

# SKIRPSI

**Analisis Kalender Tanam Padi Sawah dengan Algoritma *Enhanced Vegetation Index (EVI)* dan *Land Surface Water Index (LSWI)* pada Citra Satelit Sentinel-2**

**(Studi Kasus : Kecamatan Maluku Kabupaten Pulang Pisau, Provinsi Kalimantan Tengah)**



**Disusun oleh :**

**Noga Adventio Yossa**

**19.25.005**

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

**2023**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**ANALISIS KALENDER TANAM PADI SAWAH DENGAN ALGORITMA  
ENHANCED VEGETATION INDEX (EVI) DAN LAND SURFACE WATER  
INDEX (LSWI) PADA CITRA SATELIT SENTINEL-2**

(Studi Kasus : Kecamatan Maluku, Kabupaten Pulang Pisau, Provinsi Kalimantan  
Tengah)

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Mencapai  
Gelar Sarjana Teknik (ST) Strata Satu (S-1) Teknik Geodesi  
Institut Teknologi Nasional Malang

Oleh :

**NOGA ADVENTIO YOSSA**

19.25.005

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Utama



Dedy Kurnia Sunaryo, ST.,MT.

NIP. Y.1039500280

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Pendamping

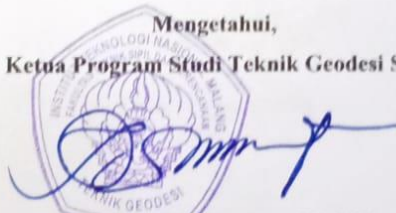


Alifah Noraini, ST.,MT.

NIP. P.1031500478

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Geodesi S-1



Dedy Kurnia Sunaryo, ST.,MT.

NIP. Y.1039500280



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

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

**NAMA** : NOGA ADVENTIO YOSSA  
**NIM** : 1925005  
**JURUSAN** : TEKNIK GEODESI  
**JUDUL** : ANALISIS KALENDER TANAM PADI SAWAH DENGAN  
ALGORITMA *ENHANCED VEGETATION INDEX (EVI)* DAN  
*LAND SURFACE WATER INDEX (LSWI)* PADA CITRA  
SATELIT SENTINEL-2 (Studi Kasus : Kecamatan Maliku,  
Kabupaten Pulang Pisau, Provinsi Kalimantan Tengah)

Telah **Dipertahankan** Di Hadapan Panitia Penguji Ujian Skripsi Jenjang  
Strata 1 (S-1)

Pada Hari : Selasa  
Tanggal : 5 September 2023  
Dengan Nilai :

Panitia Ujian Skripsi  
Ketua

Silvester Sari Sai, ST., MT  
NIP. P.1030600413

Penguji I

Dosen Pendamping

Penguji II

Dedy Kurnia Sunaryo, ST., MT  
NIP. Y.1039500280

Alifah Noraini, ST., MT  
NIP. P.1031500478

Edwin Tjahjadi, ST., MT., Ph.D  
NIP. Y.1039800320

**ANALISIS KALENDER TANAM PADI SAWAH DENGAN ALGORITMA  
ENHANCED VEGETATION INDEX (EVI) DAN LAND SURFACE WATER  
INDEX (LSWI) PADA CITRA SATELIT SENTINEL-2**

(Studi Kasus : Kecamatan Maluku, Kabupaten Pulang Pisau, Provinsi Kalimantan  
Tengah)

Noga Adventio Yossa (1925005)

Dosen Pembimbing I : Dedy Kurnia Sunaryo, ST. MT.

Dosen Pembimbing II : Alifah Noraini, ST. MT.

**ABSTRAK**

Tanaman padi memiliki peran penting dalam ketahanan pangan Indonesia. Untuk memaksimalkan hasil panen, petani perlu menentukan jadwal tanam yang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kalender tanam padi dengan menggunakan algoritma *Enhanced Vegetation Index (EVI)* dan *Land Surface Water Index (LSWI)* menggunakan citra satelit Sentinel-2 di Kecamatan Maluku, Kabupaten Pulang Pisau, Provinsi Kalimantan Tengah. Algoritma *EVI* digunakan untuk mengidentifikasi fenologi pertumbuhan tanaman padi, sedangkan *LSWI* digunakan untuk mendeteksi kelembaban tanah. Adapun kalender tanam yang ditentukan adalah tanggal *Heading (HD)*, *Plant (PL)*, dan *Harvest (HV)* dalam siklus pertumbuhan tanaman padi.

