

Penentuan Lokasi Lahan dengan Sistem Pendukung Keputusan Kriteria Jamak Berbasis Sistem Informasi Geografis

Herlawati^{1*}, Fata Nidaul Khasanah²

^{1,2}Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

*email: herlawati@ubharajaya.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.31603/komtika.v4i2.4548>

Received: 08-10-2020, Revised: 21-11- 2020, Accepted: 25-11- 2020

ABSTRACT

Searching for appropriate land for a specific purpose is important, especially in a city. Some studies used multicriteria analysis searching for the best location, such as AHP, ANP, SAW, etc. However, the study usually uses some statistical methods that need more processing for the end-users. This study uses a Geographic Information System (GIS) to implement the multicriteria analysis for searching the proper land use location, especially for business and education in Bekasi City, West Java, Indonesia. Same layers for analysis were created using ArcGIS 10.1, including pollution, road, flood risk, open space/park, lake and recreation area, and land price. The weight-overlay method was used as a multicriteria method. The result showed the three regions for business and education, i.e. high, medium, and low suitability. The conversion from the region into administrative boundary is generated in order easy for local land-use planners to implement their plans.

Keywords: weight overlay, city, urban planning, land use suitability.

ABSTRAK

Mencari lokasi optimal lahan tertentu sangat penting, khususnya untuk wilayah perkotaan. Beberapa studi telah dilakukan menggunakan analisa kriteria jamak untuk mencari lokasi terbaik, misalnya AHP, ANP, SAW, dan lain-lain. Namun, tekni-teknik berbasis statistik tersebut membutuhkan proses lebih lanjut untuk pengguna akhir. Penelitian ini menggunakan sistem informasi geografis (SIG) dalam mengimplementasikan analisa kriteria jamak dalam menentukan lokasi yang tepat untuk bisnis dan pendidikan di kota Bekasi, Jawa Barat, Indonesia. Beberapa layer untuk analisa dibuat dengan ArcGis 10.1 antara lain: polusi, jalan, lokasi banjir, ruang terbuka/taman, danau dan pusat rekreasi, dan harga tanah. Metode *weight overlay* digunakan untuk menangani kriteria jamak. Hasil menunjukkan tiga region yang cocok untuk bisnis dan pendidikan terbentuk dengan kategori tinggi, sedang, dan rendah, dilihat dari sudut kecocokannya. Konversi dari region menjadi wilayah administratif juga dihasilkan sehingga bermanfaat bagi perencana kota dalam membuat perencanaan kota.

Kata-kata kunci: Weight overlay, kota, perencanaan wilayah urban, kococokan penggunaan lahan

PENDAHULUAN

Wilayah kota Bekasi merupakan wilayah yang masuk dalam kategori post-suburbanisasi dimana perkembangannya lebih cepat dari pusat metropolitan Jakarta [1]. Sementara itu Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) menerapkan 17 tujuan pembangunan berkelanjutan (*Sustainable Development Goals*) dimana salah satunya adalah “sustainable cities and communities” [2]. Kota merupakan suatu wilayah yang paling banyak menghabiskan sumber daya alam dan juga penghasil sampah pembuangan terbesar, dibanding jenis lahan lainnya (daerah penyangga, desa, dan hutan) [3], [4]. Masalah-masalah lain bermunculan terkait dengan padatnya jumlah penduduk dan ketidakberaturan tata letak penggunaan lahannya,

antara lain: sanitasi dan kesehatan yang menurun, meningkatnya tindak kejahatan, polusi, kemacetan, serta aspek sosial lainnya seperti kesenjangan, konflik budaya, dan lain-lain [5].

Penelitian ini menjadikan kota Bekasi sebagai area penelitian mengingat kota ini merupakan salah satu penyangga kota Jakarta. Banyak penduduk yang tinggal di Bekasi bekerja di Jakarta baik di suatu perusahaan maupun tenaga lepas harian. Selain itu, penduduk kota Bekasi banyak yang mengandalkan usaha/bisnis baik dalam bentuk perusahaan maupun perorangan. Banyaknya penduduk kota Bekasi (hampir menyentuh 3 juta penduduk) menuntut pula fasilitas pendidikan. Beberapa lokasi juga membutuhkan industri ringan, seperti perakitan, pergudangan, dan sejenisnya [6]. Oleh karena itu tata letak yang tepat sangat menentukan performa dari kota Bekasi.

