

**IDENTIFIKASI PERUBAHAN KERAPATAN HUTAN
MENGUNAKAN CITRA LANDSAT 5 TM DAN
CITRA LANDSAT 8 OLI DI CAGAR ALAM
BATANG PANGEAN II KABUPATEN
SIJUNJUNG**

TUGAS AKHIR

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



Oleh :

**DEA GRATIA AURORA ZULDI
18331016**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI PENGINDERAAN JAUH
JURUSAN GEOGRAFI
FAKULTAS ILMU SOSIAL
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2022**

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Judul : Identifikasi Perubahan Kerapatan Hutan
Menggunakan Citra Landsat 5 TM Dan Citra
Landsat 8 OLI Di Cagar Alam Batang Pangean II
Kabupaten Sijunjung.
Nama : Dea Gratia Aurora Zuldi
NIM/TM : 18331016/2018
Program Studi : Teknologi Penginderaan Jauh Diploma III
Jurusan : Geografi
Fakultas : Ilmu Sosial

Padang, 16 Februari 2022


Disetujui Oleh :
Pembimbing



Sri Kandi Putri, S.Si, M.Sc
NIP. 198904252019032012

Mengetahui :

Ketua Prodi Teknologi Penginderaan Jauh



Dian Adhetva Arif, S.Pd.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 Rabu, Tanggal 16 Februari 2022 Pukul 16.00 WIB

**IDENTIFIKASI PERUBAHAN KERAPATAN HUTAN
MENGUNAKAN CITRA LANDSAT 5 TM DAN CITRA LANDSAT 8
OLI DI CAGAR ALAM BATANG PANGEAN II KABUPATEN
SIJUNJUNG**

Nama : Dea Gratia Aurora Zuldi
TM/NIM : 2018 / 18331016
Program Studi : Teknologi Penginderaan Jauh Diploma III
Jurusan : Geografi
Fakultas : Ilmu Sosial

Padang, 16 Februari 2022

Tim Penguji :

Nama

Tanda Tangan

Ketua Tim Penguji : Dr. Ernawati, M.Si

Anggota Tim Penguji : Febriandi, S.Pd, M.Si

Mengesahkan

Dean FIS UNP



Dr. Siti Fatimah, M.Pd, M.Hum
NIP. 196102 18198403 2 00



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 : Dea Gratia Aurora Zuldi
NIM/BP : 18331016 / 2018
Jurusan/Prodi : Teknologi Penginderaan Jauh Program Diploma Tiga
Fakultas : Ilmu Sosial

Dengan ini menyatakan, bahwa tugas akhir saya dengan judul :

“Identifikasi Perubahan Kerapatan Hutan Menggunakan Citra Landsat 5 TM dan Citra Landsat 8 OLI Di Cagar Alam Batang Pangean II Kabupaten Sijunjung” 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 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,

Padang, 15 Juni 2022

Ketua Prodi Teknologi Penginderaan Jauh

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

Saya yang menyatakan

Dea Gratia Aurora Zuldi
NIM/BP : 18331016 / 2018

ABSTRAK

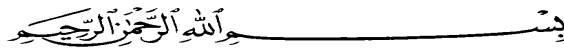
IDENTIFIKASI PERUBAHAN KERAPATAN HUTAN MENGUNAKAN CITRA LANDSAT 5 TM DAN CITRA LANDSAT 8 OLI DI CAGAR ALAM BATANG PANGEAN II KABUPATEN SIJUNJUNG

Dea Gratia Aurora Zuldi, Sri Kandi Putri, S.Si, M.Sc (pembimbing)
Teknologi Penginderaan Jauh
Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang
Email : deagratiiaa28@gmail.com

Tujuan penelitian ini adalah (1) Untuk mengetahui luas kerapatan kawasan hutan. (2) Untuk mengetahui perubahan kerapatan kawasan hutan. (3) Untuk mengetahui perubahan penggunaan lahan. Dengan menggunakan citra Satelit Landsat 5 TM dan citra Satelit Landsat 8 OLI melalui pengolahan. Penelitian ini menggunakan data satelit Landsat 5 TM dan 8 OLI. Algoritma yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Metode (NDVI) *Normalize Difference Vegetation Index* untuk melakukan pemantauan perubahan kerapatan hutan di Cagar Alam Batang Pangean II, langkah selanjutnya yaitu mengoverlay antara kawasan hutan. Hasil dari penelitian ini berupa peta kerapatan hutan yang mendapatkan hasil luas kerapatan rapat tahun 2011 diperoleh 26.940 ha, kerapatan sedang 5.753 ha, kerapatan jarang 1.152 ha. Tahun 2021 luas kerapatan lebat diperoleh 30.958 ha, kerapatan sedang 1.927 ha, kerapatan jarang 967 ha.

Kata Kunci : NDVI, Kerapatan Hutan, Cagar Alam Batang Pangean II

KATA PENGANTAR



Puji syukur senantiasa penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir dengan judul “Identifikasi Perubahan Kerapatan Hutan Menggunakan Citra Landsat 5 Tm Dan Citra Landsat 8 Oli Di Cagar Alam Batang Pangean II Kabupaten Sijunjung”.

Penulis Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi Teknologi Penginderaan Jauh, Jurusan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Padang. Terimakasih kepada Sri Kandi Putri, S.Si, M.Sc 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. Allah SWT atas nikmat yang luar biasa yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini dalam keadaan tanpa kekurangan apapun.
2. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil.

3. Bapak Dian Adhetya Arif, S.Pd, M.Sc selaku Ketua Program Studi Teknologi Penginderaan Jauh Diploma III.
4. Ibu Sri Kandi Putri, S.Si, M.Sc selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
5. Ibu Dr. Ernawati selaku dosen penguji I tugas akhir, yang telah memberikan masukan dan nasihat kepada penulis yang sangat berguna untuk memperbaiki penyusunan tugas akhir ini.
6. Bapak Febriandi, S.Pd.,M.Si selaku dosen penguji II tugas akhir, yang telah memberikan masukan dan nasihat kepada penulis yang sangat berguna untuk memperbaiki penyusunan tugas akhir ini.
7. 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.
8. 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.

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.

Akhir kata penulis mengharapkan masukan dan kritikan yang membangun dari penyusunan Tugas Akhir ini semoga dengan tulisan ini dapat memberikan informasi yang berguna untuk kita semua dan semoga dapat bermanfaat bagi

penulis, pembaca. Atas perhatian serta masukan dari pembaca semua nya penulis ucapkan terima kasih.

Padang, 15 Juni 2022

Dea Gratia Aurora Zuldi

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
C. Batasan Masalah	6
D. Rumusan Masalah.....	6
E. Tujuan Penelitian	7
F.. Manfaat Penelitian	7
BAB II.....	8
LANDASAN TEORI.....	8
A. Kajian Teori	8
1. Hutan.....	8
2. Jenis-jenis Hutan	9
3. Penginderaan Jauh	10
4. Citra Satelit Landsat 5 TM.....	11
5. Citra Satelit Landsat 8 OLI.....	12
6. Koreksi Citra.....	14
7. Normalize Difference Vegetation Index (NDVI)	15
8. Klasifikasi Supervised Maximum Likelihood	15
B. Penelitian Relevan	17
C. Kerangka Konseptual.....	19
METODE PENELITIAN.....	21
A. Bentuk Penelitian	21
B. Waktu dan Lokasi Penelitian	21
C. Rancangan Penelitian.....	23
1. Alat dan Bahan Penelitian.....	23
D. Teknik Pengumpulan Data.....	24
1. Mengetahui perubahan kawasan hutan pada tahun 2011, dan 2021 di Cagar Alam Batang Pangean II Kabupaten Sijunjung dengan menggunakan Data Penginderaan Jauh	24

E. Teknik Analisis Data	25
1. Tahapan Persiapan	25
F. Diagram Alir.....	35
BAB IV	36
DESKRIPSI WILAYAH	36
A. Keadaan Geografis.....	36
BAB V	38
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
A. Hasil Penelitian	38
1.. Mengetahui Luas Cagar Alam Batang Pangean II Berdasarkan Citra Landsat 5 TM Tahun 2011 dan Citra Landsat 8 OLI Tahun 2021	38
a. Luas Cagar Alam Batang Pangean II Tahun 2011.....	38
b. Luas Cagar Alam Batang Pangean II Tahun 2021.....	44
2.. Mengetahui Perubahan Tingkat Kerapatan Hutan Cagar Alam Batang Pangean II Menggunakan Citra Landsat 5 TM dan Citra Landsat 8 OLI Secara Multitemporal	50
3.. Mengetahui Perubahan Penggunaan Lahan Berdasarkan Citra Landsat 5 TM Tahun 2011 dan Citra Landsat 8 OLI Tahun 2021	54
a. Penggunaan Lahan Tahun 2011	54
b. Penggunaan Lahan Tahun 2021	57
c. Perubahan Penggunaan Lahan Tahun 2011 dan Tahun 2021	60
B. Pembahasan.....	64
BAB VI.....	69
KESIMPULAN DAN SARAN.....	69
A. Kesimpulan	69
B. Saran	69
DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN.....	72

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Faktor Penyebab Berubahnya Suatu Kawasan Hutan.....	8
Tabel 2. Kriteria Kerapatan Hutan	9
Tabel 3. Karakteristik Band Citra Landsat 5.....	12
Tabel 4. Kegunaan Masing-Masing Band Pada Landsat 8 Oli	13
Tabel 5. Penelitian Yang Dilakukan Sebelumnya.....	17
Tabel 6. Alat Penelitian.....	23
Tabel 7. Bahan Penelitian	23
Tabel 8. Jenis Dan Sumber Data Penelitian	23
Tabel 9. Kriteria Kerapatan Hutan	30
Tabel 10. Matrik Uji Akurasi	34
Tabel 11. Luas Tingkat Kerapatan Hutan Pada Tahun 2011	42
Tabel 12. Persebaran Tingkat Kerapatan Hutan Berdasarkan Nagari Tahun	42
Tabel 13. Luas Tingkat Kerapatan Hutan Pada Tahun 2021	47
Tabel 14. Persebaran Tingkat Kerapatan Hutan Berdasarkan Nagari Tahun 2021 Di Cagar Alam Batang Pangean Ii Kabupaten Sijunjung	48
Tabel 15. Perubahan Luasan Per Tingkat Kerapatan	51
Tabel 16. Perubahan Persebaran Tingkat Kerapatan Hutan Berdasarkan Nagari Di Cagar Alam Batang Pangean Ii Kabupaten Sijunjung.....	52
Tabel 17. Persebaran Penggunaan Lahan Tahun 2011	55
Tabel 18. Persebaran Penggunaan Lahan Tahun 2021	58
Tabel 19. Perubahan Luas Penggunaan Lahan Tahun 2011 Dan 2021.....	61
Tabel 20. Persebaran Penggunaan Lahan.....	62
Tabel 21. Tabel Uji Akurasi Titik Koordinat.....	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Sistem Penginderaan Jauh (Sutanto, 1994)	11
Gambar 2. Kerangka Konseptual	20
Gambar 3. Peta Lokasi Penelitian	22
Gambar 4. Koreksi Radiometrik	26
Gambar 5. Hasil Koreksi Radiometrik	26
Gambar 6. Koreksi Atmosferik	27
Gambar 7. Hasil Koreksi Atmosferik	27
Gambar 8. Koreksi Geometrik	28
Gambar 9. Cropping Citra	29
Gambar 10. Hasil Cropping Citra	29
Gambar 11. Normalize Difference Vegetation Index (Ndvi)	30
Gambar 12. Hasil Dari Normalize Difference Vegetation Index (Ndvi)	30
Gambar 13. Pemotongan Citra Yang Telah Dikoreksi	31
Gambar 14. Training Sampel Manager	32
Gambar 15. Klasifikasi Supervised	32
Gambar 16. Hasil Klasifikasi Supervised	32
Gambar 17. Overlay	33
Gambar 18. Hasil Dari Penggabungan (Overlay)	33
Gambar 19. Diagram Alir	35
Gambar 20. Band 4 Citra Landsat 5 Tm	40
Gambar 21. Band 5 Citra Landsat 5 Tm	40
Gambar 22. Komposit Band 4 Dan Band 5	40
Gambar 23. Hasil Pembagian 3 Kelas Ndvi	40
Gambar 24. Peta Kerapatan Cagar Alam Batang Pangean Ii Tahun 2011	43
Gambar 25. Band 4 Citra Landsat 8 Oli	44
Gambar 26. Band 5 Citra Landsat 8 Oli	44
Gambar 27. Kompositi Band 4 Dan Band 5	45
Gambar 28. Hasil Ndvi Yang Terbagi Atas 3 Kelas	45
Gambar 29. Peta Kerapatan Cagar Alam Batang Pangean Ii Tahun 2021	49
Gambar 30. Peta Kerapatan Cagar Alam Batang Pangean Ii Tahun 2011 Dan Tahun 2021	53
Gambar 31. Peta Penggunaan Lahan Tahun 2011	56
Gambar 32. Peta Penggunaan Lahan Tahun 2021	59
Gambar 33. Peta Perubahan Penggunaan Lahan Tahun 2011 Dan Tahun 2021	63
Gambar 34. Persebaran Titik Sampel	68

