

**PEMANFAATAN CITRA PENGINDERAAN JAUH DALAM PEMETAAN
PADATAN TERSUSPENSI DI DANAU MANINJAU PROVINSI SUMATERA
BARAT**

TUGAS AKHIR

*“Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program Diploma III
Pada Universitas Negeri Padang Prodi Teknologi Penginderaan Jauh”*



Disusun Oleh :

Ridho Ilham

18331080

Pembimbing Tugas Akhir

DIAN ADHETYA ARIF, S.Pd, M.Sc

NIP : 199009202018031001

PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI PENGINDERAAN JAUH

JURUSAN GEOGRAFI

FAKULTAS ILMU SOSIAL

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2022

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Judul : **Pemanfaatan Citra Penginderaan Jauh Dalam Pemetaan
Padatan Tersuspensi Di Danau Maninjau Provinsi
Sumatera Barat**

Nama : Ridho Ilham

NIM / TM : 18331080/2018

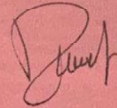
Program Studi : Teknologi Penginderaan Jauh Program Diploma III

Jurusan : Geografi

Fakultas : Ilmu Sosial

Padang, 15 Agustus 2022

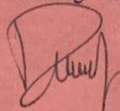
Disetujui Oleh :
Pembimbing



Dian Adhetya Arif, S.Pd, M.Si

NIP. 199009 20201803 1 001

Mengetahui :
Ketua Prodi Teknologi Penginderaan Jauh



Dian Adhetya Arif, S.Pd, M.Sc
NIP. 199009 20201803 1 001

HALAMAN PENGESAHAN LULUS UJIAN TUGAS AKHIR

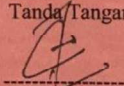
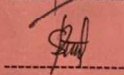
Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Penginderaan Jauh Program Diploma Tiga
Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial
Universitas Negeri Padang
Pada Hari Senin, Tanggal 15 Agustus 2022 Pukul 13.00 WIB

**PEMANFAATAN CITRA PENGINDERAAN JAUH DALAM PEMETAAN
PADATAN TERSUSPENSII DI DANAU MANINJAU PROVINSI SUMATERA BARAT**

Nama : Ridho Ilham
TM/NIM : 2018 / 18331080
Program Studi : Teknologi Penginderaan Jauh Program Diploma III
Jurusan : Geografi
Fakultas : Fakultas Ilmu Sosial

Padang, 15 Agustus 2022

Tim Penguji :

	Nama	Tanda Tangan
Ketua Tim Penguji	: Dr, Yudi Antomi, M.Si	
Anggota Tim Penguji	: Sri Kandi Putri, S.Pd.,M.Si	

Mengesahkan
Dekan FIS UNP



Dr. Siti Fatimah, M.Pd., M.Hum
NIP. 19610218198403 2 001



UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS ILMU SOSIAL
JURUSAN GEOGRAFI
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGINDERAAN JAUH

Jl. Prof. Dr. Hamka, Kampus UNP Air Tawar, Padang 25171 Telp. (0751) 7055671 Fax (0751) 7055671

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ridho Ilham
NIM / BP : 18331080 / 2018
Jurusan/Prodi : Teknologi Penginderaan Jauh Program Diploma Tiga
Fakultas : Ilmu Sosial

Dengan ini menyatakan, bahwa tugas akhir saya dengan judul :

“Pemanfaatan Citra Penginderaan Jauh Dalam Pemetaan Padatan Tersuspensi Di Danau Maninjau Provinsi Sumatera Barat” adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat dari karya orang lain maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan syarat hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di instansi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui Oleh,
Ketua Prodi Teknologi Penginderaan Jauh

