

SKRIPSI

**ANALISIS SPATIOTEMPORAL PEMANFAATAN KAWASAN SEKITAR
DANAU TEMPE SEBAGAI SAWAH MUSIMAN DI KABUPATEN WAJO**



**Disusun Oleh :
ALFRIDUS BANI
NIM. 2125042**

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2025**

LEMBAR PERSETUJUAN

ANALISIS SPATIOTEMPORAL PEMANFAATAN KAWASAN SEKITAR DANAU TEMPE SEBAGAI SAWAH MUSIMAN DI KABUPATEN WAJO

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Mencapai Gelar Sarjana Teknik
(ST) Strata Satu (S-1) Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan,
Institut Teknologi Nasional Malang

Disusun Oleh :

Alfridus Bani

NIM. 2125042

Menyetujui,

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2



Feny Arafah, S.T., M.T

NIP.P. 1031500516



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

NIP.P. 1032000582

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Geodesi S-1



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

NIP.Y. 1039500280



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

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

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

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 : ALFRIDUS BANI
NIM : 2125042
JURUSAN : TEKNIK GEODESI
JUDUL : ANALISIS SPATIOTEMPORAL PEMANFAATAN KAWASAN
SEKITAR DANAU TEMPE SEBAGAI SAWAH MUSIMAN DI KABUPATEN WAJO

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

Pada Hari/Tanggal : Selasa / 05 Agustus 2025

Dengan Nilai :

Panitia Ujian Skripsi

Ketua Penguji

Martinus Edwin Tjahjadi, ST., M.Geo.Sc., Ph.D

NIP.Y. 1039800320

Anggota Penguji

Dosen Pendamping

Dosen Penguji II

Dosen Penguji I

Adkha Yuliananda M., ST, MT

NIP.P 1031700526

Feny Arafah, S.T., M.T

NIP.P. 1031500516

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

NIP.Y. 1039500280

ANALISIS SPATIOTEMPORAL PEMANFAATAN KAWASAN SEKITAR DANAU TEMPE SEBAGAI SAWAH MUSIMAN DI KABUPATEN WAJO

Alfridus Bani (212542)

Feny Arafah, S.T.,M.T

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

ABSTRAK

Danau Tempe di Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan, merupakan danau tektonik terbesar di Indonesia yang penting bagi ekonomi lokal sebagai sumber mata pencarian utama bagi nelayan dan petani, serta berperan penting sebagai penyangga ekologis dan hidrologis. Penelitian ini menganalisis spatiotemporal genangan air Danau Tempe dan perubahan tutupan lahan di sekitarnya selama periode tahun 2020 hingga 2025. Tujuannya untuk memahami luas luapan air pada musim hujan dan pola perubahan tutupan lahan, khususnya sawah musiman, serta mengidentifikasi hubungan kedua fenomena tersebut. Data-data utama yang digunakan yaitu citra sentinel-2A, SHP batas administrasi dan data survey lapangan. Data citra satelit sentinel-2A diolah menggunakan metode *Normalized Difference Water Index* (NDWI) untuk memetakan genangan air dan metode *Maximum Likelihood Classification* (MLC) untuk mengklasifikasi tutupan lahan. Hasil analisis menunjukkan adanya hubungan yang kuat antara luapan air danau dan kemunculan sawah musiman. Tercatat luapan terluas terjadi pada tahun 2023 dengan luas 3.693,840 Ha, sedangkan luasan sawah terluas terjadi pada tahun 2024 dengan luas 1.921,590 Ha. Hasil uji akurasi untuk nilai *Overall accuracy* dan *kappa accuracy* pada pengolahan NDWI 94,12% dan 97,14% sedangkan pengolahan MLC sebesar 94,44% dan 91,59%. Kesimpulannya penelitian ini menegaskan bahwa pola pertanian sawah musiman di Danau Tempe merupakan bentuk adaptasi lokal terhadap perubahan hidrologis danau, dimana ketersediaan lahan dari air yang surut dimanfaatkan secara optimal oleh masyarakat.

Kata Kunci: Danau Tempe, Penginderaan jauh, NDWI, sawah musiman, tutupan lahan.

