

## PEMANFAATAN METODE MSARVI UNTUK MENGHITUNG INDEKS KERAPATAN VEGETASI MENGGUNAKAN CITRA SENTINEL 2A DI DESA CIHANJUANG KECAMATAN PARONGPONG KABUPATEN BANDUNG BARAT

Ariq Ibrahim<sup>1</sup>, Marieta Putri Yosa<sup>2</sup>, Muhammad Labual Alaqil<sup>3</sup>, Riki Ridwana<sup>4</sup>, Lili Somantri<sup>5</sup>

Program Studi Sains Informasi Geografi, Fakultas Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudi No.229, Isola, Kec. Sukasari, Kota Bandung, Jawa Barat 40154, Indonesia

e-mail: [1Ibrahimariq11@upi.edu](mailto:1Ibrahimariq11@upi.edu)

### Abstrak

Dalam melakukan perhitungan indeks vegetasi ini menggunakan Citra Sentinel 2 dalam melakukan penelitian di Desa Cihanjuang, berkaitan dengan indeks vegetasi, dalam penelitian ini akan menggunakan Metode MSARVI untuk melakukan pengelompokan kelas tiap wilayah di Desa Cihanjuang ini karena jika dibandingkan dengan Citra Landsat 8 OLI (*Operational Land Imager*) resolusi yang dihasilkan dari Citra Sentinel lebih tinggi dan presisi dibandingkan Landsat 8 OLI (DR Putri dkk, 2018). Pengolahan Citra Sentinel 2 Level-2A dilakukan pada platform Google Earth Engine untuk mendapatkan transformasi kerapatan indeks vegetasi di desa tersebut. Dalam pembuatan indeks MSARVI nilai koreksi untuk vegetasi dari indeks SAVI (L) diintegrasikan pada model ini yang kemudian menghasilkan indeks SARVI dengan normalisasi band biru dari indeks ARVI.

Kata Kunci: Indeks Kerapatan Vegetasi, Pemanfaatan Lahan, Desa Cihanjuang

### Abstract

*In calculating this vegetation index using Sentinel 2 Imagery in conducting research in Cihanjuang Village, related to the vegetation index, in this study will use the MSARVI Method to classify classes for each region in Cihanjuang Village because it is compared with Landsat 8 OLI (Operational Land) Imagery. Imager) the resolution produced from Sentinel Imagery is higher and more precise than Landsat 8 OLI (DR Putri et al, 2018). Image processing of Sentinel 2 Level-2A is carried out on the Google Earth Engine platform to obtain the transformation of the density of the vegetation index in the village. In making the MSARVI index the correction value for vegetation from the SAVI index (L) is integrated into this model which then produces the SARVI index with the blue band normalization of the ARVI index.*

*Keywords: Vegetation Density Index, Land Use, Cihanjuang Village*

### PENDAHULUAN

Vegetasi merupakan kumpulan dari beberapa tumbuhan, biasanya terdiri dari beberapa jenis yang hidup secara bersama pada suatu tempat. Dalam mekanisme kehidupan bersama tersebut terdapat interaksi yang erat di dalamnya, baik diantara sesama individu penyusun vegetasi itu sendiri maupun dengan organisme lainnya sehingga merupakan suatu sistem yang hidup dan tumbuh serta dinamis (Indriyanto, 2006.). Tentunya setiap wilayah akan dipengaruhi atau adanya dari vegetasi di sekitar wilayahnya yang berupa tumbuhan dan memiliki fungsi ekologi yang tinggi guna mencapai stabilitas lingkungan ekosistem secara kohesif (E Rustiadi, 2018). Pada setiap wilayah memiliki pertumbuhan dan karakteristik vegetasi yang berbeda dalam segi kuantitasnya sehingga dapat dilakukan perhitungan pada *vegetation density index* menggunakan metode yang memberikan value pada setiap perhitungan estimasi kerapatan *canopy cover* atau suatu area yang ditutupi oleh vegetasi (I Philiyani, L

Saputra, L Harvianto, 2016).

