

**INTEGRASI SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) PARTICIPATORY DAN
EVALUASI LOKASI TEKNIS UNTUK PERENCANAAN TATA RUANG WILAYAH
DAN PERUMAHAN**

Adi Sabar Ginting¹, Ruri Prihatini Lubis², Wahyu Hidayat³

^{1,2,3}Program Pascasarjana, Universitas Pembangunan Panca Budi, Indonesia

Email Korespondensi: denggal.lentik@gmail.com

Email: ruriprihatinilubis@dosen.pancabudi.ac.id; wahyuhidayat@dosen.pancabudi.ac.id

ABSTRACT

This study discusses two different approaches in the use of Geographic Information Systems (GIS) for regional spatial planning and housing location determination. The first study utilizes participatory GIS with multi-criteria decision-making method (MCDA) to increase public participation in spatial planning. Meanwhile, the second study applies GIS to determine the location of housing in Depok City based on spatial and technical data. This comparative study shows that both approaches have their own advantages: participatory GIS strengthens the inclusivity of decision-making, while technical GIS provides precision in site evaluation based on technical standards. The integration of these two approaches can result in a more holistic, efficient, and sustainable spatial planning model. The paper also recommends the development of a web-based GIS platform to incorporate inclusivity and precision of technical evaluation in spatial and housing planning.

Keywords: MCDA, Residential Location, Spatial Planning, Web-Based GIS.

ABSTRAK

Penelitian ini membahas dua pendekatan berbeda dalam penggunaan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk tata ruang wilayah dan penentuan lokasi perumahan. Studi pertama memanfaatkan GIS participatory dengan metode pengambilan keputusan multikriteria (MCDA) untuk meningkatkan partisipasi publik dalam perencanaan tata ruang. Sementara itu, studi kedua mengaplikasikan SIG untuk menentukan lokasi perumahan di Kota Depok berdasarkan data spasial dan teknis. Studi banding ini menunjukkan bahwa kedua pendekatan memiliki kelebihan masing-masing: GIS participatory memperkuat inklusivitas pengambilan keputusan, sedangkan SIG teknis memberikan ketepatan dalam evaluasi lokasi berdasarkan standar teknis. Integrasi kedua pendekatan ini dapat menghasilkan model perencanaan tata ruang yang lebih holistik, efisien, dan berkelanjutan. Naskah ini juga merekomendasikan pengembangan platform SIG berbasis web untuk menggabungkan inklusivitas dan ketepatan evaluasi teknis dalam perencanaan tata ruang dan perumahan.

Kata Kunci: Lokasi Perumahan, MCDA, Perencanaan Tata Ruang, SIG Participatory.

PENDAHULUAN

Sistem Informasi Geografis (SIG) telah menjadi alat yang sangat penting dalam berbagai aspek perencanaan tata ruang dan pengelolaan wilayah. SIG memungkinkan pengumpulan, analisis, dan visualisasi data spasial untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis bukti. Dalam konteks pembangunan wilayah, SIG berfungsi tidak hanya untuk memetakan sumber daya tetapi juga untuk merancang penggunaan lahan yang optimal, mengintegrasikan aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan (Silitonga & Lubis, 2024; Apriyanti & Firman, 2014; Agus, 2012).

Namun, implementasi SIG dalam tata ruang sering kali menghadapi tantangan besar. Salah satunya adalah memastikan bahwa keputusan yang diambil mencerminkan kebutuhan dan kepentingan masyarakat luas. Banyak rencana tata ruang yang masih bersifat top-down, sehingga sering kali mengabaikan masukan dari masyarakat yang terdampak langsung oleh kebijakan tersebut. Selain itu,

Penerbit:

LKISPOL (Lembaga Kajian Ilmu Sosial dan Politik)

redaksigovernance@gmail.com // admin@lkispol.or.id

Indexed:



SINTA 5

PKP|INDEX



pendekatan tradisional dalam perencanaan seringkali tidak melibatkan evaluasi yang komprehensif terhadap berbagai kriteria teknis, seperti topografi, hidrologi, dan keberlanjutan lingkungan (Lubis dan Panjaitana, 2024; Aris dkk, 2024; Aziizah dkk, 2024; Arisa dkk (2022).

