

Pemetaan kerapatan bangunan pada tahun 2018 dan 2023 menggunakan Normalized Difference Built-Up Index (NDBI) di Kota Sukabumi

Muhammad Deffry^{1*}, Ilham Badaruddin Mataburu²

¹ Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Jakarta, Jl. Rawamangun Muka Raya No.11

² Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Jakarta, Jl. Rawamangun Muka Raya No.11

*) Email Korespondensi: mdefri35@gmail.com

Abstract

Sitasi:

Deffry, M.¹, Mataburu, I.B.², (2023). *Pemetaan Kerapatan Bangunan Pada Tahun 2018 dan 2023 Menggunakan Normalized Difference Built-Up Index (NDBI) di Kota Sukabumi*. Jurnal Sains Geografi. Vol. 2, No. 1.

Sejarah Artikel:

Diterima: 14 Januari 2024

Disetujui: 15 Maret 2024

Publikasi: 27 Mei 2024

The growth of regional development activities in Indonesia has recently begun to grow very rapidly, especially in land use that has begun to be converted. Sukabumi city is one of the cities in Indonesia with continuous development. The NDBI method is a way to detect the index variable of built-up land. In 2018, it shows that the Sukabumi city area is dominated by non-built-up land, which is 3561.17 ha and the smallest is very dense settlements, which is 1.08 ha. In 2023, it is dominated by undeveloped land with an area of 3562.84 ha and the smallest area in very dense settlements with an area of about 0.3 ha only. undeveloped land has an additional land area of 0.02% or 1.67 ha. An increase also occurred in settlements with a sparse density of 1.12% or 28.43 ha. Settlements with a tight density have an inverse trend from the previous 2 classifications, decreasing by 44.78% or 29.34 ha. Then in settlements with very dense density, it has a downward trend of 57.06% or 0.78 ha. This is a fairly good trend, where there is an increase in undeveloped areas and a reduction in land with a tight and very tight density.

Keywords: Built-up Land, Index, NDBI, Sukabumi City

Abstrak



Copyright: © 2022 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Perkembangan dari kegiatan pembangunan suatu wilayah di Indonesia akhir – akhir ini mulai berkembang dengan sangat pesat, khususnya pada penggunaan lahan yang mulai dikonversi penggunaannya. Kota Sukabumi menjadi salah satu kota yang berada di Indonesia dengan perkembangan pembangunan yang terus berkelanjutan. Metode NDBI merupakan cara untuk mendeteksi variabel indeks dari lahan yang terbangun. pada tahun 2018 menunjukkan bahwa wilayah kota sukabumi dominan pada wilayah bukan lahan terbangun, yaitu seluas 3561,17 ha dan terkecil pada permukiman yang sangat rapat yakni seluas 1,08 ha. Pada tahun 2023, didominasi oleh lahan tidak terbangun dengan luasan 3562,84 ha serta luasan terkecil pada lahan permukiman yang sangat padat dengan luasan sekitar 0,3 ha saja. lahan tidak terbangun memiliki penambahan lahan sebesar 0,02% atau 1,67

ha. Kenaikan juga terjadi pada permukiman dengan kepadatan yang jarang yaitu sebesar 1,12% atau 28,43 ha. Permukiman dengan kepadatan yang rapat memiliki tren yang terbalik dari 2 klasifikasi sebelumnya, yaitu menurun sebesar 44,78% atau 29,34 ha. Lalu pada permukiman dengan kepadatan yang sangat rapat, memiliki tren penurunan, yaitu sebesar 57,06% atau 0,78 ha. Hal ini merupakan tren yang cukup baik, Dimana terjadi penambahan wilayah yang tidak terbangun dan pengurangan pada lahan dengan kepadatan yang rapat dan sangat rapat.

Kata Kunci: Lahan Terbangun, Indeks, NDBI, Kota Sukabumi

1. Pendahuluan

Perkembangan dari kegiatan pembangunan suatu wilayah di Indonesia akhir – akhir ini mulai berkembang dengan sangat pesat, khususnya pada penggunaan lahan yang mulai dikonversi penggunaannya. Perubahan lahan yang terjadi dikarenakan adanya laju urbanisasi (Widiawaty, 2019), dikeluarkannya kebijakan infrastruktur dari pemerintah, mulai berkembangnya populasi penduduk (Handayani, 2017), serta munculnya status wilayah sebagai destinasi wisata (Hendrawan et al., 2020). Perubahan lahan yang terjadi bukan dipergunakan untuk produksi pertanian ataupun Perkebunan, melainkan lahan ini dikonversi dari lahan yang belum terbangun, menjadi lahan terbangun (Hidayati

