



PENDEKATAN MULTI-KRITERIA PENENTUAN LOKASI POTENSIAL PENGEMBANGAN KAWASAN PERMUKIMAN DI KABUPATEN PONOROGO

A MULTI-CRITERIA APPROACH TO DETERMINING POTENTIAL RESIDENTIAL DEVELOPMENT AREAS IN PONOROGO REGENCY

Yonatan Yolius Anggara^{a*}, Nursida Arif^a, Rizky Arfiyanto^a

^aMagister Pendidikan Geografi, Universitas Negeri Yogyakarta; Kabupaten Sleman, Indonesia

*Korespondensi: yonatanyolius.2023@student.uny.ac.id

Info Artikel:

- Artikel Masuk: 11 Desember 2024
- Artikel diterima: 30 September 2025
- Tersedia Online: 30 September 2025

ABSTRAK

Pengelolaan pengembangan permukiman yang berkelanjutan merupakan tantangan utama di wilayah dengan dinamika pertumbuhan penduduk tinggi, termasuk Kabupaten Ponorogo. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor dominan dalam pemilihan lokasi permukiman serta memetakan tingkat kesesuaian lahan bagi pengembangan kawasan permukiman. Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) digunakan untuk menentukan bobot relatif dari tujuh parameter, meliputi kemiringan lereng, penggunaan lahan, jenis tanah, jarak terhadap jalan utama, jarak terhadap fasilitas kesehatan, jarak terhadap pusat pendidikan, dan curah hujan. Analisis spasial berbasis Sistem Informasi Geografi (SIG) kemudian digunakan untuk mengklasifikasikan wilayah studi ke dalam empat kategori kesesuaian. Hasil menunjukkan bahwa kemiringan lereng merupakan faktor paling dominan (31,1%), menegaskan pentingnya stabilitas geofisik dalam perencanaan permukiman. Integrasi AHP-SIG menghasilkan empat kategori lokasi potensial: sangat potensial (193,42 km²; 13,6%), potensial (323,00 km²; 22,8%), kurang potensial (404,56 km²; 28,5%), dan tidak potensial (497,78 km²; 35,1%). Temuan ini menegaskan bahwa wilayah dengan aksesibilitas tinggi dan kondisi geofisik stabil lebih sesuai untuk pengembangan permukiman, sementara kawasan dengan risiko geofisik tinggi lebih tepat diarahkan untuk fungsi non-permukiman. Penelitian ini memberikan kontribusi metodologis melalui integrasi AHP dan SIG sebagai pendekatan komprehensif dalam mendukung pengambilan keputusan tata ruang berbasis data di tingkat regional.

Kata Kunci : Permukiman, AHP, SIG, Ponorogo

ABSTRACT

Sustainable housing and settlement development remains a major challenge in regions with rapid population growth, including Ponorogo Regency, Indonesia. This study aims to identify the dominant factors influencing settlement site selection and to map land suitability for potential settlement development. The Analytical Hierarchy Process (AHP) was employed to determine the relative weights of seven parameters: slope, land use, soil type, distance to major roads, distance to healthcare facilities, distance to educational centers, and rainfall. A Geographic Information System (GIS)-based spatial analysis was then applied to classify the study area into four suitability categories. The results indicate that slope is the most dominant factor (31.1%), underscoring the critical role of geophysical stability in supporting sustainable settlement planning. The integration of AHP and GIS produced four suitability classes: highly suitable (193.42 km²; 13.6%), suitable (323.00 km²; 22.8%), moderately suitable (404.56 km²; 28.5%), and unsuitable (497.78 km²; 35.1%). These findings highlight that areas with high accessibility and stable geophysical conditions are most appropriate for settlement development, while zones with steep slopes and ecological risks are better designated for conservation or non-residential functions. This study contributes methodologically by demonstrating the effectiveness of integrating AHP and GIS as a comprehensive decision-support framework for evidence based spatial planning at the regional scale.

Keywords: Settlement, AHP, GIS, Ponorogo

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan pokok manusia secara umum dapat dibagi menjadi tiga jenis utama: kebutuhan akan sandang (pakaian), kebutuhan akan pangan (makan dan minum), dan kebutuhan akan papan (tempat tinggal). Dari ketiga kebutuhan dasar ini, kebutuhan akan tempat tinggal memiliki hubungan yang erat dengan kondisi permukaan bumi dan tata ruang yang tersedia. Ketersediaan lahan untuk pembangunan permukiman sangat tergantung pada kondisi geografis dan perencanaan tata ruang yang efektif, terutama di daerah-daerah dengan pertumbuhan populasi yang tinggi (Marco et al., 2021). Ketidakseimbangan antara jumlah penduduk dan ketersediaan lahan sering kali menjadi penyebab terjadinya permukiman kumuh dan masalah sosial lainnya (Gurran & Bramley, 2017).

Permasalahan utama terkait dengan kebutuhan papan adalah ketersediaan lahan yang memadai dan sesuai untuk pengembangan permukiman, terutama di daerah-daerah yang mengalami pertumbuhan populasi yang pesat. Tempat tinggal tidak hanya berfungsi sebagai kebutuhan fisik dasar, tetapi juga memiliki dampak signifikan terhadap kualitas hidup, keamanan, dan kesehatan penghuninya. Perumahan yang tidak layak huni karena perencanaan yang tidak tepat dapat meningkatkan risiko kesehatan, terutama di kawasan perkotaan padat, di mana akses terhadap infrastruktur dasar dan layanan kesehatan sering kali terbatas (Acheampong, 2019). Kurangnya akses terhadap lahan yang aman dan legal sering menjadi penghalang utama bagi penyediaan perumahan yang layak, khususnya di negara-negara berkembang dengan tingkat pertumbuhan populasi yang tinggi (Turk & Altes, 2010; Ekpodessi & Nakamura, 2023).

Permukiman yang ideal harus mempertimbangkan berbagai kriteria untuk memastikan keberlanjutan dan kenyamanan bagi penghuninya (Syahputra et al., 2024). Pertama, jenis tanah adalah faktor penting yang mempengaruhi stabilitas bangunan dan pertumbuhan tanaman. Tanah yang memiliki struktur baik dan drainase yang optimal mendukung kehidupan sosial dan ekonomi di kawasan tersebut (Greene et al., 2011; Lestari et al., 2025). Selain itu, tutupan lahan juga berperan dalam menentukan kualitas lingkungan, karena area hijau dapat mengurangi polusi dan meningkatkan kesehatan masyarakat. Aksesibilitas terhadap jalan utama, serta fasilitas pendidikan dan kesehatan, merupakan faktor penting lainnya yang harus dipertimbangkan agar penghuni mudah mengakses layanan dasar yang diperlukan dalam kehidupan sehari-hari (Ghosh, 2003).

Kemiringan lereng juga harus diperhatikan, terutama dalam konteks risiko bencana alam seperti longsor yang dapat terjadi di daerah berbukit. Dalam hal ini, area dengan kemiringan yang moderat lebih diutamakan untuk pengembangan permukiman. Curah hujan merupakan faktor iklim yang penting, karena daerah dengan curah hujan tinggi memerlukan manajemen drainase yang baik untuk mencegah banjir (Pigawati et al., 2023). Analisis multi-kriteria yang melibatkan faktor-faktor tersebut dapat membantu dalam pemilihan lokasi yang paling sesuai untuk pengembangan permukiman, memastikan bahwa komunitas dapat tumbuh dengan baik dan berkelanjutan di masa depan (Kristini & Mulya, 2022).

