

**PEMANFAATAN CITRA SENTINEL-2 UNTUK PEMETAAN LAHAN
SAWAH DI DESA LARINGGI KECAMATAN MARIORIAWA
KABUPATEN SOPPENG**



**SITTI NURHIDAYATULLAH RAHIM
G041181004**



Optimized using
trial version
www.balesio.com

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**PEMANFAATAN CITRA SENTINEL-2 UNTUK PEMETAAN LAHAN
SAWAH DI DESA LARINGGI KECAMATAN MARIORIAWA
KABUPATEN SOPPENG**

**SITTI NURHIDAYATULLAH RAHIM
G041181004**



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2024

**PEMANFAATAN CITRA SENTINEL-2 UNTUK PEMETAAN LAHAN
SAWAH DI DESA LARINGGI KECAMATAN MARIORIAWA
KABUPATEN SOPPENG**

**SITTI NURHIDAYATULLAH RAHIM
G041181004**

Skripsi

sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknologi
Pertanian (S.TP)

Program Studi Teknik Pertanian

pada



Optimized using
trial version
www.balesio.com

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
PARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

HALAMAN PENGESAHAN**PEMANFAATAN CITRA SENTINEL-2 UNTUK PEMETAAN LAHAN
SAWAH DI DESA LARINGGI KECAMATAN MARIORIAWA
KABUPATEN SOPPENG****SITTI NURHIDAYATULLAH RAHIM****G041181004**

Skripsi,

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana pada Tanggal
21 Agustus 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan
Pada

Program Studi Teknik Pertanian
Departemen Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar

Mengesahkan:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping

Haerani, S.TP., M.Eng.Sc., Ph.D.
NIP. 19771209 200801 2 011

Dr. Ir. Abdul Waris, MT.
NIP. 19601101 198903 1 002



Ketua Program Studi
Teknik Pertanian,

Diyah Yumeina, S.TP., M.Agr., Ph.D.
NIP. 19810129 200912 2 003

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul Pemanfaatan Citra Sentinel-2 untuk Pemetaan Lahan Sawah di Desa Laringgi Kecamatan Mariorawa Kabupaten Soppeng adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing Haerani, S.TP., M.Eng.Sc, PhD. Sebagai Pembimbing Utama dan Dr. Ir. Abdul Waris, MT. sebagai pembimbing Pendamping. Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 16 Maret 2024



Sitti Nurhidayatullah Rahim



UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian yang saya lakukan dapat terlaksana dengan baik dan skripsi ini dapat diselesaikan atas bimbingan dan arahan dari ibu **Haerani, S. TP., M. Eng. Sc., Ph.D** dan bapak **Dr. Ir. Abdul Waris, MT.** selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya dalam memberikan bimbingan, saran dan kritikan mulai dari tahap pemilihan judul penelitian, penyusunan proposal hingga tahap penyusunan skripsi selesai. **Prof. Dr. nat. techn. Ahmad Munir, Lc. M.Eng** dan **Dr. Ir. Mahmud Achmad, MP**, Selaku dosen penguji yang telah banyak memberikan saran dan masukan pada penelitian ini.

Kepada kedua orangtua saya bapak **Abd. Rahim, S. Ag** dan ibu **Musriani, S. Ag**, saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala doa, kasih sayang, motivasi dan dukungan berupa materi dari awal perkuliahan sampai ke tahap penyelesaian skripsi ini. **Sitti Nurfadilah Rahim**, selaku saudara kandung penulis yang telah banyak memberikan dukungan baik berupa doa maupun motivasi.

Segenap teman-teman **“SPEKTRUM 18”** terkhusus kepada **Wana, Isti, Lisa, Aput, Musda** dan **Sri** selaku sahabat yang telah banyak memberikan bantuan, semangat, membagikan pengalaman selama perkuliahan, saran dan masukan dalam penyelesaian penelitian ini. Penulis berharap semoga segala kebaikan mereka dibalas oleh Allah SWT., dengan kebaikan dan pahala yang berlipat ganda. Aamiin.

Penulis,

Sitti Nurhidayatullah Rahim



Optimized using
trial version
www.balesio.com

ABSTRAK

SITTI NURHIDAYATULLAH RAHIM. **Pemanfaatan Citra Sentinel-2 untuk Pemetaan Lahan Sawah di Desa Laringgi Kecamatan Mariorawa Kabupaten Soppeng** (dibimbing oleh Haerani dan Abdul Waris).

