



Menilik Perubahan Kerapatan Vegetasi di Kota Batu (Komparasi Tahun Pengamatan 2018 dan 2020)

Erlina¹

Fiyya K. Shafarani²

Ayu Fitriatul Ulya³

^{1,2} Fakultas Sains dan Teknologi Perencanaan Wilayah dan Kota, Universitas Terbuka Malang

³ Diploma Kepariwisata, Universitas Merdeka Malang

Abstract

Pembangunan di Kota Batu telah mengakibatkan peningkatan lahan terbangun dan penurunan vegetasi. Perubahan penggunaan lahan dapat terlihat melalui analisis sebaran vegetasi menggunakan data Citra Landsat 8. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan sebaran dan luas kerapatan vegetasi di Kota Batu pada tahun 2018 dan 2020 menggunakan klasifikasi indeks kerapatan vegetasi Normalized Difference Vegetation Index (NDVI). Metode NDVI digunakan untuk membandingkan pantulan sinar merah dan sinar inframerah. Hasil analisis menunjukkan bahwa pada tahun 2018, sebaran nilai NDVI di Kota Batu memiliki klasifikasi vegetasi rapat, vegetasi cukup rapat, dan non-vegetasi dengan luas masing-masing 8.687,62 hektar, 4.076,20 hektar, dan 7.051,36 hektar. Pada tahun 2020, sebaran nilai NDVI di Kota Batu juga memiliki klasifikasi vegetasi rapat, vegetasi cukup rapat, dan non-vegetasi dengan luas masing-masing 7.070,40 hektar, 4.978,05 hektar, dan 7.760,40 hektar. Dari data tersebut, dapat disimpulkan bahwa terjadi perubahan yang signifikan dalam klasifikasi kepadatan vegetasi selama dua tahun. Terjadi peningkatan sebesar 1% dalam klasifikasi yang cukup rapat, peningkatan sebesar 7% pada klasifikasi non-vegetasi, dan penurunan yang signifikan sebesar 16% pada klasifikasi vegetasi yang rapat. Hal ini menunjukkan adanya pergeseran fungsi lahan yang cukup signifikan, yang perlu menjadi pertimbangan penting dalam perencanaan tata ruang di Kota Batu.

Keywords: Citra satelit, Kota Batu, landsat 8, NDVI, vegetasi

Article history:

Received July 13, 2023

Received in revised form
October 27, 2023

Accepted August 22, 2024

Available online October 01, 2024

Correspondence address:

Erlina

Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Terbuka, Dusun Sumber Gesingkulon, RT 06 RW 09 Desa Gedangan, Kecamatan Gedangan, Kabupaten Malang, Indonesia,
Email: erlinaviva@gamil.com



Pendahuluan

Pertumbuhan cepat populasi mengakibatkan peningkatan permintaan akan tempat tinggal, yang mengakibatkan penambahan perubahan fungsi lahan. (Manikasari 2016) menjelaskan bahwa jasa ekosistem memiliki dampak terhadap kualitas hidup wilayah perkotaan, dan hal ini perlu diterapkan dalam perencanaan tata ruang kota. Jasa ekosistem memiliki manfaat bagi kesehatan masyarakat dan kualitas lingkungan di kota (Chintantya and Maryono 2017). Upaya untuk meningkatkan Ruang Terbuka Hijau (RTH) memberikan kepuasan fisik, estetika, dan psikologis bagi penduduk kota (Fatimah et al. 2013). RTH memiliki manfaat penting seperti menyediakan udara bersih dan menjaga ekosistem agar tidak terganggu. Contohnya, terjadi perubahan penggunaan lahan pertanian menjadi *non*-pertanian. Perubahan semacam itu dapat ditemukan di seluruh kecamatan di Kota Batu, baik di Kecamatan Batu yang merupakan pusat kota maupun di Kecamatan Bumiaji yang mayoritas wilayahnya adalah hutan. Selain itu, perubahan penggunaan lahan pertanian juga terjadi di Kecamatan Junrejo, yang merupakan daerah pertanian karena mayoritas wilayahnya digunakan untuk pertanian.

