

Deteksi Lokasi Perubahan Penutup Lahan Untuk Meminimalkan Risiko Keamanan Wilayah

Rahmadya Trias Handayanto ^{1,*}, Haryono ¹, Ramdhani Setiawan ¹

* Korespondensi: e-mail: rahmadya.trias@gmail.com

¹ Teknik Komputer, Universitas Islam 45 Bekasi, Jl. Cut Meutia No. 83, Bekasi 17113 e-mail: rahmadya.trias@gmail.com, h4ry0n0mkom@gmail.com, rsetiawan@gmail.com

Submitted : 18 Maret 2024
Revised : 1 April 2024
Accepted : 26 April 2024
Published : 31 Mei 2024

Abstract

Changes in land use and cover of an area significantly affect the quality of the area, especially from a socio-economic perspective. If city and regional governments are unable to anticipate these changes, it can greatly impact the security of the area, such as a lack of availability of public facilities, increased crime, and other social aspects. Research on changes in land use and cover has mostly focused on agriculture and rarely addresses regional security. Therefore, this study focuses on changes in land use, particularly in the type of urban residential land use in Bekasi city. The data used are Landsat satellite images from two different years for the Bekasi city area, utilizing trend change analysis with the Idrisi Selva application. Initially, a land cover classification process was carried out using the Iterative Self-Organizing Clustering (ISOCLUST) method, followed by reclassification with the same application into five classes: agriculture, vacant land, buildings, vegetation, and water bodies. The results show the direction of land change development where residential areas increase in the direction according to the degree of trend change, namely to the lower middle for the third degree and to the northwest and lower middle for the fifth degree. The research results can be used by regional planners in creating Spatial and Regional Plans (RTRW) as well as Detailed Spatial Plans (RDTR).

Keywords Bekasi City Settlement, Change Trend Analysis, Land Use Change, Regional Security, Spatial and Regional Planning (RTRW)

Abstrak

Perubahan penggunaan dan penutup lahan suatu wilayah sangat mempengaruhi kualitas suatu wilayah, khususnya dari sisi sosial ekonomi. Jika pemerintah kota dan wilayah tidak sanggup mengantisipasinya sangat berdampak pada keamanan wilayah, seperti kekurangan akan ketersediaan fasilitas umum, meningkatnya kejahatan dan aspek-aspek sosial lainnya. Penelitian yang membahas perubahan penggunaan dan penutup lahan masih berfokus pada bidang pertanian dan masih jarang yang membahas dari sisi keamanan wilayah. Oleh karena itu penelitian ini fokus ke perubahan penggunaan wilayah, khususnya pada tipe penggunaan lahan pemukiman kota Bekasi. Data yang digunakan adalah data citra satelit Landsat dari dua tahun yang berbeda untuk wilayah kota Bekasi yang dengan memanfaatkan analisa tren perubahan dengan aplikasi IDRISI Selva. Sebelumnya dilakukan proses klasifikasi penutup lahan dengan metode *Iterative Self-Organizing Clustering* (ISOCLUST) yang dilanjutkan dengan reklasifikasi dengan aplikasi yang sama menjadi lima kelas antara lain pertanian, lahan kosong, bangunan, vegetasi dan perairan. Hasilnya menunjukkan arah perkembangan perubahan lahan dimana pemukiman bertambah dengan arah sesuai dengan derajat tren

perubahan yakni ke bagian tengah bawah untuk derajat ketiga dan ke barat laut dan tengah bawah untuk derajat kelima. Hasil penelitian dapat dimanfaatkan untuk perencanaan wilayah dalam membuat Tata Ruang dan Wilayah (RTRW) maupun Rencana Detil Tata Ruang (RDTR).

Kata kunci: Analisis Tren Perubahan, Keamanan Wilayah, Pemukiman Kota Bekasi, Perubahan Penggunaan Lahan, Tata Ruang dan Wilayah (RTRW)

1. Pendahuluan

Rencana Tata Ruang dan Wilayah (RTRW) menentukan kualitas suatu wilayah. Jika tidak direncanakan dengan baik, akan berdampak pada masyarakat yang tinggal di wilayah tersebut. Sebagai contoh, kurangnya mempertahankan area hijau membuat minimnya oksigen yang dapat mengganggu kesehatan. Wilayah Bekasi dan Karawang merupakan wilayah yang mengalami paska suburbanisasi (post sub-urbanization) dengan karakteristik perkembangan yang lebih cepat dari pada ibu kota Jakarta itu sendiri (Firman, 2009; Rahmadya Trias Handayanto, Kim, & Dataset, 2018).