et al., 2017). Konversi lahan menjadi lahan terbangun ini lebih masif dilakukan di wilayah perkotaan ataupun wilayah dipinggiran perkotaan yang mulai menjadi kawasan ekonomi berkembang (Ichsan Ali et al., 2019). Kota yang berkembang seringkali dicirikan dengan perluasan konversi lahan ke area terbangun karena kota berkembang tersebut biasanya dikaitkan dengan perluasan lahan terbangun (Zahrotunisa, 2017). Perkembangan lahan terbangun ini mampu menyediakan keragaman infrastruktur seperti keterjangkauan transportasi, fasilitas sosial, dan fasilitas umum. Infrastruktur tersebut dibangun sebagai penyeimbang antara kebutuhan masyarakat dengan ketersediaan pelayanan sosial atau umum yang layak dan terjangkau.

Kota Sukabumi merupakan wilayah dengan administrasi daerah yang berjumlah mencapai 7 kecamatan, yaitu Kecamatan Gunung Puyuh, Kecamatan Cikole, Kecamatan Citamiang, Kecamatan Warudoyong, kecamatan Baros, Kecamatan Lembursitu, dan Kecamatan Cibeureum (BPBD Sukabumi, 2022). Kota Sukabumi menjadi salah satu kota yang berada di Indonesia dengan perkembangan pembangunan yang terus berkelanjutan. Perkembangan perekonomian hingga pertumbuhan penduduk mulai sangat pesat saat ini. Hal tersebut diketahui dengan adanya pembangunan permukiman dan gedung - gedung seperti supermarket ataupun mal yang bisa kita lihat di *google maps* dan *google earth*. Hal ini dikarenakan Kota Sukabumi terletak di antara pusat pengembangan kota besar Jabodetabek dan Bandung Raya. Jarak dari Kota Bandung \pm 96 KM dan jarak dari kota DKI Jakarta \pm 120 KM. Jarak yang relatif dekat ini membuat pergerakan orang dan barang secara signifikan meningkat dari kota-kota tersebut. Letak

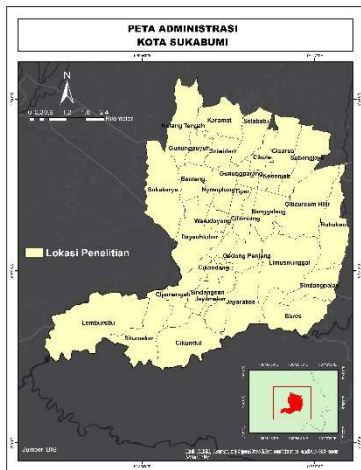
wilayahnya yang strategis, tepatnya di jalur antara ibu kota provinsi Jawa Barat (Bandung) dan ibu kota negara (Jakarta) serta didukung infrastruktur yang memadai menjadikan Kota Sukabumi sebagai salah satu tujuan para pendatang dari berbagai daerah untuk datang dan tinggal (BPBD Sukabumi, 2022).

Analisis citra digital merupakan salah satu cara dalam mengetahui penyebaran penggunaan lahan di kota sukabumi. Kelebihan dari penggunaan citra ialah, mampu mempermudah dalam pengelolaan dengan berbagai algoritma yang memberikan informasi baru (Rosyadi & Azahra, 2020). Dengan demikian, informasi yang dihasilkan tersebut bisa dilakukan penggabungan dengan informasi – informasi lainnya sebagai pengembangan dari hasil (Mansouri et al., 2018). Peneliti memiliki ketertarikan dalam mengetahui persebaran dan luasan dari lahan terbangun dan lahan yang tidak terbangun di kota Sukabumi dengan menggunakan metode NDBI (*Normalized Difference Built-Up*

Index) dengan memanfaatkan citra satelit LANDSAT 8 OLI. Perkembangan lahan terbangun akan dilihat perbedaannya dalam kurun waktu 5 tahun, sehingga citra LANDSAT yang dibutuhkan adalah citra landsat tahun 2018 dan 2023 dengan menggunakan Band 5 (NIR atau Inframerah dekat) dan Band 6 (SWIR atau Inframerah gelombang pendek) (Khomarudin, 2014).

