

“PENERAPAN *DEEP LEARNING* UNTUK IDENTIFIKASI POHON KELAPA SAWIT MUDA MENGGUNAKAN *SOFTWARE TRIMBLE ECOGNITION DEVELOPER* DARI *WORLDVIEW-2*”

TUGAS AKHIR

“ Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program Diploma III Pada Program Studi Teknologi Penginderaan Jauh ”



Dosen Pembimbing :

Sri Kandi Putri, S.Si.,M.Sc

NIP. 198904252019032012

Disusun Oleh :

Janestya Ikhsan

20331048

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNOLOGI PENGINDERAAN JAUH

FAKULTAS ILMU SOSIAL

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2024

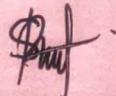
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Judul : Penerapan *Deep Learning* Untuk Identifikasi Pohon Kelapa Sawit Muda Menggunakan *Software Trimble eCognition Developer* Dari *Worldview-2*
Nama : Janesty Ikhsan
NIM/TM : 20331048/2020
Program Studi : Teknologi Penginderaan Jauh Diploma III
Jurusan : Geografi
Fakultas : Ilmu Sosial

Padang, 5 Juni 2024

Ditsetujui Oleh:

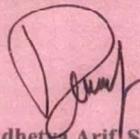
Pembimbing



Sri Kandi Putri, S.Si., M.Sc
NIP. 198904252019032012

Mengetahui:

Ketua Prodi Teknologi Penginderaan Jauh



Dian Adhetya Arif, S.Pd, M.Sc
NIP. 199009202018031001

HALAMAN PENGESAHAN LULUS UJIAN TUGAS AKHIR

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Penginderaan Jauh Program Diploma Tiga
Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial
Universitas Negeri Padang
Pada Hari Jum'at, Tanggal 31 Mei 2024

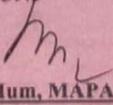
**PENERAPAN *DEEP LEARNING* UNTUK IDENTIFIKASI POHON KELAPA SAWIT
MUDA MENGGUNAKAN *SOFTWARE TRIMBLE ECOGNITION DEVELOPER*
DARI *WORLDVIEW-2***

Nama : Janestya Ikhsan
NIM/TM : 20331048/2020
Program Studi : Teknologi Penginderaan Jauh Diploma III
Jurusan : Geografi
Fakultas : Ilmu Sosial

Padang, 5 Juni 2024

Tim Penguji:

	Nama	Tanda Tangan
Penguji 1	Dedy Fitriawan, S.Pd., M.Si.	
Penguji 2	Wikan Jaya Prihantarto, M.Sc	

Mengesahkan
Dekan FIS UNP

Afriva Khaidir, S.H., M.Hum, MAPA, Ph.D
NIP.196604111990031002



UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS ILMU SOSIAL
JURUSAN GEOGRAFI

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGINDERAAN JAUH

Jln. Prof. Dr. Hamka, Kampus Air Tawar Padang (25171) Telp. (0751) 7055671 | Fax. (0751) 444170

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Janestya Ikhsan
TM/NIM : 2020/20331048
Program Studi : Teknologi Penginderaan Jauh Diploma III
Fakultas : Ilmu Sosial

Dengan ini menyatakan, bahwa tugas akhir saya dengan judul :

“ Penerapan *Deep Learning* Untuk Identifikasi Pohon Kelapa Sawit Muda Menggunakan *Software Trimble Ecognition Developer* Dari *Worldview-2* “ adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat dari karya orang lain maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan syarat hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di instansi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 5 Juni 2024

Diketahui Oleh :

Ketua Prodi Teknologi Penginderaan Jauh

Dian Adhetva Arif, S.Pd. M.Sc
NIP. 199009202018031001



Janestya Ikhsan
NIM/BP : 20331048/2020

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kepada Allah SWT atas nikmat dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul: “Penerapan *Deep Learning* Untuk Identifikasi Pohon Kelapa Sawit Muda Menggunakan *Software Trimble Ecognition Developer* Dari *WorldView-2*“ (Studi Kasus : Kecamatan Sinembah Tanjung Muda Hulu, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara). Penulisan Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi Teknologi Penginderaan Jauh di Universitas Negeri Padang.

