



ANALISIS PERUBAHAN KERAPATAN HUTAN PEKANBARU TAHUN 2018 DAN 2022 MENGGUNAKAN LANDSAT 8

Teguh Hidayat¹, Ernawati²

Program Studi Geografi Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Padang

Email: teguhhidayat391@gmail.com

Abstrak

Pertumbuhan penduduk dan pembangunan yang pesat di Pekanbaru berpengaruh cukup besar terhadap perubahan kerapatan hutan. Perubahan kerapatan hutan yang tidak sesuai dengan kaidah rencana tata ruang dapat mengakibatkan menurunnya kualitas lingkungan, degradasi/kerusakan hutan serta berkurangnya sumber daya alam. Perubahan dari tahun berbeda disebabkan oleh faktor spasial dan diharapkan dapat dijadikan sebagai data pendukung pengendalian konversi lahan guna menjaga tata ruang agar tetap memberikan kenyamanan. Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif sedangkan teknik metode yang digunakan adalah NDVI dan SAVI. Citra Landsat 8 OLI/TIRS tahun 2018 dan 2022 merupakan alat untuk memahami perubahan kerapatan hutan. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan ditemukan perubahan yang sangat signifikan dengan jumlah perbandingan sebesar 1,2 sampai 5 ha dan ketelitian indeks NDVI mencapai 92,15% namun ketelitian indeks SAVI mencapai 90,19%. Pentingnya dilakukan analisis perubahan kerapatan ini guna sebagai data pendukung untuk pengendalian fungsi lahan dalam rangka mempertahankan hutan.

Kata kunci : Kerapatan Hutan, NDVI dan SAVI, Citra Landsat 8

Abstract

Population growth and rapid development in Pekanbaru have had a significant impact on changes in forest density. Changes in forest density that are not in accordance with spatial planning rules can result in a decrease in environmental quality, forest degradation/damage and a reduction in natural resources. Changes from different years are caused by spatial factors and are expected to be used as supporting data for controlling land conversion in order to maintain spatial layout so that it continues to provide comfort. This research uses quantitative research methods while the techniques used are NDVI and SAVI. Landsat 8 OLI/TIRS imagery for 2018 and 2022 is a tool for understanding changes in forest density. Based on the results of the research carried out, very significant changes were found with a comparison of 1.2 to 5 ha and the accuracy of the NDVI index reached 92.15% but the accuracy of the SAVI index reached 90.19%. It is important to carry out analysis of changes in density as supporting data for controlling land functions in order to maintain forests.

Keywords : Forest Density, NDVI and SAVI, Landsat 8 Imagery

¹Mahasiswa Program Studi Geografi Universitas Negeri Padang

²Dosen Geografi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang

PENDAHULUAN

Kota merupakan tempat yang menjadi pusat aktivitas manusia. Pertumbuhan berbagai industri di perkotaan erat kaitannya dengan pertumbuhan wilayah lain. Keinginan untuk memperbaiki kondisi kehidupan, menjadikan kota lebih layak huni dan menghindari peningkatan jumlah orang yang bekerja. (Mukmin, 2016).

Perluasan wilayah perkotaan masuk ke dalam pengembangan tata ruang horizontal. Pengembangan pengelolaan horizontal ruang di dalam perubahan fungsi wilayah di pinggiran kota, yang merupakan pengaruh terhadap keberadaan ruang ke arah luar yang akan mengurangi pengembangan horizontal. Pengembangan ruang kota secara vertikal dapat diartikan sebagai perluasan ruang kota untuk menambah nama bangunan. (Yunus, 2015).

Perilaku kepadatan hutan yang tidak mematuhi peraturan perencanaan penggunaan lahan dapat mengakibatkan penurunan kualitas lingkungan hidup, degradasi/kerusakan lingkungan hidup, dan penurunan sumber daya alam. Menurunnya kualitas lingkungan hidup disebabkan meningkatnya tekanan terhadap alokasi ruang hutan di perkotaan. Perubahan ini paling terasa pada gedung-gedung tinggi, perumahan, jalan raya, dan lain-lain. (Irwan, 2018).