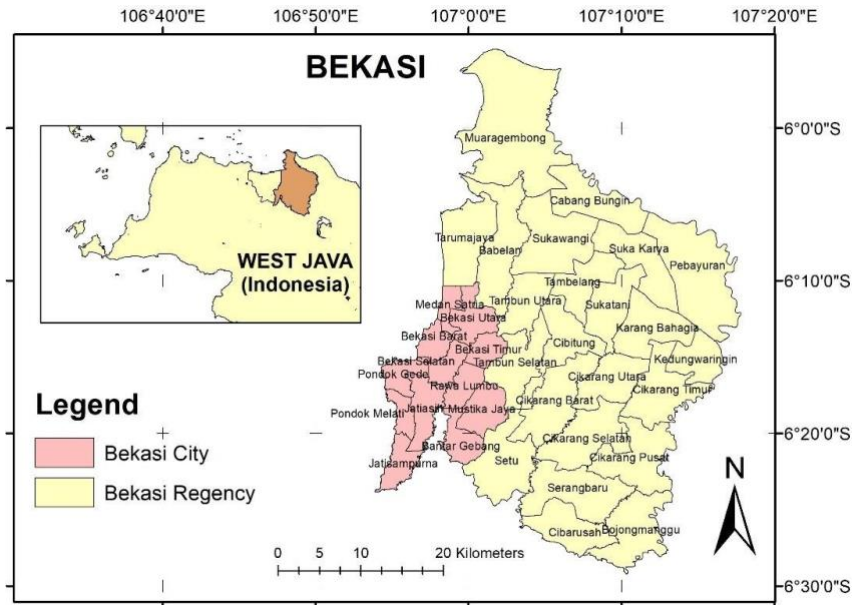
Dalam mengambil keputusan, banyak metode-metode yang digunakan antara lain Analytic Hierarchy Process (AHP)[7], Simple Adaptive Weighting (SAW) [9], [16], Analytic Network Process (ANP) [17], [18], dan lain-lain. Salah satu yang terkenal adalah dengan menggunakan pendukung keputusan kriteria jamak. Berdasarkan hasil riset-riset terdahulu, sistem ini merupakan sistem pendukung keputusan (decision support system) yang paling cocok bekerja dalam bentuk data spasial dalam suatu SIG (Multi-Criteria Decision Making) [12], [19], [20].

Penelitian ini bermaksud untuk mengetahui fungsi lahan yang cocok untuk bisnis, industri, dan pendidikan serta menjadikan sistem rekomendasi untuk lahan tertentu. Selain itu dapat juga digunakan untuk mengevaluasi Rencana Tata Ruang Dan Wilayah (RTRW) kota Bekasi baik pihak pemerintah daerah/kota dan swasta. Penelitian ini juga memiliki kontribusi dalam pengimplementasian SIG dalam analisa kriteria jamak. Dengan implementasi SIG diharapkan memiliki hasil yang langsung dapat digunakan oleh pengguna akhir karena sifatnya mudah dibaca dalam bentuk peta.

METODE

Ketersediaan informasi spasial wilayah di Indonesia dalam bentuk peta terintegrasi (www.tanahair.indonesia.go.id) sangat menguntungkan pihak-pihak yang memerlukan data. Termasuk pengguna lahan yang saat ini harganya sudah sangat tinggi. Namun sayangnya masih jarang yang memanfaatkannya, khususnya dalam mengoptimalkan lokasi penggunaan lahan. Oleh karena itu, penelitian yang diusulkan akan memanfaatkan data tersebut untuk membuat sistem pengambilan keputusan kriteria majemuk berbasis sistem informasi geografis. Data yang diunduh berformat shapefile yang dapat dibuka dengan aplikasi-aplikasi SIG yang banyak di pasaran, misalnya ArcGis, ArcView, QGIS, Google Earth, dan lain-lain. Data-data lain yang bukan data spasial juga diperlukan seperti harga lahan dan kepadatan penduduk di suatu wilayah.

