

**SKRIPSI**

**“ANALISIS PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN SAWAH TERHADAP  
LUAS PANEN PADI MEMANFAATKAN CITRA SENTINEL-2A TAHUN  
2020-2025”**

**(Studi Kasus: Kabupaten Madiun, Jawa Timur)**



**Disusun Oleh :**

**Hagi Sektiyawan Pamungkas**

**19.25.066**

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI S-1  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2025**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**“ANALISIS PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN SAWAH TERHADAP  
LUAS PANEN PADI MEMANFAATKAN CITRA SENTINEL-2A TAHUN  
2020-2025”**

**(Studi Kasus: Kabupaten Madiun, Jawa Timur)**

Diajukan untuk melengkapi persyaratan dalam mengajukan Skripsi pada Program  
Studi Teknik Geodesi S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut  
Teknologi Nasional Malang

**Persetujuan ini diberikan kepada:**

**Hagi Sektiyawan Pamungkas**

**NIM. 19.25.066**

**Menyetujui :**

**Dosen Pembimbing I**



**Dedy Kurnia Sunaryo, S.T., M.T**

**NIP.Y. 1039500280**

**Dosen Pembimbing II**

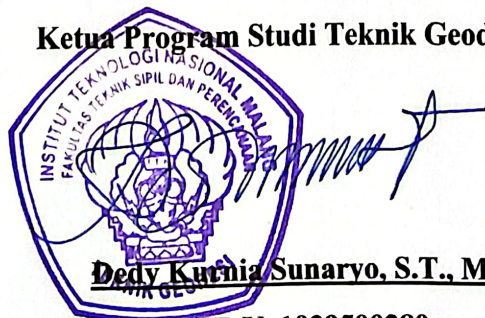


**Alifah Norani, S.T., M.T**

**NIP.P. 1031500478**

**Menyetujui :**

**Ketua Program Studi Teknik Geodesi-S1**



**Dedy Kurnia Sunaryo, S.T., M.T**

**NIP.Y. 1039500280**



**BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

**NAMA** : HAGI SEKTIYAWAN PAMUNGKAS  
**NIM** : 1925066  
**JURUSAN** : TEKNIK GEODESI S-1  
**JUDUL** : Analisis Perubahan Tutupan Lahan Sawah Terhadap Luas Panen Padi  
Memanfaatkan Citra Sentinel-2A Tahun 2020-2025 (*Studi Kasus:  
Kabupaten Madiun, Jawa Timur*)

Telah **Dipertahankan** di Hadapan Panitia Penguji Skripsi Jenjang Strata I(S-1)  
Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut  
Teknologi Nasional Malang dan **Diterima** untuk memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (S1) Bidang Teknik Geodesi

Pada Hari/Tanggal : Selasa/ 27 Januari

Dengan Nilai : B

**Pantia Ujian Skripsi  
Ketua Penguji**

**M. Edwin Tjahjadi, S.T., M.Geo.Sc., Ph.D.**  
NIP.Y. 1039800320

**Anggota Penguji**

**Dosen Penguji 1**

**Dedy Kurnia Sunaryo, S.T., M.T.**  
NIP.Y. 1039500280

**Dosen Penguji 2**

**Hery Purwanto, S.T., M.Sc.**  
NIP.Y. 1030000345

**Dosen Penguji 3**

**Adkha Yulianandha M, S.T., M.T.**  
NIP.P. 1031700526

**ANALISIS PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN SAWAH TERHADAP LUAS  
PANEN PADI MEMANFAATKAN CITRA SENTINEL-2A TAHUN 2020-  
2025 (Studi Kasus: Kabupaten Madiun, Jawa Timur)**

Hagi Sektiyawan Pamungkas (19.25.066)

Dosen Pembimbing I : Dedy Kurnia Sunaryo, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing II : Alifah Norani, S.T., M.T.