Menurut data saat ini, Kota Pekanbaru mempunyai luas wilayah sekitar 120 hektar. Menurut Kepala Dinas Kehutanan dan Perkebunan (Kepala Dinas Kehutanan dan Perkebunan), luas hutan kota masih belum mencukupi mengingat masih belum mencakup 20 persen lahan di seluruh Pekanbaru. NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) merupakan algoritma yang menekan pengaruh latar belakang tanah terhadap tingkat kanopi. Merupakan algoritma yang dikembangkan untuk menentukan nilai indeks vegetasi. Nilai indeks yang dihasilkan adalah -1 hingga +1, yang menggambarkan seberapa banyak daun atau hijau tanaman tersebut. NDVI dikembangkan berdasarkan premis bahwa tingkat kelembapan yang berbeda mempengaruhi jenis cahaya yang berbeda. Indeks vegetasi ini merupakan indeks vegetasi tanah yang disesuaikan, Soil Adjusted Vegetation Index (SAVI), namun indeks SAVI menekankan pada pengaruh piksel tanah. Menggunakan faktor penyesuaian kanopi latar belakang L, yang merupakan fungsi pertumbuhan vegetatif.

Landsat 8 Landsat Data Continuity Mission (LDCM), juga dikenal sebagai Landsat 8, adalah satelit generasi kelima dari program Landsat. Satelit Landsat 8 yang akan memiliki durasi misi antara 5 hingga 10 tahun ini dilengkapi dengan dua sensor yang merupakan hasil penelitian dan pengembangan sensor yang digunakan pada satelit Landsat sebelumnya.

Citra Landsat merupakan citra yang diambil dengan menggunakan satelit Landsat yang memiliki kelebihan dan kekurangan, antara lain: Keuntungannya antara lain: a) kemampuan untuk melakukan reklamasi lahan pada wilayah perkotaan yang lebih luas dan padat penduduknya. b) Setiap ciri topografi di bumi dibedakan berdasarkan warna. c) Setiap kebiasaan yang ada pada tubuh manusia dapat dibandingkan dengan panjang gelombang yang ada pada citra Landsat. a) Citra Landsat/daerah yang akan dianalisis tertutup awan, citra tersebut sulit untuk dianalisis. b) Lokasi desa di Tanjung Musim sulit untuk diperbaiki.

Tutupan lahan adalah tutupan biofisik pada permukaan bumi yang dapat diamati sebagai akibat dari pengaturan kegiatan manusia dan perlakuan yang dilakukan terhadap jenis tutupan lahan tertentu untuk melakukan kegiatan produksi, perubahan atau pemeliharaan pada tutupan lahan tersebut (SNI 7645-2010).

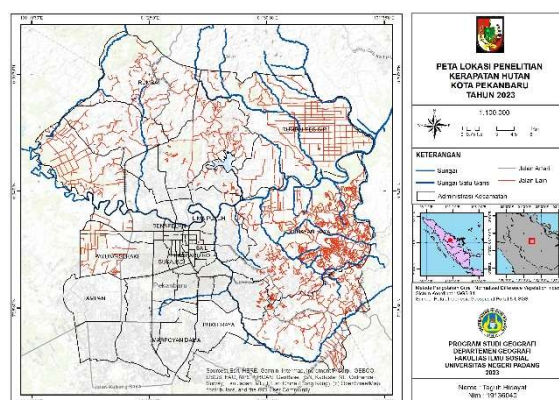
Penginderaan jauh, sering juga disingkat penginderaan, adalah ilmu dan seni memperoleh informasi mengenai suatu objek, area, atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh dengan suatu alat tanpa bersentuhan langsung dengan objek, area, atau fenomena yang diteliti (Lillesand dan Kiefer dalam Putra, 2017).

