

## Evaluasi Kualitas Infrastruktur Permukiman Berbasis Sistem Informasi Geografis Menggunakan Metode Pembobotan Multi-Kriteria di Kawasan Perkotaan

Dinda Mawadda Putri<sup>1\*</sup>, Sonia Rizkiani<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Geomatika, Jurusan Teknologi Infrastruktur dan Kewilayahan, Institut Teknologi Sumatera, Indonesia

\*Penulis korespondensi, email: [dinda.23116012@student.itera.ac.id](mailto:dinda.23116012@student.itera.ac.id)

### Abstrak

Perkembangan kawasan perkotaan yang diikuti oleh peningkatan jumlah penduduk menimbulkan tekanan terhadap ketersediaan infrastruktur permukiman, seperti air bersih, drainase, jalan, dan fasilitas pendukung lainnya. Kondisi ini menuntut adanya evaluasi kualitas infrastruktur perumahan sebagai dasar perencanaan dan pengambilan kebijakan pembangunan wilayah. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas infrastruktur permukiman berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) menggunakan metode pembobotan multi-kriteria di kawasan LK02, Kelurahan Pahoman, Kota Bandar Lampung. Metode penelitian meliputi studi literatur, prapengolahan citra, survei lapangan, digitasi dan perancangan basis data, serta analisis spasial menggunakan metode pembobotan terhadap tujuh kriteria infrastruktur pada setiap persil. Data diolah menggunakan perangkat lunak ArcGIS 10.3 untuk menghasilkan klasifikasi kualitas infrastruktur permukiman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas persil di wilayah studi berada pada kategori sangat baik sebesar 71,74%, kategori cukup sebesar 21,74%, kategori kurang sebesar 4,35%, dan 2,17% merupakan lahan kosong. Hasil ini menunjukkan bahwa secara umum kondisi infrastruktur permukiman di wilayah penelitian tergolong baik, meskipun masih terdapat beberapa persil dengan kualitas rendah yang memerlukan peningkatan layanan dasar. Kesimpulan penelitian ini adalah SIG dengan metode pembobotan multi-kriteria efektif digunakan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi kualitas infrastruktur permukiman secara spasial. Rekomendasi penelitian ini adalah perlunya standar baku pembobotan agar hasil evaluasi dapat dibandingkan antar wilayah. Implikasi penelitian ini dapat menjadi dasar dalam perencanaan pembangunan infrastruktur permukiman yang lebih terarah dan berbasis data spasial.

**Kata kunci:** Sistem Informasi Geografis, evaluasi infrastruktur, permukiman, ArcGIS.

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

### 1. Pendahuluan

Perkembangan wilayah perkotaan di Indonesia menunjukkan kecenderungan meningkatnya konsentrasi penduduk di kawasan perkotaan, termasuk di Kota Bandar Lampung. Berdasarkan Statistik Daerah Kota Bandar Lampung 2015 dan Lampung Dalam Angka 2015, jumlah penduduk Kota Bandar Lampung terus meningkat dengan kepadatan mencapai 4.871 jiwa/km<sup>2</sup> pada tahun 2014 [1], [2]. Kondisi ini menunjukkan tingginya tekanan terhadap daya dukung wilayah perkotaan, khususnya dalam penyediaan infrastruktur dasar permukiman. Peningkatan jumlah penduduk tersebut berdampak pada meningkatnya kebutuhan layanan infrastruktur seperti air bersih, sistem drainase, persampahan, jalan lingkungan, serta fasilitas

pendukung lainnya. Namun demikian, berbagai permasalahan masih terjadi dalam pengelolaan infrastruktur permukiman, antara lain rendahnya cakupan pelayanan air bersih di wilayah tertentu, keterbatasan sistem pengolahan air limbah, serta belum optimalnya pengelolaan persampahan dan sistem drainase yang menyebabkan genangan dan banjir di kawasan perkotaan.

Permasalahan tersebut secara langsung berkaitan dengan upaya pemenuhan kebutuhan dasar masyarakat untuk memperoleh hunian yang layak dan lingkungan yang sehat sebagaimana diamanatkan dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2011 tentang Perumahan dan Kawasan Permukiman [3]. Oleh karena itu, pembangunan dan pengelolaan kawasan permukiman tidak hanya menitikberatkan pada penyediaan fisik infrastruktur, tetapi juga pada evaluasi kualitas dan pemerataan pelayanan infrastruktur tersebut. Dalam konteks perencanaan wilayah, berbagai penelitian menunjukkan bahwa pendekatan berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) menjadi metode yang efektif dalam analisis spasial dan pengambilan keputusan. Konsep dasar SIG telah banyak digunakan dalam kajian infrastruktur dan perencanaan wilayah [4]. Dalam bidang infrastruktur, pendekatan sistem manajemen dan optimasi telah dikembangkan untuk mendukung pengelolaan infrastruktur secara berkelanjutan [5], serta pendekatan manajemen infrastruktur juga menjadi dasar dalam perencanaan sistem infrastruktur modern [6].

