

**PENGUNAAN ALGORITMA EVI (*ENHANCED VEGETATION INDEX*)
DALAM MEMPREDIKSI FASE TUMBUH TANAMAN PADI
KECAMATAN SUNGAI TARAB KABUPATEN TANAH DATAR**

SKRIPSI



1. Dr. Ir. Feri Arlius, M.Sc
2. Dr. Delvi Yanti, S.TP, MP

**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2024**

**PENGUNAAN ALGORITMA EVI (*ENHANCED VEGETATION INDEX*)
DALAM MEMPREDIKSI FASE TUMBUH TANAMAN PADI
KECAMATAN SUNGAI TARAB KABUPATEN TANAH DATAR**

NIKEN AYU

1811111028



**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2024**

Judul : Penggunaan Algoritma Evi (*Enhanced Vegetation Index*) dalam
Memprediksi Fase Tumbuh Tanaman Padi Kecamatan Sungai
Tarab Kabupaten Tanah Datar

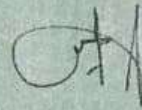
Nama : Niken Ayu

No. BP : 1811111028

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Dr. Ir. Feri Arius, M.Sc
NIP. 19671225 199302 1 001

Dr. Delvi Yanti, S.TP, MP
NIP. 19840123 200912 2 003

Mengetahui,

Dekan

Ketua

Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Andalas

Program Studi Teknik Pertanian
dan Biosistem
Universitas Andalas

Dr. Ir. Alfi Asben, M.Si
NIP. 19680425 199403 1 002


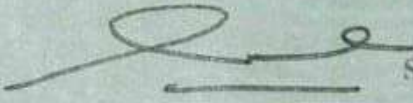

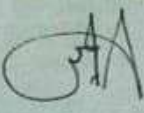
Dr. Renny Eka Putri, S.TP, M.P
NIP. 19800621 200604 2 016

Tanggal Ujian : 28 Februari 2024

Tanggal Lulus : 24 Februari 2024



Skripsi dengan judul "Penggunaan Algoritma Evi (*Enhanced Vegetation Index*) dalam Memprediksi Fase Tumbuh Tanaman Padi Kecamatan Sungai Tarab Kabupaten Tanah Datar" oleh Niken Ayu (1811111028) telah diuji dan dipertahankan di depan Sidang Panitia Ujian Akhir Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas Padang dan dinyatakan lulus pada tanggal 28 Februari 2024.

No	Nama	Tanda Tangan	Jabatan
1	Fadli Irsyad, S.TP, M.Si, Ph.D		Ketua
2	Rahmi Awalina, S.TP, MP		Sekretaris
3	Eri Stiyanto, S.TP, M.Si		Anggota
4	Dr. Ir. Feri Arlius, M.Sc		Anggota
5	Dr. Delvi Yanti, S.TP, MP		Anggota

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa skripsi **Penggunaan Algoritma Evi (*Enhanced Vegetation Index*) dalam Memprediksi Fase Tumbuh Tanaman Padi Kecamatan Sungai Tarab Kabupaten Tanah Datar** yang saya susun sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik Pertanian dan Biosistem merupakan hasil karya tulis saya sendiri, kecuali kutipan dan rujukan yang masing-masing telah dijelaskan sumbernya, sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah. Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.



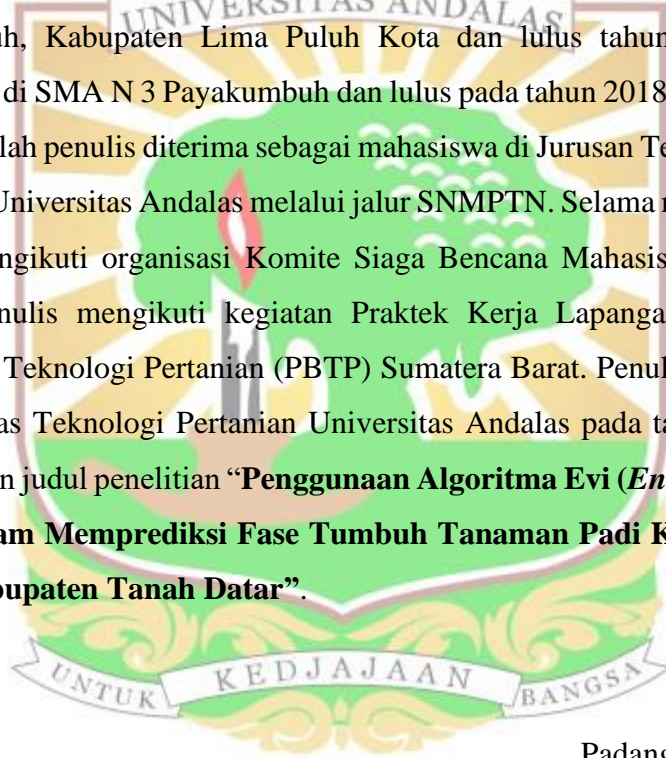
Padang, Februari 2024

Niken Ayu
NIM. 1811111028

BIODATA



Penulis dilahirkan pada tanggal 10 Mei 2000 di Balai Rupih, Kecamatan Payakumbuh, Kabupaten Lima Puluh Kota, Provinsi Sumatera Barat. Penulis merupakan anak ke 3 dari 4 bersaudara dari pasangan Edi Suherman dan Lismawati. Jenjang pendidikan penulis dimulai dari Sekolah Dasar (SD) di SD Negeri 04 Simalanggang, Kabupaten Lima Puluh Kota dan lulus pada tahun 2012. Kemudian dilanjutkan di SMP Negeri 1 Kecamatan Payakumbuh, Kabupaten Lima Puluh Kota dan lulus tahun 2015. Kemudian dilanjutkan di SMA N 3 Payakumbuh dan lulus pada tahun 2018. Pada Tahun 2018, Alhamdulillah penulis diterima sebagai mahasiswa di Jurusan Teknik Pertanian dan Biosistem Universitas Andalas melalui jalur SNMPTN. Selama menjadi mahasiswa penulis mengikuti organisasi Komite Siaga Bencana Mahasiswa (KOSBEMA) Unand. Penulis mengikuti kegiatan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (PBTP) Sumatera Barat. Penulis dinyatakan lulus dari Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas pada tanggal 28 Februari 2024 dengan judul penelitian “**Penggunaan Algoritma Evi (*Enhanced Vegetation Index*) dalam Memprediksi Fase Tumbuh Tanaman Padi Kecamatan Sungai Tarab Kabupaten Tanah Datar**”.



Padang, Februari 2024

Niken Ayu
NIM. 1811111028



Alhamdulillah rabbal ‘alamin, Puji beserta syukur kepada-Mu Ya Allah atas segala nikmat, rahmat, hidayah dan karunia yang telah hamba terima. Atas izin-Mu Ya Allah, perjuangan dan perjalanan yang panjang ini bisa saya Lewati hingga akhir. Sholawat dan salam kepada Nabi junjungan umat Nabi Muhammad Shalallahu ‘alaihi wasallam, pemimpin dan tauladan bagi umat Islam di dunia.

Ucapan terimakasih Niken ucapkan kepada kedua orang tua dan keluarga besar atas segala dukungannya. Ya Allah, terimakasih telah menghadirkan kedua orang tua yang luar biasa untuk Niken yaitu **Apa (Edi Suherman)** dan **Ama (Lismawati)**. Terimakasih Ma, Pa, yang selalu memahami, membantu, kebersamaan, menyemangati, memberikan sesuatu yang terbaik untuk Niken dan mengusahakan segala hal serta mencukupi kebutuhan Niken terutama dalam hal pendidikan. Alhamdulillah berkat dukungan Ama dan Apa akhirnya Niken dapat menyelesaikan studi Niken dan memperoleh gelar sarjana teknik. Selanjutnya terimakasih juga Niken ucapkan kepada **Uda (Eki Editia)** dan **Kakak (Lidya)** yang cuma Niken hubungi ketika Niken ada maunya saja wkwkw, terimakasih banyak sudah membantu dalam mencukupi kebutuhan Niken serta keperluan Niken selama menempuh pendidikan, dan untuk **Adik (Fajar Rulfikri)**, terimakasih telah menemani kegabutan Niken selama di rumah dan sudah mau jadi teman berantem wkwkw, semangat belajarnya semoga dapat membanggakan kedua orang tua.

Ucapan Terimakasih Niken sampaikan kepada Bapak **Dr. Ir. Feri Arians, M.Sc** selaku pembimbing I dan Ibu **Dr. Delvi Yanti, S.TP, MP** selaku pembimbing II atas semua bimbingan, arahan, serta waktu yang telah diluangkan dalam membantu penyelesaian skripsi ini. Terimakasih juga kepada seluruh dosen Fateta yang telah memberikan ilmunya selama perkuliahan, hanya Allah yang bisa membalas semua kebaikan yang telah bapak dan ibuk berikan. Terimakasih kepada seluruh staff akademik Fateta terkhususnya **Bang Saddam Febrianto, S.TP, MP** yang telah membantu dalam pengurusan segala berkas yang diperlukan untuk mendapatkan gelar sarjana ini.

Teruntuk **Iffa Khariamah** teman seperjuangan Niken selama penelitian terima kasih telah sabar menghadapi Niken dan membantu selama penelitian serta menjadi pendengar yang baik untuk setiap cerita yang Niken bagikan walaupun Niken terkadang suka berdebat hal yang tidak penting wkwkwk. Untuk **Wine** Terimakasih bantuannya selama Niken penelitian yang telah memberikan tumpangan di rumahnya tapi yang punya rumahnya sendiri tidak ada di rumah wkwkwk, makasih win kalau gak ada win Niken gak tau mau tinggal dimana win ☺ dan makasih juga untuk kesabaran win mengajarkan Niken untuk mengolah data serta memberikan saran dan masukannya sampai skripsi Niken selesai. Untuk **Opal** makasih atas pinjaman motornya selama penelitian pal, kalau gak ada bantuan opal mungkin Niken belum mulai penelitian Niken. Untuk **Zulfa** teman Niken yang sering curhat ☺ dan selalu menyemangati Niken untuk menyelesaikan skripsi Niken, makasih bantuannya udah mau bantu untuk koreksi penulisan skripsi Niken yang banyak typo nya wkwkwk. Untuk **Melvy, Siti, Melia** terimakasih untuk semua dukungan, support dan pengertiannya. Terimakasih sudah jadi tempat untuk bertanya, teman diskusi, teman keluh kesah dan teman curhat Niken ☺.

Terimakasih untuk teman-teman **Teknik Pertanian dan Biosistem 2018** yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu. Terimakasih teman-teman sudah memberikan warna dan berbagi keceriaan, melewati setiap suka duka bersama selama perkuliahan ini.

Dan terimakasih untuk diri Niken sendiri, karena sudah bertahan selama ini dengan berusaha menuntaskan apa yang telah menjadi pilihan Niken. Ini tidaklah mudah, namun juga tidak sesulit yang Niken pikirkan. Selamat menjadi seorang sarjana ya!. Langkah kita masih panjang, masih banyak orang-orang yang harus kita temui dimasa mendatang dan masih ada mereka yang telah mendampingi langkah kita selama ini menunggu kabar sukses dari kita, maka dari itu bersahabatlah, tetap sehat dan kuat agar kita bisa membuat cerita yang lebih indah lagi. Su Su Na!

Wassalam

Niken Ayu

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Penggunaan Algoritma EVI (Enhanced Vegetation Index) dalam Memprediksi Fase Tumbuh Tanaman Padi Kecamatan Sungai Tarab Kabupaten Tanah Datar”**. Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar S-1 di Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem.

Selanjutnya pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orangtua dan keluarga yang telah memberikan semangat dan dukungan selama penulisan skripsi ini baik secara materil maupun non materil. Tak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Ir. Feri Arlius, M.Sc. sebagai dosen pembimbing 1 dan Ibu Dr. Delvi Yanti, S.TP, MP. sebagai dosen pembimbing 2 yang telah bersedia meluangkan waktu dan pikirannya untuk memberikan nasihat dan arahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, serta ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada seluruh dosen Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem dan juga teman-teman yang telah memberikan semangat dan motivasi agar skripsi ini cepat selesai.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritikan dan saran dari pembaca agar skripsi ini dapat membantu untuk penelitian selanjutnya.

Padang, 2024

N.A

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
ABSTRAK	vii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan.....	3
1.3 Manfaat.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Fase Tumbuh Tanaman Padi	4
2.2 EVI	4
2.3 Penelitian Yang Sudah Dilakukan.....	6
BAB III. METODE PENELITIAN	8
3.1 Waktu dan Tempat	8
3.2 Alat dan Bahan.....	8
3.2.1 Alat.....	8
3.2.2 Bahan	8
3.3 Metode Penelitian.....	9
3.4 Prosedur Penelitian.....	9
3.4.1 Pengumpulan Data	9
3.4.2 Koreksi Geometrik	10
3.4.3 Perhitungan EVI.....	10
3.4.4 Penentuan Lokasi Penelitian	10
3.4.5 Survey Lapangan.....	11
3.4.6 Analisis Hubungan Nilai EVI Dengan Fase Tumbuh Padi.....	11

3.4.7 Uji Korelasi Nilai Umur tanam Model Dengan Umur Tanam Hasil Observasi.....	12
3.5 <i>Output</i> Penelitian	12
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Gambaran Lokasi Penelitian.....	14
4.2 Observasi Lapangan.....	15
4.3 Hubungan Nilai EVI dengan Fase Tumbuh Tanaman Padi.....	17
4.4 Analisis Regresi Nilai EVI	19
4.5 Rentang Fase Tumbuh	23
4.6 Uji Korelasi HST Model dengan HST Observasi.....	24
V. KESIMPULAN DAN SARAN	25
5.1 Kesimpulan	25
5.2 Saran	25
DAFTAR PUTAKA	26
LAMPIRAN.....	29



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Rentang Nilai EVI Fase Pertumbuhan Tanaman Padi	5
Tabel 2. Rata-rata Umur Tanaman Padi Disetiap <i>grid</i>	16
Tabel 3. Varietas dan Umur Padi di Kecamatan Sungai Tarab.....	18
Tabel 4. Presentase Keakuratan Regresi Polomial Orde 2.....	21
Tabel 5. Presentase Keakuratan Regresi Polomial Orde 3.....	21
Tabel 6. Rentang Nilai EVI Berdasarkan Fase Tumbuh Tanaman padi	23



DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
Gambar 1. Diagram Alir Penelitian		13
Gambar 2. Peta Sebaran Sawah Kecamatan Sungai Tarab <i>grid</i> $\geq 50\%$		14
Gambar 3. Grafik Nilai EVI 10 Juni 2022 Sampai 12 Juli 2023		17
Gambar 4. Grafik Pola Tanam Padi di Kecamatan Sungai Tarab.....		18
Gambar 5. Rata-rata Nilai EVI untuk Satu Musim Tanam Padi di Kecamatan Sungai Tarab		19
Gambar 6. Kurva Hasil Regresi Nilai EVI dengan Umur Tanam Padi (HST)		22
Gambar 7. Grafik Hubungan Antara HST Model dengan HST Observasi.....		24



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Peta Batas Administrasi Kecamatan Sungai Tarab	29
Lampiran 2. Peta Sebaran Sawah di Kecamatan Sungai Tarab	30
Lampiran 3. Peta Sebaran Sawah Kecamatan Sungai Tarab <i>grid</i> $\geq 50\%$	31
Lampiran 4. Data Hasil Pengamatan Lapangan	32
Lampiran 5. Uji Model Matematis Regresi Terbaik	44
Lampiran 6. Dokumentasi	46



**PENGGUNAAN ALGORITMA EVI (ENHANCED VEGETATION INDEX)
DALAM MEMPREDIKSI FASE TUMBUH TANAMAN PADI
KECAMATAN SUNGAI TARAB KABUPATEN TANAH DATAR**

Niken Ayu, Feri Arlius, Delvi Yanti

ABSTRAK

Padi (*Oryza sativa L.*) merupakan kelompok tanaman pangan yang sangat penting dan bermanfaat bagi kehidupan masyarakat Indonesia. Tanaman padi memiliki beberapa fase tumbuh yang sangat penting diketahui untuk mendukung peningkatan produksi padi. Pengamatan fase tumbuh tanaman padi pada daerah yang luas memiliki keterbatasan dalam pemantauannya, dalam hal ini teknologi penginderaan jauh dapat berperan dalam memperoleh data yang diperlukan dengan pemanfaatan citra satelit. Dari indeks vegetasi tanaman yang didapatkan maka fase tumbuh tanaman padi dapat diketahui. Penelitian ini bertujuan menentukan model matematis dan rentang nilai EVI (*Enhanced Vegetation Index*) untuk mengestimasi fase tumbuh tanaman padi di Kecamatan Sungai Tarab. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu observasi di lapangan berdasarkan *grid* $\geq 50\%$. Dari hasil analisis model matematis untuk menentukan fase tumbuh tanaman padi di Kecamatan Sungai Tarab yaitu $y = -0,0000694826x^2 + 0,00962459x + 0,161272202$ dimana y merupakan nilai EVI dan x merupakan umur tanaman padi (HST), dengan koefisien determinasi (R^2) yang didapatkan yaitu 0,8294. Rentang nilai EVI yang didapatkan untuk masing-masing fase tumbuh tanaman padi yaitu pada fase berair $< 0,2823$; fase vegetatif 1 $0,2823 - 0,3874$; fase vegetatif 2 $0,3874 - 0,4909$; fase generatif 1 $0,4909 - 0,4892$; fase generatif 2 $0,4892 - 0,3792$; fase bera $0,3792 - 0,2382$.

