

STUDI KERAPATAN VEGETASI MENGGUNAKAN CITRA SATELIT MULTITEMPORAL (Studi kasus: Kabupaten Lamongan)

Alifah Noraini

Teknik Geodesi, Institut Teknologi Nasional Malang
Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Malang
alifah_noraini@lecturer.itn.ac.id

ABSTRAK

Vegetasi memiliki peranan penting untuk menjaga ekosistem alam. salah satu faktor yang mempengaruhi perubahan kerapatan vegetasi dalam suatu wilayah adalah aktivitas manusia, seperti pembangunan infrastruktur wilayah. Berdasarkan Peraturan Presiden Nomor 80 tahun 2019, Kabupaten Lamongan termasuk dalam wilayah percepatan pembangunan ekonomi sehingga dimungkinkan terdapat perubahan kerapatan vegetasi di wilayah Kabupaten Lamongan. Perubahan kerapatan vegetasi dapat diidentifikasi berdasarkan citra satelit secara multitemporal. Dalam penelitian ini digunakan citra satelit Landsat 8 tahun 2020, 2021, dan 2022 dengan saluran kanal 4 dan 5. Algoritma kerapatan vegetasi yang digunakan adalah metode NDVI.

Hasil klasifikasi kerapatan vegetasi menunjukkan bahwa selama tahun 2020 – 2022 kelas yang mendominasi adalah kelas kerapatan tinggi dengan prosentase berturut-turut 80,02%, 67,53%, dan 76,41% dari seluruh luas wilayah Kabupaten Lamongan. Pada tahun 2020 prosentase kelas terendah adalah kelas lahan tidak bervegetasi sebesar 3,99%, sedangkan pada tahun 2021 prosentase kelas terendah adalah kelas kerapatan rendah, yaitu sebesar 7,26%. Pada tahun 2022, kelas kerapatan sangat rendah sebesar 0,94%. Adapun kelas kerapatan tinggi pada tahun 2020 sampai 2021 turun sebesar 220,67 km², sedangkan pada tahun 2021 sampai 2022 naik sebesar 156,87 km².

Kata kunci: Citra satelit Landsat 8, Kerapatan vegetasi, Multitemporal

ABSTRACT

Vegetation has an important role in maintaining natural ecosystems. One of the factors that influence changes in vegetation density in an area is human activity, such as regional infrastructure development. Based on Peraturan Presiden Nomor 80 tahun 2019, Lamongan Regency is included in the area of accelerating economic development so that it is possible to change the vegetation density in the Lamongan Regency area. Changes in vegetation density can be identified based on multitemporal satellite imagery. In this study, Landsat 8 satellite images in 2020, 2021, and 2022 are used with channels 4 and 5. The vegetation density algorithm used is the NDVI method.

The results of the vegetation density classification show that during 2020-2022 the dominant class is the high density class with the percentages of 80.02%, 67.53%, and 76.41% of the total area of Lamongan Regency, respectively. In 2020 the percentage of the lowest class is the non-vegetated land class of 3.99%, while in 2021 the lowest class percentage is the low density class, which is 7.26%. By 2022, the ultra-low density grade is 0.94%. The high density class in 2020 to 2021 decreased by 220.67 km², while in 2021 to 2022 it increased by 156.87 km².

Keywords: Landsat 8 satellite imagery, Multitemporal, Vegetation density

PENDAHULUAN

Vegetasi merupakan gabungan dari beberapa tumbuhan dengan jenis yang berbeda dan hidup bersama dalam suatu tempat yang membentuk satu kesatuan yang saling berinteraksi, baik sesama individu dari tumbuh-tumbuhan sendiri maupun interaksi faktor lingkungannya (Marsono, 1977 dalam Yanti, 2020). Vegetasi memiliki peranan penting dalam lingkungan untuk menjaga ekosistem. Namun, seiring dengan pertumbuhan penduduk, terdapat perubahan lahan akibat aktivitas manusia