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kerusakan hutan masih mengancam hutan di Indonesia. Tekanan terhadap sumber daya hutan menyebabkan terjadinya eksploitasi secara berlebihan, yang mengakibatkan sumber daya hutan tidak mampu lagi memberikan manfaat yang optimal. Tekanan berlebihan juga disebabkan oleh sumber daya hutan yang mengalami kerusakan dan menurunnya produktivitas. Saat ini tingkat kerusakan hutan di Indonesia makin tinggi. Deforestasinya sudah mencapai 2,83 juta ha per tahun. Data terakhir menunjukkan dari total kawasan hutan seluas 120,35 juta ha, lebih dari 59 juta ha kondisinya rusak dan sangat memprihatinkan (Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2005).

Hutan merupakan sumberdaya alam yang merupakan karunia Tuhan Yang Maha Esa dan memiliki fungsi yang sangat penting untuk mengatur tata air, pencegahan bahaya banjir, erosi, pemeliharaan kesuburan tanah, dan pelestarian lingkungan hidup. Selain itu hutan juga memiliki kekayaan alam yang tidak dapat ternilai, sehingga hak-hak bangsa dan negara atas hutan dan hasilnya sangat perlu dijaga dan dipertahankan agar hutan memenuhi fungsinya (Kajian Inventarisasi Potensi Sumber Daya Alam di Kabupaten Pelalawan : 2009).

Kawasan Cagar Alam Batang Pangean II ini telah ditetapkan menjadi kawasan hutan tetap melalui Keputusan Menteri Kehutanan dan Perkebunan No. 222/Kpts-II/2000 tanggal 2 Agustus 2000 tentang Penetapan Kelompok Hutan Batang Pangean II seluas 33.580,10 (tiga puluh ribu lima ratus delapan puluh, sepuluh perseratus) ha. Pengelolaan kawasan sebagai kawasan cagar alam dinilai

belum mampu diaplikasikan dengan sempurna pada kawasan. Hal ini disebabkan oleh kawasan yang relatif luas, daerah penyangga yang banyak dan tersebar yang menyebabkan sulitnya mengawasi seluruh bagian kawasan. Kawasan ini merupakan kawasan budidaya perkebunan, dan perumahan masyarakat yang telah ada sejak lama.

Perubahan pada kawasan Cagar Alam telah terjadi yang disebabkan oleh banyaknya kegiatan aktifitas *illegal logging* di kawasan, dari hasil pelaksanaan kegiatan ekspedisi ditemukan penebangan di Gunung Salo yang berada di tengah-tengah kawasan dan perladangan dalam kawasan. Pada umumnya masyarakat Nagari tersebut memiliki mata pencaharian sebagai petani, sawah, dan perkebunan sehingga tingkat ketergantungan masyarakat terhadap kawasan hutan sangat tinggi, hal ini dapat menyebabkan keberadaan kawasan ini menjadi rentan terhadap gangguan dan konflik kepentingan dengan masyarakat setempat menjadi sangat besar.

Penelitian tentang kondisi hutan di Cagar Alam Batang Pangean II memanfaatkan data citra landsat multitemporal yang digunakan untuk mengetahui perubahan persebaran kerapatan hutan di Cagar Alam Batang Pangean II, sehingga dapat diketahui perubahan kerapatan hutan yang terjadi dan bagaimana persebaran tersebut dan perubahan berdasarkan waktu dari tahun 2011 dan tahun 2021. Penggunaan citra Landsat secara multitemporal dapat membantu dalam perubahan kerapatan hutan di Cagar Alam Batang Pangean II Kabupaten Sijunjung Provinsi Sumatera Barat. Data penginderaan jauh multitemporal memiliki keunggulan untuk keperluan *monitoring* yang lebih efektif dibandingkan

dengan pengamatan langsung di lapangan. Multitemporal dengan data penginderaan jauh dapat membantu dalam pemantauan secara terus menerus dari perkembangan kota, hutan sehingga dapat digunakan untuk keperluan perubahan kerapatan hutan.

Penginderaan jauh memiliki keunggulan dalam hal resolusi temporal. Perbedaan waktu perekaman. Penginderaan jauh dapat digunakan untuk memantau fenomena atau objek di permukaan bumi yang mengalami perubahan dalam kurun waktu tertentu. Penginderaan jauh dalam memperoleh suatu informasi mengenai objek, daerah, atau gejala, yang diperoleh dengan menggunakan alat tanpa kontak langsung dengan objek. Dalam penelitian ini menggunakan data citra landsat 5 TM tahun 2011 dan citra landsat 8 OLI tahun 2021.

Landsat 5 diluncurkan pada 1 Maret 1984 dengan dilengkapi sensor TM (*Thematic Mapper*) dan memiliki 30x30m pada band 1,2,3,4,5,6,7. Sensor yang dimiliki Landsat 5 ini dapat mengamati objek-objek di permukaan bumi dan meliputi daerah yang sama setiap 16 hari dengan ketinggian orbit 705 km. Satelit Landsat-5 dilengkapi dengan peralatan pemindai multispektral (multi spectral scanner/MSS) dan *Thematic Mapper (TM)*. Landsat 8 *Operational Land Imager/ Thermal Infrared Sensor (OLI/ TIRS)*. Citra landsat 8 khusus sensor *Operational Land Imager (OLI)* merupakan citra satelit terbaru yang mempunyai kemampuan untuk mengidentifikasi kelas tutupan lahan dan perubahan keraatan hutan. Sensor OLI memiliki resolusi spasial 30 meter x 30 meter dan resolusi spektral 9 band. Dalam mengidentifikasi hutan mengacu pada karakteristik citra satelit Landsat-8

dengan komposit RGB 564 sebagaimana yang dilakukan oleh (Purwanto et al., 2014).

Dalam penelitian ini menggunakan metode *Normalize Difference Vegetation Index* (NDVI) dalam penentuan tingkat kerapatan menjadi salah satu keunggulan yang dapat diperoleh dengan menggunakan metode NDVI, karena NDVI menggambarkan tingkat kehijauan suatu tanaman. Vegetasi memiliki ciri khas spectral yang unik. NDVI didasarkan pada pengamatan bahwa permukaan yang berbeda-beda merefleksikan berbagai jenis gelombang cahaya yang berbeda-beda. Vegetasi yang aktif melakukan fotosintesis akan menyerap sebagian besar gelombang merah sinar matahari dan mencerminkan gelombang inframerah dekat lebih tinggi. Vegetasi yang sudah mati atau stres (kurang sehat) lebih banyak mencerminkan gelombang merah dan lebih sedikit pada gelombang inframerah dekat.

Penggunaan data digital di bidang kehutanan memungkinkan penyadapan data sebaran kerapatan vegetasi pada permukaan lahan lebih mudah dan cepat. Identifikasi kerapatan vegetasi dapat dilakukan dengan cepat dengan cara interpretasi citra secara digital menggunakan transformasi NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*). Tinggi rendahnya suatu kerapatan vegetasi dapat diketahui dengan menggunakan teknik NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*), yang merupakan sebuah transformasi citra penajaman spektral untuk menganalisa hal-hal yang berkaitan dengan vegetasi (Putra, 2011).

Perubahan kawasan Cagar Alam Batang Pangean II dapat disebabkan oleh banyaknya kegiatan aktifitas *illegal logging* yang ditemukan penebangan di

Gunung Salo yang berada di tengah-tengah kawasan, aktifitas *illegal logging* dan banyaknya aktifitas masyarakat ke dalam kawasan, batas kawasan yang tidak jelas, perladangan dalam kawasan. Menentukan tingkat kerapatan hutan menggunakan data Penginderaan Jauh secara multitemporal dengan memanfaatkan citra landsat 5 tm tahun 2011 dan citra landsat 8 oli tahun 2021. Pemanfaatan teknologi penginderaan jauh merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengetahui perubahan kerapatan hutan secara *realtime* sehingga dapat menghasilkan informasi berupa sebaran perubahan kerapatan hutan tahun 2011 dan tahun 2021. Dari uraian diatas peneliti ini nantinya akan penulis tuangkan dalam sebuah judul penelitian “**Identifikasi Perubahan Kerapatan Hutan Menggunakan Citra Landsat 5 TM dan Citra Landsat 8 OLI Di Cagar Alam Batang Pangean II Kabupaten Sijunjung**”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, penulis mengidentifikasi masalah-masalah yang ada sebagai berikut.

1. Banyaknya aktifitas masyarakat di Cagar Alam Batang Pangean II yang harus dilindungi.
2. Belum adanya penelitian tentang citra landsat untuk identifikasi perubahan kerapatan hutan di Cagar Alam Batang Pangean II
3. Sulitnya memetakan perubahan kerapatan hutan secara terestris
4. Belum tersedianya data perubahan kerapatan hutan secara temporal
5. Tingginya tingkat ketergantungan masyarakat pada kawasan hutan di Cagar Alam Batang Pangean II

6. Rentan terhadap gangguan dan konflik kepentingan masyarakat yang berdampak terhadap Cagar Alam Batang Pangean II

C. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini melingkupi sebagai berikut :

1. Penelitian ini dilakukan di Cagar Alam Batang Pangean II Kabupaten Sijunjung.
2. Metode yang digunakan adalah metode *Normalize Difference Vegetation Index* (NDVI) dengan menggunakan software ArcGis.
3. Hasil akhir merupakan peta kerapatan hutan dan penggunaan lahan di Cagar Alam Batang Pangean II Kabupaten Sijunjung tahun 2011, dan 2021.

D. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Berapa luasan Cagar Alam Batang Pangean II berdasarkan citra landsat 5 TM tahun 2011 dan citra landsat 8 OLI tahun 2021?
2. Bagaimana perubahan tingkat kerapatan kawasan hutan menggunakan citra landsat 5 TM dan citra landsat 8 OLI secara multitemporal?
3. Bagaimana perubahan penggunaan lahan pada kawasan hutan berdasarkan citra landsat 5 TM tahun 2011 dan citra landsat 8 OLI tahun 2021?

