

SKRIPSI

IDENTIFIKASI PARAMETER KUALITAS AIR TSS, *TURBIDITY*, *CHLOROPHYLL – α* DAN CDOM PADA SEGMENT SUNGAI MARTAPURA DENGAN BANTUAN CITRA PENGINDERAAN JAUH

Diajukan untuk memenuhi persyaratan mencapai derajat Sarjana S1 pada
Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik
Universitas Lambung Mangkurat

Dibuat :

Muhammad Naufal El Hakim

NIM. 2010815110002

Pembimbing Utama

Riza Miftahul Khair, ST., M.Eng

NIP. 198405102024211001



**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
2024**

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK LINGKUNGAN
IDENTIFIKASI PARAMETER KUALITAS AIR TSS, TURBIDITY,
CHLOROPHYLL – A DAN CDOM PADA SEGMENT SUNGAI
MARTAPURA DENGAN BANTUAN CITRA PENGINDERAAN
JAUH

Oleh
Muhammad Naufal El Hakim (2010815110002)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 26 Juni 2024 dan dinyatakan

L U L U S

Komite Penguji :

Ketua **Dr. Ir. Rony Riduan, S.T., M.T.**

NIP 197610171999031003

Anggota 1 : **Chairul Abdi, S.T., M.T.**

NIP 197807122012121002

Pembimbing : **Riza Miftahul Khair, S.T., M.Eng.**

Utama **NIP 198405102024211001**

Banjarbaru, ... 27 JUNI 2024 ...

Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik

Fakultas Teknik ULM,

Koordinator Program Studi

S-1 Teknik Lingkungan,

Dr. Mahmud, S.T., M.T.

NIP 19740107 199802 1 001

Dr. Rizqi Pateri Mahyudin, S.Si., M.S

NIP 19780828 201212 2 001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Lambung Mangkurat maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya ataupun pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas mencantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama penulis dan dicantumkan dalam daftar rujukan.
4. Program *software* komputer yang saya gunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya, bukan tanggung jawab Universitas Lambung Mangkurat (apabila menggunakan *software* khusus).
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Banjarbaru, 26 Juni 2024

Yang membuat pernyataan,



Muhammad Naufal El Hakim

NIM. 2010815110002

ABSTRAK

Sungai Martapura tercemar berat akibat ulah manusia. Peningkatan kualitas air memerlukan pemantauan terus-menerus, namun memerlukan banyak energi dan biaya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sebaran kualitas air secara temporal dan spasial di ruas Sungai Martapura dan membuat model prediktif yang menilai kekeruhan, total padatan tersuspensi (TSS), Klorofil- α , dan bahan organik terlarut berwarna (CDOM) dengan menggunakan algoritma. Sebaran spasial menunjukkan pola yang bervariasi, TSS, kekeruhan, dan Klorofil- α meningkat dari hulu ke hilir, sedangkan CDOM menurun. Citra satelit Sentinel-2A digunakan untuk tujuan ini. Analisis sebaran spasial menunjukkan kadar TSS, kekeruhan, dan Klorofil- α meningkat dari hulu ke hilir, sedangkan kadar CDOM menurun. Pengujian akurasi algoritma prediktif menunjukkan nilai RMSE sebesar 0,17 untuk Klorofil- α , 23,02 untuk TSS, 36,95 untuk kekeruhan, dan 4,14 untuk CDOM. Studi distribusi temporal selama lima tahun terakhir menunjukkan adanya tren peningkatan TSS dan tren penurunan Klorofil- α , kekeruhan, dan CDOM. Studi ini menyoroti potensi penginderaan jarak jauh sebagai alat yang efisien dan hemat biaya untuk pemantauan kualitas air secara berkelanjutan, sehingga memberikan wawasan berharga bagi pengelolaan Sungai Martapura yang berkelanjutan.

