

**PEMANFAATAN CITRA PENGINDRAAN JAUH UNTUK  
ESTIMASI STOK KARBON DAN TUTUPAN LAHAN  
DI KABUPATEN TANAH DATAR**

**TUGAS AKHIR**

*Diajukan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Ahli Madya  
DIII Pada program studi Teknologi Penginderaan Jauh  
Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang*



**Dibuat Oleh :**

**Zikri Maulana**

**NIM : 18331107**

**Pembimbing Tugas Akhir**

**Dr. Yudi Antomi, M. Si**

**196812102008011012**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI PENGINDRAAN JAUH  
JURUSAN GEOGRAFI  
FAKULTAS ILMU SOSIAL  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2022**

**HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR**

Judul : **Pemanfaatan Citra Penginderaan Jauh Untuk Estimasi Stok Karbon Dan Tutupan Lahan Di Kabupaten Tanah Datar**  
Nama : Zikri Maulana  
NIM / TM : 18331107/2018  
Program Studi : Teknologi Penginderaan Jauh Program Diploma III  
Jurusan : Geografi  
Fakultas : Ilmu Sosial

Padang, 3 Januari 2023

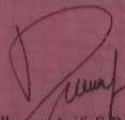
Disetujui Oleh :  
Pembimbing



**Dr. Yudi Antomi, M. Si**

**NIP. 196812102008011012**

Mengetahui :  
Ketua Prodi Teknologi Penginderaan Jauh



**Dian Adhetya Arif, S.Pd., M.Sc**  
**NIP. 199009202018031001**

**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 Selasa, Tanggal 25 Oktober 2022 Pukul 10.00 WIB

**PEMANFAATAN CITRA PENGINDRAAN JAUH UNTUK ESTIMASI  
STOK KARBON DAN TUTUPAN LAHAN DI KABUPATEN TANAH DATAR**

Nama : Zikri Maulana  
TM/NIM : 2018 / 18331107  
Program Studi : Teknologi Penginderaan Jauh Program Diploma III  
Jurusan : Geografi  
Fakultas : Fakultas Ilmu Sosial

Padang, 3 Januari 2023

Tim Penguji :

	Nama	Tanda Tangan
Ketua Tim Penguji	: Sri Kandi Putri, S.Si.,M.Sc	
Anggota Tim Penguji	: Dedy Fitriawan, S.Pd.,M.Si	

Mengesahkan  
Dekan FIS UNP

  
Dr. Siti Fatimah, M.Pd., M.Hum  
NIP. 196102 18198403 2 001



UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
FAKULTAS ILMU SOSIAL  
JURUSAN GEOGRAFI  
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGINDERAAN JAUH  
Jl. Prof. Dr. Hanika, Kampus UNP Air Tawar, Padang 25171 Telp. (0751) 7055671 Fax (0751) 7055671

### SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Zikri Maulana  
NIM / BP : 18331107 / 2018  
Jurusan/Prodi : Teknologi Penginderaan Jauh Program Diploma Tiga  
Fakultas : Ilmu Sosial

Dengan ini menyatakan, bahwa tugas akhir saya dengan judul :

**“Pemanfaatan Citra Pengindraan Jauh Untuk Estimasi Stok Karbon Dan Tutupan Lahan Di Kabupaten Tanah Datar”** 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 Adhetya Arif, S.Pd., M.Sc

NIP. 199009 20201803 1 001

Padang, 3 Januari 2023  
Saya yang menyatakan



Zikri Maulana

NIM/BP : 18331107 / 2018

## **ABSTRAK**

### **PEMANFAATAN CITRA PENGINDRAAN JAUH UNTUK ESTIMASI STOK KARBON DAN TUTUPAN LAHAN DI KABUPATEN TANAH DATAR**

Tujuan penelitian ini adalah (1) untuk mengetahui tutupan lahan di kabupaten tanah datar (2) untuk Mengetahui estimasi stok karbon yang terdapat di kabupaten tanah datar. Metode yang digunakan adalah metode kuantitatif untuk tutupan lahan menggunakan klasifikasi terbimbing (supervised) maximum likelihood, melakukan kombinasi band agar dapat memunculkan tutupan lahan dengan menggabungkan band 456 atau *Red Green Blue* agar dapat memunculkan tutupan lahan, perhitungan stok karbon di kabupaten tanah datar . Hasil penelitian menunjukkan tutupan lahan di kabupaten tanah datar terdapat 6 kelas tutupan lahan dengan luas 133,89 Ha. Jumlah cadangan stok karbon yang dihasilkan pertahun 60211,73 Ton C/Ha. Dimana cadangan stok karbon paling tinggi terdapat pada pertanian lahan kering yaitu sebanyak 28075,56 Ton C/Ha dan stok karbon paling rendah terdapat pada lahan terbuka yaitu 236,67 Ton C/Ha.

**KATA KUNCI** : Stok Karbon, Klasifikasi Maximum Likelihood

## KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul “Pemanfaatan Citra Penginderaan Jauh Untuk Estimasi Stok Karbon Tutupan Lahan Di Kabupaten Tanah Datar”.

