

Asesmen Provinsi DKI Jakarta sebagai *Green City* dengan *Spatial Multi-Criteria Analysis* (SMCA)

Mohammad Raditia Pradana ^{1*}, Adi Wibowo ¹

¹Universitas Indonesia, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history:

Received 27 April 2024
Accepted 31 October 2024
Available online 31
December 2024

Kata Kunci:

Green City; Jakarta;
Kesesuaian; NDVI; SMCA

Keywords:

Green City; Jakarta;
Suitability; NDVI; SMCA

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh tingginya tekanan urbanisasi di DKI Jakarta yang menyebabkan berkurangnya ruang terbuka hijau dan meningkatnya polusi udara, sehingga memperburuk kualitas lingkungan perkotaan. Masalah ini menghambat upaya menjadikan Jakarta sebagai *green city*, yang memerlukan keseimbangan antara pembangunan dan pelestarian lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesesuaian Jakarta sebagai *green city* berdasarkan kriteria lingkungan perkotaan dengan pendekatan *Spatial Multi-Criteria Analysis* (SMCA). Dengan menggunakan data spasial seperti kawasan hijau eksisting, area sawah, Ruang Terbuka Hijau, dan jalur sepeda, serta citra satelit Landsat 8, dilakukan rasterisasi data dan pembobotan kriteria untuk menghasilkan model SMCA. Hasil menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah Jakarta memiliki nilai kesesuaian yang baik untuk *green city*, meskipun intensitas kehijauan yang terukur dengan NDVI cenderung rendah. Korelasi positif antara kesesuaian dan NDVI menunjukkan bahwa wilayah dengan nilai kesesuaian tinggi cenderung memiliki vegetasi yang lebih hijau. Identifikasi tiga wilayah dengan nilai kesesuaian tertinggi memberikan panduan bagi pengambil keputusan dalam pengembangan ruang terbuka hijau yang lebih optimal.

ABSTRACT

This research is motivated by the high pressure of urbanization in DKI Jakarta, which has led to a reduction in green open spaces and an increase in air pollution, worsening the quality of the urban environment. These challenges hinder Jakarta's efforts to become a *green city*, which requires balancing development and environmental preservation. This study aims to analyze Jakarta's suitability as a *green city* based on urban environmental criteria using a *Spatial Multi-Criteria Analysis* (SMCA) approach. Using spatial data such as existing green areas, paddy fields, green open spaces, and bike lanes, as well as Landsat 8 satellite imagery, data rasterization and criteria weighting were conducted to produce an SMCA model. The results indicate that most areas in Jakarta show good suitability for a *green city*, although the measured greenness intensity, indicated by NDVI, tends to be low. A positive correlation between suitability and NDVI shows that areas with higher suitability tend to have greener and denser vegetation. The identification of three areas with the highest suitability provides guidance for decision-makers in optimizing green open space development. These findings can be used to formulate more effective strategies to enhance urban environmental quality and realize the *green city* concept in Jakarta through a combination of spatial analysis and appropriate policies.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

Copyright © 2024 by Author. Published by Universitas Pendidikan Ganesha.



* Corresponding author.

E-mail addresses: radityapradana20@gmail.com, adi.w@ui.ac.id

1. Pendahuluan

Konsep *green city* atau kota hijau merupakan cara pandang kota dalam menjalankan suatu sistem perkotaan yang berkelanjutan jangka panjang dari berbagai isu dan disiplin (multidisiplin) (El Ghorab & Shalaby, 2016; Szyja, 2019). Abad ke-20 ditandai oleh pertumbuhan perkotaan yang cepat dan sering kali tidak teratur, yang mengakibatkan munculnya kota-kota padat dengan banyak masalah lingkungan (Hadjichambis et al., 2022). Kepadatan populasi terutama pada wilayah urban, kawasan kumuh, permukiman informal, perluasan perkotaan (*urban sprawl*) pada wilayah pertanian, dan pencemaran lingkungan merupakan segelintir masalah yang dialami wilayah urban (El Ghorab & Shalaby, 2016). Permasalahan lingkungan tentunya berperan menjadi masalah sentral karena adanya hubungan linear dengan kualitas hidup, sosial, dan bahkan ekonomi kehidupan perkotaan (Brito et al., 2019).

Kota hijau berperan dalam satu komponen dengan konsep *smart city*, yang tanpa sinergi antara ketiga komponen tersebut, sebuah kota bisa dengan cepat kembali menjadi pusat perkotaan yang tercemar dengan teknologi modern, atau hanya sebuah kota hijau yang terpesona oleh alam namun menggunakan infrastruktur teknologi yang usang dan tidak efektif (Bashirpour Bonab et al., 2023). Parameter utama dalam mendefinisikan kota hijau adalah konstruksi ekologi dan biodiversitas serta ruang terbuka hijau yang berperan sebagai elemen penting dalam kontribusinya pada intervensi kesehatan di perkotaan (Luo et al., 2022).

Jakarta sebagai kota metropolitan sekaligus daerah sekitar penyangga, memiliki keharusan akan transformasi sistem perkotaan menjadi *smart city* dan *green city*. Mengingat status lingkungan pada wilayah tersebut sudah hampir mencapai batas atau sudah mengkhawatirkan (Indraprahasta, 2012; Rustiadi et al., 2015). Pentingnya konsep *green city* di Jakarta semakin mendesak mengingat status lingkungan di wilayah ini telah mencapai titik kritis. Jakarta, sebagai ibu kota sekaligus pusat ekonomi terbesar di Indonesia, menghadapi tantangan besar seperti banjir, penurunan muka tanah, dan polusi udara yang berdampak luas pada kesehatan dan kualitas hidup warganya. Pemerintah Provinsi DKI Jakarta telah merespon hal ini dengan menerbitkan berbagai regulasi, salah satunya Peraturan Gubernur DKI Jakarta Nomor 9 Tahun 2022 tentang Ruang Terbuka Hijau, yang mengatur kuantitas, kualitas, dan luas ruang terbuka hijau (RTH) (Gubernur DKI Jakarta, 2022). Selain itu, integrasi kawasan hijau dengan fasilitas publik juga mengoptimalkan manfaat dari kawasan hijau yang tersedia (Ahmanda et al., 2022). Aturan ini menunjukkan komitmen pemerintah dalam mengintegrasikan kawasan hijau sebagai bagian dari solusi lingkungan yang berkelanjutan, dan mendukung transformasi Jakarta menjadi kota hijau yang lebih layak huni.