2. Metode Penelitian

2.1. Area Studi

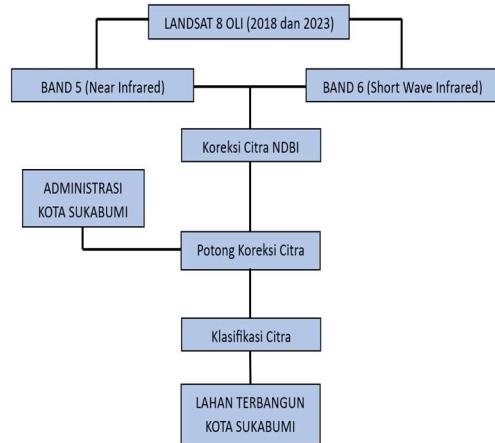


Gambar 1. Peta Administrasi Kota Sukabumi

Kota Sukabumi merupakan salah satu kota di Jawa Barat dengan letak koordinat yaitu, $6^{\circ}49'29''$ Lintang Utara dan $6^{\circ}50'44''$ Lintang Selatan serta $106^{\circ}45'50''$ Bujur Timur dan $106^{\circ}45'10''$ Bujur Barat. Kota Sukabumi yang dikelilingi oleh Kabupaten Sukabumi ini memiliki

batas dengan kecamatan di Kabupaten Sukabumi, yaitu Kecamatan Sukabumi di bagian utara, Kecamatan Nyalindung bagian Selatan, Kecamatan Cisaat sebelah barat, dan Kecamatan Sukaraja di sebelah timur.

2.2. Diagram Alir



2.3. Persiapan Penelitian

Sebelum melakukan penelitian, peneliti mempersiapkan beberapa data dan perangkat yang menjadi faktor pendukung penelitian, yaitu:

- a. Studi Literatur
- b. Citra Satelit Landsat 8 OLI tahun 2018 (24 September) dan 2023 (06 September)
- c. Peta Administrasi Kota Sukabumi (sumber: Badan Informasi Geospasial)
- d. Laptop
- e. Software Arcgis 10.8

2.4. Metode NDBI (Normalized Difference Built-Up Index)

Pada Penelitian ini, penulis menggunakan Metode NDBI dalam analisis citra yang bertujuan mengidentifikasi lahan terbangun ataupun kerapatan bangunan yang terjadi di suatu wilayah. Metode ini merupakan cara untuk mendeteksi variabel indeks dari lahan terbangun yang diperkenalkan dalam proses otomatisasi pemetaan dari lahan yang terbangun (Zha et al., 2003) Pola spektral wilayah perkotaan memiliki karakteristik yang berbeda dengan tutupan lahan lainnya, hal ini dikarenakan wilayah perkotaan sangat peka terhadap band NIR (Near Infrared) dan band Swir 1 (Short Wave Infrared). Pada Metode NDBI, dirumuskan sebagai berikut:

$$NDBI = (b6 - b5) : (b6 + b5)$$

atau

$$(SWIR 1 - NIR) : (SWIR1 + NIR)$$

Keterangan:

NDBI : Normalized Difference Built Up Index

SWIR 1/b6 : Short Wave Infrared/ Band 6

NIR/b5 : Near Infrared/ Band 5

Setelah melakukan pengkoreksian menggunakan perhitungan menggunakan algoritma matematika di atas, selanjutnya dibuat menjadi empat klasifikasi berdasarkan hasil kerapatan bangunan, yaitu:

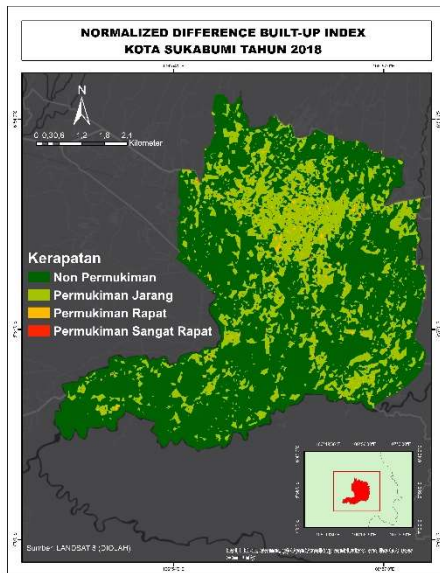
Tabel 1. Klasifikasi Normalized Difference Built-Up Index (NDBI)
Sumber: (Handayani, 2017)

