



Penerapan Teknologi Penginderaan Jauh Untuk Kajian Indeks Kerapatan Vegetasi (NDVI) Tahun 2020 Di Kecamatan Sirimau

Application of Remote Sensing Technology for Vegetation Density Index (NDVI) Study in 2020 in Sirimau District

Resti Limehuwey^{1*}, Micky Kololu², Siti Hafsa Kotarumalos¹, Warni Multi¹

¹ Prodi Teknik Geofisika Universitas Pattimura; Jl. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka Ambon

² Prodi Teknik Geologi Universitas Pattimura; Jl. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka Ambon

[*resti.limehuwey@lecturer.unpatti.ac.id](mailto:resti.limehuwey@lecturer.unpatti.ac.id)

Diterima: 4 Maret 2025; Disetujui: 28 April 2025

DOI: 10.30598/tanahgoyang.3.1.1-8

Kata Kunci: Kecamatan Sirimau Landsat 8 NDVI	Abstrak Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji distribusi kerapatan vegetasi di Kecamatan Sirimau menggunakan metode NDVI yang dihitung dari citra satelit Landsat 8. Citra Landsat 8 diproses untuk memperoleh nilai NDVI yang menggambarkan tingkat kerapatan dan kesehatan vegetasi di wilayah studi. Hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah Kecamatan Sirimau didominasi oleh vegetasi rapat dengan nilai NDVI antara 0,63 hingga 0,80 mencakup sekitar 57,8% dari total luas area. Selain itu, vegetasi cukup rapat dengan nilai NDVI antara 0,42 hingga 0,63 dan vegetasi tidak rapat dengan nilai NDVI antara 0,21 hingga 0,42 masing-masing menempati sekitar 20,4% dan 14,7% dari wilayah. Sedangkan non-vegetasi dan awan serta air hanya menempati bagian kecil wilayah dengan persentase masing-masing 7,1% dan 0,003% dari total luas wilayah. Studi ini membuktikan bahwa penggunaan teknologi penginderaan jauh, khususnya citra Landsat 8, efektif dalam memetakan dan memantau kondisi vegetasi secara cepat dan akurat. Hasil penelitian ini diharapkan dapat mendukung pengelolaan sumber daya alam dan perencanaan tata ruang di Kecamatan Sirimau.
Keywords: Landsat 8 NDVI Sirimau District	Abstract <i>This study aims to examine the distribution of vegetation density in Sirimau District using the NDVI method calculated from Landsat 8 satellite imagery. Landsat 8 imagery is processed to obtain NDVI values that describe the level of vegetation density and health in the study area. The results of the analysis show that most of the Sirimau District area is dominated by dense vegetation with NDVI values between 0.63 and 0.80 covering around 57.8% of the total area. In addition, vegetation is quite dense with NDVI values between 0.42 and 0.63 and vegetation is not dense with NDVI values between 0.21 and 0.42 occupying around 20.4% and 14.7% of the area, respectively. While non-vegetation and clouds and air only occupy a small part of the area with percentages of 7.1% and 0.003% of the total area, respectively. This study proves that the use of remote sensing technology, especially Landsat 8 imagery, is effective in mapping and integrating vegetation conditions quickly and accurately. The results of this study are expected to support natural resource management and spatial planning in Sirimau District.</i>