Asesmen Kota Jakarta sebagai *green city* dapat diperoleh dari banyak kriteria, data, parameter, dan indikator. *Spatial Multi-Criteria Analysis (SMCA)* dapat menjadi pendekatan yang digunakan untuk menggabungkan informasi secara spasial guna mengidentifikasi peluang tertentu di area tertentu dengan mempertimbangkan beberapa sumber data (Aliyu et al., 2015; Asare et al., 2024; Effat & Hegazy, 2013). Mengingat penilaian *green city* berasal dari banyak aspek, pendekatan SMCA dapat mengakomodir proses tersebut bahkan dapat berlanjut dalam tahap perencanaan (Mustakin et al., 2016; Purwohandoyo et al., 2023). Dari beberapa konsep tersebut, dalam penelitian ini akan berfokus pada penilaian Jakarta sebagai kota hijau berdasarkan kriteria-kriteria lingkungan hijau perkotaan. Tujuan dalam penelitian ini adalah melakukan asesmen Provinsi DKI Jakarta sebagai *green city* dengan kriteria-kriteria lingkungan perkotaan melalui proses sintesis informasi melalui pendekatan SMCA.

2. Metode

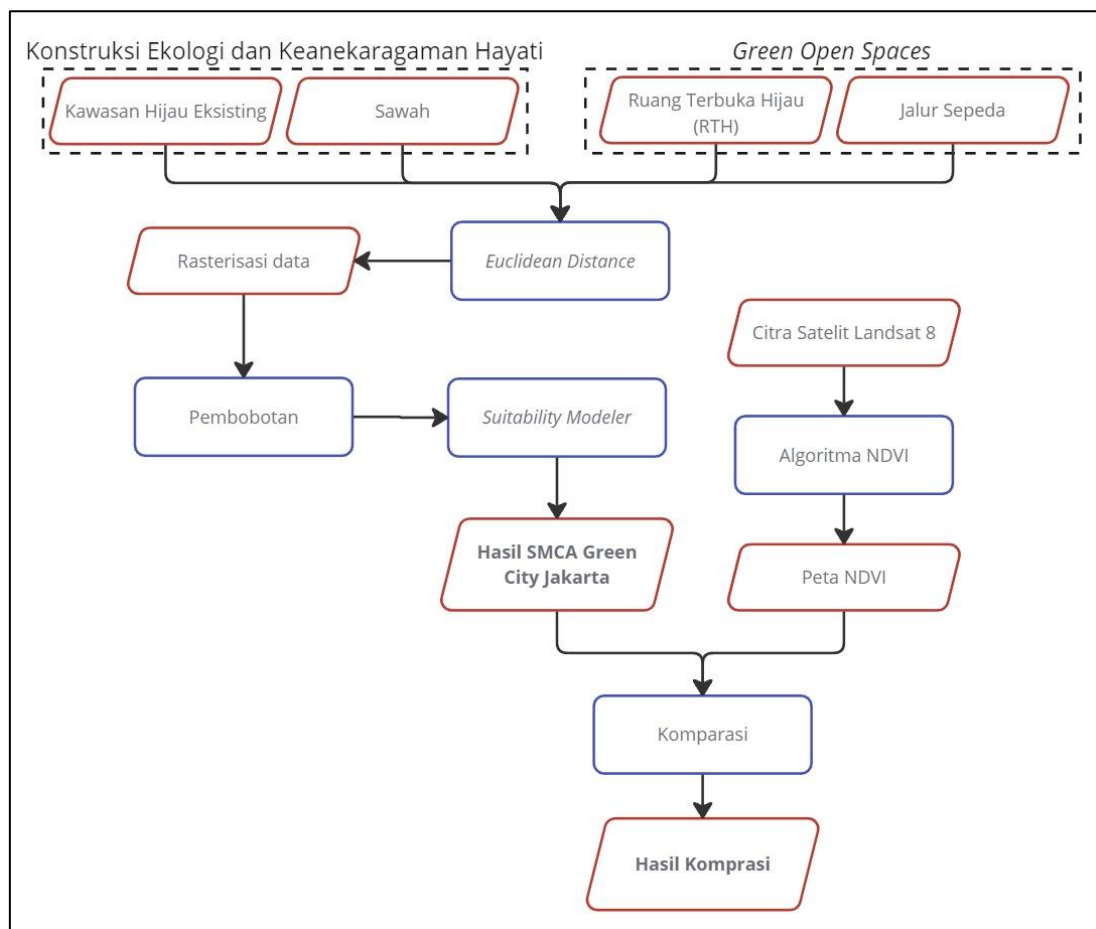
Provinsi DKI Jakarta (Gambar 1) tentunya menjadi wilayah penelitian yang memiliki luas sekitar 661,5 km². Menurut Badan Pusat Statistik (BPS), jumlah penduduk DKI Jakarta pada tahun 2023 mencapai 10.672.100 jiwa yang memiliki laju pertumbuhan 0,38% dari tahun 2022 (Badan Pusat Statistik, 2024). Kepadatan yang penduduk yang tinggi tercermin pada publikasi BPS yang menyatakan kepadatan penduduk DKI Jakarta berada pada angka 16.615 jiwa/km² (Badan Pusat Statistik, 2024).