Berdasarkan pengolahan data menggunakan algoritma *EVI* dan *LSWI* pada citra satelit Sentinel-2 dan jadwal kalender tanam Dinas Pertanian di Kabupaten Pulang Pisau, teridentifikasi potensi hubungan antara kehijauan padi dan tingkat genangan air di permukaan tanah dengan praktik pertanian yang dilakukan di lapangan. Pada bulan Februari, disarankan untuk memulai penanaman padi Musim Hujan 1 : Musim Tanam 1 seperti yang sudah dilakukan pada tahun 2021 sehingga bulan April padi mencapai fase paling hijau atau *Heading (HD)*. Kemudian, pada bulan Mei, disarankan untuk melakukan panen (*HV*) padi pada musim yang sama. Untuk musim Musim Kering 1 : Musim Tanam 2, persiapan lahan dan penanaman dapat dimulai pada bulan Juni (*PL*) sehingga fase paling hijau (*HD*) dapat dicapai pada bulan Agustus. Panen pada musim MK 1 : MT 2 dapat dilakukan pada bulan September (*HV*). Pemberian saran MK 1 : MT 2 didasarkan pada pola genangan air permukaan tanah yang cocok dengan pola penanaman MH 1 : MT 1 sehingga dapat dilakukan penanaman sebanyak dua kali dalam jangka waktu satu tahun.

Kata kunci: *Enhanced Vegetation Index (EVI)*, Kalender Tanam, *Land Surface Water Index (LSWI)*, Padi Sawah, Sentinel-2.

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Noga Adventio Yossa

NIM : 1925005

Program Studi : Teknik Geodesi S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan yang sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul :

**ANALISIS KALENDER TANAM PADI SAWAH DENGAN ALGORITMA  
ENHANCED VEGETATION INDEX (EVI) DAN LAND SURFACE WATER  
INDEX (LSWI) PADA CITRA SATELIT SENTINEL-2**

(Studi Kasus : Kecamatan Maluku, Kabupaten Pulang Pisau, Provinsi Kalimantan  
Tengah)

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

Malang, Agustus 2023  
Yang membuat pernyataan



Noga Adventio Yossa  
NIM : 1925005

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus yang selalu memberikan kekuatan, penyertaan, serta berkat-Nya sehingga saya bisa terus kuat untuk bertanding dan menyelesaikan studi hingga skripsi ini selesai dibuat. Skripsi ini saya persembahkan kepada :

1. Kedua orang tua saya, mamah dan papah Hawiyanie dan Herry Yuliano, Alm. Tambi, Alm. Bue, Alm. Kakah, dan Nenek saya, dan seluruh keluarga saya yang selalu dengan senantiasa memberikan harapan serta dukungan tak ternilai dalam segala hal suka maupun duka dalam penyusunan skripsi ini. Terimakasih untuk segala doa, pengorbanan, kesabaran, dorongan, inspirasi, perhatian, dan pengertian untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Dosen Pembimbing saya Pak DK dan Bu Alifah yang selalu turut memberikan pemikiran dan solusi yang luar biasa sehingga saya bisa sampai pada tahap skripsi ini diselesaikan. Terimakasih untuk segala bimbingan dan ilmunya.
3. Teman – teman pusing seperjuangan **AH House Griya Amarta** (Hakim, Fitri, Zulfan, Raka, Made), Bos sawit yang setahun 4x ganti motor sekaligus sobat saya Pernando Purba, seluruh Sobat Borneo, Skaw x Abuabua, Geodesi Angkatan 19, dan seluruh keluarga besar Mahasiswa Geodesi ITN Malang yang selalu turut pusing - pusing menuangkan pikiran dari awal studi hingga skripsi ini selesai dikerjakan. Cepat atau lambat yang penting **LULUS!**
4. Terakhir dan tak kalah pentingnya, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada saudari Katarina Agustin yang telah menjadi sumber inspirasi, motivasi, dan dukungan emosional selama perjalanan skripsi ini. Terima kasih atas kesabaran, pengertian dan perhatian yang telah diberikan.

Akhir kata, skripsi ini telah selesai dan akan menjadi salah satu batu loncatan dalam hidup saya untuk langkah selanjutnya. **HALELLUYA!**

### (1 Tim 6:12)

**6:12** Bertandinglah dalam pertandingan iman yang benar dan rebutlah hidup yang kekal. Untuk itulah engkau telah dipanggil dan telah engkau ikrarkan ikrar yang benar di depan banyak saksi.

