
6.1 Simpulan	48
6.2 Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	52
RIWAYAT HIDUP	54



DAFTAR TABEL

1	Blok sampel	9
2	Skoring F1-score (Buhl 2023)	13
3	Skoring MAPE (%) (Lewis 1982)	14
4	Luas areal konsesi dan divisi MKE	21
5	Produksi tanaman menghasilkan MKE	22
6	Total deteksi pohon	23
7	<i>Confusion matrix</i> blok 19113532	25
8	F1-score blok 19113532	26
9	<i>Confusion matrix</i> blok 16113532	27
10	F1-score blok 16113532	27
11	<i>Confusion matrix</i> blok 19113521	29
12	F1-score blok 19113521	29
13	<i>Confusion matrix</i> blok 19113522	30
14	F1-score blok 19113522	30
15	<i>Confusion matrix</i> blok 19113523	32
16	F1-score blok 19113523	32
17	<i>Confusion matrix</i> blok 19113634	33
18	F1-score blok 19113634	33
19	<i>Confusion matrix</i> blok 16113522	34
20	F1-score blok 16113522	35
21	<i>Confusion matrix</i> blok 16113521	36
22	F1-score blok 16113521	36
23	<i>Confusion matrix</i> blok 16113524	37
24	F1-score blok 16113524	37
25	<i>Confusion matrix</i> blok 16113534	38
26	F1-score blok 16113534	38
27	Ringkasan evaluasi <i>confusion matrix</i> seluruh blok	39
28	Evaluasi MAPE seluruh blok	41
29	Korelasi antara luas dan metode	42
30	Persamaan regresi MJ dan luas	43
31	Persamaan regresi EMJ dan luas	43
32	Persamaan regresi EJ dan luas	44
33	Satuan biaya operasional	44
34	Waktu penghitungan EMJ	46
35	Total waktu EMJ	46

DAFTAR GAMBAR

1	Peta blok penelitian	9
2	Diagram alir penelitian	10
3	Pengambilan <i>polygon shapefile</i> batas blok sampel	15
4	Pengunduhan citra satelit Google Satellite blok	15
5	Selection manager SASPlanet	16
6	Contoh koreksi manual di eCognition	16
7	Peta areal konsesi MKE	21
8	Struktur organisasi MKE	22

9	Peta sebaran populasi pohon	24
10	Hasil python F1-score 19113532	25
11	Sebaran populasi setiap blok. (A) <i>Density map</i> blok 19113532 metode EMJ; (B) <i>density map</i> blok 19113532 metode EJ	25
12	Hasil python F1-score 16113532	26
13	Sebaran populasi setiap blok. (A) <i>Density map</i> blok 16113532 metode EMJ; (B) <i>density map</i> blok 16113532 metode EJ	27
14	Hasil python F1-score 19113521	28
15	Sebaran populasi setiap blok. (A) <i>Density map</i> blok 19113521 metode EMJ; (B) <i>density map</i> blok 19113521 metode EJ	28
16	Hasil python F1-score 19113522	30
17	Sebaran populasi setiap blok. (A) <i>Density map</i> blok 19113522 metode EMJ; (B) <i>density map</i> blok 19113522 metode EJ	30
18	Hasil python F1-score 19113523	31
19	Sebaran populasi setiap blok. (A) <i>Density map</i> blok 19113523 metode EMJ; (B) <i>density map</i> blok 19113523 metode EJ	31
20	Hasil python F1-score 19113634	32
21	Sebaran populasi setiap blok. (A) <i>Density map</i> blok 19113634 metode EMJ; (B) <i>density map</i> blok 19113634 metode EJ	33
22	Hasil python F1-score 16113522	34
23	Sebaran populasi setiap blok. (A) <i>Density map</i> blok 16113522 metode EMJ; (B) <i>density map</i> blok 16113522 metode EJ	34
24	Hasil python F1-score 16113521	35
25	Sebaran populasi setiap blok. (A) <i>Density map</i> blok 16113521 metode EMJ; (B) <i>density map</i> blok 16113521 metode EJ	35
26	Hasil python F1-score 16113524	36
27	Sebaran populasi setiap blok. (A) <i>Density map</i> blok 16113524 metode EMJ; (B) <i>density map</i> blok 16113524 metode EJ	37
28	Hasil python F1-score 16113534	38
29	Sebaran populasi setiap blok. (A) <i>Density map</i> blok 16113534 metode EMJ; (B) <i>density map</i> blok 16113534 metode EJ	38

DAFTAR LAMPIRAN

1	Form sensus <i>trees</i>	53
---	--------------------------	----