Latar belakang. Sawah sebagai bentuk penggunaan lahan yang sangat strategis karena merupakan sumber utama produksi padi/beras sebagai makanan pokok Indonesia. Berdasarkan dari data hasil survei Kerangka Sampel Area di Kabupaten Soppeng, luas panen padi pada periode Januari sampai Desember 2021 sebanyak 47.466 ha atau mengalami penurunan sekitar -2,26 % (1.096 ha). Melalui citra sentinel-2, pemetaan lahan sawah diharapkan menghasilkan peta yang berisi informasi tentang penyebaran lahan sawah di Desa Laringgi. **Tujuan.** Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memetakan dan mengidentifikasi penyebaran lahan sawah dengan menggunakan citra sentinel-2 di Desa Laringgi. **Metode.** Tahapan penelitian yaitu pengumpulan data, koreksi geometrik, *cropping*, menghitung indeks vegetasi, klasifikasi citra, validasi dan *layout* peta. **Hasil.** Indeks vegetasi NDVI pada klasifikasi MLC kelas sawah memiliki luas 425,56 ha dengan nilai PA 44,44% dan UA 90,90%. Sementara pada klasifikasi SVM kelas sawah memiliki luas 1.358,54 ha dengan nilai PA 97,78% dan UA 77,19%. Indeks vegetasi SAVI pada klasifikasi MLC kelas sawah memiliki luas 225,28 ha dengan nilai PA 57,78% dan UA 96,29%. Sementara pada klasifikasi SVM kelas sawah memiliki luas 1.358,62 ha dengan nilai PA 97,78% dan UA 77,19%. Adapun nilai OA pada indeks vegetasi NDVI klasifikasi MLC sebesar 67,74% dan SVM sebesar 83,87%. Sedangkan OA pada indeks vegetasi SAVI klasifikasi MLC sebesar 66,67% dan SVM sebesar 83,87%. **Kesimpulan.** Pemetaan dan identifikasi penyebaran lahan sawah dapat dilakukan dengan menggunakan indeks vegetasi NDVI dan SAVI citra sentinel-2. Untuk citra sentinel-2, Identifikasi tutupan lahan sawah terbaik menggunakan indeks vegetasi NDVI dengan klasifikasi SVM. Adapun berdasarkan nilai OA, indeks vegetasi NDVI dengan menggunakan klasifikasi SVM adalah metode yang terbaik.

Kata kunci: Lahan sawah, MLC, NDVI, QGIS, SAVI, Sentinel-2, SVM



ABSTRACT

SITTI NURHIDAYATULLAH RAHIM. *Utilization of Sentinel-2 Imagery for Mapping Paddy Fields in The Village of Laringgi, Mariorawa District, Soppeng Regency* (supervised by Haerani and Abdul Waris).

Background. Rice fields as a form of land use that is very strategic because it is the main source of rice production as Indonesia's staple food. Based on data from the Area Sample Framework survey in Soppeng Regency, the area of rice harvest in the period from January to December 2021 was 47,466 ha or decreased by around -2.26% (1,096 ha). Through sentinel-2 imagery, rice field mapping is expected to produce a map containing information about the distribution of rice fields in Laringgi Village. **Purpose.** The purpose of this study was to map and identify the distribution of rice fields using sentinel-2 imagery in Laringgi Village. **Method.** The stages of the study were data collection, geometric correction, cropping, calculating the vegetation index, image classification, validation and map layout. **Results.** The NDVI vegetation index in the MLC classification of the rice field class has an area of 425.56 ha with a PA value of 44.44% and UA of 90.90%. Meanwhile, in the SVM classification, the rice field class has an area of 1,358.54 ha with a PA value of 97.78% and UA of 77.19%. The SAVI vegetation index in the MLC classification of the rice field class has an area of 225.28 ha with a PA value of 57.78% and UA of 96.29%. Meanwhile, in the SVM classification, the rice field class has an area of 1,358.62 ha with a PA value of 97.78% and UA of 77.19%. The OA value in the NDVI vegetation index of the MLC classification is 67.74% and SVM is 83.87%. While the OA in the SAVI vegetation index of the MLC classification is 66.67% and SVM is 83.87%. **Conclusion.** Mapping and identification of the distribution of rice fields can be done using the NDVI and SAVI vegetation indices of sentinel-2 images. For sentinel-2 images, the best identification of rice field land cover uses the NDVI vegetation index with SVM classification. Based on the OA value, the NDVI vegetation index using SVM classification is the best method.

