



IMPLEMENTASI *DECISION SUPPORT SYSTEM* DI BIDANG DATA SPASIAL: SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

Desyka Prihantara, Mustika Oktaviani, Muhammad Iqbal SJ

Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Budi Luhur, Indonesia

Email : kasuzt@gmail.com, mstkoktaviani@gmail.com,

muhikubaru123@gmail.com

ABSTRAK

Kata kunci:
Decision support system, Data Spasial, Implementasi

Latar Belakang :. Data spasial merupakan data spasial merupakan data yang terhubung dengan suatu lokasi atau suatu tempat di bumi. Dalam hal pengelolaan dan analisis data spasial yang akan digunakan untuk pengambilan keputusan, dibutuhkan sebuah system yang dapat memudahkan pekerjaan tersebut secara terautomasi namun tetap berdasarkan hasil-hasil ilmiah.

Tujuan :. Tujuan penelitian ini adalah untuk memberikan gambaran mengenai implementasi penggunaan decision system support di bidang geografi sehingga dapat membantu para professional di bidang ini dalam pengambilan keputusan.

Metode : Dalam penelitian ini digunakan metode literatur review dengan empat tahapan penelitian yaitu, 1. Merumuskan permasalahan; 2. Penelusuran literatur; 3. Evaluasi data hasil penelusuran literatur; 4. Menganalisis dan menginterpretasi data hasil penelusuran

Hasil : Berdasarkan hasil penelusuran, artikel jurnal pertama yang membahas tentang penggunaan (Decision Support System) DSS pada bidang geografi berjudul “An ontology-based web decision support system to find entertainment points of interest in an urban area. Pada artikel tersebut dijelaskan bahwa selama ini lembaga yang bertanggung jawab atas pemulihan tanggul sungai berorientasi pada tingkat urgensi. Sehingga pekerjaan restorasi tanggul biasanya hanya dilakukan setelah terjadinya banjir, tanpa memperhatikan skala prioritas yang lengkap. Peningkatan efek dari penggunaan DSS di bidang pertanian dilakukan dengan menggabungkan teknologi big data untuk melakukan data mining data pertanian secara lebih presisi dan dianalisis dengan algoritma pohon keputusan untuk memproses klasifikasi data.

Kesimpulan: Dari hasil analisis 10 jurnal terbaru, diketahui bahwa DSS di bidang geografi digunakan untuk hal-hal seperti penentuan destinasi wisata, pengelolaan resiko banjir, peningkatan industri pertanian, penggunaan dalam system informasi geografis, keamanan operasionalisasi drone, menentukan pemilihan lahan dan jual – beli real estate, pemantauan kualitas dan resiko pencemaran air, serta penentuan pembangunan kembali brownfield. Hal itu menunjukkan bahwa penggunaan DSS di bidang geografi diyakini dapat memberikan berbagai manfaat signifikan bagi penentu kebijakan dalam mengambil keputusan. Manfaat dari penggunaan DSS ini diharapkan juga dapat dirasakan pada seluruh aspek kehidupan untuk membantu manusia dalam mengelola sumber daya yang tersedia secara lebih efektif dan efisien yang didasarkan pada data yang valid

ABSTRACT

Keywords:
Decision support

Background: *Spatial data is spatial data is data that is connected to a location or a*

system, Spatial Data, Implementation place on earth. In terms of managing and analyzing spatial data that will be used for decision making, a system is needed that can facilitate the work automatically but still based on scientific results.

Purpose: The purpose of this study is to provide an overview of the implementation of the use of decision system support in the field of geography so that it can help professionals in this field in decision making.

Method: In this study, the literature review method was used with four stages of research, namely, 1. Formulate problems; 2. Literature search; 3. Evaluation of literature search result data; 4. Analyze and interpret search result data.