E. Tujuan Penelitian

Adapaun tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui luasan Cagar Alam Batang Pangean II berdasarkan citra landsat 5 TM tahun 2011 dan citra landsat 8 OLI tahun 2021.
2. Mengetahui perubahan tingkat kerapatan kawasan hutan menggunakan citra landsat 5 TM dan citra landsat 8 oli secara multitemporal.
3. Mengetahui perubahan penggunaan lahan pada kawasan hutan berdasarkan citra landsat 5 TM tahun 2011 dan citra landsat 8 OLI tahun 2021?

F. Manfaat Penelitian

Adapaun manfaat penelitian ini adalah :

1. Peneliti

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma DIII Program Studi Teknologi Penginderaan Jauh Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang

2. Masyarakat

Sebagai penambah ilmu pengetahuan tentang peta kerapatan hutan dengan menggunakan Teknologi Penginderaan Jauh

3. Pendidikan

Penelitian ini diharapkan dapat diterapkan dalam mata pelajaran terutama pelajaran geografi dan ilmu penginderaan jauh yang berkaitan dengan pengetahuan perubahan kerapatan hutan.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

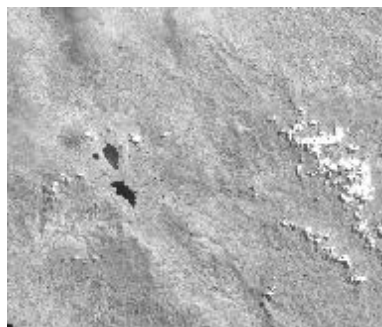
Dengan dilakukannya sebuah penelitian mengenai perubahan kerapatan hutan di Cagar Alam Batang Pangean II Provinsi Sumatera Barat dengan menggunakan beberapa data diantaranya yaitu citra landsat 5 TM tahun 2011, dan citra landsat 8 OLI tahun 2021, kemudian menentukan tingkat kerapatan ada data citra dapat diidentifikasi dari suatu indeks vegetasi atau disebut sebagai *Normalized Difference vegetation Index* (NDVI). Indeks tersebut memanfaatkan kombinasi dari band inframerah dekat (*near infrared*) dan band merah (*red*) pada citra landsat. Dengan memanfaatkan indeks tersebut maka tingkat kerapatan di Cagar Alam Batang Pangean II dapat di ketahui. Nilai indeks vegetasi tersebut dapat dihitung dengan rumus NDVI. Perhitungan tersebut dapat dilakukan pada *Software Arcgis* dengan menggunakan *tool raster calculator*. Lalu hasil raster dari perhitungan tersebut di potong sesuai dengan daerah penelitian yaitu Cagar Alam Batang Pangean II . Kemudian atur *simbology* dan *layout* peta agar terlihat lebih menarik. :

1. Mengetahui Luas Cagar Alam Batang Pangean II Berdasarkan Citra Landsat 5 TM Tahun 2011 dan Citra Landsat 8 OLI Tahun 2021

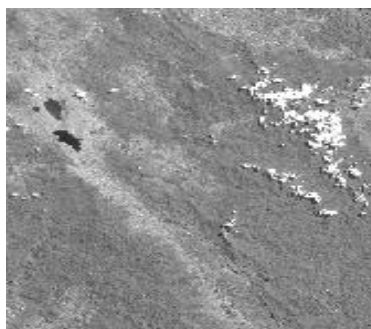
a. Luas Cagar Alam Batang Pangean II Tahun 2011

Berdasarkan hasil pengolahan NDVI Cagar Alam Batang Pangean II tahun 2011 diperoleh perhitungan yang telah dilakukan terhadap kerapatan hutan pada tahun 2011 dapat diketahui luas yang terdiri dari 3 kelas yaitu rapat ditunjukkan dengan warna hijau muda, sedang ditunjukkan

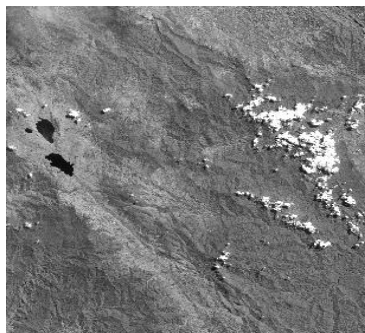
dengan warna kuning, dan jarang ditunjukkan dengan warna merah. Dihitung menggunakan NDVI yang menghasilkan 3 kelas yaitu rapat, sedang, dan jarang. Indeks tersebut memanfaatkan kombinasi dari band inframerah dekat (*near infrared*) dan band merah (*red*) pada citra landsat. Dengan memanfaatkan indeks tersebut maka tingkat kerapatan di Cagar Alam Batang Pangean II dapat di ketahui. Citra landsat 5 TM dilengkapi dengan pemindai multispectral, pada citra landsat 5 dalam melakukan klasifikasi NDVI memanfaatkan band 4 dan band 5 sebagai dasar dari klasifikasi NDVI. TM adalah versi yang lebih canggih dari pengamatan yang digunakan dalam MSS, yang mengamati permukaan bumi dalam tujuh band spektral yang berkisar dari sinar tampak sampai ke daerah inframerah termal. Landsat 5 dirancang untuk mendapatkan citra dengan resolusi yang lebih tinggi, pemisahan spektral yang tegas, meningkatkan konsistensi geometrik, ketepatan radiometrik dan resolusi yang lebih tinggi dari sensor MSS. Perkembangan penginderaan jauh untuk vegetasi saat ini telah dapat digunakan untuk pemantauan luasan. Hal yang perlu dipahami disini adalah pola karakteristik ektral dari vegetasi (daun), yaitu dengan melihat perbedaan intensitas radiasi ekektromagnetik yang dipantulkan.



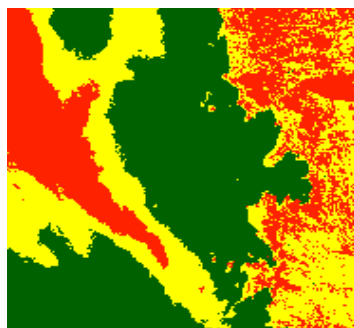
Gambar 20. Band 4 Citra Landsat 5 TM



Gambar 21. Band 5 Citra Landsat 5 TM



Gambar 22. Komposit Band 4 dan Band 5



Gambar 23. Hasil Pembagian 3 Kelas NDVI

Band 4 memiliki manfaat untuk identifikasi jenis tanaman, dan memudahkan pembedaan tanah dan tanaman, serta lahan dan air. Band 4 memiliki warna yang lebih terang dibandingkan dengan band 4, memiliki tekstur sedang dan rona yang terang. Sedangkan pada band 5 pada citra landsat 5 tm memiliki manfaat sebagai menunjukkan kandungan air pada tanaman, kondisi kelembapan tanah dan berguna untuk membedakan awan dengan salju, pada band 5 memiliki warna yang terang serta rona yang cerah, memiliki tekstur sedang dan bentuk persegi. Jika dilihat dari kenampakan citra, wilayah yang mempunyai tingkat kerapatan vegetasi jarang dicirikan dengan warna terang, hal ini disebabkan karena refleksi dari vegetasi kecil, sehingga kesan yang timbul di citra berwarna lebih terang. Sebaliknya wilayah yang mempunyai tingkat kerapatan vegetasi rapat ditunjukkan oleh warna yang lebih gelap/ hijau karena refleksi dari vegetasinya tinggi.

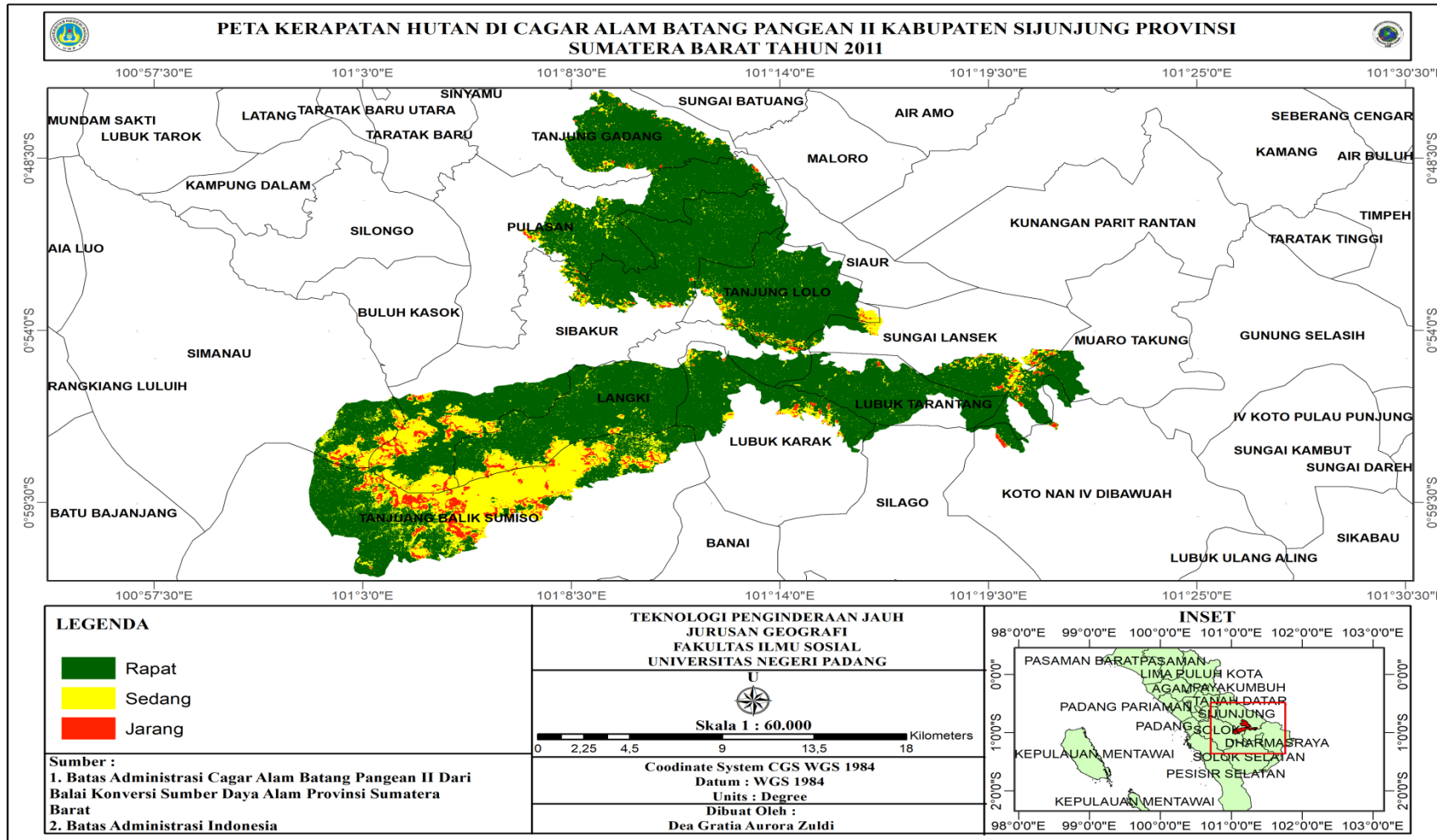
Dari identifikasi yang dilakukan didapatkan kelas vegetasi rapat dengan luas 26.940 ha, kelas vegetasi sedang memiliki luas sebesar 5.753 ha kelas vegetasi jarang memiliki luas sebesar 1.152 ha. Pada kawasan Cagar Alam Batang Pangean II terdapat 12 persebaran Nagari antara lain Nagari Tanjung Gadang, Nagari Pulasan, Nagari Sibakur, Nagari Tanjung Lolo, Nagari Langki, Nagari Lubuk Tarantang, Nagari Lubuk Karak, Nagari Simanau, Nagari Tanjuang Balik Sumiso, Nagari Sungai Lansek, Nagari Muaro Takung, dan Nagari Koto Nan IV.