Menurut Jensen (2018), tingkat ketelitian untuk citra satelit landsat sebesar 85% dengan tingkat kesalahan sebesar 15%. Selain itu tingkat akurasi Quickbird sebesar 95% dengan tingkat error sebesar 5%. Untuk citra satelit Ikonos tingkat ketelitian uji akurasi sebesar 94,6% dengan tingkat kesalahan sebesar 5,4%. Sedangkan untuk citra satelit Pleiades nilai ketelitian sebesar 90% dengan tingkat kesalahan sebesar 10%.

METODE PENELITIAN

Tempat Penelitian

Lokasi penelitian adalah tempat atau kawasan dimana penelitian akan dilakukan (Afrizal, 2016:128). Lokasi penelitian terbagi menjadi $101^{\circ}14' - 101^{\circ}34' \text{ BT}$ dan $0^{\circ}25' - 0^{\circ}45' \text{ LU}$. Pekanbaru memiliki luas daratan 632,26 km². Permukaan wilayah utaranya landai dan bergelombang dengan ketinggian berkisar antara 5 hingga 11 meter.



Gambar 1. Peta Administrasi lokasi penelitian

Tahap Penelitian

1. Citra Landsat 8 OLI/TIRS diperlukan untuk tahun 2018 dan 2022, menurut Peta Pemerintah Kota Pekanbaru.
 2. Menentukan jumlah populasi dan sampel
 3. Lalu menentukan indikator variabel penelitian
 4. Menentukan jenis dan sumber data yang diambil terkait penelitian ini.
- Teknik pengumpulan data
- Peneliti memerlukan seperangkat data pendukung internal atau eksternal untuk mendukung kebutuhan penelitian ini. Teknik pengumpulan data yang digunakan sesuai dengan tipe data yang tercantum di bawah ini.:
1. Studi Pustaka
Teknik pengumpulan data ini bisa di peroleh secara online maupun langsung berupa arsip, buku, jurnal maupun skripsi.
 2. Observasi
Pengumpulan data ini terlibat langsung untuk terjun ke lapangan.
 3. Dokumentasi
Berperan untuk menyediakan dokumen berupa pencatatan sumber informasi dan foto objek kajian penelitian.
- Tahap Pengolahan
1. Tahap Persiapan
Data dasar yang berkaitan dengan penelitian. Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah bahan bacaan yang berkaitan dengan penelitian, data tambahan dari instansi

terkait, disertai kajian..

2. Pemotongan Citra
Memotong wilayah yang menjadi objek penelitian. Hal pertama yang dilakukan sebelum melakukan pemotongan citra yakni dengan melakukan menentukan lokasi penelitian (Clipping).
 3. Tutupan Lahan
Ekstraksi tutupan lahan dari citra Landsat 8 OLI/TIRS dilakukan menggunakan metode *supervised*. Klasifikasi terbimbing ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran kasar tentang objek dasar tutupan lahan yaitu berupa hutan dan non hutan.
 4. Kerapatan Hutan
Transformasi indeks vegetasi menggunakan algoritma NDVI dan SAVI pada citra Landsat 8 OLI/TIRS akan menghasilkan kerapatan hutan yang jarang, lebat, dan sangat lebat.
- Teknik Analisis Data
- Untuk ini pemilihan Teknik analisis yang tepat sangat diperlukan dalam penelitian untuk mengolah data dan informasi agar tujuan penelitian dapat terjawab. Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan, selanjutnya dilakukan analisis kepadatan hutan.
1. Klasifikasi Terbimbing
Proses klasifikasi. Klasifikasi terbimbing ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran kasar tentang objek dasar tutupan lahan. Hasil klasifikasi ini

dipengaruhi oleh objek-objek sampel yang diambil dalam kotak dialog klasifikasi terbimbing (*supervised*). Klasifikasi terbimbing ini menggunakan teknik klasifikasi *maksimum likelihood* yang berpedoman pada kemiripan nilai piksel pada setiap objek di citra.