Metode Spatial Multi Criteria Analysis (SMCA) telah diterapkan dalam berbagai studi, termasuk pengembangan kawasan permukiman [7], [8], evaluasi kota sehat berbasis spasial [9], serta pemodelan lokasi kawasan industri berbasis SIG [10]. Pendekatan ini juga digunakan dalam analisis kesesuaian lahan permukiman berbasis risiko bencana [11], evaluasi kawasan perdagangan dan jasa menggunakan SMCE [12], serta analisis zona kerawanan bencana dengan pendekatan multi-kriteria [13], [14]. Selain itu, pendekatan multi-kriteria juga banyak digunakan dalam pengembangan wilayah dan perencanaan spasial seperti pemetaan kawasan industri menggunakan Fuzzy AHP dan SIG [15], serta penentuan komoditas unggulan daerah dengan metode multi-kriteria [16]. Dalam bidang perencanaan infrastruktur transportasi, pendekatan sistem perencanaan wilayah juga menjadi bagian penting dalam pengembangan kawasan perkotaan [17].

Meskipun demikian, masih terdapat keterbatasan dalam evaluasi infrastruktur permukiman pada skala mikro, khususnya pada tingkat persil, yang mengintegrasikan data survei lapangan dengan analisis spasial berbasis pembobotan multi-kriteria. Sebagian besar penelitian sebelumnya masih berfokus pada skala kawasan atau regional, sehingga belum mampu menggambarkan kondisi infrastruktur secara detail pada unit permukiman terkecil.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini memiliki novelty berupa penerapan Sistem Informasi Geografis yang dikombinasikan dengan metode pembobotan multi-kriteria untuk mengevaluasi kualitas infrastruktur permukiman pada skala persil. Pendekatan ini memungkinkan analisis spasial yang lebih rinci, objektif, dan terukur terhadap kondisi infrastruktur eksisting di kawasan perkotaan.

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi dan mengklasifikasikan kualitas infrastruktur permukiman di LK02, Kelurahan Pahoman, Kota Bandar Lampung menggunakan Sistem Informasi Geografis berbasis metode pembobotan multi-kriteria. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran kondisi infrastruktur secara spasial serta menjadi dasar dalam perencanaan dan pengambilan kebijakan pengembangan kawasan permukiman yang lebih efektif dan berkelanjutan.

## **2. Metode**

Penelitian ini dilakukan pada sebagian wilayah LK02, Kelurahan Pahoman, Kota Bandar Lampung yang secara geografis terletak pada koordinat 50 16' 12.2" sampai dengan 50 25' 42.8" Lintang Selatan dan 1050 16' 25.6" Bujur Timur dengan luas wilayah sebesar 0,538 ha. Lokasi penelitian ini disajikan dalam peta wilayah studi pada Gambar 1 yang menggambarkan batas dan cakupan area analisis.



Gambar 1. Wilayah studi penelitian

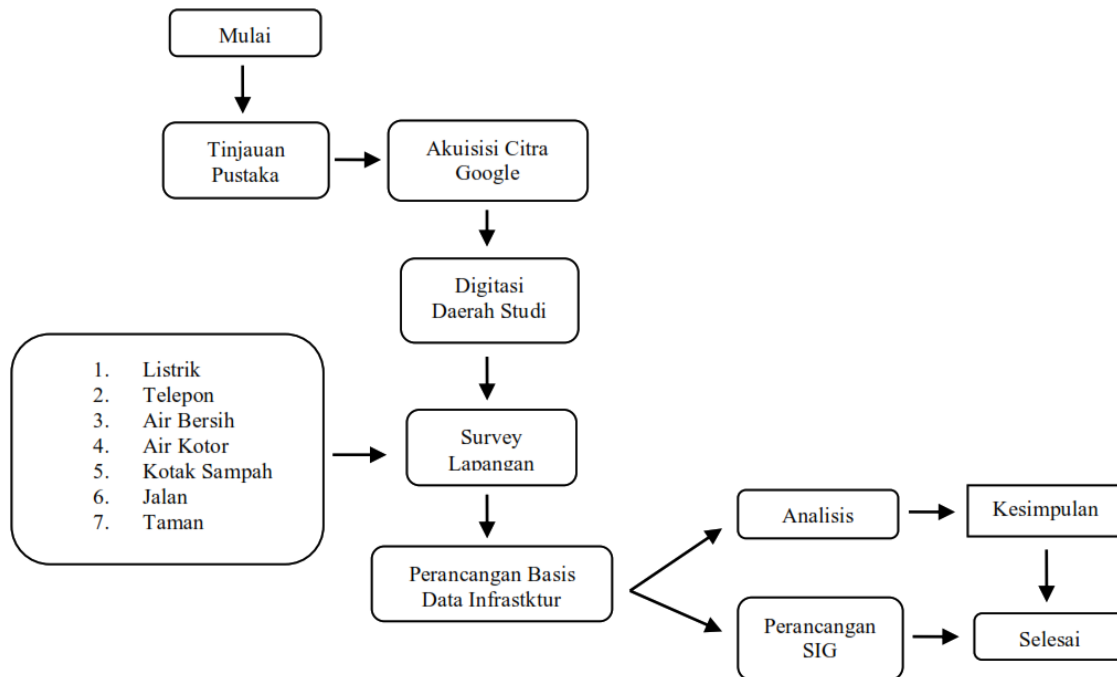
Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua jenis data utama, yaitu citra satelit Google Earth dan data atribut infrastruktur perumahan yang diperoleh melalui survei lapangan. Data hasil survei tersebut mencakup tujuh kriteria penilaian infrastruktur pada setiap persil di wilayah studi, sebagaimana dirangkum dalam Tabel 1 yang berisi atribut kondisi infrastruktur eksisting pada masing-masing unit lahan.