### (Fil 1 : 21 - 22)

**1:21** Karena bagiku hidup adalah Kristus dan mati adalah keuntungan. **1:22** Tetapi jika aku harus hidup di dunia ini, itu berarti bagiku bekerja memberi buah. Jadi mana yang harus kupilih, aku tidak tahu.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat, rahmat, dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan seluruh rangkaian Skripsi dengan judul “ANALISIS KALENDER TANAM PADI SAWAH DENGAN ALGORITMA *ENHANCED VEGETATION INDEX (EVI)* DAN *LAND SURFACE WATER INDEX (LSWI)* PADA CITRA SATELIT SENTINEL-2”. Skripsi ini disusun sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) pada Program Studi Teknik Geodesi S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang. Dalam penyusunannya, penulis menyadari bahwa Skripsi ini tidak akan selesai tanpa adanya dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Dedy Kurnia Sunaryo, ST.,MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Geodesi S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang serta selaku dosen pembimbing utama yang telah membimbing serta memberikan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Alifah Noraini, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing pendamping yang tanpa lelah dan selalu sabar dalam membimbing, memberi saran serta solusi yang luar biasa selama penyusunan skripsi ini.
3. Bapak dan Ibu pengajar beserta staf karyawan di Program Studi Teknik Geodesi S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak dan Ibu Penyuluh Pertanian Lapangan (PPL) Kecamatan Maluku, Kabupaten Pulang Pisau yang telah bersedia mendampingi selama pengambilan data dalam pengerjaan skripsi ini.
5. Bapak Herry Yuliano dan Ibu Hawiyanie selaku orang tua penulis yang telah memberikan segala bentuk doa dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, baik dalam segi penyusunan tata bahasa maupun dari segi ilmiah. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun akan sangat diterima dengan segala kerendahan hati. Akhir kata, penulis berharap semoga Skripsi ini dapat berguna untuk berbagai pihak.

Malang, Agustus 2023

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB I</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>PENDAHULUAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
I.1 Latar Belakang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
I.2 Rumusan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
I.3 Tujuan Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
I.4 Batasan Masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
I.5 Manfaat Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
I.6 Sistematikan Penulisan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB II</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>DASAR TEORI</b> .....	Error! Bookmark not defined.
II.1 Padi dan Lahan Pertanian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
II.2 Kalender Tanam Padi Sawah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
II.3 Penginderaan Jauh .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
II.4 Citra Satelit <i>Sentinel-2</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
II.5 <i>Enhanced Vegetation Index (EVI)</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
II.6 <i>Land Surface Water Index (LSWI)</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
II.7 Penentuan Tanggal <i>Heading (HD)</i> , <i>Plant (PL)</i> , dan <i>Harvest (HV)</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
II.8 Validasi Lapangan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB III</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
III.1 Lokasi Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
III.2 Alat dan Bahan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
III.3 Diagram Alir .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
III.5 Pengolahan Data.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
III.5.1 Citra <i>Sentinel-2</i> Terkoreksi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
III.5.2 Digitasi Objek Sawah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
III.5.3 Validasi Lapangan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
III.5.4 Pengolahan <i>EVI</i> dan <i>LSWI</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

III.5.5 Pemotongan Area Berdasarkan Objek Sawah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
III.5.6 Perhitungan Tanggal <i>Heading (HD)</i> , <i>Plant (PL)</i> , <i>Harvest (HV)</i> ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB IV</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Hasil dan Pembahasan</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
IV.1 Hasil Digitasi Objek Sawah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
IV.2 Identifikasi Citra Satelit Berdasarkan Algoritma <i>EVI</i> ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
IV.3 Identifikasi Citra Satelit Berdasarkan Algoritma <i>LSWI</i> ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
IV.4 Penentuan Tanggal <i>Heading</i> , <i>Plant</i> , dan <i>Harvest</i> ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
IV.5 Analisis Kalender Tanam.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
IV.7 Validasi Lapangan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
IV.8 Rekomendasi Kalender Tanam .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB V</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
V.1 Kesimpulan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
V.2 Saran.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kalender tanam .....	7
Gambar 2. 2 Ilustrasi penginderaan jauh.....	8
Gambar 2. 3 Pengaruh atmosfer terhadap data citra .....	12
Gambar 3. 1 Kecamatan Maluku .....	15
Gambar 3. 2 Diagram alir.....	17
Gambar 3. 3 <i>Sentinel-2</i> Terkoreksi .....	21
Gambar 3. 4 Membuka <i>ArcGis</i> .....	22
Gambar 3. 5 Citra <i>Sentinel-2</i> .....	22
Gambar 3. 6 Membuka <i>Shapfile</i> digitasi.....	23
Gambar 3. 7 Menentukan nama dan proyeksi koordinat .....	23
Gambar 3. 8 <i>Start Editing Shapefile</i> digitasi.....	24
Gambar 3. 9 Melakukan digitasi objek sawah .....	24
Gambar 3. 10 Hasil digitasi objek sawah.....	25
Gambar 3. 11 Titik validasi pada area penelitian.....	26
Gambar 3. 12 Garmin GPSMap 78S.....	26
Gambar 3. 13 Validasi lapangan .....	26
Gambar 3. 14 Membuka <i>ArcMap 10.8</i> .....	27
Gambar 3. 15 Membuat <i>project</i> baru .....	27
Gambar 3. 16 Memasukkan Band 11, Band 8, Band 4 dan Band 2.....	28
Gambar 3. 17 Membuka <i>ArcToolbox</i> .....	28
Gambar 3. 18 Memasukkan formula perhitungan.....	29
Gambar 3. 19 Memilih lokasi penyimpanan data raster .....	29
Gambar 3. 20 Hasil perhitungan <i>LSWI</i> .....	30
Gambar 3. 21 Membuka <i>ArcToolbox</i> .....	30
Gambar 3. 22 Memasukkan formula perhitungan.....	31
Gambar 3. 23 Memilih lokasi penyimpanan data raster .....	31
Gambar 3. 24 Hasil perhitungan <i>EVI</i> .....	32