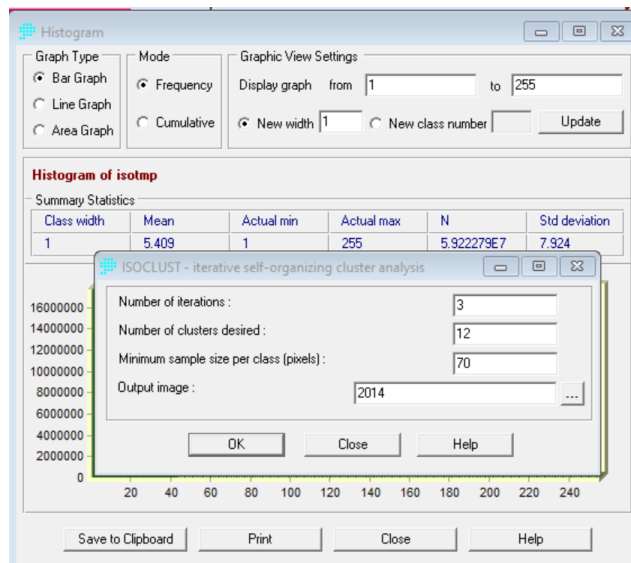
Imbas dari proses paska suburbanisasi adalah meningkatnya konversi tipe penggunaan dan penutup lahan tertentu ke tipe bangunan. Sebagian besar adalah berasal dari lahan kosong dan vegetasi (Herlawati et al., 2021, 2022; Samsiana, Herlawati, Gunarti, & Handayanto, 2017). Diperlukan perencanaan wilayah yang tepat untuk menghasilkan kota yang sustainable dimana mampu memenuhi kebutuhan bukan hanya saat ini melainkan juga di masa yang akan datang (Burton, 2000; Jabareen, 2006; Steiner, 2008).

Sebagian besar penelitian berfokus pada lingkungan mengingat kota merupakan penyumbang terbesar kerusakan lingkungan (Alexander, 1996; Astuti, Tjiptoherijanto, Haeruman, & Koestoer, 2015; R.T. Handayanto, Samsiana, & Herlawati, 2019; Wang, Feng, Zuo, & Rameezdeen, 2019), tetapi masih jarang yang melihat dari sisi lain, seperti ketersediaan fasilitas yakni kesehatan, keamanan, listrik, air, dan juga ketersediaan pemukiman.

Penelitian ini dimulai dengan pemrosesan awal citra satelit Landsat kota Bekasi tahun 2010 dan 2015 sebagai dasar prediksi tren perubahan lahan ke depan. Pembahasan berfokus pada arah perkembangan perubahan untuk mengantisipasi perencanaan wilayah dalam membuat aturan RTRW dan RDTR kota Bekasi.

2. Metode Penelitian

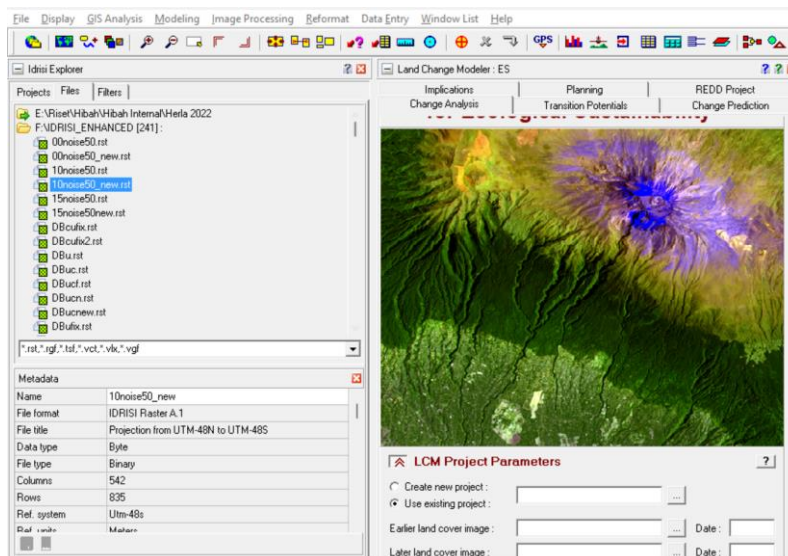
Penelitian ini menggunakan data citra satelit Landsat dua tahun yang berbeda yakni tahun 2010 dan 2015. Data ini dapat diunduh dari situs resmi United States Geological Survey (USGS) yakni <https://earthexplorer.usgs.gov/>. Sebelumnya data citra satelit yang berformat GeoTIFF perlu dikonversi menjadi raster (RST) agar bisa diolah oleh IDRISI Selva.