Kata kunci : Citra Satelit, Fase tumbuh, EVI, MODIS, Padi

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Meningkatnya kebutuhan akan beras seiring dengan laju pertumbuhan penduduk, dengan konsumsi beras perkapita penduduk Indonesia mencapai 6,81 kg/bulan per September 2023 dimana terjadinya peningkatan konsumsi beras sebanyak 0,87% dibandingkan September 2021, konsumsi beras hanya sebanyak 6,75 kg/bulan (Badan Pusat Statistik, 2023). Hal ini menjadi indikasi pentingnya peningkatan produksi padi. Produksi tanaman padi dapat diestimasi dengan cara mengetahui fase tumbuh tanaman padi (Suspidayanti & Aries Rokhmana, 2021). Persoalan yang muncul pada daerah yang luas ketika memperhatikan fase tumbuh tanaman padi adalah tidak adanya sistem tanam serentak yang diterapkan petani, dan karena umur tanaman padi yang berbeda-beda, sulit untuk memantau fase tumbuh tanaman padi secara cepat dan berkelanjutan (Yanti & Angelina Putri, 2022).

Sungai Tarab merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Tanah Datar. Menurut data Badan Pusat Statistika (2023) luas wilayah Kecamatan Sungai Tarab mencapai 7.185 ha dengan luas lahan untuk sawah sebesar 2.459 ha. Luasan panen padi di Kecamatan Sungai Tarab sebesar 6.301 ha dengan total produksi padi pada tahun 2022 mencapai 36.420 ton. Melihat potensi lahan sawah yang ada di Kecamatan Sungai Tarab maka perlu dilakukan pemantauan terhadap fase tumbuh tanaman padi. Penentuan fase tumbuh tanaman padi merupakan salah satu faktor yang dapat menentukan Kesehatan tanaman karena dapat mempengaruhi jumlah produksi padi (Shabrina et al., 2020).

Informasi mengenai fase tumbuh tanaman padi biasanya diperoleh dari Badan Penyuluhan Pertanian yang memerlukan waktu cukup lama untuk memperoleh data serta daerah cakupan yang tidak begitu luas atau terbatas karena sistem pengumpulan data yang digunakan yaitu sistem ubinan. Oleh karena itu diperlukan metode pengumpulan data yang lebih efektif dan efisien, salah satunya dengan memanfaatkan teknologi pengindraan jauh dengan bantuan citra satelit. Dengan menggunakan citra satelit daerah cakupannya luas dan berkelanjutan serta data yang diinginkan dapat diperoleh dengan waktu yang singkat (Ekaputra et al.,

2020). Salah satu citra yang dapat digunakan yaitu citra MODIS (*Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer*).

Fase tumbuh tanaman padi dapat ditentukan dengan cara memanfaatkan teknologi penginderaan jauh, yaitu dengan mengukur indeks vegetasi berdasarkan parameter kehijauan tanaman dari analisis citra satelit. Salah satu indeks vegetasi yang dapat digunakan untuk memperkirakan fase tumbuh tanaman padi adalah EVI (*Enhanced Vegetation Index*). EVI merupakan peningkatan dari algoritma NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*). Nilai EVI diperoleh dari perhitungan band NIR, band Red dan band Blue, sedangkan pada NDVI yang di perhitungkan hanya band NIR dan band Red. Sehingga algoritma EVI jauh lebih sensitif dibandingkan dengan NDVI, hal ini dikarenakan pengukuran NDVI baru dapat dilakukan setelah tanaman padi mencapai umur 3 sampai 4 MST (Minggu Setelah Tanam). Selain itu EVI mengoptimalkan sensitivitas sinyal vegetasi yang lebih baik pada kawasan dengan biomassa yang tinggi, mengurangi pengaruh dari kondisi atmosfer terhadap nilai indeks vegetasi, mengurangi pengaruh latar belakang tanah dan sinyal kanopi, serta meningkatkan tingkat kehijauan tanaman melalui pengaruh dari latar belakang tanah dan sinyal kanopi. maka pada penelitian ini digunakan indeks vegetasi EVI.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh (Yanti & Angelina Putri, 2022) tentang penggunaan algoritma NDVI untuk memperkirakan fase tumbuh tanaman padi di Kecamatan Sungai Tarab Kabupaten Tanah Datar Sumatra Barat diperoleh model persamaan regresi yaitu $y = -0,0001011274 x^2 + 0,012898795 x + 0,3189628155$ dan nilai korelasi antara data umur padi yang didapatkan menggunakan citra MODIS dengan data umur padi yang ada di lapangan sebesar 85,31%. Maka pada penelitian ini diperlukan pengkajian lebih lanjut untuk membandingkan tingkat akurasi *Vegetation Index* (VI) atau indeks kehijauan tanaman.

Pada penelitian ini penulis tertarik untuk menggunakan algoritma EVI untuk melihat manakah model persamaan regresi yang lebih tepat digunakan untuk memprediksi fase tumbuh tanaman padi di Kecamatan Sungai Tarab.

1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan menentukan rentang nilai EVI berdasarkan fase tumbuh dan model matematis untuk mengestimasi fase tumbuh tanaman padi di Kecamatan Sungai Tarab, Kabupaten Tanah Datar.

1.3 Manfaat

Manfaat dilakukannya penelitian ini adalah tersedianya model matematis dan rentang nilai EVI berdasarkan fase tumbuh tanaman padi di Kecamatan Sungai Tarab, Kabupaten Tanah Datar yang dapat digunakan untuk estimasi fase tanam padi pada musim tanam mendatang.



BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Fase Tumbuh Tanaman Padi

Balai Besar Penelitian Padi (2016) menyatakan ada 3 fase pertumbuhan tanaman padi. Pertama fase vegetatif yang berkisaran antara 0 hingga 60 hari. Kedua fase generatif berkisaran 60 hingga 90 hari dan fase ketiga pemasakan dimana usia tanam berkisaran 90 hingga 120 hari. Selain itu, dalam Pusat Pemanfaatan Pengindraan Jauh Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (2018) telah dilakukan penelitian bersama dengan Balai Besar Sumber Daya Lahan Pertanian (BBSDLP) pada tahun 2016 mengklasifikasikan fase tumbuh tanaman padi menjadi 6 fase yaitu:

1. Fase penggenangan lahan merupakan fase sebelum ditanami tanaman padi yang bertujuan untuk melunakkan bongkahan tanah serta mempercepat proses pembusukan sisa-sisa tanaman yang masih ada di lahan. Fase ini merupakan tahap awal dalam pertumbuhan padi.
2. Fase vegetatif 1 (V1) yang berkisaran dari 0 hingga 40 hari setelah tanam.
3. Fase vegetatif 2 (V2) berkisaran antara 41 hari hingga 64 hari setelah tanam.
4. Fase generatif 1 (G1) terhitung dari hari ke 65 hingga hari ke 96 setelah tanam.
5. Fase generatif 2 (G2) sejak 97 hari hingga 112 hari setelah tanam.
6. Fase bera terhitung saat lahan sudah kosong hingga pengolahan awal lahan dimulai kembali.

Pusat Teknologi dan Pengindraan jauh saat ini telah mengembangkan untuk pengamatan fase tumbuh tanaman padi menggunakan citra MODIS dengan resolusi spasial sebesar 250 meter. Pengamatan ini bertujuan sebagai pedoman untuk meningkatkan kualitas dan produktivitas padi yang dihasilkan.

2.2 EVI

Enhanced Vegetation Index (EVI) merupakan pengembangan dari metode indeks vegetasi yang meningkatkan sensitivitas dan pemantauan vegetasi di kawasan dengan biomassa tinggi dengan memisahkan sinyal kanopi dan mengurangi pengaruh dari kondisi atmosfer. Untuk menentukan indeks vegetasi

EVI dibutuhkan kombinasi antara band *Blue*, band *Red*, dan bend NIR. Rentang nilai EVI pada umumnya berkisaran -1 hingga +1.

Rumus yang digunakan untuk menentukan nilai EVI menurut Huete et al., (1997) yaitu:

$$EVI = G \times \frac{NIR - Red}{(L + NIR + c1Red - c2Blue)} \quad (1)$$

Dimana:

EVI : *Enhanced Vegetation Index*

G : Faktor skala dari EVI, bernilai 2,5

NIR : Nilai band inframerah dekat

RED : Nilai band merah

BLUE : Nilai band biru

L : Faktor kalibrasi tanah, bernilai 1

C1 : Faktor untuk mengatasi aerosol, bernilai 6

C2 : Faktor untuk mengatasi aerosol, bernilai 7,5

Nilai EVI yang dihasilkan untuk setiap fase pertumbuhan tanaman padi berbeda-beda dimana nilai EVI akan semakin rendah ketika lahan terbuka karena kurang atau tidak adanya vegetasi di wilayah tersebut. Rentang nilai EVI yang telah didapatkan kemudian dijadikan referensi untuk menentukan fase tumbuh tanaman padi nantinya. Menurut Hafizh et al., (2013) nilai EVI berdasarkan fase tumbuh tanaman padi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rentang Nilai EVI Fase Pertumbuhan Tanaman Padi (Hafizh et al., 2013)

Fase Tumbuh	Nilai EVI	Tingkat Kehijauan	Umur Tanam (MST)
Air	<0.192	Lahan terbuka/air/tidak bervegetasi	< 3
Vegetatif 1	0.192-0.612	Kehijauan rendah	3-4
Vegetatif 2	0.612-0.739	Kehijauan tinggi	4-6
Generatif 1	0.739-0.482	Kehijauan tinggi	6-9
Generatif 2	0.482-0.277	Kehijauan rendah	9-14
Berat	0.193-0.211	Lahan terbuka	14-17

Sumber : (Hafizh et al., 2013)

2.3 Penelitian Yang Sudah Dilakukan

Made Parsa et al., (2017) melakukan penelitian di Pulau Lombok tentang uji model fase pertumbuhan padi berdasarkan citra MODIS. Citra MODIS (*Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer*) merupakan instrumen yang beroperasi pada satelit Terra yang digunakan untuk pemanfaatan fase tanaman padi, potensi daerah penangkapan ikan, monitoring titik api kebakaran hutan, dan lain-lain. Pada penelitian ini ditambahkan penggunaan algoritma EVI untuk menguji tingkatan akurasi dari penggunaan citra MODIS. Dari penelitian ini dapat dilihat bahwa setelah dilakukan *smoothing* data EVI pada citra MODIS didapatkan bahwa akurasi model fase pertumbuhan padi di Pulau Lombok meningkat sampai 86%. Hal ini dapat dibuktikan dengan melihat hasil akurasi sebelum *smoothing* data EVI pada citra MODIS hanya 53%.

Penelitian lain juga dilakukan oleh Rarasati et al., (2020) di Pulau Jawa mengenai pemanfaatan data EVI dan perbandingan dengan MODIS untuk melihat pertumbuhan padi. Pada penelitian ini juga digunakan data VIIRS hal ini bertujuan untuk melihat apakah VIIRS dapat digunakan untuk menggantikan MODIS. VIIRS (*Visible Infrared Imaging Radiometer Suite*) adalah salah satu instrument satelit *Suomi National Polar-Orbiting partnership* (SNPP) yang dapat digunakan untuk memonitoring lingkungan seperti tutupan awan, suhu permukaan laut, warna laut, angin kutub, vegetasi, aerosol, api, salju, es, dan aplikasi lainnya. Dari penelitian yang dilakukan didapatkan bahwa naik turun EVI pada MODIS dan VIIRS memiliki pola yang sama sehingga data VIIRS dapat digunakan untuk menggantikan MODIS dalam memantau pertumbuhan padi, serta dapat dilihat nilai error RMSD yang dihasilkan kecil menunjukkan bahwa nilai korelasinya cukup tinggi.

Penggunaan EVI juga dilakukan pada penelitian Hafizh et al., (2013) untuk analisa pertumbuhan padi. Pada penelitian ini juga menggunakan algoritma EVI dan citra multispektral. Penggunaan citra MODIS level 1B dengan penambahan algoritma EVI menghasilkan nilai korelasi yang baik sebesar 0,879 dengan data pengukuran spectrometer dan dapat digunakan menentukan umur tanaman padi secara keseluruhan.

Dari penjabaran di atas dapat disimpulkan bahwa pada penelitian ini menggunakan citra MODIS karena nilai akurasinya yang lebih tinggi, dibandingkan dengan citra lain, seperti pada VIIRS dan citra LANDSAT. Pemilihan juga dilakukan karena citra MODIS memiliki resolusi yang cukup tajam dan liputannya lebih pendek dari citra yang lain. Algoritma yang digunakan yaitu algoritma EVI. Hal ini dikarenakan koefisien korelasi yang tinggi dengan data lapangan.



BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di lahan persawahan Kecamatan Sungai Tarab, Kabupaten Tanah Datar pada bulan Juni sampai dengan Agustus 2023. Pengolahan data dilakukan di Laboratorium Teknik Sumber Daya Lahan dan Air, Universitas Andalas, Kota Padang.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Seperangkat laptop Lenovo ideapad 330 yang telah ter-*install* program Arc Gis 10.4, software SAS Planet untuk memperoleh data pendukung, dan Microsoft Excel 2010 untuk menganalisis nilai regresi.
2. GPS (*Global Positioning System*) dan Avenza Maps, digunakan untuk menandai lokasi selama pengumpulan data di lokasi penelitian.
3. Smartphone OPPO tipe A3S digunakan untuk pengambilan dokumentasi saat berada di lapangan.