Pengembangan permukiman dan perumahan yang tepat dan berkelanjutan merupakan tantangan penting bagi banyak wilayah termasuk Kabupaten Ponorogo. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Ponorogo (2021), jumlah penduduk di Kabupaten Ponorogo mengalami peningkatan setiap tahunnya. Pada tahun 2015, jumlah penduduk tercatat sebesar 857.696 jiwa. Jumlah ini meningkat menjadi 863.341 jiwa pada tahun 2016, 869.870 jiwa pada tahun 2017, dan 875.944 jiwa pada tahun 2018. Tren peningkatan ini berlanjut dengan jumlah penduduk sebesar 882.057 jiwa pada tahun 2019, dan mencapai 896.422 jiwa pada tahun 2020. Rata-rata laju pertumbuhan penduduk sekitar 1% per tahun selama periode ini menunjukkan adanya kebutuhan yang terus meningkat akan ruang hunian yang layak. Seiring dengan pertumbuhan penduduk ini, diperlukan pendekatan sistematis untuk menentukan lokasi-lokasi potensial yang sesuai untuk pengembangan permukiman. Sistem Informasi Geografis (SIG) dan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) adalah salah satu metode yang dapat dimanfaatkan dalam pengembangan lokasi potensial kawasan permukiman di Kabupaten Ponorogo.

Integrasi SIG dan AHP telah terbukti efektif untuk mengidentifikasi lahan yang cocok untuk pengembangan permukiman (Makropoulos & Butler, 2006; Sener et al., 2011; Moeinaddini et al., 2010). Sebuah studi di Kabupaten Boyolali menunjukkan bahwa SIG dan AHP dapat digunakan secara bersamaan untuk menganalisis potensi lahan dengan mempertimbangkan tujuh parameter, di mana hasilnya membagi area pengembangan menjadi beberapa kelas berdasarkan tingkat potensi, mulai dari sangat berpotensi hingga tidak berpotensi (Nugraha et al., 2014). Hal ini sangat penting dalam perencanaan tata ruang yang berkelanjutan untuk mencegah kerusakan lingkungan akibat penggunaan lahan yang tidak terencana. Berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang mengkaji potensi lahan untuk permukiman di wilayah lain (Aburas et al., 2017; Masri & Purwaamijaya, 2021; Nugraha et al., 2014; Nurzakiah et al., 2022; Saputra et al., 2016), penelitian ini menitikberatkan pada konteks Kabupaten Ponorogo dengan mempertimbangkan kombinasi tujuh parameter kunci yang relevan dengan kondisi lokal, yaitu jenis tanah, kemiringan lereng, curah hujan, jaringan jalan, persebaran fasilitas kesehatan, persebaran sarana pendidikan, dan tutupan lahan. Integrasi parameter-parameter ini memberikan pendekatan yang lebih komprehensif dibanding studi terdahulu yang cenderung menggunakan jumlah faktor lebih terbatas. Dengan demikian, penelitian ini berkontribusi pada pemodelan spasial yang kontekstual dan aplikatif, sekaligus menawarkan basis ilmiah bagi perencanaan tata ruang berkelanjutan di tingkat daerah.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui faktor yang paling dominan dalam pemilihan lokasi potensial pengembangan wilayah permukiman di Kabupaten Ponorogo serta mengidentifikasi lokasi potensial pengembangan kawasan permukiman di wilayah tersebut. Guna mencapai tujuan tersebut, penelitian ini memanfaatkan Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam analisis data spasial mengenai kesesuaian potensi lahan dan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk menentukan bobot pengaruh dari setiap parameter yang digunakan. Penelitian ini mengintegrasikan tujuh parameter peta input, yaitu jenis tanah, kemiringan lereng, curah hujan, jaringan jalan, persebaran fasilitas kesehatan, persebaran sarana pendidikan, dan tutupan lahan. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat membantu pihak-pihak terkait, seperti pemerintah daerah, pengembang properti, serta para perencana tata ruang, dalam mengidentifikasi lahan yang sesuai untuk pengembangan kawasan perumahan. Melalui pendekatan berbasis data melalui SIG dan AHP, pihak-pihak tersebut dapat mengambil keputusan yang lebih tepat dalam menentukan lokasi yang strategis dan berkelanjutan.

2. DATA DAN METODE

2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini berlokasi di Kabupaten Ponorogo, Provinsi Jawa Timur, dengan luas wilayah 1.418,76 km². Ponorogo dipilih karena memiliki laju pertumbuhan penduduk $\pm 1\%$ per tahun, yang menimbulkan peningkatan kebutuhan permukiman baru. Selain itu, kondisi geografisnya yang beragam, mulai dari dataran rendah hingga perbukitan dengan potensi risiko banjir dan longsor, membuat analisis kesesuaian lahan menjadi penting. Pertumbuhan kawasan permukiman yang cenderung meluas ke pinggiran tanpa perencanaan matang juga menimbulkan tantangan tata ruang. Oleh karena itu, Ponorogo merupakan lokasi yang relevan untuk penelitian penentuan lahan potensial permukiman berbasis SIG dan AHP guna mendukung perencanaan pembangunan berkelanjutan.

2.2. Data Penelitian

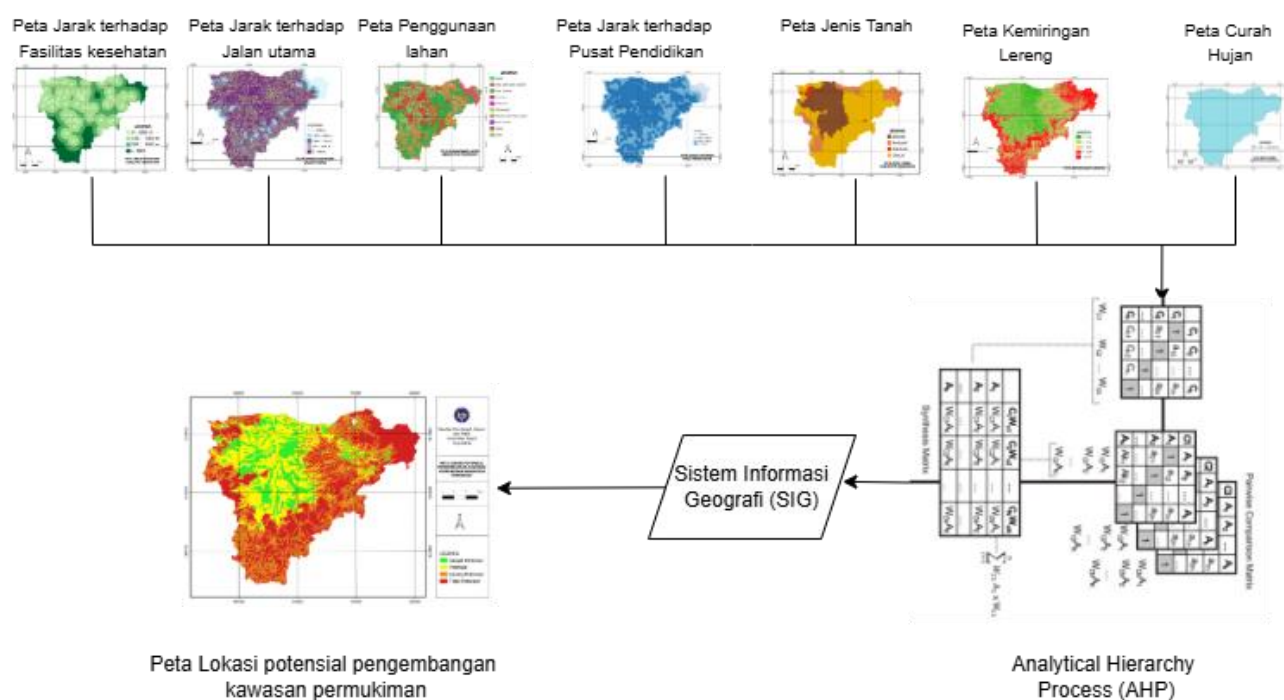
Data yang digunakan untuk membuat peta lokasi potensial pengembangan kawasan permukiman pada penelitian ini meliputi:

1. Peta kemiringan lereng skala 1:250.000 hasil pengolahan DEMNAS resolusi 8 m dengan fungsi *slope* (BIG, 2018).
2. Peta penggunaan lahan skala 1:250.000 hasil digitasi interpretasi citra Sentinel-2B Imagery resolusi 12,5 m (ESA, 2021).
3. Peta jenis tanah skala 1:250.000 diperoleh dari Ina-Geoportal (BIG, 2019).

4. Peta curah hujan skala 1:250.000 hasil pengolahan data curah hujan tahunan dari Center for Hydrometeorology and Remote Sensing (CHRS) (Center for Hydrometeorology and Remote Sensing, 2020).
5. Peta jaringan jalan skala 1:250.000 diperoleh dari OneMap Indonesia (BIG, 2023).
6. Peta persebaran sekolah skala 1:250.000 diperoleh dari Peta Sebaran Sekolah, Kemendikbudristek (Kemendikbud, 2023).
7. Peta persebaran fasilitas kesehatan skala 1:250.000 diperoleh dari OneMap Indonesia (BIG, 2023).

2.3. Metode dan Teknik Analisis

Guna mengidentifikasi faktor dominan dalam pemilihan lokasi permukiman, penelitian ini menerapkan metode pembobotan melalui AHP (*Analytical Hierarchy Process*). Sementara itu, penentuan lokasi potensial pengembangan permukiman dilakukan dengan menggunakan analisis spasial berbasis SIG (*Sistem Informasi Geografi*). Alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) pada penelitian ini disusun dalam bentuk hierarki tiga tingkat, yaitu: (1) tujuan penelitian pada tingkat teratas, yakni menentukan lokasi potensial pengembangan kawasan permukiman; (2) tujuh kriteria utama pada tingkat kedua, meliputi jenis tanah, kemiringan lereng, curah hujan, jaringan jalan, persebaran fasilitas kesehatan, persebaran sarana pendidikan, dan tutupan lahan; serta (3) alternatif lokasi pada tingkat ketiga yang akan dievaluasi.

Guna memperoleh bobot setiap kriteria, dilakukan penyebaran kuesioner perbandingan berpasangan kepada 10 informan ahli, yang terdiri atas akademisi di bidang geografi dan perencanaan wilayah serta praktisi pengembang perumahan. Informan diminta memberikan nilai prioritas pada setiap faktor dibandingkan dengan faktor lain menggunakan skala 1–9, di mana nilai yang lebih besar menunjukkan tingkat kepentingan yang lebih tinggi. Data hasil kuesioner diolah dengan menghitung *eigenvector* untuk setiap kriteria menggunakan Persamaan 1.

$$Eigenvector = A^{\frac{1}{n}} \quad (1)$$

Dimana A adalah matriks perbandingan berpasangan dan n adalah jumlah kriteria. Selanjutnya dilakukan uji konsistensi untuk memastikan validitas jawaban responden. Nilai Consistency Index (CI) dihitung menggunakan Persamaan 2.

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n-1} \quad (2)$$

$\lambda_{\max}$ adalah nilai eigen terbesar dan n jumlah kriteria. Nilai CI kemudian dibandingkan dengan Random Index (RI) untuk menghasilkan Consistency Ratio (CR) pada Persamaan 3.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (3)$$

Jika nilai $CR < 0,1$, maka penilaian dianggap konsisten. Jika $CR > 0,1$, peneliti merevisi pendapat informan, atau jika nilai CR terlalu besar, peneliti mengabaikan data dari informan tersebut. Bobot akhir setiap kriteria ditentukan dari rata-rata nilai eigenvector seluruh informan. Tabel 1 merupakan bobot parameter yang diperoleh dari hasil perhitungan AHP, yang menunjukkan tingkat kepentingan relatif setiap faktor dalam menentukan lokasi permukiman.

Tabel 1. Bobot Parameter Penentuan Lokasi Potensial Permukiman

Parameter	Kelas	Bobot
Jarak terhadap Jalan Utama	> 2000 m	0,136
	1501 – 2000 m	0,102
	1001 – 1500 m	0,068
	501 – 1000 m	0,034
	0 – 500 m	0
Jarak terhadap Pusat Pendidikan	> 5000 m	0
	3001 – 5000 m	0,031
	1001 – 3000 m	0,063
	0 – 1000 m	0,094
Jarak terhadap Fasilitas Kesehatan	0 – 1000 m	0,124
	1001 – 3000 m	0,082
	3001 – 5000 m	0,014
	> 5000 m	0
Kemiringan Lereng	0 – 3%	0,311
	3 – 5%	0,233
	5 – 8%	0,155
	> 15%	0
Jenis Tanah	Alluvial	0,151
	Andosols	0,122
	Litosol	0,083
	Calcisol	0,031
Curah Hujan	2000 – 2500 mm/tahun	0,013
Penggunaan Lahan	Permukiman, Sawah Tadah Hujan	0,171
	Perkebunan, Hutan Tanaman	0,141
	Tanah Terbuka, Pertanian Lahan Kering Campur	0,112
	Hutan Lahan Kering Sekunder, Belukar	0,03
	Pertambangan	0

Tahap berikutnya adalah integrasi hasil AHP ke dalam analisis spasial berbasis SIG. Proses ini mencakup tiga langkah utama: (1) penyusunan peta-peta tematik untuk setiap kriteria, kemudian diberi nilai sesuai relevansinya; (2) *overlay* peta tematik dengan bobot hasil AHP untuk menghasilkan peta komposit; dan (3) klasifikasi hasil *overlay* menggunakan metode interval teratur (Tabel 2) sehingga terbentuk empat kategori wilayah, yaitu sangat potensial, potensial, kurang potensial, dan tidak potensial. Integrasi AHP dan SIG ini memungkinkan identifikasi spasial yang lebih objektif, terukur, dan aplikatif sebagai dasar perencanaan tata ruang berkelanjutan.