- Membandingkan

Tahap Perbandingan dimaksudkan untuk mendapatkan kelas kerapatan hutan pada setiap tahun yang dijadikan acuan yaitu tahun 2018 Dan 2022. Data yang didapatkan berupa hasil data vector yang sudah bisa terkalkulasikan kelasnya. Tahap membandingkan ini akan menghasilkan kelas kerapatan hutan sehingga hasil akhirnya di dapat berupa tren luas kerapatan hutan dengan hasil perubahannya.

- Perhitungan Luas

Hasil analisis terbimbing diekspor ke ArcGIS 10.3 setelah dikonversi ke Shapefile (shp). Metode ini didasarkan pada sistem manajemen proyek UTM. Konversi Shapefile dilakukan dengan bantuan alat proyek yang tersedia di ArcToolbox. Setelah mengkonversi file menggunakan sistem koordinat UTM, perhitungan luas dapat dilakukan. Dalam hal ini zona UTM yang digunakan adalah UTM 47 S, dan perhitungannya dilakukan dengan menggunakan alat yang tersedia pada tabel atribut, menghitung geometri dan satuan yang digunakan adalah hektar (Ha).

- Uji Akurasi

$$N = \frac{4.85.15}{10^2} = 51$$

Menurut Jensen (2005) tingkat ketelitian minimum yang diharapkan adalah 85 % dan tingkat kesalahan maksimum adalah 15%.

Akurasi keseluruhan adalah tingkat kebenaran hasil klasifikasi data lapangan secara kuantitatif. Kegagalan atau kegagalan dalam mengklasifikasikan gambar di Confusion Matrix terbagi menjadi dua kategori, yaitu:

Error of omission adalah persentase kesalahan suatu kelas di lapangan, yang tidak diklasifikasikan sebagai kelas tersebut dalam hasil klasifikasi. Misalnya nilai kelas hutan Omission Error lebih besar dari 15%, berarti 15% kelas hutan yang bersangkutan telah diklasifikasikan pada kelas yang berbeda.

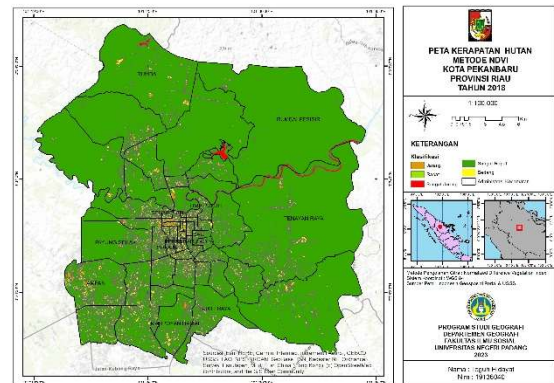
Komisi Kelas (Error Commission) merupakan persentase kesalahan dalam menentukan suatu kelas hasil klasifikasi, padahal kelas tersebut ada di lapangan. Misalnya, jika kesalahan komisi kelas hutan lebih besar dari 15%, berarti 15% kelas hutan telah diklasifikasikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL PENELITIAN