3.2.2 Bahan

Bahan-bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Citra MODIS *vegetation index* MOD13A1 V6 yang diperoleh dari halaman *The US Geological Survey (USGS)* sebagai data utama untuk menentukan nilai EVI.
2. Peta persawahan Sumatra Barat yang terdapat di dalam *website* Badan Informasi Geografis (BIG) digunakan sebagai data utama untuk menentukan lokasi penelitian.
3. Batas administrasi Kabupaten Tanah Datar diperoleh dari halaman <https://tanahair.indonesia.go.id>. untuk menentukan batas-batas lokasi penelitian.
4. Peta kerja lokasi diperoleh setelah pengolahan data keseluruhan sesuai dengan persentase lahan sawah yang ingin diteliti.

3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini, yaitu metode deskriptif yang bertujuan untuk menentukan rentang nilai indeks vegetasi pada tanaman padi menggunakan algoritma EVI yang digunakan untuk memprediksi fase tumbuh tanaman padi serta korelasinya dengan data di lapangan. Data-data yang diperlukan untuk pengolahan data yaitu berupa data batas administrasi dan data raster hasil analisis EVI yang terdapat pada citra MODIS MOD13A1 V6 yang diolah menggunakan aplikasi *arc gis*. Setelah pengolahan data selesai selanjutnya dilakukan survei lapangan berdasarkan *cell size* untuk menentukan banyaknya sampel yang akan diambil di lapangan. Metode yang digunakan di lapangan adalah metode wawancara untuk melihat apakah hasil pengolahan data menggunakan algoritma EVI sama dengan data yang sebenarnya di lapangan.

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Pengumpulan Data

Data yang digunakan adalah data citra MODIS. Citra MODIS yang digunakan adalah MOD13A1 V6 yang didapatkan dari halaman *The US Geological Survey (USGS)* pada *scene* h28v09 yang digunakan untuk menentukan fase tumbuh tanaman padi berdasarkan rentang nilai EVI yang didapatkan. Resolusi spasial yang digunakan yaitu 500m. Selanjutnya untuk menentukan lokasi pada daerah penelitian diperlukan data batas administrasi Kabupaten Tanah Datar yang didapatkan dari laman <https://tanahair.indonesia.go.id> dan data sawah yang didapatkan dari laman www.big.go.id. Data terakhir yang dibutuhkan adalah data pendukung saat turun kelapangan berupa peta satelit yang didapatkan dari *software* SAS Planet. Untuk menentukan area peta yang ingin digunakan dapat memanfaatkan *tools Rectangular Selection* kemudian untuk mendapatkan resolusi peta lebih tinggi agar objek yang diamati terlihat lebih jelas maka data yang didapatkan di perbesar hingga 17 kali. Setelah mendapatkan data peta yang ingin digunakan selanjutnya peta dapat dipotong menggunakan *tools clip* yang terdapat pada *software arc gis* untuk menyesuaikan peta dengan batas administrasi Kecamatan Sungai Tarab.

3.4.2 Koreksi Geometrik

Koreksi geometrik bertujuan untuk mengubah sistem proyeksi pada citra MODIS yang memiliki proyeksi sinusoidal agar sesuai dengan proyeksi bumi dimana format yang digunakan yaitu WGS 1984 UTM Zone 47 S sehingga mempermudah pengamatan ke lapangan. Koreksi geometrik pada citra MODIS dapat dilakukan dengan menggunakan *project raster* yang terdapat pada *arc gis*.

3.4.3 Perhitungan EVI

Data MODIS yang telah dikoreksi kemudian di-*cropping* sesuai dengan data administrasi Kabupaten Tanah Datar. Setelah itu, gunakan *tools select by attribute* untuk mendapatkan data Kecamatan Sungai Tarab setelah itu data di ekspor ke *layer* yang baru. Selanjutnya gunakan *tools extract by mask* untuk memotong data MODIS dengan data Kecamatan Sungai Tarab. Setelah citra MODIS dipotong, selanjutnya dilakukan perhitungan nilai EVI yang terdapat di dalam citra MODIS menggunakan *tools raster calculator* sehingga menghasilkan *layer* baru.

Langkah selanjutnya adalah gunakan *tools grids and Graticules* dan pilih *grid index Features* untuk membuat *grid* yang sesuai dengan ukuran *grid* pada citra MODIS. Langkah selanjutnya adalah menggunakan menu *conversion tools* untuk pembuatan poin pada setiap *grid*, lalu pilih *raster to point* maka akan muncul titik-titik di pertengahan *grid* secara otomatis. Selanjutnya pilih *tools open attributes tabel* pada project raster untuk mengetahui nilai *grid code*.

3.4.4 Penentuan Lokasi Pengamatan

Data yang diperoleh berupa data ekstraksi nilai EVI, data wilayah Kecamatan Sungai Tarab, data sawah, dan data citra satelit yang diperoleh dari SAS planet digabungkan dengan cara *overlay* data. Untuk menentukan lokasi penelitian digunakan data sawah berdasarkan presentase lahan yang ada pada satu *grid*. Untuk memperjelas lokasi penelitian maka digunakan data citra yang didapatkan dari *software* SAS Planet. Untuk menambahkan data-data yang diperlukan dalam proses *overlay*, digunakan *tools join data frome another layer base on spatial location*. Selanjutnya gunakan *tools intersect* untuk menggabungkan data yang terakhir diolah dengan data sawah. Selanjutnya untuk menentukan persentase lahan sawah

yang masuk dalam suatu *grid* berdasarkan jumlah titik pengamatan yang ada pada lahan. Semakin tinggi kerapatan presentase yang diamati maka semakin sedikit titik pengamatan pada lahan. Oleh karena itu, pada penelitian ini agar titik pengamatan yang diamati lebih banyak dan hasil yang didapatkan lebih akurat maka pada satu *grid* presentase lahan sawah yang digunakan adalah $\geq 50\%$. Menurut Yusuf (2018) untuk menghindari error data nilai digitasi sawah yang digunakan adalah $\geq 50\%$. selanjutnya gunakan *tools select by attribute* untuk pemisahan lahan dalam presentase dan memasukkan presentase lahan yang diinginkan.

3.4.5 Observasi Lapangan

Observasi lapangan dilakukan untuk mencocokkan penggunaan lahan sesuai dengan koordinat lokasi yang dijadikan sampel. Hal ini dilakukan setelah peta kerja yang didapatkan sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan sebelumnya. Selanjutnya, barulah dilakukan pengamatan dan wawancara kepada para petani padi mengenai usia tanaman padi dan varietas padi yang digunakan. Pada saat observasi lapangan, lokasi pengamatan ditentukan berdasarkan peta kerja yang didapatkan. Peta kerja didapatkan dengan mengklasifikasikan lahan sawah berdasarkan presentase nilai EVI yang diinginkan. Lokasi observasi akan dilakukan pada lahan persawahan yang masuk kedalam kategori digitasi sesuai dengan besaran digitasi yang telah ditentukan sebelumnya yaitu $\geq 50\%$ cell *grid* adalah sawah.

3.4.6 Analisis Hubungan Nilai EVI dengan Fase Tumbuh Tanaman Padi

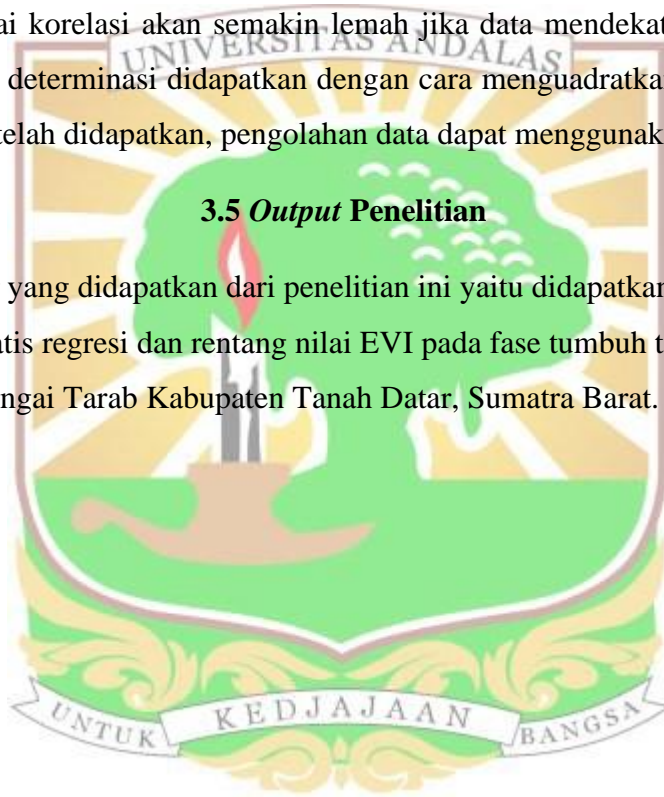
Proses analisis hubungan nilai EVI dengan fase tumbuh tanaman padi dilakukan setelah pengamatan lapangan dilakukan. Untuk melakukan analisis regresi menggunakan *Microsoft Excel*. Setelah data selesai diolah, selanjutnya dilakukan analisis hubungan antara umur padi dari pengolahan data EVI dengan data umur padi sebenarnya yang ada di lapangan dengan cara membandingkan kedua data. Pengambilan data sawah di lapangan dalam suatu *grid*, dilakukan dengan mengambil beberapa titik sampel.

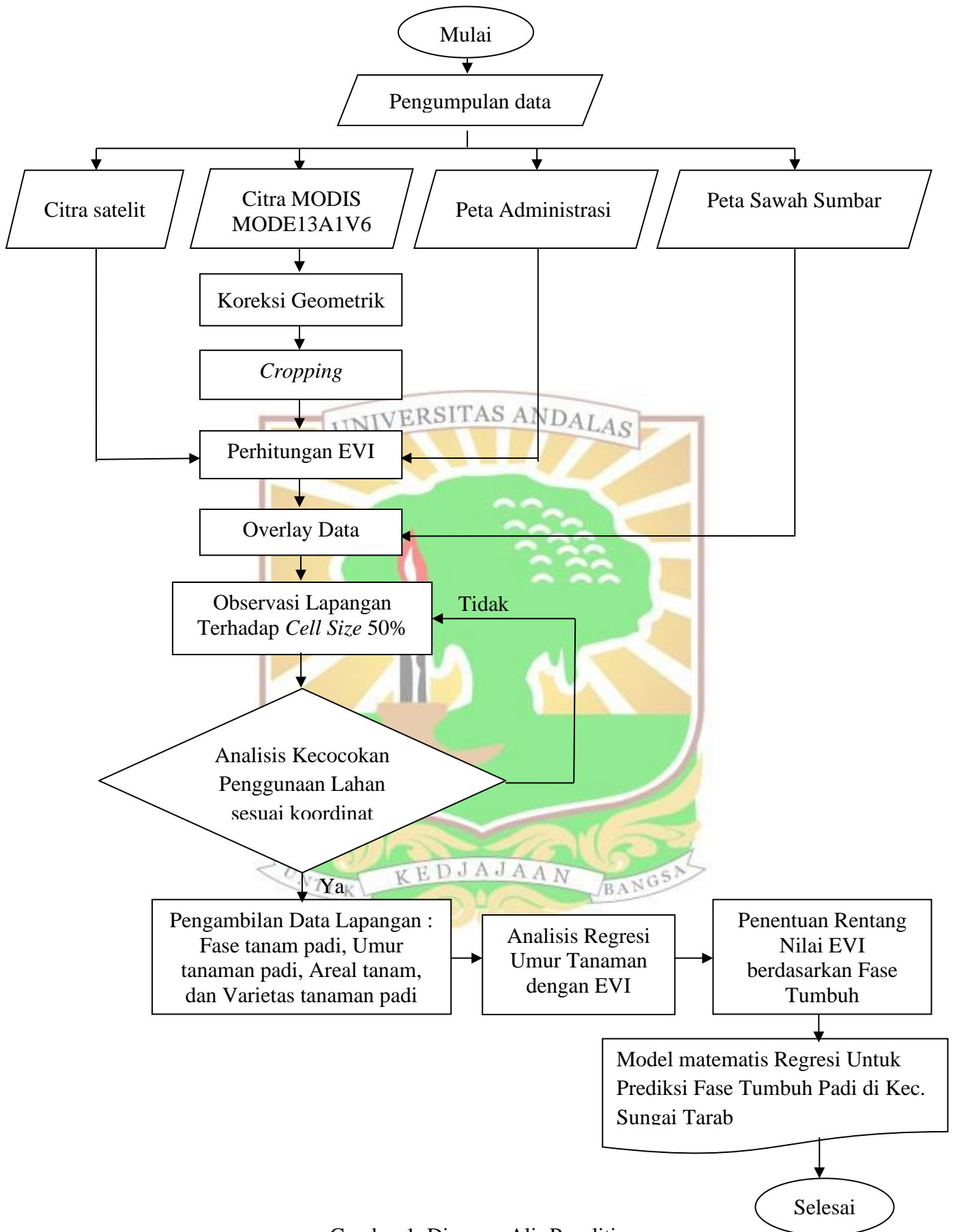
3.4.7 Uji Korelasi Nilai Umur Tanam Model dengan Umur Tanam Observasi

Koefisien korelasi menunjukkan perubahan hubungan antara X dan Y yang berhubungan secara linear. Koefisien korelasi sederhana biasanya dilambangkan dengan huruf r (sampel) dan ρ (populasi). Uji korelasi pada penelitian ini bertujuan untuk melihat seberapa kuat hubungan antara umur tanam padi pada data model yang didapatkan dari pengolahan data EVI dengan umur tanam padi pada data hasil observasi dengan cara uji koefisien determinasi. Besar data koefisien korelasi yang didapatkan menunjukkan kuat atau lemahnya hubungan antara variabel yang diuji. Nilai korelasi akan semakin tinggi jika data yang didapatkan mendekati 1 sedangkan nilai korelasi akan semakin lemah jika data mendekati nilai 0. Untuk nilai koefisien determinasi didapatkan dengan cara mengkuadratkan nilai koefisien korelasi yang telah didapatkan, pengolahan data dapat menggunakan *Ms.Excel*.

3.5 Output Penelitian

Output yang didapatkan dari penelitian ini yaitu didapatkannya persamaan model matematis regresi dan rentang nilai EVI pada fase tumbuh tanaman padi di Kecamatan Sungai Tarab Kabupaten Tanah Datar, Sumatra Barat.