Alur penelitian (Gambar 2) menggambarkan langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini terutama secara teknis. Alur tersebut dimulai dari pengumpulan data sampai hasil luaran dalam penelitian ini. Setidaknya terdapat empat data yang digunakan dalam melakukan asesmen DKI Jakarta sebagai *green city*. Pemilihan data tersebut berdasar pada penilaian aspek lingkungan yang dikembangkan oleh Luo et al. (2022) yang terdiri dari dua faktor, yaitu konstruksi ekologi dan keanekaragaman hayati serta *green open spaces*. Faktor pertama ditentukan oleh kawasan hijau eksisting dan keberadaan aktivitas pertanian atau adanya sawah. Faktor kedua ditentukan oleh keberadaan RTH sebagai ruang publik dan jalur sepeda sebagai fasilitas publik dalam mengakomodir ruang publik hijau.



Gambar 1. Wilayah penelitian

Dari data-data (Tabel 1) tersebut akan dilakukan rasterisasi dengan melakukan *geoprocessing* pada ArcGIS Pro berupa *euclidean distance* yang mengubah data yang sebelumnya berupa vektor yang terlihat pada Gambar 3 menjadi raster dengan nilai jarak dari fitur data tersebut (ESRI, n.d.). Setelah dilakukan rasterisasi data maka dilakukan pembobotan pada setiap kriteria penilaian tersebut. Bobot tersebut tergambar pada Tabel 2. Pembobotan tersebut merupakan modifikasi dari susunan pembobotan oleh Luo et al. (2022). Selanjutnya, masuk dalam tahap SMCA menggunakan *analysis tools* berupa *suitability modeler* untuk menerapkan pembobotan dan standarisasi input data raster yang digunakan. Luaran dari proses tersebut berupa raster dengan nilai piksel berupa nilai kesesuaian yang bersifat kontinu.



Gambar 2. Alur penelitian

Hasil model SMCA tersebut akan dilakukan komparasi dengan peta *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) yang merupakan salah satu indeks yang paling umum digunakan dan diimplementasikan untuk mendiskriminasi vegetasi dan non-vegetasi (Xue & Su, 2017). Algoritma NDVI diimplementasikan pada band *near-infrared* dan *red* citra satelit Landsat 8 dengan persamaan (1) (Rouse, J. W. et al., 1974). Hasil komparasi tersebut akan divisualisasikan dengan *scatter plot* antara hasil model SMCA dan nilai NDVI untuk mendapatkan hubungan antara penilaian *green city* dan keberadaan vegetasi yang diindikasikan dari nilai NDVI.

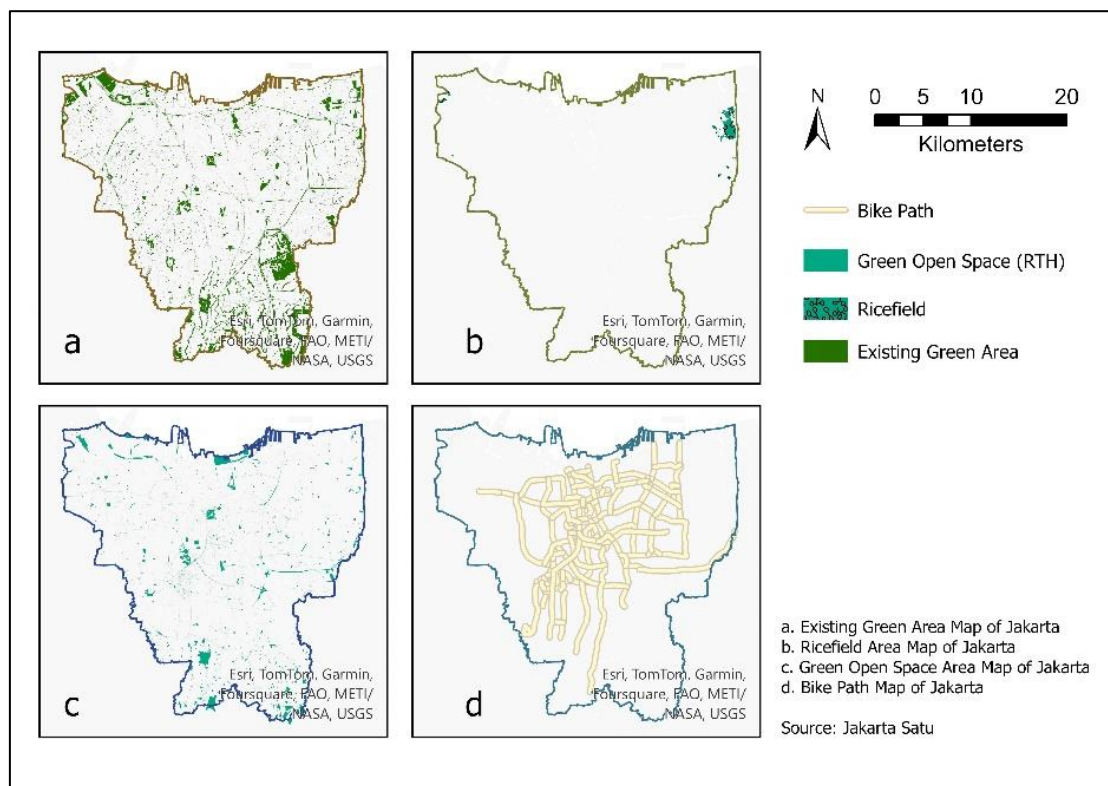
$$NDVI = \frac{NIR - Red}{NIR + Red} \quad (1)$$

Tabel 1.
Data-data yang digunakan

Data	Bentuk Data	Tahun	Sumber
Area kawasan hijau eksisting	Polygon	2024	
Area sawah eksisting	Polygon	2024	Jakarta Satu ArcGIS
Area Ruang Terbuka Hijau (RTH)	Polygon	2024	Server Database
Jalur sepeda	Polyline	2024	
Citra Satelit Landsat 8 (LC08_L2SP_122064_20230922_20230926_02_T1)	Raster	2023	United States Geological Survey (USGS)