No	Kelas	Keterangan
1	-1 – 0	Non Permukiman / bukan lahan terbangun
2	0 – 0,1	Permukiman Jarang
3	0,1 – 0,2	Permukiman Padat
4	0,2 – 0,3	Permukiman Sangat Padat

3. Hasil dan Pembahasan

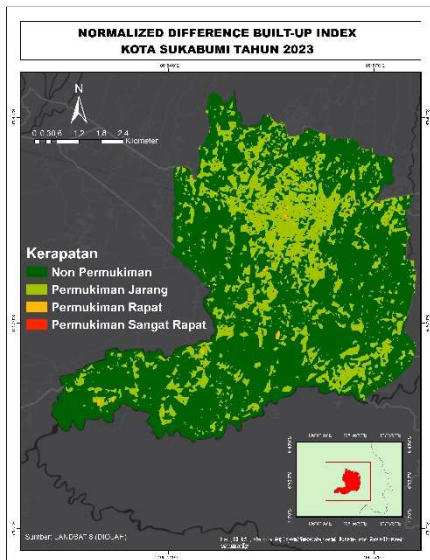
3.1. Hasil

Di bawah merupakan peta hasil dari perhitungan algoritma matematika dari rumus NDBI pada tahun 2018. Terlihat masih banyak wilayah Kota Sukabumi yang termamsuk ke dalam klasifikasi non-permukiman (-1 – 0) dan permukiman jarang (0 – 0,1). Wilayah Utara dari kota Sukabumi didominasi oleh dua klasifikasi tersebut.



Gambar 2. Peta NDBI Kota Sukabumi (2018)

Peta di bawah ini merupakan hasil dari perhitungan NDBI di Kota Sukabumi pada tahun 2023. Wilayah kota sukabumi pada tahun 2023 terlihat didominasi oleh permukiman yang jarang (0 – 0,1) hingga non permukiman (-1 – 0). Namun terdapat beberapa permukiman rapat (0,1 – 0,2) di bagian utara dan di bagian Selatan dari wilayah kota Sukabumi.



Gambar 2. Peta NDBI Kota Sukabumi (2023)

1. Analisis NDBI (Normalized Difference Built-Up Index) Kota Sukabumi Tahun 2018

Tabel 2. Luasan Hasil NDBI Kota Sukabumi Tahun 2018

Keterangan	Luas (ha)
Non Permukiman	3561,17
Permukiman Jarang	1256,38
Permukiman Rapat	47,44
Permukiman Sangat Rapat	1,08

Pada penilaian indeks lahan terbangun pada tahun 2018 menunjukkan bahwa wilayah kota sukabumi memiliki indeks NDBI yang dominan pada wilayah bukan lahan terbangun. Berdasarkan tabel diatas, menunjukkan bahwa dengan indeks klasifikasi -1 – 0 atau wilayah tidak terbangun, memiliki luasan 3561,17 ha. Lalu pada lahan terbangun dengan kerapatan permukiman yang jarang atau dengan indeks 0 – 0,1, merupakan klasifikasi NDBI terluas kedua, yaitu seluas 1256,38 ha. Lalu disusul oleh permukiman yang rapat dengan indeks 0,1 – 0,2 seluas 47,44 ha, dan permukiman yang sangat rapat dengan indeks 0,2 – 0,3 yakni seluas 1,08 ha.

Lahan yang tidak terbangun terlihat lebih luas di wilayah Selatan dari Kota Sukabumi, sedangkan wilayah

3.2. Pembahasan

dengan permukiman jarang, terlihat banyak di wilayah utara Kota Sukabumi. Wilayah Utara bagian Tengah dari Kota Sukabumi terdapat warna kuning dan merah yang diinterpretasikan sebagai bangunan yang rapat dan sangat rapat **Gambar 2**.

2. Analisis NDBI (Normalized Difference Built-Up Index) Kota Sukabumi Tahun 2023

Tabel 3. Luasan Hasil NDBI Kota Sukabumi Tahun 2023

T Keterangan	Luas (ha)
a Non Permukiman	3562,84
l Permukiman Jarang	1284,80
d Permukiman Rapat	18,10
P Permukiman Sangat Rapat	0,30

merupakan hasil dari perhitungan luasan yang dihasilkan setelah dilakukan klasifikasi dari citra. Pada tahun 2023, Kota Sukabumi masih didominasi oleh lahan tidak terbangun atau dengan nilai NDBI -1 – 0, yaitu seluas 3562,84 ha. Selanjutnya disusul oleh permukiman dengan kerapatan yang jarang dengan penilaian indeks 0 – 0,1, seluas

1284,8 ha. Terdapat permukiman dengan kepadatan yang rapat dengan indeks 0,1 – 0,2, yaitu seluas 18,10 ha. Terakhir, pada lahan permukiman yang sangat padat dengan indeks 0,2 – 0,3 masih terbilang kecil karena memiliki luasan sekitar 0,3 ha saja.

