

# **KLASIFIKASI TANAMAN HORTUKULTURA BERBASIS CITRA UAV MULTISPEKTRAL DENGAN PENDEKATAN *K-NEAREST NEIGHBOR* DAN *MINIMUM DISTANCE***

**ARIEZA ANDRIANI NUR AINA**



**DEPARTEMEN ILMU TANAH DAN SUMBERDAYA LAHAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**

@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.

Perpustakaan 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 “Klasifikasi Tanaman Hortikultura Berbasis Citra UAV Multispektral dengan Pendekatan *k-Nearest Neighbor* dan *Minimum Distance*” 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

Arieza Andriani Nur Aina  
A14190093



## ABSTRAK

ARIEZA ANDRIANI NUR AINA. Klasifikasi Tanaman Hortikultura Berbasis Citra UAV Multispektral dengan Pendekatan *k-Nearest Neighbor* dan *Minimum Distance*. Dibimbing oleh KHURSATUL MUNIBAH dan MUHAMMAD ARDIANSYAH.

Sektor hortikultura merupakan salah satu subsektor pertanian yang meliputi berbagai jenis tanaman buah-buahan, sayur-sayuran, bunga, dan tanaman hias. Hortikultura memiliki peran dalam mendukung perekonomian nasional. Pengelolaan sumber daya yang berkelanjutan untuk meningkatkan efektivitas produksi hortikultura dapat memanfaatkan teknologi seperti penginderaan jauh. Citra penginderaan jauh bervariasi dari resolusi rendah hingga tinggi, seperti MODIS (1 km); Landsat (30 m) dan Sentinel-2A (20, 10 m); IKONOS (1– 4 m) dan citra *Unmanned Aerial Vehicle* (< 1 m). Akuisisi citra untuk lahan pertanian hortikultura yang memiliki petakan kecil dapat menggunakan *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) sebagai alternatif karena memiliki resolusi yang tinggi. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah (1) menganalisis pola spektral tanaman hortikultura berdasarkan citra UAV multispektral; (2) menganalisis tingkat ketelitian klasifikasi tanaman hortikultura dengan metode *k-Nearest Neighbor* (k-NN) dan *Minimum Distance Classification* (MDC); (3) memetakan tanaman hortikultura dari kedua metode tersebut. Lokasi penelitian berada di Kebun Percobaan Pasir Sarongge, Kabupaten Cianjur menggunakan titik observasi lapang dan citra UAV multispektral pada akuisisi 6 November 2022. Analisis pola spektral sampel dilakukan dengan mengambil titik sampel dari 11 kelas yang meliputi hortikultura dan non hortikultura yang selanjutnya dibuat kurva karakteristik spektral. Klasifikasi citra menggunakan metode k-NN dan MDC dinilai berdasarkan *overall accuracy* melalui matriks kesalahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa respon spektral hortikultura pada band hijau dan merah rendah, pada band tepi merah terjadi peningkatan secara signifikan dan terus meningkat di band NIR. Hasil klasifikasi tanaman hortikultura dengan metode k-NN dan MDC menunjukkan urutan luasan yang berbeda. Urutan terluas pada k-NN adalah cabai, wortel, kentang, pisang, kubis, bawang merah, dan tomat. Sementara itu, urutan terluas pada MDC adalah cabai, pisang, wortel, kubis, kentang, bawang merah, dan tomat. Perbedaan algoritma pengklasifikasian menyebabkan variasi dalam urutan luasan hasil klasifikasi. *Overall accuracy* untuk k-NN dan MDC masing-masing sebesar 89.37% dan 51.48%.

Kata kunci: akurasi, drone, respon spektral, sensor *parrot sequoia*.

## ABSTRACT

ARIEZA ANDRIANI NUR AINA. *Classification of Horticultural Commodities based on Multispectral UAV Image with k-Nearest Neighbor and Minimum Distance Approach. Supervised by KHURSATUL MUNIBAH and MUHAMMAD ARDIANSYAH.*