NDVI Tahun 2018

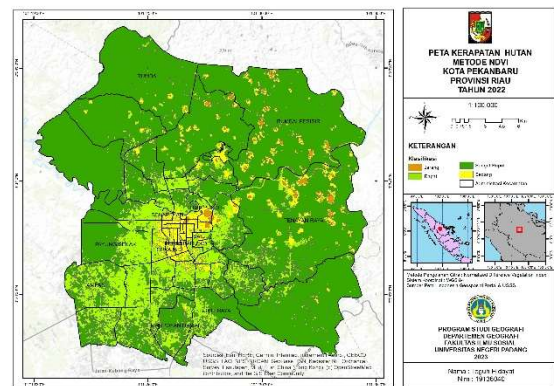
Hutan adalah semua munculnya hutan kerdil, hutan semak, hutan batu kapur, hutan batuan ultrabasa, hutan berdaun jarum, hutan gugur dan hutan lumut yang belum menunjukkan tanda-tanda telah ditebang. Jalan hutan di Kota Pekanbaru tampak semakin menyusut dari hari ke hari akibat terus adanya upaya penebangan hutan dan konversi kawasan tutupan hutan menjadi lahan pertanian, perkebunan, dan pemukiman. Citra Landsat 8 OLI/TIRS tahun 2018 dan 2022 berperan penting dalam memahami perubahan ukuran dan bentuk kepadatan hutan. Pada hasil penelitian yang terdapat di Kota Pekanbaru untuk tingkat kepadatan Hutan pada tahun 2018 terdapat 5 kelas untuk kepadatan hutan yaitu dari kelas yang 1 yaitu kelas kepadatan hutan sangat jarang, kelas 2 yaitu kelas kepadatan hutan jarang, kelas 3 yaitu kepadatan hutan sedang, untuk kelas 4 yaitu kelas kepadatan hutan rapat dan yang terakhir untuk kelas 5 yaitu kepadatan hutan sangat rapat.



Gambar 2. Peta NDVI 2018

NDVI Tahun 2022

Citra Landsat 8 OLI/TIRS tahun 2022 didapatkan kelas kepadatan hutan yang paling besar terdapat pada kelas kepadatan hutan sangat rapat dengan luasnya 45532.9 (ha) sedangkan untuk kelas kepadatan hutan yang paling kecil terdapat pada kelas kepadatan hutan sangat jarang 396.3 (ha).



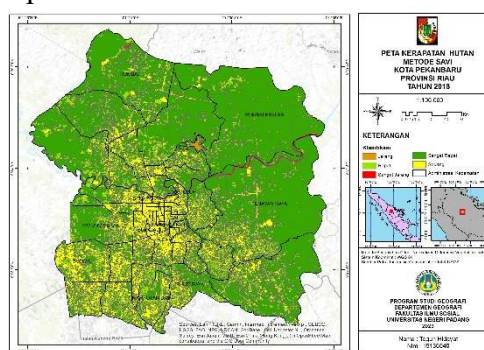
Gambar 3. Peta NDVI 2022

Berdasarkan tabel di atas dapat disimpulkan bahwa kerapatan hutan dengan menggunakan metode NDVI pada tahun 2018 untuk kerapatan kelas sangat jarang seluas 396.3 ha, untuk kerapatan hutan kelas jarang seluas 541.7 ha, untuk kerapatan hutan kelas sedang seluas 2644.1 ha, sedangkan kerapatan hutan kelas rapat seluas 3747.8 ha, dan untuk kerapatan hutan kelas sangat rapat seluas 55297.2 ha. Sedangkan Kerapatan hutan di tahun 2022 kelas sangat jarang seluas 0 ha berkurang dari tahun sebelumnya, untuk kerapatan hutan kelas jarang seluas 396.8 ha berkurang dari tahun sebelumnya, untuk kerapatan hutan kelas sedang seluas 3121.6 ha bertambah dari tahun sebelumnya, sedangkan kerapatan hutan kelas rapat seluas 13574.6 ha bertambah dari tahun sebelumnya, dan untuk kerapatan hutan kelas sangat rapat seluas 45532.9 ha kerapatannya berkurang dari tahun sebelumnya. Total perubahan yang di dapat yaitu 1.2 ha.

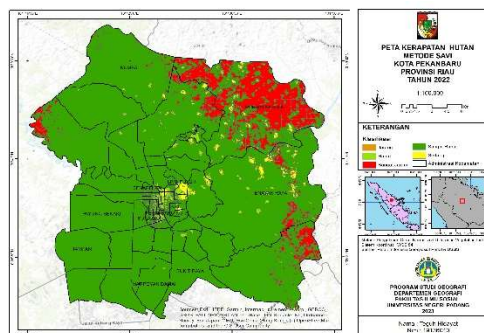
SAVI Tahun 2018 dan 2022

Indeks vegetasi merupakan besaran kehijauan vegetasi yang diperoleh dari pengolahan sinyal digital data nilai kecerahan melalui saluran sensor data satelit.