**ABSTRAK**

Alih fungsi lahan sawah merupakan permasalahan krusial yang berdampak langsung terhadap keberlanjutan produksi padi dan ketahanan pangan daerah. Kabupaten Madiun sebagai salah satu wilayah agraris di Jawa Timur mengalami tekanan terhadap keberadaan lahan sawah seiring meningkatnya perkembangan kawasan terbangun. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dinamika perubahan tutupan lahan sawah serta keterkaitannya dengan perubahan luas panen padi di Kabupaten Madiun pada periode 2020–2025. Metode yang digunakan meliputi analisis penginderaan jauh berbasis citra Sentinel-2A Level-2A secara multitemporal dengan teknik *supervised classification* menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM), serta analisis spasial-temporal menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). Hasil klasifikasi dievaluasi melalui uji akurasi menggunakan *confusion matrix* yang menunjukkan nilai *Overall Accuracy* di atas ambang kelayakan pemetaan tematik. Hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan luas tutupan lahan sawah yang diikuti oleh tren penurunan luas panen padi, yang mengindikasikan terjadinya alih fungsi lahan sawah ke penggunaan non-pertanian. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam penyediaan informasi spasial yang objektif dan terukur mengenai perubahan tutupan lahan sawah serta implikasinya terhadap dinamika pertanian padi, yang dapat dimanfaatkan sebagai dasar perencanaan dan pengendalian pemanfaatan lahan pertanian berkelanjutan di tingkat kabupaten.

**Kata Kunci :** analisis spasial-temporal, citra Sentinel-2A, perubahan tutupan lahan

***Analysis of Changes in Rice Paddy Land Cover and Their Impact on Rice  
Harvested Area Using Sentinel-2A Imagery from 2020 to 2025  
(Case Study: Madiun Regency, East Java)***

Hagi Sektiyawan Pamungkas (19.25.066)

Supervisor I : Dedy Kurnia Sunaryo, S.T., M.T.

Supervisor II : Alifah Norani, S.T., M.T.

***ABSTRACT***

*The conversion of paddy fields has become a critical issue that directly affects the sustainability of rice production and regional food security. Madiun Regency, as one of the agricultural regions in East Java, has experienced increasing pressure on paddy land due to the expansion of built-up areas. This study aims to analyze the dynamics of paddy field land cover change and its relationship with changes in rice harvested area during the 2020–2025 period. The methodology employs multitemporal remote sensing analysis using Sentinel-2A Level-2A imagery processed through supervised classification with the Support Vector Machine (SVM) algorithm, combined with spatial-temporal analysis using Geographic Information Systems (GIS). Classification results were evaluated using a confusion matrix, indicating an Overall Accuracy that meets the standard requirements for thematic mapping. The results reveal a decline in paddy field land cover accompanied by a decreasing trend in rice harvested area, indicating the conversion of paddy fields into non-agricultural land uses. This research contributes to the provision of objective and measurable spatial information on paddy field land cover change and its implications for rice farming dynamics, which can serve as a scientific basis for planning and controlling sustainable agricultural land use at the regional level.*

***Keyword*** : land cover change, Sentinel-2A imagery, spatial-temporal analysis

## **SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hagi Sektiyawan Pamungkas  
NIM : 1925066  
Program Studi : Teknik Geodesi S-1  
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan yang sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul:

### **ANALISIS PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN SAWAH TERHADAP LUAS PANEN PADI MEMANFAATKAN CITRA SENTINEL-2A TAHUN 2020- 2025**

*(Studi Kasus: Kabupaten Madiun, Jawa Timur)*

Adalah hasil karya saya sendiri dan bukan menjiplak atau menduplikat serta tidak mengutip atau menyadur dari hasil karya orang lain kecuali disebutkan sumbernya.

