

**PEMANFAATAN CITRA SATELIT SENTINEL-2A UNTUK
MENGIDENTIFIKASI LAHAN PERTANIAN GUNA MENGESTIMASI
PRODUKSI PADI TAHUN 2020 DAN 2022
(STUDI KASUS : KAB. LAMONGAN, PROV JATIM)**

SKRIPSI



**Disusun Oleh :
Manggala Yudha Saktia Ari Sena
NIM. 19.25.034**

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

2023

LEMBAR PERSETUJUAN

**PEMANFAATAN CITRA SATELIT SENTINEL-2A UNTUK
MENGIDENTIFIKASI LAHAN PERTANIAN GUNA MENGESTIMASI
PRODUKSI PADI TAHUN 2020 DAN 2022
(STUDI KASUS : KAB. LAMONGAN, PROV JATIM)**

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

Oleh :

MANGGALA YUDHA SAKTIA ARI SENA

19.25.034

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Utama

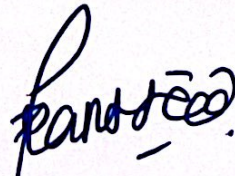


Dedy Kurnia Sunaryo, ST.,MT.

NIP.P.1039500280

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Pendamping

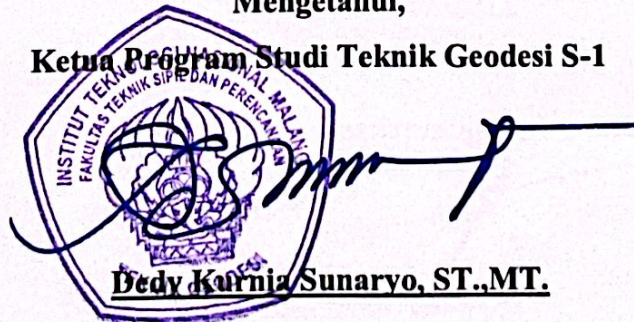


Fransisca Dwi Agustina, S.T.,M.Eng.

NIP.P.1012000582

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Geodesi S-1



Dedy Kurnia Sunaryo, ST.,MT.

NIP.P.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 : MANGGALA YUDHA SAKTIA ARI SENA
NIM : 1925034
JURUSAN : TEKNIK GEODESI
**JUDUL : PEMANFAATAN CITRA SATELIT SENTINEL-2A UNTUK
MENGIDENTIFIKASI LAHAN PERTANIAN GUNA
MENGESTIMASI PRODUKSI PADI TAHUN 2020 DAN 2022
(STUDI KASUS : KAB. LAMONGAN, PROV. JATIM)**

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. Y.1039500280

Penguji I

Dosen Pendamping

Penguji II

Adhka Yuliananda, M, ST., MT
NIP. Y.1031700526

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

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

**PEMANFAATAN CITRA SATELIT SENTINEL-2A UNTUK
MENGIDENTIFIKASI LAHAN PERTANIAN GUNA MENGESTIMASI
PRODUKSI PADI TAHUN 2020 DAN 2022
(STUDI KASUS : KAB. LAMONGAN, PROV JATIM)**