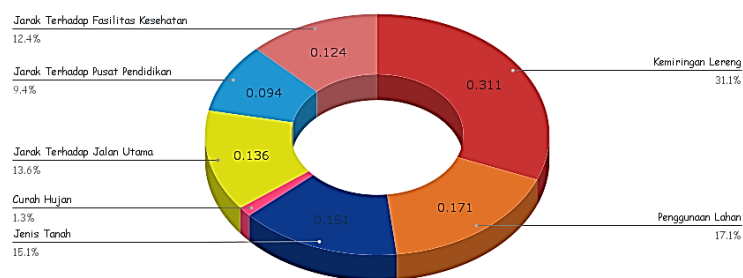
Tabel 2. Klasifikasi Interval

Rentang Skor	Kategori
0,044 – 0,283	Tidak potensial
0,284 – 0,522	Kurang potensial
0,523 – 0,761	Potensial
0,762 – 1,000	Sangat potensial

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Faktor Dominan Pemilihan Lokasi Perumahan

Berdasarkan analisis dan perhitungan menggunakan metode AHP, proses perbandingan pasangan menunjukkan konsistensi yang memadai, dengan nilai Rasio Konsistensi (CR) sebesar 0,088. Nilai-nilai tersebut memenuhi kriteria $\leq 0,1$ sebagaimana disyaratkan (Marimin, 2004). Oleh karena itu, bobot untuk ketujuh parameter tersebut dapat digunakan untuk menentukan tingkat potensi lahan sebagai Lokasi permukiman. Perbandingan masing-masing bobot dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Analisis AHP

Berdasarkan hasil AHP, kemiringan lereng 31,1% (Gambar 4d) menjadi faktor dominan dalam penentuan lokasi permukiman. Berbagai penelitian menegaskan bahwa stabilitas lereng dapat mengurangi risiko longsor dan biaya konstruksi, sedangkan lereng curam sering kali membutuhkan rekayasa tambahan yang mahal dan kurang sesuai untuk pembangunan perumahan (Santosh et al., 2018; Han, 2011; Alogayell et al., 2024). Integrasi faktor kemiringan dalam analisis berbasis GIS-MCDA terbukti mampu meningkatkan keamanan dan keberlanjutan pengembangan perumahan, khususnya di wilayah perbukitan dan pegunungan (Dharmarathna et al., 2022; Blachowski et al., 2016).

Penggunaan lahan 17,1% (Gambar 4a) juga menjadi faktor krusial. Lahan permukiman dan pertanian dengan lereng landai dianggap paling sesuai, sedangkan hutan atau area pertambangan dipandang kurang layak karena risiko ekologis yang tinggi (Mokhtar et al., 2023; Kumar & Shaikh, 2013). Studi lain menekankan pentingnya integrasi perencanaan tata guna lahan dengan pengembangan perumahan untuk mencegah alih fungsi lahan yang tidak terkendali serta mendukung pembangunan berkelanjutan (Al-Ghorayeb et al., 2023).

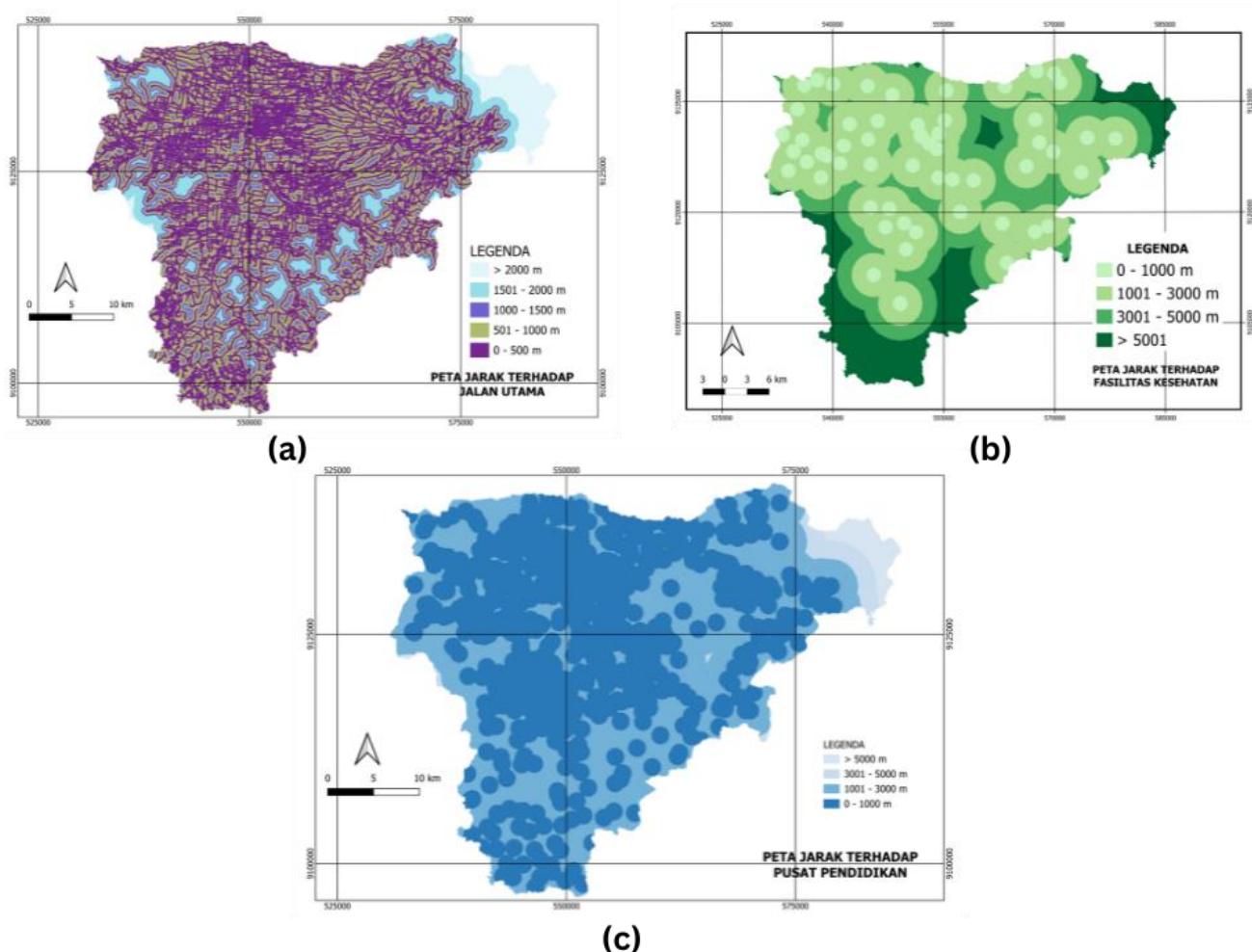
Jenis tanah 15,1% (Gambar 4b) berperan signifikan dalam keberlanjutan perumahan. Tanah yang stabil dan memiliki sistem drainase baik mendukung daya tahan bangunan serta mengurangi biaya konstruksi. Pemetaan jenis tanah berbasis GIS dalam penelitian di Sri Lanka, Lebanon, dan India menunjukkan

pentingnya faktor ini dalam menentukan lokasi perumahan yang sesuai (Dharmarathna et al., 2022; Al-Ghorayeb et al., 2023; Santosh et al., 2018).