Tabel 2.
Pembobotan setiap kriteria

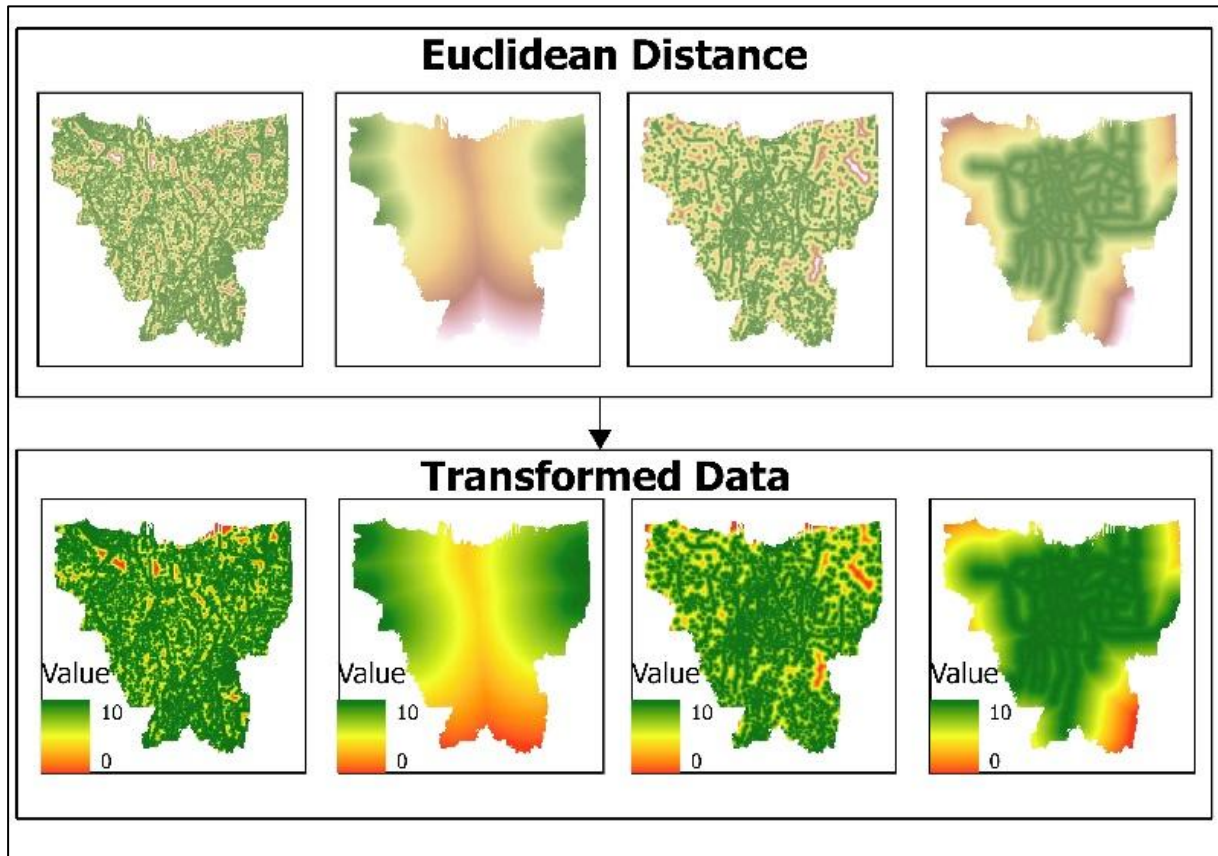
Faktor	Kode	Sub-faktor	Bobot
Konstruksi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati	a	Kawasan hijau eksisting	10
	b	Sawah	10
<i>Green Open Spaces</i>	c	Ruang Terbuka Hijau (RTH)	5
	d	Jalur sepeda	5



Gambar 3. Visualisasi data *vector*; (a) Kawasan hijau eksisting, (b) Area sawah, (c) RTH, dan (d) Jalur sepeda

3. Hasil dan pembahasan

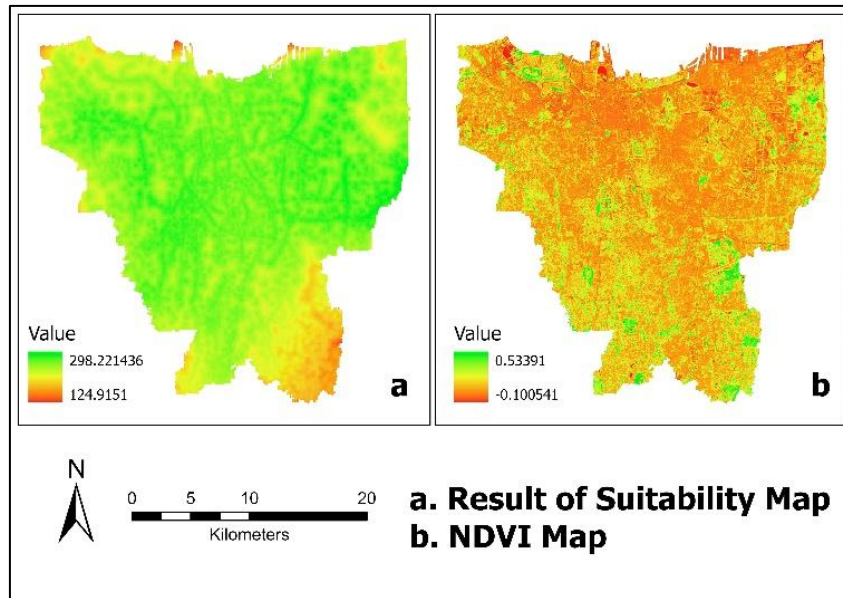
Hasil rasterisasi data menjadi raster *euclidean distance* yang dinormalisasi dan ditransformasikan (Gambar 4) didasarkan pada jarak dari data *vector* yang digunakan. Semakin dekat dengan fitur data tersebut maka nilai tersebut akan lebih besar, begitu pun sebaliknya pada jarak yang lebih jauh. Misalnya, nilai yang tinggi tentunya berada pada wilayah yang dekat dengan kawasan hijau eksisting dibanding wilayah yang lebih jauh, hal ini karena adanya tingkat keterpengaruhan atas jarak. Hal tersebut sejalan dengan hukum pertama geografi yang dikemukakan oleh Tobler (1970) yang menyatakan "segala sesuatu berhubungan satu sama lain, tetapi hal yang dekat lebih berhubungan daripada hal yang jauh".



