

ANALISIS POLA TANAM LAHAN PERTANIAN BERBASIS CITRA SATELIT SENTINEL 2 DI KABUPATEN SUKOHARJO

MUHAMMAD ALFANI FAUZI



**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN DAN BIOSISTEM
FAKULTAS TEKNOLOGI 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.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Analisis Pola Tanam Lahan Pertanian Berbasis Citra Satelit Sentinel 2 di Kabupaten Sukoharjo” 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, Agustus 2025

Muhammad Alfani Fauzi
F1401211100

- 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

MUHAMMAD ALFANI FAUZI. Analisis Pola Tanam Lahan Pertanian Berbasis Citra Satelit Sentinel 2 di Kabupaten Sukoharjo. Dibimbing oleh LIYANTONO.

Pola tanam yang diterapkan dengan tepat dapat berdampak besar terhadap peningkatan produktivitas pertanian. Untuk itu, pemantauan lahan secara efisien dan akurat menjadi kebutuhan penting. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi pola tanam pertanian di Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah, dengan memanfaatkan citra satelit Sentinel-2 yang memiliki resolusi spasial 10 meter dan temporal 5–10 hari. Data diambil selama satu musim tanam tahun 2024, kemudian diproses melalui tahap pemotongan area, *masking* awan, serta perhitungan indeks vegetasi seperti NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*). Analisis dilakukan menggunakan algoritma *K-means clustering* untuk mengelompokkan lahan berdasarkan karakteristik vegetasi. Hasil penelitian memperlihatkan adanya variasi pola tanam antar desa di Kecamatan Bendosari. Peta tematik yang dihasilkan menggambarkan dinamika spasial dan temporal lahan pertanian. Hasil klasifikasi telah dikaji secara visual dan divalidasi terbatas dengan data referensi, sehingga dapat memberikan gambaran awal yang berguna bagi perencanaan pengelolaan pertanian yang lebih efektif dan berkelanjutan di wilayah Sukoharjo.

Kata kunci: NDVI, penginderaan jauh, pola tanam, Sentinel-2

ABSTRACT

MUHAMMAD ALFANI FAUZI. Analysis of Agricultural Land Cropping Patterns Based on Sentinel 2 Satellite Imagery in Sukoharjo Regency. Supervised by LIYANTONO.

The right cropping pattern can have a major impact on increasing agricultural productivity. Therefore, efficient and accurate land monitoring is an important need. This study was conducted to identify agricultural cropping patterns in Sukoharjo Regency, Central Java, by utilizing Sentinel-2 satellite imagery which has a spatial resolution of 10 meters and a temporal resolution of 5–10 days. Data was taken during one planting season in 2024, then processed through the stages of area cutting, cloud masking, and calculating vegetation indices such as NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*). The analysis was carried out using the *K-means clustering* algorithm to group land based on vegetation characteristics. The study's findings revealed variations in cropping patterns among villages in Bendosari District. The resulting thematic maps illustrated the spatial and temporal dynamics of the agricultural land. The classification results were visually reviewed and validated with limited reference data, thus providing a useful preliminary overview for planning more effective and sustainable agricultural management in the Sukoharjo region.

Keywords: NDVI, planting pattern, remote sensing, sentinel-2



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
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.

ANALISIS POLA TANAM LAHAN PERTANIAN BERBASIS CITRA SATELIT SENTINEL 2 DI KABUPATEN SUKOHARJO

MUHAMMAD ALFANI FAUZI

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem

**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN DAN BIOSISTEM
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Prof. Dr.Ir. Bambang P. Noorachmat, M.Eng
- 2 Prof. Dr. Ir. Desrial, M.Eng



@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.



Judul Skripsi : Analisis Pola Tanam Lahan Pertanian Berbasis Citra Satelit
Sentinel 2 di Kabupaten Sukoharjo

Nama : Muhammad Alfani Fauzi

NIM : F1401211100

Pembimbing :

Dr. Liyantono S.TP, M.Agr

NIP 197809222005011003

Disetujui oleh



Diketahui oleh

Ketua Ketua Departemen:

Dr. Ir. Edy Hartulistiyoso, M.Sc. Agr

NIP 196304251989031001



Tanggal Ujian:

22 Agustus 2025

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Februari 2025 sampai bulan Agustus 2025 ini ialah sistem informasi geografis, dengan judul “Analisis Pola Tanam Lahan Pertanian Berbasis Citra Satelit Sentinel 2 di Kabupaten Sukoharjo”.

