

ALGORITMA PEMBELAJARAN MESIN PENDETEKSI WANA-TANI DI KECAMATAN LORE BARAT, KABUPATEN POSO, PROVINSI SULAWESI TENGAH

GENTHAMAURY DIEFDA



**DEPARTEMEN MANAJEMEN HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

- 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 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.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Algoritma Pembelajaran Mesin Pendeteksi Wana-Tani di Kecamatan Lore Barat, Kabupaten Poso, Provinsi Sulawesi Tengah” 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 skripsi ini.

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

Bogor, Januari 2025

Genthamaury Diefda
E1401201066

- 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 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.

ABSTRAK

GENTHAMAURY DIEFDA. Algoritma Pembelajaran Mesin Pendeteksi Wana-Tani di Kecamatan Lore Barat, Kabupaten Poso, Provinsi Sulawesi Tengah. Dibimbing oleh Prof. Dr. Ir. I NENGAH SURATI JAYA, M. Agr.

Penelitian ini menjelaskan tentang pembangunan algoritma pohon keputusan (*decision tree*) pembelajaran mesin pendeteksian wana-tani untuk mengidentifikasi perhutanan sosial yang terdapat di Kecamatan Lore Barat. Pembangunan model algoritma dan deteksi wana-tani dilakukan dengan menggunakan citra SPOT 7 dalam menduga tutupan lahan dan membangun data tambahan melalui peubah indeks vegetasi (NDVI, NRGI, VARI) serta data geosocio biofisik (*slope*, elevasi, pemukiman, jalan, sungai). Hasil dari penelitian ini berupa model algoritma terbaik dalam melakukan klasifikasi tutupan lahan untuk mendeteksi wana-tani dengan parameter terbaik berupa *information gain*. Parameter ini menghasilkan model algoritma terbaik tanpa *pre-prunning* dan tanpa *prunning* dengan *maximal depth* sebesar 10, *minimal leaf size* sebesar 60, *pre-prunning alternative* sebesar 20, dan *minimal size for split* sebesar 41. Kajian ini menghasilkan *overall accuracy* sebesar 92% dan *kappa accuracy* sebesar 90% dengan prediksi kelas agroforestri sebesar 77.2% untuk *user accuracy* dan 75.5% untuk *kappa accuracy*.

Kata kunci: Agroforestri, *Decision Tree*, *Information Gain*, Mesin Pembelajaran, Perhutanan Sosial.

ABSTRACT

GENTHAMAURY DIEFDA. Machine Learning Algorithm for Agroforestry Detection in West Lore District, Poso Regency, Central Sulawesi Province. Supervised by Prof. Dr. Ir. I NENGAH SURATI JAYA, M. Agr.

This research describes the development of a decision tree algorithm for machine learning wana-tani detection to identify social forestry in West Lore District. The development of algorithm model and wana-tani detection were conducted using SPOT 7 imagery in estimating land cover and using additional data through vegetation index variables (NDVI, NRGI, VARI) and geosocio-biophysical data (*slope*, elevation, settlement, road, river). The result of this research provided the best algorithm model in performing land cover classification to detect wana-tani with the best parameter in the form of *information gain*. This parameter produced the best algorithm model without *pre-prunning* and without *prunning* with a maximum depth of 10, minimum leaf size of 60, *pre-prunning alternative* of 20, and minimum size for split of 41. This research produced an *overall accuracy* of 92% and *kappa accuracy* of 90% with a prediction of agroforestry class of 77.2% for *user accuracy* and 75.5% for *kappa accuracy*.

Keywords: Agroforestry, *Decision Tree*, *Information Gain*, Machine Learning, Social Forestry.



@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.

ALGORITMA PEMBELAJARAN MESIN PENDETEKSI WANA-TANI DI KECAMATAN LORE BARAT, KABUPATEN POSO, PROVINSI SULAWESI TENGAH

GENTHAMAURY DIEFDA

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Manajemen Hutan

**DEPARTEMEN MANAJEMEN HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

- 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 University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Prof. Dr. Ir. I Wayan Darmawan, M.Sc.
2. Dr. Ir. Leti Sindawati, M.Sc.F.Trop



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Judul Skripsi : Algoritma Pembelajaran Mesin Pendeteksi Wana-Tani di
Kecamatan Lore Barat, Kabupaten Poso, Provinsi Sulawesi
Tengah

Nama : Genthamaury Diefda
NIM : E1401201066

Disetujui oleh

Pembimbing:
Prof. Dr. Ir. I Nengah Surati Jaya, M. Agr

Diketahui oleh

Ketua Departemen Manajemen Hutan:
Dr. Soni Trison, S.Hut, M. Si
NIP 197711232007011002