seperti pembangunan mengurangi jumlah vegetasi suatu area. Kerapatan vegetasi adalah presentase suatu spesies vegetasi atau tumbuhan yang hidup disuatu luasan tertentu (Wahrudin, 2019). Indeks vegetasi digunakan sebagai parameter untuk menganalisa keadaan vegetasi suatu wilayah. Metode untuk mengidentifikasi perubahan kerapatan vegetasi dapat dideteksi berdasarkan citra satelit. Studi kasus dalam penelitian ini adalah Kabupaten Lamongan. Berdasarkan Peraturan presiden Nomor 80 Tahun 2019 tentang percepatan pembangunan ekonomi di Kawasan Gresik – Bangkalan –

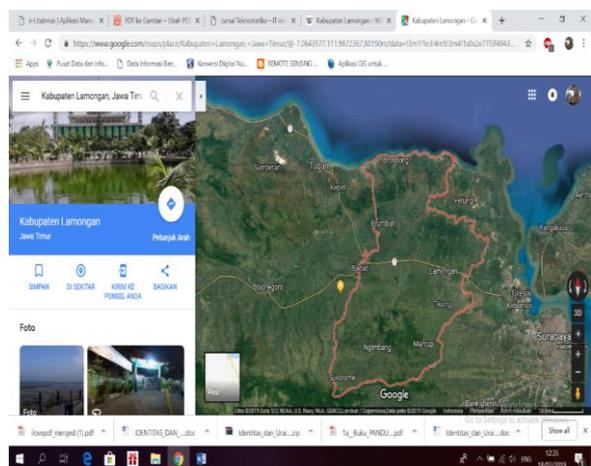
Mojokerto – Surabaya – Sidoarjo – Lamongan, Kawasan Bromo – Tengger – Semeru, serta kawasan selingkir wilis dan lintas selatan, maka tutupan lahan vegetasi di Kabupaten Lamongan terdapat perubahan.

Tujuan dilakukan penelitian mengenai kerapatan vegetasi adalah untuk mengetahui perubahan kerapatan vegetasi di Kabupaten Lamongan selama 3 (tiga) tahun terakhir menggunakan citra satelit multitemporal. Citra satelit yang digunakan adalah citra satelit Landsat 8 beresolusi spasial 30 meter. Citra satelit Landsat 8 merupakan citra satelit yang memiliki 2 (dua) sensor yaitu *Onboard Operational Land Imager (OLI)* dan *Thermal Infrared Sensor (TIRS)*. Untuk identifikasi kerapatan vegetasi menggunakan sensor OLI.

METODE

Kabupaten Lamongan yang terletak pada 6°51' - 7°23' Lintang Selatan dan 112°33' - 112°34' Bujur Timur. Kabupaten Lamongan memiliki luas wilayah ±1.812,8 km² dengan batas sebagai berikut:

- Sebelah utara berbatasan dengan Laut Jawa
- Sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Gresik
- Sebelah selatan berbatasan dengan Kabupaten Jombang dan Kabupaten Mojokerto
- Sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Bojonegoro dan Kabupaten Tuban



Gambar 1. Lokasi penelitian (Google earth, 2022)

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah citra satelit Landsat 8 dan Peta Batas Administrasi wilayah Kabupaten Lamongan. Data citra satelit Landsat 8 diunduh melalui laman website <https://earthexplorer.usgs.gov/> dengan scene citra path/raw 118/065 dan 119/065. Karakteristik citra satelit Landsat 8 terdapat dalam Tabel 1. Peta Batas Administrasi diunduh melalui laman <https://tanahair.indonesia.go.id> milik Badan Informasi Geospasial (BIG).