Gambar 1 menunjukkan wilayah Bekasi yang berada di wilayah timur kota Jakarta. Bagian barat dan selatan berbatasan dengan Karawang dan Bogor. Kota Bekasi merupakan wilayah datar dengan kemiringan tidak lebih dari 2 derajat, sehingga hampir sebagian wilayah dapat digunakan untuk tipe lahan bangunan.



Gambar 1. Area Penelitian

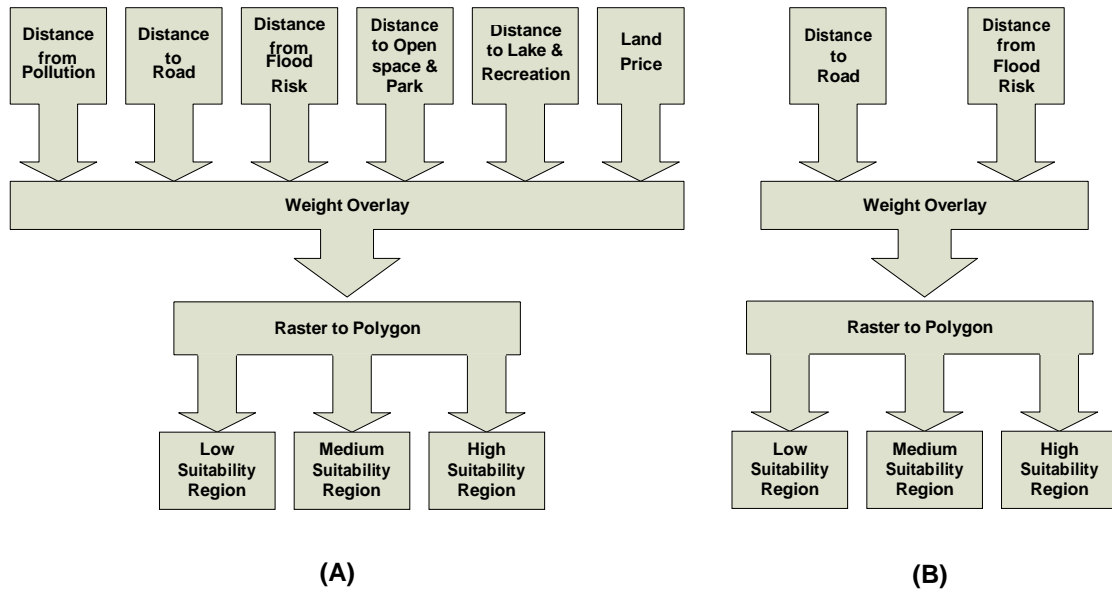
Tabel 1 menunjukkan informasi apa saja yang diambil dari Biro Informasi Geospasial (BIG) dan Badan Pusat Statistik (BPS) yang digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam analisa kriteria jamak.

Tabel 1. Data Penelitian

No.	Name	Source
1	Slope	BIG
2	River, Canal, and Stream	BIG
3	Residential Areas	BIG
4	Roads	BIG
5	Facilities	BIG
6	Markets & Business Areas	BIG
7	Population	BPS