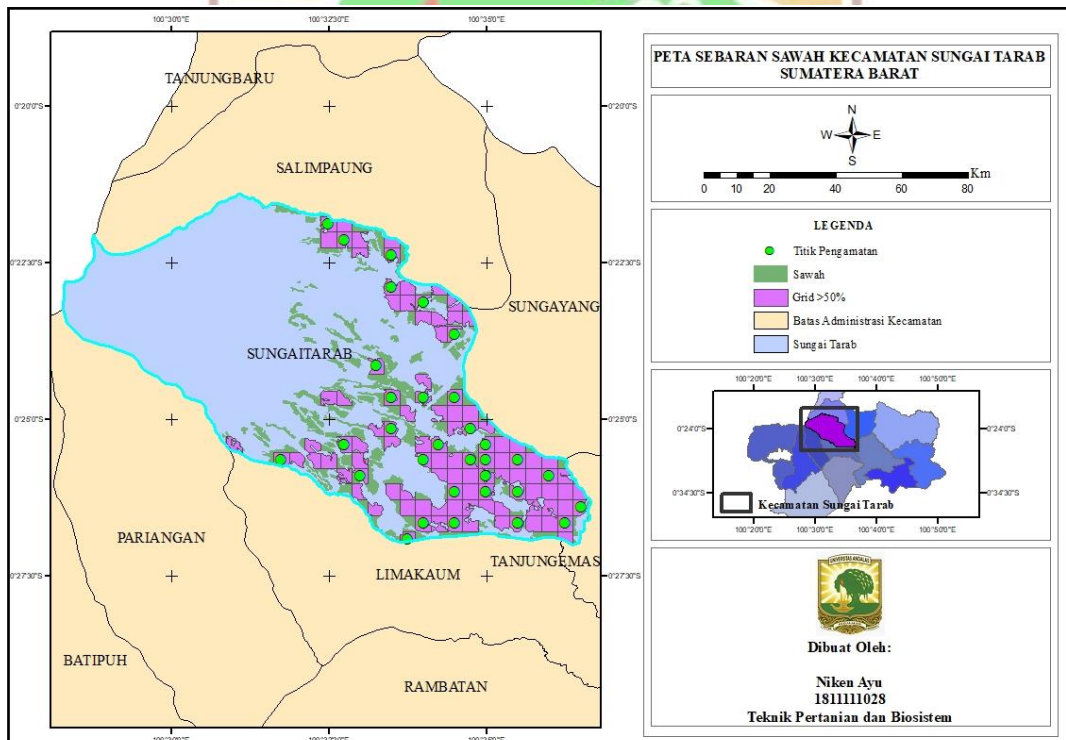


Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Lokasi Penelitian

Kecamatan Sungai Tarab memiliki luasan wilayah 7.185 ha yang terdiri dari lahan persawahan sebesar 2.459 ha dimana 1.589 ha sawah irigasi dan 870 ha sawah tadah hujan (Gambar 2). Luas panen padi di Kecamatan Sungai Tarab seluas 6.301 ha, dan total produksi padi mencapai 36.420 ton pada tahun 2022 (Badan Pusat Statistik, 2023). Berdasarkan hasil pengamatan diketahui bahwa rata-rata indeks pertanaman padi di Kecamatan Sungai Tarab yaitu IP 200. Indeks pertanaman adalah rerata masa tanam dan masa panen dalam 1 tahun pada lahan yang sama. Jadi, selama satu tahun di Kecamatan Sungai Tarab terjadi 2 kali musim tanam. Setiap 1 kali musim tanam, berlangsung selama 4 bulan. Varietas padi yang paling banyak di tanam di Kecamatan Sungai Tarab yaitu Bujang Marantau, Sokan dan Sijunjung.



Gambar 2. Peta Sebaran Sawah Kecamatan Sungai Tarab $grid \geq 50\%$

Gambar 2 merupakan peta sebaran sawah Kecamatan Sungai Tarab hasil pengolahan citra MODIS menggunakan ArcGis berdasarkan presentase sawah yang diamati adalah $\geq 50\%$. Presentase sawah $\geq 50\%$ ini ditetapkan dengan tujuan agar perbandingan antara jumlah sawah yang berada dalam satu *grid* dengan jumlah

objek non vegetasi, maupun vegetasi non-padi yang ada di dalam *grid* berbanding sama yaitu 50% karena tidak semua bagian *grid* merupakan sawah. Penggunaan presentase sawah $\geq 50\%$ juga didukung oleh penelitian yang telah dilakukan oleh Yusuf (2018), yaitu untuk menghindari error data nilai digitasi sawah yang digunakan adalah $\geq 50\%$. Pada pengolahan citra yang telah dilakukan didapatkan 106 *grid* yang memenuhi presentase $\geq 50\%$, pengambilan data dilakukan pada 32 *grid* untuk menentukan fase tumbuh tanaman padi yang tersebar di Kecamatan Sungai Tarab dengan 220 titik sampel yang diamati, setiap *grid* diambil beberapa sampel agar fase tumbuh padi pada setiap *grid* dapat terwakili karena dalam satu *grid* terdapat beberapa fase tumbuh padi dan tidak semuanya di tanami padi, tetapi ada komoditi lain seperti cabe, jagung, sayur, dan tanaman lainnya.

4.2 Observasi Lapangan

Observasi lapangan dilakukan untuk mengetahui kecocokan antara penggunaan lahan yang ditentukan melalui pengolahan citra MODIS menggunakan ArcGis dengan penggunaan lahan yang ada di lapangan. Lahan yang akan diamati terletak di daerah Kecamatan Sungai Tarab dan merupakan lahan yang masuk ke dalam kategori digitasi yang telah ditentukan sebelumnya, yaitu $\geq 50\%$ *cell grid* adalah sawah. Luas area yang diamati pada satu *grid* adalah 500m x 500m atau setara dengan 25 ha, dan cara yang digunakan adalah dengan menanyakan kepada petani pemilik lahan tentang umur tanaman padi dan bibit yang digunakan oleh petani pada saat melakukan survey lapangan (Berd et al., 2022), selain melakukan wawancara untuk pengambilan data, juga dilakukan penandaan pada setiap lokasi pengambilan data dengan cara *marking* menggunakan Avenza Maps dengan cara memberikan penomoran pada setiap titik pengamatan untuk memudahkan dalam pengimputan data di *Microsoft Excel*. Data observasi dapat dilihat pada Lampiran 4. Dari data yang didapatkan pada Lampiran 4 rata-rata umur tanaman padi pada saat pengamatan lapangan pada setiap *grid* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Umur Tanaman Padi Disetiap *grid*

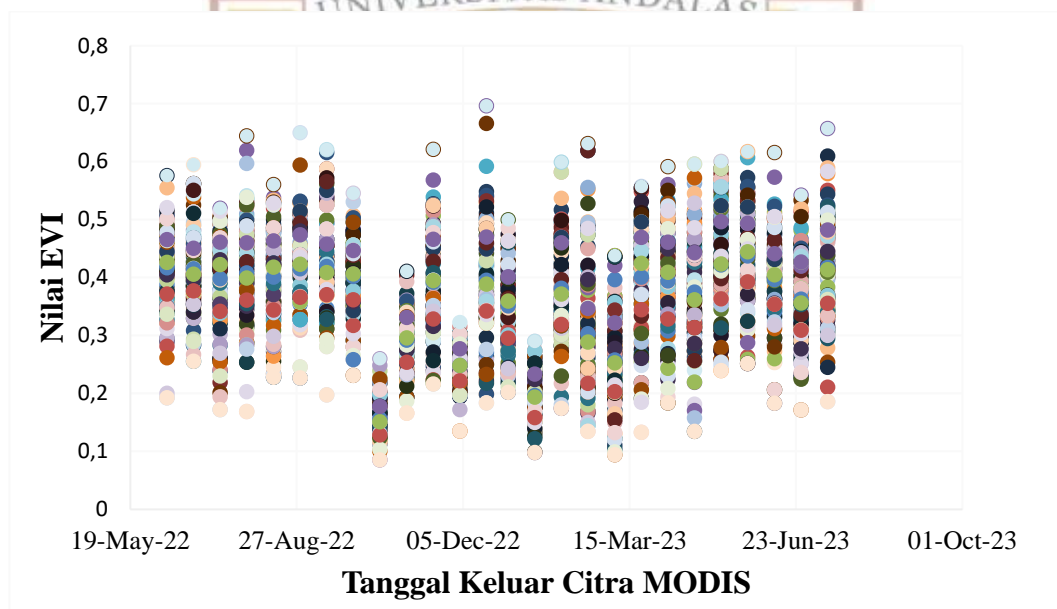
No	Tanggal Pengamata	<i>grid</i>	HST Observasi	Fase Tumbuh
1	20 Juli 2023	AA-16	0	Berair
2	14 Juli 2023	AA-18	7	Berair
3	14 Juli 2023	AB-17	25	V1
4	14 Juli 2023	AB-18	15	Berair
5	15 Juli 2023	AB-19	63	V2
6	15 Juli 2023	AB-20	45	V1/V2
7	15 Juli 2023	AD-18	74	G1
8	15 Juli 2023	AD-20	38	V1
9	16 Juli 2023	AD-22	30	V1
10	21 Juli 2023	AF-19	45	V1/V2
11	21 Juli 2023	AG-22	120	G2
12	21 Juli 2023	AH-21	0	Berair
13	17 Juli 2023	Q-18	15	Berair
14	22 Juli 2023	R-3	74	G1
15	23 Juli 2023	S-17	58	V2
16	22 Juli 2023	S-4	56	V2
17	23 Juli 2023	T-19	49	V2
18	19 Juli 2023	U-12	68	G1
19	18 Juli 2023	V-14	75	G1
20	18 Juli 2023	V-16	109	G2
21	16 Juli 2023	V-5	52	V2
22	16 Juli 2023	V-7	50	V2
23	17 Juli 2023	W-23	51	V2
24	18 Juli 2023	X-14	30	V1
25	23 Juli 2023	X-18	33	V1
26	17 Juli 2023	X-22	52	V2
27	22 Juli 2023	X-8	22	V1
28	20 Juli 2023	Y-17	0	Berair
29	22 Juli 2023	Z-10	0	Berair
30	18 Juli 2023	Z-14	8	Berair
31	19 Juli 2023	Z-20	45	V1/V2
32	17 Juli 2023	Z-22	84	G1

Sumber: Data Hasil Penelitian

Nilai HST (Hari Setelah Tanam) observasi didapatkan dari nilai rata-rata usia tanaman padi yang diamati dalam satu *grid*. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa terdapat perbedaan tahapan pertumbuhan padi pada setiap *grid*. Hal ini dapat terjadi karena adanya perbedaan umur tanam padi pada saat pengamatan di lapangan.

4.3 Hubungan Nilai EVI dengan Fase Tumbuh Tanaman Padi

Nilai indeks vegetasi merupakan nilai yang menyatakan indeks kehijauan dari tanaman yang diperoleh dari pengolahan citra MODIS menggunakan *software* ArcGis. Nilai dari indeks vegetasi sangat penting untuk menentukan fase tumbuh tanaman padi. Terdapat 26 data citra MODIS yang digunakan untuk menganalisis nilai EVI dari tanggal 10 Juni 2022 sampai 12 Juli 2023. Nilai indeks vegetasi yang didapatkan nantinya digunakan untuk menentukan model matematis untuk memprediksi umur tanaman padi dan menentukan rentang nilai EVI berdasarkan fase tumbuh tanaman padi di daerah Kecamatan Sungai Tarab. Nilai indeks vegetasi pada Kecamatan Sungai Tarab dapat dilihat pada Gambar 3.



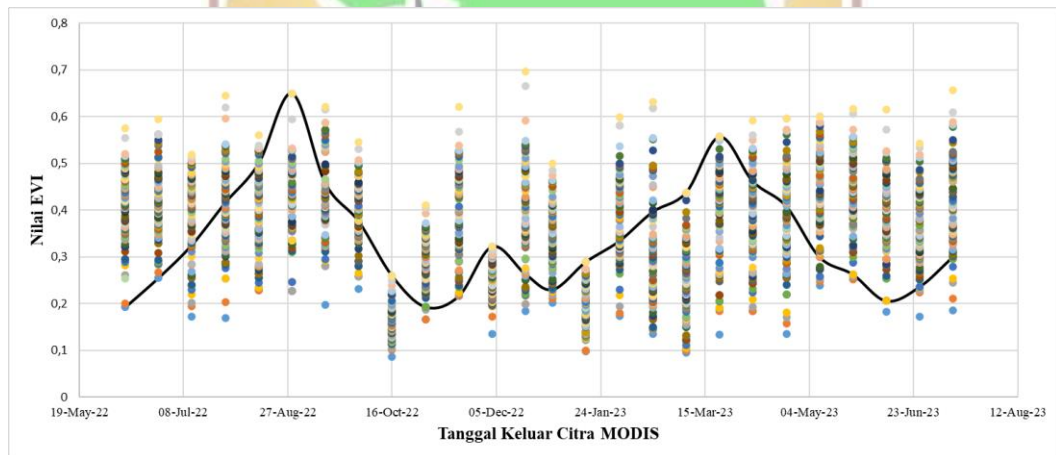
Gambar 3. Nilai EVI 10 Juni 2022 sampai 12 Juli 2023

Pada Gambar 3 dapat dilihat berapa nilai maksimum, minimum, rata-rata, nilai kuartil 1, kuartil 2 dan kuartil 3 dari nilai EVI setiap tanggal keluaran citra MODIS. Dari data yang didapatkan dilakukan analisis untuk menentukan pola tanam padi di Kecamatan Sungai Tarab berdasarkan nilai EVI. Selain itu dari data lapangan dapat diketahui bahwa varietas padi yang ditanam beragam dengan rata-rata umur tanaman padi di Kecamatan Sungai Tarab yaitu ± 120 hari. Varietas dan umur tanaman padi yang ada di Kecamatan Sungai Tarab dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Varietas dan Umur Padi di Kecamatan Sungai Tarab

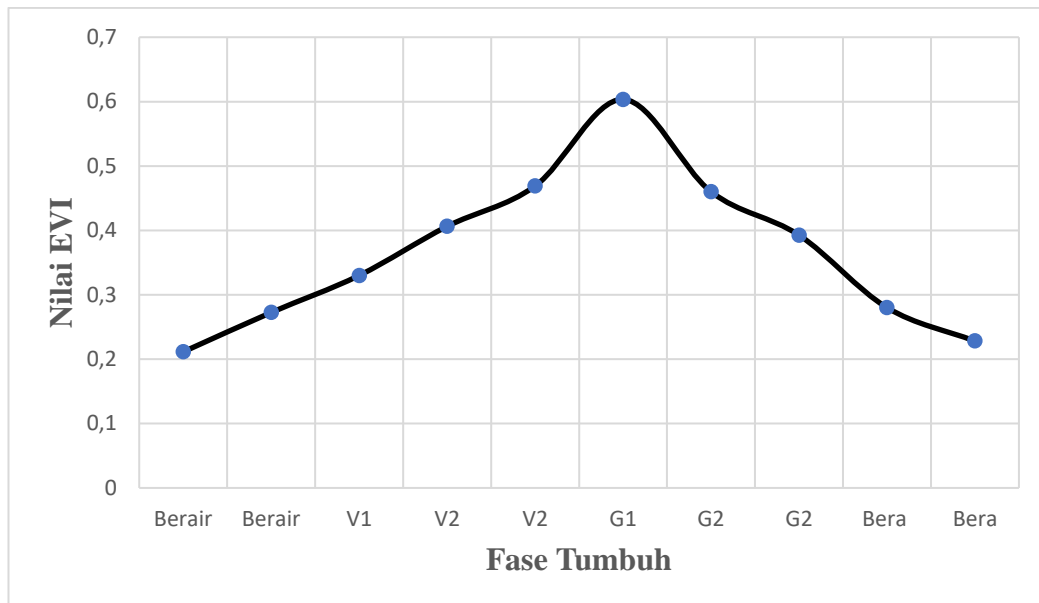
No	Varietas	Umur
1	Bujang Marantau	±120 hari
2	Kuriak	±120 hari
3	Anak Daro	±120 hari
4	Sokan	±120 hari
5	Sijunjuang	±120 hari
6	Padi 42	±120 hari
7	Bijo	±150 hari

Berdasarkan data nilai EVI yang telah dianalisis, dapat ditentukan pola tanam tanaman padi yang ada di Kecamatan Sungai Tarab yaitu 2 kali masa tanam dalam satu tahun. Dimana musim tanam pertama terjadi pada bulan Juni 2022 sampai bulan November 2022, dan musim tanam kedua terjadi pada bulan Januari 2023 sampai bulan Mei 2023. Satu kali masa tanam didapatkan dari 10 data citra Modis yang terdiri dari 120 hari masa tanam padi dan 30 hari masa bera serta persiapan tanam kembali. Grafik pola tanam padi di Kecamatan Sungai Tarab dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Pola Tanam Padi di Kecamatan Sungai Tarab

Pada Gambar 4 dapat dilihat grafik pola tanam padi di Sungai Tarab selama 1 tahun terjadi sebanyak 2 kali musim tanam. Dari ke-2 musim tanam ini kemudian dirata-ratakan untuk melihat berapa nilai EVI untuk satu kali musim tanam padi di Kecamatan Sungai Tarab. Rata-rata nilai EVI untuk satu kali musim tanam padi di Kecamatan Sungai Tarab, dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Rata-rata Nilai EVI Musim Tanam Padi di Kecamatan Sungai Tarab

Pada Gambar 5 dapat dilihat perubahan nilai EVI mengikuti perubahan fase tumbuh tanaman padi. Pada saat fase berair dan bera pada minggu pertama dan ke-2, nilai EVI kecil karena banyaknya air dan kurangnya vegetasi. Pada saat fase vegetatif pada minggu ke-3 hingga ke-9, nilai EVI akan semakin tinggi karena banyaknya vegetasi dan tingginya tingkat kehijauan tanaman. Pada saat fase generatif pada minggu ke-10, nilai EVI akan kembali turun karena tingkat kehijauan tanaman juga menurun karena padi mulai menguning hingga nantinya kembali lagi ke fase bera dan berair. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Hafizh et al., (2013) yang menyatakan bahwa naik turunnya nilai EVI berkaitan dengan fase pertumbuhan tanaman padi yang terdiri dari 6 fase yaitu air, vegetatif 1, vegetatif 2, generatif 1, generatif 2, dan bera.