Manggala Yudha Saktia Ari Sena 1925034

Dosen Pembimbing 1 : Dedy Kurnia Sunaryo, ST., MT

Dosen Pembimbing 2 : Fransisca Dwi Agustina, S.T., M.Eng

ABSTRAK

Beras merupakan salah satu sumber pangan pokok bagi kehidupan, khususnya bagi masyarakat Indonesia selain sagu, jagung dan singkong. Dalam peranannya sebagai komoditas pertanian yang paling dominan, tingkat permintaan atas beras sebagai kebutuhan pokok sangat tinggi.. Estimasi mengenai produktivitas dan produksi padi pun sangat diperlukan guna mengoptimalkan perencanaan penanaman yang tepat dan produksi padi yang maksimal untuk mendukung ketahanan pangan nasional. Indonesia mempunyai banyak daerah yang berfungsi menjadi penyangga pangan nasional, salah satunya adalah Kabupaten Lamongan. Pengindraan jauh merupakan salah satu teknologi yang cocok untuk pengaplikasian estimasi produktivitas dan produksi padi di wilayah Kabupaten Lamongan. Teknologi ini memiliki keunggulan dalam pengolahan data dan informasi yang cepat, tepat dan akurat. Penelitian ini menggunakan citra Sentinel-2A berbasis *open source* untuk pengolahan estimasi produktivitas padi. Pada citra Sentinel-2A multitemporal diterapkan algoritma NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) dan EVI (*Enhanced Vegetation Index*) untuk mengetahui tingkat persebaran indeks vegetasi di Kabupaten Lamongan. Model persebaran nilai indeks vegetasi tersebut didasarkan pada analisis regresi untuk mendeskripsikan nilai produktivitas dan produksi padi. Hasil regresi linier sederhana didapatkan nilai produktivitas sebesar 7,6 ton/ha dan produksi sebesar 1,144,896 ton untuk perhitungan variabel EVI tahun 2020, untuk perhitungan variabel EVI tahun 2022 didapatkan nilai produktivitas sebesar 7.72 ton/ha dan produksi sebesar 697.596 ton. Sedangkan untuk perhitungan variabel NDVI tahun 2020 didapatkan nilai produktivitas sebesar 7.59 ton/ha dan produksi sebesar 1,181,655 ton. perhitungan variabel NDVI tahun 2022 didapatkan nilai produktivitas sebesar 7.75 ton/ha dan produksi sebesar

1.214.760.. Sehingga dapat diketahui bahwa dari 2 model estimasi produktivitas padi yang telah diperoleh, hasil estimasi yang hampir mendekati nilai produktivitas yang dikeluarkan oleh DKPP adalah model dengan variabel EVI dibandingkan dengan variabel NDVI .

Kata Kunci : Citra Sentinel-2A, EVI, NDVI, Estimasi Produksi Padi

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Manggala Yudha Saktia Ari Sena.

NIM : 1925034

Program Studi : Teknik Geodesi S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan yang sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul :

**PEMANFAATAN CITRA SATELIT SENTINEL-2A UNTUK
MENGIDENTIFIKASI LAHAN PERTANIAN GUNA MENGESTIMASI
PRODUKSI PADI TAHUN 2020 DAN 2022
(STUDI KASUS : KAB. LAMONGAN, PROV. JATIM)**

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

Malang, 5 September 2023
Yang membuat pernyataan



Manggala Yudha Saktia Ari Sena.
NIM : 19250034

LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan mengucap rasa syukur sedalam – dalamnya kepada Allah SWT, berjat rahmat serta hidayahNya skripsi ini dapat terselesaikan. Skripsi ini persembahkan kepada :

1. Orang tua saya yang selalu membimbing, memberi dukungan moril dan materiil, 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 Fransisca Dwi Agustin, S.T., M.Eng. selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam proses penyusunan skripsi ini.
3. M. Akbar Maulana, M. Bagus Sadewo, Decca Putra dan Intan Dhanes selaku anggota dari Kelompok Semongko yang selalu memberi dukungan dan bantuan untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Tim *Crew*-sakan yang berisi Adit Gerdu, Alpen Golari, Bagus Brumbung dan Ojan Mamen, yang telah membantu dan mendukung saya untuk menyelesaikan skripsi ini.
5. Teman – teman Teknik Geodesi Angkatan 2019 yang selalu kompak dan mendukung satu sama lain untuk menyelesaikan Skripsi ini.
6. *Chelsea* FC yang selalu memberikan hiburan berupa permainan yang selalu lawak pada setiap pertandingan berkat pemain berbakat asal Ukraina yang bernama Mykhailo Mudryk.
7. *Last but not least, I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me. I wanna thank me for all doing this hard work. I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for never quitting, I wanna thank me for always being a giver and trying to give more than I receive. I wanna thank me for trying to do more right than wrong, I wanna thank me for just being me all time.*