Keywords: MLC, NDVI, QGIS, Rice fields, SAVI, Sentinel-2, SVM



Optimized using
trial version
www.balesio.com

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	I
HALAMAN PENGAJUAN SKRIPSI.....	II
HALAMAN PENGESAHAN.....	III
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	IV
UCAPAN TERIMA KASIH	V
ABSTRAK.....	VI
ABSTRACT	VII
DAFTAR ISI.....	VIII
DAFTAR TABEL.....	IX
DAFTAR GAMBAR.....	X
DAFTAR LAMPIRAN	XI
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan dan Kegunaan.....	3
1.3. Rumusan Masalah	3
1.4. Batasan Masalah	3
BAB II. METODE PENELITIAN	4
2.1. Waktu dan Tempat	4
2.2. Gambaran Lokasi Penelitian	4
2.3. Alat dan Bahan	5
2.4. Metode Penelitian	5
2.5. Diagram Alir Penelitian	10
BAB III. HASIL DAN PEMBAHASAN	11
3.1. Hasil Pengolahan Indeks Vegetasi NDVI	11
3.2. Hasil Pengolahan Indeks Vegetasi SAVI	12
3.3. Perbandingan Hasil Klasifikasi Citra	13
3.4. Validasi Akurasi Citra.....	18
BAB IV. PENUTUP.....	23
4.1. Kesimpulan.....	23
4.2. Saran.....	23
DAFTAR PUSTAKA.....	24
LAMPIRAN.....	27
- HIDUP	36



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Data <i>Training Area</i>	5
Tabel 2. Klasifikasi Nilai Indeks NDVI dan SAVI	6
Tabel 3. Matriks Kesalahan (<i>Error matrix</i>)	8
Tabel 4. Nilai Spektral NDVI	11
Tabel 5. Hasil Klasifikasi Nilai Indeks NDVI	11
Tabel 6. Nilai Spektral SAVI	12
Tabel 7. Hasil Klasifikasi Nilai Indeks SAVI	13
Tabel 8. Perbandingan Hasil Indeks Vegetasi NDVI untuk Klasifikasi MLC dan SVM Citra tahun 2022 (Data Raster)	14
Tabel 9. Perbandingan Hasil Indeks Vegetasi NDVI untuk Klasifikasi MLC dan SVM Citra tahun 2022 (Data Vektor)	14
Tabel 10. Perbandingan Hasil Indeks Vegetasi SAVI untuk Klasifikasi MLC dan SVM Citra tahun 2022 (Data Raster)	16
Tabel 11. Perbandingan Hasil Indeks Vegetasi SAVI untuk Klasifikasi MLC dan SVM Citra tahun 2022 (Data Vektor)	16
Tabel 12. Uji Akurasi dan Uji Kappa MLC dari Citra NDVI	18
Tabel 13. Uji Akurasi dan Uji Kappa SVM dari Citra NDVI	19
Tabel 14. Uji Akurasi dan Uji Kappa MLC dari Citra SAVI	20
Tabel 15. Uji Akurasi dan Uji Kappa SVM dari Citra SAVI	21



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian (Desa Laringgi)	4
Gambar 2. Bagan Alir	10
Gambar 3. Peta Indeks Vegetasi NDVI	12
Gambar 4. Peta Indeks Vegetasi SAVI	13
Gambar 5. Peta Tutupan Lahan Citra NDVI Sentinel-2 untuk Klasifikasi (a) <i>Maximum Likelihood Classification</i> (MLC) dan (b) <i>Support Vector Machine</i> (SVM)	15
Gambar 6. Peta Tutupan Lahan Citra SAVI Sentinel-2 untuk Klasifikasi (a) <i>Maximum Likelihood Classification</i> (MLC) dan (b) <i>Support Vector Machine</i> (SVM)	17
Gambar 7. (1 dan 2) sawah; (3) pemukiman; (4) tegal/ladang; (5) kebun; (6) hutan	35



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Uji Akurasi dan Uji Kappa MLC dari Citra NDVI.....	27
Lampiran 2. Perhitungan Uji Akurasi dan Uji Kappa SVM dari Citra NDVI	29
Lampiran 3. Perhitungan Uji Akurasi dan Uji Kappa MLC dari Citra SAVI	31
Lampiran 4. Perhitungan Uji Akurasi dan Uji Kappa SVM dari Citra SAVI.....	33
Lampiran 5. Dokumentasi	35



BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sawah sebagai bentuk penggunaan lahan yang sangat strategis karena merupakan sumber utama produksi padi/beras sebagai makanan pokok Indonesia. Lahan pertanian di Kabupaten Soppeng memiliki luas 97.972 ha yang terdiri dari 29.083,7 ha lahan sawah dan 68.888,3 ha lahan bukan sawah (Balitbangtan, 2022). Berdasarkan dari data hasil survei Kerangka Sampel Area (KSA) di Kabupaten Soppeng, luas panen padi pada periode Januari sampai Desember 2021 sebanyak 47.466 ha atau mengalami penurunan sekitar -2,26 % (1.096 ha) (Statistik, 2022).