*The horticulture sector is one of the agricultural subsectors that includes various types of fruit plants, vegetables, flowers, and ornamental plants. Horticulture has a role in supporting the national economy. Sustainable resource management to increase the effectiveness of horticultural production can utilize technologies such as remote sensing. Remote sensing images vary from low to high resolution, such as MODIS (1 km); Landsat (30 m) and Sentinel-2A (20, 10 m); IKONOS (1- 4 m) and Unmanned Aerial Vehicle images (< 1 m). Image acquisition for horticultural farmland that has small plots can use Unmanned Aerial Vehicles (UAV) as an alternative because it has a high resolution. Therefore, the objectives of this study were (1) to analyze the spectral patterns of horticultural crops based on multispectral UAV imagery; (2) to analyze the accuracy of horticultural crop classification using the k-Nearest Neighbor (k-NN) and Minimum Distance Classification (MDC) methods; (3) to mapping horticultural crops from both methods. The research location was at Pasir Sarongge Experimental Farm, Cianjur Regency using field observation points and multispectral UAV images on November 6, 2022 acquisition. Spectral pattern analysis of samples was carried out by taking sample points from 11 classes covering horticulture and non-horticulture which were then made spectral characteristic curves. Image classification using the k-NN and MDC methods was assessed based on the overall accuracy through the confusion matrix. The results showed that the spectral response of horticulture in the green and red bands was low, in the red edge band there was a significant increase and continued to increase in the NIR band. The classification results of horticultural crops with k-NN and MDC methods show a different order of area. The largest order in k-NN is chili, carrot, potato, banana, cabbage, shallot, and tomato. Meanwhile, the largest order in MDC is chili, banana, carrot, cabbage, potato, shallot, and tomato. The difference in classification algorithms causes variations in the order of area of the classification results. Overall accuracy for k-NN and MDC is 89.37% and 51.48%, respectively.*

*Keywords: accuracy, drone, spectral response, parrot sequoia sensor.*

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.



@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.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025<sup>1</sup>  
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.*

**KLASIFIKASI TANAMAN HORTUKULTURA BERBASIS  
CITRA UAV MULTISPEKTRAL DENGAN PENDEKATAN  
*K-NEAREST NEIGHBOR* DAN *MINIMUM DISTANCE***

**ARIEZA ANDRIANI NUR AINA**

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

**DEPARTEMEN ILMU TANAH DAN SUMBERDAYA LAHAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**

@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 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.

**Tim Penguji pada Ujian Skripsi:**

1. Dr. Dra. Khursatul Munibah, M.Sc
2. Dr. Ir. Muhammad Ardiansyah
3. Dr. Wahyu Iskandar, S.Hut., M.Agr





Judul Skripsi : Klasifikasi Tanaman Hortikultura Berbasis Citra UAV  
Multispektral dengan Pendekatan *k-Nearest Neighbor* dan  
*Minimum Distance*

Nama : Arieza Andriani Nur Aina  
NIM : A14190093

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:  
Dr. Dra. Khursatul Munibah, M.Sc.

Pembimbing 2:  
Dr. Ir. Muhammad Ardiansyah

Diketahui oleh

Ketua Departemen Manajemen Sumberdaya Lahan:  
Dyah Retno Pañuju, S.P., M.Si., Ph.D.  
NIP 19710412 199702 2 005

Tanggal Ujian:  
1 November 2024

Tanggal Lulus: 22 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 subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Penelitian dengan judul “Klasifikasi Tanaman Hortikultura di Kebun Percobaan Pasir Sarongge Berbasis Citra UAV dengan Pendekatan *k-Nearest Neighbor* dan *Minimum Distance*” dilaksanakan sejak bulan November 2022 hingga bulan Juli 2024. Penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, sebagai bentuk rasa syukur, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Dra. Khursatul Munibah, M.Sc., selaku pembimbing utama sekaligus pembimbing akademik saya yang selalu memberikan arahan, nasihat, motivasi yang sangat kuat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi;
2. Dr. Ir. Muhammad Ardiansyah, selaku pembimbing kedua yang senantiasa mengarahkan, mengingatkan, memberi masukan selama proses pengerjaan skripsi ini;
3. Dr. Wahyu Iskandar, S.Hut., M.Agr, selaku penguji dalam ujian skripsi penulis;
4. Kedua orang tua penulis, Mama yang selalu mendukung dan memberikan dukungan moril maupun materiil kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir pada waktu yang tepat, serta Papa yang pada akhir penulisan skripsi ini harus menghembuskan napas terakhirnya, terima kasih atas kasih sayang dan jasa yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menjadi individu seperti saat ini. Terima kasih karena papa sudah berjuang melawan rasa sakitnya, terima kasih karena sudah mempersilahkan penulis untuk mengurus papa di waktu terakhirnya;
5. Ketiga kakak penulis, Teteh, Akang, dan Ii yang telah memberikan dukungan kepada penulis;
6. Kepada pengurus Kebun Percobaan Pasir Sarongge, khususnya Pak Andri dan Pak Asep yang telah membantu penulis ketika pengambilan data;
7. Seluruh dosen dan staf Departemen Ilmu Tanah Sumberdaya Lahan, khususnya Mba Nurul dan Ibu Reni yang telah membantu dan memotivasi penulis dalam pengambilan data dan penulisan skripsi;
8. Rekan-rekan ilmu tanah angkatan 56 (Horizon), khususnya rekan divisi PJIS (Rubi, Salma, Laura, Fadil, Fawwaz, Fadlan, Dani, Wildan dan Fathan) serta Ardi, Naelis, dan Neysa yang selalu memberikan dukungan;
9. Rekan-rekan KMB (Keluarga Mahasiswa Banten) yang senantiasa menemani masa studi penulis dari awal masuk perkuliahan.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Januari 2025