Tabel 11. Luas Tingkat Kerapatan Hutan Pada Tahun 2011

No	Tingkat Kerapatan	Luas (Ha)
1	Rapat	26.940 ha
2	Sedang	5.753 ha
3	Jarang	1.152 ha

Tabel 12. Persebaran Tingkat Kerapatan Hutan Berdasarkan Nagari Tahun 2011 di Cagar Alam Batang Pangean II Kabupaten Sijunjung

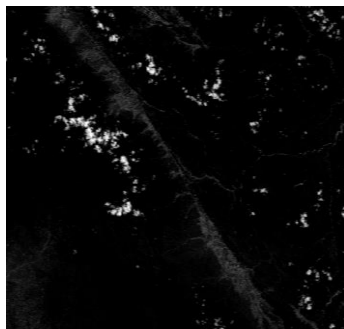
Nagari	Persebaran Tingkat Kerapatan Hutan		
	Luas Kerapatan (Ha)		
	Rapat	Sedang	Jarang
Tanjung Gadang	1.367 ha	930 ha	29 ha
Pulasan	1.581 ha	132 ha	79 ha
Sibakur	243 ha	328 ha	109 ha
Tanjung Lolo	1.620 ha	148 ha	173 ha
Langki	2.221 ha	187 ha	42 ha
Lubuk Tarantang	1.081 ha	973 ha	11 ha
Lubuk Karak	1.119 ha	701 ha	12 ha
Simanau	429 ha	486 ha	25 ha
Tanjuang Balik Sumiso	227 ha	334 ha	48 ha
Sungai Lansek	813 ha	329 ha	46 ha
Koto Nan IV	15 ha	104 ha	21 ha
Muaro Takung	57 ha	249 ha	24 ha



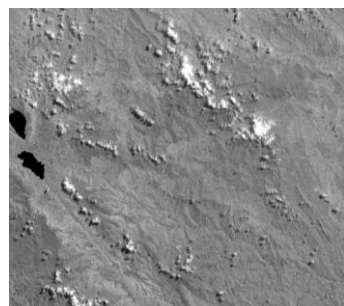
Gambar 24. Peta Kerapatan Cagar Alam Batang Pangean II Tahun 2011

b. Luas Cagar Alam Batang Pangean II Tahun 2021

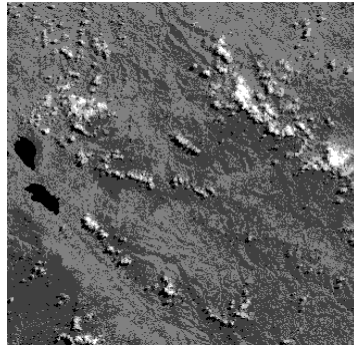
Berdasarkan hasil pengolahan NDVI Cagar Alam Batang Pangean II tahun 2021 diperoleh klasifikasi yang dilalukan sebagaimana klasifikasi NDVI, yakni terdiri dari 3 kelas yaitu rapat ditunjukkan dengan warna hijau muda, sedang ditunjukkan dengan warna kuning, dan jarang ditunjukkan dengan warna merah. Nilai NDVI diperoleh dengan perhitungan *Near Infrared* dengan *Red* yang dipantulkan oleh tumbuhan. *NIR* adalah band 5 dan *Red* adalah band 4 dari citra Landsat 8. Untuk menentukan nilai kerapatan vegetasi menggunakan hasil dari perhitungan NDVI, kemudian nilai kelas NDVI tersebut diklasifikasi ulang (*reclass*) menjadi tiga kelas, yaitu kerapatan rapat, sedang dan jarang.



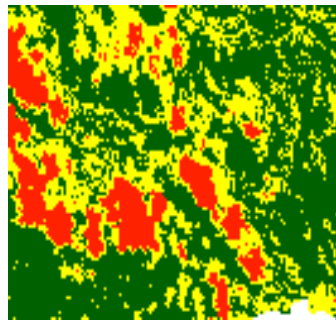
Gambar 25. Band 4 Citra Landsat 8 OLI



Gambar 26. Band 5 Citra Landsat 8 OLI



Gambar 27. Kompositi Band 4 dan Band 5



Gambar 28. Hasil NDVI yang terbagi atas 3 kelas

Citra landsat 8 memiliki beberapa keunggulan khususnya terkait spesifikasi band-band yang dimiliki maupun panjang rentang spektrum gelombang elektromagnetik yang ditangkap. Citra landsat 8 memiliki keunggulan untuk mengetahui dan melihat bagaimana perkembangan vegetasi lahan. Dalam melakukan klasifikasi NDVI memanfaatkan band 4 dan band 5 pada citra landsat 8. Band 4 pada citra memiliki manfaat untuk mengidentifikasi jenis tanaman, memudahkan perbedaan tanah dan tanaman serta lahan dan air, band 4 memiliki warna yang gelap serta permukaan yang kasar sehingga dapat menimbulkan rona gelap pada band 4 yang dapat mengurangi sinar yang dipantulkan. Sedangkan band 5 memiliki manfaat sebagai perbedaan antara jenis tanaman, kandungan air pada tanaman, dan kondisi kelembapan tanah, untuk warna pada band 5

memiliki warna yang cerah serta rona yang terang, untuk tekstur dibandingkan band 4 band 5 memiliki tekstur yang sedang dan bayangan pada band 5 tidak terlalu jelas karena memiliki warna yang cerah pada band 5. Jika dilihat dari kenampakan citra, wilayah yang mempunyai tingkat kerapatan vegetasi jarang dicirikan dengan warna terang, hal ini disebabkan karena refleksi dari vegetasi kecil, sehingga kesan yang timbul di citra berwarna lebih terang. Sebaliknya wilayah yang mempunyai tingkat kerapatan vegetasi rapat ditunjukkan oleh warna yang lebih gelap/hijau karena refleksi dari vegetasinya tinggi.

Persebaran tingkat kerapatan pada kawasan Cagar Alam Batang Pangean II di Kabupaten Sijunjung pada tahun 2021 memiliki perubahan terhadap luas per tingkat kerapatan. Pada kerapatan tingkat rapat pada tahun 2021 dengan luas 30.958 ha. Sedangkan pada kerapatan tingkat sedang pada tahun 2021 dengan luas 1.927 ha. Untuk kerapatan tingkat jarang pada tahun 2021 dengan luas 967 ha.

Persebaran terhadap daerah di kawasan Cagar Alam juga mengalami perubahan, pada kerapatan lebat di tahun 2021 mengalami peningkatan dengan persebaran daerah antara lain Nagari Tanjung Gadang, Nagari Pulasan, Nagari Sibakur, Nagari Tanjung Lolo, Nagari Langki, Nagari Lubuk Tarantang, Nagari Lubuk Karak, Nagari Simanau, Nagari Tanjuang Balik Sumiso, Nagari Sungai Lansek, Nagari Muaro Takung, dan Nagari Koto Nan IV.

Untuk persebaran kerapatan sedang pada tahun 2021 juga mengalami penurunan luas, untuk persebaran daerah pada kawasan Cagar Alam Batang Pangean II tersebar di beberapa daerah antara lain Nagari Tanjung Gadang, Nagari Pulasan, Nagari Sibakur, Nagari Tanjung Lolo, Nagari Langki, Nagari Lubuk Tarantang, Nagari Lubuk Karak, Nagari Simanau, Nagari Tanjuang Balik Sumiso, Nagari Sungai Lansek, Nagari Muaro Takung, dan Nagari Koto Nan IV.

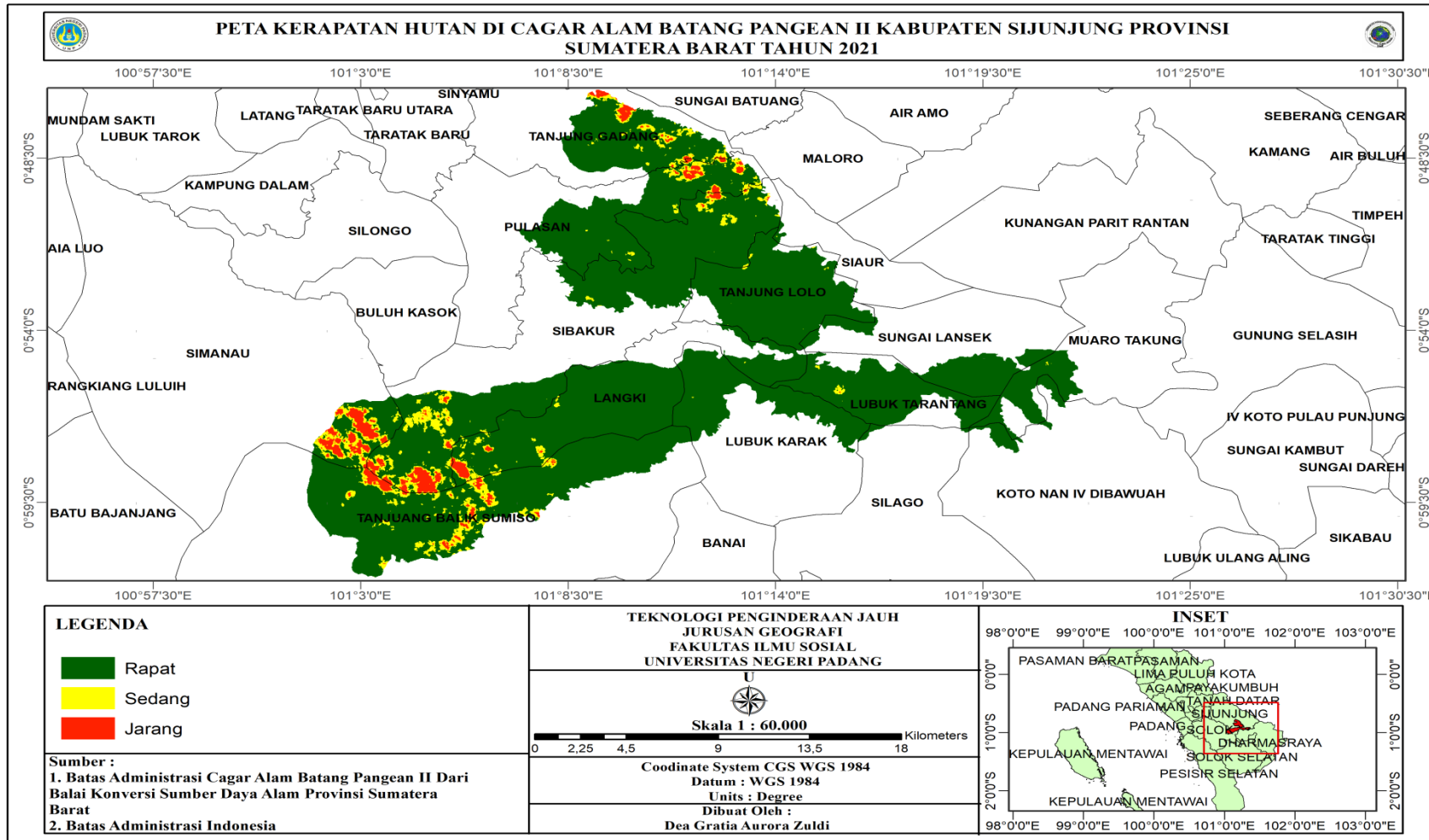
Sedangkan pada kerapatan jarang di tahun 2021 juga mengalami penurunan dan persebaran di daerah juga mengalami perubahan. Persebaran daerah yaitu Nagari Tanjung Gadang, Nagari Pulasan, Nagari Sibakur, Nagari Langki, Nagari Lubuk Tarantang, Nagari Lubuk Karak, Nagari Simanau, Nagari Tanjuang Balik Sumiso, Nagari Sungai Lansek, Nagari Muaro Takung, dan Nagari Koto Nan IV.