Sumber: Hasil Pengolahan Data (2024)

Gambar 1. ISOCLUST dengan IDRISI Selva

Aplikasi IDRISI Selva digunakan untuk mengklasifikasi citra satelit menjadi tipe penutup lahan bangunan, vegetasi, dan perairan. Setelah proses klasifikasi, dengan *Modul Land Change Modeler* (LCM) pada aplikasi tersebut maka diperoleh tren perubahan yang dapat melihat ke arah mana perubahan penutup lahan terjadi. Gambar 2 menampilkan Modul LCM pada IDRISI Selva.

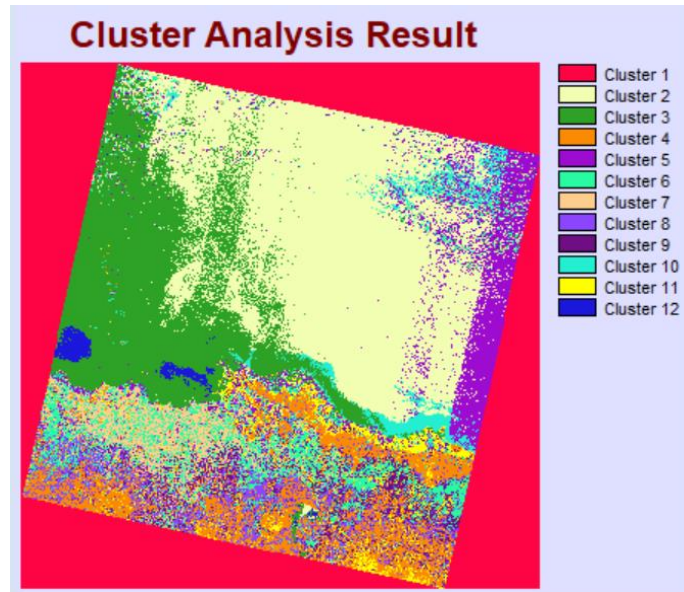


Sumber: Hasil Pengolahan Data (2024)

Gambar 2. Modul Land Change Modeler

3. Hasil dan Pembahasan

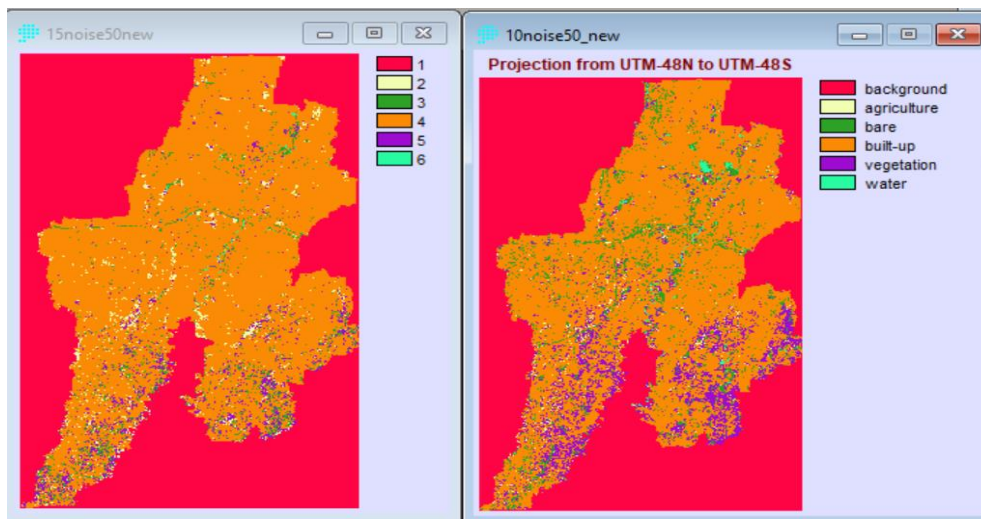
ISOCLUST merupakan Langkah awal sebelum proses klasifikasi dilakukan. Di sini secara otomatis diperoleh kluster berdasarkan kemiripan.