Sektor utama perekonomian yang mendukung Kota Batu ialah pertanian dan pariwisata. Kota Batu terkenal sebagai Kota Apel karena menjadi salah satu produsen apel terbesar di Jawa Timur. Selain itu, kota ini memiliki berbagai objek wisata. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS), terdapat 30 objek wisata yang terdaftar di Kota Batu. Keberadaan objek wisata yang semakin banyak menarik minat masyarakat untuk mengunjungi dan tinggal di kota ini. Pertumbuhan sektor pariwisata dan peningkatan jumlah penduduk di Kota Batu telah mengakibatkan perubahan fungsi lahan yang berkontribusi pada pertumbuhan pembangunan yang cepat.

Pembukaan lahan untuk pembangunan umumnya merugikan produktivitas pertanian karena mengorbankan RTH. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa perubahan fungsi lahan dari non-terbangun menjadi terbangun berdampak negatif pada iklim, termasuk penurunan kualitas lingkungan, peningkatan suhu udara, dan penurunan kelembaban udara (Lasabuda 2013). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan vegetasi hijau di Kota Batu pada tahun 2018 dan 2020. Hasil perubahan kerapatan vegetasi tersebut digunakan sebagai bahan evaluasi pembangunan Kota Batu agar sesuai dengan visi PPID Kota Batu, yaitu "Desa Berdaya, Kota Berjaya: Terwujudnya Kota Batu sebagai Sentra Agro Wisata Internasional yang Berkarakter, Berdaya Saing, dan Sejahtera".

Metode

Penelitian ini dilakukan di Kota Batu, Provinsi Jawa Timur. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif, yang mengacu pada penggunaan data dalam bentuk angka. Penggunaan data digital yang bersifat open source mempermudah dalam melakukan analisis spasial (Nugraha et al. 2023; Setiawan et al. 2023). Dalam penelitian ini data digital yang digunakan adalah citra landsat 8 yang diunduh dari EO *browser*, citra Landsat 8 diinterpretasikan menggunakan Sistem Informasi Geografis. Data yang digunakan dalam penelitian ini ialah data sekunder yang terdiri

dari citra Landsat 8, tahun 2018 dan tahun 2020, yang diperoleh dari laman EO Browser. Proses pengolahan data dilakukan menggunakan *software* ArcGIS 10.4.

Pada tahap awal pengolahan data, terdapat dua langkah utama, yaitu pengumpulan data dan pemotongan citra. Pemotongan citra dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh wilayah tertentu yang menjadi objek penelitian vegetasi NDVI (Ayik 2020). Perolehan mengenai sebaran kerapatan vegetasi di Kota Batu menggunakan nilai NDVI sebagai indikator yang relevan.

NDVI adalah metode perhitungan yang menghasilkan nilai berdasarkan perbandingan antara pantulan *Near Infrared* (NIR) dan *Red* (merah) oleh tumbuhan. Prinsip dasar perhitungan NDVI ialah mengukur perbedaan antara nilai asli pada band merah dan band inframerah di atmosfer yang dievaluasi pada piksel citra. Untuk mendapatkan nilai NDVI, dilakukan perbandingan antara data *Near Infrared* dan *Red* menggunakan persamaan 1 (Sukristiyanti and Marganingrum 2008). Setelah menghasilkan nilai NDVI, langkah selanjutnya ialah mengelompokkan kerapatan NDVI, yang memiliki rentang nilai antara -1,0 hingga 1,0 (Ginting and Jadera 2018). Rentang nilai ini mencerminkan tingkat kehijauan dan kerapatan vegetasi di daerah yang diamati. Semakin tinggi nilai NDVI, semakin tinggi kehijauan dan kerapatan vegetasi di area tersebut. Oleh karena itu, NDVI digunakan sebagai metode untuk mengukur kehijauan dan kerapatan vegetasi berdasarkan perbandingan pantulan *Near Infrared* dan *Red* yang dihasilkan oleh tanaman hijau. Nilai NDVI ini dapat digunakan dalam analisis dan pemetaan vegetasi serta pemantauan perubahan lingkungan.

Nilai NDVI yang diperoleh melalui perbedaan pendekatan modernitas dan tradisionalitas dalam penyerapan ialah dasar penelitian ini. Prinsip ini mencakup maksimum pemanfaatan pada kanal merah (*RED*) dan maksimum reflektansi pada kanal spektral inframerah dekat (NIR). Band 4 yang mengandung pigmen klorofil digunakan untuk gambar Landsat 8 OLI/TIRS dalam penelitian ini. Band 5 pada kanal spektral inframerah dekat (*near infrared*/NIR) juga digunakan karena mencerminkan reflektansi tertinggi yang terkait dengan struktur selular daun (Nailufar, Ray March Syahadat, and Presti Ameliawati 2018). Dalam penelitian ini, digunakan suatu perumusan untuk analisis dan interpretasi data yang diperoleh.