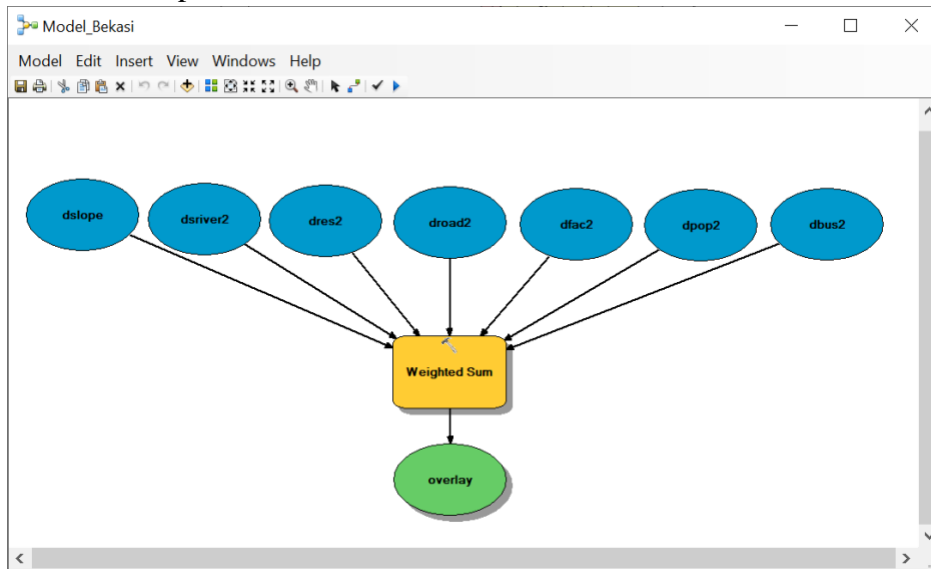
Selain data sekunder, data lain yang perlu disediakan adalah bobot kriteria. Kuesioner diperlukan untuk memperoleh bobot ini yang diisi oleh perencana kota, pemerhati lingkungan, dosen, dan pakar-pakar lainnya.

Gambar 2 menunjukkan skema proses *weight overlay* untuk penentuan lokasi terbaik pendidikan dan bisnis. Untuk penentuan lokasi pendidikan, faktor yang dilibatkan antara lain: polusi, jalan raya, lokasi banjir, ruang terbuka/hijau, danau, dan harga tanah. Sementara itu untuk lokasi bisnis hanya memerlukan pertimbangan jalan/akses dan lokasi banjir/bencana. Beberapa faktor merupakan gabungan dari faktor lain, misalnya lokasi banjir termasuk di dalamnya lokasi yang rawan resiko seperti pinggir sungai dan kemiringan tinggi.



Gambar 2. Proses *Weight Overlay* untuk: (A) Pendidikan, (B) Bisnis.

Selain data sekunder, data lain yang perlu disediakan adalah bobot kriteria (*Criteria Weights*). Kuesioner diperlukan untuk memperoleh bobot ini yang diisi oleh perencana kota, pemerhati lingkungan, dosen, dan pakar-pakar lainnya. Metode *Weighted Sum* seperti pada Gambar 3 dipilih pada ArcGis dalam mengimplementasikan *Weight Overlay* yang mengakumulasikan tiap raster faktor-faktor penentu kecocokan.