Malang, 27 Januari 2026

Yang membuat pernyataan



Hagi Sektiyawan Pamungkas

NIM 19.25.066

## LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan mengucap rasa syukur sedalam-dalamnya kepada Allah SWT, berkat rahmat serta hidayah-Nya skripsi ini dapat terselesaikan. Skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Orang tua dan segenap kakak-kakak saya yang selalu membimbing, memberi dukungan moril dan materil, mendoakan, serta memberikan cinta dan kasih sayang yang tak terhingga yang tidak mungkin dapat saya balas dengan hanya selembar kertas yang bertuliskan lembar persembahan.
2. Bapak Dedy Kurnia Sunaryo, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I dan Ibu Alifah Norani, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam proses penyusunan skripsi ini.
3. Melinda Parwati sebagai *support system* sekaligus *moodbooster* terbaik yang selalu mendukung, menyemangati, dan membantu baik fisik maupun materi untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Teman-teman Teknik Geodesi baik Angkatan 2019 maupun Angkatan 2021 yang selalu mendukung, membantu, menyemangati, dan cukup mengganggu untuk menyelesaikan skripsi ini.
5. Akurasi tidak datang dari satu langkah, melainkan dari proses yang terus dikoreksi.

## KATA PENGANTAR

Dengan Mengucap Syukur Alhamdulillah kehadirat Allah SWT yang telah memberikan petunjuk, kemudahan dan nikmat serta limpahan rahmat karunia-Nya, sehingga skripsi yang berjudul “Analisis Perubahan Tutupan Lahan Sawah Terhadap Luas Panen Padi Memanfaatkan Citra Sentinel-2A Tahun 2020-2025 (Studi Kasus: Kabupaten Madiun, Jawa Timur)” dapat terselesaikan dengan baik. Shawalat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Ungkapan terimakasih dari penulis disampaikan kepada:

1. Orang tua serta keluarga besar penulis yang selalu memberikan dukungan moril, materi, serta do'a yang berlimpah.
2. Bapak Dedy Kurnia Sunaryo, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Geodesi sekaligus dosen pembimbing utama, yang telah memberikan bimbingan serta arahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
3. Ibu Alifah Norani, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing pendamping, yang telah memberikan bimbingan serta arahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
4. Seluruh Bapak/Ibu dosen beserta staf karyawan Program Studi Teknik Geodesi atas segala bimbingan dan bantuan yang telah diberikan selama masa studi.
5. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa masih ada kekurangan dalam penyusunan skripsi. Maka dari itu, penulis memohon kritik dan masukan yang membangun demi perbaikan penelitian ini. Demikian yang dapat penulis sampaikan dalam laporan ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk banyah pihak. Terima kasih atas perhatiannya.

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI .....	iii
ABSTRAK .....	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB 1    PENDAHULUAN .....	1
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	2
1.3    Tujuan dan Manfaat.....	3
1.3.1    Tujuan .....	3
1.3.2    Manfaat .....	3
1.4    Batasan Masalah.....	4
1.5    Sistematika Penulisan.....	5
BAB 2    DASAR TEORI .....	7
2.1    Kerangka Teori.....	7
2.1.1    Tutupan Lahan .....	8
2.1.2    Perubahan Tutupan Lahan.....	11
2.1.3    Citra Sentinel-2A .....	12
2.1.4    Metode Supervised Classification.....	16
2.1.5    Peta Tutupan Lahan.....	19
2.1.6    Analisis Temporal .....	22
2.1.7    Luas Panen Padi .....	24
2.2    Uji Akurasi .....	25
2.2.1    Tujuan Uji akurasi.....	26
2.2.2    Desain dan Sumber Data Uji Akurasi .....	26
2.2.3    Matriks Kesalahan dan Parameter Uji Akurasi .....	27