4.4 Analisa Regresi Nilai EVI

Hubungan antara umur padi dari pengolahan data EVI dengan umur padi yang sebenarnya dapat dilihat dengan melakukan analisis regresi. Grafik analisis regresi didapatkan dari rata-rata nilai EVI dari kedua musim tanam yang didapatkan sebelumnya. Tujuan dari penggunaan nilai rata-rata dari kedua musim tanam yang didapatkan adalah untuk menentukan rentang nilai EVI Kecamatan Sungai Tarab dapat terwakili dari kedua musim tanam yang telah dianalisis.

Selanjutnya dilakukan perhitungan regresi polinomial untuk melihat model matematis terbaik yang akan digunakan untuk menentukan rentang nilai EVI. Regresi polinomial merupakan regresi linier yang dibentuk dengan menambahkan pengaruh variabel prediktor (X) yang dipangkatkan secara meningkat sampai orde ke-n. regresi polinomial yang digunakan yaitu orde 2 dan orde 3. Model matematis yang digunakan untuk memperoleh keakuratan nilai regresi yaitu sebagai berikut:

a. Regresi polinomial orde 2

$$y = bx - ax^2 + c \quad (2)$$

Keterangan :

- y : Nilai EVI
- x : Umur tanaman (HST)
- a,b : Koefisien regresi
- c : Konstanta

b. Regresi polinomial orde 3

$$y = bx^2 - ax^3 + cx + d \quad (3)$$

Keterangan :

- y : Nilai EVI
- x : Umur tanaman (HST)
- a,b,c : Koefisien regresi
- c : Konstanta

Dari nilai regresi yang didapatkan kemudian dilakukan analisis keakuratan regresi yang dihitung berdasarkan nilai EVI pada tanggal 12 Juli 2023. pengambilan akuisisi pada tanggal 12 Juli 2023 dilakukan karena tanggal akuisisi dekat dengan tanggal pengamatan yang dilakukan di lapangan yaitu dari tanggal 13 Juli 2023 sampai tanggal 23 Juli 2023 yang dapat dilihat pada Lampiran 5. Dari hasil yang didapatkan pada Lampiran 5 presentase keakuratan regresi polinomial orde 2 dan orde 3 dapat dilihat pada Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 4. Presentase Keakuratan Regresi Polinomial Orde 2

<i>grid</i>	EVI 12 Juli 2023	HST Observasi	Fase Tumbuh	Orde 2	Fase Tumbuh
				HST	
AA-16	0,3621	0	Berair	26	V1
AA-18	0,3608	7	Berair	25	V1
AB-17	0,3154	25	V1	18	Berair
AB-18	0,2539	15	Berair	10	Berair
AB-19	0,4115	63	V2	35	V1
AB-20	0,3742	45	V1/V2	28	V1
AD-20	0,3331	38	V1	21	V1
AD-22	0,3586	30	V1	25	V1
AF-19	0,3833	45	V1/V2	29	V1
AG-22	0,3686	120	G2	112	G2
S-17	0,4689	58	V2	50	V2
S-4	0,4817	56	V2	56	V2
V-14	0,4848	75	G1	57	V2
V-5	0,4449	52	V2	43	V1
W-23	0,4861	51	V2	58	V2
X-22	0,3963	52	V2	32	V1
Z-20	0,3637	45	V1/V2	26	V1
Jumlah				17	
Persentase (%)				53,125	

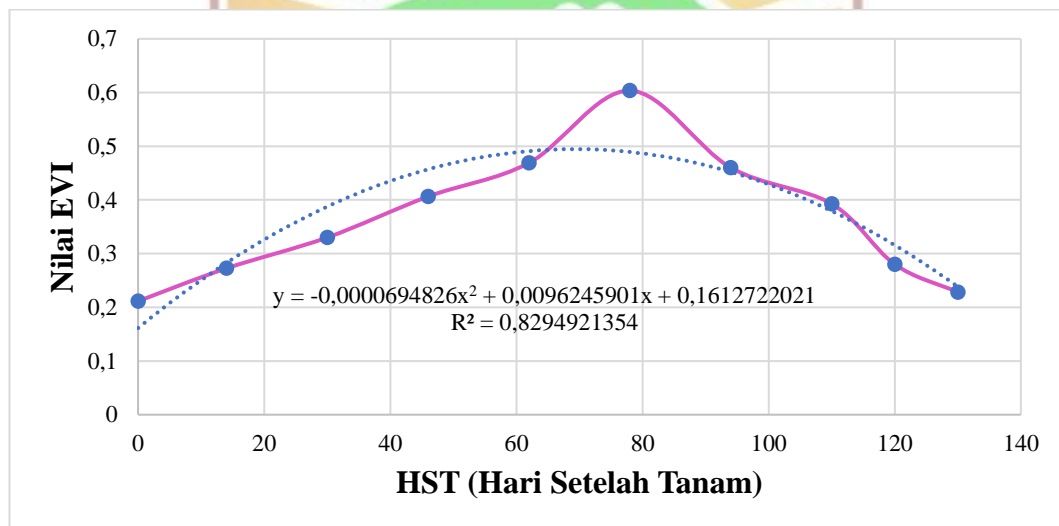
Sumber: Data Hasil Penelitian

Tabel 5. Presentase Keakuratan Regresi Polinomial Orde 3

<i>grid</i>	EVI 12 Juli 2023	HST Observasi	Fase Tumbuh	Orde 3	Fase Tumbuh
				HST	
AA-16	0,3621	0	Berair	13	Berair
AB-17	0,3154	25	V1	22	V1
AB-19	0,4115	63	V2	50	V2
AD-20	0,3331	38	V1	27	V1
S-17	0,4689	58	V2	67	G1
S-4	0,4817	56	V2	71	G1
U-12	0,5054	68	G1	78	G1
V-14	0,4848	75	G1	72	G1
V-16	0,4849	109	G2	72	G1
V-5	0,4449	52	V2	60	V2
W-23	0,4861	51	V2	72	G1
X-22	0,3963	52	V2	46	V2
Y-17	0,4018	0	Berair	47	V2
Jumlah				13	
Persentase (%)				40,625	

Sumber: Data Hasil Penelitian

Dari hasil pengolahan data yang dilakukan didapatkan presentase kecocokan HST akuisisi yang lebih tinggi pada model matematis orde 2 yaitu 53,12% dibandingkan dengan model matematis orde 3 yang bernilai 40,62%. Oleh karena itu untuk menentukan rentang nilai EVI digunakan model matematis orde 2. Nilai presentase didapatkan dari perbandingan jumlah *grid* yang memiliki fase tumbuh yang sama dengan umur tanaman padi hasil observasi di lapangan. Jumlah keseluruhan *grid* yang diamati yaitu 32 *grid* sampel dengan jumlah sampel keseluruhan yaitu 220 titik sampel yang dapat dilihat pada Lampiran 4. Dari 220 titik sampel yang diamati kemudian dicari rata-rata fase tumbuh yang mewakili fase tumbuh pada setiap *grid* sehingga didapatkan 32 sampel untuk menentukan keakuratan regresi. Untuk kurva regresi nilai EVI dengan umur tanaman padi dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Nilai EVI dengan Umur Tanam Padi (HST)

Pada Gambar 6 dapat dilihat grafik berbentuk parabola yang merupakan grafik hubungan antara nilai EVI dengan umur tanaman padi. Berdasarkan kurva yang diperoleh menunjukkan bahwa nilai EVI akan meningkat seiring dengan pertumbuhan tanaman hingga pada fase vegetatif 2 kemudian nilai EVI akan kembali turun karena seiring bertambahnya umur tanaman padi akan mulai berbulir dan perlahan mulai menguning hingga nanti dipanen. Hal ini sejalan dengan penelitian Aji et al., (2017). Berdasarkan model matematis polinomial orde 2 dapat dilihat bahwa model matematis yang didapatkan yaitu $y = -0,0000694826x^2 + 0,0096245901x + 0,1612722021$

$x^2 + 0,00962459 x + 0,161272202$ dengan koefisien determinasi (R^2) yang didapatkan yaitu 0,8294.

4.5 Rentang Fase Tumbuh

Rentang fase tumbuh tanaman padi, berdasarkan nilai EVI didapatkan setelah melakukan analisis regresi. Persamaan yang digunakan untuk menentukan fase tumbuh tanaman padi di Kecamatan Sungai Tarab adalah persamaan polinomial orde 2. Fase tumbuh tanaman padi terbagi menjadi 6 fase yaitu: fase air, fase vegetatif 1, fase vegetatif 2, fase generatif 1, fase generatif 2, dan fase bera (Hafizh et al., 2013). Nilai EVI untuk setiap fase tumbuh berbeda berdasarkan tingkat kehijauannya. Semakin tinggi tingkat kehijauan tanaman maka nilai EVI semakin tinggi. Setelah nilai EVI yang didapatkan dari persamaan polinomial orde 2 selanjutnya dilakukan pengelompokan antara nilai EVI dengan umur tanam padi (HST). Rentang nilai EVI berdasarkan umur tanaman padi di Kecamatan Sungai Tarab dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rentang Nilai EVI Berdasarkan Fase Tumbuh Tanaman Padi

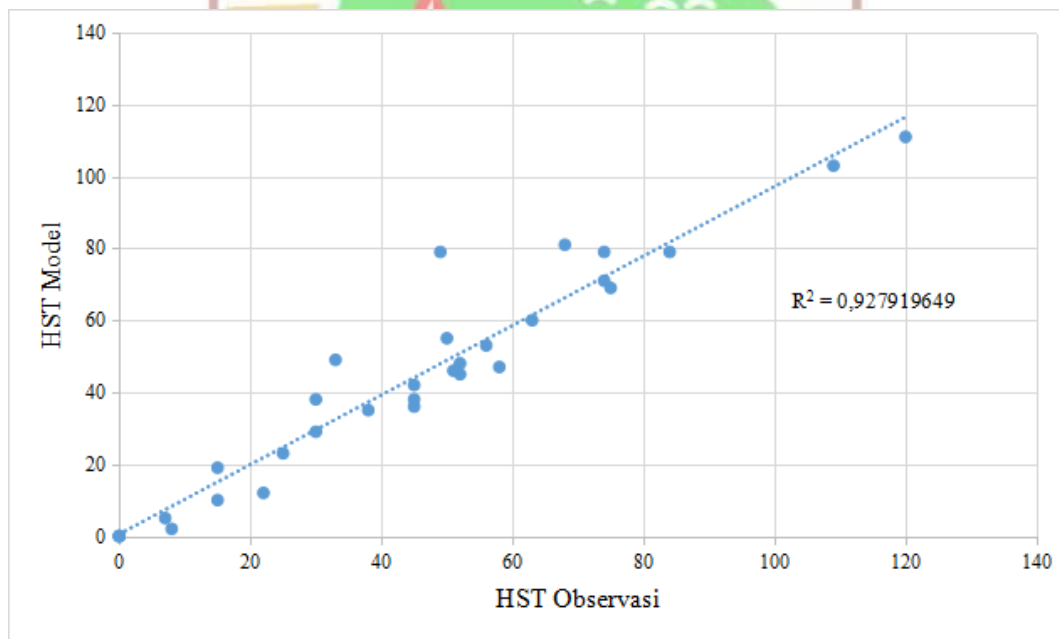
Fase Tumbuh	Nilai EVI	Tingkat Kehijauan	Umur Tanaman	
			HST	MST
		Berair/Lahan		
Air	< 0,282398	Terbuka	< 21	< 3
Vegetatif 1	0,282398-0,387476	Kehijauan Rendah	21 - 45	3 - 6
Vegetatif 2	0,387476-0,490906	Kehijauan Tinggi	45 - 65	6 - 9
Generatif 1	0,490906-0,489258	Kehijauan Tinggi	65 - 95	9 - 14
Generatif 2	0,489258-0,379238	Kehijauan Rendah	95 - 120	14 - 17
Bera	0,379238-0,238213	Lahan Terbuka	>120	> 17

Dari Tabel 6 dapat dilihat perbedaan antara rentang nilai EVI berdasarkan fase tumbuh tanaman padi yang didapatkan dengan penelitian (Hafizh et al., 2013) yang dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai acuan pada penelitian ini. Perbedaan nilai EVI dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti perbedaan umur tanaman padi dalam satu *grid* sehingga rata-rata nilai EVI yang didapatkan dalam satu *grid* berbeda dengan kondisi di lapangan. Perbedaan umur tanaman padi pada satu *grid* dapat terjadi karena varietas padi yang berbeda memiliki tingkat kehijauan dan umur tanam yang berbeda serta masa tanam yang tidak serentak. Selain itu penyebab perbedaan nilai EVI yang didapatkan karena keadaan awan dan bayangan

yang dapat mempengaruhi tangkapan citra sehingga terjadinya ketidakakuratan data (Wiharja et al., 2019).