Tabel 13. Luas Tingkat Kerapatan Hutan Pada Tahun 2021

No	Tingkat Kerapatan	Luas (Ha)
1	Rapat	30.958 ha
2	Sedang	1.927 ha
3	Jarang	967 ha

Tabel 14. Persebaran Tingkat Kerapatan Hutan Berdasarkan Nagari Tahun 2021 di Cagar Alam Batang Pangean II Kabupaten Sijunjung

Nagari	Persebaran Tingkat Kerapatan Hutan		
	Luas Kerapatan (Ha)		
	Rapat	Sedang	Jarang
Tanjung Gadang	2.009 ha	220 ha	96 ha
Pulasan	2.708 ha	168 ha	11 ha
Sibakur	6.003 ha	546 ha	26 ha
Tanjung Lolo	3.125 ha	137 ha	-
Langki	4.373 ha	139 ha	6 ha
Lubuk Tarantang	2.040 ha	21 ha	9 ha
Lubuk Karak	1.870 ha	13 ha	2 ha
Simanau	654 ha	290 ha	224 ha
Tanjung Balik Sumiso	5.464 ha	469 ha	24 ha
Sungai Lansek	615 ha	54 ha	29 ha
Koto Nan IV	206 ha	72 ha	46 ha
Muaro Takung	752ha	86 ha	15 ha



Gambar 29. Peta Kerapatan Cagar Alam Batang Pangean II Tahun 2021

2. Mengetahui Perubahan Tingkat Kerapatan Hutan Cagar Alam Batang Pangean II Menggunakan Citra Landsat 5 TM dan Citra Landsat 8 OLI Secara Multitemporal

Dari hasil identifikasi menggunakan rumus NDVI yang dilakukan di software ArcGis dengan menggunakan *tool raster calculator* diperoleh perubahan kerapatan hutan di tahun 2011 dan tahun 2021 mengalami peningkatan dan juga mengalami penurunan. Didapatkan 3 kelas NDVI yaitu rapat ditunjukkan dengan warna hijau muda, sedang ditunjukkan dengan warna kuning, dan jarang ditunjukkan dengan warna merah. NDVI menggunakan band 5 dan band 4

Pada citra landsat 5 band 4 memiliki manfaat untuk identifikasi jenis tanaman, dan memudahkan pembedaan tanah dan tanaman, serta lahan dan air. Band 4 memiliki warna yang lebih terang dibandingkan dengan band 5, memiliki tekstur sedang dan rona yang terang. Sedangkan pada band 5 pada citra landsat 5 tm memiliki manfaat sebagai menunjukkan kandungan air pada tanaman, kondisi kelembapan tanah dan berguna untuk membedakan awan dengan salju, pada band 5 memiliki warna yang terang serta rona yang cerah, memiliki tekstur sedang dan bentuk persegi.

Sedangkan pada citra landsat 8 band 4 pada citra memiliki manfaat untuk mengidentifikasi jenis tanaman, memudahkan perbedaan tanah dan tanaman serta lahan dan air, band 4 memiliki warna yang gelap serta permukaan yang kasar sehingga dapat menimbulkan rona gelap pada band 4 yang dapat mengurangi sinar yang dipantulkan. Sedangkan band 5

memiliki manfaat sebagai perbedaan antara jenis tanaman, kandungan air pada tanaman, dan kondisi kelembapan tanah, untuk warna pada band 5 memiliki warna yang cerah serta rona yang terang, untuk tekstur dibandingkan band 4 band 5 memiliki tekstur yang sedang dan bayangan pada band 5 tidak terlalu jelas karena memiliki warna yang cerah pada band 5.

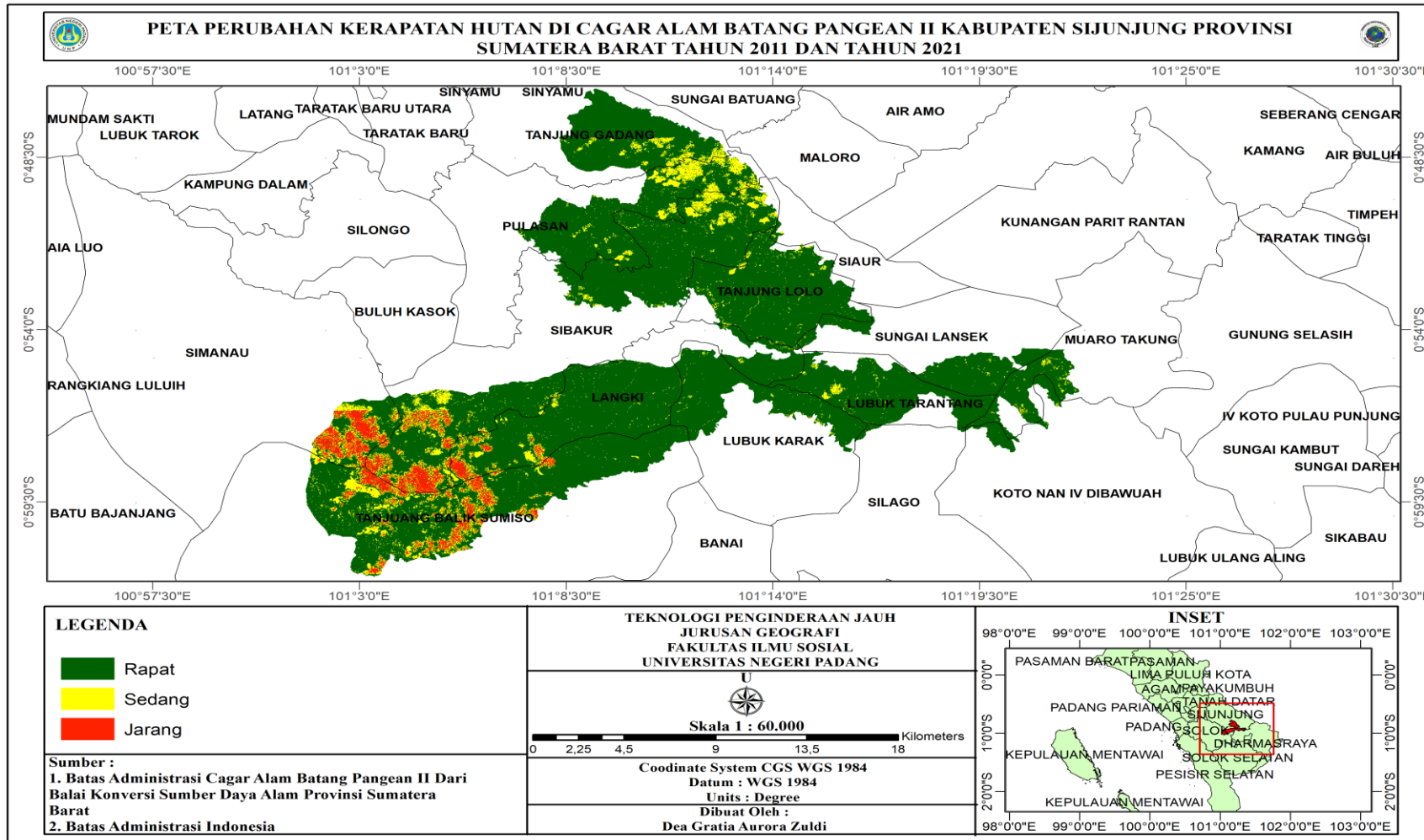
Perubahan kerapatan hutan rapat di tahun 2011 dan tahun 2021 terlihat mengalami pertambahan sebesar 4.017 ha yang awalnya 26.940 ha menjadi 30.958 ha. Perubahan kerapatan hutan tingkat sedang mengalami penurunan sebesar 3.826 ha yang awalnya 5.753 ha menjadi 1.927 ha. Perubahan kerapatan hutan jarang mengalami penurunan sebesar 185 ha yang awalnya 1.152 ha menjadi 967 ha.

Tabel 15. Perubahan Luasan Per Tingkat Kerapatan

Tingkat Kerapatan	Luas Per Tahun (Ha)		Perubahan (Ha)
	2011	2021	
Rapat	26.940	30.958	+ 4.017
Sedang	5.753	1.927	- 3.826
Jarang	1.152	967	- 185
Jumlah (Ha)	33.845	33.845	8.027

Tabel 16. Perubahan Persebaran Tingkat Kerapatan Hutan Berdasarkan Nagari di Cagar Alam Batang Pangean II Kabupaten Sijunjung

Nagari	Persebaran Tingkat Kerapatan Hutan		
	Luas Kerapatan (Ha)		
	Rapat	Sedang	Jarang
Tanjung Gadang	1.267 ha	744 ha	315 ha
Pulasan	2.470 ha	216 ha	303 ha
Sibakur	5.750 ha	730 ha	331 ha
Tanjung Lolo	2.162 ha	102 ha	89 ha
Langki	4.208 ha	241 ha	124 ha
Lubuk Tarantang	1.389 ha	649 ha	34 ha
Lubuk Karak	1.314 ha	678 ha	28 ha
Simanau	510 ha	2 ha	458 ha
Tanjuang Balik Sumiso	5.094 ha	698 ha	385 ha
Sungai Lansek	761 ha	412 ha	15 ha
Koto Nan IV	187 ha	92 ha	36 ha
Muaro Takung	563 ha	260 ha	3 ha