Penulis menyadari penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang setulusnya kepada:

1. Orang tua penulis, Bapak dan Ibu atas doa, dukungan, semangat, kasih sayang dan pengorbanannya selama ini.
2. Bapak Dian Adhetya Arif, S.Pd, M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknologi Penginderaan Jauh
3. Ibu Sri Kandi Putri, S.Si., M.Sc selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan bimbingan kepada penulis.
4. Bapak Dedy Fitriawan, S.Pd., M.Si. selaku dosen penguji I yang telah menguji pada sidang akhir.
5. Bapak Wikan Jaya Prihantarto, S.Si., M.Sc. selaku dosen penguji II dan dosen Teknologi Penginderaan Jauh atas bimbingan dan saran pada penyusunan tugas akhir ini.
6. Bapak dan Ibu Dosen Teknologi Penginderaan Jauh atas bimbingan, ilmu yang diajarkan selama masa kuliah.
7. Teman-teman seperjuangan atas bantuan dan kerjasama selama kuliah dan pada saat penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, besar harapan penulis menerima saran dan kritik dari para pembaca ini. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Akhir kata, Semoga Allah SWT senantiasa memberikan kemudahan dalam aktifitasnya kepada semua pihak-pihak yang telah membantu penulis menyelesaikan tugas akhir ini. Sekian dan terima kasih

Padang, Februari 2024

Penulis

ABSTRAK

PENERAPAN DEEP LEARNING UNTUK IDENTIFIKASI POKOK KELAPA SAWIT MUDA MENGGUNAKAN *SOFTWARE TRIMBLE ECOGNITION* DARI CITRA *WORLDVIEW-2*

Janesty Ikhsan¹, Sri Kandi Putri, S.Si., M.Sc (Pembimbing)²

Teknologi Penginderaan Jauh

Fakultas Ilmu Sosial

Universitas Negeri Padang

Email : janestyikhsan007@gmail.com

Kelapa sawit merupakan komoditas yang termasuk menduduki peringkat tertinggi dan merupakan salah satu sektor perkebunan unggul di Indonesia. Peningkatan komoditas sawit membutuhkan manajemen produksi yang baik seperti petani atau pengelola kebun sawit memantau pertumbuhan pohon kelapa sawit. Jenis penelitian yang dipakai merupakan metode kuantitatif. *Deep learning* memungkinkan komputer untuk belajar secara mandiri dari data yang diberikan, tanpa perlu pemrograman eksplisit dengan menggunakan software *eCognition* untuk menganalisis gambar berdasarkan pola dan bentuk objek atau analisis otomatis menggunakan algoritma *template matching*. Nilai akurasi menggunakan perhitungan mandiri dan *tool compute confuse matrix* pada software Arcmap, didapatkan nilai untuk akurasi kemampuan *eCognition* dalam mengidentifikasi objek kelapa sawit muda sebesar 78,96% secara keseluruhan dalam luasan lahan 1,572 ha, kesimpulan dari penerapan deep learning untuk identifikasi pokok kelapa sawit muda menggunakan algoritma *template matching* menunjukkan hasil yang baik dan efektif dari segi waktu dan biaya melalui citra *WorldView-2*.

KATA KUNCI : kelapa sawit muda, *Deep Learning*, *eCognition*.