1. PENDAHULUAN

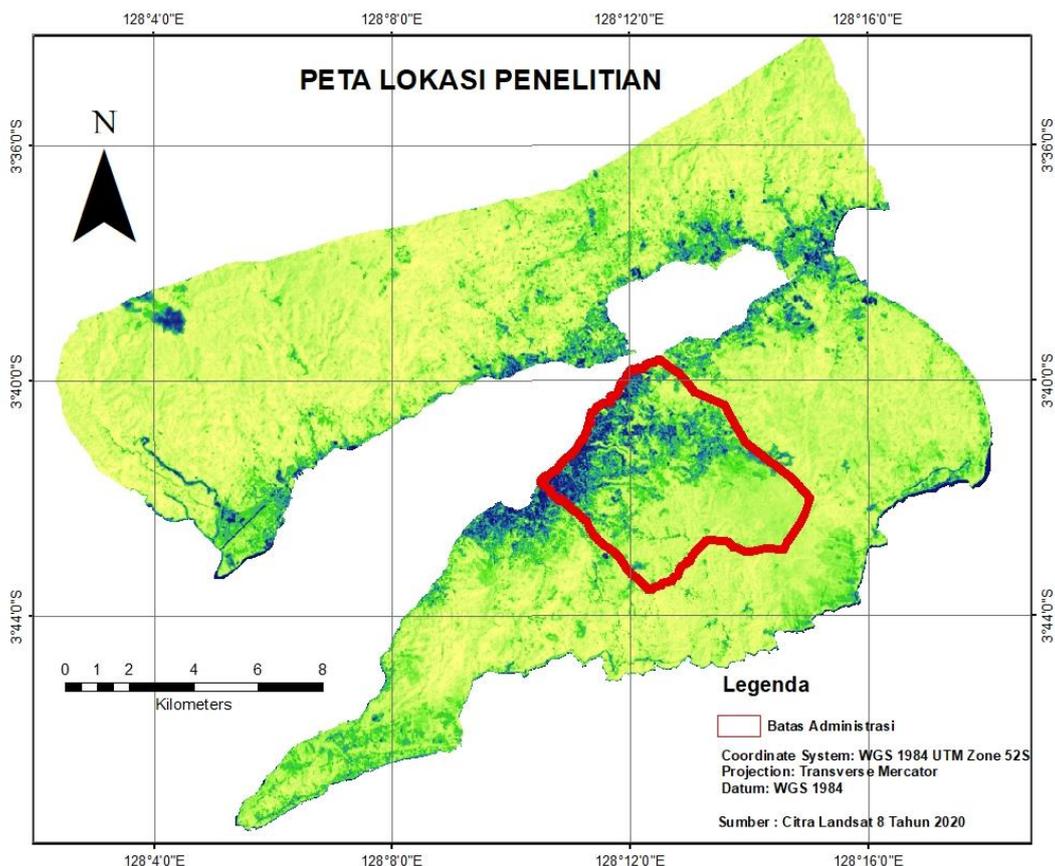
Pada tingkat global dan regional, keberadaan vegetasi hijau dapat memengaruhi iklim serta pertukaran energi di permukaan bumi. Indeks vegetasi merupakan salah satu indikator penginderaan jauh yang sering digunakan untuk mengawasi kondisi dan produktivitas vegetasi. NDVI dihitung berdasarkan perbedaan reflektansi antara cahaya merah dan inframerah dekat, yang memungkinkan estimasi kuantitas serta kesehatan tutupan vegetasi di suatu wilayah (Hussain dkk., 2023; Kosasih dkk., 2019; Purwanto, 2015). Pemahaman terhadap kondisi vegetasi sangat penting dalam upaya menjaga kualitas lingkungan hidup, terutama di wilayah yang mengalami tekanan pembangunan seperti Kecamatan Sirimau. Kecamatan Sirimau merupakan salah satu dari lima kecamatan yang berada di kota Ambon. Kecamatan ini memiliki luas 86,81 Km² dan 14 kelurahan. Jumlah penduduk pada tahun 2021 tercatat 146.453 dengan laju pertumbuhan per tahun 2010 – 2020 sebesar 0,43 %. Bila dibandingkan dengan kecamatan lain, kecamatan Sirimau memiliki jumlah persentase penduduk terbanyak yaitu 42,16% dari total populasi di Kota Ambon (BPS Kota Ambon, 2022). Kepadatan ini dapat membuat tekanan yang cukup besar terhadap kebutuhan lahan, baik untuk permukiman, infrastruktur, fasilitas publik, maupun aktivitas ekonomi lainnya. Seiring pertumbuhan penduduk, permintaan akan ruang hidup terus meningkat. Hal ini dapat berdampak pada beralihnya fungsi lahan vegetasi menjadi non vegetasi (Insan & Prasetya, 2021; Wibisono dkk., 2023). Untuk itu, pemantauan vegetasi sangat penting dilakukan. Informasi vegetasi yang akurat dapat dimanfaatkan untuk mendukung upaya konservasi, pengelolaan sumber daya lahan, dan perencanaan tata ruang yang berkelanjutan. Namun, untuk mendapatkan gambaran menyeluruh dan akurat tentang kerapatan serta persebaran vegetasi dalam skala luas, diperlukan pendekatan yang efisien dan modern. Untuk itu, peran teknologi penginderaan jauh menjadi sangat dibutuhkan. Penginderaan jauh memungkinkan pengamatan permukaan bumi dari jarak jauh melalui sensor pada satelit, yang menghasilkan data visual maupun digital tentang kondisi vegetasi secara berkala dan objektif (Hatipah Yasmine dkk., 2022; Hayu & Ridwana, 2019; Kosasih dkk., 2019). Melalui data citra satelit, pemetaan vegetasi dapat dilakukan secara lebih efisien, hemat biaya, dan mencakup wilayah yang luas, sehingga sangat mendukung pengambilan keputusan di bidang lingkungan, tata ruang, serta mitigasi bencana.