Dalam melakukan indeks vegetasi atau kerapatan vegetasi dapat dilakukan dengan penginderaan jauh yang memanfaatkan citra multispektral dalam melakukan klasifikasi. Indeks vegetasi merupakan jenis kerapatan tumbuhan yang berbeda pada setiap wilayah yang memiliki ciri karakteristik yang beragam dan menarik (EK Andana, 2015). Dalam melakukan perhitungan indeks vegetasi ini menggunakan Citra Sentinel 2 dalam melakukan penelitian di Desa Cihanjuang karena jika dibandingkan dengan Citra Landsat 8 OLI (*Operational Land Imager*) resolusi yang dihasilkan dari Citra Sentinel lebih tinggi dan presisi dibandingkan Landsat 8 OLI (DR Putri dkk, 2018). Berkaitan dengan indeks vegetasi, dalam penelitian ini akan menggunakan metode MSARVI untuk melakukan pengelompokan kelas tiap wilayah di Desa Cihanjuang ini.

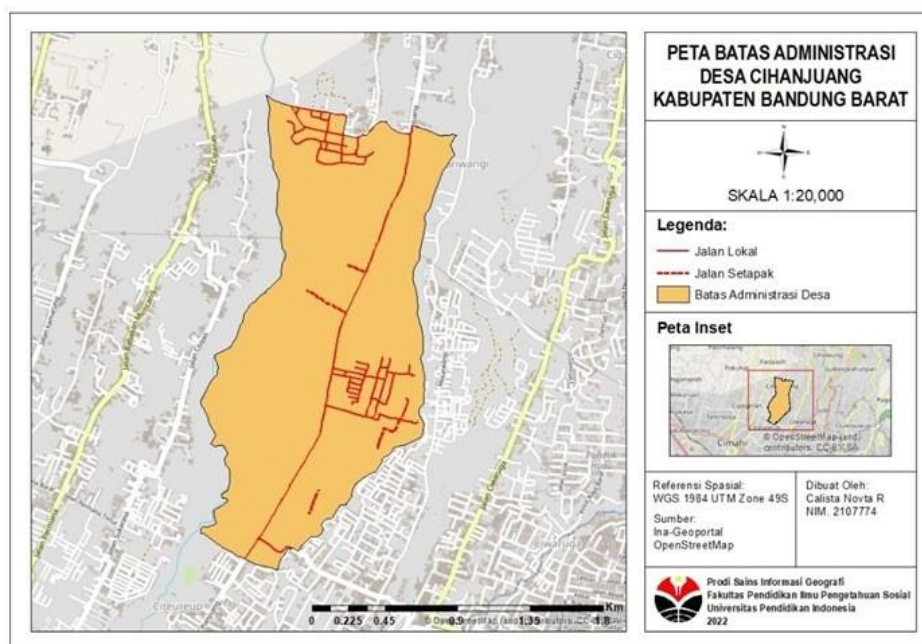
Dalam melakukan pengolahan data menggunakan Metode MSARVI tentunya berguna untuk mengklasifikasikan pemanfaatan lahan pada daerah Desa Cihanjuang yang sudah diberi titik sampel. MSARVI merupakan indeks vegetasi yang menekan gangguan latar belakang tanah dan pengaruh atmosfer yang ada (A Musyafa et al., 2022). MSARVI merupakan indeks modifikasi dari SARVI (Soil and Atmospherically Resistant Vegetation Index). Metode MSARVI memiliki rentang nilai yang lebih tinggi dan tidak adanya patokan seperti NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) dengan nilai kerapatan terendah berada pada (-1) dan nilai kerapatan vegetasi tertingginya berada di nilai (+1) (SH Sinaga, A Suprayogi, H Haniah, 2018). Maka nilai yang mendekati (-1) dapat diartikan nilai kerapatan rendah sedangkan nilai yang mendekati (+1) dapat diartikan nilai kerapatan vegetasi tinggi. Berbeda dengan MSARVI yang melakukan penilaian kerapatan berdasarkan persentase pada sebuah kerapatan vegetasi seperti persentase 10-40% memiliki kerapatan vegetasi rendah, 41-70% memiliki nilai kerapatan vegetasi sedang, >70% termasuk ke dalam nilai kerapatan vegetasi tinggi. Rerata kerapatan vegetasi yang berada di Desa Cihanjuang memiliki banyak perubahan dari yang awalnya lahan terbuka menjadi pemukiman (A