Pada hasil penelitian yang terdapat di Kota Pekanbaru untuk tingkat kerapatan Hutan pada tahun 2018 terdapat 5 kelas untuk kerapatan hutan yaitu dari kelas yang 1 yaitu kelas kerapatan hutan sangat jarang, kelas 2 yaitu kelas kerapatan hutan jarang, kelas 3 yaitu kerapatan hutan sedang, untuk kelas 4 yaitu kelas kerapatan hutan rapat dan yang terakhir untuk kelas 5 yaitu kerapatan hutan sangat rapat.



Gambar 4. Peta SAVI Tahun 2018



Gambar 5. Peta SAVI Tahun 2022.

PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan metode NDVI dan SAVI kedua metode tersebut digunakan untuk melihat perubahan kerapatan hutan menggunakan transformasi digital dengan mengolah data penginderaan jauh, data yang digunakan untuk melihat perubahan tersebut yaitu data Citra Landsat 8 OLI/TIRS tahun 2018 dan 2022.

1. 1. Tingkat Kepadatan Hutan di Kota Pekanbaru Tahun 2018 dan 2022 melalui NDVI.

Luas kerapatan hutan dengan menggunakan metode NDVI pada tahun 2018 mengalami perubahan dengan Total perubahan yang di dapat yaitu 1.2 ha.

2. Tingkat Kepadatan Hutan di Kota Pekanbaru Tahun 2018 dan 2022 melalui SAVI.

Luas kerapatan hutan dengan menggunakan metode SAVI pada tahun 2018 mengalami perubahan dengan Total perubahan yang di dapat yaitu 5 ha.

3. Tingkat Akurasi Citra Landsat 8 OLI/TIRS dalam mengidentifikasi kerapatan hutan.

Berdasarkan tabel uji akurasi, nilai akurasi metode NDVI untuk melihat kerapatan hutan di Kota Pekanbaru memiliki akurasi sebesar 82,35% . Uji akurasi ini terdiri dari 51 titik sampel yang mana dari klasifikasinya sangat jarang 10, sedang 6, padat 9 dan sangat padat 7. Pendistribusian sampel yang diambil secara seragam dilakukan dengan teknik

pengambilan sampel acak seragam. Berdasarkan tabel uji presisi, nilai presisi metode SAVI dalam penentuan kerapatan hutan di Pekanbaru memiliki akurasi sebesar 90,19%. Uji presisi ini terdiri atas 51 titik sampel, dengan klasifikasi sangat jarang 9, sedang 7, padat 9, dan sangat padat 11. Pembagian sampel yang diambil secara merata dilakukan dengan teknik random sampling yang diambil secara seragam.

KESIMPULAN

Dari hasil kajian evolusi kerapatan hutan di Kota Pekanbaru menggunakan Citra Penginderaan khususnya rekaman citra Landsat tahun 2018 dan 2022, serta kajian Kota Pekanbaru, dapat diambil beberapa kesimpulan:

1. Citra Landsat dari tahun yang berbeda dapat digunakan untuk mengetahui hasil kepadatan hutan Kota Pekanbaru. Tingkat kerapatan hutan hasil pengolahan citra terdapat lima kelas indeks vegetasi yaitu jarang, jarang, sedang, rapat, dan sangat rapat. Citra yang digunakan hanya Landsat 8 OLI/TIRS.
2. Perubahan tertinggi yang terjadi pada kedua metode yaitu dengan nilai 5 ha, hal ini terjadi karena semakin banyak pemukiman di daerah yang lebih kearah sungat dan alih fungsi lahan.
3. Dari hasil klasifikasi kerapatan hutan yang dilakukan uji akurasi ke lapangan diperoleh tabel Confusion Matrix yang mana menunjukan tingkat ketelitian indeks NDVI memiliki ketelitian mencapai 82,35% sedangkan

tingkat ketelitian indeks SAVI
memiliki ketelitian mencapai
90,19%.