Kata kunci: Kualitas air, Segmen Sungai Martapura, Penginderaan Jauh, Sentinel-2A

ABSTRACT

The Martapura River is heavily polluted due to human activities. Improving the quality of the water requires constant monitoring, but it demands a lot of energy and money. The objective of this study is to examine the water quality's temporal and spatial distribution in the Martapura River segment and to create a predictive model that assesses turbidity, total suspended solids (TSS), Chlorophyll- α , and colored dissolved organic matter (CDOM) using algorithms. The spatial distribution shows varying patterns, with TSS, turbidity, and Chlorophyll- α increase from upstream to downstream, while CDOM decreases. Sentinel-2A satellite imagery was utilized for this purpose. The spatial distribution analysis revealed that TSS, turbidity, and Chlorophyll- α levels increase from upstream to downstream, while CDOM levels decrease. Predictive algorithm accuracy testing showed RMSE values of 0.17 for Chlorophyll- α , 23.02 for TSS, 36.95 for turbidity, and 4.14 for CDOM. The temporal distribution study over the past five years indicated an increasing trend in TSS and a decreasing trend in Chlorophyll- α , turbidity, and CDOM. This study highlights the potential of remote sensing as an efficient and cost-effective tool for continuous water quality monitoring, providing valuable insights for the sustainable management of the Martapura River..

Key words: *Water quality, Martapura River Segment, Remote Sense, Sentinel-2A*

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan berkah-Nya kepada kita semua, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Dalam penyusunan skripsi yang berjudul “Identifikasi Parameter Kualitas Air TSS, *Turbidity*, *Chlorophyll – a* dan CDOM pada Segmen Sungai Martapura dengan Bantuan Citra Penginderaan Jauh” ini, penulis memperoleh dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT. yang telah memberikan petunjuk serta keteguhan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik.
2. Kedua orang tua dan saudara beserta keluarga besar tercinta yang selalu memberikan kasih sayang, mendoakan dan memberikan dukungan penuh baik secara moril maupun materil dalam menyelesaikan studi.
3. Riza Miftahul Khair, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan memberikan arahan masukan dalam menyusun Skripsi ini.
4. Dr. Ir. Rony Riduan, S.T., M.T., selaku dosen penguji I dan Chairul Abdi, S.T., M.T., selaku dosen penguji II yang telah memberikan masukan dan saran-saran perbaikan dalam menyusun Skripsi ini.
5. Seluruh dosen pengajar beserta staff administrasi Program Studi Teknik Lingkungan yang telah memberikan ilmu dan bantuan selama penulis menjalankan masa studi sampai menyelesaikan Skripsi ini.
6. Rekan seperjuangan satu bimbingan Skripsi yang telah membantu penelitian ini yaitu Muhammad Dzikrullah dan Muhammad Zikry Afdholi.

7. Bimbim, Ryo, Agafhe dan Syra teman suka dan duka, saling dukung, banyak membantu serta memberikan masukan dan saran selama penyusunan skripsi ini maupun selama perkuliahan.
8. Teman-teman Angkatan 2020 Teknik Lingkungan (Foture'20) serta kakak dan adik tingkat mahasiswa ULM yang telah membantu secara langsung ataupun melalui doa dan telah bersama-sama menjalani perkuliahan juga saling memberikan dukungan.
9. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah turut memberikan izin, ilmu, bimbingan, arahan dan informasi kepada penulis selama ini.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, namun kritik dan saran yang membangun dengan senang hati penulis terima agar ilmu yang bermanfaat nantinya akan terus diingat dan tersampaikan dengan baik bagi penulis sendiri maupun bagi para pembaca.

Banjarbaru, 26 Juni 2024



Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR SINGKATAN	xi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Perairan Darat	5
2.2 Sungai	5
2.3 Ekosistem Sungai.....	6
2.4 Citra Satelit.....	6
2.5 Parameter Kualitas Air Permukaan.....	8
2.5.1 Total Suspended Solid (TSS)	8
2.5.2 Kekeruhan (<i>Turbidity</i>)	8
2.5.3 Chlorophyll- α	9
2.5.4 Colored Dissolved Organic Matter (CDOM)	9
2.6 Uji Akurasi	10
2.7 Studi Pustaka	10
III. METODE PENELITIAN	14
3.1 Rancangan Penelitian.....	14
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	15
3.3 Data dan Peralatan Penelitian	15
3.3.1 Data.....	15