Mursidi, D Soetopo, 2020). Desa Cihanjuang merupakan desa yang terletak pada Kecamatan Parongpong, Kabupaten Bandung Barat yang berada di titik koordinat (-6.850366, 107.569276). Desa ini memiliki ciri karakteristik dengan topografi yang dapat ditanami tanaman seperti sayur-sayuran, buah-buahan, padi dan tanaman budidaya lainnya. Karena berdasarkan menurut Klasifikasi Iklim Junghuhn bahwa Desa Cihanjuang memiliki ketinggian antara 600-1500 m yang memiliki suhu berkisar 22°-17,3° (A Fadholi, D Supriatin, 2012). Terbukti bahwasannya daerah Desa Cihanjuang memang masih didominasi oleh vegetasi buatan (perkebunan, sawah) dan vegetasi alami (semak belukar, hutan) di daerah tersebut. Dalam penginterpretasian data untuk kerapatan indeks vegetasi dapat membantu dalam melakukan perencanaan wilayah yang benar pada wilayah yang memiliki nilai vegetasi tinggi.

## METODE

### - Bahan dan Tempat Penelitian

Dalam penelitian ini diperlukan material dan alat untuk menunjang penelitian, yaitu Citra Satelit Sentinel 2 Level-2A tahun 2021 dan *Shapefile* Batas Administrasi Kabupaten Bandung Barat yang nantinya *diclip* agar dapat menjadi Batas Administrasi Desa Cihanjuang. Pengolahan Citra Sentinel 2 Level-2A dilakukan pada platform Google Earth Engine untuk mendapatkan transformasi kerapatan indeks vegetasi di desa tersebut.



Sumber (source): Peneliti (2022)

Gambar 1. Peta Batas Administrasi Desa Cihanjuang.

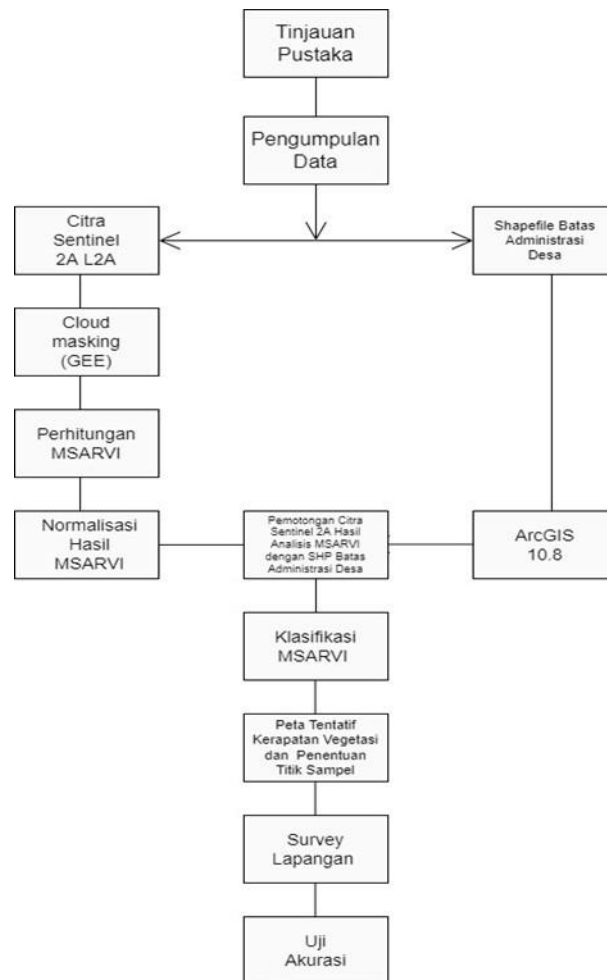
Adapun lokasi penelitian dilakukan di Desa Cihanjuang, Kecamatan Parongpong, Kabupaten Bandung Barat (Gambar 1). Desa Cihanjuang merupakan wilayah yang menjadi perbatasan antara Kota Cimahi dengan Kabupaten Bandung Barat, wilayah tersebut seringkali disebut sebagai daerah pinggiran kota (*urban fringe*). *Urban fringe* merupakan proses transisi dari daerah perdesaan menjadi perkotaan sehingga daerah ini berada dalam tekanan kegiatan-kegiatan perkotaan yang berdampak pada perubahan fisik termasuk konversi lahan vegetasi menjadi *non* vegetasi (Sushanti et al., 2018). Sehingga diperlukan upaya monitoring perubahan luas vegetasi pada suatu daerah.