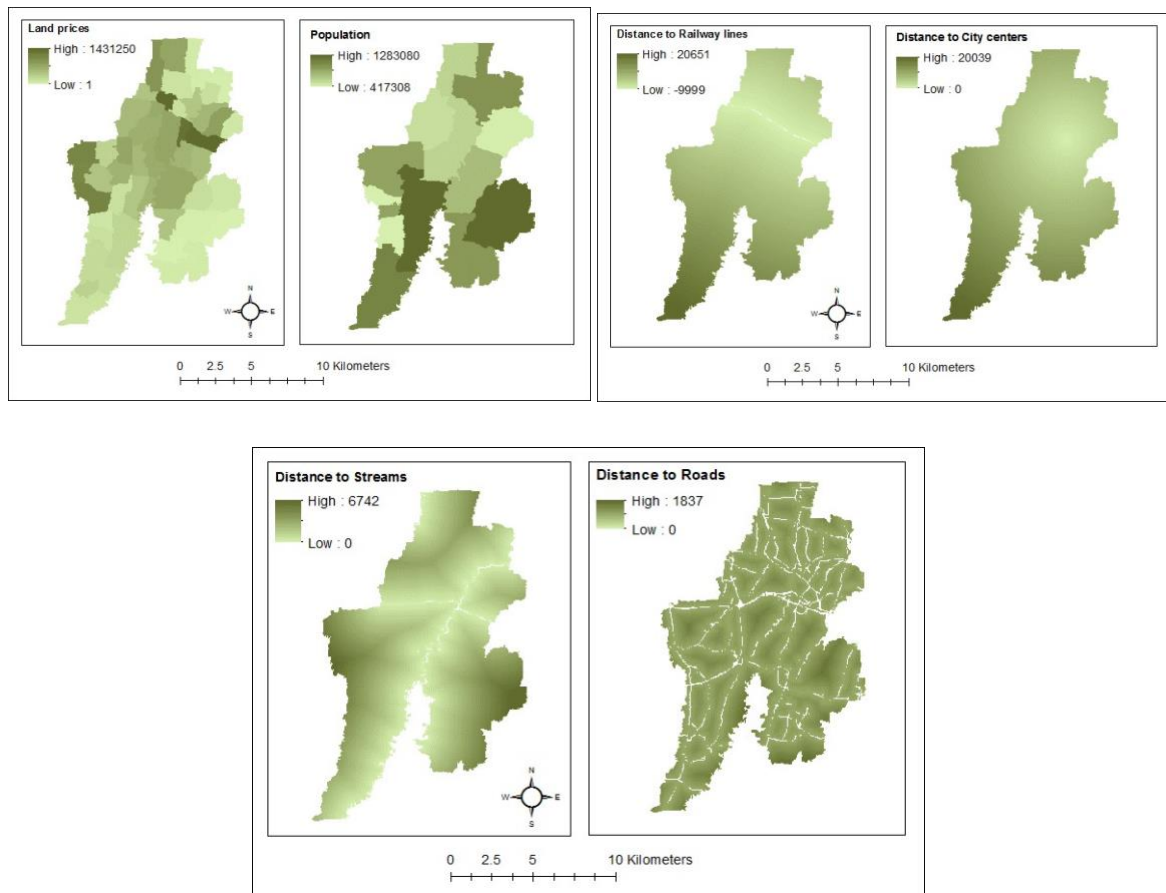
Gambar 3. Model *Weighted Sum*

Selain berupa model, penelitian ini juga menghasilkan peta zonasi yang cocok untuk bisnis, industri, dan pendidikan. Peta zonasi yang diperoleh akan dilihat perbandingannya apakah sesuai atau ada perbedaan dengan rencana tata ruang dan rencana tata wilayah di Kota Bekasi. Hal ini dapat membantu pemerintah kota dalam menyusun rencana tata ruang periode yang akan datang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kriteria

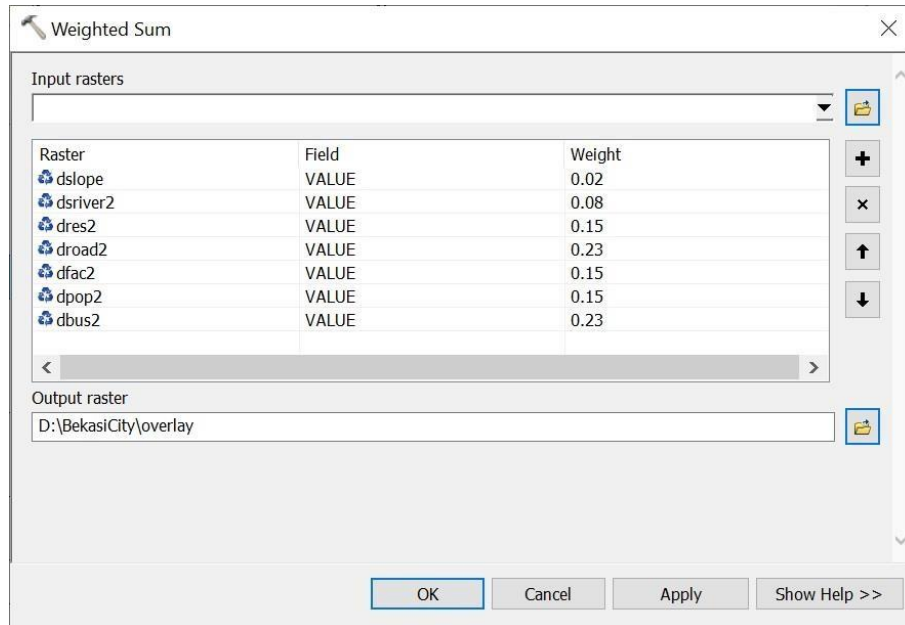
Beberapa kriteria memerlukan konversi menjadi peta Euclidean. Gambar 4 menunjukkan beberapa kriteria yang merupakan peta tematik yang dibuat dengan ArcGis 10.1.