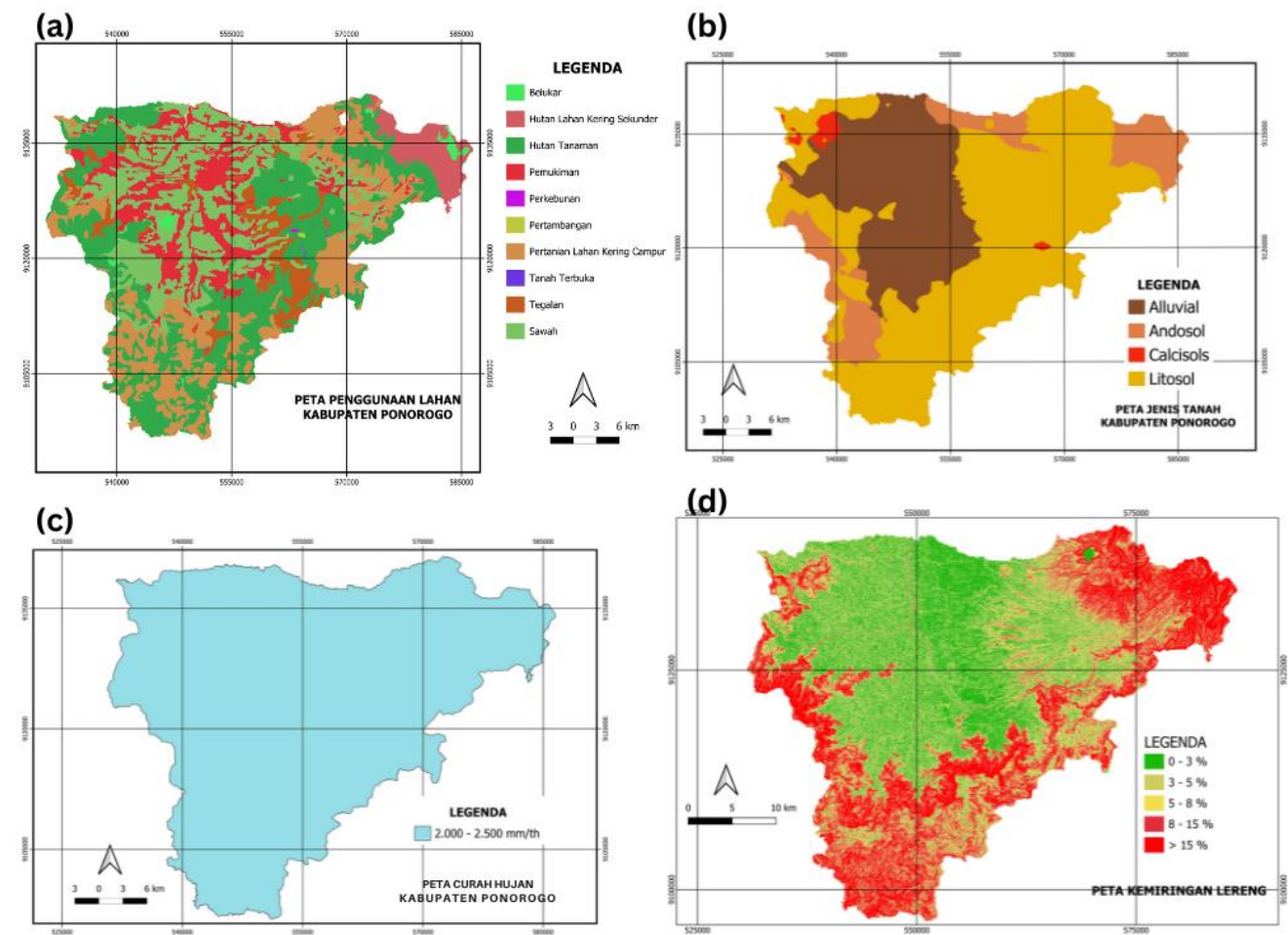
Aksesibilitas terhadap jalan utama 13,6% (Gambar 3a) juga menjadi pertimbangan penting. Lokasi yang dekat dengan jalan arteri maupun kolektor meningkatkan mobilitas, kemudahan akses harian, dan nilai properti (Meng et al., 2011; Han, 2011). Analisis *buffer* dalam GIS menunjukkan bahwa aksesibilitas jalan merupakan faktor penentu dalam menarik pengembangan permukiman serta mendukung konektivitas ekonomi (Blachowski et al., 2016; Alogayell et al., 2024).

Jarak ke fasilitas kesehatan 12,4% (Gambar 3b) dan pusat pendidikan 9,4% (Gambar 3c) juga diakui sebagai faktor vital dalam perencanaan permukiman berkelanjutan. Studi di Malaysia, Sri Lanka, dan India menunjukkan bahwa kedekatan dengan rumah sakit, klinik, maupun sekolah meningkatkan kualitas hidup, mengurangi biaya transportasi, serta mendukung kesejahteraan sosial masyarakat (Mokhtar et al., 2023; Dharmarathna et al., 2022; Kumar & Shaikh, 2013; Gunjal et al., 2024).

Meskipun curah hujan hanya memiliki bobot 1,3% (Gambar 4c), faktor ini tetap relevan untuk pengelolaan risiko banjir dan perencanaan sumber daya air. Beberapa studi di Lebanon, India, dan Arab Saudi menekankan bahwa pola curah hujan serta kondisi drainase harus diintegrasikan dalam perencanaan permukiman agar mengurangi kerentanan terhadap banjir serta mendukung ketahanan lingkungan (Al-Ghorayeb et al., 2023; Santosh et al., 2018; Alogayell et al., 2024; Meng et al., 2011).



Gambar 3. Kriteria Fasilitas Umum: (a) Peta Jarak Terhadap Jalan Utama; (b) Peta Jarak Terhadap Fasilitas Kesehatan; (c) Peta Jarak Terhadap Pusat Pendidikan