Kecamatan Marioriawa merupakan kecamatan terluas yang ada di Kabupaten Soppeng dengan luas wilayah 320 km² dengan luas lahan tanam padi 12.683 ha. Desa Laringgi termasuk satu diantara desa yang ada di Kecamatan Marioriawa. Salah satu jenis tanaman pangan yang dikembangkan di Desa Laringgi yaitu padi. (Potensi Pertanian, Pemerintah Kabupaten Soppeng, 2022).

Sistem informasi geografis (SIG) termasuk sistem yang didesain berbasis komputer yang digunakan untuk menyimpan, menangkap, mengatur, menganalisa serta menampilkan berbagai jenis data tentang geografis. SIG memiliki konsep yaitu sistem komputer atau *software* dengan teknologi yang berkaitan dengan *remote sensing* dan *Global Positioning System* (GPS) (Irwansyah, 2013). Pemetaan, pemantauan dan pengukuran pada sistem informasi geografis dilakukan untuk membuat model pengelolaan wilayah geografis pada satu wilayah secara efektif, akurat serta cepat, sehingga hal tersebut dapat digunakan dalam mengantisipasi perubahan suatu wilayah (Tasrif, Munir dan Achmad, 2016).

Penginderaan jauh adalah salah satu bidang ilmu dan seni yang menggunakan teknologi untuk mendapatkan atau mengumpulkan data berupa suatu informasi bentuk permukaan bumi yang dilakukan dengan menggunakan alat berupa sensor dipasang pada benda bergerak, biasanya berupa satelit (Muhsoni, 2018). Pemetaan adalah salah satu metode komunikasi secara grafis yang dilakukan oleh pembuat dan pemakai peta sedangkan peta adalah penyajian secara grafis yang berasal dari kumpulan data dan informasi lokasi dalam bentuk dua dimensi (Ahaliki, 2016).

Sentinel-2 merupakan citra satelit yang diluncurkan pada 23 juni 2015 dan termasuk citra satelit resolusi menengah. Sentinel-2 memiliki 13 *band* spektral berdasarkan tingkat ketelitian spasialnya yaitu *band* 2, 3, 4 dan 8, dengan ketelitian spasial 10 m. *Band* 5, 6, 7, 8a, 11 dan 12, dengan ketelitian spasial 20 m dan *band* 1, 9 dan 10 dengan ketelitian spasial 60 m (European Space Agency, 2015). Satelit sentinel-2 terdiri dari dua satelit yaitu Sentinel-2A dan Sentinel-2B. Sentinel-2 memiliki resolusi temporal 10 hari atau 5 hari resolusi temporal untuk masing-masing satelit. Luas cakupan sentinel-2 sebesar 290 km (Unik, 2019). Sentinel-2 adalah salah satu citra satelit yang digunakan untuk menghasilkan citra penutupan lahan (*land cover*) (Miranda dan Aryuni, 2021). Citra satelit sentinel-2 banyak lisis dan mengetahui tingkat kehijauan lahan (Mandala dkk.,



adalah nilai besaran kehijauan vegetasi yang di dapat dari sinyal digital data nilai kecerahan (*brightness*) dari beberapa yang ada di satelit. Pembandingan tingkat kecerahan kanal dekat (*near infrared*) dengan kanal cahaya merah (*red*) antau tingkat vegetasi. Pada wilayah *non* vegetasi tidak akan

memperlihatkan nilai rasio tinggi melainkan hanya nilai minimum seperti daerah pemukiman penduduk, lahan tanah kosong, daerah dengan nilai vegetasi rendah atau daerah vegetasinya rusak. Berbanding terbalik dengan daerah yang memiliki nilai vegetasi yang rapat akan memperlihatkan nilai maksimum atau tinggi seperti daerah hutan, semak belukar dan lahan sawah (Sudiana dan Diasmara, 2008).