Gambar 4. Kriteria

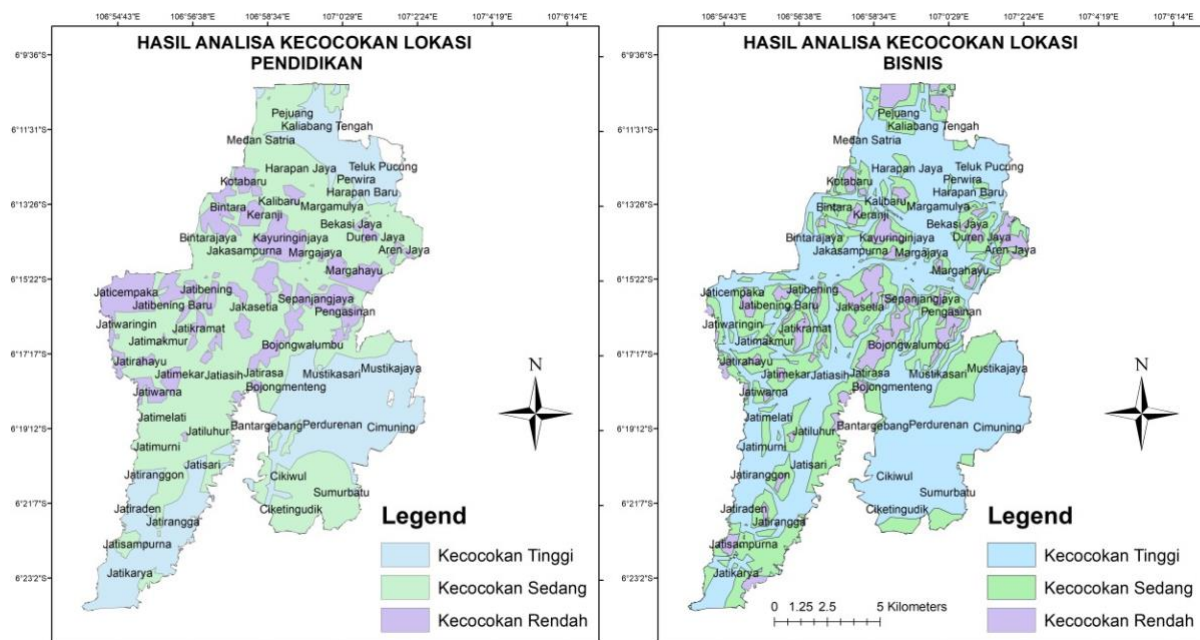
Model

Hasil survey menunjukkan bobot untuk polusi, lokasi banjir, danau, open space, jalan, dan harga tanah berturut-turut 0,37, 0,275, 0,112, 0,107, 0,073, and 0.064 dalam penentuan lokasi pendidikan. Sementara untuk bisnis bobot untuk jalan dan lokasi banjir/bencana adalah 0,77 dan 0,23. Gambar 5 menunjukkan implementasinya pada ArcGis untuk bobot-bobot kriteria.



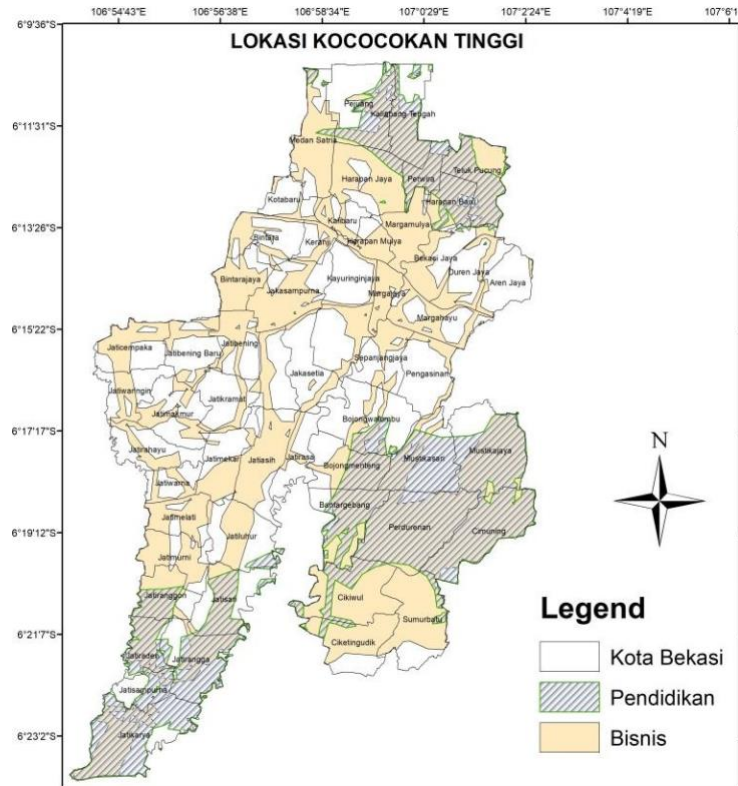
Gambar 5. Pembobotan Kriteria dalam Modul *Spasial Analysis* ArcGis