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

Keterangan:

NDVI: *Normalized Difference Vegetation Index* (Nilai: $-1 < \text{NDVI} < 1$)

NIR: *Near Infrared* (Band 5 Landsat 8 OLI/TIRS)

RED: *Red* (Band 4 Landsat 8 OLI/TIRS)

Setelah melalui proses dan hasil reklasifikasi NDVI yang telah ditentukan dalam tabel 1, analisis indeks vegetasi secara spasial dapat dilakukan.

Tabel 1
 Pembagian obyek berdasarkan
 nilai NDVI
 Sumber: (Ayik 2020)

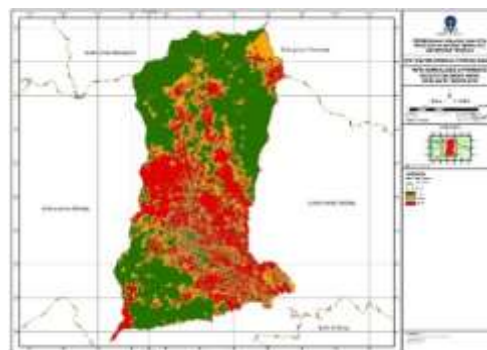
Klasifikasi Kerapatan Vegetasi	Nilai NDVI
Awan dan Air	-2,00 – 0,00
Non-vegetasi	0,00 – 0,21
Tidak Rapat	0,21 – 0,42
Cukup Rapat	0,42 – 0,63
Rapat	0,63 – 0,85

Menurut tabel 1, dijelaskan bahwa klasifikasi kepadatan vegetasi didasarkan pada rentang nilai NDVI untuk awan dan air, yaitu dari -2,00 hingga 0,00. Area dengan nilai NDVI dalam rentang ini umumnya menunjukkan keberadaan awan atau air, bukan vegetasi. Rentang nilai NDVI untuk *non-vegetasi* ialah dari 0,00 hingga 0,21. Area dengan nilai NDVI dalam rentang ini mengindikasikan adanya material non-vegetasi seperti tanah terbuka, batuan, atau permukaan yang tidak memiliki tumbuhan. Rentang nilai NDVI untuk vegetasi yang tidak rapat adalah dari 0,21 hingga 0,42. Area dengan nilai NDVI dalam rentang ini menunjukkan keberadaan vegetasi dengan kerapatan rendah. Kemungkinan terdapat beberapa tanaman tumbuh, tetapi dengan celah dan penyebaran yang cukup luas di antara mereka. Rentang nilai NDVI untuk vegetasi yang cukup rapat adalah dari 0,42 hingga 0,63. Area dengan nilai NDVI dalam rentang ini menunjukkan keberadaan vegetasi dengan tingkat kerapatan yang memadai. Tanaman mungkin tumbuh lebih rapat, dengan sedikit atau tanpa celah yang signifikan. Rentang nilai NDVI untuk vegetasi yang rapat adalah dari 0,63 hingga 0,85. Area dengan nilai NDVI dalam rentang ini menunjukkan keberadaan vegetasi yang sangat rapat. Tanaman tumbuh dengan kerapatan tinggi dan seluruh daerah tersebut ditutupi oleh vegetasi yang padat.

Hasil dan Pembahasan

Nilai Kerapatan Vegetasi Tahun 2018

Hasil data yang didapatkan dalam pengelolaan nilai kerapatan vegetasi Kota Batu tahun 2018 dan tahun 2020 dengan klasifikasi kerapatan vegetasi awan, *non-vegetasi*, vegetasi tidak rapat, cukup rapat, dan rapat. Penggolongan tingkat kerapatan vegetasi pada lokasi penelitian di tahun 2018 dilihat pada gambar 1.