Tanggal Ujian: 17 Januari 2025

Tanggal Lulus: 30 JAN 2025

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 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.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan penelitian dengan judul “Algoritma Pembelajaran Mesin Pendeteksi Wana-Tani di Kecamatan Lore Barat, Kabupaten Poso, Provinsi Sulawesi Tengah”. Penelitian dilakukan dengan memanfaatkan penginderaan jauh dengan citra resolusi tinggi. Dilakukan proses pengklasifikasian pada citra beresolusi tinggi pada level spesifik komoditas tertentu. Prosedur klasifikasi dilakukan dengan algoritma pembelajaran mesin menggunakan pohon keputusan (*decision tree of machine learning*) untuk mendeteksi wana-tani terutama pada komoditas kakao dan non-kakao di Kecamatan Lore Barat. Selama menempuh pendidikan, penulis mempelajari berbagai hal termasuk yang berkaitan dengan karya ilmiah ini guna menyelesaikan dengan karya ilmiah ini guna menyelesaikan pendidikan sarjana. Penulis mendapatkan banyak dukungan baik moril maupun materil dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Januari 2025

Genthamaury Diefda



UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada seluruh pihak yang terlibat dalam membantu dalam penyusunan skripsi ini. Ucapan terima kasih ini penulis ucapkan kepada:

1. Bapak Didik Yulianto, Ibu Eftin Susantin, Kakak Firenze Sukmaning Diefta yang telah mendukung, mendoakan, dan mendampingi penulis selama ini.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. I Nengah Surati Jaya, M.Agr selaku dosen pembimbing penulis yang telah memberikan bimbingan, arahan, kesempatan, dan motivasi kepada penulis selama masa penyusunan skripsi.
3. Bapak Uus Saepul Makarom, S.Hut, Nabila Shaffana Zhafira Suwiji, Luh Miyuki Mani Puspaka Tri Wijaya yang senantiasa membantu penulis dalam menyusun skripsi.
4. Dosen dan staf Departemen Manajemen Hutan yang telah membantu dan mempermudah penulis selama penyusunan skripsi.
5. Bapak Riski, Bapak Sudirman, Bapak Absar, Bapak Riswanto, Bapak Ose, Bapak Agus, Ibu La Ode, Kak Eka yang telah menemani dan membantu penulis selama melaksanakan pengambilan data di Kecamatan Lore Barat.
6. Akang, teteh, dan teman-teman Laboratorium *Remote Sensing* dan GIS terutama Fahri, Figo, Zharfan yang telah menjadi rekan penulis dalam berdiskusi selama pengerjaan skripsi.
7. Serly, Ferdi, John yang telah kebersamai penulis, memberikan dukungan, dan motivasi penulis selama perkuliahan.
8. Teman-teman KKN-T Desa Padomasan yang memberikan semangat kepada penulis.
9. Amel, Anggie, Harun, Rega, teman-teman Manajemen Hutan Angkatan 57, juga kepada A, dan teman-teman Fahutan 57 yang telah berjuang bersama sejak awal perkuliahan.

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
II METODE	5
2.1 Waktu dan Tempat	5
2.2 Perangkat dan Data	6
2.3 Prosedur Kerja	7
III HASIL DAN PEMBAHASAN	23
3.1 Pengaruh Seleksi Terhadap Model	23
3.2 Optimasi Model	28
3.3 Uji Akurasi	30
3.4 Klasifikasi Model	34
IV SIMPULAN DAN SARAN	41
4.1 Simpulan	41
4.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	47
RIWAYAT HIDUP	56



DAFTAR TABEL

1	Tabel 1 Data utama dan data pendukung penelitian	6
2	Tabel 2 Karakteristik citra	7
3	Tabel 3 Skema kelas tutupan lahan	9
4	Tabel 4 Indeks vegetasi yang digunakan dalam penelitian	15
5	Tabel 5 Hasil nilai bobot dari setiap peubah (<i>overfitting</i>)	24
6	Tabel 6 Hasil nilai bobot dari setiap peubah (terbaik)	27
7	Tabel 7 Sepuluh kombinasi parameter dengan model terbaik	28
8	Tabel 8 <i>Confusion matrix</i> (terbaik) kombinasi variabel spektral dan tutupan lahan	32
9	Tabel 9 Akurasi dari setiap kombinasi variabel.	33

DAFTAR GAMBAR

1	Gambar 1 Peta lokasi penelitian	5
2	Gambar 2 Diagram alir penelitian	8
3	Gambar 3 Tampilan peubah geo sosio bio-fisik (a) <i>slope</i> , (b) elevasi, (c) pemukiman, (d) jalan, (e) sungai	14
4	Gambar 4 Tampilan indeks vegetasi (a) NDVI, (b) NRGI, (c) VARI	17
5	Gambar 5 Peta sebaran area latih	18
6	Gambar 6 Peta hasil klasifikasi (terbaik)	35
7	Gambar 7 Algoritma pohon keputusan terbaik (sebagian)	36
8	Gambar 8 Peta hasil klasifikasi (<i>overfitting</i>)	38
9	Gambar 9 Perbandingan hasil klasifikasi (a) <i>overfitting</i> dan (b) terbaik	39

DAFTAR LAMPIRAN

1	Lampiran 1 Algoritma <i>decision tree</i> terbaik	48
---	---	----