#### - Tahapan Penelitian

Proses pengolahan Citra Sentinel 2A L2A dilakukan pada dua tahapan, yaitu melalui platform Google Earth Engine dan software ArcGIS 10.8. Sebelum melakukan pengolahan pada ArcGIS 10.8, terlebih dahulu dilakukan pada Google Earth Engine untuk mendapatkan transformasi kerapatan indeks vegetasi dengan menggunakan perhitungan MSARVI.

Metode Penelitian meliputi *state of the art*, metode yang dipakai untuk menyelesaikan masalah dan implementasi didukung uraian teoritik.

Pada Google Earth Engine, Citra Sentinel 2A L2A tidak perlu melakukan koreksi geometrik dan radiometrik karena sudah terkoreksi sehingga tidak perlu lagi dilakukan untuk menghindari bias reflektansi yang dihasilkan (Dewantoro et al., 2020).



Sumber (Source): Peneliti (2022)

Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

Pada tinjauan pustaka, peneliti mengkaji referensi literatur yang berkaitan dengan penelitian ini. Lalu, pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan data yang diperlukan dari data yang sudah ada sebelumnya. Pada pengolahan data digunakan bahasa pemrograman javascript yang nantinya akan membuat transformasi kerapatan indeks vegetasi menggunakan algoritma MSARVI. MSARVI (*Modified Soil and Atmospheric Resistant Vegetation Index*) merupakan model perhitungan indeks vegetasi yang memperhitungkan gangguan pada tanah serta mampu menekan gangguan atmosfer. MSARVI merupakan perbaikan dan pembaharuan dari indeks SARVI (*Soil and Atmospherically Resistant Vegetation Index*). Dalam pembuatan indeks MSARVI (Huete dan Liu, 1994) nilai koreksi untuk vegetasi dari indeks SAVI (L) diintegrasikan pada model ini yang kemudian menghasilkan indeks SARVI dengan normalisasi band biru dari indeks ARVI. Tahap selanjutnya adalah memodifikasi SARVI menjadi MSARVI. Berikut merupakan formula hasil dari modifikasi

untuk indeks MSARVI sebagai berikut (Jensen, 2004):

MSARVI

$$\frac{2\rho_{NIR} + 1 - \sqrt{[(2\rho_{NIR} + 1)^2 - y(\rho_{NIR} - \rho_{rb})]}}{2}$$

Keterangan :

- $\rho$  = Saluran
- $y = 1$
- $\rho_{rb} = \rho_{merah} - y(\rho_{biru} - \rho_{merah})$

Nilai kerapatan vegetasi pada MSARVI tidak memiliki batasan seperti indeks vegetasi NDVI, rentang nilai MSARVI berada dibawah 1 yang kemudian dilakukan normalisasi untuk memperoleh persentase klasifikasi kerapatan vegetasi. Dalam melakukan normalisasi nilai indeks MSARVI diperlukan nilai minimal dan nilai maksimal vegetasi pada citra, nilai minimal vegetasi didapat dengan menentukan nilai maksimal untuk nilai non vegetasi dan nilai maksimal nonvegetasi dilakukan karena nilai vegetasi selalu mendekati nilai 1, berikut merupakan formula untuk normalisasi indeks MSARVI (Hadiyanti, 2017).

$$\frac{\rho(\text{saluran}) - \text{min}}{\text{max} - \text{min}} \times 100$$

Keterangan:

- $\rho$  = Saluran
- min = nilai vegetasi terkecil pada citra
- max = nilai vegetasi terbesar pada citra