Penulisan Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi Teknologi Penginderaan Jauh, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Padang. Terimakasih kepada Dr. Yudi Antomi, M.Si selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan saran, kritik, bantuan, dan arahan selama penulis menyusun dan menyelesaikan tugas akhir ini. Terima kasih atas waktu dan pikiran yang telah diberikan untuk membimbing penulis. Penulis pun menyadari bahwa selama proses penyusunan laporan ini tidak akan selesai tanpa adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ayahanda M.Jalimi, A.Md dan Ibunda Animar selaku orangtua penulis yang telah menjadi orangtua terhebat dan selalu memberikan motivasi, nasehat, cinta, perhatian, dan kasih sayang serta doa yang tentu takkan bisa penulis balas.
2. Dian Adhetya Arif, S.Pd, M.Sc selaku Ketua Program Studi Teknologi Penginderaan Jauh Diploma III.

3. Dr. Yudi Antomi, M. Si. selaku dosen pembimbing tugas akhir, yang telah memberikan masukan yang sangat berguna untuk memperbaiki penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak/Ibu dosen Program Studi Teknologi Penginderaan Jauh Diploma III yang telah memberikan ilmu dan bimbingan selama masa kuliah, serta telah memberikan pengalaman yang sangat luar biasa.
5. Kepada rekan-rekan seperjuangan yang sama-sama mengikuti proses penulisan tugas akhir ini yang telah memberikan bantuan, kritik dan saran dalam penyelesaian tugas akhir ini.
6. Terimakasih kepada teman-teman Teknologi Penginderaan Jauh 2018 yang selalu memberikan dukungan terhadap penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis memohon kritik dan saran yang membangun dan semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Padang, Oktober 2022

Zikri Maulana

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian .....	4
D. Manfaat Penelitian .....	4
1. Manfaat Teoritis .....	4
2. Manfaat Praktis .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
A. Kajian Teori .....	6
1. Penginderaan Jauh.....	6
2. Sistem Informasi Geografi .....	7
3. Biomassa Karbon .....	9
4. Karbon.....	11
5. Tutupan Lahan.....	12
6. Citra Landsat .....	13
7. Klasifikasi Terbimbing.....	14
B. Penelitian Relevan.....	15
C. Kerangka Konseptual .....	18
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>19</b>
A. Bentuk Penelitian .....	19
B. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	19
C. Alat dan Bahan Penelitian.....	21
D. Jenis Penelitian dan Sumber Data .....	22
E. Teknik Pengumpulan Data .....	22
F. Tahap Penelitian.....	23
G. Diagram Alir Penelitian .....	27
<b>BAB IV DESKRIPSI WILAYAH .....</b>	<b>29</b>
A. Kondisi Fisik .....	29
1. Letak dan Luas .....	29



2. Batas Administrasi .....	29
3. Penduduk .....	30
4. Sosial dan Budaya .....	30
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>31</b>
A. Hasil .....	31
B. Pembahasan.....	41
<b>BAB VI PENUTUP .....</b>	<b>43</b>
A. Kesimpulan .....	43
B. Saran.....	44
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>45</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1 Penelitian Sebelumnya .....	17
Tabel 2 Waktu Penelitian .....	21
Tabel 3 Alat Penelitian .....	21
Tabel 4 Bahan Penelitian.....	22
Tabel 5 Identifikasi Tutupan Lahan Metode Maximum Likelihood.....	32
Tabel 6 Hasil Estimasi Simpanan Karbon .....	34
Tabel 7 Hasil Dokumentasi .....	39

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Sistem Penginderaan Jauh .....	7
Gambar 2 Kerangka Konseptual .....	18
Gambar 3 Peta Lokasi Penelitian .....	20
Gambar 4 Diagram alir penelitian.....	28
Gambar 5 Peta Klasifikasi Penggunaan Lahan Maximum.....	33
Gambar 6 Peta Estimasi Simpanan Karbon .....	36
Gambar 7 Titik Koordinat Klasifikasi Tutupan Lahan .....	38

## **BABI**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Di permukaan bumi ini, kurang lebih terdapat 90% biomassa yang terdapat dalam hutan berbentuk pokok kayu, dahan, daun, akar dan sampah hutan (serasah), hewan, dan jasad renik. Biomassa merupakan tempat penyimpanan karbon dan disebut resor karbon (carbon sink). Dalam melihat fungsi hutan sebagai penyerap karbon, informasi mengenai jumlah karbon yang ditambat oleh suatu kawasan hutan (stok karbon) menjadi penting. Oleh karena itu perlu dikembangkan metode-metode untuk estimasi stok karbon serta memantau perubahannya secara periodik (Antono, dkk. 2013).

Perubahan iklim global yang terjadi akhir-akhir ini disebabkan karena terganggunya keseimbangan energi antara bumi dan atmosfer. Keseimbangan tersebut dipengaruhi antara lain oleh peningkatan gas-gas asam arang atau karbondioksida (CO<sub>2</sub>). Beralihnya sistem penggunaan lahan dari hutan alam menjadi lahan pertanian, perkebunan atau hutan produksi atau hutan tanaman industri mengakibatkan terjadinya perubahan jenis dan komposisi spesies dilahan tersebut.