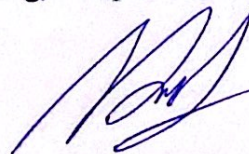
KATA PENGANTAR

Dengan Mengucap Syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT yang telah memberikan petunjuk, kemudahan, dan nikmat serta limpahan rahmat karunia-Nya, sehingga skripsi yang berjudul “Pemanfaatan Citra Satelit Sentinel-2A Untuk Mengidentifikasi Lahan Pertanian Guna Mengestimasi Produksi Padi Tahun 2020 dan 2022 (Studi Kasus : Kabupaten Lamongan, Provinsi Jawa Timur)” dapat terselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Ungkapan terima kasih dari penulis disampaikan kepada :

1. Orang tua serta keluarga besar penulis yang selalu memberikan dukungan materi, moril serta do'a yang berlimpah
2. Bapak Dedy Kurnia Sunaryo, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Geodesi.
3. Bapak Dedy Kurnia Sunaryo, S.T., M.T. dan Ibu Sisca Dwi Agustina., S.T., M.Eng, selaku dosen pembimbing utama dan dosen pembimbing pendamping, yang telah memberikan bimbingan penulisan 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 banyak pihak. Terima kasih atas perhatiannya.

Malang, 5 September 2023



Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
I.1. Latar Belakang.....	1
I.2. Rumusan Masalah	2
I.3. Tujuan dan Manfaat.....	2
Tujuan	2
Manfaat	2
I.4. Batasan Masalah.....	3
I.5. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II.....	5
LANDASAN TEORI.....	5
II.1. Padi dan Fase Tumbuh Padi	5
II.2. Produktivitas Pertanian.....	6
II.3. Penginderaan Jauh.....	6
II.4. Citra Satelit.....	7
II.4.1. Citra Satelit Sentinel-2	8
II.5. Interpretasi Citra.....	9
II.6. Penentuan Sample	10
II.7. Uji Akurasi	10
II.8. NDVI	12
II.9. EVI	13

II.10. Regresi Linear Sederhana	14
BAB III.....	16
METODE PELAKSANAAN.....	16
III.1. Lokasi Penelitian	16
III.2. Bahan dan Alat	17
III.3. Diagram Alir.....	18
III.4. Tahapan Persiapan.....	20
III.5. Tahapan Pengolahan Data	23
III.5.1. Tahapan Pengolahan Cropping Citra	23
III.5.2. Tahapan Pengolahan Transformasi Algoritma NDVI.....	24
III.5.3. Tahapan Pengolahan Transformasi Algoritma EVI.....	27
III.5.4. Tahapan Perhitungan Regresi Linear Sederhana	29
III.5.5. Tahapan Perhitungan Produktivitas Padi	32
III.5.6. Tahapan Perhitungan Produksi Padi	33
BAB IV	35
HASIL DAN ANALISIS	35
IV.1. Pengolahan Indeks Vegetasi.....	35
IV.2.1. Hasil Transformasi Indeks Vegetasi EVI.....	35
IV.2.2. Analisis Hasil Transformasi Indeks Vegetasi EVI.....	38
IV.2.3. Hasil Transformasi Indeks Vegetasi NDVI	40
IV.2.4. Analisis Hasil Transformasi Indeks Vegetasi NDVI	44
IV.2. Model Regresi Linear Sederhana NDVI dan EVI.....	46
V.1. Regresi Linear EVI	46
V.2. Analisis Regresi Linear EVI	48
V.3. Regresi Linear NDVI.....	48
V.4. Analisis Regresi Linear NDVI.....	51
IV.3. Produktivitas dan Produksi Padi.....	51
IV.4.1. Hasil Produktivitas Padi EVI	51
IV.4.2. Analisis Hasil Produktivitas Padi EVI	58
IV.4.3. Hasil Produktivitas Padi Dengan Algoritma NDVI.....	59
IV.4.4. Analisis Hasil Produktivitas Padi NDVI.....	65
IV.4.5. Hasil Produksi Padi	66