Pada tahun 2023, terlihat wilayah dengan kepadatan permukiman yang jarang masih terdapat pada wilayah Kota Sukabumi bagian utara dan mulai menyebar ke arah Selatan. Sehingga wilayah non permukiman di wilayah Selatan sedikit berkurang. Lalu permukiman rapat yang diberi tanda berwarna kuning, mulai menyebar di beberapa titik yang mengarah ke Selatan. Permukiman yang memiliki kepadatan yang sangat rapat, masih berada di wilayah utara sukabumi bagian Tengah **Gambar 3**.

3. Analisis NDBI Tahun 2018 dan 2023 di Kota Sukabumi

Setiap tahun ke tahun pasti sebuah kota akan mengalami perubahan penggunaan lahan, baik menjadi rapat maupun menjadi renggang.

Tabel 4. Persentase dan Luasan Perubahan Lahan Terbangun di Kota Sukabumi 2018 hingga 2023

Keterangan	Persentase (%)	Luasan (ha)
Non Permukiman	0,02	1,67
Permukiman Jarang	1,12	28,43
Permukiman Rapat	-44,78	-29,34
Permukiman Sangat Rapat	-57,06	-0,78

Tabel di atas, merupakan besaran persentase perubahan yang terjadi dalam kurun waktu 5 tahun dari tahun 2018 hingga tahun 2023 di Kota Sukabumi. Pada tabel diberlakukan rumus berikut sebagai penilaian persentase pada setiap kelas dari *Normalized Difference Built-Up Index* (NDBI):

$$((2023 - 2018) : (2023 + 2018)) \times 100$$

Berdasarkan rumus di atas, menunjukkan bahwa wilayah dengan lahan tidak terbangun memiliki penambahan lahan sebesar 0,02% atau 1,67 ha. Hal ini merupakan tren yang positif karena terjadi penambahan lahan terbuka baik untuk Ruang Terbuka Hijau (RTH) ataupun pemanfaatan sebagai lahan sawah dan Perkebunan. Kenaikan juga terjadi pada permukiman dengan kepadatan yang jarang yaitu sebesar 1,12% atau 28,43 ha. Hal ini terlihat di

peta sebelumnya bahwa area berwarna kuning yang diartikan sebagai permukiman rapat dan hijau tua yang diinterpretasikan sebagai wilayah non permukiman menjadi berwarna hijau muda atau permukiman dengan kepadatan jarang di tahun 2023. Permukiman dengan kepadatan yang rapat memiliki tren yang terbalik dibandingkan dua klasifikasi sebelumnya, yaitu menurun sebesar 44,78% atau 29,34 ha lahan tidak menjadi wilayah dengan permukiman yang rapat. Lalu pada permukiman dengan kepadatan yang sangat rapat, memiliki tren penurunan pada tahun 2023 tertinggi, yaitu sebesar 57,06% atau 0,78 ha lahan yang tidak lagi menjadi wilayah dengan permukiman yang sangat rapat.

Hal ini merupakan tren yang cukup baik, Dimana terjadi penambahan wilayah yang tidak terbangun dan pengurangan pada lahan dengan kepadatan yang rapat hingga sangat rapat. Meskipun permukiman yang jarang bertambah, hal tersebut masih terbilang positif karena hanya 1,12% saja penambahannya.

Kesimpulan

- Kota Sukabumi menjadi salah satu kota yang berada di Indonesia dengan perkembangan pembangunan yang terus berkelanjutan.
- Metode NDBI dipergunakan untuk mengidentifikasi lahan terbangun ataupun kerapatan bangunan yang terjadi di suatu wilayah.