**Tabel 1.** Klasifikasi indeks vegetasi MSARVI berdasarkan persentase kerapatannya

No.	Persentase Kerapatan Vegetasi	Kelas Kerapatan
1	10-40%	Rendah
2	41-70%	Sedang
3	>70%	Tinggi

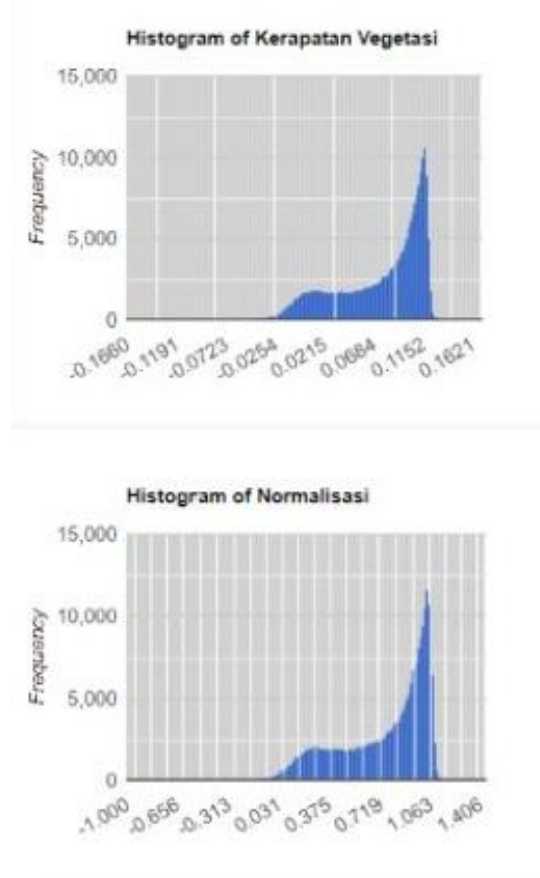
**Sumber (Source):** Hadiyati et al. (2017)

Pengolahan data yang sudah selesai lakukan, dilanjutkan dengan uji akurasi di lapangan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui seberapa kuat dan efisien metode tersebut dalam perbandingan antara data referensi dan hasil di lapangan (Wulansari, 2017).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penggunaan Citra Sentinel 2 yang dilakukan pada penelitian ini sangat direkomendasikan apabila dibandingkan dengan Citra Landsat 8 OLI yang memiliki resolusi spasial yang lebih rendah (10-60m). Selain itu, citra ini juga mempunyai aksesibilitas yang mudah dijangkau oleh setiap orang yang ingin menggunakannya. Adapun spesifikasi yang dimiliki oleh Citra Sentinel 2.