4.6 Uji Korelasi HST Model dengan HST Observasi

Uji korelasi antara HST Model dan HST Observasi dilakukan untuk mengetahui seberapa kuat hubungan keduanya. HST Model merupakan pengurangan ataupun penambahan umur tanaman padi dari tanggal pengambilan data di lapangan sampai tanggal keluaran citra yang diambil. HST Observasi merupakan data umur tanaman padi yang didapatkan pada saat pengamatan di lapangan melalui proses wawancara dengan petani. Menurut Hafizh et al., (2013) semakin kuat hubungannya maka semakin tinggi nilai koefisien korelasi antara HST Model dengan HST Observasi begitu pula dengan sebaliknya. Grafik hubungan antara HST Model dengan HST Observasi dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik Hubungan Antara HST Model dengan HST Observasi

Berdasarkan grafik yang dianalisis dapat dilihat bahwa nilai koefisien determinasi (R^2) yang didapatkan yaitu 0,9279. Dari koefisien determinasi ini dapat disimpulkan bahwa hubungan antara HST Model dan HST Observasi sangat kuat.

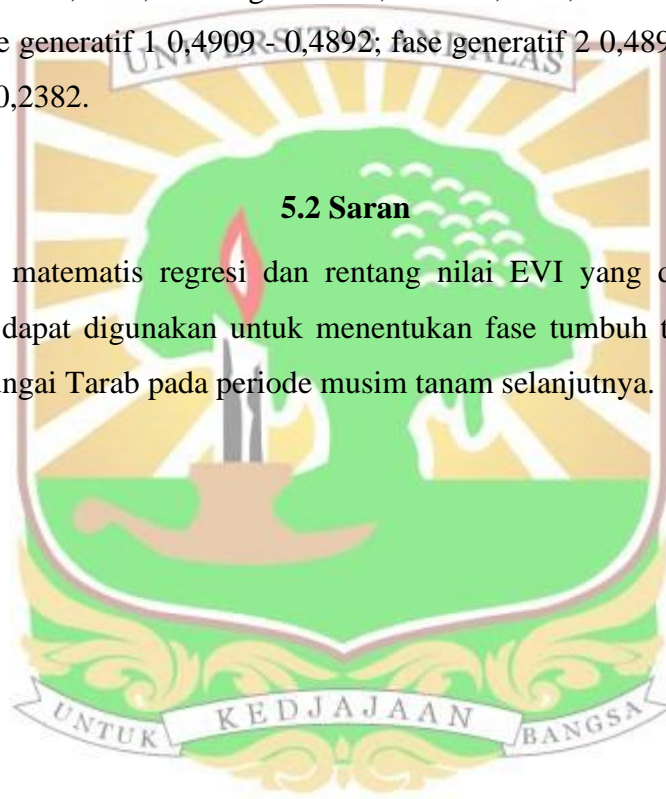
V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa model matematis regresi untuk menentukan fase tumbuh tanaman padi di Kecamatan Sungai Tarab yaitu $y = - 0,0000694826 x^2 + 0,00962459 x + 0,161272202$ dimana y merupakan nilai EVI dan x merupakan umur tanaman padi (HST), dengan koefisien determinasi (R^2) yang didapatkan yaitu 0,8294. Rentang nilai EVI yang didapatkan untuk masing-masing fase tumbuh tanaman padi yaitu pada fase berair $< 0,2823$; fase vegetatif 1 $0,2823 - 0,3874$; fase vegetatif 2 $0,3874 - 0,4909$; fase generatif 1 $0,4909 - 0,4892$; fase generatif 2 $0,4892 - 0,3792$; fase bera $0,3792 - 0,2382$.

5.2 Saran

Model matematis regresi dan rentang nilai EVI yang didapatkan pada penelitian ini dapat digunakan untuk menentukan fase tumbuh tanaman padi di Kecamatan Sungai Tarab pada periode musim tanam selanjutnya.



DAFTAR PUTAKA

- Ariwahid, A. N., Sukmono, A., & Subiyanto, S. (2019). Estimasi Umur Padi Menggunakan Metode EVI Multitemporal Berbasis Identifikasi The Early Planting (Tep) Dengan Citra Landsat 8 Di Kabupaten Kendal Dan Kabupaten Demak. In *Jurnal Geodesi Undip Oktober* (Vol. 8).
- Aziz, Y. A., & Nugraha, A. S. A. (2022). Comparison of Vegetation Index Method to Detect Drought in Bondowoso Regency, East Java. *Media Komunikasi FPIPS*, 21(1), 93–98. <https://doi.org/10.23887/mkfis.v21i1.43546>
- Berd, I., Ekaputra, E. G., Yanti, D., & Stiyanto, E. (2022). The Use of NDVI Algorithm in Predicting the Productivity of Rice Fields of Talang District of Solok Regency. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1059(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1059/1/012004>
- Ekaputra, E. G., Berd, I., Arlius, F., Yanti, D., & Irsyad, F. (2020). Inventory of West Sumatera Province Area's Cropping Pattern Based on MODIS Image Data. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 515(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/515/1/012042>
- Graha, I. M. S., & Putra, M. A. B. (2022). Pemantauan Pertumbuhan Padi Menggunakan Citra Satelit Landsat 8. *Jurnal Litbang Sukowati: Media Penelitian Dan Pengembangan*, 6(1), 43–53. <https://doi.org/10.32630/sukowati.v6i1.316>
- Hafizh, A., Cahyono, A. B., & Wibowo, A. (2013). Penggunaan Algoritma NDVI dan EVI pada Citra Multispektral untuk Analisa Pertumbuhan Padi (Studi Kasus: Kabupaten Indramayu, Jawa Barat).
- Huete, A. R., Liu, H. Q., & van Leeuwen, W. J. D. (1997). Use of vegetation indices in forested regions: Issues of linearity and saturation. *International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS)*, 4, 1966–1968. <https://doi.org/10.1109/igarss.1997.609169>
- Joko Prakosta Santu Aji, B., & Prasetyo, Y. (2017). Analisis Tingkat Produksi Padi Dan Perhitungan Logistik Pangan Berdasarkan Metode EVI (Enhanced Vegetation Index) Dan NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) Menggunakan Citra Sentinel-2 Tahun 2016 (Studi Kasus : Kabupaten Klaten, Jawa Tengah). In *Jurnal Geodesi Undip Oktober* (Vol. 6, Issue 4).
- Made Parsa, I., Dirgahayu, D., Manalu, J., Carolita, I., Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh, W. K., & Jln Kalisari, L. (2017). Uji Model Fase Pertumbuhan Padi Berbasis Citra Modis Multiwaktu Di Pulau Lombok (*The*

Testing Of Phase Growth Rice Model Based On Multitemporal Modis In Lombok Island). <http://MODIS.gsfc.nasa>.

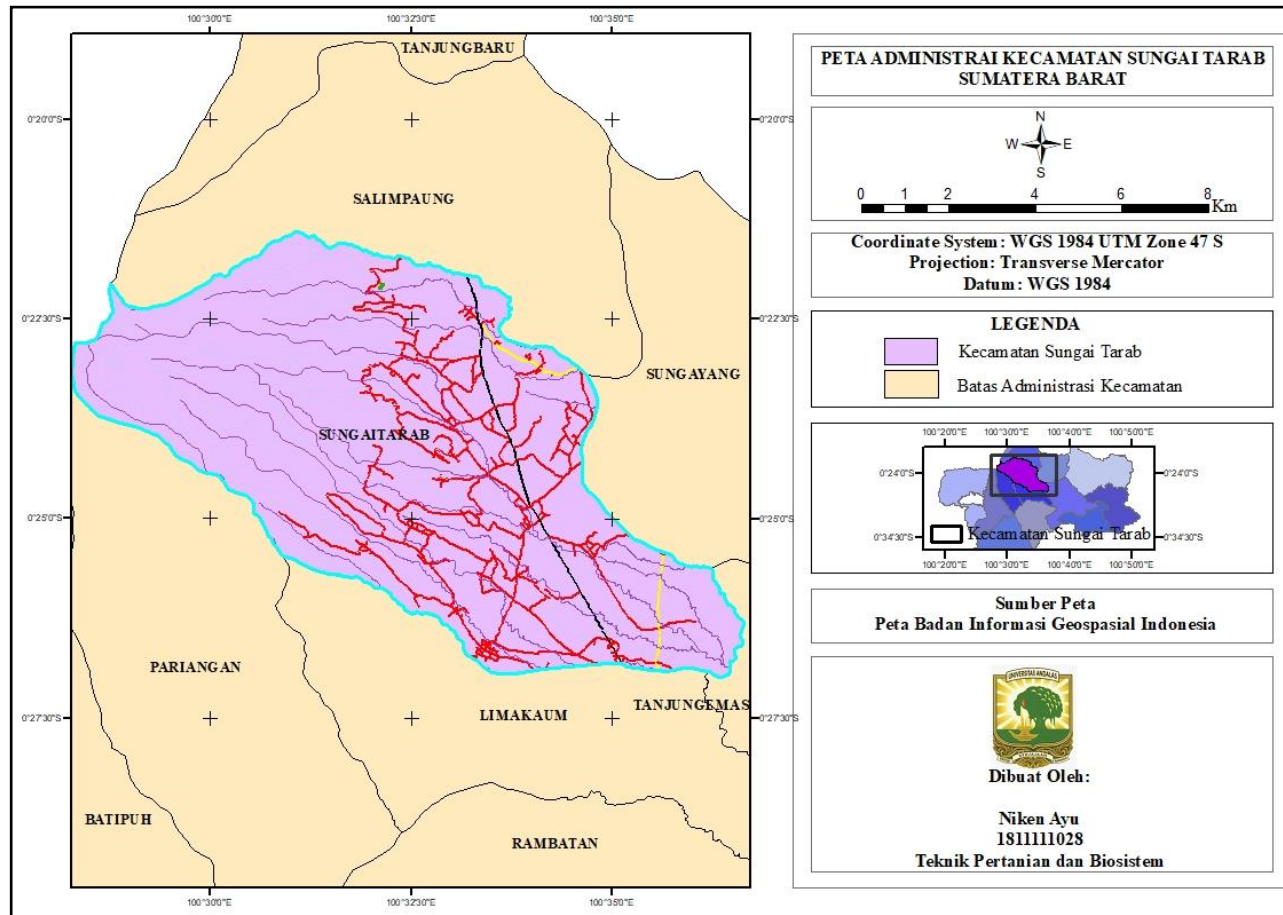
- Panuju1, D. R., Heidina, F., Trisasongko, B. H., Tjahjonol, B., Kasno, A., & Syafril, A. H. A. (2009). Variasi Nilaian Index Vegetasi Modis Pada Siklus Pertumbuhan Padi. In *Jumalllmiah Geomab'ka* (Vol. 15).
- Rarasati, A., Kushardono, D., Pemanfaatan, P., Jauh, P., & Utama, K. (2020). Pemanfaatan Data Enhanced Vegetation Index VIIRS Dan Perbandingan Dengan Modis Untuk Pemantauan Pertumbuhan Padi Di Pulau Jawa (*Application Of VIIRS Enhanced Vegetation Index Data And Its Comparison With Modis For Paddy Growth Monitoring In Java*). *Jurnal Penginderaan Jauh Dan Pengolahan—Data Citra Digital*, 17(2). <https://doi.org/10.30536/j.pjpdcd.2020.v17.a3361>
- Setyawan, A. R., Sukojo, B. M., & Darmawan, A. (2013). Analisis Band Optimal Enhanced Vegetation Index (EVI) Pada Citra Hiperspektral Untuk Mengestimasi Fase Tumbuh dan Produktifitas Padi. *Jurnal Teknik Pomits*, X.
- Shabrina, N., Sukmono, A., & Subiyanto, S. (2020). Analisis Identifikasi Fase Tumbuh Padi Untuk Estimasi Produksi Padi Dengan Algoritma EVI Dan NDRE Multitemporal Pada Citra Sentinel-2 Di Kabupaten Demak. In *Jurnal Geodesi Undip Oktober* (Issue 9).
- Suspidayanti, L., & Aries Rokhmana, C. (2021). Identifikasi Fase Pertumbuhan Padi Menggunakan Citra Sar (*Synthetic Aperture Radar*) *Sentinel-1* (Issue 2).
- Wahidah, N., Bambang, S. ;, Arwan, S. ;, & Wijaya, P. (2016a). Analisis Fase Tumbuh Padi Menggunakan Algoritma NDVI, EVI, SAVI, DAN LSWI Pada Citra Landsat 8. In *Jurnal Geodesi Undip Januari* (Vol. 5, Issue 1).
- Wiharja, A., Laxmi, G. F., Hudjimartsu, S. A., & Kamali, A. B. (2019). Pengolahan Citra Modis Wilayah Indonesia Menggunakan Metode Discrete Wavelet Transform Untuk Menghasilkan *Free Cloud Mosaicing* (*Studi Kasus : Wilayah Indonesia Timur Papua Utara*). 359–365.
- Yanti, D., & Angelina Putri, W. (2022). Analisis Fase Tumbuh Padi Kecamatan Sungai Tarab Menggunakan NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*). www.big.co.id.
- Yanti, D., Putri, T. A., Tjandra, A., Pertanian, D. T., Biosistem, D., & Pertanian, T. (2023). Pemanfaatan Data Satelit Modis Untuk Menentukan Fase Tumbuh Tanaman Padi Di Kecamatan Harau (Vol. 16, Issue 1).

Yusuf. (2018). Analisis Indeks Vegetasi Pertumbuhan Dan Produktivitas Padi Dengan Nilai Ndvi Citra Modis. *In International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*. .