Daftar Pustaka

- Arifilla. (2018). Analisis usia tanaman padi berdasarkan nilai NDVI menggunakan citra landsat 8. 1-10.
- SAPITRI, E. (2022). *IMPLEMENTASI METODE NORMALIZED DIFFERENCED VEGETATION INDEKS (NDVI) UNTUK ANALISIS KERAPATAN MANGROVE DI SEPANJANG PESISIR TIMUR SUMATERA SELATAN*. Sumatera Selatan: Palembang.
- SYIFA NASHELLA RAHMAH ASTAMAN. (2018). *STRATEGI PENGEMBANGAN RUANG TERBUKA HIJAU PUBLIK BERDASARKAN DISTRIBUSI SUHU PERMUKAAN DI KOTA PEKANBARU*. Pekanbaru: Ipb.
- Tengku Nurhidayah, C. M. (2017). Analisis Luasan Hutan Kota Berdasarkan Kemampuan Menyerap CO₂, Kebutuhan O₂ dan Kebutuhan Air di Kota Pekanbaru. *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 78-85.
- Yanti, D. (2020). Analisis Kerapatan Vegetasi di Kecamatan Pangandaran. *Jurnal Geografi, Edukasi dan Lingkungan*, 33-37.
- Fanani, F. C., Surendro, B., & Amin, M. (2018). Pengaruh Ketinggian Lereng Terhadap Gaya Longsor Pada Tanah Homogen. *World of Civil and*

- Agung Dwi Rahmawan, Dini Adha Pawestri1, Rafifah Adinda Fakhriyah, Habibie , Muhamad Ferryandy, Dede Sugandi, et al. (2020). Penggunaan Metode Unsupervised (ISO Data) untuk Mengkaji Kerapatan Vegetasi di Kecamatan Pangandaran. *JJPG*, 1-11.
- Ardhi Yusuf, Hapsoh, Sofyan Husein Siregar, & Dodik Ridho Nurrochmat. (2019). Analisis Kebakaran Hutan Dan Lahan Di Provinsi Riau. *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 67-84.
- Gracia, E. (2021). PEMANFAATAN CITRA LANDSAT 8 UNTUK IDENTIFIKASI PERKEMBANGAN VEGETASI DI KABUPATEN GOWA TAHUN 2015 DAN TAHUN 2020. *Universitas Indonesia*, 1-14.
- MenteriPertanian.1981.*SuratKeputusanMenteriPertanianNo.683/Kpts/Um/8/1981 tentang Kriteria dan Tata Cara Penetapan Hutan Produksi*.Jakarta.
- bid. (2018). *GAMBARAN UMUM DINAS LINGKUNGAN HIDUP* . Pekanbaru: Sejarah BLH Riau.
- Irwansyah, A. (2021). ANALYSIS OF CRITICAL LAND USING FOREST CANOPY DENSITY METHOD IN THE AGROPOLITAN DEVELOPMENT AREA OF LAMONGAN REGENCY. *Lamongan Regency Indonesia* , 19-26.
- Putri, S. A. (2022). Pemanfaatan Citra Landsat Menggunakan Teknik NDVI untuk Analisis Kerapatan Vegetasi di Kota Kediri Jawa Timur. *Universitas Negeri Surabaya*, 1-5.
- Pourali, SH., Arrowsmith,C.,Crisman, N.,Matkan, A. and Mitchel, D. 2014.Topography Wetness Index Application in Flood-Risk Based Land Use Planning. *Application Spatial Analysis*. DOI 10.1007/s12061-014-9130-2
- Sema, H. V., Guru, B., & Veerappan, R. (2017). Fuzzy gamma operator model for preparing landslide sucep susceptibility zonation mapping in parts of Kohima Town, Nagaland, India. *Modeling Earth Systems and Environment*, 3, 499-514.
- Liang, S. (2018). *Comprehensive Remote Sensing*. University of Maryland: 978-0-12-803221-3