Gambar 4. Rasterisasi data

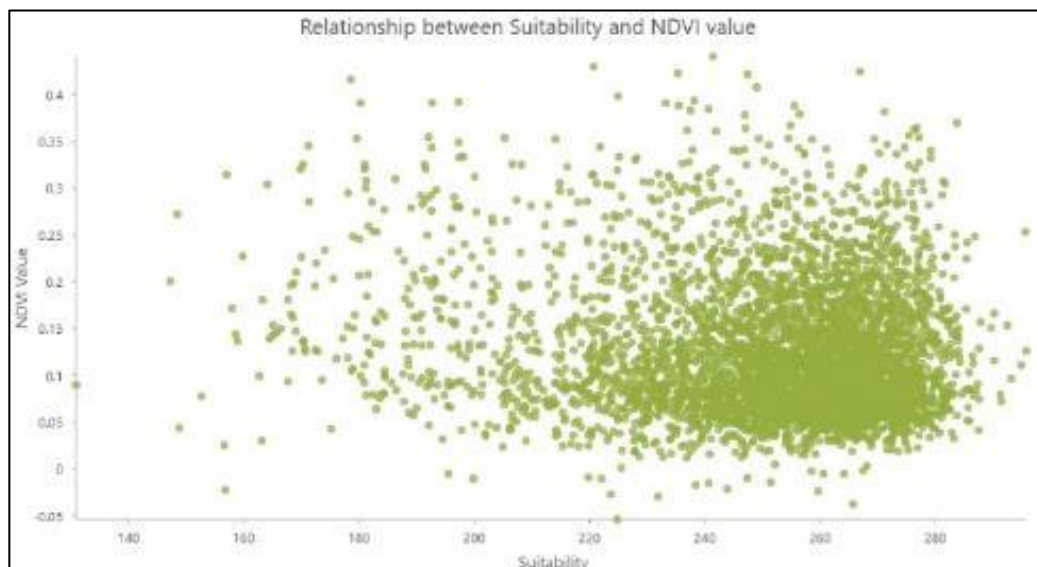
Hasil model SMCA (Gambar 5a) menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah Provinsi DKI Jakarta memiliki nilai kesesuaian yang baik untuk *green city*, dengan nilai penilaian sebagai *green city* berkisar antara 124,91 hingga 298,22. Namun, hasil perhitungan NDVI (Gambar 5b) mengungkapkan adanya dominasi intensitas kehijauan yang rendah di sebagian besar wilayah, dengan nilai NDVI berkisar antara -0,10 hingga 0,53. Persebaran spasial kedua peta menunjukkan adanya ketidakselarasan di beberapa wilayah, terutama di Jakarta Timur, yang memiliki nilai kesesuaian rendah namun juga menunjukkan intensitas kehijauan yang terbatas. Korelasi positif yang terlihat pada scatter plot antara kesesuaian *green city* dan NDVI mengindikasikan bahwa wilayah dengan nilai kesesuaian yang tinggi cenderung memiliki vegetasi yang lebih hijau dan lebat. Namun, variasi yang besar dalam nilai NDVI pada wilayah dengan nilai kesesuaian yang sama menunjukkan adanya faktor-faktor lain seperti kualitas vegetasi, tekanan manusia, dan tingkat pemeliharaan ruang hijau yang mempengaruhi persebaran vegetasi di wilayah tersebut. Persebaran spasial yang tidak sepenuhnya sejalan antara kesesuaian dan NDVI mengindikasikan potensi pengembangan ruang terbuka hijau lebih lanjut di area-area dengan nilai NDVI rendah namun kesesuaian tinggi.

Hubungan antara kesesuaian dan NDVI ditunjukkan pada *scatter plot* (Gambar 6) kedua luaran raster tersebut. Dari sebaran titik-titik pada grafik *scatter plot*, terlihat adanya korelasi positif antara nilai kesesuaian dan NDVI. Semakin tinggi nilai kesesuaian, semakin tinggi pula nilai NDVI yang mengindikasikan vegetasi lebih hijau dan lebat. Namun, sebaran titik-titik juga menunjukkan adanya variasi yang cukup besar pada nilai NDVI untuk nilai kesesuaian yang sama.



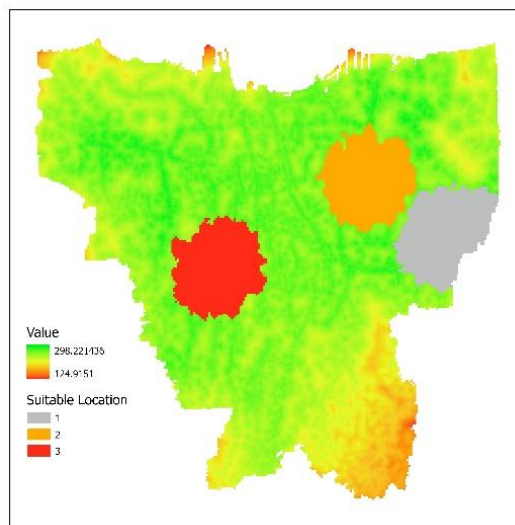
Gambar 5. (a) Hasil model SMCA, (b) Hasil perhitungan algoritma NDVI