GIS participatory dan metode pengambilan keputusan multikriteria (MCDA) telah berkembang sebagai solusi untuk meningkatkan inklusivitas dalam proses perencanaan. GIS participatory memungkinkan masyarakat untuk berpartisipasi dalam perencanaan melalui platform berbasis web, sementara MCDA menyediakan kerangka analisis yang menggabungkan berbagai kriteria untuk menghasilkan keputusan yang lebih baik. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan transparansi tetapi juga memastikan bahwa keputusan tata ruang mencerminkan kebutuhan masyarakat secara holistik (Apriyanti & Firman, 2014; Agus, 2012; Lubis dan Siregar, 2024).

Di sisi lain, urbanisasi yang cepat di wilayah perkotaan, seperti yang terjadi di Kota Depok, telah meningkatkan permintaan akan perumahan yang terencana dengan baik. Ketidaksihesuaian dalam tata ruang perumahan—seperti lokasi yang tidak strategis, masalah banjir, atau minimnya infrastruktur pendukung—sering kali disebabkan oleh kurangnya analisis spasial yang memadai dalam perencanaan awal. Studi-studi terbaru menunjukkan bahwa SIG berbasis teknis dapat membantu menentukan lokasi perumahan yang optimal berdasarkan data spasial, seperti topografi, vegetasi, dan ketersediaan infrastruktur (Lubis & Iskandar, 2024; Budiyanto, 2007; Hartini dkk, 2023; Nuraini, 2019).

Meskipun GIS participatory memberikan pendekatan yang inklusif, dan SIG teknis memastikan analisis berbasis data yang akurat, keduanya masih jarang diintegrasikan dalam satu kerangka kerja. Padahal, kombinasi ini dapat menjadi solusi efektif untuk menjawab kebutuhan perencanaan tata ruang dan perumahan yang inklusif, berbasis bukti, dan berkelanjutan. Dengan integrasi GIS participatory dan SIG teknis, pemerintah dan pengembang dapat: 1) Menggabungkan masukan masyarakat lokal dengan analisis teknis untuk menghasilkan keputusan yang seimbang; 2) Menghindari konflik kepentingan antar pemangku kepentingan dengan menciptakan pendekatan kolaboratif; 3) Meningkatkan efisiensi waktu dan akurasi dalam perencanaan lokasi perumahan dan tata ruang wilayah.

Berdasarkan kebutuhan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk membandingkan dan mengintegrasikan pendekatan GIS participatory dengan evaluasi teknis dalam SIG untuk perencanaan tata ruang wilayah dan perumahan. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pengembangan sistem perencanaan tata ruang yang holistik, inklusif, dan berbasis data, yang relevan untuk konteks urbanisasi modern.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif-kualitatif yang bertujuan untuk memahami dan membandingkan dua pendekatan dalam pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) pada perencanaan tata ruang dan penentuan lokasi perumahan. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan analisis mendalam terhadap elemen-elemen kunci dari kedua penelitian, seperti teknologi yang digunakan, variabel yang dianalisis, dan hasil yang diperoleh (Lubis & Simangunsong, 2024; Nuraini & Suprayetno, 2021; Nuraini, 2019; Nuraini, 2024; Hidayat dkk, 2023).

Tahapan penelitian meliputi tiga kegiatan, yaitu : 1) Pengumpulan data, yaitu a) data primer berupa artikel penelitian tentang GIS participatory dan SIG teknis; b) data sekunder berupa literatur pendukung, regulasi tata ruang, dan dokumen SNI terkait; 2) Analisis Komparatif, yaitu membandingkan pendekatan, metodologi, dan hasil kedua artikel; 3) Sintesis Temuan, yaitu mengidentifikasi potensi integrasi GIS participatory dan SIG Teknis.