Results: Based on the search results, the first journal article discussing the use of (Decision Support System) DSS in the field of geography is entitled "An ontology-based web decision support system to find entertainment points of interest in an urban area. In the article it is explained that all this time the institution responsible for the restoration of the river embankment was oriented at the level of urgency. So that the restoration work of the embankment is usually only carried out after the occurrence of floods, without paying attention to the complete priority scale. Increasing the effect of using DSS in agriculture is carried out by combining big data technology to perform agricultural data mining more precisely and analyzed with decision tree algorithms to process data classification.

Conclusion: From the results of the analysis of the 10 latest journals, it is known that DSS in the field of geography is used for things such as determining tourist destinations, flood risk management, improving the agricultural industry, use in geographic information systems, security of drone operationalization, determining land selection and buying and selling real estate, monitoring the quality and risk of water pollution, and determining brownfield redevelopment. This shows that the use of DSS in the field of geography is believed to provide various significant benefits for policy makers in making decisions. The benefits of using DSS are also expected to be felt in all aspects of life to assist humans in managing available resources more effectively and efficiently based on valid data.

PENDAHULUAN

Data geografis atau data spasial merupakan data spasial merupakan data yang terhubung dengan suatu lokasi atau suatu tempat di bumi (Irwansyah, 2013). Pengambilan keputusan spasial dilakukan berdasarkan hasil analisis data di lapangan (Heriati & Husrin, 2017). Ada beberapa permasalahan yang biasanya dibahas dalam analisis data spasial, seperti pemilihan lokasi, alokasi sumber daya, pembuatan rute jaringan, alokasi lokasi dan cakupan layanan (Keenan & Jankowski, 2019).

Dalam hal pengelolaan dan analisis data spasial yang akan digunakan untuk pengambilan keputusan, dibutuhkan sebuah system yang dapat memudahkan pekerjaan tersebut secara terautomasi namun tetap berdasarkan hasil-hasil ilmiah. Istilah SDSS (spatial decision support system) pertama kali disebutkan oleh Hopkins dan Armstrong (Hopkins & Armstrong, 1985). yang menyebutkan bahwa dengan data yang terkomputerisasi dapat mengurangi biaya dan hanya membutuhkan energi yang minim dalam melakukan analisis. Meskipun demikian, data-data tersebut sangat berguna dalam pengambilan keputusan.

Tujuan paper ini adalah untuk memberikan gambaran mengenai implementasi penggunaan decision support system di bidang geografi sehingga dapat membantu para professional di bidang ini dalam pengambilan keputusan.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini digunakan metode literatur review dengan empat tahapan penelitian yaitu, 1. Merumuskan permasalahan; 2. Penelusuran literatur; 3. Evaluasi data hasil penelusuran literatur; 4. Menganalisis dan menginterpretasi data hasil penelusuran (Iskandar & Mahdiana, 2022). Untuk menjawab permasalahan mengenai implementasi decision support system di bidang geografi, dilakukanlah penelusuran artikel-artikel jurnal yang terindeks dalam database jurnal Taylor & Francis. Artikel yang dianggap sesuai dengan kriteria kemudian dievaluasi. Tahap selanjutnya dilakukanlah evaluasi pada artikel jurnal dengan empat kriteria, yaitu: 1. Dipublikasikan antara tahun 2018-2023; 2. Judul artikel mengandung kata “Decision Support System”; 3. Literatur merupakan artikel jurnal; dan 4. Jika penemuan lebih dari 10 artikel, maka dipilih 10 terbitan yang paling baru. Berdasarkan hasil evaluasi, dilakukanlah analisa dan interpretasi pada literatur yang telah memenuhi empat kriteria di atas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Objek dari survey paper ini adalah artikel jurnal internasional yang telah dipublikasikan oleh database jurnal Taylor & Francis Online selama lima tahun terakhir yaitu 2018-2023. Artikel yang dipilih hanyalah artikel yang spesifik membahas implementasi decision support system di bidang geografi. Oleh karena itu pencarian literatur dibatasi pada artikel jurnal dengan judul yang mengandung tepat kata ‘decision support system’.