Beberapa penelitian terdahulu mengenai indeks kerapatan vegetasi telah dilakukan di Kota Ambon. Salah satunya adalah penelitian oleh Hatulesila, dkk (2019) yang menganalisis nilai indeks kehijauan berdasarkan pola ruang Kota Ambon, Provinsi Maluku. Hasil penelitian menunjukkan bahwa luas tutupan vegetasi pada sembilan lokasi sampel ruang terbuka hijau (RTH) di Kota Ambon mencapai 61,58 ha (58,31%), kawasan terbangun seluas 39,63 ha (37,52%), dan lahan kosong sebesar 4,40 ha (4,17%) (Hatulesila dkk., 2019). Penelitian pemanfaatan data penginderaan jauh untuk identifikasi kerapatan vegetasi juga telah dilakukan oleh (Lasaiba, 2022) di kota Ambon. Penelitian ini menggunakan data citra Landsat 24 Maret 2019 dan menghasilkan 5 kelas kerapatan vegetasi dimana tingkat kerapatan tidak terinterpretasi (awan) seluas 302,68 Ha (0.9%), tingkat kerapatan tidak rapat seluas 716,33 Ha (2.7%), kerapatan cukup rapat seluas 1367 Ha (4.2%), kerapatan rapat seluas 3.154,70 Ha (9.7%), kerapatan sangat rapat seluas 27.026,43 Ha (83%). Selanjutnya, penelitian Lasaiba dan Tetelepta (2023) menganalisis kerapatan vegetasi di Kota Ambon menggunakan pendekatan indeks vegetasi. Hasil penelitian tersebut mengklasifikasikan vegetasi menjadi lima kelas kerapatan, yaitu: tidak rapat seluas 716,33 ha (2,7%), cukup rapat seluas 1.367 ha (4,2%), rapat seluas 3.154,70 ha (9,7%) dan sangat rapat seluas 27.026,43 ha (83%) (Lasaiba & Tetelepta, 2023). Penelitian analisis kerapatan vegetasi Kota Ambon juga telah dilakukan oleh (Latue dkk., 2023) menggunakan Data Citra Satelit Sentinel-2 dengan Metode MSARVI Berbasis Machine Learning pada Google Earth Engine. Hasilnya daerah yang memiliki kerapatan vegetasi tinggi memiliki luas 32.856,03 ha atau 85%. Sedangkan

daerah dengan kerapatan vegetasi sedang seluas 3.508,67 ha atau 9,11 % dan daerah kerapatan vegetasi rendah seluas 2.169,64 ha atau 5,63 %. Dari beberapa penelitian terdahulu, fokus penelitian para peneliti adalah pada cakupan Kota Ambon secara keseluruhan, bukan secara eksklusif pada Kecamatan Sirimau saja. Sehingga, penelitian ini menghadirkan kebaruan dengan fokus analisis pada Kecamatan Sirimau secara spesifik. Pendekatan ini memungkinkan pemetaan kerapatan vegetasi menggunakan data Landsat 8 tahun 2020 dan NDVI secara lebih mendetail, sehingga memberikan informasi yang lebih relevan untuk perencanaan lingkungan dan tata ruang di tingkat kecamatan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji distribusi kerapatan indeks vegetasi di Kecamatan Sirimau pada tahun 2020 dengan menggunakan data teknologi penginderaan jauh yaitu citra Landsat 8 OLI. Integrasi antara studi vegetasi dan teknologi penginderaan jauh menjadi langkah strategis dalam mendorong pengelolaan wilayah yang berkelanjutan dan berbasis data ilmiah.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini memanfaatkan data penginderaan jauh yaitu citra Landsat 8 tahun 2020. Data citra ini dapat diunduh melalui laman NASA (<https://earthexplorer.usgs.gov/>). Produk citra yang digunakan adalah LC08_L1TP_109062_20200122_20200823_02_T1, diambil pada 22 Januari 2020 path 109 dan row 62. Lokasi penelitian adalah kecamatan Sirimau, Kota Ambon, Provinsi Maluku. Peta lokasi penelitian ditunjukkan pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Dalam penelitian ini, langkah awal adalah melakukan koreksi radiometrik terhadap data yang dimiliki. Koreksi radiometrik bertujuan untuk menghilangkan gangguan akibat sensor dan atmosfer, serta mengubah nilai