Sumber: Hasil Pengolahan Data (2024)

Gambar 3. Hasil *Iterative Self-Organizing Clustering*

Gambar 3 memperlihatkan hasil ISOCLUST yang selanjutnya dilanjutkan dengan proses reklasifikasi untuk menghasilkan Gambar 4 dengan lima kelas antara lain pertanian, bare-land, bangunan, hutan, dan perairan di kota Bekasi. Gambar tersebut juga telah dipotong mengikuti area penelitian (Kota Bekasi) mengingat citra satelit mengcover sebagian besar wilayah Jabodetabek. Proses reklasifikasi memerlukan keterampilan operator dalam melihat prediksi real penutup lahan berdasarkan citra sesungguhnya.



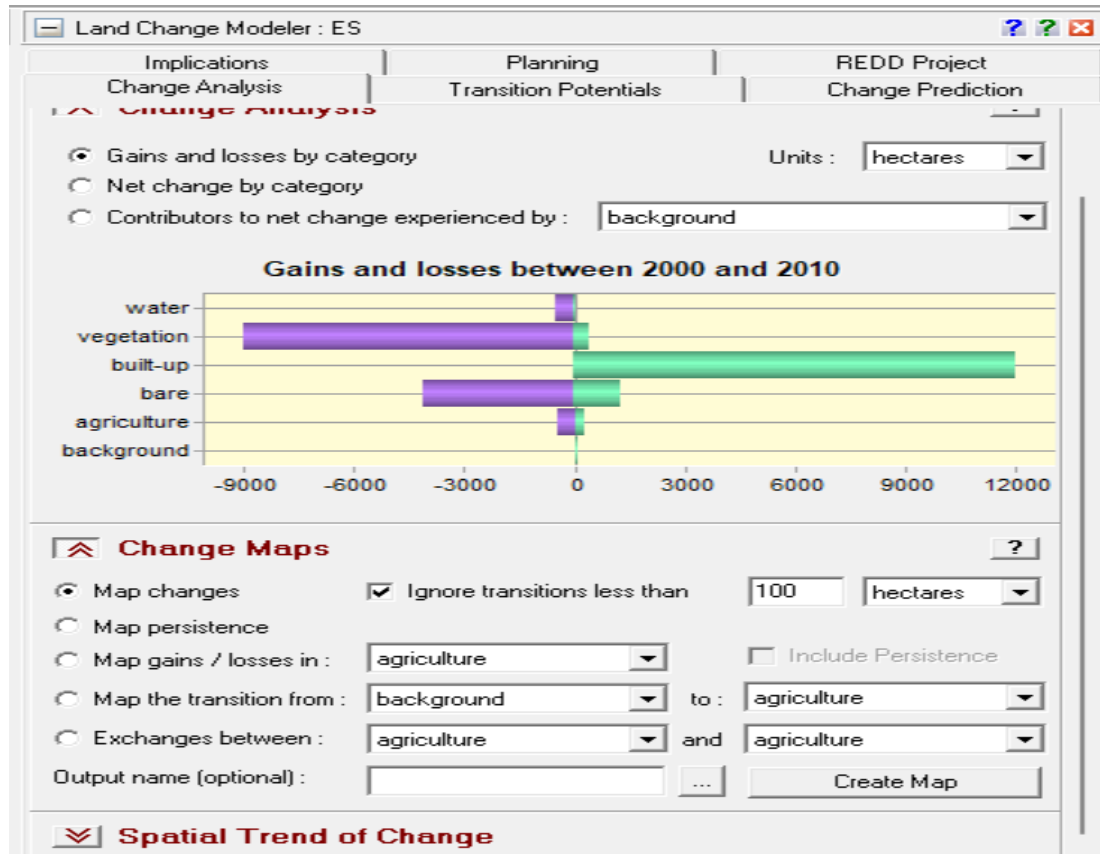
Sumber: Hasil Pengolahan Data (2024)

Gambar 4. Hasil Reklasifikasi

Hasil klasifikasi menunjukkan lokasi-lokasi bangunan, pertanian, dan perairan di kota Bekasi. Secara umum kota Bekasi didominasi oleh bangunan dan jalan. Vegetasi masih didominasi di wilayah perbatasan dengan kabupaten Bekasi. Perairan dalam bentuk sungai

maupun danau/setu. Tren perubahan menggunakan prinsip interpolasi dengan derajat pangkat polinomial tertentu yang dapat dipilih.

Langkah awal adalah menentukan *Gains and Losses* tiap tipe penggunaan dan penutup lahan seperti tampak pada Gambar 5. *Gains and Losses* terbesar pada peningkatan (Gain) bangunan dengan penurunan vegetasi, air, dan area pertanian. Di sini dapat diambil kesimpulan bangunan mengambil dari lahan kosong dan vegetasi.