Metode analisis data terdiri atas tiga bagian, yaitu 1) Analisis Isi: Menganalisis isi kedua artikel untuk memahami metode, teknologi, dan hasil yang dihasilkan; 2) Analisis Komparatif: membandingkan elemen-elemen utama, seperti teknologi yang digunakan, variabel yang dianalisis, dan keluaran penelitian; dan 3) Analisis Sintesis: Menggabungkan temuan untuk menghasilkan kerangka konseptual integrasi GIS participatory dan SIG teknis. Prosedur Penelitian ini terdiri atas tiga tahapan (Pohan dkk, 2024; Satrya dkk, 2023; Wardani dkk, 2024), yaitu 1) tahap persiapan melalui engumpulkan artikel dan literatur pendukung; 2) tahap analisis melalui kegiatan membandingkan kedua pendekatan

Penerbit:

LKISPOL (Lembaga Kajian Ilmu Sosial dan Politik)
redaksigovernance@gmail.com // admin@lkispol.or.id

Indexed:



SINTA 5

PKP|INDEX



berdasarkan kriteria teknis dan sosial; dan 3) tahapan pengembangan kerangka konseptual dengan menyusun model integrasi untuk perencanaan tata ruang. Alat dan bahan penelitiannya adalah: 1) perangkat lunak: ArcGIS untuk analisis teknis dan referensi konsep WebGIS untuk GIS participatory; 2) dokumen pendukung: artikel penelitian, SNI 03-6981-2004, dan peta spasial; serta 3) metode analisis: Overlay dan MCDA untuk evaluasi spasial dan pengambilan keputusan.

PEMBAHASAN

Sebagaimana diuraikan di awal makalah ini, bahwa ada dua studi kasus yang dikomparasi, yaitu 1) integrasi GIS participatory-Decision Support dalam manajemen tata ruang suatu wilayah oleh Agus (2012) dan 2) Pemanfaatan sistem informasi geografis (SIG) dalam penentuan lokasi perumahan di kota Depok oleh Apriyanti dan Firman (2014). Hasil dari dua penelitian tersebut dijabarkan dijabarkan singkat sebagai berikut:

Analisis Artikel 1: GIS Participatory dan MCDA dalam Tata Ruang Wilayah

Artikel pertama mengeksplorasi penggunaan GIS participatory yang dikombinasikan dengan metode Multicriteria Decision Analysis (MCDA) untuk mendukung manajemen tata ruang. Fokus utamanya adalah pada peningkatan partisipasi masyarakat dalam proses pengambilan keputusan tata ruang, sehingga hasil keputusan dapat mencerminkan kepentingan dan kebutuhan seluruh pemangku kepentingan. Berikut adalah temuan utama dari penelitian artikel-1:

1. Teknologi dan Metodologi yang Digunakan

Platform: WebGIS sebagai media interaktif yang memungkinkan akses publik terhadap data spasial.

MCDA: Digunakan untuk mengintegrasikan kriteria seperti penggunaan lahan, aksesibilitas, dan dampak lingkungan.

Partisipasi Publik: Masyarakat diberi kesempatan untuk memberikan masukan berbasis lokasi melalui platform berbasis web.

2. Hasil Utama

GIS participatory meningkatkan transparansi dan legitimasi proses perencanaan tata ruang.

MCDA memperkuat kemampuan untuk mengevaluasi alternatif tata ruang berdasarkan kriteria yang kompleks.

Partisipasi masyarakat menghasilkan solusi tata ruang yang lebih inklusif dan adaptif terhadap kebutuhan lokal.

3. Kelebihan

Mengakomodasi pandangan masyarakat yang sering diabaikan dalam pendekatan top-down.

Membuka akses informasi spasial secara luas, yang memperkuat kepercayaan masyarakat terhadap proses perencanaan.

4. Kekurangan

Implementasi WebGIS memerlukan infrastruktur teknologi yang memadai, yang mungkin tidak tersedia di semua wilayah.

MCDA dapat menjadi rumit untuk masyarakat umum tanpa pelatihan khusus.