Gambar 1
 Peta NDVI Kota Batu 2018

Klasifikasi Kerapatan Vegetasi	Nilai	Luas (Ha)	Jenis Penggunaan Lahan Eksisting
Rapat	0,63 – 0,85	8687,62	Hutan
Cukup Rapat	0,42 – 0,63	4076,2	lahan kosong, sawah, dan semak belukar
non-vegetasi	0,00 – 0,21	7051,36	Perdagangan dan jasa, wilayah industri, dan Kawasan pemukiman padat

Tabel 2
Klasifikasi Kerapatan Vegetasi
Tahun 2018

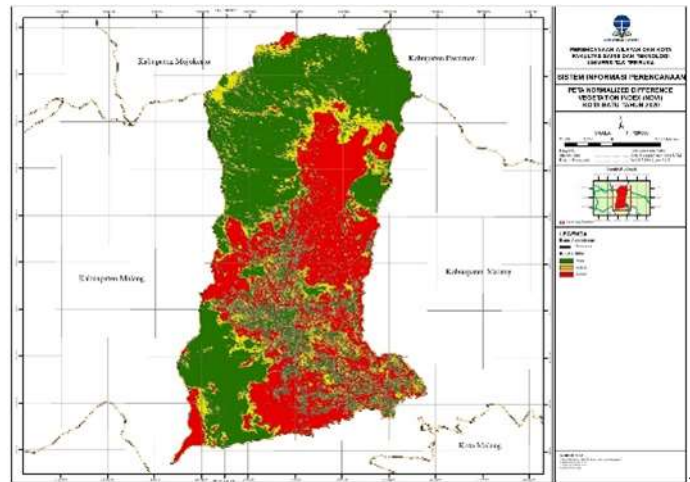
Nilai sebaran NDVI yang ada di tahun 2018 pada rentang 0,63 – 0,85. Setelah dilakukan pengolahan citra Landsat 8, diperoleh hasil mengenai tingkat kerapatan vegetasi di Kota Batu dengan klasifikasi vegetasi yang rapat dengan luas 8687,62 hektar. Berdasarkan data tahun 2018, diperoleh informasi bahwa nilai vegetasi di Kota Batu didominasi oleh warna hijau dengan rentang nilai NDVI antara 0,42 hingga 0,63. Wilayah yang termasuk dalam zona ini mencakup 44% dari total luas Kota Batu, yang setara dengan 19.541,6 hektar. Pada klasifikasi rapat, jenis penggunaan lahan yang dominan ialah vegetasi hutan.

Sebaran vegetasi di Kota Batu, terdapat vegetasi cukup rapat yang meliputi luas sebesar 4.076,2 hektar dengan rentang nilai NDVI antara 0,42 hingga 0,63. Wilayah ini mencakup 27% dari total luas Kota Batu dan ditandai dengan warna kuning. Jenis penggunaan lahan yang termasuk dalam klasifikasi vegetasi cukup rapat antara lain lahan kosong, sawah, dan semak belukar. Selain itu, terdapat juga variasi *non-vegetasi* dengan rentang nilai NDVI antara 0,00 hingga 0,21 yang meliputi 29% dari luas Kota Batu dan ditandai dengan warna merah. Jenis penggunaan lahan yang termasuk dalam klasifikasi *non-vegetasi* antara lain pusat perdagangan, kawasan industri, dan pemukiman padat.

Nilai Kerapatan Vegetasi Tahun 2020

Berdasarkan perhitungan nilai NDVI Kota Batu pada tahun 2020, nilai NDVI berkisar antara 0,63 hingga 0,85. Hasil pengolahan citra Landsat 8 menunjukkan bahwa nilai vegetasi didominasi oleh warna hijau dengan klasifikasi vegetasi rapat seluas 7.070,4 hektar. Wilayah tersebut mencakup 43% dari luas Kota Batu, yang setara dengan 19.541,6 hektar. Selain itu, terdapat variasi vegetasi cukup rapat dengan luas 4.978,05 hektar dan nilai NDVI antara 0,21 hingga 0,42. Wilayah ini mencakup 21% dari total luas Kota Batu dan ditandai dengan warna kuning pada peta. Di sisi lain, terdapat pula wilayah *non-vegetasi* dengan luas 7.760,4 hektar dan rentang nilai NDVI antara 0,00 hingga 0,21. Wilayah ini mencakup 36% dari luas Kota Batu dan ditandai dengan warna merah pada peta.

Gambar 2 menampilkan klasifikasi tingkat kerapatan vegetasi di daerah penelitian pada tahun 2020.