Penelitian sejenis telah menunjukkan bahwa NDVI merupakan alat yang efektif dalam mendukung penilaian *green city*, terutama dalam mengidentifikasi dan mengukur keberadaan vegetasi di area perkotaan. NDVI, yang diimplementasikan pada citra satelit, mampu membedakan area vegetasi dan non-vegetasi dengan akurat, sehingga memberikan gambaran yang jelas tentang distribusi dan kualitas ruang hijau di lingkungan perkotaan (Xue & Su, 2017). Hal ini sangat relevan dalam konteks penilaian *green city*, di mana keberadaan dan kualitas ruang hijau menjadi salah satu faktor penentu utama. Dalam penelitian oleh Li et al., (2021) dan Song et al. (2023), NDVI digunakan untuk memetakan vegetasi di kota-kota besar, yang kemudian dikorelasikan dengan kualitas lingkungan serta indeks kenyamanan urban. Hasil tersebut menunjukkan bahwa wilayah dengan nilai NDVI tinggi cenderung memiliki kualitas lingkungan yang lebih baik dan mendukung kehidupan urban yang lebih sehat. Begitu pula, penelitian oleh Luo et al. (2022) menyatakan bahwa penggunaan NDVI sebagai indikator kesehatan vegetasi sangat berguna dalam proses perencanaan dan pemantauan kota hijau, terutama dalam mengevaluasi efektivitas pengelolaan ruang terbuka hijau. Oleh karena itu, implementasi NDVI dalam penelitian ini dapat memperkuat analisis kesesuaian *green city* di Jakarta dengan memberikan informasi tentang keberadaan dan kualitas vegetasi di seluruh wilayah penelitian.

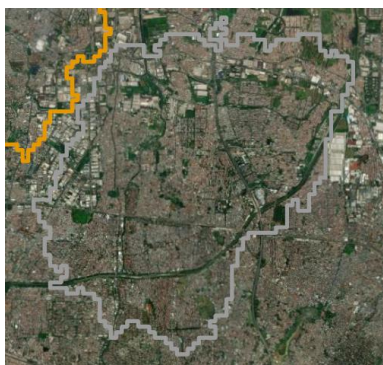


Gambar 6. Hubungan antara nilai kesesuaian *green city* dan nilai NDVI

Dari hasil model SMCA yang telah dibuat, ditemukan tiga wilayah dengan nilai kesesuaian tertinggi berdasarkan kriteria green city. Wilayah-wilayah ini ditunjukkan pada Gambar 7 dan memiliki kriteria berupa kedekatan dengan kawasan hijau eksisting, area sawah, Ruang Terbuka Hijau (RTH), dan jalur sepeda. Dua wilayah dengan nilai tertinggi terletak di bagian timur Provinsi DKI Jakarta, sementara satu wilayah lainnya berada di Jakarta Selatan. Wilayah Jakarta Selatan ini sejalan dengan fokus pemerintah yang telah menargetkan pengembangan kawasan hijau di area tersebut, sesuai dengan kebijakan peningkatan RTH dan integrasi ruang publik yang berkelanjutan. Namun, wilayah di Jakarta Timur, yang juga memiliki nilai kesesuaian tinggi, belum menjadi prioritas utama dalam program pengembangan green city oleh pemerintah. Ini menunjukkan adanya peluang besar untuk memperluas fokus pengembangan kota hijau ke wilayah timur Jakarta, mengingat potensi kesesuaian lingkungan yang tinggi. Penemuan ini menyoroti pentingnya memperhatikan wilayah-wilayah yang belum menjadi pusat perhatian pemerintah, tetapi memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai bagian dari strategi green city yang lebih merata dan efektif di seluruh Jakarta.



Gambar 7. Tiga lokasi dengan nilai kesesuaian paling tinggi



Gambar 8. Lokasi kesesuaian 1



Gambar 9. Lokasi kesesuaian 2



Gambar 10. Lokasi kesesuaian 3

Hasil penelitian tersebut memberikan wawasan yang berharga dalam menganalisis kesesuaian lahan untuk pengembangan konsep *green city* di Provinsi DKI Jakarta. Dalam melakukan asesmen kesesuaian akan *green city*, diperlukan adanya evaluasi secara kuantitatif yang terukur seperti Hakim & Endangsih (2020) dengan menggunakan kriteria berupa emisi energi, penggunaan lahan, transportasi, limbah, air, sanitasi, dan kualitas udara. Tentunya kriteria penilaian tersebut lebih lengkap dan komprehensif, tetapi dalam penelitian tersebut belum memenuhi asesmen secara spasial yang penelitian ini sajikan. Integrasi antar data spasial dengan menerapkan konsep SMCA memberikan perencanaan kota secara holistik (Stephenne et al., 2016). Modifikasi kriteria Luo et al. (2022) memberikan gambaran keberadaan kawasan hijau beserta secara efektif berperan sebagai ruang publik.

Meskipun hasil model SMCA menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah Provinsi DKI Jakarta memiliki nilai kesesuaian yang baik untuk *green city*, hasil perhitungan NDVI mengungkapkan bahwa intensitas kehijauan di wilayah tersebut cenderung rendah, menunjukkan adanya potensi pengembangan lebih lanjut untuk meningkatkan ruang terbuka hijau (Sulma et al., 2017; Wikantiyoso et al., 2021). Korelasi positif antara nilai kesesuaian dan NDVI yang ditunjukkan dalam *scatter plot* mengindikasikan bahwa area dengan nilai kesesuaian yang tinggi cenderung memiliki vegetasi yang lebih hijau dan lebat, namun variasi yang cukup besar pada nilai NDVI untuk nilai kesesuaian yang sama menunjukkan adanya faktor-faktor lain seperti iklim, ketersediaan air, dan aktivitas manusia yang memengaruhi kondisi vegetasi.

Kedekatan dengan kawasan hijau eksisting adalah aspek yang krusial dalam merancang sebuah *green city* karena kawasan hijau tidak hanya memberikan peningkatan kualitas udara dan estetika lingkungan, tetapi juga berperan sebagai penyangga ekosistem perkotaan yang penting. Selain itu, keberadaan area sawah yang masih utuh dapat membantu dalam memperkuat sirkulasi air dan menjaga kesuburan tanah, sementara keberadaan RTH memberikan ruang bagi kegiatan rekreasi dan ekosistem alami yang mendukung keberlangsungan hayati. Selain itu, jalur sepeda merupakan infrastruktur yang ramah lingkungan dan menyediakan alternatif transportasi yang berkelanjutan. Kawasan hijau, area sawah, RTH, dan jalur sepeda tidak hanya meningkatkan kualitas lingkungan dan transportasi, tetapi juga mendukung keberlanjutan perkotaan secara holistik (Holy-Hasted & Burchell, 2022; Nabilaa et al., 2023; Qi et al., 2024).