SPATIOTEMPORAL ANALYSIS OF THE UTILIZATION OF AREAS AROUND LAKE TEMPE AS SEASONAL RICE FIELDS IN WAJO REGENCY

Alfridus Bani (212542)

Feny Arafah, S.T.,M.T

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

ABSTRACT

Lake Tempe, located in Wajo Regency, South Sulawesi, is the largest tectonic lake in Indonesia. It is crucial to the local economy as a primary source of livelihood for fishermen and farmers, and it also serves as a vital ecological and hydrological buffer. This study analyzes the spatiotemporal dynamics of Lake Tempe's inundation and surrounding land cover changes from 2020 to 2025. The aim is to understand the extent of water overflow during the rainy season and the pattern of land cover changes, especially seasonal rice fields, as well as to identify the relationship between these two phenomena. The main data used were Sentinel-2A imagery, administrative boundary SHP files, and field survey data. Sentinel-2A satellite imagery data were processed using the Normalized Difference Water Index (NDWI) method to map inundation and the Maximum Likelihood Classification (MLC) method to classify land cover. The analysis results show a strong relationship between lake overflow and the emergence of seasonal rice fields. The largest inundation was recorded in 2023, covering 3.693,840 Ha, while the widest area of rice fields was recorded in 2024, at 1.921,590 Ha. The accuracy assessment for NDWI processing yielded an overall accuracy of 94.12% and a kappa accuracy of 97.14%, while for MLC processing, the values were 94.44% and 91.59%, respectively. In conclusion, this study confirms that the pattern of seasonal rice farming at Lake Tempe is a form of local adaptation to the lake's hydrological changes, where land availability from receding water is optimally utilized by the community.

Keywords: Lake Tempe, Remote Sensing, NDWI, seasonal rice fields, land cover.

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Alfridus Bani

NIM : 2125042

Program Studi : Teknik Geodesi

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan yang sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul:

ANALISIS SPATIOTEMPORAL PEMANFAATAN KAWASAN SEKITAR DANAU TEMPE SEBAGAI SAWAH MUSIMAN DI KABUPATEN WAJO

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

Malang, 27 Agustus 2025

Yang membuat pernyataan



Alfridus Bani
2125042

LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan segala kerendahan hati dan rasa syukur yang tidak terhingga, karya ini saya persembahkan kepada semua pihak yang telah berperan dalam penelitian ini.

Berdasarkan hal tersebut saya mengucapkan limpah terima kasih kepada:

Tuhan Yang Maha Esa

Puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga saya dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi ini. Karya ini saya persembahkan sebagai wujud ibadah dan syukur atas anugerah yang Engkau berikan.

Keluarga

Dengan segala kerendahan hati, karya ini saya persembahkan kepada kedua orang tua saya Bapak Petrus Bani dan Mama Maria Tlaan tercinta. Terima kasih banyak atas setiap tetes keringat, doa yang tidak pernah putus dan dukungan tanpa syarat.

Terimalah ini sebagai bukti manis dari pengorbanan kalian.

Untuk kakak Yuvensius Bani dan Fransiska Estilinda Bani, terimakasih telah menjadi inspirasi bagi saya untuk terus semangat dan berjuang meraih impian.

Dosen Pembimbing dan Pengajar

Dengan penuh rasa hormat karya ini saya persembahkan kepada para dosen pendamping yang telah sabar memberikan arahan, bimbingan dan ilmunya. Serta kepada seluruh Bapak/Ibu Dosen yang telah memberikan dan membuka cakrawala ilmu dalam perjalanan akademik saya.

Dinas PUPRP Kabupaten Wajo

Karya ini saya persembahkan dengan penuh rasa terima kasih kepada Dinas Pekerjaan Umum, Perumahan Rakyat dan Pertanahan (DPUPRP) Kabupaten Wajo, yang telah memberikan fasilitas dan kesempatan sehingga penelitian ini dapat terlaksana. Semoga hasil analisis ini dapat memberikan kontribusi positif bagi program kerja dan pembangunan daerah.

Teman-Teman

Dengan rasa kekeluargaan dan persahabatan, karya ini saya persembahkan untuk teman-teman seangkatan (Geodesi21) yang telah menjadi bagian dalam perjalanan panjang ini. Untuk Rizky Mbatu terima kasih banyak telah menjadi partner yang baik dan selalu memberikan pundaknya untuk saya bersandar saat mengalami kesulitan melangkah. Terimakasih juga untuk teman-teman rakat (Santa, Ell, Ronal, Herry, Ian, Alda, Yumi, Lani, Eky, Dhiky, Efrem dan Fandy) yang telah banyak membantu saya dengan segala materi, moral dan motivasi. Kalian semua adalah tempat saya berbagi tawa, keluh kesah, dan dukungan tak bersyarat, yang membuat setiap tantangan terasa lebih ringan.