digital number (DN) citra menjadi representasi fisik seperti reflektansi. Untuk konversi nilai DN ke Radian TOA digunakan persamaan 1 dan dilanjutkan proses konversi Radian TOA ke Reflektan TOA dengan persamaan 2. Persamaan 1 dan 2 sebagai berikut (Kurniadin dkk., 2022; Limehuwey & Jaelani, 2016):

$$L_{\lambda} = M_L \times Q_{cal} + A_L \quad (1)$$

$$\rho_{\lambda} = \frac{(M_{\rho} \times Q_{cal} + A_{\rho})}{\sin(\theta_{SE})} \quad (2)$$

L_{λ} adalah spektral radian TOA (Watts/(m²*srad* μ m)), M_L adalah *Multiplicative rescaling factor* dari metadata (*Radiance muti band*), A_L adalah *radiance additive rescaling factor* dari metadata (*Radiance add band*), Q_{cal} adalah nilai DN, ρ_{λ} adalah Spektral Reflektan TOA, M_{ρ} adalah *Reflectance Multiplicative rescaling factor* dari metadata (*Reflectance_Mult_Band_x*), A_{ρ} adalah *Reflectance additive rescaling factor* dari metadata (*Reflectance_Add_Band_x*), dan θ_{SE} adalah Nilai *Sun Elevation* dari metadata.

Setelah data citra menjadi reflektan TOA, selanjutnya dilakukan perhitungan nilai NDVI. Perhitungan nilai NDVI memanfaatkan kanal 4 dan kanal 5 pada citra landsat 8. Kanal 4 adalah kanal merah sedangkan kanal 5 adalah kanal inframerah dekat (NIR). Namun, perlu diperhatikan yang digunakan dalam perhitungan adalah kanal yang sudah terkoreksi menjadi reflektan TOA. Persamaan perhitungan NDVI menggunakan persamaan 3 berikut (Taloor dkk., 2021):