IV.4.6. Analisis Hasil Produksi Padi	71
IV.4.7. Analisis Perbandingan Hasil Produksi Dengan Data Dinas Pertanian Kabupaten Lamongan	72
IV.4. Hasil Validasi Survey Lapangan	74
IV.4.1. Titik Sampel Indeks Vegetasi EVI.....	74
IV.4.2. Uji Validasi Indeks Vegetasi EVI.....	76
IV.4.3. Titik Sampel Indeks Vegetasi NDVI	77
IV.4.4. Uji Validasi Indeks Vegetasi NDVI.....	78
BAB V.....	80
V.1. Kesimpulan.....	80
V.2. Saran.....	81
DAFTAR PUSTAKA	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Fase Pertumbuhan Padi dan Indeks NDVI	13
Gambar II. 2 Fase Pertumbuhan Padi dan Indeks EVI	14
Gambar III. 1 Peta Kabupaten Lamongan.....	16
Gambar III. 2 Diagram Alir	18
Gambar III. 3 Tampilan Utama Website Sentinel-Hub	21
Gambar III. 4 Pembuatan ROI pada Wilayah Penelitian	21
Gambar III. 5 Tampilan Pilihan Citra Sentinel	22
Gambar III. 6 Tampilan <i>Quicklook</i>	22
Gambar III. 7 Opsi Download Cita Sentinel-2A.....	23
Gambar III. 8 Pengunduhan Citra Sentinel-2A.....	23
Gambar III. 9 Citra Sebelum Cropping (Kiri) dan Sesudah Cropping (Kanan) ...	24
Gambar III. 10 Perhitungan Algoritma NDVI Bulan 4 2020.....	25
Gambar III. 11 Perhitungan Algoritma NDVI Bulan 6 2020.....	25
Gambar III. 12 Perhitungan Algoritma NDVI Bulan 9 2020.....	25
Gambar III. 13 Perhitungan Algoritma NDVI Bulan 4 2022.....	26
Gambar III. 14 Perhitungan Algoritma NDVI Bulan 6 2022.....	26
Gambar III. 15 Perhitungan Algoritma NDVI Bulan 9 2022.....	26
Gambar III. 16 Perhitungan Algoritma EVI Bulan 4 2020	27
Gambar III. 17 Perhitungan Algoritma EVI Bulan 6 2020	27
Gambar III. 18 Perhitungan Algoritma EVI Bulan 9 2020	28
Gambar III. 19 Perhitungan Algoritma EVI Bulan 4 2022	28
Gambar III. 20 Perhitungan Algoritma EVI Bulan 6 2022	28
Gambar III. 21 Perhitungan Algoritma EVI Bulan 9 2022	29
Gambar III. 22 Persebaran Titik Sampel.....	29
Gambar III. 23 Nilai Pixel Indeks Vegetasi	30
Gambar III. 24 Tampilan <i>Scatter</i>	31
Gambar III. 25 Model Estimasi Produktivitas	31
Gambar IV. 1 Transformasi Indeks Vegetasi EVI Bulan 4 tahun 2020.....	35
Gambar IV. 2 Transformasi Indeks Vegetasi EVI Bulan 6 Tahun 2020	36
Gambar IV. 3 Transformasi Indeks Vegetasi EVI Bulan 9 Tahun 2020	36
Gambar IV. 4 Transformasi Indeks Vegetasi EVI Bulan 4 Tahun 2022	37
Gambar IV. 5 Transformasi Indeks Vegetasi EVI Bulan 6 Tahun 2022	37
Gambar IV. 6 Transformasi Indeks Vegetasi EVI Bulan 9 Tahun 2022	38
Gambar IV. 7 Transformasi Indeks Vegetasi NDVI Bulan 4 Tahun 2020.....	41
Gambar IV. 8 Transformasi Indeks Vegetasi NDVI Bulan 6 Tahun 2020.....	41
Gambar IV. 9 Transformasi Indeks Vegetasi NDVI Bulan 9 Tahun 2020.....	42
Gambar IV. 10 Transformasi Indeks Vegetasi NDVI Bulan 4 Tahun 2022	42
Gambar IV. 11 Transformasi Indeks Vegetasi NDVI Bulan 6 Tahun 2022.....	43
Gambar IV. 12 Transformasi Indeks Vegetasi NDVI Bulan 9 Tahun 2022	43
Gambar IV. 13 Regresi Linear EVI Tahun 2020	47
Gambar IV. 14 Regresi Linear EVI Tahun 2022	48