Gambar 3. 25 <i>Clip Data Management</i> .....	32
Gambar 3. 26 Menyesuaikan parameter <i>clip</i> .....	33
Gambar 3. 27 Memilih lokasi penyimpanan data raster .....	33
Gambar 3. 28 Hasil pemotongan citra <i>LSWI</i> .....	34
Gambar 3. 29 <i>Clip Data Management</i> .....	34
Gambar 3. 30 Menyesuaikan parameter <i>clip</i> .....	35
Gambar 3. 31 Memilih lokasi penyimpanan data raster .....	35
Gambar 3. 32 Hasil pemotongan citra <i>EVI</i> .....	36
Gambar 3. 33 <i>ArcMap 10.8</i> untuk pemotongan objek sawah .....	36
Gambar 3. 34 <i>Import Shp</i> area objek sawah .....	37
Gambar 3. 35 Fungsi <i>Clip</i> untuk memotong area objek sawah .....	37
Gambar 3. 36 Menyesuaikan fungsi <i>clip</i> .....	38
Gambar 3. 37 Menyesuaikan fungsi <i>Clip</i> .....	38
Gambar 3. 38 Hasil pemotongan area objek sawah <i>EVI</i> .....	39
Gambar 3. 39 Hasil pemotongan area objek sawah <i>LSWI</i> .....	39
Gambar 4. 1 Hasil digitasi objek sawah.....	41
Gambar 4. 2 Nilai <i>EVI</i> 2021.....	46
Gambar 4. 3 Nilai <i>LSWI</i> 2021 .....	51
Gambar 4. 4 Gabungan data Dinas Pertanian dan hasil klasifikasi.....	60

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi <i>Sentinel-2</i> .....	10
Tabel 2. 2 Rentang nilai <i>EVI</i> .....	11
Tabel 2. 3 Rentang nilai <i>LSWI</i> .....	12
Tabel 2. 4 Jumlah titik sampel berdasarkan skala.....	14
Tabel 4. 1 <i>EVI</i> lahan sawah Kecamatan Maluku tahun 2021 .....	42
Tabel 4. 2 Nilai <i>EVI</i> 2021 .....	45
Tabel 4. 3 <i>LSWI</i> lahan sawah Kecamatan Maluku tahun 2021.....	47
Tabel 4. 4 Nilai <i>LSWI</i> 2021.....	51
Tabel 4. 5 Nilai <i>EVI</i> dan <i>LSWI</i> Kalender Tanam citra <i>Sentinel-2</i> 2021.....	52
Tabel 4. 6 Kalender tanam citra <i>Sentinel-2</i> 2021 .....	53
Tabel 4. 7 Nilai <i>EVI</i> dan <i>LSWI</i> kalender tanam citra <i>Sentinel-2</i> 2021.....	53
Tabel 4. 8 Kalender tanam Dinas Pertanian 2021 .....	56
Tabel 4. 9 Gabungan data Dinas Pertanian dan hasil klasifikasi .....	59
Tabel 4. 10 Titik sampel validasi lapangan.....	69
Tabel 4. 11 Rekomendasi kalender tanam .....	68