2.2.4	Standar Penilaian Akurasi .....	30
2.2.5	Interpretasi dan Hasil Uji Akurasi .....	31
2.3	Penelitian Terdahulu.....	32
<b>BAB 3</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>36</b>
3.1	Lokasi Penelitian .....	36
3.2	Alat dan Bahan .....	37
3.2.1	Alat.....	37
3.2.2	Bahan.....	38
3.3	Diagram Alir Penelitian.....	39
3.4	Pengumpulan Data .....	42
3.5	Langkah-langkah Pekerjaan .....	44
3.5.1	Proses Mengunduh Batas Administrasi Wilayah.....	44
3.5.2	Proses Mengunduh Data Citra Sentinel-2A .....	45
3.5.3	Proses Pengolahan Tutupan Lahan .....	46
<b>BAB 4</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>48</b>
4.1	Hasil Analisis Perubahan Tutupan Lahan Kabupaten Madiun Tahun 2020-2025 .....	48
4.1.1	Distribusi dan Komposisi Tutupan Lahan Kabupaten Madiun.....	49
4.1.2	Dinamika Perubahan Tutupan Lahan Sawah Tahun 2020–2025....	50
4.2	Analisis Perubahan Tutupan Lahan Sawah dan Tren Luas Panen Padi Kabupaten Madiun Tahun 2020–2025.....	52
4.2.1	Perkembangan Luas Panen dan Dinamika Statistik Pertanian Kabupaten Madiun Tahun 2020–2025.....	52
4.2.2	Keterkaitan Alih Fungsi Lahan Sawah dengan Perubahan Luas Panen Padi.....	54
4.3	Tren Alih Fungsi Lahan .....	55
4.4	Uji Validasi Klasifikasi Tutupan Lahan .....	56
4.5	Penyajian dan Interpretasi Peta Tutupan Lahan Kabupaten Madiun .....	58
4.6	Implikasi Hasil Penelitian .....	59
<b>BAB 5</b>	<b>Kesimpulan dan Saran .....</b>	<b>61</b>
5.1	Kesimpulan.....	61
5.2	Saran .....	62
	Daftar Pustaka .....	64

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tutupan lahan (sumber: Mulya et al., 2019) .....	9
Gambar 2. 2 Perubahan tutupan lahan (sumber: Setiawan, 2021) .....	11
Gambar 2. 3 Satelit sentinel-2A (sumber: halaman ESA, 2015) .....	13
Gambar 2. 4 Peta tutupan lahan (Sumber: Andryannur et al., 2022) .....	19
Gambar 3. 1 Lokasi penelitian (Sumber: Google Maps) .....	36
Gambar 3. 2 Laptop Asus TUF Gaming FX505DY .....	37
Gambar 3. 3 Diagram alir penelitian.....	40
Gambar 3. 4 Alur mengunduh batas administrasi.....	44
Gambar 3. 5 Tampilan website Ina Geoportal .....	45
Gambar 3. 6 Alur pengunduhan citra satelit sentinel-2A.....	45
Gambar 3. 7 Tampilan awal copernicus browser.....	46
Gambar 3. 8 Tahapan pengolahan tutupan lahan .....	46
Gambar 3. 9 Hasil olahan tutupan lahan .....	47
Gambar 4. 1 Hasil tutupan lahan Kab. Madiun 2020-2025 .....	50
Gambar 4.2 Grafik perubahan tutupan lahan sawah di Kab. Madiun tahun 2020-2025 .....	51
Gambar 4. 3 Dinamika perubahan lahan sawah Kab. Madiun 2020-2025 .....	54
Gambar 4. 4 Perkembangan pemukiman berdasar kelas tutupan lahan.....	55
Gambar 4. 5 Persebaran titik sampel .....	56
Gambar 4. 6 Peta tutupan lahan Kab. Madiun 2020 .....	58
Gambar 4. 7 Perbandingan Luas Sawah Hasil Klasifikasi Tutupan Lahan dan Luas Panen Padi Kabupaten Madiun Tahun 2020–2025 .....	59

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kerangka Teori Penelitian .....	7
Tabel 2. 2 Perbandingan tutupan lahan dan penggunaan lahan .....	10
Tabel 2. 3 Spesifikasi citra sentinel-2A (sumber: Putri et al., 2021). .....	14
Tabel 2. 4 Kelas tutupan lahan .....	20
Tabel 2. 5 Interpretasi nilai $\kappa$ .....	29
Tabel 2. 6 Tahapan uji akurasi .....	31
Tabel 4. 1 Rekap luas kelas tutupan lahan Kab. Madiun 2020-2025.....	48
Tabel 4. 2 Perubahan luas sawah tutupan lahan Kab. Madiun 2020-2025 .....	51
Tabel 4. 3 Rekapitulasi data statistik pertanian BPS dan Dinas Pertanian Kab. Madiun 2020-2025.....	53
Tabel 4. 4 Hasil matriks konfusi .....	57