Gambar 30. Peta Kerapatan Cagar Alam Batang Pangean II Tahun 2011 dan Tahun 2021

3. Mengetahui Perubahan Penggunaan Lahan Berdasarkan Citra Landsat 5 TM Tahun 2011 dan Citra Landsat 8 OLI Tahun 2021

a. Penggunaan Lahan Tahun 2011

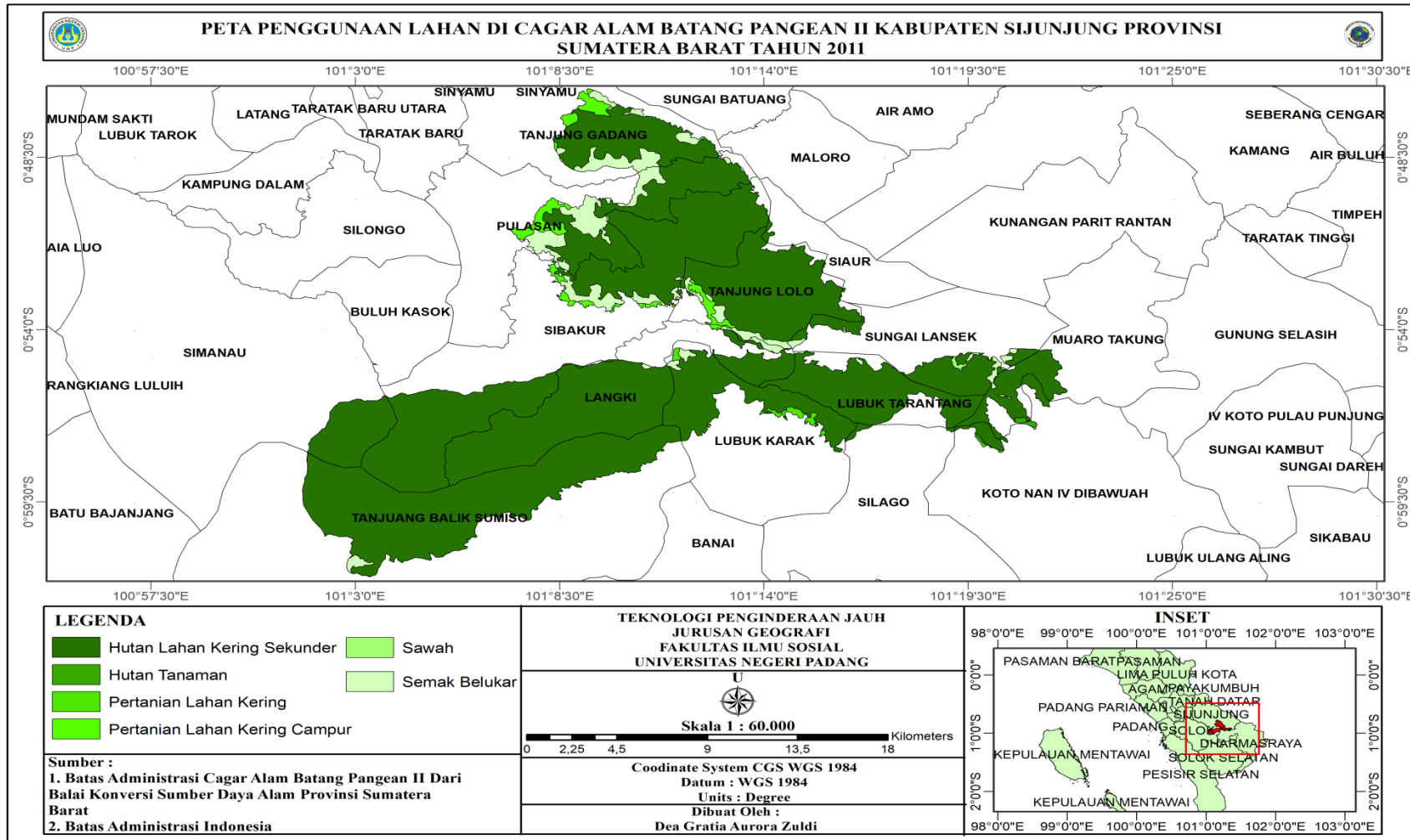
Berdasarkan pada perhitungan yang telah dilakukan terhadap setiap perubahan penggunaan lahan di tahun 2011 dapat diketahui luasan dan persebaran daerah pada penggunaan lahan. Penggunaan lahan hutan lahan kering sekunder pada tahun 2011 memiliki luas sebesar 2,51 ha untuk persebaran daerah yang memiliki hutan lahan kering sekunder antara lain Nagari Tanjung Gadang, Nagari Pulasan, Nagari Tanjung Lolo, Nagari Sibakur, Nagari Sungai Lansek, Nagari Langki, Nagari Lubuk Tarantang, Nagari Lubuk Karak, Nagari Simanau, dan Nagari Tanjuang Balik Sumiso.

Pada penggunaan lahan hutan tanaman dengan luas persebaran 0,05 ha dan tersebar pada satu daerah yaitu Nagari Koto Nan IV Dibawah. Penggunaan lahan pertanian lahan kering dengan luas persebaran 0,15 ha juga tersebar pada satu daerah yaitu Nagari Lubuk Karak. Penggunaan lahan pertanian lahan kering campur dengan luas persebaran sebesar 0,52 ha dengan persebaran daerah antara lain Nagari Tanjung Gadang, Nagari Pulasan, Nagari Sibakur, dan Nagari Tanjung Lolo. Penggunaan lahan sawah memiliki luas persebaran sebesar 0,04 ha dengan persebaran daerah pada Nagari Sungai Lansek. Penggunaan lahan semak belukar memiliki luas sebesar 1,25 ha dengan persebaran daerah pada Nagari Tanjung Gadang, Nagari Pulasan, Nagari Sibakur, Nagari Tanjung Lolo, Nagari

Langki, Nagari Sungai Lansek, Nagari Lubuk Tarantang, Nagari Tanjung Balik Sumiso.

Tabel 17. Persebaran Penggunaan Lahan Tahun 2011

Kelas Penggunaan Lahan	Persebaran Nagari	Luas Penggunaan Lahan (Ha)
Hutan Lahan Kering Sekunder	Tanjung Gadang, Pulasan, Sibakur, Tanjung Lolo, Langki, Lubuk Tarantang, Lubuk Karak, Simanau, Tanjung Balik Sumiso, dan Sungai Lansek	2,51
Hutan Tanaman	Koto Nan IV	0,05
Pertanian Lahan Kering	Lubuk Karak	0,15
Pertanian Lahan Kering Campur	Tanjung Gadang, Pulasan, Sibakur, dan Tanjung Lolo	0,52
Sawah	Sibakur	0,04
Semak Belukar	Tanjung Gadang, Pulasan, Sibakur, Tanjung Lolo, Langki, Lubuk Tarantang, Tanjung Balik Sumiso, dan Sungai Lansek	1,25



Gambar 31. Peta Penggunaan Lahan Tahun 2011

b. Penggunaan Lahan Tahun 2021

Perubahan terhadap penggunaan lahan pada tahun 2021 dapat diketahui luasan dan arah perubahan penggunaan lahan. Perubahan penggunaan lahan mengalami peningkatan dan penurunan dalam persebaran penggunaan lahan. Penggunaan lahan hutan lahan kering sekunder pada tahun 2021 memiliki luas persebaran sebesar 2,80 ha dengan persebaran daerah pada Nagari Tanjung Gadang, Nagari Pulasan, Nagari Tanjung Lolo, Nagari Sibakur, Nagari Sungai Lansek, Nagari Langki, Nagari Lubuk Tarantang, Nagari Lubuk Karak, Nagari Simanau, Nagari Tanjuang Balik Sumiso, dan Nagari Koto Nan IV Dibauah.

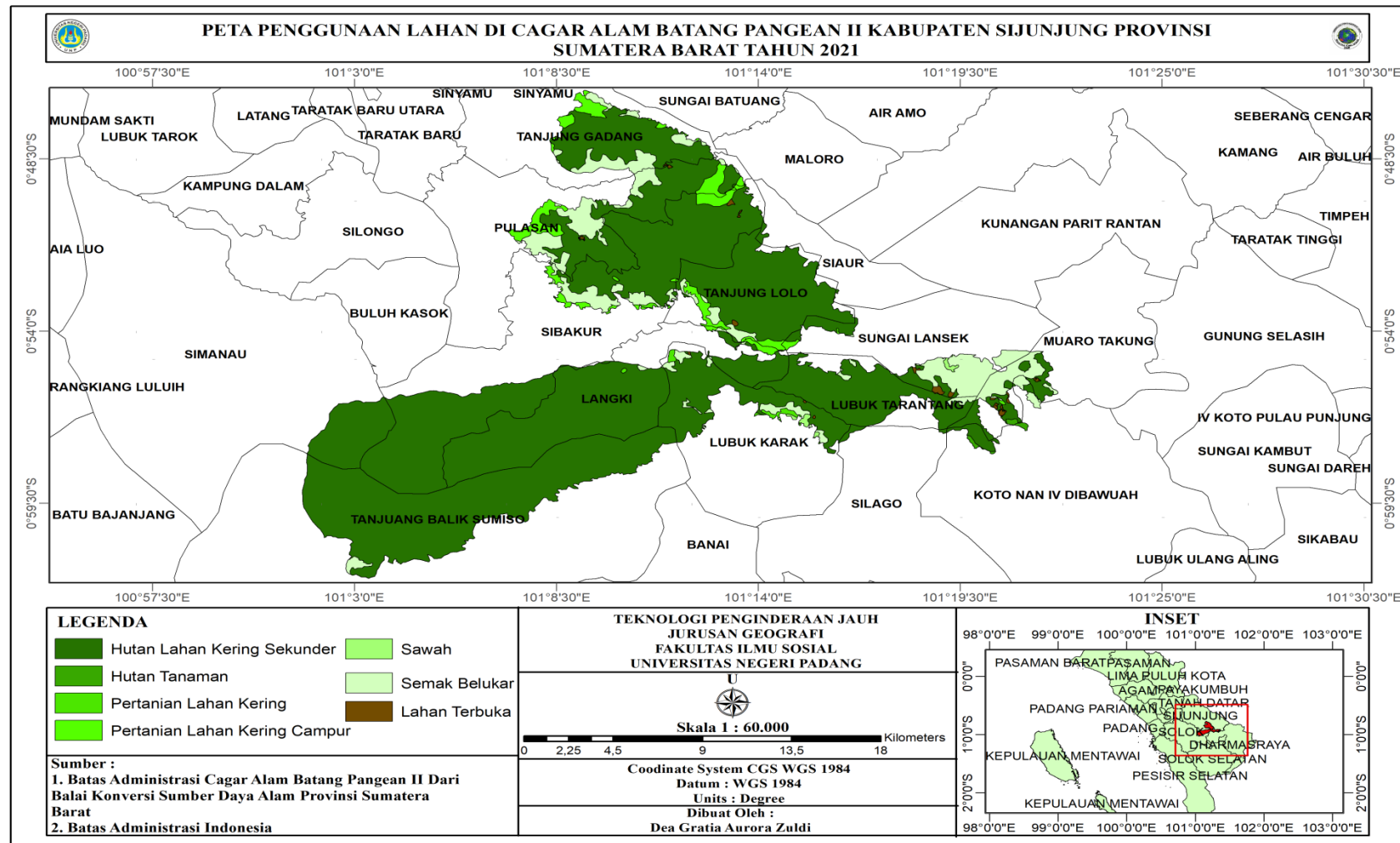
Penggunaan lahan hutan tanaman pada tahun 2021 mengalami peningkatan dengan luas sebesar 0,06 ha dengan persebaran daerah pada Nagari Koto Nan IV Dibauah. Penggunaan lahan pertanian lahan kering mengalami penurunan dengan luas sebesar 0,14 ha dengan persebaran daerah pada Nagari Lubuk Karak. Penggunaan lahan pertanian lahan kering campur di tahun 2021 mengalami peningkatan dengan luas sebesar 0,72 ha dengan persebaran daerah pada Nagari Tanjung Gadang, Nagari Pulasan, Nagari Sibakur, Nagari Tanjung Lolo, Nagari Sibakur, Nagari Sungai Lansek, dan Nagari Lubuk Karak.

Penggunaan lahan sawah pada tahun 2021 juga mengalami peningkatan dengan luas sebesar 0,09 ha dengan persebaran daerah pada Nagari Sibakur, Nagari Sungai Lansek, dan Nagari Lubuk Karak. Penggunaan lahan semak belukar pada tahun 2021 juga mengalami

peningkatan dengan luas sebesar 1,68 ha dengan persebaran daerah pada Nagari Tanjung Gadang, Nagari Pulasan, Nagari Sibakur, Nagari Tanjung Lolo, Nagari Langki, Nagari Sungai Lansek, Nagari Lubuk Tarantang, Nagari Tanjuang Balik Sumiso, dan Nagari Lubuk Karak, dan Nagari Koto Nan IV Dibauah. Di tahun 2021 didapatkan bahwa terdapat lahan terbuka yang terjadi di Kawasan Cagar Alam dengan luas 0,20 ha dengan persebaran daerah pada Nagari Pulasan, Nagari Sibakur, Nagari Tanjung Lolo, Nagari Lubuk Tarantang, Nagari Sungai Lansek, Nagari Lubuk Karak, dan Nagari Koto Nan IV Dibauah.