Dian Adheta Arif, S.Pd., M.Sc

NIP. 199009 20201803 1 001

Padang, 15 Agustus 2022

Saya yang menyatakan



Ridho Ilham

NIM/BP : 18331080 / 2018

PEMANFAATAN CITRA PENGINDERAAN JAUH DALAM PEMETAAN PADATAN TERSUSPENSI DI DANAU MANINJAU PROVINSI SUMATERA

BARAT

Oleh :
Ridho Ilham
18331080

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan pada tahun 2022 di danau Maninjau kabupaten Agam provinsi Sumatera Barat. Danau Maninjau terpilih menjadi danau prioritas karena fungsi strategis danau bagi kehidupan dan juga karena tingkat pencemaran yang tinggi. Salah satu penyumbang pencemaran di Danau Maninjau adalah daerah aliran sungai (DAS) yang membawa material sedimentasi dan keberadaan Keramba Jaring Apung (KJA) yang tidak terkendali. Berdasarkan kondisi tersebut, maka tujuan peneliti ini untuk mengetahui informasi spasial sebaran Total Suspended Solid (TSS) di Danau Maninjau dengan algoritma Syarif Budiman, Parwati, Guzman – Santaella dan mengetahui akurasi Total Suspended Solid (TSS) yang sesuai di danau Maninjau berdasarkan algoritma Syarif Budiman, Parwati, Guzman – Santaella dengan data In-situ. Pengamatan terhadap sebaran TSS dilakukan dengan menggunakan metode penginderaan jauh dengan memanfaatkan Citra Satelit Landsat 8 tahun 2022, serta data in situ berupa sampel air sejumlah 8 titik agar tidak adanya kesalahan dalam interpretasi citra penginderaan jauh.

Penelitian ini mengklasifikasikan menjadi 5 kelas pertama dengan nilai konsentrasi tss 0 – 15 mg/L, 15 – 25 mg/L, 25 - 35 mg/L, TSS 35 – 80 mg/L, TSS >80 mg/L. Hasil pengolahan data insitu nilai terendah 8.2 mg/L dan tertinggi 72.2 mg/L. Algoritma syarif budhiman terendah 8.14 mg/L dan tertinggi 40,04 mg/L. Algoritma Parwati terendah 3,32 mg/L dan tertinggi 32,86 mg/L. Algoritma Guzman - Santaella terendah 3,15 mg/L dan tertinggi 164,38 mg/L. Konsentrasi TSS dugaan algoritma parwati dan budhiman memiliki kecenderungan pola yang sama dengan konsentrasi TSS di lapangan, akan tetapi terdapat beberapa titik dengan perbedaan yang signifikan. Pada uji validasi menunjukkan bahwa Algoritma Budhiman (2004) memiliki nilai NMAE yang paling kecil antara data in situ dan pengolahan citra dengan nilai sebesar 14,4%. Maka didapatkan algoritma TSS yang cocok digunakan pada wilayah danau Maninjau yaitu algoritma Syarif Budhiman dengan rumus : $TSS (mg/l) = 8.1429 * (\exp (23.704*0.94* Band4))$.

Kata Kunci : TSS, Algoritma TSS, Danau Maninjau

KATA PENGANTAR

Assalammualaikum Wr. Wb.

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya kepada kita semua, tak lupa juga shalawat beriringan salam kita sampaikan kepada baginda kita Nabi Muhammad SAW. Sehingga saya dapat menyelesaikan proposal tugas akhir ini yang berjudul “Pemanfaatan Citra Penginderaan Jauh Dalam Pemetaan Padatan Tersuspensi di Danau Maninjau” ini dengan baik dan lancar.

Terimakasih kepada Bapak Dian Adhetya Arif, S.Pd.,M.Sc selaku dosen pembimbing yang ikut membantu penulis dalam membimbing penulis membuat proposal tugas akhir ini. Dengan maksud menyelesaikan proposal tugas akhir ini agar memenuhi syarat untuk melakukan wisuda yang membahas mengenai padatan tersuspensi di danau Maninjau. Saya menyadari bahwa proposal tugas akhir yang saya buat ini masih memiliki kekurangan yang mungkin tidak disadari dan dengan keterbatasan yang saya miliki. Kritik dan saran bapak/ibuk akan di terima dengan tangan terbuka demi memperbaiki dan kesempurnaan proposal tugas akhir ini.

Wassalammualaikum Wr. Wb.

Padang, Juni 2022

Ridho Ilham
18331080

DAFTAR ISI

ABSTRAK	5
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR TABEL	v
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Kajian Teori.....	6
2.1.1. Penginderaan Jauh.....	6
2.1.2. Citra Landsat	8
2.1.3. Danau	9
2.1.4. Total Suspended Solid.....	10
2.1.5. Perhitungan Total Suspended Solid	12
2.2. Penelitian Relevan.....	14
2.3. Kerangka Konseptual	19
BAB III METODE PENELITIAN.....	20
3.1. Bentuk Penelitian	20
3.2. Lokasi Dan Waktu Peneliti	20
3.2.1. Lokasi Penelitian	20
3.2.2. Waktu Penelitian	22
3.3. Alat dan Bahan Peneliti.....	22
3.3.1. Alat Penelitian.....	22
3.3.2. Bahan penelitian.....	23
3.4. Jenis dan Sumber Data Penelitian	23
3.5. Teknik Pengumpulan Data	24
3.6. Teknik Analisa Data.....	25
3.6.1. Pemetaan TSS algoritma Budhiman, Parwati, Guzman – Santaella	26