ABSTRACT

Palm oil is a commodity that ranks among the highest and is one of the leading plantation sectors in Indonesia. Increasing palm oil commodities requires good production management such as farmers or oil palm plantation managers monitoring the growth of oil palm trees. The type of research used is a quantitative method. Deep learning allows computers to learn independently from a given data, without the need for explicit programming by using eCognition software to analyze images based on patterns and shapes of objects or automated analysis using template matching algorithms. The accuracy value using independent calculations and the compute confuse matrix tool in Arcmap software, The accuracy of eCognition in identifying young oil palm objects was found to be 78.96% overall within an area of 1.572 hectares. The conclusion of the application of deep learning to identify young oil palm trees using template matching algorithms showed good and effective results in terms of time and cost through WorldView-2 imagery.

KEYWORDS: young palm oil, Deep Learning, eCognition.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT.....	iv
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Kajian Teori	5
1. Deep Learning	5
2. Trimble eCognition Developer.....	6
3. Sistem Penginderaan Jauh	7
4. Sistem Informasi Geografis.....	9
5. WorldView-2	10
6. Interpretasi Citra.....	10
7. Confusion Matrix	11
B. Penelitian Relevan	13
C. Kerangka Konseptual	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian	15
B. Waktu dan Lokasi Penelitian	15
C. Rancangan penelitian	15
D. Teknik Pengolahan Data	17

E. Perhitungan akurasi antara hasil identifikasi otomatis dengan interpretasi visual	19
BAB IV DESKRIPSI WILAYAH	
A. Karakteristik Wilayah	21
B. Iklim dan tanah	21
C. Batas Administrasi	22
D. Kondisi Penduduk.....	22
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian.....	23
1. Identikasi pokok kelapa sawit muda menggunakan software eCognition...	23
2. Interpretasi Visual Pokok Kelapa Sawit Muda pada Software Arcmap	24
3. Analisis perbandingan antara hasil eCognition dan interpretasi visual menggunakan confusion matrix pada software Arcmap.....	25
4. Perhitungan akurasi antara hasil identifikasi otomatis dengan interpretasi visual menggunakan metode coefision matrix	26
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	28
B. Saran	28
DAFTAR PUSTAKA.....	29
LAMPIRAN.....	31

DAFTAR TABEL

tabel 1 confusion matrix dua kelas.....	11
tabel 2 penelitian relevan	13
tabel 3 alat dan kegunaan penelitian	16
tabel 4 jenis dan sumber data	16
tabel 5 spesifikasi citra WorldView-2	16
tabel 6 batas administrasi Kabupaten Deli Serdang.....	22
tabel 7 perhitungan confusion matrix.....	26

DAFTAR GAMBAR

gambar 1 visual citra sebelum pansharpening	17
gambar 2 visual citra setelah pansharpening.....	17
gambar 3 proses sampling objek kelapa sawit muda	18
gambar 4 hasil perhitungan otomatis menggunakan software eCognition	18
gambar 5 hasil interpretasi visual pada objek kelapa sawit muda	19
gambar 6 jumlah objek hasil interpretasi visual.....	19
gambar 7 jumlah objek hasil perhitungan otomatis	19
gambar 8 klasifikasi sawit dianggap sawit.....	20
gambar 9 klasifikasi bukan sawit dianggap sawit	20
gambar 10 klasifikasi bukan sawit dianggap bukan sawit	20
gambar 11 klasifikasi sawit dianggap bukan sawit	20
gambar 12 hasil generate template layer 1	23
gambar 13 hasil generate template layer 2.....	23
gambar 14 hasil generate template layer 3.....	23
gambar 15 peta identifikasi pokok kelapa sawit muda software eCognition.....	24
gambar 16 peta identifikasi pokok kelapa sawit muda dengan interpretasi visual ...	24
gambar 17 kesalahan eCognition dalam mendeteksi pokok kelapa sawit muda	25
gambar 18 kesalahan eCognition dalam mendeteksi pokok kelapa sawit muda	25
gambar 19 hasil interpretasi visual pada objek kelapa sawit muda	25
gambar 20 hasil perhitungan confusion matrix menggunakan software ArcMap	26

DAFTAR LAMPIRAN

- lampiran 1 peta identifikasi objek kelapa sawit muda dengan software eCognition . 31
lampiran 2 peta identifikasi objek kelapa sawit muda dengan interpretasi visual ... 322

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kelapa sawit merupakan salah satu sektor perkebunan unggul di Indonesia. Kelapa sawit menghasilkan minyak sawit dan minyak inti sawit. Indonesia menjadi salah satu penghasil minyak sawit terbesar di dunia dengan luas lahan lebih dari 34% dari luas sawit dunia (Dikjenbun, 2014).