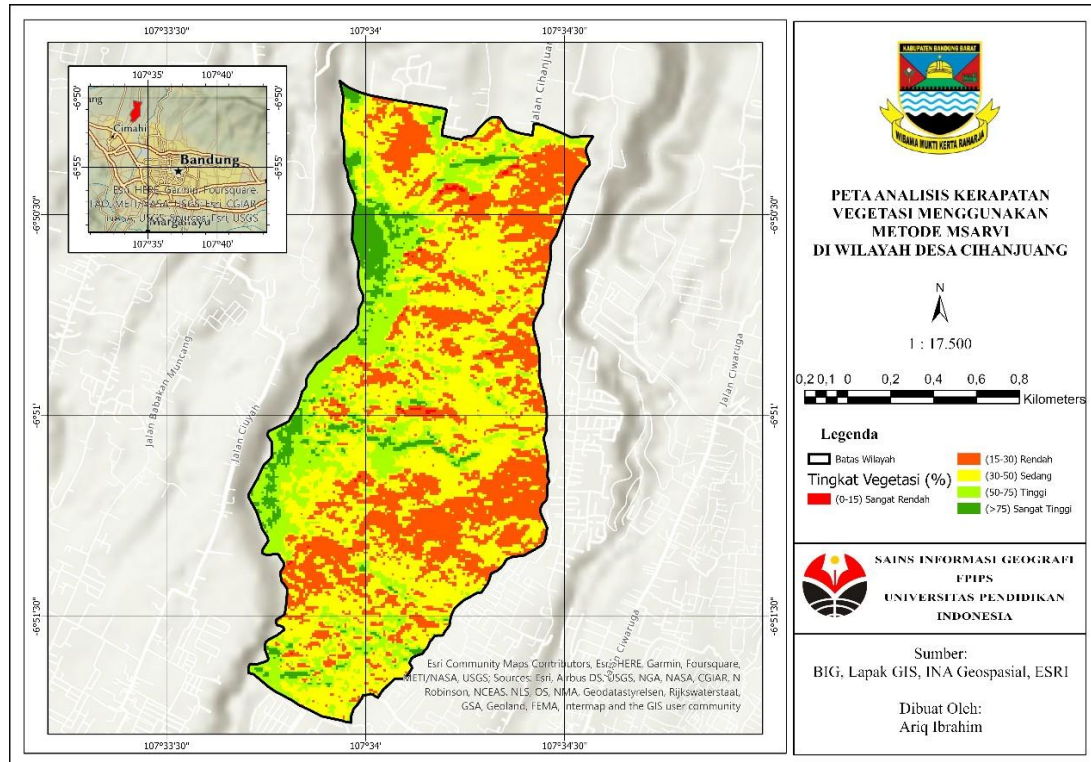
Perolehan citra yang sesuai dengan spesifikasi yang ingin dicapai oleh peneliti, diperoleh hasil pengolahan data MSARVI yang berasal dari Citra Sentinel 2 Level-2A tahun 2021 yang diperoleh dari *Software Google Earth Engine*, menghasilkan 3 kelas yang menjadi objek kajian, yaitu vegetasi dengan kerapatan tinggi, kerapatan sedang, dan kerapatan rendah (Gambar 4). Dalam melakukan klasifikasi pada hasil analisis kerapatan vegetasi, terlebih dahulu dilakukan normalisasi nilai indeks vegetasi untuk mendapatkan persentase pada klasifikasi kerapatan vegetasi. Berikut merupakan perbandingan nilai histogram indeks vegetasi MSARVI dengan histogram hasil normalisasi nilai indeks vegetasi (Gambar 3).



**Sumber (Source):** Peneliti (2022)  
**Gambar 3.** Perbandingan Nilai Histogram Sebelum Normalisasi Dengan Sesudah Normalisasi

Pada saat melakukan analisis terhadap histogram, terdapat peningkatan nilai pada histogram setelah dilakukan normalisasi indeks vegetasi, hal tersebut dibuktikan dengan nilai

kepadatan tertinggi sebelumnya hanya mencapai  $>0,1152$  dan meningkat menjadi  $>1,063$  setelah dilakukan normalisasi, begitu pun dengan kepadatan terendah.





**Sumber (Source):** Peneliti (2022)  
**Gambar 4.** Peta Kerapatan Vegetasi Desa Cihanjuang

Peta tersebut menunjukkan wilayah yang memiliki kepadatan vegetasi paling rendah banyak terdapat di bagian timur tenggara Desa Cihanjuang. Hal tersebut terjadi karena bagian timur tenggara yang semakin mendekati wilayah perkotaan, yaitu Kota Cimahi sehingga wilayah tersebut banyak dijadikan sebagai permukiman oleh penduduk setempat. Meskipun pada bagian timur tenggara Desa Cihanjuang banyak didominasi oleh lahan non vegetasi, akan tetapi pada bagian barat daya sampai barat laut masih terlihat didominasi oleh vegetasi dengan kepadatan tinggi.

Untuk membuktikan keakuratan dalam interpretasi penutup lahan ini, dilakukan *ground checking* pada beberapa tempat dengan kelas yang berbeda. Berikut merupakan tabel uji akurasi kepadatan vegetasi pada hasil analisis MSARVI dengan kondisi di lapangan (**Tabel 2**).