Gambar IV. 15 Hasil Regresi Linear NDVI Tahun 2020	49
Gambar IV. 16 Regresi Linear NDVI Tahun 2022.....	50
Gambar IV. 17 Tampilan titik sample EVI Bulan 6 Tahun 2022	74
Gambar IV. 18 Tampilan titik sample NDVI Bulan 6 Tahun 2022.....	77

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Fase Pertumbuhan Padi	5
Tabel II. 2 Band Satelit Citra Sentinel-2A	8
Tabel II. 3 Jumlah titik sampel berdasarkan skala peta	10
Tabel II. 4 Matrik Konfusi	11
Tabel II. 5 Rentang Nilai NDVI Pertumbuhan Padi	12
Tabel II. 6 Rentang Nilai EVI Fase Pertumbuhan Padi.	14
Tabel II. 7 Nilai Koefisien Korelasi	15
Tabel III. 1 Alat Penelitian.....	17
Tabel III. 2 Data Penelitian	17
Tabel III. 3 Perbandingan Nilai Pixel dan Produktivitas	30
Tabel III. 4 Tabel Produktivitas Padi	32
Tabel III. 5 Tabel Produksi Padi	33
Tabel IV. 1 Transformasi Indeks Vegetasi EVI Tahun 2020.....	38
Tabel IV. 2 Transformasi Indeks Vegetasi EVI Tahun 2022.....	39
Tabel IV. 3 Transformasi Indeks Vegetasi NDVI Tahun 2020	44
Tabel IV. 4 Hasil Transformasi Indeks Vegetasi NDVI Tahun 2022.....	45
Tabel IV. 5 Hasil Produktivitas Algoritma EVI Bulan 4 Tahun 2020.....	51
Tabel IV. 6 Hasil Produktivitas Algoritma EVI Bulan 6 Tahun 2020.....	52
Tabel IV. 7 Hasil Produktivitas Algoritma EVI Bulan 9 Tahun 2020.....	54
Tabel IV. 8 Hasil Produktivitas Padi Algoritma EVI Bulan 4 Tahun 2022.....	55
Tabel IV. 9 Hasil Produktivitas Padi Algoritma EVI Bulan 6 Tahun 2022.....	56
Tabel IV. 10 Hasil Produktivitas Padi Algoritma EVI Bulan 9 Tahun 2022.....	57
Tabel IV. 11 Hasil Produktivitas NDVI Bulan 4 Tahun 2020.....	59
Tabel IV. 12 Hasil Produktivitas Algoritma NDVI Bulan 6 Tahun 2020	60
Tabel IV. 13 Hasil Produktivitas Algoritma NDVI Bulan 9 Tahun 2020	61
Tabel IV. 14 Hasil Produktivitas Algoritma NDVI Bulan 4 Tahun 2022	62
Tabel IV. 15 Hasil Produktivitas Algoritma NDVI Bulan 6 Tahun 2022	63
Tabel IV. 16 Hasil Produktivitas Algoritma NDVI Bulan 9 Tahun 2022	64
Tabel IV. 17 Produksi Padi Algoritma EVI Tahun 2020.....	66
Tabel IV. 18 Produksi Padi Algoritma EVI Tahun 2022.....	67
Tabel IV. 19 Produksi Padi Algoritma NDVI Tahun 2020	69
Tabel IV. 20 Produksi Padi Algoritma NDVI Tahun 2022	70
Tabel IV. 21 Perbandingan Produksi EVI Tahun 2020	72
Tabel IV. 22 Perbandingan Produksi EVI Tahun 2022	72
Tabel IV. 23 Perbandingan Produksi NDVI Tahun 2020	73
Tabel IV. 24 Perbandingan Produksi NDVI Tahun 2022	73
Tabel IV. 25 Daftar titik sampel koordinat validasi lapangan citra tahun 2022. ..	75
Tabel IV. 26 Matrik Uji Ketelitian.....	76
Tabel IV. 27 Daftar titik sampel koordinat validasi lapangan citra tahun 2022. ..	77
Tabel IV. 28 Matrik Uji Ketelitian.....	79