Analisis Artikel 2: SIG Teknis untuk Penentuan Lokasi Perumahan di Kota Depok

Artikel kedua membahas penggunaan SIG teknis untuk menentukan lokasi optimal perumahan di Kota Depok. Fokus penelitian ini adalah memastikan bahwa lokasi perumahan sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) dan tata ruang kota. Temuan utama adalah sebagai berikut:

1. Teknologi dan Metodologi yang Digunakan

Platform: ArcView 3.3 digunakan untuk analisis spasial berbasis data raster dan vektor.

Kriteria Teknis: Lokasi dievaluasi berdasarkan variabel seperti topografi, hidrologi, aksesibilitas, dan ketersediaan infrastruktur.

Metode Analisis: Analisis overlay digunakan untuk mengidentifikasi lokasi yang memenuhi persyaratan teknis.

Penerbit:

LKISPOL (Lembaga Kajian Ilmu Sosial dan Politik)

redaksigovernance@gmail.com // admin@lkispol.or.id

Indexed:



2. Hasil Utama

Proses seleksi lokasi menggunakan SIG teknis menghasilkan rekomendasi lokasi yang lebih akurat dan sesuai dengan standar tata ruang.

Penelitian menunjukkan bahwa banyak lokasi perumahan di Depok tidak memenuhi standar tata ruang, seperti risiko banjir dan kurangnya lahan hijau.

3. Kelebihan

SIG teknis mampu memproses data spasial dalam skala besar dengan efisiensi tinggi.

Memberikan hasil berbasis bukti yang dapat membantu pengembang dan pemerintah dalam perencanaan perumahan.

4. Kekurangan

Kurangnya partisipasi masyarakat dalam proses penentuan lokasi.

Biaya tinggi untuk mendapatkan data spasial yang akurat dan terkini.

Perbandingan dan Sintesis

Berdasarkan analisis kedua artikel, berikut adalah perbandingan dan sintesis temuan dua artikel tersebut:

Tabel 1: Perbandingan dan Sintesis

Aspek	GIS Participatory (Artikel 1)	SIG Teknis (Artikel 2)
Tujuan	Meningkatkan partisipasi masyarakat dalam tata ruang.	Menentukan lokasi optimal perumahan berdasarkan standar teknis.
Metodologi	WebGIS dan MCDA untuk analisis multikriteria dan partisipasi publik.	SIG berbasis ArcView untuk analisis overlay teknis.
Hasil	Solusi tata ruang inklusif dan adaptif terhadap kebutuhan masyarakat.	Lokasi perumahan yang akurat dan sesuai regulasi.
Kelebihan	Transparansi, legitimasi, dan masukan berbasis masyarakat.	Akurasi tinggi dalam analisis data spasial.
Kekurangan	Kompleksitas teknologi dan kebutuhan infrastruktur yang tinggi.	Minimnya partisipasi masyarakat dan mahalnya data spasial.

Potensi Integrasi

1. Keunggulan Integrasi

Menggabungkan inklusivitas GIS participatory dengan akurasi SIG teknis dapat menghasilkan sistem perencanaan tata ruang yang lebih holistik.

Platform berbasis WebGIS dengan fitur MCDA dapat digunakan untuk mengintegrasikan masukan masyarakat dengan analisis teknis berbasis data.

2. Dampak Positif

Efisiensi: Proses perencanaan menjadi lebih cepat dengan memadukan analisis teknis dan masukan publik.

Keseimbangan: Keputusan yang diambil mencerminkan kebutuhan masyarakat sekaligus memenuhi standar teknis.

Keberlanjutan: Integrasi ini dapat mendukung pembangunan berkelanjutan dengan meminimalkan konflik dan meningkatkan legitimasi keputusan.