Gambar 2
 Peta NDVI Kota Batu 2020

Tabel 3
 Klasifikasi Kerapatan Vegetasi
 Tahun 2020

Klasifikasi Kerapatan Vegetasi	Nilai	Luas (Ha)	Jenis Penggunaan Lahan Eksisting
Rapat	0,63 – 0,85	7070.4	lahan kosong, sawah, dan semak belukar
Cukup rapat	0,21 – 0,42	4978.05	Hutan
non-vegetasi	0,00 – 0,21	7760.4	Perdagangan dan jasa, wilayah industri, dan kawasan pemukiman padat

Perbandingan Kerapatan Vegetasi Tahun 2018 dan 2020

Tabel 4
 Perbandingan Kerapatan
 Vegetasi Tahun 2018 dan 2020

Klasifikasi Kerapatan Vegetasi	Luas Tahun 2018 (Ha)	Luas Tahun 2020 (Ha)	Selisih
Rapat	8687.62	7070.4	1617.22
Cukup Rapat	4076.2	4978.05	901.85
Non-Vegetasi	7051.36	7760.4	709.04

Berdasarkan tabel 4 di atas, dijelaskan bahwa klasifikasi kerapatan vegetasi nilai NDVI rapat pada tahun 2018 memiliki luasan 8.687,62 hektar sedangkan pada tahun 2020 dengan luas 7.070,40 hektar dengan selisih 1.617,22 hektar. Klasifikasi kerapatan vegetasi cukup rapat tahun 2018 memiliki luas 4.076,20 hektar, sedangkan tahun 2020 memiliki luas 4.978,05 hektar atau dengan selisih 901,85 hektar. Selanjutnya, pada klasifikasi kerapatan *non-vegetasi* pada tahun 2018 memiliki luas 7.051,36 hektar, pada tahun 2020 memiliki luas 7.760,40 hektar dengan perubahan guna lahannya 709,04 hektar.

Kesimpulan

Berdasarkan data hasil penelitian di atas, dapat disimpulkan bahwa sebaran nilai NDVI di Kota Batu pada tahun 2018 dan 2020 memiliki rentang yang sama, yaitu 0,63 hingga 0,85. Pada tahun 2018, terdapat klasifikasi vegetasi yang cukup rapat dengan luas 8.687,62 hektar, vegetasi cukup rapat seluas 5.278,58 hektar, dan *non-vegetasi* seluas 5.575,4 hektar. Sementara pada tahun 2020, terdapat sebaran nilai NDVI yang

sama dengan luas 8.413,5 hektar, variasi vegetasi cukup rapat seluas 4.076,2 hektar dengan rentang nilai NDVI 0,21 hingga 0,42, dan *non-vegetasi* seluas 7.051,36 hektar dengan rentang nilai NDVI 0,00 hingga 0,21. Dari data tersebut, terlihat terjadi perubahan yang cukup signifikan dalam klasifikasi cukup rapat, dengan peningkatan sebesar 1% dalam kurun waktu 2 tahun, serta peningkatan 7% pada klasifikasi *non-vegetasi*. Namun, terdapat penurunan sebesar 16% dalam klasifikasi vegetasi cukup rapat. Berdasarkan tabel di atas, dijelaskan bahwa klasifikasi kerapatan vegetasi berdasarkan nilai NDVI rapat pada tahun 2018 memiliki luasan 8.687,62 hektar sedangkan pada tahun 2020 dengan luas 7.070,40 hektar dengan selisih 1.617,22 hektar. Klasifikasi kerapatan vegetasi cukup rapat tahun 2018 memiliki luas 4.076,20 hektar, sedangkan tahun 2020 memiliki luas 4.978,05 hektar atau dengan selisih 901,85 hektar. Selanjutnya, pada klasifikasi kerapatan *non-vegetasi* pada tahun 2018 memiliki luas 7.051,36 hektar, pada tahun 2020 memiliki luas 7.760,40 hektar dengan perubahan guna lahannya 709,04 hektar. Jadi, penggunaan lahan yang mengurangi RTH di Kota Batu memicu penurunan produktivitas komoditas apel tropis dalam beberapa tahun terakhir, dan diduga dikarenakan perubahan kondisi agroklimatologi. Selain itu, banjir bandang pada tahun 2021 di Kota Batu juga terjadi karena adanya perubahan lahan atau alih fungsi lahan. Selain itu, Kota batu juga pernah mengalami banjir bandang pada tahun 2021 yang disebabkan perubahan lahan atau alih fungsi lahan di Kota Batu.