Tabel 1. Karakteristik Citra Satelit Landsat 8

Tanggal peluncuran	11 Februari 2013
Kendaraan peluncuran	Roket Atlas-V
Peluncur	NASA
Lokasi peluncuran	Vandenberg Air Force Base, California
Spacecraf	3,14 terabit solid-state data recorder
Design life	5 tahun
Fuel life	10 tahun
Ketinggian orbit	705 km (438 ml)
Orbit	Worldwide Reference System-2 (WRS-2) path/row system Sun-synchronous orbit 233 orbit cycle; covers the entire globe every 16 days (kecuali untuk lintang kutub tertinggi) Mengitari bumi setiap 98,9 menit
Inklinasi	98,2° + 0,15°
Kecepatan	7,6 km/detik (4,7 ml/detik)
Ukuran pesawat	Panjang: 3m (9,8 ft) Diameter: 2,4m (7,9 ft)
Kekuatan baterai	Single 9 x 0,4m solar array and one 125 Ampere-Hour (Ahr), Nickel-Hydrogen (NiH ₂) battery
Komunikasi	Direct downlink with Solid State Recorders (SSR) Data rate: 384 Mbps on X-band frequency; 260,92 Mbps on S-band frequency
Waktu melewati ekuator	10:00 a.m. +/- 15 menit
	Operational Land Imager (OLI): 9 band spektral, termasuk band pankromatik: Band 1 Visible (0,43 – 0,45 μm) 30m Band 2 Visible (0,45 – 0,51 μm) 30m Band 3 Visible (0,53 – 0,58 μm) 30m Band 4 Red (0,64 – 0,67 μm) 30m Band 5 Near-Infrared (0,85 – 0,88 μm) 30m Band 6 SWIR 1 (1,57 – 1,65 μm) 30m Band 7 SWIR 2 (2,11 – 2,29 μm) 30m Band 8 Pankromatik (PAN) (0,50 – 0,68 μm) 15m Band 9 Cirrus (1,36 – 1,38 μm) 30m
	Thermal Infrared Sensor (TIRS): 2 band spektral: Band 10 TIRS 1 (10,6 – 11,19 μm) 100m Band 11 TIRS 2 (11,5 – 12,51 μm) 100m

(Sumber: <https://www.usgs.gov>, 2013)

Dilakukan proses penggabungan scene (*mozaic*) citra satelit Landsat 8 dan pemotongan citra berdasarkan wilayah batas administrasi. Adapun kanal (*band*) untuk identifikasi kerapatan vegetasi

adalah kanal 4 dan 5 dari sensor OLI menggunakan metode transformasi Normalized Difference Vegetation Index (NDVI).

Dalam proses transformasi nilai NDVI digunakan perhitungan nilai saluran kanal merah dan infra merah dekat (NIR) (Sobrino, Dkk, 2008 dalam Driptufany, 2019) dengan persamaan:

$$NDVI = \frac{NIR - Red}{NIR + Red} \quad (1)$$

dimana:

NIR = saluran kanal 5 citra satelit Landsat 8

Red = saluran kanal 4 citra satelit Landsat 8

Hasil dari pengolahan citra satelit menggunakan metode NDVI dilakukan klasifikasi kerapatan vegetasi yang terdapat dalam Tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi kerapatan vegetasi