Penerbit:

LKISPOL (Lembaga Kajian Ilmu Sosial dan Politik)

redaksigovernance@gmail.com // admin@lkispol.or.id

Indexed:



Peran SIG dalam Perencanaan Tata Ruang dan Lokasi Perumahan

Sistem Informasi Geografis (SIG) telah menjadi alat utama dalam mendukung pengambilan keputusan untuk tata ruang dan lokasi perumahan. Teknologi ini memungkinkan analisis spasial berbasis data yang meningkatkan efisiensi, akurasi, dan transparansi dalam perencanaan. Dua penelitian yang dianalisis dalam studi ini memberikan pandangan yang saling melengkapi tentang bagaimana SIG dapat digunakan untuk tujuan tersebut:

- GIS Participatory (Artikel 1): Fokus pada melibatkan masyarakat dalam proses pengambilan keputusan melalui platform berbasis web dan analisis multikriteria.
- SIG Teknis (Artikel 2): Menekankan pada penggunaan data spasial untuk mengevaluasi lokasi perumahan berdasarkan kriteria teknis dan standar nasional.

Kedua pendekatan ini menunjukkan bahwa SIG tidak hanya berperan dalam memberikan informasi spasial tetapi juga menjadi alat strategis untuk meningkatkan inklusivitas dan ketepatan dalam perencanaan.

Analisis Kelebihan dan Keterbatasan Pendekatan GIS Participatory

GIS participatory yang dikombinasikan dengan Multicriteria Decision Analysis (MCDA) memiliki potensi besar dalam menciptakan tata ruang yang inklusif. Melalui pendekatan ini, masyarakat dapat memberikan masukan langsung terhadap perencanaan yang akan memengaruhi kehidupan mereka. Hal ini memperkuat legitimasi dan transparansi keputusan.

Kelebihan Pendekatan GIS Participatory, antara lain : 1) Inklusivitas: Masyarakat lokal yang biasanya tidak dilibatkan dalam perencanaan dapat memberikan pandangan yang berharga, seperti wawasan tentang kondisi lapangan dan preferensi lokal; 2) Transparansi: Akses publik terhadap informasi melalui WebGIS meningkatkan kepercayaan terhadap proses perencanaan; 3) Fleksibilitas Kriteria: MCDA memungkinkan pengambilan keputusan berdasarkan berbagai kriteria, seperti aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan.

Adapun Keterbatasannya, antara lain : 1) Kompleksitas Teknologi: Implementasi WebGIS membutuhkan infrastruktur teknologi yang memadai, seperti akses internet dan server yang andal, yang mungkin tidak tersedia di semua wilayah; 2) Kebutuhan Pelatihan: Masyarakat membutuhkan pelatihan untuk memahami teknologi dan memberikan masukan yang relevan; 3) Biaya Implementasi: Pembuatan dan pemeliharaan platform GIS participatory berbasis web memerlukan sumber daya yang signifikan.

Analisis Kelebihan dan Keterbatasan Pendekatan SIG Teknis

SIG teknis menggunakan pendekatan yang lebih terfokus pada evaluasi lokasi berdasarkan data spasial dan standar teknis. Artikel kedua menunjukkan bagaimana SIG dapat membantu menentukan lokasi perumahan yang optimal di Kota Depok dengan memanfaatkan variabel seperti topografi, hidrologi, dan ketersediaan infrastruktur.

Kelebihan pendekatan SIG teknis antara lain : 1) Ketepatan Analisis: SIG teknis memberikan evaluasi berbasis data yang sangat akurat untuk menentukan lokasi optimal.; 2) Efisiensi Proses: Analisis overlay dan perangkat lunak seperti ArcView mempermudah pemrosesan data spasial dalam skala besar; 3) Kepatuhan terhadap Standar: Pendekatan ini memastikan bahwa perencanaan mematuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) dan regulasi tata ruang lokal.

Adapun Keterbatasan pendekatan SIG teknis antara lain: 1) Kurangnya Partisipasi Publik: Pendekatan teknis sering mengabaikan masukan masyarakat, yang dapat menyebabkan konflik di kemudian hari; 2) Ketersediaan Data: Data spasial yang akurat sering kali sulit diakses atau mahal, sehingga membatasi potensi analisis; dan 3) Ketergantungan pada Perangkat Lunak: Analisis sangat bergantung pada perangkat lunak tertentu, yang memerlukan biaya lisensi dan pelatihan pengguna.