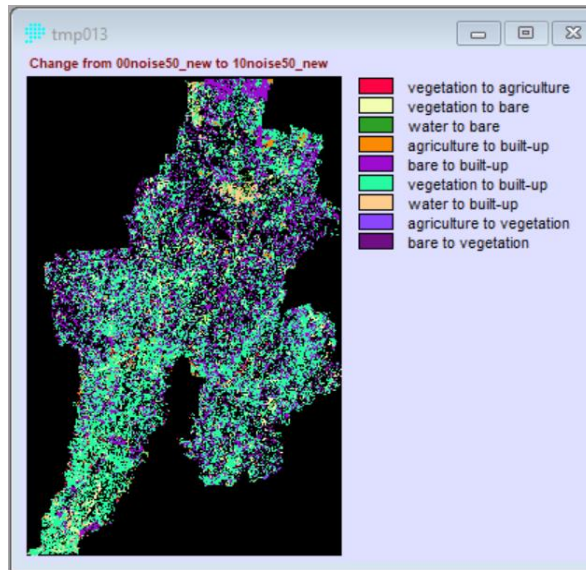


Sumber: Hasil Pengolahan Data (2024)

Gambar 5. *Gains and Losses*, Peta Perubahan dan Tren Perubahan

Perbedaan antara derajat satu dengan lainnya menunjukkan seberapa detail arah perubahan penutup lahan. Untuk mengetahui antara satu derajat polinomial dengan derajat polinomial lainnya maka ditampilkan beberapa derajat hasil prediksi arah perubahan.

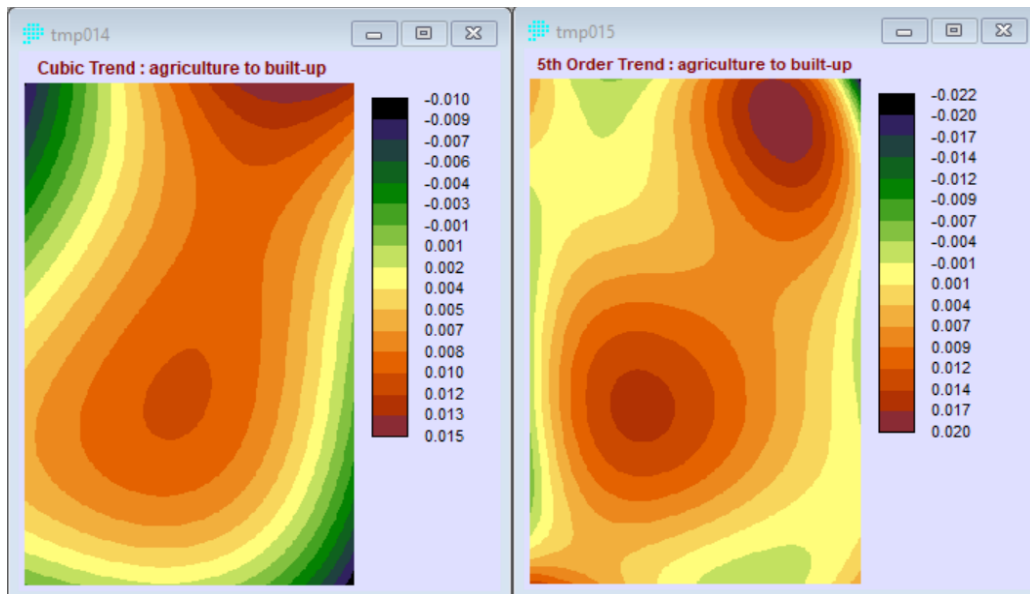
Proses berikutnya adalah mendeteksi adanya perubahan penggunaan dan penutup lahan. Gambar 6 memperlihatkan perubahan yang terjadi dari satu tipe ke tipe lainnya. Perubahan secara visual didominasi oleh warna hijau yakni perubahan dari vegetasi ke bangunan. Juga di wilayah utara ada perubahan dari lahan kosong (*bare-land*) menjadi bangunan.



Sumber: Hasil Pengolahan Data (2024)

Gambar 6. Peta Perubahan Tipe Penggunaan dan Penutup Lahan

Gambar 7 merupakan tren perubahan di kota Bekasi. Tampak untuk derajat ketiga terjadi arah perubahan ke bagian tengah bawah kota Bekasi. Untuk derajat kelima selain ke arah tengah bawah juga ke arah timur laut kota Bekasi.