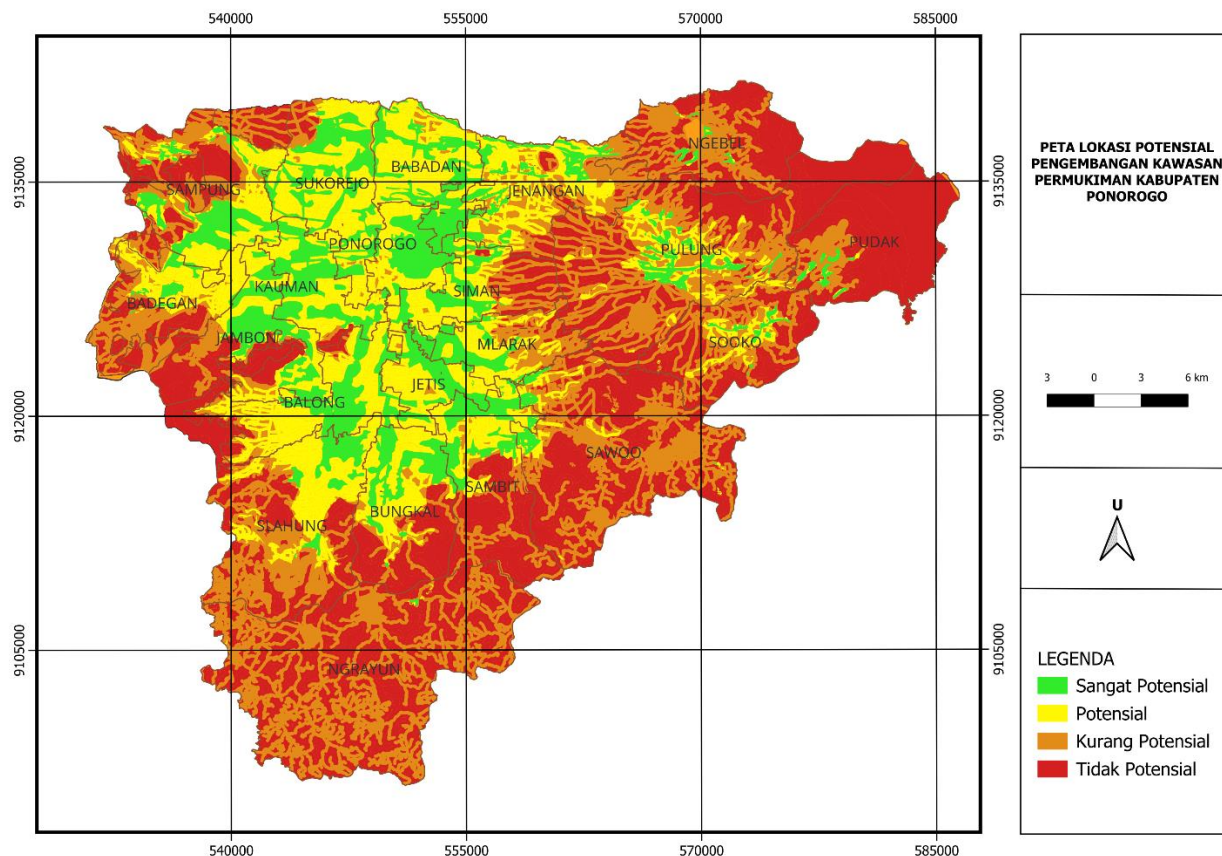


Gambar 4. Kriteria Fisik: (a) Peta Penggunaan Lahan; (b) Peta Jenis Tanah; (c) Curah Hujan; (d) Peta Kemiringan Lereng

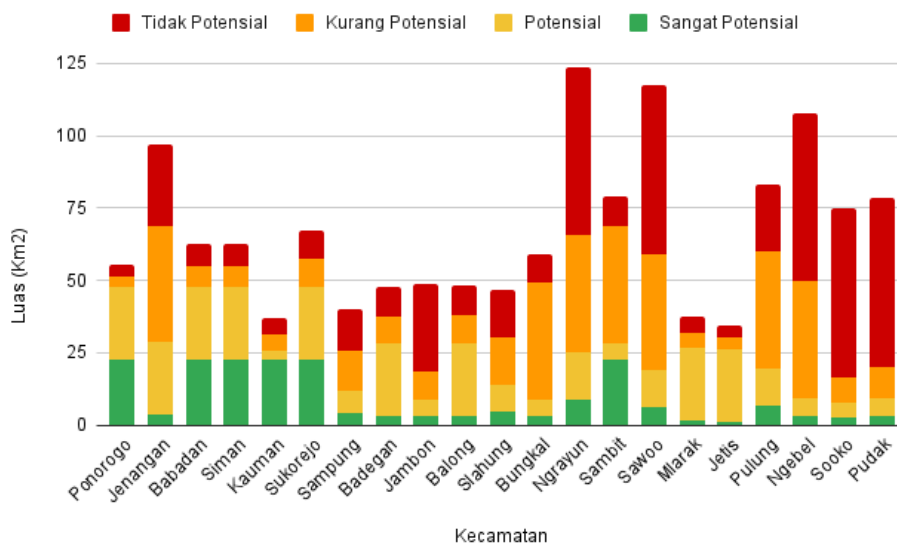
3.2. Lokasi Potensial Pengembangan Permukiman

Gambar 5 Merupakan hasil analisis spasial yang menunjukkan bahwa wilayah Kabupaten Ponorogo dapat diklasifikasikan ke dalam empat kategori kesesuaian pengembangan permukiman, yaitu sangat potensial, potensial, kurang potensial, dan tidak potensial. Luas masing-masing wilayah setiap kategori ditunjukkan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Luas Wilayah Setiap Kategori		
Kategori	Luas (km ²)	Persentase (%)
Sangat Potensial	193,42	13,6
Potensial	323	22,8
Kurang Potensial	404,56	28,5
Tidak Potensial	497,78	35,1
Total	1.418,76	100



Gambar 5. Peta Lokasi Potensial Pengembangan Kawasan Permukiman



Gambar 6. Peta Lokasi Potensial Pengembangan Kawasan Permukiman

Seperti ditunjukkan pada Gambar 6, kategori sangat potensial mencakup luas total 193,42 km² atau 13,6% dari total wilayah Kabupaten Ponorogo. Konsentrasi terbesar berada di Kecamatan Ponorogo ($\pm 36,4$ km²), Babadan ($\pm 34,7$ km²), Sambit ($\pm 29,5$ km²), Sukorejo ($\pm 28,3$ km²), Kauman ($\pm 25,2$ km²), dan Siman ($\pm 21,9$ km²). Sebaran ini menegaskan bahwa wilayah dengan aksesibilitas tinggi, topografi relatif datar, serta kedekatan dengan pusat pelayanan publik merupakan lahan yang paling sesuai untuk pengembangan

permukiman. Temuan ini konsisten dengan Arca & Keskin Çitiroğlu (2023) yang menekankan dominasi faktor fisik–lingkungan dan aksesibilitas dalam penentuan kesesuaian lahan permukiman berbasis GIS–AHP.

Kategori potensial meliputi 323,00 km² atau 22,8% dari total wilayah. Kontribusi terbesar berasal dari Kecamatan Balong (±46,5 km²), Jetis (±44,1 km²), Sukorejo (±41,8 km²), Mlarak (±39,6 km²), Siman (±36,9 km²), Ponorogo (±34,2 km²), Jenangan (±30,8 km²), Badegan (±28,3 km²), dan Babadan (±21,7 km²). Wilayah ini umumnya ditandai oleh topografi sedang dan ketersediaan lahan yang relatif luas, namun masih membutuhkan penguatan infrastruktur dasar. Kondisi ini mendukung temuan Ceylan & Yilmaz (2020), yang menyebutkan bahwa kawasan dengan kesesuaian menengah dapat difungsikan sebagai zona transisi apabila didukung dengan perencanaan infrastruktur dan mitigasi risiko lingkungan.

Kategori kurang potensial meliputi 404,56 km² atau 28,5% dari total wilayah. Sebagian besar area ini berada di kecamatan perbukitan seperti Sawoo (±62,4 km²), Sambit (±57,3 km²), Bungkal (±55,8 km²), Ngrayun (±54,6 km²), Ngebel (±50,2 km²), Jenangan (±47,1 km²), dan Pulung (±45,8 km²). Faktor pembatas berupa kemiringan lereng yang curam serta jarak yang relatif jauh dari pusat layanan mendominasi kawasan ini. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Akyol et al. (2015), yang menunjukkan bahwa kondisi geoteknik dan topografi ekstrim berdampak pada biaya konstruksi yang tinggi, peningkatan kerentanan bencana, dan keterbatasan aksesibilitas.

Kategori tidak potensial merupakan area terluas, mencakup 497,78 km² atau 35,1% dari total wilayah. Konsentrasi terbesar terdapat di Pudak (±74,6 km²), Ngrayun (±68,3 km²), Sooko (±65,1 km²), Sawoo (±61,9 km²), Ngebel (±58,7 km²), dan Jenangan (±52,4 km²). Faktor geofisik seperti kemiringan lereng sangat curam, tanah kurang stabil, serta curah hujan tinggi meningkatkan risiko banjir dan longsor, sehingga kawasan ini lebih sesuai diarahkan sebagai area lindung atau konservasi. Pandangan ini diperkuat oleh Kurniati et al. (2013) yang menegaskan bahwa pemilihan lokasi permukiman harus memperhitungkan risiko lingkungan, serta Abdullah (2014) yang menekankan pentingnya diferensiasi spasial antara kawasan layak huni dan kawasan lindung dalam model GIS–MCDA.