No.	Klasifikasi Vegetasi	Kerapatan Hasil <i>Ground Check</i>
-----	----------------------	-------------------------------------

1	Vegetasi Kerapatan Tinggi	
2	Vegetasi Kerapatan Sedang	

**Tabel 2.** Dokumentasi Hasil *Ground Checking* di Lapangan

Vegetasi Kerapatan Rendah



**Sumber (Source):** Peneliti (2022)

Dalam melakukan *ground checking* pada setiap daerah yang sudah diberikan titik sampel, pada penelitian ini langsung menguji akurasi secara langsung terjun survei lapangan. Seperti beberapa data yang sudah ditampilkan di atas, bahwasannya ada beberapa foto yang masuk dalam kategori kerapatan vegetasi tinggi, sedang, dan rendah. Terdapat beberapa uji akurasi yang tidak sesuai dengan dengan klasifikasi kelas.

**Tabel 3.** Hasil Uji Akurasi Menggunakan Kappa

Data sampel	Tinggi	Rendah	Sedang	Total User
Rendah	2	0	0	2
Sedang	0	2	0	2
Tinggi	0	1	1	2
<b>Total</b>	2	3	1	6
<b>Producer Akurasi</b>	100%	66,67%	100%	
<b>User Akurasi</b>	100%	100%	50%	

**Sumber (Source):** Hasil Analisis Peneliti (2022)

Dari hasil uji akurasi tersebut menghasilkan nilai akurasi Kappa sebesar x dengan menggunakan hasil dari producer akurasi sebesar x dan *user* akurasi sebesar x. Hal ini menunjukkan bahwa hasil analisis kerapatan vegetasi pada MSARVI dengan hasil di lapangan masih memiliki keakurasian yang tinggi.

**KESIMPULAN DAN SARAN**

Penggunaan Citra Sentinel 2 yang digunakan untuk menganalisis kerapatan vegetasi yang ada di Desa Cihanjuang memang akurat dengan kondisi yang ada di lapangan pada saat dilakukan uji akurasi. Dari Citra Sentinel 2 dilakukan pengolahan data menggunakan *software* dengan Metode MSARVI untuk menghitung kerapatan vegetasi yang berada di Desa

Cihanjuang. Setelah pengolahan data selesai, waktunya untuk menguji akurasi dari kerapatan vegetasi yang sudah diberi titik sampel.

Pada uji akurasi menggunakan Kappa ada beberapa data yang memang tidak sesuai dengan klasifikasi kelas yang ada di lapangan. Kerapatan vegetasi di Desa Cihanjuang masih tergolong tinggi jika dihitung dari rata-rata peta yang ada karena masih berada pada daerah kabupaten yang masih bersifat tradisional. Kerapatan vegetasi di Desa Cihanjuang tinggi berdasarkan klasifikasi indeks kerapatan dari nilai histogram yang sudah dinormalisasi menghasilkan >1,063 dan membuat peta analisis kerapatan vegetasi menggunakan metode MSARVI. Tingginya tingkat vegetasi dapat menjadikan stabilitas lingkungan yang baik. Seiring perkembangan waktu pemanfaatan lahan bisa saja berubah, maka dari itu memerlukan perencanaan wilayah yang matang.

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mengucapkan terimakasih kepada beberapa pihak yang terkait dalam pembuatan artikel ilmiah ini:

1. Pak Dr. Lili Somantri, ,S.Pd., M.Si. selaku dosen pembimbing
2. Pak Riki Ridwana, S.Pd., M.Sc. selaku dosen pembimbing
3. Seluruh kontribusi dari kelompok penulis
4. Seluruh masyarakat Desa Cihanjuang

Kami selaku penulis mengucapkan terimakasih dan semoga karya tulis ilmiah ini dapat bermanfaat bagi masyarakat yang membutuhkan.

**DAFTAR PUSTAKA**

Wafdan, L. (2020). Identifikasi Klasifikasi Lahan Di Kecamatan Pakem Kabupaten Sleman Berdasarkan Intepretasi Citra Sentinel-2. *Jurnal Ilmiah Penalaran dan Penelitian Mahasiswa*, 4(1), 105-128.