Normalized difference vegetation indeks adalah gabungan antara rasio dari kanal merah (*red*) dan kanal merah dekat (*near infrared*). NDVI salah satu metode standar yang digunakan untuk melihat tingkat kehijauan suatu vegetasi. Vegetasi dengan tingkat kurang sehat atau klorofil rendah akan menyerap lebih banyak gelombang inframerah dekat dan akan lebih banyak memantulkan gelombang merah, sedangkan vegetasi dengan tingkat klorofil tinggi akan memantulkan gelombang inframerah dekat lebih tinggi dan menyerap sebagian besar gelombang merah sinar matahari. NDVI digunakan untuk mendapatkan informasi yang berkaitan dengan tanaman, contohnya penutupan lahan, tanaman yang rusak akibat penyakit, kurva pertumbuhan tanaman dan lain sebagainya (Tatisina dkk., 2020). *Soil Adjusted Vegetation Index* (SAVI) merupakan salah satu metode untuk mendeteksi vegetasi. SAVI memiliki kemampuan untuk menekan kondisi latar belakang tanah pada tutupan vegetasi (Adi Nugraha dan Ananda Citra, 2021). SAVI menggunakan *Red (band 4)* dan *NIR (band 8)* dengan rentang nilai antara 0 sampai +1 (Simarmata dkk., 2021).

Klasifikasi citra adalah salah satu metode penggunaan aplikasi atau *software* untuk mengolah citra satelit yang akan menghasilkan peta penggunaan lahan. Penandaan berbagai jenis objek yang berbeda berdasarkan nilai spektral yang visualnya akan di proses di komputer adalah prinsip dari algoritma klasifikasi citra (Muhsoni, 2018). Algoritma *Maximum Likelihood Classification* (MLC) merupakan salah satu metode klasifikasi *supervised* yang digunakan untuk mengklasifikasi berbagai data dengan menghitung peluang yang ada dalam satu piksel untuk diklasifikasikan sesuai dengan kategori yang telah ditentukan. *Prior probability* atau peluang yang ada pada data citra diklasifikasikan dengan menghitung *persentase* tutupan lahan. Jika nilai peluang tidak diketahui, maka besar nilai peluang akan dinyatakan sama dengan semua klasifikasi yang dibuat. Metode *Maximum Likelihood Classification* diklasifikasikan berdasarkan nilai kemungkinan maksimum dari mengklasifikasikan nilai piksel citra satelit (Nadzirah dkk., 2022). *Support Vektor Machine* merupakan metode yang dikembangkan oleh Vapnik, Boser dan Guyon pada tahun 1999. Berdasarkan teori statistik, *support vektor machine* melakukan klasifikasi pada dua atau lebih dari dua kelas untuk mencari *hyperplane* terbaik dengan memanfaatkan data berdasarkan pada *super vector* dan dapat juga digunakan untuk jumlah sampel yang terbatas (Zhu & Blumberg, 2002). Metode *support vektor machine* digunakan untuk mendapatkan informasi yang berkaitan dengan objek menggunakan *kernel* yang bekerja sesuai dengan jarak euklidian pada *feature space* multi dimensi dengan memisahkan objek satu dengan yang lainnya. *Polynomial*, *radial basis function* (RBF), sigmoid dan *linear* adalah *kernel* yang digunakan untuk data penginderaan jauh (Hamdir,



ian tersebut, pemanfaatan citra sentinel-2 untuk pemetaan a Laringgi Kecamatan Mariorawa Kabupaten Soppeng perlu getahui perubahan lahan yang terjadi.

1.2. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk memetakan dan mengidentifikasi penyebaran lahan sawah dengan menggunakan citra satelit sentinel-2 di Desa Laringgi.

Kegunaan penelitian ini adalah sebagai informasi kepada pemerintah sebagai pengambil kebijakan di Desa Laringgi.

1.3. Rumusan Masalah

1. Berapa luas sebaran lahan sawah di Desa Laringgi Kecamatan Marioriawa Kabupaten Soppeng?
2. Bagaimana tingkat akurasi klasifikasi dengan menggunakan citra satelit sentinel-2?

1.4. Batasan Masalah

1. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Laringgi Kecamatan Marioriawa Kabupaten Soppeng.
2. Penelitian ini menggunakan klasifikasi *Maximum Likelihood Classification* dan klasifikasi *Support Vector Machine*.
3. Data citra yang digunakan adalah sentinel-2.