Secara keseluruhan, hasil analisis spasial menegaskan bahwa pengembangan permukiman di Kabupaten Ponorogo sebaiknya diprioritaskan pada kecamatan dengan aksesibilitas tinggi dan risiko geofisik rendah seperti Ponorogo, Babadan, dan Sukorejo. Sementara itu, wilayah dengan keterbatasan fisik dan risiko tinggi perlu diarahkan untuk fungsi non-permukiman, seperti konservasi atau budidaya kehutanan. Integrasi AHP dan SIG terbukti efektif sebagai kerangka pengambilan keputusan yang objektif dan adaptif, sejalan dengan Davarazar & Lotfollahi (2020) serta Zhang & Fan (2020) yang menekankan peran metode multi-kriteria dalam perencanaan urban berkelanjutan. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memperkuat literatur sebelumnya, tetapi juga memberikan kontribusi praktis berbasis kondisi lokal Ponorogo untuk kebijakan pembangunan perumahan yang berkelanjutan.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menegaskan bahwa pengembangan permukiman di Kabupaten Ponorogo sangat dipengaruhi oleh kombinasi faktor geofisik dan aksesibilitas. Hasil analisis AHP menunjukkan bahwa kemiringan lereng (31,1%) merupakan faktor dominan yang secara signifikan menentukan kelayakan lokasi, diikuti oleh penggunaan lahan, jenis tanah, jarak terhadap jalan utama, fasilitas kesehatan, pusat pendidikan, dan curah hujan. Integrasi metode AHP dengan analisis spasial GIS memungkinkan pemetaan komprehensif terhadap tingkat kesesuaian lahan, menghasilkan empat kategori utama: sangat potensial (193,42 km² atau 13,6%), potensial (323,00 km² atau 22,8%), kurang potensial (404,56 km² atau 28,5%), dan tidak potensial (497,78 km² atau 35,1%).

Distribusi spasial memperlihatkan bahwa kecamatan dengan aksesibilitas tinggi dan topografi datar, seperti Ponorogo, Babadan, dan Sukorejo merupakan pusat pertumbuhan yang ideal, sementara wilayah perbukitan seperti Pudak, Ngrayun, dan Sawoo lebih tepat dialokasikan sebagai kawasan lindung. Temuan ini menegaskan pentingnya pembedaan fungsi ruang berbasis risiko geofisik dan daya dukung lahan sebagai strategi mitigasi kerentanan sekaligus menjaga keberlanjutan lingkungan.

Secara teoretis, penelitian ini memperkuat literatur terdahulu dengan memberikan bukti empiris tentang efektivitas kombinasi GIS–AHP dalam penilaian kesesuaian permukiman di konteks lokal Indonesia. Secara praktis, hasil ini menyediakan kerangka pengambilan keputusan yang berbasis data, adaptif, dan berkelanjutan, yang dapat menjadi acuan bagi pemerintah daerah dalam perumusan tata ruang, penyusunan kebijakan pembangunan perumahan, dan mitigasi risiko bencana. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi akademik tetapi juga manfaat aplikatif dalam mendukung pembangunan permukiman berkelanjutan di wilayah dengan keragaman karakteristik fisik dan sosial.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Universitas Negeri Yogyakarta dan program Beasiswa Unggulan atas dukungan yang telah diberikan, yang sangat membantu kelancaran penelitian ini.

6. REFERENSI

- Abdullah, N. S. (2014). Suitability model based on GIS and MCDA for spatial distribution of settlements in different geographic environments. *European Scientific Journal*, 10(10), 1–15.
- Aburas, M. M., Abdullah, S. H. O., Ramli, M. F., & Asha'ari, Z. H. (2017). Land suitability analysis of urban growth in Seremban, Malaysia, using GIS-based analytical hierarchy process. *Procedia Engineering*, 198, 1128–1136. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.07.155>.
- Acheampong, R. A. (2019). Urbanization and settlement growth management (pp. 171–203). Springer Nature. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-02011-8_9.
- Akyol, E., Alkan, M., & Akgündüz, H. (2015). Determining settlement suitability by geographic information systems and analytical hierarchy process. *Geotechnical and Geological Engineering*, 33(2), 325–338.
- Al-Ghorayeb, A., Al-Shaar, W., Elkordi, A., Faour, G., Al-Shaar, M., & Attalah, Y. (2023). Land suitability analysis for sustainable urban development: A case of Nabatiyeh Region in Lebanon. *J-Multidisciplinary Scientific Journal*, 6(2), 267–285. DOI: <https://doi.org/10.3390/j6020020>.
- Alogayell, H. M., Kamal, A., Alkadi, I. I., Ramadan, M. S., Ramadan, R. H., & Zeidan, A. M. (2024). Spatial modeling of land resources and constraints to guide urban development in Saudi Arabia's NEOM region using geomatics techniques. *Frontiers in Sustainable Cities*, 6, 1370881. DOI: <https://doi.org/10.3389/frsc.2024.1370881>.
- Arca, D., & Keskin Çitiroğlu, H. (2023). Evaluation of settlement suitability with regards to natural environmental ingredients using GIS and AHP. *Multi-Criteria Decision-Making in Environmental Studies* (pp. 203–222). Özgür Publications.
- Badan Informasi Geospasial. (2018). *Digital Elevation Model Nasional (DEMNAS)*, resolusi 8 m. BIG. Retrieved from <https://tanahair.indonesia.go.id/demnas/>.
- Badan Informasi Geospasial. (2019). *Ina-Geoportal: Peta tematik Indonesia*. BIG. Retrieved from <https://tanahair.indonesia.go.id/portal/>.
- Badan Informasi Geospasial. (2023). *OneMap Indonesia: Peta jaringan jalan dan fasilitas kesehatan*. BIG. Retrieved from <https://onemap.big.go.id/>.
- Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Ponorogo. (2021). *Kabupaten Ponorogo dalam angka 2021*. Badan Pusat Statistik.
- Blachowski, J., Rybakiewicz, W., Warczewski, W., & Malczewski, P. (2016). Zastosowanie analiz wielokryterialnych w GIS do optymalizacji planowania obszarów zabudowy mieszkaniowej na przykładzie Wrocławskiego Obszaru Funkcjonalnego. *Roczniki Geomatyki-Annals of Geomatics*, 14(5 (75)), 561–571.
- Center for Hydrometeorology and Remote Sensing. (2020). *CHRS Rainfall Estimates (RFE)*. University of California, Irvine. Retrieved from <https://chrdata.eng.uci.edu/>.
- Ceylan, Ş., & Yilmaz, I. (2020). Preparation of medium-scale settlement suitability plans using GIS-based analytical hierarchy process (AHP): The case of Sivas city centre. *Pamukkale University Journal of Engineering Sciences*, 26(4), 673–681.
- Davarazar, P., & Lotfollahi, F. (2020). A scientometric study on the Analytical Hierarchy Process with emphasis on urban affairs management. *Journal of Settlements and Spatial Planning*, 11(2), 95–108.
- Dharmarathna, G. D., Kaluthanthri, P. C., & Abenayake, M. D. I. K. (2022). GIS-Assisted Multi-Criteria Evaluation of Residential Site Suitability: Case Study of Homagama Divisional Secretariat, Sri Lanka. *Journal of Real Estate Studies*, 19(1), 82–108. DOI: <https://doi.org/10.31357/sljre.v19i1.6025>.