Sumber: Hasil Pengolahan Data (2024)

Gambar 7. Tren Perubahan Spasial Kota Bekasi

4. Kesimpulan

Perencanaan merupakan aktivitas yang bertujuan mengantisipasi kondisi di masa yang akan datang berdasarkan kondisi saat ini dan kemungkinan yang terjadi berdasarkan faktor-faktor tertentu. Oleh karena itu pendekatan ilmiah dengan menggunakan data obyektif seperti citra satelit sangat membantu perencanaan wilayah. Hasilnya dianggap lebih baik dibanding

dengan hanya berdasarkan asumsi atau insting dari perencana wilayah. Hasil penelitian menunjukkan arah perkembangan perubahan wilayah khususnya konversi dari vegetasi menjadi pemukiman di wilayah kota Bekasi. Tren perubahan mengarah ke bagian tengah bawah (derajat polinomial ketiga) dan ke bagian tengah bawah dan timur laut (derajat polinomial kelima). Dengan mengetahui arah perkembangan perubahan penutup dan penggunaan lahan maka dapat dipersiapkan fasilitas-fasilitas pendukung yang mampu melayani kebutuhan seluruh warga seperti sekolah, rumah sakit, kantor polisi, dan fasilitas umum lainnya seperti listrik, air minum, dan ketersediaan transportasi yang ramah lingkungan.

Daftar Pustaka

- Alexander, C. (1996). A city is not a tree. In R. T. LeGates & F. Stout (Eds.), *The City Reader* (1st ed., pp. 118–131). Great Britain: Routledge.
- Astuti, L. T. M., Tjiptoherijanto, P., Haeruman, H., & Koestoer, R. (2015). Model of Sustainable Wellbeing on Decent House Study Case of Bekasi City, West Java, Indonesia. *Procedia Environmental Sciences*, 28(Sustain 2014), 370–379. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.proenv.2015.07.046>
- Burton, E. (2000). The Potential of the Compact City for Promoting Social Equity. In *Achieving Sustainable Urban Form* (pp. 19–29). London: Taylor & Francis.
- Firman, T. (2009). The continuity and change in mega-urbanization in Indonesia: A survey of Jakarta-Bandung Region (JBR) development. *Habitat International*, 33(4), 327–339. <http://doi.org/10.1016/j.habitatint.2008.08.005>
- Handayanto, R. T., Kim, S. M., & Dataset, A. (2018). Land Use Growth Simulation and Optimization in the Urban Area. In *ICIC 2017* (pp. 1–6).
- Handayanto, R. T., Samsiana, S., & Herlawati. (2019). Driving factors selection and change direction of a land use/cover. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, 8(1.5 Special Issue). <http://doi.org/10.30534/ijatcse/2019/4381.52019>
- Herlawati, H., Handayanto, R. T., Atika, P. D., Sugiyatno, S., Rasim, R., Mugiarto, M., ... Purwanti, S. (2022). Semantic Segmentation of Landsat Satellite Imagery. In *2022 7th International Conference on Informatics and Computing, ICIC 2022*. <http://doi.org/10.1109/ICIC56845.2022.10006917>
- Herlawati, Herlawati, Khasanah, F. N., Sari, R., Atika, P. D., & Handayanto, R. T. (2021). Land Change Modeler for Analysing Diminishing of Vegetation in Bekasi. *Ijarccce*, 10(8), 93–98. <http://doi.org/10.17148/ijarccce.2021.10814>
- Jabareen, Y. R. (2006). Sustainable Urban Forms: Their Typologies, Models, and Concepts. *Journal of Planning Education and Research*, 26(1), 38–52. <http://doi.org/10.1177/0739456X05285119>
- Samsiana, S., Herlawati, H., Gunarti, A. S. S., & Handayanto, R. T. (2017). Spatial Metric Untuk Analisa Perkembangan Lahan Urban di Bekasi. *Informatics For Educators And*

Professionals, 2(1), 1–10.

Steiner, F. (2008). *The living landscape - An Ecological Approach to Landscape Planning - Second Edition*. Washington DC: ISLAND PRESS.

Wang, Y., Feng, Y., Zuo, J., & Rameezdeen, R. (2019). From “Traditional” to “Low carbon” urban land use: Evaluation and obstacle analysis. *Sustainable Cities and Society*, 51, 101722. <http://doi.org/10.1016/J.SCS.2019.101722>