Kebutuhan Integrasi Pendekatan

Hasil analisis menunjukkan bahwa GIS participatory dan SIG teknis memiliki kekuatan dan kelemahan yang saling melengkapi. Integrasi kedua pendekatan ini dapat menciptakan sistem perencanaan tata ruang dan lokasi perumahan yang lebih holistik. Potensi Keunggulan Integrasinya dapat meliputi hal-hal berikut ini:

1. **Inklusivitas dan Ketepatan:** Dengan melibatkan masyarakat melalui GIS participatory dan memadukannya dengan analisis teknis berbasis SIG, keputusan dapat mencerminkan kebutuhan lokal dan memenuhi standar teknis.
2. **Efisiensi dan Transparansi:** Integrasi ini memungkinkan data teknis divisualisasikan melalui platform WebGIS, sehingga masyarakat dapat memahaminya dengan lebih mudah.
3. **Peningkatan Kepercayaan Publik:** Ketika masyarakat merasa dilibatkan dan mengetahui bahwa keputusan didasarkan pada analisis teknis yang valid, kepercayaan terhadap pemerintah atau pengembang meningkat.

Ada tiga (3) tahap model Integrasi yang diusulkan, yaitu: 1) Tahap 1: Pengumpulan data spasial teknis (topografi, hidrologi, vegetasi) menggunakan SIG; 2) Tahap 2: Pengembangan platform WebGIS untuk mempublikasikan data spasial kepada masyarakat; dan 3) Tahap 3: Penggunaan MCDA untuk menggabungkan masukan masyarakat dengan kriteria teknis dalam pengambilan keputusan.

Implikasi praktisnya antara lain adalah bahwa Pemerintah daerah dapat menggunakan integrasi GIS participatory dan SIG teknis untuk memperbaiki proses perencanaan tata ruang dan perumahan. Pengembang properti dapat menggunakan data SIG untuk memastikan lokasi yang sesuai standar dan melibatkan masyarakat dalam desain awal.

Implikasi teoritisnya antara lain bahwa Studi ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan kerangka kerja SIG yang menggabungkan aspek teknis dan partisipasi publik, yang relevan untuk pembangunan berkelanjutan.

Adapun implikasi Kebijakannya antara lain: 1) Perlunya regulasi yang mendukung penggunaan SIG berbasis web untuk meningkatkan keterlibatan masyarakat; dan 2) Penyediaan data spasial yang terjangkau oleh pemerintah untuk mendukung proses perencanaan yang lebih baik.

Setidaknya ada dua tantangan dari integrasi ini, yaitu 1) Infrastruktur teknologi dan sumber daya manusia untuk mendukung implementasi WebGIS dan MCDA, serta 2) Biaya pengadaan data spasial yang mahal dan sulit diakses oleh masyarakat umum. Adapun rekomendasi yang dapat diberikan antara lain: 1) Pemerintah daerah perlu menyediakan platform WebGIS gratis yang dapat diakses masyarakat untuk memberikan masukan dalam proses tata ruang; dan 2) Penelitian lanjutan diperlukan untuk menguji model integrasi GIS participatory dan SIG teknis dalam konteks nyata, seperti pengelolaan kota besar atau kawasan urban.

Pembahasan ini menunjukkan bahwa integrasi GIS participatory dan SIG teknis menawarkan solusi inovatif untuk menciptakan perencanaan tata ruang dan perumahan yang lebih inklusif, berbasis data, dan berkelanjutan.

KESIMPULAN

Hasil kajian menunjukkan bahwa pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam perencanaan tata ruang dan penentuan lokasi perumahan menawarkan pendekatan yang signifikan untuk meningkatkan efisiensi, transparansi, dan akurasi keputusan. Dua pendekatan utama yang dibandingkan, yaitu GIS participatory dengan MCDA (Artikel 1) dan SIG teknis untuk evaluasi lokasi perumahan (Artikel 2), memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing.