Penulis ucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah mendukung dan membantu dalam menyelesaikan karya ilmiah ini baik secara moral dan material. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Dr. Liyantono S.TP, M.Agr. Selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan banyak memberi saran serta nasihat dan ilmu bermanfaat.
2. Prof. Dr.Ir. Bambang P. Noorachmat, M.Eng dan Prof. Dr. Ir. Desrial, M.Eng selaku dosen penguji, Dr. Lenny Saulia, S.TP, M.Si selaku dosen moderator ujian yang telah memberikan saran, arahan serta masukan kepada penulis dalam penyelesaian penulisan karya ilmiah ini.
3. Ayahanda tercinta yang telah berpulang Lasimin Setyono, ibu Nur Fauziah, kakak Muhammad Fauzan Setya Nugraha, adik-adik saya serta keluarga besar atas segala doa, dukungan, nasihat, dan kasih sayangnya.
4. Dosen-dosen Teknik Mesin dan Biosistem dan Lingkungan IPB University yang telah memberikan banyak ilmu bagi penulis selama masa perkuliahan.
5. Aditya Sarendra, Alfon Jones, Muhamad Fikri Abdullah, Andi Alvito Dioka, Erin, Farhan Ali Alfarizi, Hadyan Faruqi Hermawan, Muhammmad Wildan Bagir, Michael Edison, Deo Iksan, Fahri Nur, dan Rizky Adi yang selalu ada memberikan bantuan dan masukan dalam mengerjakan skripsi.
6. Teman satu bimbingan dan teman seangkatan TMB 58 yang senantiasa memberikan semangat dan bantuan dalam mengerjakan skripsi.
7. Komplek Pondok Amaliah selaku teman-teman kos saya atas segala dukungan, semangat, serta perhatiannya yang memberikan motivasi kepada penulis selama proses penyusunan karya ilmiah ini.

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

Bogor, Agustus 2025

Muhammad Alfani Fauzi



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Pola Tanam dan Lahan Pertanian	3
2.2 Citra Satelit Sentinel-2	3
2.3 NDVI dan <i>Time Series</i> Citra Satelit	4
2.4 <i>Google Earth Engine</i>	5
2.5 <i>K-Means Clustering</i>	6
2.6 <i>Simple Moving Average</i>	6
III METODE	7
3.1 Waktu dan Tempat	7
3.2 Alat dan Bahan	7
3.3 Prosedur Kerja	7
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1 Analisis Citra Sentinel-2 Kabupaten Sukoharjo	13
4.2 Identifikasi Pola Tanam	13
4.3 Pola Tanam Pertanian	27
4.4 Akurasi Pola Tanam	29
V SIMPULAN DAN SARAN	31
5.1 Simpulan	31
5.2 Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	35
RIWAYAT HIDUP	48



DAFTAR TABEL

1	Spesifikasi satelit sentinel-2	4
2	Jenis data dan sumber data yang digunakan	9
3	Rentang nilai NDVI	11
4	Pengelompokkan klaster	27
5	Rata-rata umur tanam dan nilai puncak NDVI	27
6	Luas lahan pada tiap kelompok	28
7	Hasil dari tabel <i>confusion matrix</i>	30

DAFTAR GAMBAR

1	Ilustrasi pengelompokkan <i>k-mean clustering</i> (Trivusi 2022)	6
2	Peta lokasi penelitian	7
3	Bagan alir tahapan penelitian	8
4	Grafik SMA-3 NDVI klaster 1	14
5	Grafik SMA-3 NDVI klaster 2	15
6	Grafik SMA-3 NDVI klaster 3	16
7	Grafik SMA-3 NDVI klaster 4	16
8	Grafik SMA-3 NDVI klaster 5	17
9	Grafik SMA-3 NDVI klaster 6	18
10	Grafik SMA-3 NDVI klaster 7	19
11	Grafik SMA-3 NDVI klaster 8	20
12	Grafik SMA-3 NDVI klaster 9	20
13	Grafik SMA-3 NDVI klaster 10	21
14	Grafik SMA-3 NDVI klaster 11	22
15	Grafik SMA-3 NDVI klaster 12	23
16	Grafik SMA-3 NDVI klaster 13	24
17	Grafik SMA-3 NDVI klaster 14	25
18	Grafik SMA-3 NDVI klaster 15	25
19	Grafik SMA-3 NDVI klaster 16	26
20	Peta hasil identifikasi sesuai dengan pola tanam	29

DAFTAR LAMPIRAN

1	Grafik lengkap NDVI tanpa SMA-3	36
2	Tabel koordinat <i>groundcheck</i> yang dijadikan sampel tiap klaster	41
3	Dokumentasi <i>groundcheck</i>	44