Tabel 18. Persebaran Penggunaan Lahan Tahun 2021

Kelas Penggunaan Lahan	Persebaran Penggunaan Lahan Per Nagari	Luas Penggunaan Lahan (Ha)
Hutan Lahan Kering Sekunder	Tanjung Gadang, Pulasan, Sibakur, Tanjung Lolo, Langki, Lubuk Tarantang, Lubuk Karak, Simanau, Tanjuang Balik Sumiso, Sungai Lansek, dan Koto Nan IV	2,80
Hutan Tanaman	Koto Nan IV	0,06
Pertanian Lahan Kering	Lubuk Karak	0,14
Pertanian Lahan Kering Campur	Tanjung Gadang, Pulasan, Sibakur, Tanjung Lolo, Lubuk Karak, dan Sungai Lansek	0,72
Sawah	Sibakur, Lubuk Karak, dan Sungai Lansek	0,09
Semak Belukar	Tanjung Gadang, Pulasan, Sibakur, Tanjung Lolo, Langki, Lubuk Tarantang, Lubuk Karak, Simanau, Tanjuang Balik Sumiso, Sungai Lansek, dan Koto Nan IV	1,68
Lahan Terbuka	Pulasan, Sibakur, Tanjung Lolo, Lubuk Tarantang, Lubuk Karak, Sungai Lansek, dan Koto Nan IV	0,20



Gambar 32. Peta Penggunaan Lahan Tahun 2021

c. Perubahan Penggunaan Lahan Tahun 2011 dan Tahun 2021

Perubahan penggunaan lahan dari tahun 2011 dan tahun 2021 dapat diketahui luasan dan arah perubahan penggunaan lahan. Perubahan penggunaan lahan hutan lahan kering sekunder di tahun 2011 dan tahun 2021 terlihat mengalami peningkatan sebesar 0,29 ha dengan luas awalnya 2,51 ha menjadi 2,80 ha dengan persebaran daerah pada Nagari Tanjung Gadang, Nagari Pulasan, Nagari Sibakur, Nagari Tanjung Lolo, Nagari Langki, Nagari Lubuk Tarantang, Nagari Lubuk Karak, Nagari Simanau, Nagari Tanjuang Balik Sumiso, Nagari Sungai Lansek, dan Nagari Koto Nan IV.

Perubahan penggunaan lahan hutan tanaman mengalami peningkatan sebesar 0,01 ha dengan luas awalnya 0,05 ha menjadi 0,06 ha dengan persebaran daerah pada Nagari Koto Nan IV. Perubahan penggunaan lahan pertanian lahan kering di tahun 2011 dan tahun 2021 mengalami penurunan sebesar 0,01 ha dengan luas awalnya 0,15 ha menjadi 0,14 ha untuk persebaran terdapat pada Nagari Sibakur, Nagari Langki, Nagari Lubuk Karak, dan Nagari Koto Nan IV.

Perubahan penggunaan lahan pertanian lahan kering campur di tahun 2011 dan tahun 2021 mengalami peningkatan sebesar 0,20 ha dengan luas awalnya 0,52 ha menjadi 0,72 ha dengan persebaran daerah pada Nagari Tanjung Gadang, Nagari Pulasan, Nagari Sibakur, Nagari Tanjung Lolo, dan Nagari Sungai Lansek. Perubahan penggunaan lahan sawah di tahun 2011 dan tahun 2021 juga mengalami peningkatan sebesar 0,05 ha dengan

luas awalnya 0,04 ha menjadi 0,09 ha untuk persebaran daerah pada Nagari Sibakur, Nagari Lubuk Karak, dan Nagari Sungai Lansek.

Perubahan penggunaan lahan semak belukar mengalami peningkatan sebesar 0,43 ha dengan luas awal 1,25 ha menjadi 1,68 ha dengan persebaran daerah pada Nagari Tanjung Gadang, Nagari Pulasan, Nagari Sibakur, Nagari Tanjung Lolo, Nagari Langki, Nagari Lubuk Tarantang, Nagari Lubuk Karak, Nagari Tanjuang Balik Sumiso, Nagari Sungai Lansek, dan Nagari Koto Nan IV.

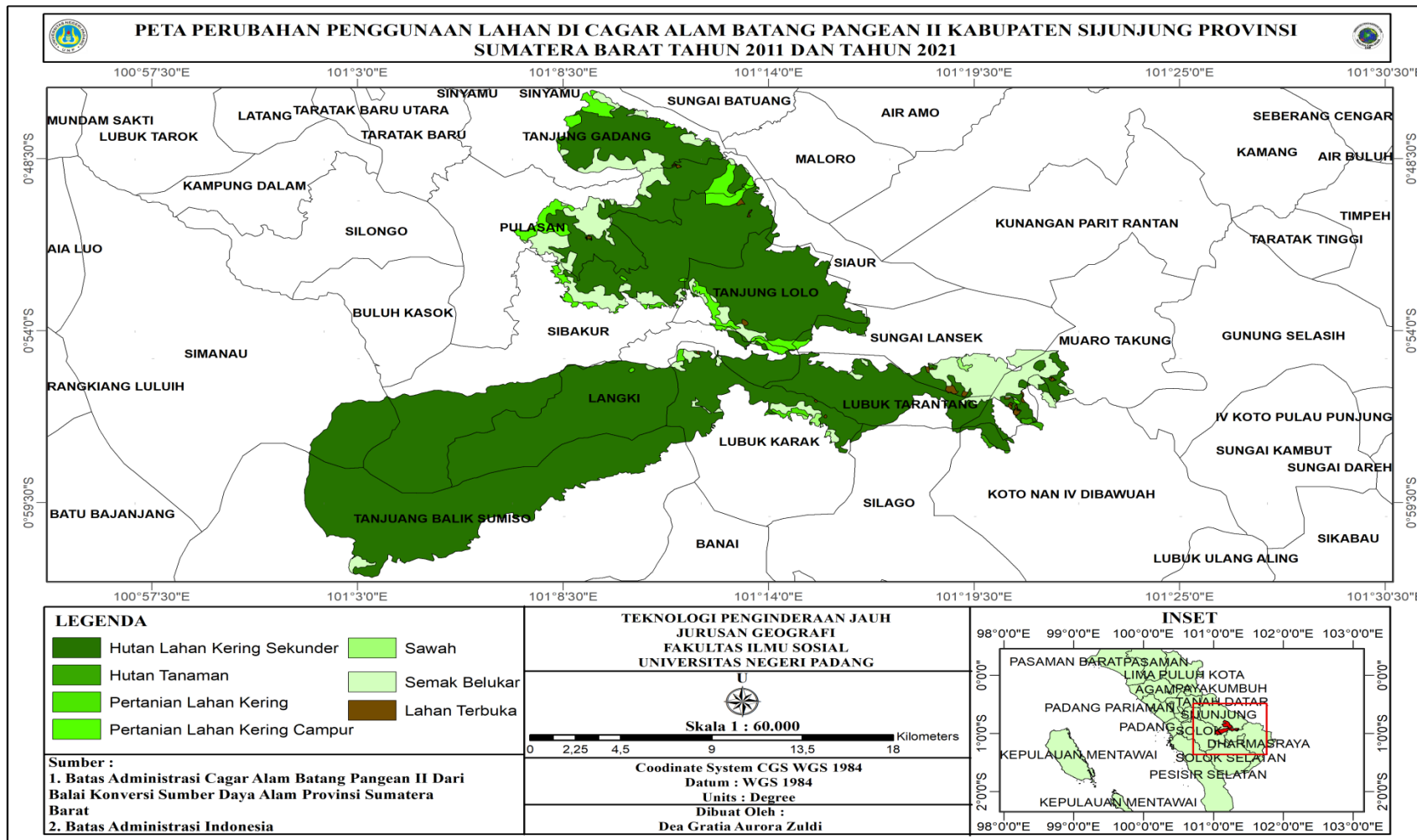
Untuk penggunaan lahan, lahan terbuka di tahun 2011 belum terlihat adanya lahan terbuka sedangkan di tahun 2021 terdapat 0,20 ha luas dari lahan terbuka yang terdapat di kawasan cagar alam akibat perambahan yang dilakukan oleh masyarakat dan penebangan secara liar yang dilakukan oleh oknum yang tidak bertanggung jawab untuk persebaran daerah pada lahan terbuka itu tersebar di beberapa Nagari yaitu Nagari Pulasan, Nagari Sibakur, Nagari Tanjung Lolo, Nagari Lubuk Tarantang, Nagari Lubuk Karak, Nagari Sungai Lansek, dan Nagari Koto Nan IV

Tabel 19. Perubahan Luas Penggunaan Lahan Tahun 2011 dan 2021

Luas Per Tahun	Kelas Penggunaan Lahan						
	Hutan Lahan Kering Sekunder	Hutan Tanamn	Pertanian Lahan Kering	Pertanian Lahan Kering Campur	Sawah	Semak Belukar	Lahan Terbuka
Luas Tahun 2011 (Ha)	2,51	0,05	0,15	0,52	0,04	1,25	-
Luas Tahun 2021 (Ha)	2,80	0,06	0,14	0,72	0,09	1,68	0,20
Luas Perubahan	+0,29	+0,01	-0,01	+0,20	+0,05	+0,43	+0,20

Tabel 20. Persebaran Penggunaan Lahan

Kelas Penggunaan Lahan	Persebaran Penggunaan Lahan Per Nagari	Luas Penggunaan Lahan (Ha)
Hutan Lahan Kering Sekunder	Tanjung Gadang, Pulasan, Sibakur, Tanjung Lolo, Langki, Lubuk Tarantang, Lubuk Karak, Simanau, Tanjuang Balik Sumiso, Sungai Lansek, dan Koto Nan IV	2,80
Hutan Tanaman	Koto Nan IV	0,06
Pertanian Lahan Kering	Sibakur, Langki, Lubuk Karak, dan Koto Nan IV	0,14
Pertanian Lahan Kering Campur	Tanjung Gadang, Pulasan, Sibakur, Tanjung Lolo, dan Sungai Lansek	0,72
Sawah	Sibakur, Lubuk Karak, dan Sungai Lansek	0,09
Semak Belukar	Tanjung Gadang, Pulasan, Sibakur, Tanjung Lolo, Langki, Lubuk Tarantang, Lubuk Karak, Tanjuang Balik Sumiso, Sungai Lansek, dan Koto Nan IV	1,68
Lahan Terbuka	Pulasan, Sibakur, Tanjung Lolo, Lubuk Tarantang, Lubuk Karak, Sungai Lansek, dan Koto Nan IV	0,20



Gambar 33. Peta Perubahan Penggunaan Lahan Tahun 2011 dan Tahun 2021

B. Pembahasan

Pertama hasil analisis citra landsat 5 tahun 2011 dan citra landsat 8 tahun 2021, diperoleh data perubahan kerapatan hutan selama 10 tahun. Dinamika spasial perubahan kerapatan hutan di Cagar Alam Batang Pangean II periode tahun 2011 dan tahun 2021 dapat dilihat pada gambar peta kerapatan hutan di atas. Terdapat 3 kelas kerapatan yang didapatkan dari klasifikasi NDVI dengan menggunakan band 4 dan band 5 yang menghasilkan kelas kerapatan yaitu rapat ditunjukkan dengan warna hijau muda, sedang ditunjukkan dengan warna kuning, dan jarang ditunjukkan dengan warna merah. Perubahan ini menjadi dasar untuk melakukan pemetaan perubahan kerapatan hutan di Cagar Alam Batang Pangean II, pada gambar di atas terlihat jelas perubahan yang terjadi pada kerapatan hutan, perubahan pada kerapatan hutan dapat disebabkan oleh faktor dari penggunaan lahan serta aktifitas dari masyarakat setempat.

Jika dilihat dari kenampakan citra, wilayah yang mempunyai tingkat kerapatan vegetasi jarang dicirikan dengan warna terang, hal ini disebabkan karena refleksi dari vegetasi kecil, sehingga kesan yang timbul di citra berwarna lebih terang. Sebaliknya wilayah yang mempunyai tingkat kerapatan vegetasi rapat ditunjukkan oleh warna yang lebih gelap/ hijau karena refleksi dari vegetasinya tinggi.