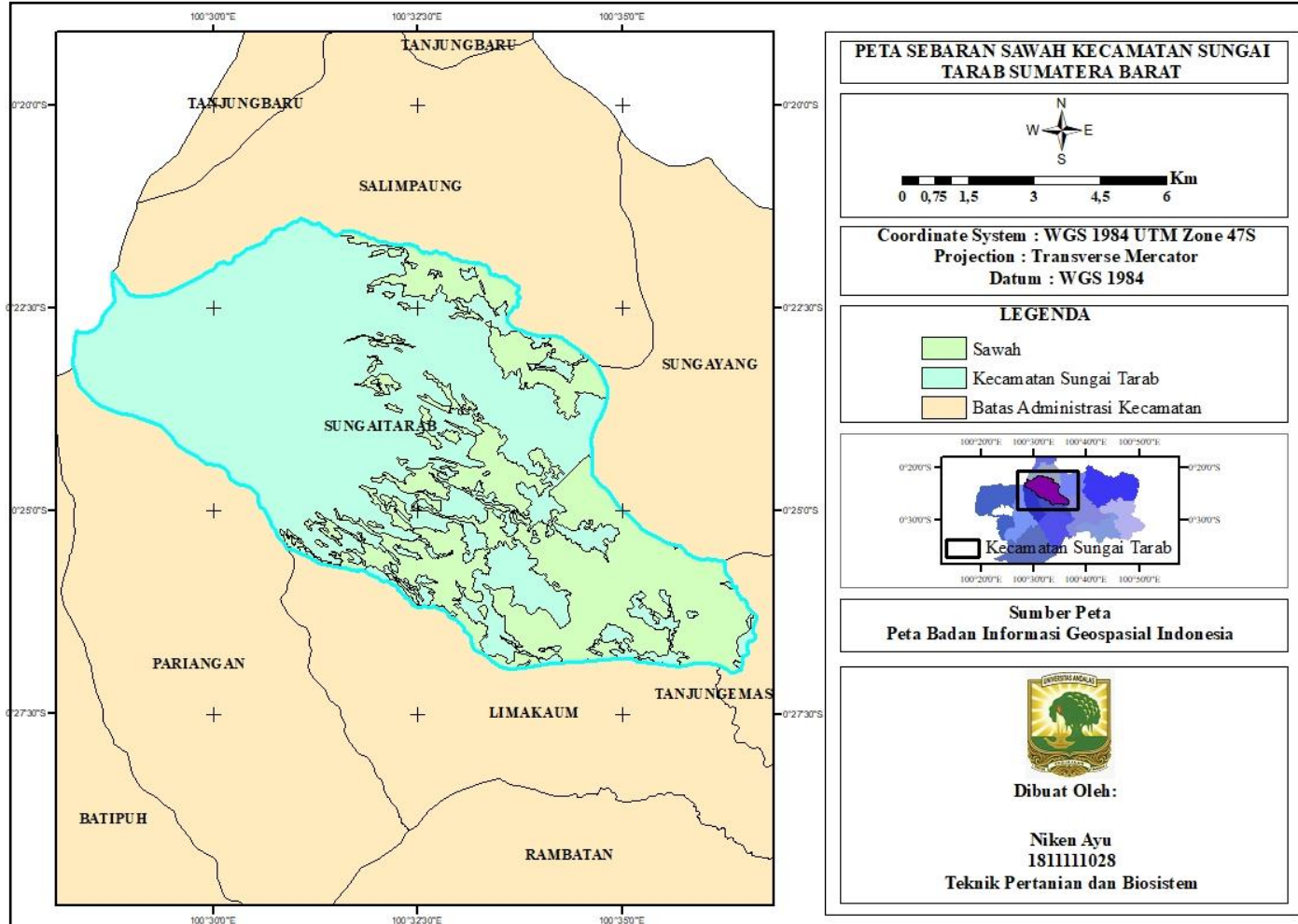


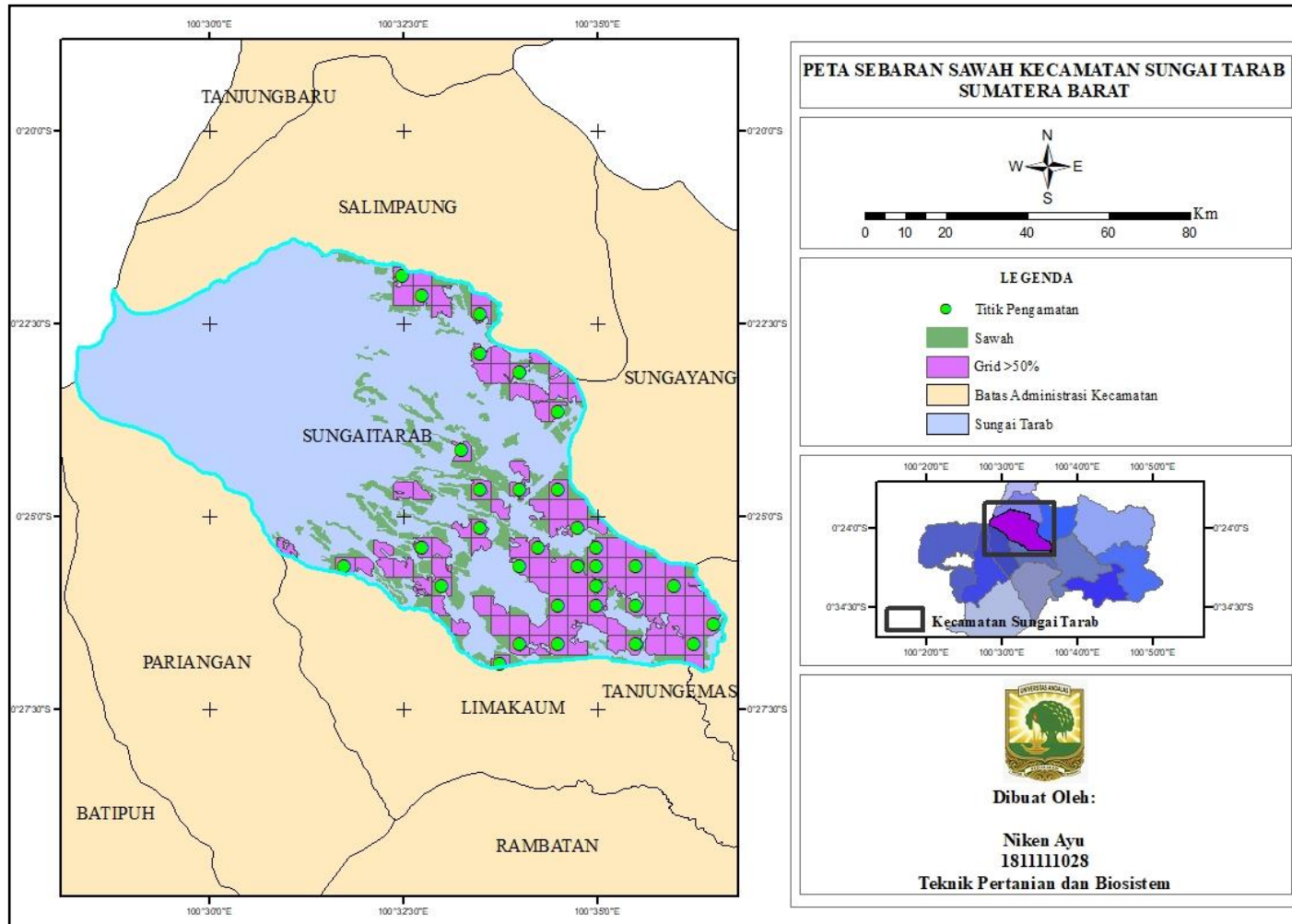
LAMPIRAN

Lampiran 1. Peta Batas Administrasi Kecamatan Sungai Tarab



Lampiran 2. Peta Sebaran Sawah di Kecamatan Sungai Tarab



Lampiran 3. Peta Sebaran Sawah Kecamatan Sungai Tarab $grid \geq 50\%$ 

Lampiran 4. Data Hasil Pengamatan Lapangan

NO	grid_ID	Persentase Luas Lahan	Varietas	Umur panen	Tanggal Observasi	HST Observasi	HST Model
1	AA-16	65,641346	Anak Daro	4 Bulan	20-Jul-23	Bera 1 Bulan	
2	AA-16		Bujang Marantau	4 Bulan	20-Jul-23	Bera 1 Bulan	
3	AA-16		Bujang Marantau	4 Bulan	20-Jul-23	Bera 1 Bulan	
4	AA-16		Bujang Marantau	4 Bulan	20-Jul-23	Berair	
5	AA-16		Bujang Marantau	4 Bulan	20-Jul-23	Berair	
6	AA-16		Bujang Marantau	4 Bulan	20-Jul-23	Bera 2 Bulan	
7	AA-16		Bujang Marantau	4 Bulan	20-Jul-23	Siap Bajak	
8	AA-18	80,380368	Bujang Marantau	4 Bulan	14-Jul-23	Bera 2 Bulan	
9	AA-18		Bujang Marantau	4 Bulan	14-Jul-23	7	5
10	AB-17	89,363267	Bujang Marantau	4 Bulan	14-Jul-23	14	12
11	AB-17		Bujang Marantau	4 Bulan	14-Jul-23	5	3
12	AB-17		Bujang Marantau	4 Bulan	14-Jul-23	18	16
13	AB-17		Bujang Marantau	4 Bulan	14-Jul-23	3	1
14	AB-17		Bujang Marantau	4 Bulan	14-Jul-23	20	18
15	AB-17		Bujang Marantau	4 Bulan	14-Jul-23	7	5
16	AB-17		Bujang Marantau	4 Bulan	14-Jul-23	25	23
17	AB-17		Sokan	4 Bulan	14-Jul-23	Bera 1 Minggu	
18	AB-17		Bujang Marantau	4 Bulan	14-Jul-23	75	73
19	AB-17	Kuriak	4 Bulan	14-Jul-23	60	58	

Lampiran 4. Lanjutan

NO	grid_ID	Persentase Luas Lahan	Varietas	Umur panen	Tanggal Observasi	HST Observasi	HST Model
						25	23
20	AB-18	66,373629	Bujang Marantau	4 Bulan	14-Jul-23	33	31
21	AB-18		Bujang Marantau	4 Bulan	14-Jul-23	Sedang Tanam	
22	AB-18		Bujang Marantau	4 Bulan	14-Jul-23	2	
23	AB-18		Sijunjuang	4 Bulan	14-Jul-23	Berair	
24	AB-18		Sokan	4 Bulan	14-Jul-23	Berair	
25	AB-18		Bujang Marantau	4 Bulan	14-Jul-23	Siap Tanam	
26	AB-18		Bujang Marantau	4 Bulan	14-Jul-23	9	7
						15	19
27	AB-19	83,106926	Anak Daro	4 Bulan	15-Jul-23	90	87
28	AB-19		Bujang Marantau	4 Bulan	15-Jul-23	95	92
29	AB-19		Bujang Marantau	4 Bulan	15-Jul-23	90	87
30	AB-19		Bujang Marantau	4 Bulan	15-Jul-23	6	3
31	AB-19		Anak Daro	4 Bulan	15-Jul-23	30	27
32	AB-19		Sijunjuang	4 Bulan	15-Jul-23	45	42
33	AB-19		Anak Daro	4 Bulan	15-Jul-23	60	57
34	AB-19		Bujang Marantau	4 Bulan	15-Jul-23	90	87
35	AB-19		Bujang Marantau	4 Bulan	15-Jul-23	60	57
							63
36	AB-20	92,344839	Anak Daro	4 Bulan	15-Jul-23	25	22
37	AB-20		Bujang Marantau	4 Bulan	15-Jul-23	10	7
38	AB-20		Kuriak	4 Bulan	15-Jul-23	Siap Tanam	

Lampiran 4. Lanjutan

NO	grid_ID	Persentase Luas Lahan	Varietas	Umur panen	Tanggal Observasi	HST Observasi	HST Model	
58	AD-22	74,311769	Sijunjuang	4 Bulan	16-Jul-23	60	56	
59	AD-22		Sijunjuang	4 Bulan	16-Jul-23	60	56	
60	AD-22		Sijunjuang	4 Bulan	16-Jul-23	15	11	
61	AD-22		Bujang Marantau	4 Bulan	16-Jul-23	35	31	
62	AD-22		Bujang Marantau	4 Bulan	16-Jul-23	30	26	
63	AD-22		Anak Daro	4 Bulan	16-Jul-23	50	46	
64	AD-22		Sokan	4 Bulan	16-Jul-23	5	1	
65	AD-22		Bujang Marantau	4 Bulan	16-Jul-23	4		
66	AD-22		Bujang Marantau	4 Bulan	16-Jul-23	20	16	
67	AD-22		Bujang Marantau	4 Bulan	16-Jul-23	25	21	
							30	29
68	AF-19		99,999995	Bujang Marantau	4 Bulan	21-Jul-23	45	36
69	AF-19			Bujang Marantau	4 Bulan	21-Jul-23	Berair	
70	AF-19			Bujang Marantau	4 Bulan	21-Jul-23	siap Bajak	
71	AF-19	Bujang Marantau		4 Bulan	21-Jul-23	siap Bajak		
72	AF-19	Bujang Marantau		4 Bulan	21-Jul-23	Bera 2 Bulan		
							45	36
73	AG-22	99,999994	Bujang Marantau	4 Bulan	21-Jul-23	120	111	
74	AG-22		Kuriak	4 Bulan	21-Jul-23	Bera 2 Minggu		
75	AG-22		Kuriak	4 Bulan	21-Jul-23	Berair		
76	AG-22		Kuriak	4 Bulan	21-Jul-23	Bera 20 Hari		
77	AG-22		Kuriak	4 Bulan	21-Jul-23	Bera 2 Minggu		
78	AG-22		Bujang Marantau	4 Bulan	21-Jul-23	Bera 2 Minggu		

Lampiran 4. Lanjutan

NO	grid_ID	Persentase Luas Lahan	Varietas	Umur panen	Tanggal Observasi	HST Observasi	HST Model
79	AG-22		Bujang Marantau	4 Bulan	21-Jul-23	Bera 1 Minggu	
80	AG-22		Sijunjuang	4 Bulan	21-Jul-23	120	111
81	AG-22		Bujang Marantau	4 Bulan	21-Jul-23	Bera 1 Minggu	
82	AG-22		Bujang Marantau	4 Bulan	21-Jul-23	Bera 1 Minggu	
						120	111
83	AH-21		Kuriak	4 Bulan	21-Jul-23	Bera 1 Bulan	
84	AH-21		Sokan	4 Bulan	21-Jul-23	Siap Bajak	
85	AH-21		Bujang Marantau	4 Bulan	21-Jul-23	Bera 3 Bulan	
86	AH-21	99,999995	Bujang Marantau	4 Bulan	21-Jul-23	Bera 1 Bulan	
87	AH-21		Bujang Marantau	4 Bulan	21-Jul-23	Berair	
88	AH-21		Bujang Marantau	4 Bulan	21-Jul-23	Siap Bajak	
89	AH-21		Bujang Marantau	4 Bulan	21-Jul-23	Bera 2 Minggu	
90	Q-18	73,781267	Sijunjuang	4 Bulan	17-Jul-23	15	10
91	Q-18		Sijunjuang	4 Bulan	17-Jul-23	Bera 2 Bulan	
						15	10
92	R-3		Bujang Marantau	4 Bulan	22-Jul-23	3	
93	R-3		Bujang Marantau	4 Bulan	22-Jul-23	Berair	
94	R-3		Bujang Marantau	4 Bulan	22-Jul-23	60	50
95	R-3	81,346211	Bujang Marantau	4 Bulan	22-Jul-23	75	65
96	R-3		Bujang Marantau	4 Bulan	22-Jul-23	88	78
97	R-3		Kuriak	4 Bulan	22-Jul-23	115	105
98	R-3		Kuriak	4 Bulan	22-Jul-23	Bera 2 Minggu	

Lampiran 4. Lanjutan

NO	grid_ID	Persentase Luas Lahan	Varietas	Umur panen	Tanggal Observasi	HST Observasi	HST Model
99	R-3		Kuriak	4 Bulan	22-Jul-23	105	95
100	R-3		Kuriak	4 Bulan	22-Jul-23	Bera 1 Bulan	
101	R-3		Bujang Marantau	4 Bulan	22-Jul-23	Bera 3 hari	
						74	79
102	S-17	78,435331	Sijunjuang	4 Bulan	23-Jul-23	70	59
103	S-17		Sijunjuang	4 Bulan	23-Jul-23	45	34
						58	47
104	S-4		Kuriak	4 Bulan	22-Jul-23	15	5
105	S-4		Kuriak	4 Bulan	22-Jul-23	30	20
106	S-4		Bujang Marantau	4 Bulan	22-Jul-23	120	110
107	S-4		Bujang Marantau	4 Bulan	22-Jul-23	90	80
108	S-4	97,559784	Bujang Marantau	4 Bulan	22-Jul-23	7	
109	S-4		Sokan	4 Bulan	22-Jul-23	Berair	
110	S-4		Anak Daro	4 Bulan	22-Jul-23	25	15
111	S-4		Sokan	4 Bulan	22-Jul-23	100	90
112	S-4		Sijunjuang	4 Bulan	22-Jul-23	60	50
113	S-4		Bujang Marantau	4 Bulan	22-Jul-23	Bera 1 Minggu	
						56	53
114	T-19		Sijunjuang	4 Bulan	23-Jul-23	7	
115	T-19	58,515943	Sijunjuang	4 Bulan	23-Jul-23	90	79
116	T-19		Sijunjuang	4 Bulan	23-Jul-23	Berair	
						49	79
117	U-12	72,78486	Sokan Sijunjuang	4 bulan	19-Jul-23	75	68