Langkah pertama pencarian literatur yaitu dengan mengakses database jurnal Taylor & Francis Online pada situs <https://www.tandfonline.com/> dan menyetikkan kata kunci artikel yaitu “decision support system”. Karena paper ini hanya akan membahas artikel yang mengandung judul tepat “decision support system” maka pada kolom ‘modify your search’ masukan kata kunci tersebut. Hasil penelusuran awal menampilkan sebanyak 979 literatur tentang decision support system.

Selanjutnya, untuk memudahkan pencarian, digunakanlah fitur “show filters” yang telah disediakan. Pada kotak “access type”, centang kolom ‘only show content I have full access to’ dan memilih “article” pada filter ‘article type’. Tersisa 225 artikel yang ditampilkan oleh database. Setelah ditelusuri lebih lanjut, database masih menampilkan terbitan dengan disiplin ilmu yang beragam.

Langkah selanjutnya, menggunakan kembali fitur ‘show filters’. Pada kolom ‘subject’ dipilihlah subjek “geography” kemudian pada ‘choose date range’ diisikan tahun 2018-2023. Hasilnya, ada 14 artikel yang sesuai dengan kriteria. Dikarenakan pada paper ini hanya akan membahas 10 artikel, maka penentuan menggunakan syarat “order by newest first” atau mengurutkan 10 artikel yang paling baru untuk dibahas.

1. Pembahasan Literatur

a. Penggunaan DSS dalam Menentukan Lokasi Destinasi Wisata

Berdasarkan hasil penelusuran, artikel jurnal pertama yang membahas tentang penggunaan (Decision Support System) DSS pada bidang geografi berjudul “An ontology-based web decision support system to find entertainment points of interest in an urban area” (Vahidnia, Minaei, & Behzadi, 2023). Dalam artikel tersebut disebutkan bahwa selama penduduk di Iran setiap tahunnya melakukan perjalanan ke berbagai kota dan wilayah untuk wisata. Oleh karenanya mereka membutuhkan sebuah tools untuk membantu memilih tujuan destinasi mereka. Seringkali tempat-tempat yang menarik tidak dikunjungi karena kurangnya pengetahuan. Dalam studi ini, dirancanglah sebuah DSS spasial berbasis ontology untuk menemukan pusat hiburan dan pariwisata di Arak, Iran. Tujuannya untuk memberikan rekomendasi kepada pengguna destinasi wisata yang sesuai dengan

lokasi, waktu, kelompok usia, jenis aktivitas dan factor lainnya. System DSS yang dibangun berbasis web yang dikembangkan dengan teknologi seperti Werkzeug dan Flask. Hasilnya menunjukkan bahwa pencarian dengan POI (point of interest) di wilayah studi yang dikembangkan setidaknya 30% lebih berhasil dibandingkan dengan mesin pencari atau media sosial.

b. DSS untuk Pengelolaan Resiko Banjir akibat Jebolnya Tanggul

Artikel jurnal kedua yang akan dibahas terkait penggunaan DSS di bidang geografi berjudul “Decision support system for managing flooding risk induced by levee breaches” (Scopetani, Francalanci, Paris, Faggioli, & Guerrini, 2022). Pada artikel tersebut dijelaskan bahwa selama ini lembaga yang bertanggung jawab atas pemulihan tanggul sungai berorientasi pada tingkat urgensi. Sehingga pekerjaan restorasi tanggul biasanya hanya dilakukan setelah terjadinya banjir, tanpa memperhatikan skala prioritas yang lengkap. Studi ini bertujuan untuk mengembangkan metodologi skala prioritas untuk menganalisis keadaan tanggul Sungai Ombrone Pistoiese (Italia) sehingga dapat mengidentifikasi solusi yang ditargetkan dan untuk mencegah terjadinya kerusakan. DSS digunakan untuk menerapkan indeks kerentanan, membuat peta daerah banjir dan menghitung elemen yang terdampak akibat jebolnya tanggul. Dengan dilakukannya penelitian ini, dapat diketahui bahwa penggunaan DSS dapat turut serta untuk memberikan pertimbangan dalam menentukan skala prioritas penanganan tanggul yang dilaksanakan secara berkelanjutan sesuai dengan rencana dan anggaran biaya yang telah disusun sebelumnya.