Persembahan ini juga saya haturkan kepada Keluarga Mahasiswa Katolik (KMK) ITN Malang, sebuah wadah yang tidak hanya memberikan ilmu dan pengalaman berharga tetapi juga sebagai keluarga baru saat saya berada di rantau. Terima kasih telah membentuk mental dan karakter saya serta membuka wawasan yang luas. Pengalaman di dalam KMK sendiri, telah memberikan saya bekal berharga yang turut andil dalam penyelesaian skripsi ini.

Terima kasih juga kepada seluruh anggota kontrakan pura-pura happy (Ka Jusman, Ka Andika, Ka Ino, Ka Rama, Ka Chumas, Ka Yopi, Ka Arafik, Ka Adit, Ka Naurel, Ka Nurdiva serta Adik Abdi dan Fandi) yang telah banyak membantu dan sebagai tempat saya membagi tawa serta keluh kesah.

Semoga keberhasilan ini menjadi milik kita semua, dan persahabatan yang terjalin akan menjadi pengikat kuat untuk menggapai mimpi-mimpi kita di masa depan.

KATA PENGATAR

Puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga saya dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi ini dengan judul Analisis Spatiotemporal Pemanfaatan Kawasan Sekitar Danau Tempe Sebagai Sawah Musiman Di Kabupaten Wajo.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi di Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang. Dalam penyusunannya, saya mendapatkan bimbingan, dukungan, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, saya ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Feny Arafah, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing 1 dan Ibu Fransisca Dwi Agustina, S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan arahan, masukan, dan bimbingan selama penyusunan skripsi ini.

Saya juga mengucapkan limpah terimakasih kepada Dinas Pekerjaan Umum, Penataan Ruang dan Pertanahan (DPUPRP) Kabupaten Wajo yang telah memberikan data, informasi dan saran yang sangat membantu dalam penelitian ini.

Saya menyadari bahwa penulisan ini masih memiliki keterbatasan dan kekurangan. Oleh karena itu, saya sangat terbuka terhadap kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan lebih lanjut. Saya berharap penelitian ini dapat memberikan manfaat, baik secara akademis maupun praktis, terutama dalam pemafaatan dan pengolahan lahan di sekitar Danau Tempe Kabupaten Wajo

Malang, 27 Agustus 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI	ii
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGATAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Batasan Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II.....	4
DASAR TEORI	4
2.1 Analisis Spatiotemporal.....	4
2.2 Penginderaan Jauh	6
2.3 Citra Satelit Sentinel-2A.....	8
2.4 Normalized Difference Water Index (NDWI)	10
2.5 Klasifikasi Tutupan Lahan Menggunakan <i>Maximum Likelihood Classification</i> (MLC).....	11
2.6 Uji Akurasi.....	13
2.7 Sawah Musiman	15