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED} \quad (3)$$

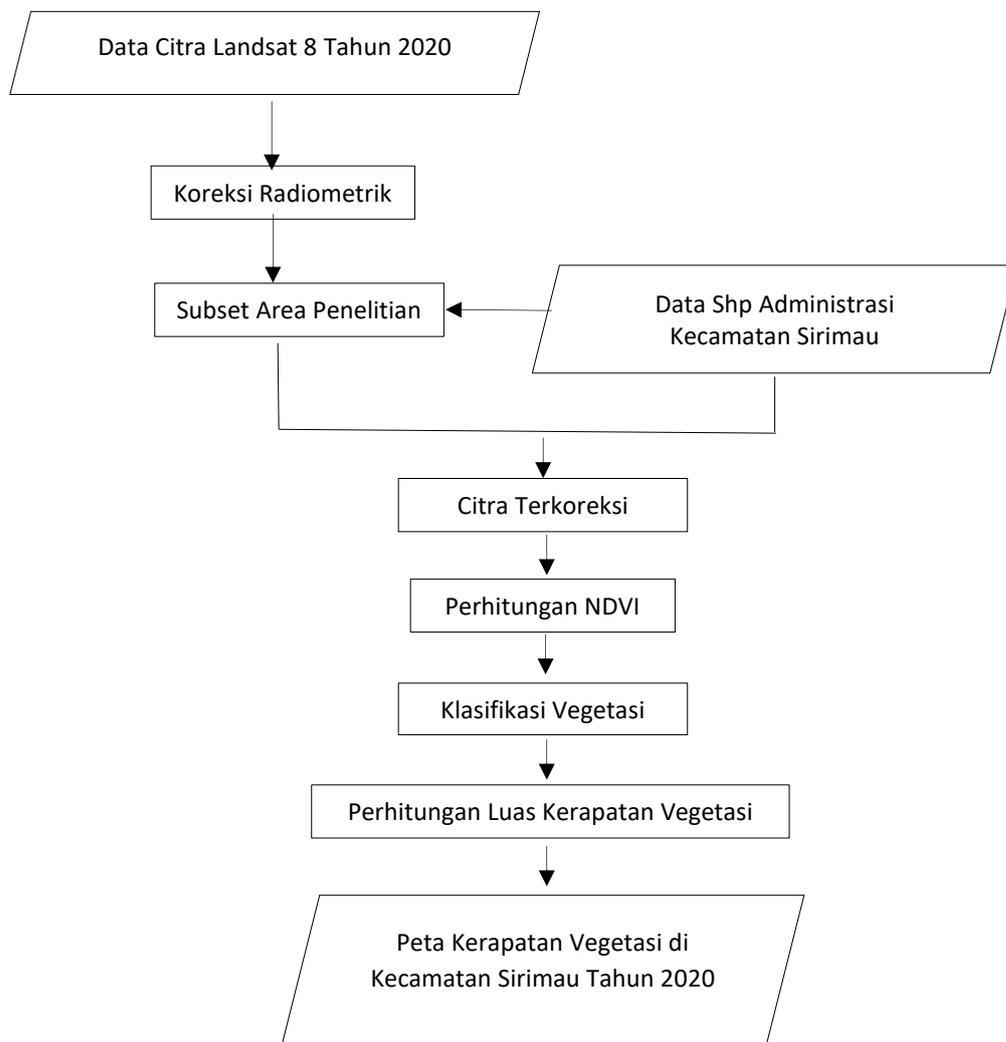
NDVI adalah nilai kerapatan vegetasi, NIR adalah kanal inframerah dekat (band 5) dan Red adalah kanal merah (band 4)

Tahap selanjutnya adalah melakukan proses pengolahan untuk membagi tingkat kerapatan vegetasi dalam beberapa kelas atau klasifikasi. Kelas atau klasifikasi yang digunakan dalam penelitian ini merujuk pada (Sunaryo & Iqmi, 2015):

Tabel 1. Klasifikasi Kerapat Vegetasi

Klasifikasi Kerapatan Vegetasi	Nilai NDVI
Rapat	0,63 – 0,85
Cukup Rapat	0,42 – 0,63
Tidak Rapat	0,21 – 0,42
Non Vegetasi	0 – 0,21
Awan	-0,2 - 0

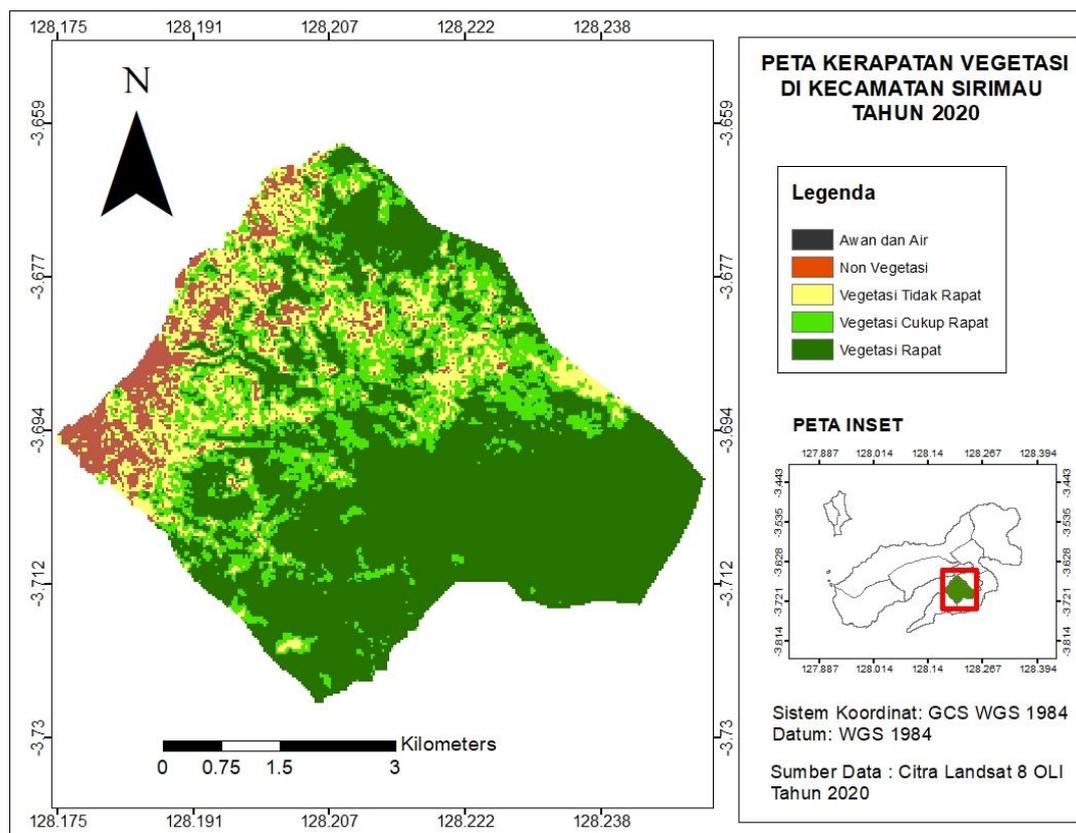
Setelah melakukan klasifikasi kerapatan vegetasi, kemudian dilakukan perhitungan luas dengan menggunakan proses *reclassify* pada software SIG. tahap akhir penelitian ini dilakukan pemetaan indeks kerapatan vegetasi di kecamatan Sirimau. Semua proses pengolahan data dapat dilihat pada gambar 2 berikut.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian NDVI di Kecamatan Sirimau