Menurut Sastrosayono (2003), komoditas kelapa sawit berupa bahan mentah maupun hasil olahannya, menduduki peringkat ketiga penyumbang devisa nonmigas terbesar bagi negara setelah karet dan kopi. Tanaman kelapa sawit memiliki arti penting bagi pembangunan perkebunan nasional. Bagi Indonesia selain mampu menciptakan kesempatan kerja yang mengarah pada kesejahteraan masyarakat, juga sebagai perolehan devisa negara. Indonesia merupakan salah satu produsen utama minyak kelapa sawit (Fauzi,dkk, 2007).

Peningkatan komoditas kelapa sawit membutuhkan manajemen produksi yang baik seperti petani atau pengelola kebun sawit memantau pertumbuhan pohon kelapa sawit guna untuk mengidentifikasi masalah pertumbuhan setiap pokok pohon kelapa sawit.

Lahan kelapa sawit dengan luasan area yang besar, menjadi tantangan dalam manajemennya, semakin luas area perkebunan semakin lama pula proses penyelesaian manajamennya, hal ini menjadi kendala bagi petani ataupun industri kelapa sawit karena dinilai kurang efisien dari segi waktu yang digunakan.

Seiring kemajuan perkembangan teknologi, proses identifikasi pohon sawit muda menjadi lebih baik dan praktis dengan pemetaan area perkebunan kelapa sawit. Beberapa faktor yang menjadikan pemetaan lebih dipilih dibandingkan pemetaan topografi atau terestris. Selain masalah biaya, waktu yang dihabiskan untuk pemetaan area relatif lebih singkat, cakupannya juga lebih luas dalam sekali pengukuran. Oleh karena itu, diperlukan teknologi untuk menghilangkan beberapa hambatan yang ada.

Salah satu cara untuk mengidentifikasi pohon kelapa sawit dengan menerapkan metode deep learning. Deep learning adalah cabang kecerdasan buatan yang berfokus pada pembuatan dan pelatihan jaringan saraf buatan yang dalam dan kompleks. Sederhananya, teknologi ini adalah artificial intelligence yang berusaha untuk meniru jaringan otak manusia. Algoritma pada deep learning mencoba mengambil suatu kesimpulan sebagaimana halnya pada manusia dalam mengenal, menganalisa dan mengklasifikasikan data atau objek berdasarkan struktur logika yang diberikan secara berkelanjutan, deep learning memungkinkan komputer untuk belajar secara mandiri dari data yang diberikan, tanpa perlu pemrograman eksplisit.

Penerapan *deep learning* telah digunakan diberbagai bidang seperti pada sektor pertanian tanaman padi yang dideteksi terkandung hama yang dapat mengggangu pertumbuhan dan pembuahan dari padi itu sendiri. Selain pada bidang pertanian, penerapan deep learning juga telah digunakan pada bidang teknologi seperti pengenalan wajah atau face id pada smartphone.