3.3.2	Peralatan.....	16
3.4	Prosedur Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data.....	17
3.4.1	Tahap Pelaksanaan.....	17
3.4.2	Tahap Pengolahan Data.....	22
3.5	Cara Analisis Data.....	24
4.1	Gambaran Umum Wilayah Kajian.....	25
4.2	Data Kualitas Air Hasil Pengukuran <i>in-situ</i> dan Laboratorium.....	27
4.3	Hasil Pengolahan Data Citra Satelit.....	27
4.4	Model Prediktif Kualitas Air Menggunakan Citra Satelit Sentinel-2.....	32
4.5	Distribusi Temporal Parameter Kualitas Air Sungai Martapura Tahun 2019-2023.....	36
4.5.1	Distribusi Temporal TSS Sungai Martapura Tahun 2019-2023.....	37
4.5.2	Distribusi Temporal Kekeruhan Sungai Martapura (2019-2023)	38
4.5.3	Distribusi Temporal <i>Chlorophyll-a</i> Sungai Martapura (2019-2023). 39	
4.5.4	Distribusi Temporal CDOM Sungai Martapura Tahun 2019-2023..	40
V.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	42
5.1	Kesimpulan.....	42
5.2	Saran.....	42
	DAFTAR RUJUKAN	44
	LAMPIRAN.....	49
	PROFIL PENULIS.....	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1	Peta Batas Wilayah Pengambilan Sampel Air Sungai	15
Gambar 3. 2	Diagram Alir Kerangka Penelitian	17
Gambar 3. 3	Diagram Alir Pengolahan Data	22
Gambar 4. 1	Lokasi Penelitian	26
Gambar 4.2	Pola Sebaran Nilai TSS di Sungai Martapura	28
Gambar 4. 3	Pola Sebaran Nilai Kekerusuhan di Sungai Martapura	29
Gambar 4. 4	Pola Sebaran Nilai CDOM di Sungai Martapura	30
Gambar 4. 5	Pola Sebaran Nilai Chlorophyll- α di Sungai Martapura	31
Gambar 4. 6	Hasil Analisis NDWI (Normalized Difference Water Index)	33
Gambar 4. 7	Distribusi Temporal TSS.....	37
Gambar 4.8	Distribusi Temporal Kekerusuhan.....	38
Gambar 4. 9	Distribusi Temporal Chlorophyll- α	39
Gambar 4.10	Distribusi Temporal CDOM.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Karakteristik Band Citra Sentinel-2	7
Tabel 2. 2	Studi Pustaka Kualitas Perairan Darat TSS dan CDOM di Indonesia.	11
Tabel 3. 1	Rencana Jadwal Penelitian	24
Tabel 3. 2	Rencana Anggaran Biaya Penelitian	25
Tabel 4.1	Data Kualitas Air Hasil Pengukuran in-situ dan Laboratorium	27
Tabel 4.2	Nilai TSS Hasil Uji Laboratorium dan Hasil Citra Satelit Tahun 2023.	28
Tabel 4.3	Nilai Kekeruhan Hasil Uji Laboratorium dan Hasil Citra Satelit Tahun 2023	29
Tabel 4.4	Nilai CDOM Hasil Uji Laboratorium dan Hasil Citra Satelit (2023).....	31
Tabel 4.5	Nilai Chlorophyll- α Hasil Uji Laboratorium dan Hasil Citra Satelit Tahun 2023	32
Tabel 4.6	Perbandingan Akurasi Algoritma untuk Estimasi Kualitas Air Menggunakan Citra Sentinel-2A	34
Tabel 4. 7	Tabel Data Sekunder Pengujian Kualitas Air	36

DAFTAR SINGKATAN

BOD	: <i>Biochemical Oxygen Demand</i>
COD	: <i>Chemical Oxygen Demand</i>
CDOM	: <i>Colored Dissolved Organic Matter</i>
Chl-a	: <i>Chlorophyll-α</i>
DOM	: <i>Dissolved Organic Matter</i>
ESA	: <i>European Space Agency</i>
KJA	: <i>Keramba Jaring Apung</i>
GPS	: <i>Global Positioning System</i>
Mdpl	: <i>meter di atas permukaan laut</i>
MSI	: <i>Multi-Spectral Instrument</i>
NDTI	: <i>Normalized Difference Turbidity Indeks</i>
NDWI	: <i>Normalized Difference Water Index</i>
NIR	: <i>Near Infra Red</i>
RGB	: <i>Red Green Blue</i>
Rrs	: <i>Reflectance Remote Sensing</i>
RMSE	: <i>Root Mean Squared Error</i>
SNAP	: <i>Sentinel Application Platform</i>
SWIR	: <i>Short Wavelength Infrared</i>
TSS	: <i>Total Suspended Solid</i>
TOM	: <i>Total Organic Matter</i>