Pada citra landsat 5 band 4 memiliki manfaat untuk identifikasi jenis tanaman, dan memudahkan pembedaan tanah dan tanaman, serta lahan dan air. Band 4 memiliki warna yang lebih terang dibandingkan dengan band 5, memiliki tekstur sedang dan rona yang terang. Sedangkan pada band 5 pada citra landsat 5

tm memiliki manfaat sebagai menunjukkan kandungan air pada tanaman, kondisi kelembapan tanah dan berguna untuk membedakan awan dengan salju, pada band 5 memiliki warna yang terang serta rona yang cerah, memiliki tekstur sedang dan bentuk persegi.

Sedangkan pada citra landsat 8 band 4 pada citra memiliki manfaat untuk mengidentifikasi jenis tanaman, memudahkan perbedaan tanah dan tanaman serta lahan dan air, band 4 memiliki warna yang gelap serta permukaan yang kasar sehingga dapat menimbulkan rona gelap pada band 4 yang dapat mengurangi sinar yang dipantulkan. Sedangkan band 5 memiliki manfaat sebagai perbedaan antara jenis tanaman, kandungan air pada tanaman, dan kondisi kelembapan tanah, untuk warna pada band 5 memiliki warna yang cerah serta rona yang terang, untuk tekstur dibandingkan band 4 band 5 memiliki tekstur yang sedang dan bayangan pada band 5 tidak terlalu jelas karena memiliki warna yang cerah pada band 5.

Pada tahun 2011 kerapatan rapat memiliki luas sebesar 26.949 ha dan pada tahun 2021 mengalami peningkatan menjadi 30.958 ha. Untuk kerapatan sedang pada Cagar Alam di tahun 2011 dengan luas awal sebesar 5.753 ha sedangkan pada tahun 2021 mengalami penurunan menjadi 1.927 ha. Sedangkan pada persebaran kerapatan jarang pada tahun 2011 memiliki luas awal sebesar 1.152 ha, pada tahun 2021 mengalami penurunan menjadi 967 ha.

Perubahan kerapatan hutan rapat di tahun 2011 dan tahun 2021 terlihat mengalami pertambahan sebesar 4.017 ha yang awalnya 26.940 ha menjadi 30.958 ha. Perubahan kerapatan hutan tingkat sedang mengalami penurunan sebesar 3.826 ha yang awalnya 5.753 ha menjadi 1.927 ha. Perubahan kerapatan

hutan jarang mengalami penurunan sebesar 185 ha yang awalnya 1.152 ha menjadi 967 ha.

Perubahan pada kawasan Cagar Alam telah terjadi yang disebabkan oleh banyaknya kegiatan aktifitas *illegal logging* di kawasan, dari hasil pelaksanaan kegiatan ekspedisi ditemukan penebangan di Gunung Salo yang berada di tengah-tengah kawasan dan perladangan dalam kawasan. Pada umumnya masyarakat Nagari tersebut memiliki mata pencaharian sebagai petani, sawah, dan perkebunan sehingga tingkat ketergantungan masyarakat terhadap kawasan hutan sangat tinggi, hal ini dapat menyebabkan keberadaan kawasan ini menjadi rentan terhadap gangguan dan konflik kepentingan dengan masyarakat setempat menjadi sangat besar.

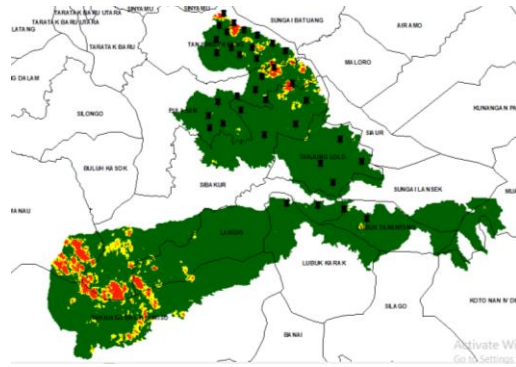
Pada kawasan Cagar Alam Batang Pangean II terdapat 12 persebaran Nagari antara lain Nagari Tanjung Gadang, Nagari Pulasan, Nagari Sibakur, Nagari Tanjung Lolo, Nagari Langki, Nagari Lubuk Tarantang, Nagari Lubuk Karak, Nagari Simanau, Nagari Tanjuang Balik Sumiso, Nagari Sungai Lansek, Nagari Muaro Takung, dan Nagari Koto Nan IV.

Pada penggunaan lahan di tahun 2021 lahan terbuka banyak terdapat pada kawasan Cagar Alam. Hal ini disebabkan oleh beberapa factor yang ditimbulkan oleh masyarakat, factor-faktor yang disebabkan oleh masyarakat adalah masyarakat yang tinggal dekat dengan kawasan hutan melakukan perambahan secara luas yang akan dijadikan sebagai ladang perkebunan sawit dan karet serta melakukan pembangunan dan adanya kegiatan *illegal logging* yang terjadi pada kawasan cagar alam. Masyarakat yang memiliki kuasa lebih besar dan masyarakat

banyak menutup akses dikarenakan pada kawasan Cagar Alam Batang Pangean II banyak masyarakat transmigrasi yang sudah menetap dari tahun 1996 sebelum kawasan hutan ditetapkan sebagai Cagar Alam Batang Pangean II pada tahun 2000.

Pada hasil penelitian ini faktor-faktor yang digunakan memberikan pengaruh yang berbeda pada perkembangan kawasan Cagar Alam. Kelas yang pertama terdapat hutan lahan kering sekunder yang mengalami perubahan dengan luas awal 2,51 ha menjadi 2,80 ha, jenis persebaran penggunaan lahan hutan tanaman dengan luas awal 0,05 ha mengalami perubahan menjadi 0,06 ha, selanjutnya terdapat kelas pertanian lahan kering campur dengan luas awal 0,52 ha mengalami perubahan menjadi 0,60 ha.

Terdapat jenis penggunaan lahan semak belukar dengan luas sebelumnya 1,25 ha mengalami perubahan menjadi 1,32 ha, selanjutnya persebaran kelas pertanian lahan kering dengan luas sebelumnya 0,15 ha mengalami jumlah penurunan menjadi 0,14 ha, terdapat kelas penggunaan lahan jenis sawah dengan luas awal 0,04 mengalami perubahan menjadi 0,09 ha. Perubahan juga terjadi pada kelas penggunaan lahan yang mengalami penambahan dengan didapatkan lahan terbuka di tahun 2021 dengan luas 0,20 ha.



Gambar 34. Persebaran Titik Sampel

Untuk keakuratan diperlukan validasi hasil dari pemetaan kerapatan hutan, maka diperlukan peta kerapatan hutan untuk diuji validasi dengan kondisi nyata di lapangan. Pada penelitian ini terdapat 36 lokasi titik sampel yang tersebar di wilayah penelitian. akurasi antara informasi dilapangan yang diwakili oleh titik sampel dan peta kerapatan hasil input berupa citra Landsat 8-OLI.

Nilai *overall accuracy* sebesar 86% dan dianggap benar (*Tolerance accuracy*) dengan minimum 85% maka peta kerapatan tersebut dapat digunakan sebagai perbandingan dalam uji validasi peta kerapatan hutan hasil metode *Normalize Difference Vegetation Index*.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

- a. Luas Kawasan Cagar Alam Batang Pangean II seluas 33.580,10 (tiga puluh ribu lima ratus delapan puluh, sepuluh perseratus) ha. Pada tahun 2011 luas kerapatan rapat dengan luas sebesar 26.940 ha, kerapatan sedang dengan luas sebesar 5.753 ha, dan kerapatan jarang dengan luas sebesar 1.152 ha. Pada tahun 2021 mengalami perubahan pada kerapatan rapat menjadi 30.958 ha, kerapatan sedang menjadi 1.927 ha, dan kerapatan jarang menjadi 967 ha.
- b. Perubahan kerapatan hutan rapat di tahun 2011 dan tahun 2021 terlihat mengalami pertambahan sebesar 4.017 ha yang awalnya 26.940 ha menjadi 30.958 ha. Perubahan kerapatan hutan tingkat sedang mengalami penurunan sebesar 3.826 ha yang awalnya 5.753 ha menjadi 1.927 ha. Perubahan kerapatan hutan jarang mengalami penurunan sebesar 185 ha yang awalnya 1.152 ha menjadi 967 ha.

B. Saran

Saran untuk Penelitian berikutnya adalah :

1. Penentuan lokasi area yang digunakan sebaiknya tidaklah terlalu luas.
2. Perlunya ketelitian dan kombinasi dalam interpretasi citra landsat, karena secara umum kesalahan sering terjadi saat analisis data.
3. Perlunya ketelitian saat mendownload data citra yang bersih dari tutupan awan, agar tidak terlalu kesulitan saat mengidentifikasi

DAFTAR PUSTAKA

- Artisna, S., Umar, I., & Chandra, D. (2018). Jurnal buana. *Buana*, 3(3), 451–465.
- Dan, T., Kabupaten, D. I., Juita, E., Pd, S., Si, M., Rezki, A., Pd, S., Si, M., Tinggi, S., Dan, K., Kependidikan, I., Di, D. A. N., & Agam, K. (2017). *Analisis Perubahan Fungsi Kawasan Hutan*.
- Darwis et al. (2021). Jurnal Environmental Science. *Jurnal Environmental Science*, 3(2), 8–17.
- Dwiputra, M. A., Kurnia, R., & Riani, E. (2019). Penggunaan Data Citra Landsat Multitemporal untuk Monitoring Kondisi Ekosistem Mangrove di Teluk Kulisusu Kabupaten Buton Utara. *Journal of Science and Applicative Technology*, 3(1), 1. <https://doi.org/10.35472/jsat.v3i1.203>
- Hayati, A. K., & Suka, H. (n.d.). *KOREKSI ATMOSFERIK UNTUK DAERAH PERAIRAN MENGGUNAKAN BAND CIRRUS PADA DATA LANDSAT-8*. 38–43.
- Hardianto, A., Dewi, P. U., Feriansyah, T., Sari, N. F. S., & Rifiana, N. S. (2021). Pemanfaatan Citra Landsat 8 Dalam Mengidentifikasi Nilai Indeks Kerapatan Vegetasi (NDVI) Tahun 2013 dan 2019 (Area Studi: Kota Bandar Lampung). *Jurnal Geosains Dan Remote Sensing*, 2(1), 8–15. <https://doi.org/10.23960/jgrs.2021.v2i1.38>
- Hidayah, Z., Ilmu, J., Universitas, K., Madura, T., Perikanan, J., & Udayana, U. (2002). *Analisa Temporal Perubahan Luas Hutan Mangrove Di Kabupaten Sidoarjo Dengan Memanfaatkan Data*. 2015, 318–326.
- Hutan Lambusango Kabupaten Buton. *Physical and Social Geography Research Journal*, 1(2), 19–28.
- Ismainar. (2015). No TitleÉ?. *Ekp*, 13(3), 1576–1580.
- Jenggawah, N., Pada, S., Berpikir, K., Dan, K., & Belajar, M. (2010). *Digital Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember Jember Digital Jember Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember*. 68–74.
- Loekman, H. Y. (2019). Pemanfaatan Citra Landsat Dalam Pemetaan Perubahan Penggunaan Lahan Di Kabupaten Pati. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Marini, Y., Hawariyah, S., & Hartuti, M. (2014). Perbandingan Metode Klasifikasi Supervised Maximum Likelihood Dengan Klasifikasi Berbasis Objek Untuk Inventarisasi Lahan Tambak di Kabupaten Maros. *Prosiding Seminar Nasional Penginderaan Jauh 2014, November*, hal. 505-516.