Pendekatan GIS Participatory dan MCDA unggul dalam aspek inklusi masyarakat, memastikan bahwa keputusan tata ruang mencerminkan kebutuhan masyarakat yang lebih luas. Teknologi WebGIS meningkatkan transparansi dengan memberikan akses publik ke data spasial, sementara MCDA memungkinkan analisis kompleks dengan mempertimbangkan berbagai kriteria pengambilan

keputusan. Namun, GIS participatory menghadapi tantangan dalam hal implementasi teknologi, biaya tinggi, dan kebutuhan pelatihan masyarakat agar dapat berkontribusi secara maksimal.

SIG Teknis dalam Penentuan Lokasi Perumahan menunjukkan kekuatan dalam analisis berbasis data spasial, menghasilkan evaluasi lokasi yang sesuai dengan standar nasional dan peraturan tata ruang. Aplikasi perangkat lunak seperti ArcView memungkinkan analisis akurat terhadap variabel penting seperti topografi, hidrologi, dan infrastruktur. Meski demikian, pendekatan ini kurang melibatkan masyarakat, sehingga berisiko menghasilkan keputusan yang tidak sepenuhnya mencerminkan kebutuhan lokal.

Integrasi GIS participatory dengan SIG teknis menawarkan potensi besar untuk menciptakan pendekatan yang holistik. Dengan menggabungkan aspek partisipasi publik dan analisis berbasis data, keputusan tata ruang dapat mencerminkan kebutuhan masyarakat sekaligus memenuhi standar teknis. GIS participatory menyediakan mekanisme untuk memperluas inklusivitas dalam tata ruang, sedangkan SIG teknis menjamin analisis berbasis data yang akurat. Keduanya saling melengkapi, dan integrasi kedua pendekatan ini dapat mendukung perencanaan yang inklusif, efisien, dan berkelanjutan.

GIS participatory menawarkan solusi untuk meningkatkan partisipasi masyarakat dan transparansi dalam tata ruang melalui platform berbasis web. MCDA memperkuat pendekatan ini dengan menggabungkan berbagai kriteria teknis dan sosial untuk menghasilkan keputusan yang optimal. Adapun SIG teknis memungkinkan pemrosesan data spasial yang kompleks, menghasilkan rekomendasi lokasi yang sesuai dengan standar nasional seperti SNI 03-6981-2004. Pendekatan ini membantu mengidentifikasi lokasi perumahan yang optimal di wilayah urban seperti Kota Depok.

REFERENSI

- Agus, F. (2012). Kajian Tentang Integrasi 'Gis Participatory-Decision Support' Dalam Manajemen Tata Ruang Suatu Wilayah. *Jurnal Informatika Mulawarman*.
- Apriyanti, R., & Firman, R. (2014). Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) Dalam Penentuan Lokasi Perumahan di Kota Depok. *Prosiding KOMMIT*.
- Aris, M., Nuraini, C., & Milanie, F. (2024). Direction for The Development of Coastal Area infrastructure in Natal Sub-District, Mandailing Natal Regency, Indonesia. *International Journal on Livable Space*, 9(1), 15-31.
- Arisa, S., Sagala, P., & Nuraini, C. (2022). Co-Working Space with the Application of Tropical Architecture in the Field. *International Journal of Social Science*, 2(4), 2067-2076.
- Aziizah, Q., Nuraini, C., & Syam, F. H. (2024). Analysis of Natural Day Lighting Concepts in Al-Raudhah Mosque in Medan, North Sumatra, Indonesia. *East Asian Journal of Multidisciplinary Research*, 3(6), 2379-2390.
- Budiyanto, Eko, 2007, Avenue Untuk Pengembangan Sistem Informasi Geografis, Andi, Yogyakarta
- Hartini, M. I., Nuraini, C., Milanie, F., Abdiyanto, A., & Sugiarto, A. (2023). Characteristics and Management of Drainage Infrastructure in Medan Sunggal District, Medan City. *International Journal Papier Advance and Scientific Review*, 4(4), 62-90.
- Hidayat, W., Baiquni, M., & Kurniawan, A. (2023). The Development of Sustainable Tourism Destination Area: Spatial Planning in The Tuktuk Siadong Tourist Village, Samosir Regency. *Geosfera Indonesia*, 8(2).
- Lubis, R. P. (2024). Penerapan Sistem Pemanenan Air Hujan (RWH) untuk Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih masyarakat Sebagai Perencanaan Wilayah Desa Klambir V Kebun, Kecamatan Hamparan Perak, Deli Serdang. *Jurnal Minfo Polgan*, 13(1), 1211-1219.
- Lubis, R. P., & Iskandar, U. (2024). PEMANFAATAN APLIKASI GIS UNTUK MEMETAKAN POHON DI TAMAN AHMAD YANI MEDAN. *Jurnal Teknovasi*, 11(02), 34-40.
- Lubis, R. P., & Panjaitan, O. M. M. (2024). PENERAPAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (GIS) DALAM MENGATASI KEMACETAN KOTA MEDAN. *Jurnal Teknovasi*, 11(02), 01-05.