Dalam implementasinya, hasil *weight overlay* perlu dilakukan klasifikasi ulang menjadi kategori tinggi, sedang, dan rendah. Gambar 6 menunjukkan hasil *overlay* untuk bisnis dan pendidikan. Lokasi kecocokan tinggi untuk lahan pendidikan cenderung menjauh dari pusat kota (*City Center*) dan berada dekat pemukiman warga. Lokasi bisnis cenderung menempati lokasi dengan karakteristik mudah diakses.



Gambar 6. Hasil *Weighted Overlay*

Gambar 7 menunjukkan wilayah kecocokan tinggi untuk pendidikan dan bisnis. Beberapa wilayah cocok untuk lokasi bisnis sekaligus pendidikan, di wilayah utara (Pejuang, Kaliabang Tengah, Perwira, Teluk Pucung, dan Harapan Baru), wilayah tenggara (Mustika Jaya, Pedurenan, Cimuning, Bantargebang, dan Bojong Menteng), dan selatan (Jatirangon, Jatisari, Jatiraden, Jatirangga, dan Jatikarya).



Gambar 7. Lokasi Kecocokan Tinggi untuk Bisnis dan Pendidikan

Hasil penelitian menunjukkan lokasi yang cocok untuk bisnis dan pendidikan di kota Bekasi. Beberapa wilayah memiliki kecocokan untuk kedua penggunaan lahan tersebut sehingga akan ada potensi konflik kepentingan. Pemerintah kota perlu memperhatikan aspek kebutuhan dari penggunaan lahan di wilayah tersebut agar kebutuhan warga dari sisi bisnis dan pendidikan terpenuhi. Penelitian lebih lanjut perlu dilakukan untuk mengatasi hal tersebut.