Sebelum membahas tiga wilayah dengan nilai kesesuaian tertinggi, perlu dipahami bahwa pendekatan SMCA dalam penelitian ini telah digunakan untuk mengidentifikasi area-area di Jakarta yang paling potensial untuk dikembangkan sebagai *green city*. Pendekatan ini mempertimbangkan beberapa kriteria lingkungan, seperti keberadaan kawasan hijau eksisting, area sawah, Ruang Terbuka Hijau (RTH), dan jalur sepeda, yang diidentifikasi sebagai faktor kunci dalam mendukung pengembangan ruang terbuka hijau dan keberlanjutan perkotaan. Wilayah-wilayah dengan nilai kesesuaian tinggi tidak hanya memenuhi kriteria ekologis, tetapi juga berdekatan dengan infrastruktur hijau yang sudah ada.

Gambar 7 menunjukkan tiga lokasi dengan nilai kesesuaian tertinggi, yang tersebar di bagian timur dan selatan Jakarta. Wilayah-wilayah ini, seperti yang tergambar pada Gambar 8-10, memiliki kriteria lingkungan yang unggul dibandingkan dengan wilayah lainnya. Kedekatan dengan kawasan hijau eksisting dan infrastruktur pendukung seperti RTH dan jalur sepeda meningkatkan skor kesesuaian area ini sebagai lokasi yang ideal untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai *green city*. Dengan informasi ini, pengambil keputusan dapat menggunakan hasil analisis ini untuk merumuskan strategi yang lebih efektif dan terarah dalam pengembangan ruang terbuka hijau yang lebih optimal di Jakarta. Integrasi antara analisis spasial, penilaian kriteria lingkungan, dan pertimbangan kebijakan yang tepat akan memainkan peran penting dalam mewujudkan konsep *green city* di wilayah-wilayah ini.

4. Simpulan dan saran

Dalam penelitian ini, dilakukan analisis terhadap kesesuaian Provinsi DKI Jakarta sebagai *green city* berdasarkan kriteria-kriteria lingkungan perkotaan melalui pendekatan SMCA. Langkah-langkah teknis melibatkan rasterisasi data, pembobotan kriteria, dan penerapan model SMCA untuk menghasilkan raster dengan nilai piksel yang menunjukkan tingkat kesesuaian secara kontinu. Hasil model SMCA menunjukkan sebagian besar wilayah Jakarta memiliki nilai kesesuaian yang cukup baik untuk *green city*, tetapi hasil perhitungan NDVI menunjukkan intensitas kehijauan yang cenderung rendah. Korelasi positif antara kesesuaian dan NDVI menunjukkan bahwa wilayah dengan nilai kesesuaian tinggi cenderung memiliki vegetasi yang lebih hijau dan lebat, meskipun variasi dalam nilai NDVI menunjukkan faktor-faktor lain yang memengaruhi kondisi vegetasi seperti iklim dan aktivitas manusia. Identifikasi tiga wilayah dengan nilai kesesuaian tertinggi memberikan informasi penting bagi pengambil keputusan dalam merencanakan pengembangan ruang terbuka hijau yang lebih optimal di Provinsi DKI Jakarta. Dengan menggabungkan analisis spasial, penilaian kriteria lingkungan, dan pertimbangan kebijakan yang tepat, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai panduan bagi pembuat keputusan untuk merumuskan strategi yang lebih efektif dalam meningkatkan kualitas lingkungan perkotaan dan mewujudkan konsep *green city* di Jakarta. Kolaborasi antara analisis data spasial dan pemahaman mendalam terhadap kondisi lingkungan dapat membantu memperkuat upaya menuju kota yang lebih hijau dan berkelanjutan di masa depan. Penambahan kriteria diluar penelitian ini dan implementasinya pada berbagai skala administrasi wilayah dapat menjadi kesempatan penelitian baru dalam memanfaatkan konsep SMCA dalam melakukan asesmen spasial dalam suatu wilayah.

Ucapan terima kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dalam menulis penelitian ini terutama pada Departemen Geografi FMIPA UI.