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengolahan data, tingkat kerapatan vegetasi di kecamatan Sirimau pada tahun 2020 dibagi menjadi 5 kelas yaitu, vegetasi rapat, cukup rapat, tidak rapat, non vegetasi dan awan. Distribusi nilai NDVI di kecamatan Sirimau adalah $-0,0068 - 0,8$. Visualisasai klasifikasi kerapatan vegetasi ini disajikan pada gambar 3 berikut.



Gambar 3. Peta Kerapatan Vegetasi di Kecamatan Sirimau Tahun 2020

Gambar 3 memperlihatkan persebaran tingkat kerapatan vegetasi yang diwakili oleh warna yang berbeda. Vegetasi yang sangat rapat ditampilkan dalam warna hijau tua, sementara vegetasi dengan kerapatan cukup divisualisasikan dalam warna hijau muda. Area dengan vegetasi tidak rapat digambarkan menggunakan warna kuning, dan lahan non-vegetasi ditunjukkan dengan warna merah bata. Adapun awan dan badan air diberi representasi warna hitam. Berdasarkan hasil analisis, diperoleh vegetasi rapat memiliki nilai NDVI antara 0,63 hingga 0,80, dengan luas total mencapai 18.752.068,27 m² yang mencakup sekitar 57,8% dari total area. Vegetasi cukup rapat berada pada rentang nilai 0,42 hingga 0,63, dengan luas sekitar 6.618.459,49 m² atau sekitar 20,4% dari total area. Vegetasi tidak rapat memiliki kisaran nilai NDVI 0,21 hingga 0,42, seluas 4.783.286,97 m² setara dengan 14,7% dari total wilayah. Area yang termasuk non-vegetasi memiliki nilai NDVI antara 0 hingga 0,21, dengan luasan 2.289.453,84 m² atau sekitar 7,1% dari total area. Sementara itu, awan dan air tercatat dalam kisaran nilai NDVI -0,0068 hingga 0, dengan total luas sekitar 900 m². atau 0,003% dari total area. Rincian lebih lanjut mengenai nilai NDVI beserta luas masing-masing klasifikasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai NDVI dan luasan area Berdasarkan Klasifikasi Kerapatan Vegetasi

Klasifikasi Kerapatan Vegetasi	Nilai NDVI	Luas (m ²)	Persentase (%)
Vegetasi Rapat	0,63-0,8	18.752.068,27	57.79796215
Vegetasi Cukup Rapat	0,42-0,63	6.618.459,49	20.3995349
Vegetasi tidak Rapat	0,21-0,42	4.783.286,97	14.74313314
Non Vegetasi	0 – 0,21	2.289.453,84	7.05659581
Awan dan Air	-0,0068 - 0	900	0.002773996