- Berdasarkan tabel tahun 2018, menunjukkan bahwa wilayah tidak terbangun memiliki luas 3561,17 ha, permukiman yang jarang 1256,38 ha, permukiman rapat seluas 47,44 ha, dan permukiman yang sangat rapat seluas 1,08 ha.
- Pada tahun 2023, Kota Sukabumi masih didominasi oleh lahan tidak terbangun dengan luasan 3562,84 ha. Permukiman dengan kerapatan yang jarang seluas 1284,8 ha, permukiman dengan kepadatan yang rapat seluas 18,10 ha, dan permukiman yang sangat padat dengan luasan sekitar 0,3 ha.
- Tahun 2018 hingga 2023 memiliki wilayah dengan lahan tidak terbangun mengalami penambahan lahan sebesar 0,02% atau 1,67 ha dan permukiman dengan kepadatan yang jarang yaitu sebesar 1,12% atau 28,43 ha. kepadatan yang rapat memiliki tren yang terbalik dari 2 klasifikasi sebelumnya, yaitu menurun sebesar 44,78% atau 29,34 ha dan permukiman dengan kepadatan yang sangat rapat, memiliki tren penurunan yaitu sebesar 57,06% atau 0,78 ha.
- Hal ini merupakan tren yang cukup baik dalam segi ketersediaan lahan terbuka hijau, Dimana terjadi penambahan wilayah yang tidak terbangun dan pengurangan pada lahan dengan kepadatan yang rapat hingga sangat rapat.

Daftar Pustaka

- BPBD Sukabumi. (2022). *BAB II: Gambaran Umum Kondisi Daerah*. <https://bpbdsukabumikota.go.id/wp-content/uploads/2022/06/BAB-2-Gambaran-Umum-Kondisi-Daerah.pdf>
- Handayani, M. Nurul. (2017). ANALISIS HUBUNGAN ANTARA PERUBAHAN SUHU DENGAN INDEKS KAWASAN TERBANGUN MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT (STUDI KASUS : KOTA SURAKARTA). *Jurnal Geodesi Undip*, 6.
- Hendrawan, Marzuki, Muliadi, & Azhari, A. P. (2020). Sebaran Lahan Terbangun Berdasarkan Normalized Difference Built-up Index Citra Landsat 8 di Kota Mataram. *SainsTech Innovation Journal*, 3(1), 35–40. <https://doi.org/10.37824/sij.v3i1.2020.191>
- Hidayati, I. N., Suharyadi, & Danoedoro, P. (2017). Pemetaan Lahan Terbangun Perkotaan Menggunakan Pendekatan NDBI dan Segmentasi Semi-Atomatik. *Prosiding Seminar Nasional Geografi UMS 2017*, 19–28.
- Ichsan Ali, M., Hafid Hasim, A., & Raiz Abidin, M. (2019). Monitoring the built-up area transformation using urban index and normalized difference built-up index analysis. *International Journal of Engineering, Transactions B: Applications*, 32(5), 647–653. <https://doi.org/10.5829/ije.2019.32.05b.04>
- Khomarudin, M. R. S. (2014). Deteksi Wilayah Permukiman Pada Bentuklahan Vulkanik Menggunakan Citra Landsat-8 Oli Berdasarkan. *Seminar Nasional Penginderaan Jauh*, 345–356.
- Mansouri, E., Feizi, F., Jafari Rad, A., & Arian, M. (2018). Remote-sensing data processing with the multivariate regression analysis method for iron mineral resource potential mapping: A case study in the Sarvian area, central Iran. *Solid Earth*, 9(2), 373–384. <https://doi.org/10.5194/se-9-373-2018>
- Rosyadi, A., & Azahra, M. F. (2020). Pemetaan Presentase Kepadatan Bangunan Menggunakan Model Regresi Berdasarkan Citra Landsat 8 (Studi Kasus Kota Bandung). *Jurnal Penginderaan Jauh Indonesia*, 2(1), 7–12. <https://journal.its.ac.id/index.php/jpji/article/view/261>
- Widiawaty, M. A. (2019). Faktor-Faktor Urbanisasi di Indonesia. *Pendidikan Geografi UPI, June*, 1–10. <https://doi.org/10.31227/osf.io/vzpsw>
- Zahrotunisa, S. (2017). Prediksi Spasial Perkembangan Lahan Terbangun Melalui Pemanfaatan Citra Landsat Multitemporal di Kota Bogor. *Jurnal Online Informatika*, 2(1), 30. <https://doi.org/10.15575/join.v2i1.88>
- Zha, Y., Gao, J., & Ni, S. (2003). Use of normalized difference built-up index in automatically mapping urban areas from TM imagery. *International Journal of Remote Sensing*, 24(3), 583–594. <https://doi.org/10.1080/01431160304987>