3.6.2. Uji akurasi data in situ dengan algoritma Budhiman, Parwati, Guzman - Santaella.....	28
3.7. Diagram Alir Penelitian	32
BAB IV DESKRIPSI WILAYAH	33
4.1. Kondisi Fisik	33
4.1.1. Luas Wilayah.....	33
4.1.2. Batas Wilayah	33
4.1.3. Topografi.....	34
4.1.4. Hidrologi	36
4.1.5. Geologi.....	36
4.2. Kondisi Sosial dan Budaya	37
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39
5.1. Hasil Penelitian	39
5.2. Pembahasan.....	51
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	54
6.1. Kesimpulan.....	54
6.2. Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA.....	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Komponen Penginderaan Jauh	7
Gambar 2. Kerangka Konseptual	19
Gambar 3. Lokasi Penelitian	21
Gambar 4. Peta Lokasi Titik Sampel	30
Gambar 5. Diagram Alir Penelitian	32
Gambar 6. Peta Topografi Wilayah Danau Maninjau.....	35
Gambar 7. Sebaran TSS Menggunakan Algoritma Syarif Budiman	41
Gambar 8. Sebaran TSS Menggunakan Algoritma Parwati.....	43
Gambar 9. Sebaran TSS Menggunakan Algoritma Guzman & Santaella	45
Gambar 10. Grafik Hubungan Antara Nilai Konsentrasi TSS Insitu dengan TSS Dugaan	49

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Penelitian Relevan.....	14
Tabel 2. Rencana Kegiatan	22
Tabel 3. Alat Penelitian.....	22
Tabel 4. Bahan Penelitian	23
Tabel 5. Jenis dan Sumber Data Penelitian.....	23
Tabel 7. Jumlah Penduduk Kecamatan Tanjung Raya.....	37
Tabel 8. Data Pengamatan TSS Lapangan.....	47
Tabel 9. Nilai Konsentrasi TSS Menggunakan 3 Algoritma Berbeda.....	47
Tabel 10. Uji Validasi NMAE	50

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Danau Maninjau merupakan danau alam yang terletak di Kabupaten Agam, Provinsi Sumatera Barat. Danau di ketinggian sekitar 461,5 mdpl dengan luas sekitar 99,5 km². Sektor pertanian, perikanan, pariwisata dan sumber energi listrik tergantung sepenuhnya terhadap potensi air dari danau Maninjau. Pentingnya potensi air yang mampu menopang berbagai kebutuhan menjadikan perhatian sendiri untuk kualitas dan kuantitas air di danau Maninjau.

Kualitas air di danau tersebut mempengaruhi organisme yang hidup di dalamnya. Dalam Peraturan Presiden Nomor 60 Tahun 2021 Pasal 3 ayat (1) tentang Penyelamatan Danau Prioritas Nasional, Danau Maninjau Provinsi Sumatera Barat termasuk danau di Indonesia sudah dalam kondisi degradasi, baik berupa kerusakan daerah tangkapan air, sempadan danau, penurunan sumber daya alam dan keanekaragaman hayati, penurunan kualitas air, peningkatan erosi, dan punahnya jenis biota endemik. Menurut Endah & Nadjib (2017) Danau Maninjau terpilih menjadi danau prioritas karena fungsi strategis danau bagi kehidupan (sebagai sumber air bersih, sumber ikan, pariwisata, hydropower electricity, biodiversitas, dan penjaga keseimbangan ekosistem) juga karena tingkat pencemaran yang tinggi. Meskipun Danau Maninjau telah ditetapkan sebagai danau prioritas nasional, pencemaran di danau ini belum menunjukkan perbaikan.

Semakin tingginya aktivitas masyarakat sekitar danau Maninjau mengakibatkan penurunan kualitas air danau Maninjau.

Salah satu penyumbang pencemaran di Danau Maninjau adalah daerah aliran sungai (DAS) yang membawa material sedimentasi atau sedimen tersuspensi seperti lumpur pasir halus dan jasad-jasad renik yang sebagian besar disebabkan karena terjadinya pengikisan tanah atau erosi tanah yang terbawa oleh aliran air sungai yang bermuara ke danau Maninjau. Kemudian faktor lain adalah keberadaan Keramba Jaring Apung (KJA) yang tidak terkendali. Saat ini jumlah KJA aktif di Danau Maninjau mencapai 18.000 petak yaitu lebih dari tiga kali dari daya dukung danau yang hanya 6.000 petak (Limnologi LIPI, 2014). Banyaknya jumlah KJA menyebabkan sisa pakan ikan dan kotoran ikan menumpuk di dasar danau sehingga menyebabkan sedimentasi kualitas air. Untuk melihat tingkat kekeruhan air tersebut dilihat dari bahan-bahan tersuspensi (TSS) di dalam air tersebut.