Ucapan Terima Kasih

Mengucapkan terima kasih yang setulusnya kepada Tuhan Yang Maha Esa, serta kepada Ibu Fiyya K. Shafarani, Ibu Ayu Fitriatul Ulya, dan Mbak Izdihar Farah Hanun serta teman-teman yang mendukung dan memberi motivasi dalam penyelesaian dan penyempurnaan penelitian dan pembuatan artikel yang berjudul "Menilik Perubahan Kerapatan Vegetasi di Kota Batu (Komparasi Tahun Pengamatan 2018 dan 2020)". Atas dukungan dan arahan yang telah membantu menyelesaikan pembuatan jurnal ini dengan baik serta mencapai hasil yang diharapkan.

Referensi

- Ayik, Zauyik nana ruslana. 2020. "Analisis Indeks Kerapatan Vegetasi Untuk Identifikasi Kejadian Dan Potensi Puting Beliung di Wilayah Kabupaten Klaten." *Megasains* 11 (2): 1–12. <https://doi.org/10.46824/megasains.v11i02.9>.
- Chintantya, Dea, and Maryono. 2017. "Peranan Jasa Ekosistem Dalam Perencanaan Kebijakan Publik Di Perkotaan." *Proceeding Biology Education Conference* 14 (1): 144–47.
- Fatimah, Indung Sitti, Naik Sinukaban, Aris Munandar, and Kholil Kholil. 2013. "Valuasi Manfaat Ekologis Ruang Terbuka Hijau (Rth) Di Kota Bogor Dengan Aplikasi Citygreen 5.4." *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan* 3 (1): 31–38.
- Ginting, Jusia Amanda, and Ardy Mathias Jadera. 2018. "Analisa Indeks Vegetasi Menggunakan Citra Satelit Landsat 7 Dan Landsat 8 Menggunakan Metode K-Means Di Kawasan Gunung Sinabung."

- Indonesian Journal of Computing and Modeling* 1 (1): 42–48.
<https://doi.org/10.24246/j.icm.2018.v1.i1.p42-48>.
- Lasabuda, Ridwan. 2013. "PEMBANGUNAN WILAYAH PESISIR DAN LAUTAN DALAM PERSPEKTIF NEGARA KEPULAUAN REPUBLIK INDONESIA." *JURNAL ILMIAH PLATAX* 1 (2): 92.
<https://doi.org/10.35800/jip.1.2.2013.1251>.
- Manikasari, Giska Parwa. 2016. "Ruang Terbuka Hijau Dalam Perspektif Jasa Ekosistem (Studi Kasus Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan Yogyakarta)." Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Nailufar, Balqis, Ray March Syahadat, and Presti Ameliawati. 2018. "Identifikasi Kerapatan Vegetasi Dengan Algoritma Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) Di Kota Batu Jawa Timur."
- Nugraha, Rizal Brilliant, Nuryantiningsih Pusporini, Fanita Cahyaning Arie, and Firman Afrianto. 2023. "MENINJAU ULANG SNI 03 1733 2004 TENTANG SARANA PENDIDIKAN: STUDI KASUS RADIUS PENCAPAIAN SARANA PENDIDIKAN DI KOTA MALANG." *Jurnal Riset Planologi*, June.
- Setiawan, Alifianto, Fanita Cahyaning Arie, Annisa Dira Hariyanto, and Firman Afrianto. 2023. "VITALITAS PERKOTAAN DI KOTA SEMARANG: REKONSTRUKSI METODE JANE JACOBS." *Jurnal Riset Planologi*, June.
- Sukristiyanti, S., and Dyah Marganingrum. 2008. "Pendeteksian Kerapatan Vegetasi Dan Suhu Permukaan Menggunakan Citra Landsat Studi Kasus: Jawa Barat Bagian Selatan Dan Sekitarnya." *Jurnal RISET Geologi Dan Pertambangan* 19 (1): 15.
<https://doi.org/10.14203/risetgeotam2009.v19.19>.

Author(s) contribution

Erlina contributed to the research concepts preparation, methodologies, investigations, data analysis, visualization, articles drafting and revisions.

Fiyya K. Shafarani contribute to the research concepts preparation and literature reviews, data analysis, of article drafts preparation and validation.

Ayu Fitriatul Ulya contribute to methodology, supervision, and validation.