Penggunaan teknologi penginderaan jauh melalui pemanfaatan citra satelit Landsat 8 telah terbukti efektif dalam melakukan pemetaan dan analisis spasial terhadap kondisi penutup lahan, khususnya vegetasi, di wilayah Kecamatan Sirimau secara akurat dan efisien dalam skala wilayah yang luas. Hasil analisis NDVI yang diperoleh dari pengolahan data citra ini menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah Kecamatan Sirimau didominasi oleh vegetasi dengan kerapatan tinggi. Hal ini ditunjukkan pada tabel 2 dan mengindikasikan keberadaan vegetasi yang sehat dan lebat, yang umumnya terdapat di kawasan perbukitan, hutan kota, atau area lindung. Selain itu, vegetasi dengan kerapatan cukup dapat diasosiasikan dengan lahan pertanian, kebun, atau area hijau yang terfragmentasi di wilayah permukiman. Area non-vegetasi cenderung berada di pusat aktivitas pembangunan atau kawasan terbangun seperti permukiman padat, jalan, dan fasilitas umum. Sementara itu, area yang terdeteksi sebagai badan air dan awan tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap distribusi vegetasi secara umum.

Hasil ini menunjukkan bahwa penginderaan jauh menggunakan citra Landsat 8 mampu memberikan informasi yang akurat dan menyeluruh mengenai kondisi tutupan vegetasi di Kecamatan Sirimau. Teknik ini memungkinkan proses pemetaan dilakukan secara efisien tanpa perlu observasi lapangan yang luas, serta mendukung pengambilan keputusan dalam pengelolaan ruang, konservasi lingkungan, dan perencanaan pembangunan berkelanjutan. Dengan pendekatan ini, analisis NDVI dapat digunakan sebagai indikator awal dalam menilai perubahan penggunaan lahan, degradasi vegetasi, maupun potensi wilayah hijau yang masih perlu dijaga di kawasan perkotaan seperti Sirimau.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan :

1. Penerapan teknologi penginderaan jauh dengan citra Landsat 8 dalam analisis NDVI terbukti efektif dalam memetakan kondisi vegetasi di wilayah studi. Analisis NDVI mampu menggambarkan tingkat kerapatan vegetasi secara spasial dan kuantitatif.
2. Hasil perhitungan NDVI menunjukkan bahwa vegetasi rapat mendominasi wilayah Kecamatan Sirimau dengan nilai NDVI pada rentang 0,63–0,80, mencakup luas sekitar 18.752.068,27 m² atau **57,8%** dari total area.
3. Area dengan vegetasi cukup rapat dan vegetasi tidak rapat masing-masing mencakup 20,4% dan 14,7% dari total wilayah, yang menunjukkan adanya variasi kondisi vegetasi di beberapa bagian wilayah studi, terutama di sekitar permukiman atau lahan budidaya.
4. Lahan non-vegetasi, termasuk area terbangun atau permukaan terbuka, memiliki proporsi yang relatif kecil yaitu sekitar 7,1%, sedangkan keberadaan awan dan badan air hanya sebesar 0,003%.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS Kota Ambon. (2022). *Kota Ambon dalam Angka 2022*. 401.
- Hatipah Yasmine, W., Jauhari, A., & Rina Muhayah Noor Pitri Program Studi Kehutanan, dan. (2022). Analisis Korelasi Nilai Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) dengan Suhu Permukaan Tanah di KHDTK Universitas Lambung Mangkurat. *Jurnal Sylva Scientiae*, 05(5), 793–801.
- Hatulesila, J. W., Mardiatmoko, G., & Irwanto, I. (2019). Analisis Nilai Indeks Kehijauan (Ndvi) Pada Pola Ruang Kota Ambon, Provinsi Maluku. *Jurnal Hutan Pulau-Pulau Kecil*, 3(1), 55–67. <https://doi.org/10.30598/jhppk.2019.3.1.55>
- Hayu, M. K., & Ridwana, R. (2019). Analisis Kerapatan Vegetasi Untuk Area Pemukiman Dengan Memanfaatkan Citra Satelit Landsat Di Kota Tasikmalaya. *Jurnal Geografi*, 8(2), 78. <https://doi.org/10.24036/geografi/vol8-iss2/845>
- Hussain, S., Raza, A., Abdo, H. G., Mubeen, M., Tariq, A., Nasim, W., Majeed, M., Almohamad, H., & Al Dughairi, A. A.