Wulansari, H. (2017). Uji Akurasi Klasifikasi Penggunaan Lahan Dengan Menggunakan Metode Defuzzifikasi Maximum Likelihood Berbasis Citra Alos Avnir-2. *BHUMI: Jurnal Agraria Dan Pertanahan*, 3(1), 98-110.

Baroroh, N., & Pangi, P. (2019, February). Perubahan Penutup Lahan Dan Kerapatan Vegetasi Terhadap Urban Heat Island Di Kota Surakarta. In *Seminar Nasional Geomatika (Vol. 3, pp. 641-652)*.

Bashit, N. (2019). Analisis Lahan Kritis Berdasarkan Kerapatan Tajuk Pohon Menggunakan Citra

- Sentinel 2. *Elipsoida: Jurnal Geodesi dan Geomatika*, 2(01), 71-79.
- Khosiah, K., & Ariani, A. (2017). Tingkat kerawanan tanah longsor di Dusun Landungan Desa Guntur Macan kecamatan Gunungsari kabupaten Lombok Barat. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 3(1), 195-200.
- Putri, D. R., Sukmono, A., & Sudarsono, B. (2018). Analisis Kombinasi Citra Sentinel-1a dan Citra Sentinel-2a untuk Klasifikasi Tutupan Lahan (Studi Kasus: Kabupaten Demak, Jawa Tengah). *Jurnal geodesi undip*, 7(2), 85-96.
- Andrian, A., Supriadi, S., & Marpaung, P. (2014). Pengaruh ketinggian tempat dan kemiringan lereng terhadap produksi Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) di Kebun Hapesong PTPN III Tapanuli Selatan. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 2(3), 99357.
- Putri, E. S., Sari, A. W., Karim, R. A., Somantri, L., & Ridwana, R. (2021). Pemanfaatan Citra Sentinel-2 Untuk Analisis Vegetasi Di Wilayah Gunung Manglayang. *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*, 9(2), 133-143.
- Rosyidy, M. K., Ashilah, Q. P., & Ash, P. (2019). Pemanfaatan Citra Sentinel-2 Untuk Monitoring Sebaran Dan Luasan Eceng Gondok Secara Spasio-Temporal Sebagai Upaya Menjaga Kondisi Air Dan Sanitasi Di Inlet Waduk Saguling, Jawa Barat Application of Sentinel-2 Imagery for Monitoring Area and Distribution. In *Seminar Nasional Penginderaan Jauh Ke-6, February* (pp. 31-40).
- Fauziah, J. R., & Kurnianto, F. A. (2022). Pemanfaatan Citra Sentinel-2A untuk Identifikasi Sebaran Erosi dan Vegetasi di Sub DAS Bengawan Solo Hilir. *Majalah Pembelajaran Geografi*, 5(1), 44-54.
- Magdalena, I., & Roziqin, A. (2021). Pemanfaatan Citra Sentinel-2A untuk Kerapatan Vegetasi Ditinjau dari Kemiringan Lereng di Pulau Batam. *ABEC Indonesia*, 9, 811-827.
- Firmansyah, A., Arifin, E. T. N., Nurfalah, I., Ridwana, R., & Himayah, S. (2021). Pemanfaatan Citra Satelit Landsat 8 Dan Sentinel 2A Dalam Identifikasi Lahan Kritis Mangrove Di Wilayah Kecamatan Ciemas Kabupaten Sukabumi. *JPIG (Jurnal Pendidikan dan Ilmu Geografi)*, 6(1), 21-34.
- Mangiri, I.N.D.R.I.A.N.I., (2018). Analisis tata guna lahan di Kabupaten Soppeng berbasis gis menggunakan Citra Sentinel 2.
- Nazhifah, S. A., & Putri, A. (2021). Teknik Decision Tree dalam Pengklasifikasian Penggunaan Lahan dengan Menggunakan Citra Sentinel-2A MSI. (*JurTI Jurnal Teknologi Informasi*, 5(2), 163-168.
- Devinta, A. P. (2020). Pemanfaatan Citra Sentinel-2A Dan ASTER untuk Pemantauan Perubahan Ruang Terbuka Hijau Publik dan Kebutuhan Oksigen di Kabupaten Sukoharjo Tahun 2004- 2019 (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada).