

ANALISIS KERAPATAN VEGETASI UNTUK PERENCANAAN WILAYAH DI DESA CIHIDEUNG KABUPATEN BANDUNG BARAT MENGUNAKAN CITRA SENTINEL-2A DENGAN METODE MSARVI

Ayu Innadya¹, Syahnie Pratama¹, Harum Khusnul Khotimah¹, Riki Ridwana¹, Lili Somantri¹

¹Sains Informasi Geografi, Fakultas Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial, Universitas Pendidikan Indonesia
Jl. Dr. Setiabudi No. 229, Isola, Kec. Sukasari, Kota Bandung, Jawa Barat 40154. *Penulis Korespondensi:
Ayu Innadya. E-mail: ayuinnyada@upi.edu

ABSTRACT

Remote sensing is a science to obtain information through the analysis of a data without dealing directly with the object. Remote sensing is widely used in the analysis of solving a problem. This research was conducted to examine the specifications of sentinel images, to see the accuracy of sentinel images in the use of vegetation analysis, to analyze the suitability of the MSARVI method that can be applied by Sentinel-2A imagery to analyze vegetation. The analysis carried out in this study uses the Modified Soil and Atmospheric Resistant Vegetation Index (MSARVI) and the data used is Sentinel-2A imagery. This method is a calculation of the band in the image used to determine the level of greenery. The results of these calculations are presented in the form of a vegetation density map and the percentage of the calculation results of the Modified Soil and Atmospheric Resistant Vegetation Index (MSARVI) method. The result of the accuracy test of the research that has been carried out show a figure of 83,33%.

Keywords: Remote Sensing, MSARVI, Sentinel-2A, Vegetation Analysis.

ABSTRAK

Penginderaan jauh merupakan sebuah ilmu untuk mendapatkan Informasi melalui analisa sebuah data tanpa berhubungan langsung dengan objek. Penginderaan jauh banyak dimanfaatkan dalam analisis penyelesaian suatu masalah. Penelitian ini untuk dilakukan untuk mengkaji spesifikasi citra sentinel, melihat akurasi citra sentinel dalam pemanfaatan analisis vegetasi, menganalisis kesesuaian metode MSARVI yang dapat diaplikasikan oleh citra Sentinel-2A untuk menganalisis vegetasi. Analisis yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan metode Modified Soil and Atmospheric Resistant Vegetation Index (MSARVI) dan data yang digunakan adalah citra Sentinel-2A. Metode ini merupakan perhitungan band pada citra yang digunakan untuk mengetahui tingkat kehijauan. Hasil dari perhitungan tersebut disajikan dalam bentuk peta kerapatan vegetasi dan persentase dari hasil perhitungan metode Modified Soil and Atmospheric Resistant Vegetation Index (MSARVI). Hasil dari uji akurasi dari penelitian yang telah dilakukan menunjukkan angka sebesar 83,33%.

Kata Kunci: Penginderaan jauh, MSARVI, Sentinel-2A, Analisis Vegetasi.

1. PENDAHULUAN

Vegetasi adalah kumpulan dari beberapa jenis tumbuhan yang tumbuh bersamaan di suatu tempat sehingga membentuk kesatuan dimana individu-individu yang saling tergantung satu sama lain. Struktur vegetasi didefinisikan sebagai organisasi tumbuhan dalam ruang yang membentuk tegakan dan secara lebih luas membentuk tipe vegetasi. Analisis vegetasi adalah salah cara untuk mempelajari tentang susunan (komposisi) jenis dan bentuk struktur vegetasi (masyarakat tumbuhan). Kerapatan vegetasi merupakan persentase suatu spesies vegetasi atau tumbuhan yang hidup di suatu luasan tertentu. Kerapatan vegetasi salah satunya dapat diketahui dengan menggunakan teknik NDVI. Teknik yang dapat digunakan untuk keperluan menganalisis vegetasi.

Istilah NDVI dalam sistem penginderaan jauh terdapat pada dua metode yang dikhususkan dalam pengukuran tingkat kerapatan vegetasi, yakni metode FCD (*Forest Canopy Density*) dan Indeks Vegetasi. Parameter vegetasi dalam metode petak kuadrat a.l. kerapatan jenis, frekuensi jenis, dan dominasi jenis; yang kesemuanya dapat menentukan jenis-jenis mana yang dianggap penting berdasarkan luas penutupan lahan (bidang dasar) maupun volume (diameter dan tinggi pohon). Indeks vegetasi atau *normalized difference vegetation index* (NDVI) adalah indeks yang menggambarkan tingkat kehijauan suatu tanaman. Indeks vegetasi merupakan kombinasi matematis antara band merah dan band NIR yang telah lama digunakan sebagai indikator keberadaan dan kondisi vegetasi. Akan tetapi, metode ini masih dianggap belum sempurna untuk mengatasi gangguan spektral tanah yang sering muncul akibat hamburan atmosferik.

MSARVI merupakan indeks modifikasi dari SARVI (*Soil and Atmospherically Resistant Vegetation Index*). Yang membedakan MSARVI dengan yang lain yaitu sudah diperbarui dengan memiliki nilai lebih tinggi yang lebih akurat dengan hitungan persentase pada indeks vegetasi. vegetasi seperti persentase 10-40% cenderung menunjukkan kerapatan vegetasi rendah, 41-70% memiliki nilai kerapatan vegetasi yang sedang, sedangkan >70% termasuk ke dalam hitungan nilai kerapatan vegetasi tinggi. berbeda dengan NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) ini menunjukkan nilai kerapatan vegetasi yang masih hanya dua hasil seperti -1 dengan nilai kerapatan vegetasi rendah dan juga +1 menunjukkan kerapatan vegetasi tinggi. Dalam menganalisis vegetasi itu sendiri, banyak citra yang dapat digunakan menjadi bahan utama dalam penelitian. Salah satunya adalah citra

Sentinel-2A yang memiliki resolusi tinggi dan band merah & biru yang sangat cocok dalam penelitian menggunakan metode MSARVI.

Penelitian ini dilakukan pada wilayah desa Cihideung yang merupakan salah satu desa di kawasan Bandung Utara yang masih memiliki tutupan lahan cukup banyak. Sebagian besar vegetasi yang terdapat di Desa Cihideung merupakan vegetasi budidaya. Hal tersebut terlihat dari pemanfaatan pekarangan rumah penduduk untuk mendisplay tanaman lanskap yang siap dijual dan pembudidayaan tanaman. Menurut data produksi dan luas panen tanaman hias, Kecamatan Parongpong memiliki komoditas unggulan berupa tanaman anggrek, krisan dan mawar. Dengan keunggulan tersebut, lahan di Kecamatan Parongpong berpotensi tinggi sebagai fungsi agribisnis florikultura sesuai dengan Pasal 6 Peraturan Daerah Kabupaten Bandung Barat Nomor 2 Tahun 2012 bahwa strategi penataan ruang meliputi “mengembangkan pusat kegiatan agroindustri berbasis *florikultura*”.

Dengan melihat kelebihan yang ditawarkan dalam metode MSARVI diatas sebelumnya, maka dilakukan penelitian guna memberi penjelasan terkait tingkat kerapatan vegetasi di Desa Cihideung yang belum pernah dilakukan sama sekali. Dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (berupa Sentinel-2A) dapat dijadikan sebuah sumber utama data bagaimana pengelolaan dan perencanaan desa Cihideung dan desa-desa lainnya. Maka dari itu judul penelitian yang kami buat kali ini berupa “Analisis Kerapatan Vegetasi untuk Kajian Desa Cihideung Kabupaten Bandung Barat”.

Adapun tujuan dari adanya penelitian ini untuk: (1) Untuk menganalisis bagaimana interpretasi objek kerapatan vegetasi di Desa Cihideung, dan (2) Untuk menganalisis kesesuaian hasil uji tingkat keakuratan antara hasil klasifikasi indeks kerapatan vegetasi pengolahan MSARVI dengan hasil ground check di lapangan.

Kemudian manfaat yang dihasilkan penelitian ini adalah : (1) Mengetahui interpretasi objek kerapatan vegetasi di Desa Cihideung, dan (2) Mengetahui keefektifan metode MSARVI yang dapat digunakan citra sentinel dalam analisis vegetasi.

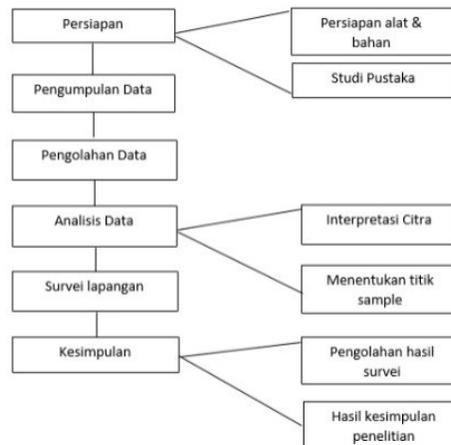
2. METODOLOGI

Metode yang digunakan dalam menganalisa indeks vegetasi (MSARVI) di Desa Cihideung menggunakan citra sentinel-2A terbagi ke dalam lima tahap , yaitu :

- a. **Persiapan** berupa persiapan yang matang agar saat pelaksanaan kendala atau hambatan dapat diminimalisir. Persiapan tersebut meliputi data dan bahan yang diperlukan saat

praktikum lapangan, peneliti mempersiapkan peta-peta yang akan dijadikan perbandingan keakuratan antara hasil interpretasi citra Sentinel-2A dengan kondisi di lapangan. Untuk mendukung penggunaan data dan bahan yang telah dipersiapkan, peneliti menggunakan ponsel dan beberapa aplikasi, seperti Avenza Maps yaitu aplikasi navigasi berbasis GPS.

- b. **Pengumpulan data** berupa studi pustaka mengenai Sentinel-2A serta proses analisa indeks vegetasi dengan menggunakan data Sentinel-2A pada wilayah kajian.
- c. **Pengolahan data** analisis Kerapatan Vegetasi MSARVI melalui Google Earth (diakses melalui Platform Google Engine dengan tautan <https://code.earthengine.google.com/>) lalu buka citra hasil MSARVI pada arcmap untuk di clip sesuai dengan wilayah kajian.
- d. **Analisis data** dilakukan dengan mengamati peta klasifikasi MSARVI Desa Cihideung, seperti menganalisis kerapatan vegetasi berdasarkan dengan nilai kerapatannya, terdapat 3 nilai kerapatan yang diperoleh dalam klasifikasi MSARVI, yakni nilai kerapatan tinggi, nilai kerapatan sedang, dan nilai kerapatan rendah untuk selanjutnya diberi dua titik sampel pada masing - masing nilai kerapatan.
- e. **Survei lapangan** atau ground checking sebagai upaya diuji keakuratannya setelah diberi titik sampel.
- f. **Kesimpulan** berupa hasil analisis yang didapat.



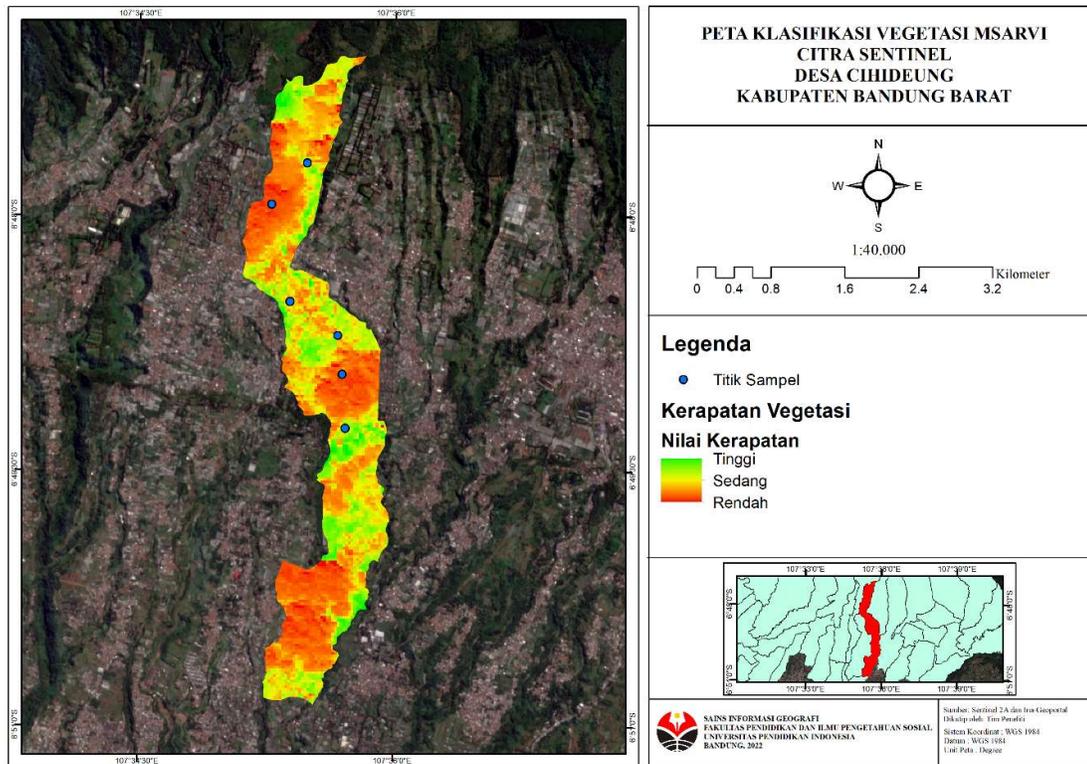
Gambar 1. Bagan Alur Praktikum
Sumber: Tim peneliti, 2022

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Desa Cihideung merupakan salah satu desa yang terletak di Kecamatan Parongpong, Kabupaten Bandung Barat yang memiliki luas wilayah sebesar 445,410 ha atau 5,4% dari Luas Kecamatan Parongpong. Desa Cihideung didominasi dengan perbukitan dikarenakan letaknya yang termasuk ke dalam kategori dataran tinggi dan dikelilingi oleh beragam vegetasi yang menutupi lahan. Untuk kategori vegetasi di Desa Cihideung berada di rentang menengah hingga tinggi. Hal tersebut dibuktikan dengan adanya kombinasi antara perhutanan dan perkebunan yang menandakan wilayah tersebut memiliki tingkat kesuburan yang tinggi. Banyaknya vegetasi yang tumbuh di sekitar wilayah Cihideung yang didukung oleh kesuburan tanahnya sehingga lingkungan di Desa Cihideung sangat asri dan dapat menjadi potensi daerah yang dimiliki oleh desa tersebut khususnya dalam perekonomian yakni lapangan pekerjaan. Adanya kombinasi antara perhutanan dan pertanian serta lahan yang subur menjadikan mata pencaharian bagi sebagian besar masyarakat di Desa Cihideung yaitu petani, peternak, dan pedagang sebagai hasil dari budidaya tumbuh-tumbuhan.

Vegetasi memiliki banyak manfaat karena merupakan sebuah unsur penunjang kehidupan manusia. Vegetasi ini memiliki keberagaman di setiap daerahnya baik dari segi jenis maupun karakteristik sehingga mempengaruhi perbedaan terhadap tingkat kerapatan vegetasi di suatu wilayah. Desa Cihideung Kabupaten Bandung Barat ini memiliki tingkat kerapatan yang beraneka ragam sehingga berpengaruh pada kondisi suhu pada permukaan yang beraneka ragam pula yang berkaitan dengan tingkat kerapatan. Wilayah yang memiliki tingkat kerapatan vegetasi yang tinggi, memiliki suhu permukaan yang rendah dan begitupun sebaliknya. Hal tersebut dikarenakan suhu permukaan ditentukan oleh kadar oksigen yang terkandung pada vegetasi. Dalam melakukan kegiatan analisis kerapatan vegetasi terdapat beberapa metode yang dilakukan, salah satunya di penelitian ini menggunakan metode MSARVI. MSARVI merupakan indeks modifikasi dari SARVI (Soil and Atmospherically Resistant Vegetation Index) yang memiliki keterbaruan terkait nilai lebih tinggi yang lebih akurat dengan hitungan persentase pada indeks vegetasi. Analisis kerapatan vegetasi ini menggunakan citra Sentinel-2A dengan metode MSARVI kemudian dilakukan survey lapangan untuk menentukan uji akurasi terkait kesesuaian antara kategori tingkat kerapatan vegetasi di peta dengan di lapangan. Kegiatan survey lapangan ini dilakukan dengan menentukan titik sampel terlebih dahulu sejumlah enam titik dengan dua titik di setiap

kategori pada tingkat kerapatan vegetasinya. Adapun untuk persebaran titik sampel tersebut tertera pada gambar 2.



Gambar 2. Peta Persebaran Titik Sampel
Sumber: Tim peneliti, 2022

Berdasarkan survey lapangan yang telah dilaksanakan, terdapat beragam jenis vegetasi yang terdapat di Desa Cihideung, Kecamatan Parongpong, Kabupaten Bandung Barat. Terdapat beberapa tutupan lahan yang disurvei untuk dilakukan uji akurasi berdasarkan pengolahan dari data citra satelit Sentinel-2A yang telah dilakukan pengolahan sebelumnya dengan menggunakan metode MSARVI. Dari beberapa area tutupan lahan yang menjadi titik sampel terdapat beberapa area yang hasilnya akurat maupun tidak akurat.

Tabel 1. Hasil Data Lapangan Tingkat Kerapatan Vegetasi

No.	Nilai MSARVI (%)	Estimasi Kerapatan Vegetasi (%)	Jenis Vegetasi	Keterangan	Dokumentasi di Lapangan
1.	33 - 66	58,4	Herba, rumput, dan alang-alang	Liputan vegetasi alami	
2.	< 33	22,5	Tanaman hias dan rumput	Pemukiman	
3.	< 33	16,3	Tanaman hias	Bangunan non permukiman	
4.	< 33	14,2	Tanaman hias	Bangunan non permukiman	

5.	> 66	71,5	Rumput, alang-alang, dan pepohonan	Semak belukar	
6.	> 66	69,3	Teh dan pepohonan	Perkebunan	

Sumber: Tim peneliti, 2022

Tabel 2. Uji Akurasi Klasifikasi Nilai Kerapatan Data Sampel

Data sampel	Diklasifikasikan ke dalam kategori :			Total
	Rendah	Sedang	Tinggi	
Rendah	2	-	-	1
Sedang	1	1	-	1
Tinggi	-	-	2	2
TOTAL	3	1	2	6

Sumber: Tim peneliti, 2022

Tabel 3. Komisi dan Omisi

	Akurasi pembuat peta		Akurasi pengguna peta	
Kategori	Akurasi	Komisi	Akurasi	Omisi
Rendah	100%	0	100%	0
Sedang	100%	0	50%	50%
Tinggi	100%	0	100%	100%

Sumber: Tim peneliti, 2022

Akurasi keseluruhan : Jumlah total sampel yang diakurasi dengan benar/jumlah total sampel x 100%. Sehingga, $\frac{5}{6} \times 100\% = 83,33\%$.

Berdasarkan nilai MSARVI, bahwasannya untuk nilai dengan rentang kurang dari 33% termasuk kategori dengan tingkat kerapatan vegetasi yang rendah yang ditandai dengan warna oranye, untuk nilai MSARVI yang berada di rentang 33% - 66% termasuk kategori dengan tingkat kerapatan vegetasi yang sedang yang ditandai dengan warna kuning dan untuk nilai MSARVI yang berada di rentang 66% ke atas termasuk kategori dengan tingkat kerapatan vegetasi yang tinggi yang ditandai dengan warna hijau. Adapun untuk uji akurasi, terdapat lima titik yang sesuai dan satu titik yang tidak sesuai antara kategori tingkat kerapatan vegetasi di peta dengan survei yang telah dilakukan di lapangan. Dengan demikian, uji akurasi yang dihasilkan sebesar 83,33%. Angka tersebut termasuk ke dalam nilai yang cukup tinggi yang mana hasil tersebut didapat dari angka yang terdapat pada diagonal utama di tabel matriks kesalahan. Semakin besar hasil akurasinya, maka akan semakin diterima pula data di lapangannya dan begitupun sebaliknya. Data yang dihasilkan menunjukkan kondisi lahan berupa luasan terkait kerapatan vegetasi yang sifatnya dinamis sebab dari waktu ke waktu terdapat kegiatan alih fungsi lahan yang ditujukan untuk menunjang kebutuhan manusia, baik itu digunakan untuk permukiman, pertanian,

perkebunan, industri, dan lain sebagainya. Oleh karena itu, kerapatan dan kondisi dari vegetasi ini berpengaruh pada proses perencanaan suatu wilayah sebab semakin bertambahnya penduduk maka kebutuhan akan lahan pun semakin meningkat sehingga luasan kerapatan vegetasi pun berkurang. Tingkat kerapatan vegetasi pun dapat menjadi penentu untuk perencanaan wilayah yang mana luasan lahan yang memiliki tingkat kerapatan vegetasi rendah dapat digunakan sebagai pemukiman atau industri dan lahan dengan tingkat kerapatan vegetasi yang tinggi dapat digunakan sebagai lahan perkebunan atau pertanian.

Perencanaan suatu wilayah salah satunya perlu memperhatikan kondisi ruang terbuka hijau (RTH) yang mana ketersediaan RTH sangat penting untuk dilakukan guna untuk keberlanjutan suatu daerah berdasarkan Menteri Pekerjaan Umum (2018). Ketersediaan dan pemanfaatan terkait RTH ini ditujukan sebagai landasan untuk menentukan sebuah kebijakan terkait perencanaan wilayah dengan harapan dapat terwujudnya keseimbangan antara lingkungan alam dan lingkungan sosial masyarakat. Dalam setiap penggunaan lahan di suatu wilayah tentunya memiliki tatanan perencanaan tata ruang yang ditujukan agar wilayah tersebut memiliki pengelolaan yang baik sehingga dapat menghindari penurunan kualitas lingkungan atau peristiwa alih fungsi lahan secara sembarangan. Hal tersebut umumnya disebabkan oleh kesalahan penataan ruang terkait lahan untuk vegetasi dialokasikan untuk pembangunan yang melanggar aturan penataan ruang.

4. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat dilihat bahwa teknologi penginderaan jauh dapat digunakan untuk tujuan aktivitas manusia yang diantaranya adalah untuk menganalisis lingkungan yang ada di sekitarnya. Keberadaan vegetasi di sekitar manusia dapat dimanfaatkan dalam memenuhi kebutuhannya. Keberadaan vegetasi yang dapat digambarkan melalui metode MSARVI (*Modified Soil and Atmospherically Resistant Vegetation Index*) merupakan upaya yang memudahkan manusia dalam melihat vegetasi yang masih ada. Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan informasi pada peta yang mencakup 3 kelas kerapatan vegetasi. Yakni kelas kerapatan tinggi 0 - 33,3%, kelas kerapatan sedang 33,3 - 66,6 %, dan kelas kerapatan tinggi 66,6 - 100%. Berdasarkan hasil yang telah dibuat, citra ini menghasilkan hasil analisis vegetasi dengan cukup baik. Adapun dalam ground check langsung ke lapangan yang kami lakukan bersama, yakni pengecekan

2 titik yang mewakili setiap kelas kerapatan vegetasi. Dari total 6 titik yang telah dilakukan pengecekan, didapat akurasi 100% dengan kelas vegetasi terbanyak di kategori kerapatan vegetasi tinggi beserta tingkat akurasi peta sebesar 83,33%.

Hasil tingkat akurasi peta tersebut ini dikarenakan jumlah titik yang hanya 2 (mewakili setiap kelas) tidak cukup untuk dapat menyimpulkan bahwa peta yang dibuat sesuai sepenuhnya. Diharapkan dalam penelitian selanjutnya dilakukan pengecekan dengan titik lebih dari 2 per kelas nya untuk dapat menaikkan tingkat akurasi peta yang dibuat semakin besar nilainya. Dan diharapkan pula melalui penelitian ini yang didapatkan berupa kesimpulan bahwa Desa Cihideung masih dikategorikan memiliki kerapatan vegetasi dengan kelas tinggi dapat terus dilestarikan oleh masyarakat dan pemerintah setempatnya.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Ashaari, Faisal, Muhammad Kamal, and Dede Dirgahayu, 'Comparison of Model Accuracy in Tree Canopy Density Estimation Using Single Band, Vegetation Indices and Forest Canopy Density (Fcd) Based on Landsat-8 Imagery (Case Study: Peat Swamp Forest in Riau Province)', *International Journal of Remote Sensing and Earth Sciences (IJReSES)*, 15.1 (2018), 81 <<https://doi.org/10.30536/j.ijreses.2018.v15.a2845>>
- Barat, Bandung, and Regency In, 'BANDUNG BARAT REGENCY IN BANDUNG BARAT', 2021
- Hayu, Miftah Kurnia, and Riki Ridwana, 'Analisis Kerapatan Vegetasi Untuk Area Pemukiman Dengan Memanfaatkan Citra Satelit Landsat Di Kota Tasikmalaya', *Jurnal Geografi*, 8.2 (2019), 78 <<https://doi.org/10.24036/geografi/vol8-iss2/845>>
- Indrawati, Dewi Miska, and Prima Widayani, 'Analisis Pengaruh Kerapatan Vegetasi Terhadap Suhu Permukaan Dan Keterkaitannya Dengan Fenomena UHI', 21.1 (2020), 99–109
- Irawan, Sudra, and Jaheskiel Sirait, 'Perubahan Kerapatan Vegetasi Menggunakan Citra Landsat 8 Di Kota Batam Berbasis Web', 10.2 (2017), 174–84
- Karbon, Stok, Kelapa Sawit, Elais Guineensis, Jacq Di, Wilayah Pt, Perkebunan Nusantara, and others, 'PERBANDINGAN CITRA LANDSAT 8 OLI DAN SENTINEL 2-A UNTUK ESTIMASI PERBANDINGAN CITRA LANDSAT 8 OLI DAN SENTINEL 2-A UNTUK ESTIMASI STOK KARBON KELAPA SAWIT (ELAIS GUINEENSIS JACQ) DI WILAYAH PT . PERKEBUNAN NUSANTARA VII UNIT REJOSARI ,