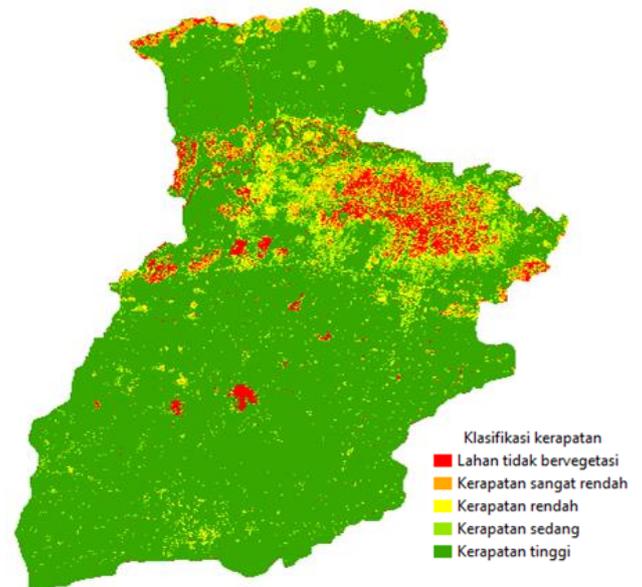
No	Indeks vegetasi	Klasifikasi kerapatan
1	-1 – (-0,03)	Lahan tidak bervegetasi
2	-0,03 – 0,15	Kerapatan sangat rendah
3	0,15 – 0,25	Kerapatan rendah
4	0,25 – 0,35	Kerapatan sedang
5	0,35 – 1	Kerapatan tinggi

Sumber: Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.12/Menhut-II/2012

Hasil klasifikasi kerapatan vegetasi diidentifikasi secara temporal terkait perubahan kerapatan dan disajikan dalam Peta Kerapatan Vegetasi Kabupaten Lamongan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengolahan klasifikasi kerapatan vegetasi berdasarkan metode NDVI memiliki rentang indeks -1 sampai +1 yang didefinisikan seperti Tabel 1.



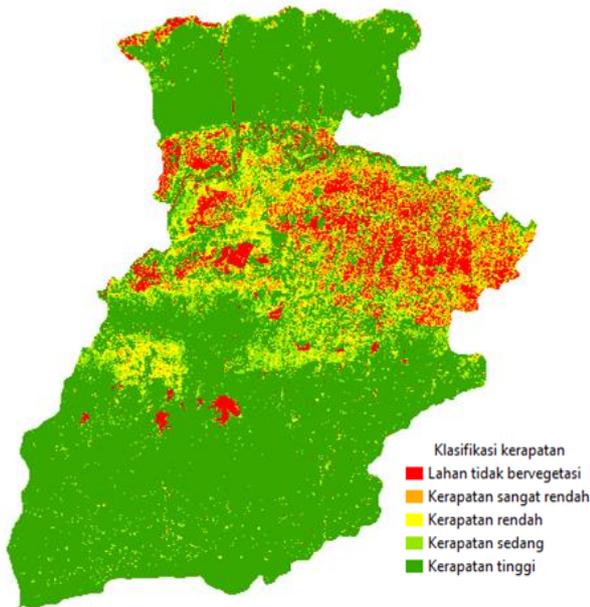
Gambar 2. Hasil klasifikasi kerapatan vegetasi tahun 2020

Gambar 2. merupakan visualisasi hasil pengolahan kerapatan vegetasi tahun 2020. Dari gambar tersebut menunjukkan bahwa kelas klasifikasi kerapatan vegetasi yang dominan adalah kelas kerapatan tinggi sebesar 80,02% atau 1.412,87 km² dari seluruh total luasan. Secara rinci prosentase klasifikasi kerapatan terdapat dalam Gambar 3.



Gambar 3. Prosentase klasifikasi kerapatan vegetasi tahun 2020

Gambar 4. Merupakan hasil klasifikasi kerapatan vegetasi tahun 2021. Kelas yang mendominasi adalah kelas kerapatan tinggi dengan prosentase sebesar 67,53% atau 1.192,55 km², sedangkan kelas klasifikasi terendah adalah kelas kerapatan rendah yaitu 7,26% atau 128,14 km² dari luas Kabupaten Lamongan.