Total Suspended Solid (TSS) merupakan parameter penentu kualitas badan air. TSS adalah bahan-bahan tersuspensi (diameter $> 1 \mu\text{m}$) yang tertahan pada saringan miliopore dengan diameter pori $0,45 \mu\text{m}$. TSS terdiri dari lumpur dan pasir halus serta jasad-jasad renik. Penyebab TSS di perairan yang utama adalah kikisan tanah atau erosi tanah, limbah cair, padat maupun logam berat yang terbawa ke badan air. Konsentrasi TSS apabila terlalu tinggi akan menghambat penetrasi cahaya ke dalam air dan mengakibatkan terganggunya proses

fotosintesis (Effendi dalam Lestari, 2009). Pada perairan yang mempunyai konsentrasi TSS yang tinggi cenderung mengalami sedimentasi yang tinggi.

Salah satu pemantauan yang dapat dilakukan adalah menggunakan data satelit penginderaan jauh. Teknologi penginderaan jauh sangat dibutuhkan dalam penelitian ini untuk teknik pengumpulan data yang efektif, diperoleh dengan cepat dan relatif mudah dalam mengumpulkan datanya. Perkembangan teknologi penginderaan jauh khususnya yang memanfaatkan media satelit sebagai salah satu wahana pembawa sensor yang semakin pesat mendukung perolehan data yang semakin akurat dan lebih detail, sehingga informasi yang didapatkan semakin lengkap. Dengan data penginderaan jauh penelitian ini dapat dengan mudah melihat bagaimana kondisi air danau tersebut. Salah satu perolehan data penginderaan jauh adalah melalui wahana satelit untuk mendapatkan citra LANDSAT 8 yang dibutuhkan untuk penelitian ini. Citra Landsat 8 memiliki kemampuan untuk merekam citra dengan resolusi spasial yang bervariasi, mulai dari 15 sampai 100 meter dilengkapi oleh 11 kanal. Landsat 8 memiliki keunggulan khususnya spesifikasi kanal-kanal dan panjang gelombang elektromagnetik yang dimiliki.

Berdasarkan faktor tersebut, diperlukan adanya usaha untuk memantau persebaran TSS di Danau Maninjau mengingat pentingnya potensi air yang menopang berbagai kebutuhan. Peta Padatan Tersuspensi atau *Total Suspended Solid* di Danau Maninjau kecamatan Tanjung Raya kabupaten Agam di buat dengan pemanfaatan citra penginderaan jauh berupa landsat 8 OLI dengan

perhitungan nilai TSS yang akan digunakan tiga jenis algoritma yang pertama dari penelitian Syarif Budiman (2004) yang kedua menggunakan algoritma Parwati (2006) yang ketiga Guzman – Santaella (2009) dan juga survey yang di lakukan di lapangan berupa data in-situ agar tidak adanya kesalahan dalam interpretasi citra penginderaan jauh.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana informasi spasial sebaran Total Suspended Solid (TSS) di Danau Maninjau tahun 2022 dengan algoritma Syarif Budiman, Parwati, Guzman – Santaella?
2. Bagaimana akurasi Total Suspended Solid (TSS) yang sesuai di danau Maninjau berdasarkan algoritma Syarif Budiman, Parwati, Guzman – Santaella dengan data In-situ?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui informasi spasial sebaran Total Suspended Solid (TSS) di Danau Maninjau tahun 2022 dengan algoritma Syarif Budiman, Parwati, Guzman – Santaella.
2. Mengetahui akurasi Total Suspended Solid (TSS) yang sesuai di danau Maninjau berdasarkan algoritma Syarif Budiman, Parwati, Guzman – Santaella dengan data In-situ.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yaitu:

1. Memberikan luaran berupa peta persebaran Total Suspended Solid (TSS) di Danau Maninjau
2. Menambah wawasan mengenai pemanfaatan teknologi penginderaan jauh untuk memperoleh informasi spasial mengenai sebaran Total Suspended Solid (TSS).
3. Sebagai bahan masukan kepada pemerintah setempat dan pihak-pihak terkait dalam pengelolaan dan pelestarian Danau Maninjau.