c. Implementasi DSS dalam Kegiatan Pertanian

Artikel yang berjudul “Precision and intelligent agricultural decision support system based on big data analysis” (Jie, 2022) menjelaskan bahwa peningkatan efek dari penggunaan DSS di bidang pertanian dilakukan dengan menggabungkan teknologi big data untuk melakukan data mining data pertanian secara lebih presisi dan dianalisis dengan algoritma pohon keputusan untuk memproses klasifikasi data. Sistem ini utamanya melakukan pemrosesan data pertanian yang akurat dan membuat prediksi yang efektif sehingga dapat mendukung penentuan keputusan secara ilmiah. Analisa hasil penelitian diperoleh dengan memverifikasi struktur model dalam makalah yang dikombinasikan dengan analisis eksperimental di lapangan. Dari perbandingan tersebut, dapat disimpulkan bahwa DSS bidang pertanian yang tepat dan cerdas yang dibangun dalam studi ini memiliki pengaruh yang signifikan dalam pemrosesan data pertanian dan kemampuan untuk mendukung pengambilan keputusan.

d. Penggunaan DSS dalam Sistem Informasi Geografis

Pada artikel yang berjudul “Forest accessibility, Madonie mountains (northern Sicily, Italy): implementing a GIS decision support system” (Sferlazza et al., 2021) dengan adanya eksploitasi kayu yang terus menerus malah memberikan peluang penting untuk bisa merencanakan jalur pembangunan alternatif bagi masyarakat pedesaan di kawasan hutan lindung. Sayangnya, dalam tata kelola kawasan lindung Mediterania sering terjadi tumpang tindih, konflik antar lembaga dan pemangku kepentingan, dan peraturan yang saling bertentangan menyebabkan dampak negatif pada pengambilan keputusan. Untuk itu, pada penelitian ini memberikan alat yang dapat digunakan sebagai system pengambilan keputusan berbasis GIS open source untuk memetakan aksesibilitas hutan namun tetap mengoptimalkan hasil biomassa kayu. Kesimpulan dari penggunaan system pengambilan keputusan berbasis GIS ini memungkinkan untuk membangun konsorsium kota kecil di kawasan lindung, dengan pengelolaan yang kolaboratif antara pengelolaan hutan dan pengelolaan lahan tinggal melalui rencana yang telah dirancang dan disetujui Bersama. Potensi ini sering kali diabaikan bahwa budidaya hutan lindung tetap dapat dilakukan namun tidak menutup kemungkinan untuk

melakukan pembangunan ekonomi dan sosial masyarakat pedesaan di kawasan Mediterania.

e. Penggunaan DSS untuk Keamanan Penggunaan Drone di Perkotaan

Pada artikel yang berjudul “Conceptualising and prototyping a decision support system for safer urban unmanned aerial vehicle operations” (Ballentine, Blair, McGreal, & McIlhatton, 2021) membahas tentang adanya wacana terbatas seputar perencanaan operasional UAV (unmanned aerial vehicle) atau sering dikenal dengan drone yang aman di lingkungan perkotaan yang kompleks. Disebutkan juga bahwa penelitian tersebut bertujuan untuk merancang konsep metodologi untuk membuat prototipe system pendukung keputusan dalam perencanaan operasi penerbangan UAV di perkotaan. Hasil dari penelitian menyebutkan bahwa terdapat potensi yang besar dalam penggunaan DSS untuk merancang operasionalisasi UAV. Diindikasikan bahwa perencanaan operasi penerbangan UAV di perkotaan harus diterapkan pada setiap area, asset dan lokasi dengan mempertimbangkan sifat dinamis dari kondisi lingkungan serta persyaratan yang berbeda-beda dari setiap pemangku kebijakan. Penelitian ini merupakan tahap awal dari pendekatan inovatif untuk mengurangi potensi dampak negative dari penggunaan UAV, sehingga masih diperlukan penelitian lanjutan yang lebih spesifik.