Gambar 4. Hasil klasifikasi kerapatan vegetasi tahun 2021



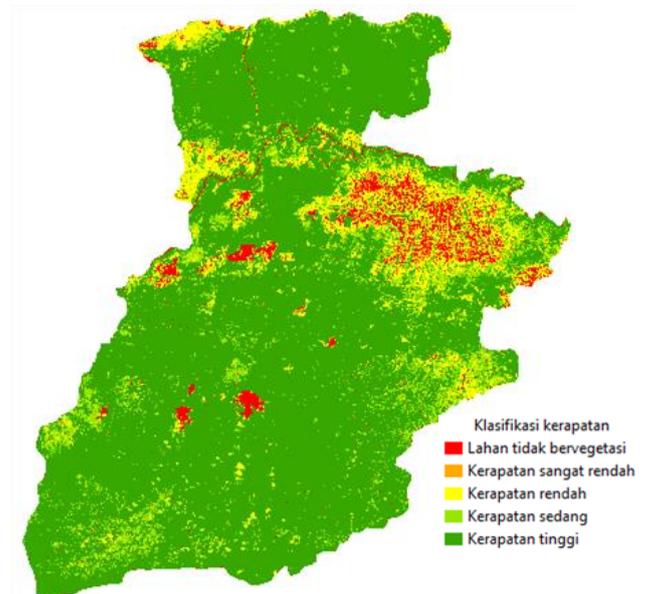
Gambar 5. Prosentase klasifikasi kerapatan vegetasi tahun 2021

Pada tahun 2022, Kabupaten Lamongan didominasi oleh kelas kerapatan tinggi yaitu sebesar 76,41%

atau 1.349,07 km². Visualisasi hasil pengolahan klasifikasi kerapatan vegetasi berdasarkan citra satelit Landsat 8 terdapat dalam Gambar 6.



Gambar 6. Prosentase klasifikasi kerapatan vegetasi tahun 2021



Gambar 7. Hasil klasifikasi kerapatan vegetasi tahun 2022

Tabel 3. Klasifikasi kerapatan vegetasi

No	Klasifikasi kerapatan	Luas (km ²)		
		2020	2021	2022
1	Lahan tidak bervegetasi	70,49	147,71	65,19
2	Kerapatan sangat rendah	72,19	134,45	16,55
3	Kerapatan rendah	77,26	128,14	140,00
4	Kerapatan sedang	132,75	163,05	185,73
5	Kerapatan tinggi	1.412,87	1192,20	1.349,07

Tabel 2. merupakan perbandingan luas hasil klasifikasi kerapatan vegetasi tahun 2020, 2021, dan 2022. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa kelas kerapatan vegetasi yang mendominasi adalah kelas kerapatan tinggi.

KESIMPULAN

Hasil klasifikasi kerapatan vegetasi menunjukkan bahwa selama tahun 2020 – 2022 kelas yang mendominasi adalah kelas kerapatan tinggi dengan prosentase berturut-turut 80,02%, 67,53%, dan 76,41% dari seluruh luas wilayah Kabupaten Lamongan. Pada tahun 2020 prosentase kelas terendah adalah kelas lahan tidak bervegetasi sebesar 3,99%, sedangkan pada tahun 2021 prosentase kelas terendah adalah kelas kerapatan rendah, yaitu sebesar 7,26%. Pada tahun 2022, kelas kerapatan sangat rendah sebesar 0,94%. Adapun kelas kerapatan tinggi pada tahun 2020 sampai 2021 turun sebesar 220,67 km², sedangkan pada tahun 2021 sampai 2022 naik sebesar 156,87 km².

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang yang memberikan pendanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- USGS. (2013). *Landsat*, diakses pada tanggal 15 April 2021 pukul 14.00 WIB.
- Wahrudin, U. dkk (2019). *Pemanfaatan Citra Landsat 8 untuk Identifikasi Sebaran Kerapatan Vegetasi di Pangandaran*. *Jurnal Kajian Ilmu dan Pendidikan Geografi: GEODIKA*, 3(2), 90-101.
- Yanti, D. dkk (2020). *Analisis Kerapatan Vegetasi di Kecamatan Pangandaran Melalui Citra Landsat 8*. *Jurnal Geografi, Edukasi dan Lingkungan (JGEL)*, 4(1), 32-38.