Daftar Rujukan

- Ahmanda, W., Maulana, A., Murtinugraha, R. E., & Arifah, S. (2022). Fasilitas dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau Publik Kelurahan Pondok Kelapa. *JPTB: Jurnal Pendidikan Teknik Bangunan*, 2(1), 31–40.
- Aliyu, M., Bn, A. N., & Ludin, M. (2015). A Review of Spatial Multi Criteria Analysis (SMCA) Methods for Sustainable Land Use Planning (SLUP). *Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology*, 2(9), 3159–40.
- Asare, P., Atun, F., & Pfeffer, K. (2024). Spatial Multi-Criteria Analysis for Discovering Nature-Based Solutions Location for Urban Flood Mitigation in Accra. In *Applied Spatial Analysis and Policy* (Vol. 17, Issue 1). Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/s12061-023-09541-y>
- Badan Pusat Statistik. (2024). *Provinsi DKI Jakarta Dalam Angka 2024*.
- Bashirpour Bonab, A., Bellini, F., & Rudko, I. (2023). Theoretical and analytical assessment of smart green cities. *Journal of Cleaner Production*, 410(March), 137315. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137315>
- Brito, V. T. F., Ferreira, F. A. F., Pérez-Gladish, B., Govindan, K., & Meidutė-Kavaliauskienė, I. (2019). Developing a green city assessment system using cognitive maps and the Choquet Integral. *Journal of Cleaner Production*, 218, 486–497. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.01.060>
- Effat, H. A., & Hegazy, M. N. (2013). A Multidisciplinary Approach to Mapping Potential Urban Development Zones in Sinai Peninsula, Egypt Using Remote Sensing and GIS. *Journal of Geographic Information System*, 05(06), 567–583. <https://doi.org/10.4236/jgis.2013.56054>
- El Ghorab, H. K., & Shalaby, H. A. (2016). Eco and Green cities as new approaches for planning and developing cities in Egy pt. *Alexandria Engineering Journal*, 55(1), 495–503. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2015.12.018>
- ESRI. (n.d.). *Understanding Euclidean distance analysis*. <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/tool-reference/spatial-analyst/understanding-euclidean-distance-analysis.htm>
- Gubernur DKI Jakarta. (2022). *Peraturan Gubernur DKI Jakarta Nomor 9 Tahun 2022 tentang Ruang Terbuka Hijau*.
- Hadjichambis, A. C., Paraskeva-Hadjichambi, D., Sinakou, E., Adamou, A., & Georgiou, Y. (2022). Green Cities for Environmental Citizenship: A Systematic Literature Review of Empirical Research from 31 Green Cities of the World. *Sustainability (Switzerland)*, 14(23). <https://doi.org/10.3390/su142316223>
- Hakim, & Endangsih, T. (2020). Evaluation of Environmental Performance Using the Green City Index in Depok City, Indonesia. *Journal of Physics: Conference Series*, 1625(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1625/1/012001>
- Holy-Hasted, W., & Burchell, B. (2022). Does public space have to be green to improve well-being? An analysis of public space across Greater London and its association to subjective well-being. *Cities*, 125(September 2021), 103569. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2022.103569>
- Indraprahasta, G. S. (2012). Green Cities In Indonesia: Challenges and Current Status. *Mobilizing Science Toward Green Economy, Proceeding The 12th Sciences Council Of Asisa (SCA) Conference and International Symposium, September*, 49–65.
- Li, T., Zheng, X., Wu, J., Zhang, Y., Fu, X., & Deng, H. (2021). Spatial relationship between green view index and normalized differential vegetation index within the Sixth Ring Road of Beijing. *Urban Forestry and Urban Greening*, 62(April), 127153. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2021.127153>
- Luo, J., Chan, E. H. W., Du, J., Feng, L., Jiang, P., & Xu, Y. (2022). Developing a Health-Spatial Indicator System for a Healthy City in Small and Midsized Cities. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(6). <https://doi.org/10.3390/ijerph19063294>
- Mustakin, S., Azmy, M. F., & Sutopo, Y. K. D. (2016). Perencanaan Fasilitas Pelayanan Publik Berbasis Green City di Kawasan Industri Pangkep (KIPA) Kabupaten Pangkep. *Jurnal Wilayah & Kota Maritim ...*, 4(2), 94–101. <https://cot.unhas.ac.id/journals/index.php/jwkm/article/view/1290>
- Nabilaa, M., Thenmolli, V., & Zarina, M. Z. (2023). A Review of Green Open Space Implementation Towards Green City Development in Developing Countries. *Green Infrastructure, October*, 161–173. https://doi.org/10.1007/978-981-99-7003-2_9
- Purwohandoyo, J., Reinhart, H., Saputra, E., Kurniawan, A., Rachmawati, R., Widiyastuti, D., Retnowati, A., Sadali, M. I., & Ghiffari, R. A. (2023). Spatial Multi-Criterion Analysis (SMCA) to Determine the Suitability of Green Open Space (GOS) at Kalurahan Wonokromo, Special Region of Yogyakarta. *International Review for Spatial Planning and Sustainable Development*, 11(1), 158–175. https://doi.org/10.14246/irspsd.11.1_158

- Qi, J., Mazumdar, S., & Vasconcelos, A. C. (2024). Understanding the Relationship between Urban Public Space and Social Cohesion: A Systematic Review. In *International Journal of Community Well-Being* (Issue 0123456789). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/s42413-024-00204-5>
- Rouse, J. W., Jr., Haas, R. H., Schell, J. A., & Deering, D. W. (1974). Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS. *NASA. Goddard Space Flight Center 3d ERTS-1 Symp., 1*. <https://doi.org/10.1021/jf60203a024>
- Rustiadi, E., Pribadi, D. O., Pravitasari, A. E., Indraprahasta, G. S., & Iman, L. S. (2015). *Jabodetabek Megacity: From City Development Toward Urban Complex Management System*. January, 421-445. https://doi.org/10.1007/978-4-431-55043-3_22
- Song, J., Zhu, X., & Yu, X. (2023). Monitoring and mapping vegetation greenery in residential communities using street view images and a Normalized Vegetation Greenery Index: a case study in Beijing, China. *Frontiers in Forests and Global Change*, 6(May), 1-13. <https://doi.org/10.3389/ffgc.2023.1071569>
- Stephene, N., Beaumont, B., Hallot, E., Wolff, E., Poelmans, L., & Baltus, C. (2016). Sustainable and Smart City Planning Using Spatial Data in Wallonia. *ISPRS Annals of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, III-4/W1*(August), 3-10. <https://doi.org/10.5194/isprs-annals-iii-4-w1-3-2016>
- Sulma, S., Nugroho, J. T., Zubaidah, A., Fitriana, H. L., & Haryani, N. S. (2017). Detection of Green Open Space Using Combination Index of Landsat 8 Data (Case Study: Dki Jakarta). *International Journal of Remote Sensing and Earth Sciences (IJReSES)*, 13(1), 1. <https://doi.org/10.30536/j.ijreses.2016.v13.a2712>
- Szyja, P. (2019). Green cities in Asia - Case studies. *Ekonomia i Srodowisko*, 2(69), 117-131. <https://doi.org/10.34659/2019/2/25>
- Tobler, W. R. (1970). A Computer Movie Simulating Urban Growth in the Detroit Region. *Economic Geography*, 46, 234-240. <https://doi.org/10.2307/143141>
- Wikantiyoso, R., Sulaksono, A. G., & Suhartono, T. (2021). Detection of potential green open space area using landsat 8 satellite imagery. *ARTEKS: Jurnal Teknik Arsitektur*, 6(1), 149-154. <https://doi.org/10.30822/arteks.v6i1.730>
- Xue, J., & Su, B. (2017). Significant remote sensing vegetation indices: A review of developments and applications. *Journal of Sensors*, 2017. <https://doi.org/10.1155/2017/1353691>