f. Kebutuhan DSS dalam Penentuan Real Estate

Artikel keenam yang dibahas berjudul “Gap analysis in decision support systems for real-estate in the era of the digital earth” (Rabiei-Dastjerdi, McArdle, Matthews, & Keenan, 2021) Pada artikel tersebut disebutkan bahwa keputusan pemilihan rumah didasarkan pada tiga kriteria yaitu kebutuhan rumah tangga, fasilitas bangunan dan karakteristik lokasi. Untuk pilihan lokasi sendiri, didasarkan pada factor lingkungan, akses, layanan dan status sosial ekonomi suatu lingkungan. Artikel yang dibahas bertujuan untuk mengidentifikasi kesenjangan antara teori dan praktik dalam menyajikan informasi pemilihan lokasi dengan menggunakan metodologi analisis kesenjangan melalui melalui klasifikasi tujuh faktor dan penilaian situs property internasional. Terlepas dari ketersediaan digital earth, hasil menunjukkan bahwa situs real estate buruk dalam menyediakan informasi lokasi yang memadai untuk mendukung pengambilan keputusan spasial yang efisien. Hipotesis penelitian menyebutkan bahwa penyebabnya ada dua yaitu tantangan teknis untuk mengubah data lokasi menjadi informasi yang dapat digunakan dan kedua penjual mungkin tidak ingin memberikan informasi lokasi yang dianggap negatif. Dengan isu-isu ini, dapat disimpulkan bahwa dibutuhkan perancangan system yang mendukung keputusan psial untuk pengambilan keputusan terkait pemilihan real estate.

g. Implementasi DSS dalam Progam Pemantauan Kualitas Air

Pada artikel yang berjudul “Intelligent decision-support system to plan, manage and optimize water quality monitoring programs: design of a conceptual framework” (Behmel, Damour, Ludwig, & Rodriguez, 2021) menyajikan kerangka kerja konseptual intelligent decision-support system (IDSS) untuk merencanakan, mengelola dan mengoptimalkan water quality monitoring programs (WQMPs) untuk air permukaan. WQMPs adalah komponen penting dari pengelolaan air karena informasi tentang kualitas air sangat penting untuk mengambil kebijakan legislatif, proyek lingkungan, pembangunan wilayah dan infrastruktur. Kerangka kerja konseptual pada artikel tersebut dirancang berdasarkan kajian pustaka, wawancara dengan 44 pakar lingkungan dari Eropa, Kanada dan Amerika Serikat dan lima pakar teknologi informasi dari Kanada dan Jerman. IDSS yang disajikan dalam artikel tersebut memfasilitasi perencanaan, pengelolaan dan optimalisasi WQMP. Ini akan dapat digunakan ke berbagai daerah aliran sungai dan sebagai bahan pertimbangan kebutuhan perencanaan WQMP oleh para perencana yang

dituntut untuk selalu adaptive jika terjadi perubahan sumber daya manusia, keuangan maupun hal teknis.

h. Penggunaan DSS Spasial untuk Memantau Risiko Pencemaran Air

Pada artikel jurnal yang berjudul “A web-based spatial decision support system for monitoring the risk of water contamination in private wells”(Lan, Tang, Dye, & Delmelle, 2020) menjelaskan bahwa paparan jangka panjang terhadap air yang terkontaminasi dapat menyebabkan efek negative pada kesehatan seperti kanker. Prediksi spasial yang akurat dari senyawa organik (misalnya arsenik) dan patogen dalam air tanah sangat penting untuk pengelolaan pasokan air. Prediksi dan estimasi dari penyebaran risiko ini dapat difasilitasi dengan kombinasi Sistem Informasi Geografis dan kemampuan analisis spasial, yaitu SDSS. Namun penggunaan SDSS terutama yang berbasis web jarang digunakan untuk studi eksplisit tentang kualitas air minum sumur pribadi. Dalam penelitian, dikenalkanlah sistem Estimasi Risiko Air Sumur interaktif, yang merupakan SDSS berbasis web untuk memfasilitasi pemantauan kontaminasi air di sumur pribadi di Gaston County, North Carolina (AS). Sistem ini mengimplementasikan layanan web geoproses dan menghasilkan hasil analisis spasial dinamis berdasarkan database sumur pribadi. SDSS tersebut dikembangkan bersama dengan spesialis di bidang kesehatan lingkungan yang menganggapnya sangat penting untuk pemantauan tren kontaminasi lokal, dan alat yang bisa digunakan untuk menjangkau sumur pribadi dengan tingkatan kerawanan tinggi terhadap kontaminasi.