- NATAR , KABUPATEN’, July, 2018, 20–28 <<https://doi.org/10.24895/SNG.2017.2-0.393>>
- Komul, Yuliasnus, D., A. Sahupalla, and I. Irwanto, ‘Struktur Dan Komposisi Hutan Alam Dataran Rendah Dan Perbukitan Pada Wilayah Kecamatan Teon Nila Serua Pulau Seram, Kabupaten Maluku Tengah’, *Jurnal Makila*, 7.2 (2013), 15–30
- Kurniasih, Dewi, and Yudi Rusfiana, ‘Pengembangan Kecamatan Di Kabupaten Bandung Barat’, *Otoritas : Jurnal Ilmu Pemerintahan*, 6.1 (2016), 12 <<https://doi.org/10.26618/ojip.v6i1.32>>
- Kusumo, Andi, Azis Nur Bambang, and Munifatul Izzati, ‘Struktur Vegetasi Kawasan Hutan Alam Dan Hutan Rerdegradasi Di Taman Nasional Tesso Nilo’, *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 14.1 (2016), 19 <<https://doi.org/10.14710/jil.14.1.19-26>>
- Metode, Menggunakan, and Ndvi Dan, ‘Jurnal Geodesi Undip Januari 2018 Jurnal Geodesi Undip Januari 2018’, 7 (2018)
- Mueller-Dombois, Dieter, and Heinz Ellenberg, *Ekologi Vegetasi: Tujuan Dan Metode*, 2016
- Parman, Satyanta, and Tjaturahono Budi Sanjoto, ‘Geo Image (Spatial-Ecological-Regional)’, 2.1 (2013), 1–7
- Parwati, Sofan., Zubaidah, Any., Yenni. Vetrira, Fajar. Yulianto, K. A. D. Sukowati, and M. R. Khomarudin, ‘Kapasitas Indeks Lahan Terbakar Normalized Burn Ratio (NBR) Dan Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) Dalam Mengidentifikasi Bekas Lahan Terbakar Berdasarkan Data SPOT-4’, *Jurnal Ilmiah Geomatika*, 18.1 (2012), 29–41
- Purnomo, Danang Wahyu, Apong Sandrawati, Joko Ridho Witono, Izu Andri Fijridiyanto, Dwi Setiyanti, and Dina Safarinanugraha, ‘DESAIN VEGETASI BERNILAI KONSERVASI DAN EKONOMI PADA KAWASAN PENYANGGA SISTEM TATA AIR DAS BOLANGO (Designing of Vegetation Which Conservation and Economic Values in the Buffer Area of Water System at the Bolango Watershed)’, *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*, 23.1 (2016), 111 <<https://doi.org/10.22146/jml.18780>>
- Ramadhani, Winih Sekaringtyas, Dicky Lian Pratama, Ali Rahmat, and Novia Fitri Istiawati, ‘Analisis Perubahan Penggunaan Lahan Di Kecamatan Kedondong , Kabupaten Pesawaran Dengan Pemanfaatan Citra Landsat’, *Open Science and Technology*, 01.01

(2021), 58–69

- Susilowati, Indah, and Nurini -, 'Konsep Pengembangan Ruang Terbuka Hijau (RTH) Pada Permukiman Kepadatan Tinggi', *Jurnal Pembangunan Wilayah & Kota*, 9.4 (2013), 429 <<https://doi.org/10.14710/pwk.v9i4.6680>>
- Umarhadi, Deha Agus, and Akbar Muammar, 'Regression Model Accuracy Comparison on Mangrove Canopy Density Mapping', *Digital Press Physical Sciences and Engineering*, 1 (2018), 00001 <<https://doi.org/10.29037/digitalpress.11249>>
- Wahrudin, Udin, Siti Atikah, Athiyyah Al Habibah, Qorry Pradnya Paramita, Hilman Tampubolon, Dede Sugandi, and others, 'Pemanfaatan Citra Landsat 8 Untuk Identifikasi Sebaran Kerapatan Vegetasi Di Pangandaran', *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu Dan Pendidikan Geografi*, 3.2 (2019), 90 <<https://doi.org/10.29408/geodika.v3i2.1790>>
- Wicaksono, Pramaditya, and Projo Danoedoro, 'Multitemporal Vegetation Cover Analysis Vegetation Cover Mapping Using Alos Avnir-2 : The Importance of Atmospheric Effect Normalization on Multitemporal Analysis', February, 2012, 104–7