Lampiran 4. Lanjutan

NO	grid_ID	Persentase Luas Lahan	Varietas	Umur panen	Tanggal Observasi	HST Observasi	HST Model
118	U-12		Sokan Sijunjuang	4 bulan	19-Jul-23	100	93
119	U-12		Sokan Sijunjuang	4 bulan	19-Jul-23	Bera 1 Bulan	
120	U-12		Bujang Marantau	4 bulan	19-Jul-23	7	
121	U-12		Bujang Marantau	4 bulan	19-Jul-23	90	83
122	U-12		Bujang Marantau	4 bulan	19-Jul-23	Bera 2 Bulan	
123	U-12		Bujang Marantau	4 bulan	19-Jul-23	Bera 1 Bulan	
						68	81
124	V-14	87,593586	Bujang Marantau	4 Bulan	18-Jul-23	90	84
125	V-14		Bujang Marantau	4 Bulan	18-Jul-23	60	54
						75	69
126	V-16	77,102074	Bujang Marantau	4 Bulan	18-Jul-23	110	104
127	V-16		Bujang Marantau	4 Bulan	18-Jul-23	118	112
128	V-16		Bujang Marantau	4 Bulan	18-Jul-23	100	94
129	V-16		Bujang Marantau	4 Bulan	18-Jul-23	Bera 2 Minggu	
130	V-16		Sokan	4 Bulan	18-Jul-23	Siap bajak	
						109	103
131	V-5	80,182651	Bujang Marantau	4 Bulan	16-Jul-23	55	51
132	V-5		Anak Daro	4 Bulan	16-Jul-23	90	86
133	V-5		Anak Daro	4 Bulan	16-Jul-23	70	66
134	V-5		Sokan	4 Bulan	16-Jul-23	20	16
135	V-5		Bujang Marantau	4 Bulan	16-Jul-23	45	41
136	V-5		Anak Daro	4 Bulan	16-Jul-23	30	26
137	V-5		Sokan	4 Bulan	16-Jul-23	Bera 1 Bulan	

Lampiran 4. Lanjutan

NO	grid_ID	Persentase Luas Lahan	Varietas	Umur panen	Tanggal Observasi	HST Observasi	HST Model
						52	48
138	V-7	76,940349	Kuriak	4 Bulan	16-Jul-13	2	
139	V-7		Bujang Marantau	4 Bulan	16-Jul-23	7	3
140	V-7		Bujang Marantau	4 Bulan	16-Jul-33	90	86
141	V-7		Kuriak	4 Bulan	16-Jul-43	120	116
142	V-7		Anak Daro	4 Bulan	16-Jul-53	Bera 1 Bulan	
143	V-7		Bujang Marantau	4 Bulan	16-Jul-63	20	16
144	V-7		Bujang Marantau	4 Bulan	16-Jul-73	60	56
							50
145	W-23	60,475056	Padi 42	4 Bulan	17-Jul-23	40	35
146	W-23		Sokan	4 Bulan	17-Jul-23	75	70
147	W-23		Bujang Marantau	4 Bulan	17-Jul-23	68	63
148	W-23		Bujang Marantau	4 Bulan	17-Jul-23	Bera 2 Minggu	
149	W-23		Padi 42	4 Bulan	17-Jul-23	7	2
150	W-23		Sokan	4 Bulan	17-Jul-23	40	35
151	W-23		Padi 42	4 Bulan	17-Jul-23	75	70
							51
152	X-14	68,941298	Sijunjuang	4 Bulan	18-Jul-23	105	99
153	X-14		Sijunjuang	4 Bulan	18-Jul-23	2	
154	X-14		Bujang Marantau	4 Bulan	18-Jul-23	14	8
155	X-14		Bujang Marantau	4 Bulan	18-Jul-23	25	19
156	X-14		Bujang Marantau	4 Bulan	18-Jul-23	4	
157	X-14		Bujang Marantau	4 Bulan	18-Jul-23	30	24

Lampiran 4. Lanjutan

NO	grid_ID	Persentase Luas Lahan	Varietas	Umur panen	Tanggal Observasi	HST Observasi	HST Model
158	X-14		Bujang Marantau	4 Bulan	18-Jul-23	Berair	
						30	38
159	X-18		Bujang Marantau	4 Bulan	23-Jul-23	Berair	
160	X-18		Bujang Marantau	4 Bulan	23-Jul-23	90	79
161	X-18	61,096492	Sokan	4 Bulan	23-Jul-23	30	19
162	X-18		Bujang Marantau	4 Bulan	23-Jul-23	5	
163	X-18		Bujang Marantau	4 Bulan	23-Jul-23	7	
						33	49
164	X-22		Bujang Marantau	4 Bulan	17-Jul-23	100	79
165	X-22		Bujang Marantau	4 Bulan	17-Jul-23	40	35
166	X-22		Bujang Marantau	4 Bulan	17-Jul-23	35	30
167	X-22		Bujang Marantau	4 Bulan	17-Jul-23	45	40
168	X-22	90,414152	Bujang Marantau	4 Bulan	17-Jul-23	Bera 1 Minggu	
169	X-22		Anak Daro	4 Bulan	17-Jul-23	Bera 1 Bulan	
170	X-22		Sijunjuang	4 Bulan	17-Jul-23	60	55
171	X-22		Sijunjuang	4 Bulan	17-Jul-23	20	15
172	X-22		Bujang Marantau	4 Bulan	17-Jul-23	65	60
						52	45
173	X-8		Bujang Marantau	4 Bulan	22-Jul-23	30	20
174	X-8	62,056419	Bujang Marantau	4 Bulan	22-Jul-23	16	6
175	X-8		Bujang Marantau	4 Bulan	22-Jul-23	20	10
						22	12
176	Y-17	81,958525	Anak Daro	4 Bulan	20-Jul-23	Siap Bajak	

Lampiran 4. Lanjutan

NO	grid_ID	Persentase Luas Lahan	Varietas	Umur panen	Tanggal Observasi	HST Observasi	HST Model
177	Y-17		Bujang Marantau	4 Bulan	20-Jul-23	Siap Tanam	
178	Y-17		Sokan	4 Bulan	20-Jul-23	bera 1 Bulan	
179	Y-17		Sokan	4 Bulan	20-Jul-23	Berair	
180	Y-17		Sijunjuang	4 Bulan	20-Jul-23	Berair	
181	Y-17		Bujang Marantau	4 Bulan	20-Jul-23	bera 1 Bulan	
182	Y-17		Bujang Marantau	4 Bulan	20-Jul-23	bera 1 Bulan	
183	Y-17		Bujang Marantau	4 Bulan	20-Jul-23	Berair	
184	Y-17		Bujang Marantau	4 Bulan	20-Jul-23	Berair	
185	Y-17		Bujang Marantau	4 Bulan	20-Jul-23	Siap Bajak	
186	Z-10	51,766415	Alih Fungsi Lahan menjadi kebun jagung		22-Jul-23		
187	Z-14		Anak Daro	4 Bulan	18-Jul-23	8	2
188	Z-14		Anak Daro	4 Bulan	18-Jul-23	Siap Bajak	
189	Z-14		Bujang Marantau	4 Bulan	18-Jul-23	Bera 2 Minggu	
190	Z-14		Kuriak	4 Bulan	18-Jul-23	berair	
191	Z-14	97,721506	Bujang Marantau	4 Bulan	18-Jul-23	Bera 3 Bulan	
192	Z-14		Bujang Marantau	4 Bulan	18-Jul-23	7	1
193	Z-14		Bujang Marantau	4 Bulan	18-Jul-23	10	4
194	Z-14		Bujang Marantau	4 Bulan	18-Jul-23	Berair	
195	Z-14		Bujang Marantau	4 Bulan	18-Jul-23	7	1
196	Z-14		Bujang Marantau	4 Bulan	18-Jul-23	berair	

Lampiran 4. Lanjutan

NO	grid_ID	Persentase Luas Lahan	Varietas	Umur panen	Tanggal Observasi	HST Observasi	HST Model
197	Z-14		Bujang Marantau	4 Bulan	18-Jul-23	7	1
						8	2
198	Z-20		Bujang Marantau	4 Bulan	19-Jul-23	45	38
199	Z-20		Sokan	4 Bulan	19-Jul-23	60	53
200	Z-20		Bujang Marantau	4 Bulan	19-Jul-23	Bera 1 Bulan	
201	Z-20		Bujang Marantau	4 Bulan	19-Jul-23	Bera 2 Bulan	
202	Z-20		Anak Daro	4 Bulan	19-Jul-23	Bera 1 Bulan	
203	Z-20	99,838401	Bujang Marantau	4 Bulan	19-Jul-23	Bera 3 Bulan	
204	Z-20		Anak Daro	4 Bulan	19-Jul-23	Sedang Bajak	
205	Z-20		Bujang Marantau	4 Bulan	19-Jul-23	Siap Bajak	
206	Z-20		Bujang Marantau	4 Bulan	19-Jul-23	30	23
207	Z-20		Bujang Marantau	4 Bulan	19-Jul-23	45	38
208	Z-20		Bujang Marantau	4 Bulan	19-Jul-23	45	38
						45	38
209	Z-22		Bujang Marantau	4 Bulan	17-Jul-23	120	115
210	Z-22		Bujang Marantau	4 Bulan	17-Jul-23	Bera 3 Hari	
211	Z-22		Bujang Marantau	4 Bulan	17-Jul-23	100	95
212	Z-22		Bujang Marantau	4 Bulan	17-Jul-23	Bera 10 Hari	
213	Z-22	97,268395	Kuriak	4 Bulan	17-Jul-23	Berair	
214	Z-22		Bujang Marantau	4 Bulan	17-Jul-23	100	95
215	Z-22		Anak Daro	4 Bulan	17-Jul-23	Bera 1 Minggu	
216	Z-22		Kuriak	4 Bulan	17-Jul-23	14	9
217	Z-22		Kuriak	4 Bulan	17-Jul-23	15	10

Lampiran 4. Lanjutan

NO	grid_ID	Persentase Luas Lahan	Varietas	Umur panen	Tanggal Observasi	HST Observasi	HST Model
218	Z-22		Anak Daro	4 Bulan	17-Jul-23	120	115
219	Z-22		Bujang Marantau	4 Bulan	17-Jul-23	Siap Bajak	
220	Z-22		Bujang Marantau	4 Bulan	17-Jul-23	120	115
						84	79



Lampiran 5. Uji Model matematis Regresi Terbaik

No	grid	EVI 12 Juli 2023	HST Observasi	HST Model	Orde 2		Orde 3	
					x1	x2	x1,x2	x3
1	AA-16	0,3621	0	0	26	113	36	13
2	AA-18	0,3608	7	5	25	113	35	14
3	AB-17	0,3154	25	23	18	120	22	40
4	AB-18	0,2539	15	19	10	128	4	76
5	AB-19	0,4115	63	60	35	104	50	-16
6	AB-20	0,3742	45	42	28	111	39	6
7	AD-18	0,4049	74	71	33	105	48	-12
8	AD-20	0,3331	38	35	21	117	27	30
9	AD-22	0,3586	30	29	25	113	35	15
10	AF-19	0,3833	45	36	29	109	42	0
11	AG-22	0,3686	120	111	27	112	38	9
12	AH-21	0,4288	0	0	38	100	55	-26
13	Q-18	0,6096	15	10	-	-	108	-133
14	R-3	0,522	74	79	-	-	83	-81
15	S-17	0,4689	58	47	50	88	67	-50
16	S-4	0,4817	56	53	56	83	71	-58
17	T-19	0,5182	49	79	-	-	82	-79
18	U-12	0,5054	68	81	-	-	78	-71
19	V-14	0,4848	75	69	57	81	72	-59
20	V-16	0,4849	109	103	57	81	72	-59
21	V-5	0,4449	52	48	43	96	60	-36
22	V-7	0,4985	50	55	-	-	76	-67
23	W-23	0,4861	51	46	58	80	72	-60
24	X-14	0,4464	30	38	43	96	60	-37
25	X-18	0,4208	33	49	37	102	53	-22
26	X-22	0,3963	52	45	32	107	46	-7
27	X-8	0,4715	22	12	51	87	68	-52
28	Y-17	0,4018	0	0	33	106	47	-11
29	Z-10	0,5022	0	0	-	-	77	-70
30	Z-14	0,4206	8	2	37	102	53	-22
31	Z-20	0,3637	45	38	26	113	36	12
32	Z-22	0,3012	84	79	17	122	18	49
Jumlah					17		13	
Akurasi					53,125%		40,625%	

Nilai persentase dapat dihitung dengan cara sebagai berikut :

$$\text{Persen} = \frac{\text{Jumlah kesesuaian data lapangan}}{\text{Jumlah keseluruhan data lapangan}} \times 100 \%$$

Bentuk model matematis polinomial orde 2 yaitu $y = a_0 + a_1x + a_2x^2$, menggunakan rumus abc untuk mendapatkan nilai x yaitu :

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$\text{Persen} = \frac{17}{32} \times 100\% = 53,125\%$$

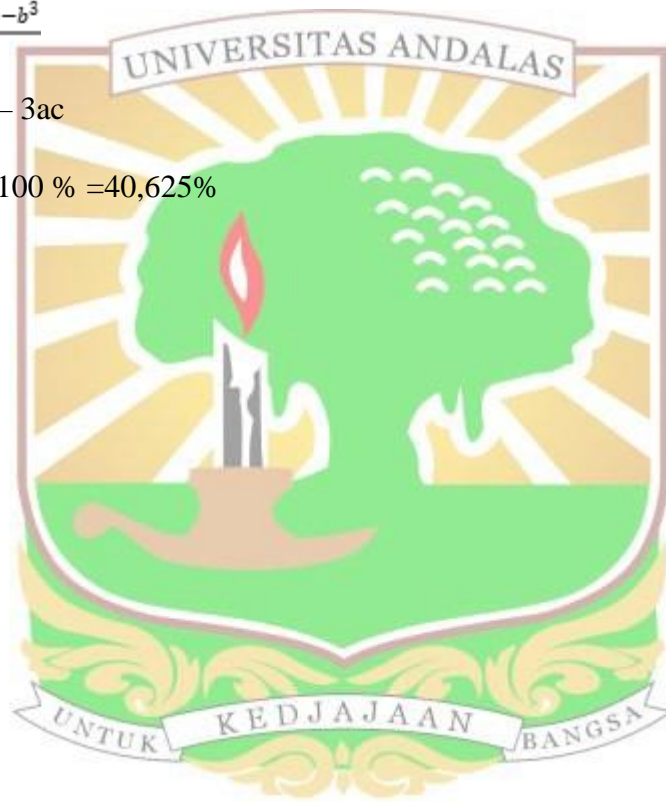
Bentuk model matematis polinomial orde 3 yaitu $y = a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3$, menggunakan model geometri untuk mendapatkan nilai x yaitu :

$$x_1 = x_2 = \frac{9ad - bc}{2d^2}$$

$$x_3 = \frac{4abc - 9a^2d - b^3}{a^2d}$$

$$\text{untuk } \Delta_0 = b^2 - 3ac$$

$$\text{persen} = \frac{13}{32} \times 100\% = 40,625\%$$



Lampiran 6. Dokumentasi



Pengamatan di lapangan



Padi umur 5 hari



Padi umur 2 bulan



Padi umur 3 bulan



Padi umur 4 bulan



Lahan sawah fase bera