i. DSS sebagai Penunjang Geo-marketing Penjualan Lahan

Berdasarkan artikel yang berjudul “A Web-based geo-marketing decision support system for land selection: a case study of Tehran, Iran” (Omidipoor, Jelokhani-Niaraki, & Samany, 2019) disebutkan bahwa saat ini proses pemilihan dan pembelian lahan di Kota Teheran masih banyak menggunakan metode tatap muka meskipun situs geo-marketing telah dikembangkan. Hal ini dikarenakan layanan web masih terbatas dalam kriteria dasar seperti luas tanah, lokasi dan harga. Situs tersebut tidak menyediakan informasi spesifik dalam kriteria spasial yang eksplisit dan analisis spasial yang relevan dengan proses pemilihan lahan (misalnya kedekatan dengan stasiun , sekolah, tempat ibadah, dan sebagainya). Untuk mengatasi keterbatasan ini, pada penelitian diusulkan system pendukung keputusan geo-marketing dengan mengintegrasikan sistem informasi geografis (SIG) dan teknik Multi Criteria Decision Analysis (MCDA) ke dalam web. Dengan menggabungkan dua teknologi tersebut, alat MCDA yang berbasis GIS menyediakan pendekatan dan platform analitis yang tepat untuk membantu masyarakat dalam proses pengambilan keputusan spasial berdasarkan nilai dan kepentingan individu.

j. Implementasi DSS untuk Pembangunan Kembali Brownfield yang Terkontaminasi

Artikel terakhir tentang implementasi DSS di bidang geografi berjudul “A participatory decision support system for contaminated brownfield redevelopment: a case study from France” (Tendero & Plottu, 2019) Artikel tersebut menyebutkan bahwa saat ini, evaluasi partisipatif menggunakan alat bantu penentu keputusan multikriteria hampir tidak digunakan dalam konteks lingkungan yang terkontaminasi. Padahal, alat tersebut dinilai ampuh dalam membantu pengambilan keputusan penggunaan lahan. Tujuan dari makalah tersebut adalah untuk menunjukkan bagaimana menerapkan proses evaluasi partisipatif (metode campuran) untuk pembangunan kembali situs brownfield yang terkontaminasi di Perancis. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa ELECTRE I (Elimination and Choice Expressing Reality) dapat digunakan untuk memilih proyek pembangunan kembali brownfield yang berbasis konsensus.

KESIMPULAN

Selama kurun waktu 5 tahun terakhir yaitu 2018-2023 terdapat 14 artikel yang diterbitkan pada database jurnal Taylor&Francis Online yang mengulas tentang implementasi decision support system pada bidang geografi dari berbagai sub disiplin ilmu. Dari hasil analisis 10 jurnal terbaru, diketahui bahwa DSS di bidang geografi digunakan untuk hal-hal seperti penentuan destinasi wisata, pengelolaan resiko banjir, peningkatan industri pertanian, penggunaan dalam system informasi geografis, keamanan operasionalisasi drone, menentukan pemilihan lahan dan jual – beli real estate, pemantauan kualitas dan resiko pencemaran air, serta penentuan pembangunan kembali brownfield. Hal itu menunjukkan bahwa penggunaan DSS di bidang geografi diyakini dapat memberikan berbagai manfaat signifikan bagi penentu kebijakan dalam mengambil keputusan. Manfaat dari penggunaan DSS ini diharapkan juga dapat dirasakan pada seluruh aspek kehidupan untuk membantu manusia dalam mengelola sumber daya yang tersedia secara lebih efektif dan efisien yang didasarkan pada data yang valid.