- Lubis, R. P., & Simangunsong, R. (2024). PEMANFAATAN GIS UNTUK EVALUASI KETERSEDIAAN AIR DI DAERAH ALIRAN SUNGAI DELI. *Jurnal Teknovasi*, 11(02), 15-18.
- Lubis, R. P., & Siregar, N. (2024). PERAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (GIS) DALAM PENGEMBANGAN INFRASTRUKTUR TRANSPORTASI PERKOTAAN YANG BERKELANJUTAN. *Jurnal Teknovasi*, 11(02), 06-09.
- Nuraini C. Morphology of Residential Environment of Sigengu Village in Mandailing Julu, North Sumatra. *Journal of Regional and City Planning (JRCP)*. 2019;30(3):241-60.
- Nuraini, C. (2019). Morphology of Residential Environment of Sigengu Village in Mandailing Julu, North Sumatra. *Journal of Regional and City Planning (JRCP)*, 30(3), 241-260.
- Nuraini, C. 2024. The Architectural Tectonics of Traditional Buildings in Mandailing, North Sumatera, Indonesia, *Civil Engineering and Architecture*, 2024. 12 (2), 892-916. <http://www.hrpub.org>., DOI: 10.13189/cea.2024.120217
- Nuraini, C., Suprayitno, Karakter Lingkungan Perumahan Berbasis Space Attachment yang Adaptif dan Responsif di Mandailing. *Jurnal Arsitektur NALARs*, Vol. 20, No. 1 Januari 2021: 61-72 p-ISSN 1412-3266/e-ISSN 2549-6832, 2021
- Nuraini, C., The Architectural Tectonics of Traditional Buildings in Mandailing, North Sumatera, Indonesia. *Civil Engineering and Architecture* 12(2): 892-916, 2024.,
- Pohan, T., Milanie, F., Nuraini, C., & Sugiarto, A. (2024). The Suitability of Activities in the Trade Sub-Zone (The Corridor of Letda Sujono Road, Medan Tembung Sub-District, Medan City) *International Journal on Livable Space*, 9(2), 129-148.
- Satrya, R., Nuraini, C., & Putra, N. E. (2023). Penerapan Prinsip Sustainable Architecture Pada Desain Hotel Bintang 5 di Medan. *JUITECH: Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Quality*, 7(2), 57-67.
- Silitonga, D. A., & Lubis, R. P. (2024). STUDI KOMPARASI PENGGUNAAN DAN PEMANFAATAN SOFTWARE SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) DALAM ANALISIS PENGGUNAAN LAHAN DAN KESESUAIAN LAHAN (Studi Kasus: Kawasan Perkotaan dan Perdesaan). *Jurnal Teknovasi*, 11(02), 19-33.
- SNI 03-6981-2004) tentang Tata cara perencanaan lingkungan perumahan sederhana tidak bersusun di daerah perkotaan
- UU No 1 Tahun 2011 tentang Perumahan dan Permukiman
- Wardani, T. W., Syahara, S., Terkelin, W., Indira, S. S., & Nuraini, C. (2024). Analisis Perbandingan Antara Perumahan Subsidi dengan Perumahan Green Building. *JAUR (Journal of Architecture and Urbanism Research)*, 8(1), 121-128.