- Ekpodessi, S. G. N., & Nakamura, H. (2023). Impact of insecure land tenure on sustainable housing development: A case study of urban housing lands in the Republic of Benin, West Africa. *Sustainability*, 15(21), 15497. DOI: <https://doi.org/10.3390/su152115497>.
- European Space Agency (ESA). (2021). *Sentinel-2B imagery* [Dataset]. Copernicus Open Access Hub. Retrieved from <https://scihub.copernicus.eu/>.
- Ghosh, A. (Ed.). (2003). *Urban environment management: Local government and community action* (Vol. 7). Concept Publishing Company.
- Greene, R., Devillers, R., Luther, J. E., & Eddy, B. G. (2011). GIS-based multiple-criteria decision analysis. *Geography Compass*, 5(6), 412–432.
- Gunjal, S., Hassan, M. K., & Anees, M. (2024). Site suitability analysis for urban development: A case of Ranikhet, Uttarakhand. *International Journal for Multidisciplinary Research*, 6(5), 1-30.
- Gurran, N., & Bramley, G. (2017). *Urban planning and the housing market: International perspectives for policy and practice*. Palgrave Macmillan. DOI: <https://doi.org/10.1057/978-1-137-46403-3>.
- Han, S. H. (2011). Location selection for residential development with AHP and GIS analysis modeling method. *The Journal of the Korea Contents Association*, 11(4), 440-447. DOI: <https://doi.org/10.5392/JKCA.2011.11.4.440>.
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2023). *Peta sebaran sekolah (Sekolah Kita)*. Kemendikbudristek. Retrieved from <https://sekolah.data.kemendikdasmen.go.id/>.
- Kristini, W., & Mulya, S. P. (2022). Disaster mitigation-based land suitability for settlements using multi-criteria evaluation (MCE) method in the northern part of South Barito Regency. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 950(1), 012015. DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/950/1/012015>.
- Kumar, M., & Shaikh, V. R. (2013). Site suitability analysis for urban development using GIS-based multicriteria evaluation technique. *Journal of the Indian Society of Remote Sensing*, 41(2), 417-424. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12524-012-0221-8>.
- Kurniati, E., Sutanahaji, A. T., & Anggraini, O. A. (2013). Land acquisition and resettlement action plan (LARAP) of Dam Project using Analytical Hierarchy Process (AHP): A case study in Mujur Dam, Lombok Tengah District–West Nusa Tenggara, Indonesia. *Procedia Environmental Sciences*, 17, 36–45.
- Lestari, I., Hariyanto, H., Hayati, R., Hanafi, F., & Dharma, A. S. (2025). Evaluasi Kesesuaian Lahan Kawasan Industri Terhadap Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) di Kabupaten Pati. *Jurnal Pembangunan Wilayah dan Kota*, 21(2), 261-279. DOI: <https://doi.org/10.14710/pwk.v21i2.71133>.
- Makropoulos, C. K., & Butler, D. (2006). Spatial ordered weighted averaging: Incorporating spatially variable attitude towards risk in spatial multi-criteria decision-making. *Environmental Modelling & Software*, 21(1), 69–84. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2004.10.010>.
- Marco, R., Vitianingsih, A. V., Maukar, A. L., Puspitarini, E. W., & Wati, S. F. A. (2021). Geographical Information System for Mapping of Settlements Land Potential Index. In *2021 4th International Conference on Information and Communications Technology (ICOIACT)*, pp. 137-142. IEEE. DOI: <https://doi.org/10.1109/ICOIACT53268.2021.9564009>.
- Marimin. (2004). *Teknik dan aplikasi pengambilan keputusan kriteria majemuk*. Jakarta: Grasindo.
- Masri, R. M., & Purwaamijaya, I. M. (2021). GIS-multi criteria evaluation and analytical network process for determination of land capability class and suitability of residential land. *Journal of Engineering Science and Technology*, 16(5), 4325–4342.
- Meng, Y., Malczewski, J., & Boroushaki, S. (2011). A GIS-based multicriteria decision analysis approach for mapping accessibility patterns of housing development sites: A case study in Canmore, Alberta. *Journal of Geographic Information System*, 3(1), 50–61. DOI: <https://doi.org/10.4236/JGIS.2011.31004>.
- Moeinaddini, M., Khorasani, N., Danehkar, A., Darvishsefat, A. A., & Zienalyan, M. (2010). Siting MSW landfill using weighted linear combination and Analytical Hierarchy Process (AHP) methodology in GIS environment (Case study: Karaj). *Waste Management*, 30(5), 912–920. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2010.01.015>.
- Mokhtar, E. S., Md Sharin, N. A. B., Idrees, M. O., Md Saad, N., Astuti, P., Mohd Sidek, N. Z., Mohd Yusoff, Z., & Abdul Wahab, S. M. (2023). Geospatial Analysis Of Sustainable Living Residential Site Suitability Using Analytical Hierarchy Process. *Planning Malaysia*, 21(2), 69-79. DOI: <https://doi.org/10.21837/pm.v21i26.1260>.
- Nugraha, Y. K., Nugraha, A. L., & Wijaya, A. P. (2014). Pemanfaatan SIG untuk menentukan lokasi potensial pengembangan kawasan perumahan dan permukiman (Studi Kasus Kabupaten Boyolali). *Jurnal Geodesi Undip*, 3(4), 50-59.

- Nurzakiah, S. R., Lihawa, F., & Hasim, H. (2022). Land suitability analysis for settlement areas in Tilamuta District, Boalemo Regency. *Journal of Asian Multicultural Research for Social Sciences Study*, 3(3), 11–22. DOI: <https://doi.org/10.47616/jamrsss.v3i3.286>.
- Pigawati, B., Yulastuti, N., & Suryani, T. A. (2023). Land suitability for settlement development in Semarang coastal area. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1264(1), 012032. DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1264/1/012032>.
- Santosh, C., Krishnaiah, C., & Deshbhandari, P. G. (2018). Site suitability analysis for urban development using GIS based multicriteria evaluation technique: a case study in Chikodi Taluk, Belagavi District, Karnataka, India. *IOP conference series: Earth and environmental science*, 169(1), 012017. DOI 10.1088/1755-1315/169/1/012017.
- Saputra, D. P. D., Raharjo, B., & Sari, R. P. (2016). Penentuan prioritas lokasi perumahan di Kecamatan Kasihan dengan menggunakan sistem informasi geografis. *Jurnal Bumi Indonesia*, 5(1), 1–10.
- Sener, S., Sener, E., & Karagüzel, R. (2011). Solid waste disposal site selection with GIS and AHP methodology: A case study in Senirkent-Uluborlu (Isparta) Basin, Turkey. *Environmental Monitoring and Assessment*, 173, 533–554. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10661-010-1403-x>.
- Syahputra, I. A., Munirwan, H., & Putri, H. T. (2024). Faktor Utama Pembentuk Permukiman Kumuh di Kelurahan Srengsem, Kota Bandar Lampung dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP). *Jurnal Pembangunan Wilayah dan Kota*, 20(1), 55 – 66. DOI: <https://doi.org/10.14710/pwk.v20i1.48122>.
- Turk, S. S., & Altes, W. K. K. (2010). *The provision of land for social housing in large urbanized areas in developing countries: The case of Istanbul* (pp. 1–20). Delft University of Technology. Retrieved from <https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid%3Af32e7690-fb87-4b95-8b2d-90424d5bdde4/datastream/OBJ/download>.
- Zhang, Y., & Fan, Q. (2020). The application of the fuzzy analytic hierarchy process in the assessment and improvement of the human settlement environment. *Sustainability*, 12(4), 1563. DOI: <https://doi.org/10.3390/su12041563>.