- (2023). Relation of land surface temperature with different vegetation indices using multi-temporal remote sensing data in Sahiwal region, Pakistan. *Geoscience Letters*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/s40562-023-00287-6>
- Insan, A. F. N., & Prasetya, F. V. A. S. (2021). Sebaran Land Surface Temperature Dan Indeks Vegetasi Di Wilayah Kota Semarang Pada Bulan Oktober 2019. *Buletin Poltanesa*, 22(1), 45–52. <https://doi.org/10.51967/tanesa.v22i1.471>
- Kosasih, D., Nasihin, I., & Zulkarnain, E. R. (2019). Deteksi Kerapatan Vegetasi dan Suhu Permukaan Tanah Menggunakan Citra Landsat 8 (Studi Kasus : Stasiun Penelitian Pasir Batang Taman Nasional Gunung Ciremai). *Konservasi untuk Kesejahteraan Masyarakat*, 1, 162–173.
- Kurniadin, N., Yani, M., Nurgiantoro, N., Annafiyah, A., Prasetya, F. V. A. S., Insanu, R. K., Wumu, R., & Suryalfihra, S. I. (2022). Deteksi Perubahan Suhu Permukaan Tanah dan Hubungannya dengan Pengaruh Albedo dan NDVI Menggunakan Data Satelit Landsat-8 Multitemporal di Kota Palu Tahun 2013 - 2020. *Geoid*, 18(1), 82. <https://doi.org/10.12962/j24423998.v18i1.13157>
- Lasaiba, M. A. (2022). Pemanfaatan Citra Landsat 8 Oli/Tirs Untuk Identifikasi Erapatan Vegetasi Menggunakan Metode Normalized Difference Vegetation Index (Ndv) Di Kota Ambon. *JURNAL GEOGRAFI Geografi dan Pengajarannya*, 20(1), 53–65. <https://doi.org/10.26740/jggp.v20n1.p53-65>
- Lasaiba, M. A., & Tetelepta, E. G. (2023). *Ambon Berbasis Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)*. <https://doi.org/10.14710/jpk.11.2.124-139>
- Latue, P. C., Rakuasa, H., & Sihasale, D. A. (2023). Analisis Kerapatan Vegetasi Kota Ambon Menggunakan Data Citra Satelit Sentinel-2 dengan Metode MSARVI Berbasis Machine Learning pada Google Earth Engine. *sudo Jurnal Teknik Informatika*, 2(2), 68–77. <https://doi.org/10.56211/sudo.v2i2.270>
- Limehuwey, R., & Jaelani, L. M. (2016). Development of Algorithm Model for Estimating Chlorophyll-a Concentration Using In-Situ Data and Atmospherically Corrected Landsat-8 Image by 6SV, Case Study: Gili Iyang's Waters. *Internasional Seminar of Basic Science*, May, 1–7. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.19983.59048>
- Purwanto, A. (2015). Pemanfaatan Citra Landsat 8 Untuk Identifikasi Normalized Difference Vegetation Index (Ndv) Di Kecamatan Silat Hilir Kabupaten Kapuas Hulu. *Edukasi*, 13(1), 27–36.
- Sunaryo, D. K., & Iqmi, M. Z. (2015). Pemanfaatan Citra Landsat 8 Untuk Pendeteksian dan Mengetahui Hubungan Kerapatan Vegetasi Terhadap Suhu Permukaan (Studi Kasus : Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung). *Spectra*, XIII, 55–72.
- Taloor, A. K., Drinder Singh Manhas, & Chandra Kothiyari, G. (2021). Retrieval of land surface temperature, normalized difference moisture index, normalized difference water index of the Ravi basin using Landsat data. *Applied Computing and Geosciences*, 9(August 2020), 0–10. <https://doi.org/10.1016/j.acags.2020.100051>
- Wibisono, P., Miladan, N., & Utomo, R. P. (2023). Hubungan Perubahan Kerapatan Vegetasi dan Bangunan terhadap Suhu Permukaan Lahan: Studi Kasus di Aglomerasi Perkotaan Surakarta. *Desa-Kota*, 5(1), 148. <https://doi.org/10.20961/desa-kota.v5i1.63639.148-162>