Isu peningkatan suhu bumi menunjukkan pentingnya fungsi ekologis hutan sebagai penyerap karbon di atmosfer, dan menambah arti penting konservasi hutan selain untuk menyelamatkan keanekaragaman hayati. Dalam melihat fungsi hutan sebagai penyerap karbon, informasi mengenai karbon tersimpan oleh suatu

kawasan hutan (stok karbon) menjadi penting. Untuk mengestimasi stok karbon pada suatu kawasan yang lebih luas diperlukan suatu cara salah satu metode yang sangat potensial untuk memenuhi kebutuhan tersebut adalah dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh (inderaja). Penginderaan jauh memiliki potensi yang besar untuk pengembangan metode pengukuran stok karbon dalam hal efektivitas biaya, waktu dan pengukuran yang lebih mudah. Penggunaan penginderaan jauh untuk estimasi stok karbon telah banyak digunakan seiring dengan peningkatan resolusi spasial dan dinilai cukup efektif untuk pengukuran stok karbon.

Teknologi penginderaan jauh sangat bermanfaat untuk mengembangkan penelitian yang bermanfaat bagi masyarakat luas karena mudahnya akses untuk memperoleh data penginderaan jauh itu sendiri. Indeks vegetasi merupakan suatu bentuk transformasi spektral yang diterapkan terhadap citra multisaluran untuk menonjolkan aspek kerapatan vegetasi ataupun aspek lain yang berkaitan dengan kerapatan, misalnya biomassa, leaf area index (LAI), konsentrasi klorofil, dan sebagainya. Secara praktis, indeks vegetasi adalah suatu transformasi matematis yang melibatkan beberapa saluran sekaligus untuk menghasilkan citra baru yang lebih representatif dalam menyajikan aspek – aspek yang berkaitan dengan vegetasi (Danoedoro, 2012).

Keanekaragaman jenis pada suatu komunitas hutan turut berperan dalam mempengaruhi simpanan karbon pada komunitas hutan tersebut (Yastori dkk. 2016). Diketahui bahwa keanekaragaman jenis tumbuhan berumur panjang pada hutan alam merupakan tempat simpanan karbon yang paling tinggi (Wahyuni dkk.

2013). Keanekaragaman jenis hutan tropis mampu menyimpan karbon 50 kali lebih besar dari hutan produksi dan perkebunan monokultur (Hidayanti dkk. 2013).

Kabupaten Tanah Datar merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Sumatera Barat dengan luas lebih kurang 133,6 km<sup>2</sup> . Sepertiga dari luas Kabupaten Tanah Datar merupakan kawasan hutan dengan luas 49.921,52 Ha (37,37%) yang terdiri dari Hutan Konservasi seluas 20.111,69 Ha, Hutan Lindung seluas 20.336,87 Ha, Hutan Produksi seluas 9.359,06 Ha dan Hutan Produksi Konversi seluas 113,90 Ha (Shahana).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis merasa tertarik untuk mengetahui Stok Karbon dan Tutupan Lahan di Kabupaten Tanah Datar. Atas dasar itu penulis mengambil judul dalam tugas akhir ini adalah “**Pemanfaatan Citra Penginderaan Jauh Untuk Estimasi Stok Karbon Tutupan Lahan Di Kabupaten Tanah Datar**”.

## **B. Rumusan Masalah**

Dari latar belakang di atas dapat disimpulkan bahwa masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana tutupan lahan di Kabupaten Tanah Datar?
2. Berapa estimasi stok karbon yang terdapat pada tutupan lahan di Kabupaten Tanah Datar?

### **C. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui tutupan lahan di Kabupaten Tanah Datar.
2. Mengetahui estimasi stok karbon yang terdapat pada tutupan lahan Kabupaten Tanah Datar.

### **D. Manfaat Penelitian**

#### **1. Manfaat Teoritis**

##### a. Bagi Penulis

Penelitian ini akan membantu peneliti dalam meningkatkan wawasan penulis mengenai manfaat Penginderaan Jauh dalam mengkaji estimasi stok karbon di Kabupaten Tanah Datar.

##### b. Bagi Bidang Pendidikan

Hasil penelitian dapat dimanfaatkan dibidang pendidikan sebagai referensi untuk gambaran langsung pemanfaatan Penginderaan Jauh dalam dunia pendidikan.

#### **2. Manfaat Praktis**

##### a. Bagi Pemerintah Tanah Datar

Diharapkan hasil penelitian dapat memberikan sumbangan informasi bagi pemerintah daerah Tanah Datar dalam hal cadangan karbon yang ada pada Kabupaten Tanah Datar. Sehingga hasil dari penelitian dapat digunakan pemerintah Tanah Datar sebagai dasar pengambilan keputusan dalam membuat kebijakan terkait estimasi stok karbon.

b. Bagi Masyarakat Tanah Datar

Penelitian ini bermanfaat bagi masyarakat Tanah Datar untuk mengetahui bagaimana estimasi stok karbon yang dihasilkan di Kabupaten Tanah Datar.