KESIMPULAN

Analisa kriteria jamak berbasis SIG dapat menentukan lokasi bisnis dan pendidikan yang cocok di kota Bekasi. Selain mampu melakukan analisa kriteria jamak terhadap faktor-faktor penentu kecocokan, metode yang diusulkan juga memberikan lokasi detail dalam bentuk peta. Wilayah-wilayah tertentu memiliki kecocokan tinggi baik untuk bisnis maupun pendidikan dan perlu menjadi perhatian bagi pemerintah kota dalam manajemen penggunaan lahan agar tidak terjadi tarik-menarik kepentingan baik pebisnis maupun kebutuhan warga akan pendidikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPMP Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Badan Informasi Geografis (BIG), Universitas Islam 45 Bekasi, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, dan yang lainnya yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada para reviewer yang telah memberikan saran-sarannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Firman, "The continuity and change in mega-urbanization in Indonesia: A survey of Jakarta-Bandung Region (JBR) development," *Habitat Int.*, vol. 33, no. 4, pp. 327–339, 2009.
- [2] UN, "Habitat III Issue Papers - Public Space," in *United Nation Conference on Housing and Sustainable Urban Development.*, 2015.
- [3] F. Steiner, "The living landscape - An Ecological Approach to Landscape Planning - Second Edition," Washington DC: ISLAND PRESS, 2008.
- [4] K. Williams, E. Burton, and M. Jenks, *Achieving Sustainable Urban Form*. London: Taylor & Francis, 2000.
- [5] T. Firman, "New town development in Jakarta Metropolitan Region : a perspective of spatial segregation," vol. 28, pp. 349–368, 2004.
- [6] BPS Provinsi Jawa Barat, "Provinsi Jawa Barat dalam Angka 2017," p. 718, 2017.
- [7] T. L. Saaty, "Decision making with the analytic hierarchy process," *Int. J. Serv. Sci.*, vol. 1, no. 1, p. 83, 2008.
- [8] D. Mahdiana and N. Kusumawardhany, "The Combination of Analytical Hierarchy Process and Simple Multi-Attribute Rating Technique for the Selection of the Best Lecturer," *Proceeding - ICoSTA 2020 2020 Int. Conf. Smart Technol. Appl. Empower. Ind. IoT by Implement. Green Technol. Sustain. Dev.*, 2020.
- [9] F. N. Khasanah and D. Setiyadi, "Uji Sensitivitas Metode Simple Additive Weighting Dan Weighted Product Dalam Menentukan Laptop," *Bina Insa. ICT J.*, vol. 6, no. 2, pp. 165–174, 2019.
- [10] B. S. Br Sembiring, M. Zarlis, Sawaluddin, A. Agusnady, and T. Qowidho, "Comparison of SMART and SAW Methods in Decision Making," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1255, no. 1, 2019.
- [11] H. Kurniawan, A. P. Swondo, E. P. Sari, K. Umami, Yufrizal, and F. Agustin, "Decision Support System to Determine the Student Achievement Scholarship Recipients Using Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM) with SAW," *2019 7th Int. Conf. Cyber IT Serv. Manag. CITSM 2019*, pp. 3–8, 2019.
- [12] C. N. Wang, Y. F. Huang, Y. C. Chai, and V. T. Nguyen, *A Multi-Criteria Decision Making (MCDM) for renewable energy plants location selection in Vietnam under a fuzzy environment*, vol. 8, no. 11. 2018.
- [13] J. Nouri, R. Arjmandi, B. Riazi, A. A. Aleshekh, and S. Motahari, "Comparing multi-criteria decision-making (MCDM) tool and huff model to determine the most appropriate method for selecting mountain tourism sites," *Environ. Eng. Manag. J.*, vol. 15, no. 1, pp. 41–52, 2016.
- [14] D. A. Effendy and R. H. Irawan, "Uji Sensitivitas metode WP, SAW Dan TOPSIS Dalam Menentukan Titik Lokasi Repeater Internet Wireless," in *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia*, 2015, pp. 85–90.
- [15] M. Bubalo, B. T. van Zanten, and P. H. Verburg, "Crowdsourcing geo-information on landscape perceptions and preferences: A review," *Landsc. Urban Plan.*, vol. 184, pp. 101–111, Apr. 2019.
- [16] W. Firgiawan, N. Zulkarnaim, and S. Cokrowibowo, "A Comparative Study using SAW, TOPSIS, SAW-AHP, and TOPSIS-AHP for Tuition Fee (UKT)," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 875, no. 1, 2020.
- [17] S. Rahimi, Q. Ashournejad, A. B. Moore, and H. Ghorbani, "Optimal siting of edutainment energy parks through the modelling of weighted spatial decision criteria," *J. Clean. Prod.*, vol. 255, p. 120279, 2020.
- [18] P. O. Rahmanda, R. Arifudin, and M. A. Muslim, "Implementation of Analytic Network Process Method on Decision Support System of Determination of Scholarship

- Recipient at House of Lazis Charity UNNES,” *Sci. J. Informatics*, vol. 4, no. 2, pp. 199–207, 2017.
- [19] W. A. Teniwut, Marimin, and T. Djatna, “Gis-based multi-criteria decision making model for site selection of seaweed farming information centre: A lesson from small Islands, Indonesia,” *Decis. Sci. Lett.*, vol. 8, no. 2, pp. 137–150, 2019.
- [20] M. Deveci, I. Z. Akyurt, and S. Yavuz, “A GIS-based interval type-2 fuzzy set for public bread factory site selection,” *J. Enterp. Inf. Manag.*, vol. 31, no. 6, pp. 820–847, 2018.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)