*Arieza Andriani Nur Aina*



### *@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.

## DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Tanaman Hortikultura	3
2.2 Penginderaan Jauh	3
2.3 <i>Unmanned Aerial Vehicle (UAV)</i>	4
2.4 Klasifikasi Citra	5
2.5 Penelitian Terdahulu	9
III METODE	11
3.1 Waktu dan Tempat	11
3.2 Alat dan Bahan	11
3.3 Prosedur Kerja	12
3.4 Tahap Persiapan dan Pengambilan Data Lapang	13
3.5 Tahap Pengolahan Citra UAV	13
3.6 Analisis Data Karakteristik Spektral	14
3.7 Klasifikasi Tanaman Hortikultura	15
3.8 Uji Akurasi Klasifikasi	16
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Analisis Karakteristik Sampel terhadap Band Citra UAV	17
4.2 Klasifikasi dengan Metode K-NN dan MDC	19
4.3 Uji Akurasi Klasifikasi	23
V SIMPULAN DAN SARAN	26
5.1 Simpulan	26
5.2 Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	32
RIWAYAT HIDUP	42

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.

## DAFTAR TABEL

Matriks kesalahan	8
Ilustrasi matriks kesalahan	9
Penelitian terdahulu	9
Karakteristik band <i>parrot sequoia</i>	11
Mekanisme matriks kesalahan	16
Matriks kesalahan <i>k-nearest neighbor</i>	23
Matriks kesalahan <i>minimum distance classification</i>	24

## DAFTAR GAMBAR

Pola spektral terhadap objek material di permukaan bumi	4
Ilustrasi algoritma <i>k-Nearest Neighbor</i>	7
Ilustrasi algoritma <i>minimum distance classification</i>	7
Peta lokasi penelitian	11
Diagram alir tahapan penelitian	12
Drone dji inspire 1	13
Sensor kamera parrot sequoia	13
Sebaran sampel penelitian	15
Karakteristik sampel terhadap band citra uav	17
Karakteristik sampel hortikultura terhadap band citra uav	18
Karakteristik sampel non hortikultura terhadap band citra uav	19
Hasil klasifikasi k-NN	20
Hasil klasifikasi MDC	20
Luasan area setiap kelas hasil klasifikasi k-NN dan MDC	21
Hasil klasifikasi bawang merah dengan metode k-NN	21
Hasil klasifikasi bawang merah dengan metode MDC	21
Hasil klasifikasi kentang dengan metode k-NN	22
Hasil klasifikasi kentang dengan metode MDC	22
Hasil klasifikasi cabai dengan metode k-NN	22
Hasil klasifikasi cabai dengan metode MDC	22
Hasil klasifikasi kubis dengan metode k-NN	22
Hasil klasifikasi kubis dengan metode MDC	22

## DAFTAR LAMPIRAN

Kenampakan sampel di lapangan dan citra UAV	32
Ekstraksi nilai sampel	34
Standar deviasi nilai sampel	35
Luasan area setiap kelas hasil klasifikasi k-NN dan MDC	35
Metode ekstraksi nilai min, max, mean, dan standar deviasi	36
Proses klasifikasi k-NN dengan Dzetsaka	36
Proses klasifikasi <i>minimum distance</i> dengan <i>Plugin SCP</i>	38
Dokumentasi pengambilan data lapang	40