DAFTAR PUSTAKA

- Ballentine, Mark, Blair, Neale, McGreal, Stanley, & McIlhatton, David. (2021). Conceptualising and prototyping a decision support system for safer urban unmanned aerial vehicle operations. *Urban, Planning and Transport Research*, 9(1), 186–206.
- Behmel, S., Damour, M., Ludwig, R., & Rodriguez, M. J. (2021). Intelligent decision-support system to plan, manage and optimize water quality monitoring programs: Design of a conceptual framework. *Journal of Environmental Planning and Management*, 64(4), 703–733.
- Heriati, Aida, & Husrin, Semeidi. (2017). Perubahan garis pantai di pesisir Cirebon berdasarkan analisis spasial. *Reka Geomatika*, 2017(2).
- Hopkins, Lewis D., & Armstrong, Marc P. (1985). Analytic and cartographic data storage: a two-tiered approach to spatial decision support systems. *Proceedings of Seventh International Symposium on Computer-Assisted Cartography*. Washington, DC: American Congress on Surveying and Mapping.
- Irwansyah, Edy. (2013). *Sistem informasi geografis: prinsip dasar dan pengembangan aplikasi*. DigiBook Yogyakarta.
- Iskandar, Daniel, & Mahdiana, Deni. (2022). Systematic Literature Review: Implementasi Dan Manfaat Big Data. *Smart Comp: Jurnalnya Orang Pintar Komputer*, 11(3), 388–395.
- Jie, Qiao. (2022). Precision and intelligent agricultural decision support system based on big data analysis. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B—Soil & Plant Science*, 72(1), 401–414.
- Keenan, Peter Bernard, & Jankowski, Piotr. (2019). Spatial decision support systems: Three decades on. *Decision Support Systems*, 116, 64–76.
- Lan, Yu, Tang, Wenwu, Dye, Samantha, & Delmelle, Eric. (2020). A web-based spatial decision support system for monitoring the risk of water contamination in private wells. *Annals of GIS*, 26(3), 293–309.
- Omidipoor, Morteza, Jelokhani-Niaraki, Mohammadreza, & Samany, Najmeh Neysani. (2019). A Web-based geo-marketing decision support system for land selection: a case study of Tehran, Iran. *Annals of GIS*, 25(2), 179–193.
- Rabiei-Dastjerdi, Hamidreza, McArdle, Gavin, Matthews, Stephen A., & Keenan, Peter. (2021). Gap analysis in decision support systems for real-estate in the era of the

Volume 3, Nomor 3, Maret 2023

p-ISSN 2774-7018 ; e-ISSN 2774-700X

- digital earth. *International Journal of Digital Earth*, 14(1), 121–138.
- Scopetani, Lorenzo, Francalanci, Simona, Paris, Enio, Faggioli, Leonardo, & Guerrini, Jacopo. (2022). Decision support system for managing flooding risk induced by levee breaches. *International Journal of River Basin Management*, 1–12.
- Sferlazza, Sebastiano, Maltese, Antonino, Ciraolo, Giuseppe, Dardanelli, Gino, Maetzke, Federico Guglielmo, & La Mela Veca, Donato Salvatore. (2021). Forest accessibility, Madonie mountains (northern Sicily, Italy): implementing a GIS decision support system. *Journal of Maps*, 17(2), 476–485.
- Tendero, Marjorie, & Plottu, Béatrice. (2019). A participatory decision support system for contaminated brownfield redevelopment: a case study from France. *Journal of Environmental Planning and Management*, 62(10), 1736–1760.
- Vahidnia, Mohammad H., Minaei, Mojde, & Behzadi, Saeed. (2023). An ontology-based web decision support system to find entertainment points of interest in an urban area. *Geo-Spatial Information Science*, 1–18.



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