eCognition merupakan perangkat lunak keluaran dari *Trimble* yang memiliki banyak keunggulan yang dapat di implementasikan dalam berbagai bidang, *eCognition* didesain untuk meningkatkan, mempercepat dan mengotomatisasi interpretasi data geospasial. Hal ini memungkinkan organisasi di suatu industri penginderaan jauh dengan cepat mengekstrak informasi dan berbagai jenis data geospasial dengan menyediakan kemampuan untuk berbagai jenis bidang aplikasi, yaitu aplikasi perkotaan, kehutanan, pertanian dan lain sebagainya. Salah satu kemampuan software *eCognition* yaitu dalam mendeteksi objek untuk perhitungan jumlah (*object counting*) pada citra hasil perekaman satelit ataupun foto udara, proses menghitung objek berdasarkan konektivitasnya dengan piksel disekitarnya, yang bisa berdasarkan koneksi 4 piksel atau 8 piksel. *Object counting* digunakan untuk mengetahui jumlah suatu objek dengan cepat berdasarkan hasil ekstraksi fitur otomatis.

Teknologi yang bisa dimanfaatkan untuk manajemen pemetaan kelapa sawit merupakan pemetaan dari citra resolusi tinggi. Citra yang beresolusi tinggi mampu menampilkan kenampakan objek dengan resolusi yang tinggi, sehingga memudahkan proses identifikasi objek, disamping itu diperoleh hasil yang akurat dengan waktu yang lebih efisien dan efektif (Irsanti et al., 2019). Salah satu citra resolusi tinggi bisa didapatkan dengan menggunakan *Citra WorldView-2*.

Citra *WorldView-2* merupakan citra resolusi tinggi dengan resolusi spasial 0,46 meter untuk citra pankromatik dan 1,85 meter untuk citra multispektral atau berwarna. Pada *citra worldview-2* ini, terdapat delapan band spectral diantaranya *NIR1, NIR2, red, green, blue, coastal, yellow dan red edge*. band-band ini memungkinkan analisis yang lebih rinci dan spesifik, sehingga dapat dimanfaatkan untuk identifikasi objek kelapa sawit muda.

Penerapan *deep learning* untuk mengidentifikasi pohon kelapa sawit muda dengan pendekatan aplikasi data penginderaan jauh dengan menggunakan citra *WorldView-2* tahun 2016 yang di proses menggunakan algoritma *template matching*. *Template Matching* merupakan salah satu teknik dalam pengolahan citra digital yang berfungsi untuk mencocokkan tiap-tiap bagian dari suatu citra dengan citra yang menjadi *template* (acuan), algoritma ini memungkinkan untuk menemukan objek tertentu pada citra masukan yang sesuai dengan template yang dibuat. Proses *object counting* menggunakan algoritma *template matching* sangat membantu dan mudah dalam mengenali dan mengklasifikasi objek kelapa sawit muda (Galih et al., n.d.). Objek kelapa sawit muda dan objek kelapa sawit tua memiliki ciri-ciri dan morfologinya yang khas, khususnya bentuk kanopi bintang jika dilihat dari atas (Nurasari dan Wijayanto, 2021).

Penerapan *deep learning* dalam industri kelapa sawit memiliki manfaat diantaranya :

- Efisien dari segi waktu dan biaya.
- Mengidentifikasi area perkebunan sawit dianggap memiliki penyakit dan hama
- membantu memonitoring kesehatan tanaman
- memantau perubahan lahan secara temporal
- mengindetifikasi pertumbuhan kelapa sawit yang tidak merata
- serta manajemen secara keberlanjutan.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana identifikasi pohon kelapa sawit muda menggunakan *software eCognition*?
2. Bagaimana hasil identifikasi pohon kelapa sawit muda dengan menggunakan WorldView-2?

C. Tujuan Penelitian

1. Identifikasi pohon kelapa sawit muda dengan WorldView-2 dari hasil pengolahan *software eCognition*.
2. Mengetahui jumlah pohon kelapa sawit muda pada suatu bidang lahan perkebunan sawit.

D. Manfaat Penelitian

1. Sebagai sumber referensi ilmu penginderaan jauh dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.
2. Memberikan manfaat untuk kebutuhan nutrisi pada tahap pertumbuhan pohon sawit sehingga pemupukan dapat dilakukan secara optimal.