BAB III.....	18
METODOLOGI PENELITIAN.....	18
3.1 Lokasi Penelitian	18
3.2 Bahan Penelitian.....	19
3.3 Diagram Alir.....	20
3.4 Metode Pengumpulan Data	23
3.5 Metode Pengolahan Data.....	26
3.5.1 Pra-Pemrosesan Citra.....	26
3.5.2 Pengolahan <i>Normalized Difference Water Index</i> (NDWI)	28
3.5.3 Pengolahan <i>Maximun Likelihood Classification</i> (MLC)	35
3.5.4 Uji Akurasi NDWI dan Tutupan Lahan Tahun 2025	39
BAB IV	41
HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1 Hasil <i>Normalized Difference Water Index</i> (NDWI)	41
4.1.1 Dinamika Luasan Badan Air dan Non-Badan Air Tahunan.....	42
4.1.2 Luas Luapan Badan Air Danau Tempe	44
4.2 Klasifikasi Tutupan Lahan (<i>Maximun Likelihood Classification</i> -MLC).....	46
4.2.1 Klasifikasi Tutupan Lahan (2020-2025).....	47
4.3 Hasil Uji Akurasi tahun 2025	51
4.3.1 Hasil uji akurasi NDWI	51
4.3.2 Hasil uji akurasi tutupan lahan.....	51
4.4 Sawah Musiman	52
BAB V.....	55
KESIMPULAN DAN SARAN.....	55
5.1 Kesimpulan.....	55
5.2 Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi analisis spatiotemporal	4
Gambar 2.2 Visualisasi analisis deteksi perubahan dan analisis deret waktu	5
Gambar 2.3 Ilustrasi Pengindraan Jauh.....	7
Gambar 2.4 Ilustrasi data citra sentinel-2A.....	8
Gambar 2.5 Ilustrasi pengolahan NDWI.....	10
Gambar 2.6 Klasifikasi citra	11
Gambar 2.7 Tampak permukaan air Danau Tempe saat musim hujan	16
Gambar 2.8 Tampak sawah musiman yang muncul saat permukaan air danau surut pada musim kemarau	16
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	18
Gambar 3.2 Diagram alir.....	20
Gambar 3.3 Pengunduhan citra setelit	23
Gambar 3.4 Tampilan data citra	24
Gambar 3.5 pengumpulan data curah hujan.....	25
Gambar 3.6 Proses dan hasil layer stacking.....	27
Gambar 3.7 Hasil dan proses clipping citra	28
Gambar 3.8 Proses dan hasil bandmath	29
Gambar 3.9 Jendela ROI.....	29
Gambar 3.10 Klasifikasi NDWI.....	30
Gambar 3.11 Create classificatin from ROIs	30
Gambar 3.12 Raster to Vector	31
Gambar 3.13 Hasil Klasifikasi	31
Gambar 3.14 Input shapefile	32
Gambar 3.15 Proses dan hasil clipping.....	33
Gambar 3.16 proses dan hasil layer properties	34
Gambar 3.17 Proses dan hasil perhitungan luapan air	34
Gambar 3.18 proses dan hasil export polygon	35
Gambar 3. 19 input file	36

Gambar 3.20 proses dan hasil training area	36
Gambar 3.21 Proses dan Hasil MLC.....	37
Gambar 3.22 input file	38
Gambar 3.23 proses clipping dan pengeditan warna	38
Gambar 3.24 Hasil tutupan lahan.....	39
Gambar 4.1 Hasil NDWI 2020.....	42
Gambar 4.2 Hasil NDWI 2021.....	42
Gambar 4.3 Hasil NDWI 2022.....	43
Gambar 4.4 Hasil NDWI 2023.....	43
Gambar 4.5 Hasil NDWI 2024.....	44
Gambar 4.6 Hasil NDWI 2025.....	44
Gambar 4.7 Hasil luapan 2020-2025	45
Gambar 4.8 Grafik luas luap air Danau Tempe.....	46
Gambar 4.9 Diagram klasifikasi tutupan lahan.....	47
Gambar 4.10 Klasifikasi tutupan lahan 2020.....	48
Gambar 4.11 Klasifikasi tutupan lahan 2021	48
Gambar 4.12 Klasifikasi tutupan lahan 2022	49
Gambar 4.13 Klasifikasi tutupan lahan 2023	49
Gambar 4.14 Klasifikasi tutupan lahan 2024.....	50
Gambar 4.15 Klasifikasi tutupan lahan 2025	50
Gambar 4.16 Sebaran titik uji akurasi dan validasi NDWI.....	51
Gambar 4.17 Sebaran titik uji akurasi dan validasi tutupan lahan.....	52
Gambar 4.18 Grafik luas sawah musiman	52
Gambar 4.19 Sawah musiman.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Resolusi penginderaan jauh.....	7
Tabel 2.2 Karakteristik Sentinel 2.....	9
Tabel 2.3 Parameter klasifikasi NDWI	11
Tabel 2.4 Kelas penutup lahan 1 : 50.000 / 1 : 25.000	12
Tabel 2.5 Confusion Matrix	14
Tabel 3.1 Bahan penelitian.....	19
Tabel 3.2 Tabel data curah hujan.....	25
Tabel 3.3 Matrix confusion NDWI	40
Tabel 3.4 Matrix Confusion klasifikasi tutupan lahan	40
Tabel 4.1 Luas badan air dan non-badan air	41
Tabel 4.2 Hasil klasifikasi tutupan lahan	47