Tabel 1. Rekapitulasi Ketersediaan Infrastruktur Permukiman

Infrastruktur	Kategori	Jumlah Persil	Persentase (%)
Listrik	Ada	92	96.84
	Tidak ada	3	3.16
Telepon	Ada	66	69.47
	Tidak ada	29	30.53
Air Bersih	Sendiri	83	87.37
	PDAM	8	8.42
	Tidak ada	4	4.21
Drainase	Ada	83	87.37
	Tidak ada	12	12.63
Tempat Sampah	Ada	33	34.74
	Tidak ada	62	65.26
Jalan	Aspal	95	100

Metode penelitian diawali dengan studi literatur untuk mengkaji teori dan metode yang relevan terkait evaluasi infrastruktur permukiman, Sistem Informasi Geografis (SIG), serta metode pembobotan multi-kriteria. Tahap berikutnya adalah prapengolahan data yang mencakup proses georeferensi citra Google Earth dan pemotongan area sesuai batas wilayah studi. Setelah itu dilakukan survei lapangan untuk mengumpulkan data kondisi eksisting infrastruktur berdasarkan tujuh kriteria yang telah ditentukan pada setiap persil.

Selanjutnya dilakukan proses digitasi dan perancangan basis data spasial, yaitu dengan mengubah data hasil survei lapangan ke dalam bentuk digital dan mengintegrasikannya ke dalam basis data SIG. Data yang telah terintegrasi kemudian dianalisis menggunakan pendekatan pembobotan untuk menilai kualitas infrastruktur pada setiap persil. Hasil dari proses analisis ini kemudian digunakan untuk menghasilkan peta klasifikasi kualitas infrastruktur permukiman yang ditampilkan pada Gambar 2 sebagai diagram alir metodologi penelitian secara keseluruhan.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

Metode pembobotan dilakukan dengan memberikan nilai pada setiap kriteria infrastruktur pada masing-masing persil berdasarkan tingkat ketersediaannya. Hasil pembobotan ini dirangkum dalam Tabel 2 yang menunjukkan bobot untuk setiap variabel penilaian. Total bobot dari setiap persil kemudian dijumlahkan untuk menentukan kelas kualitas infrastruktur.

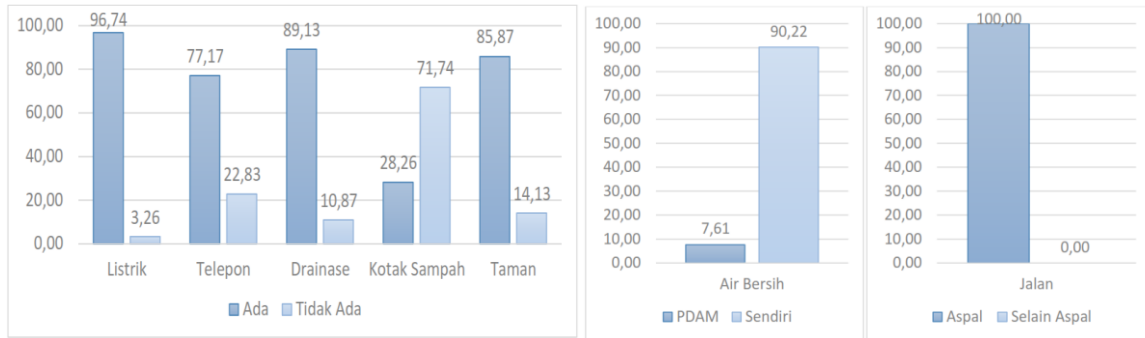
Klasifikasi kualitas infrastruktur ditentukan berdasarkan nilai total bobot yang diperoleh setiap persil. Kategori “Sangat Baik” ditetapkan untuk persil dengan total bobot lebih besar dari 17, kategori “Cukup” untuk persil dengan nilai antara kurang dari 17 hingga lebih dari 13, sedangkan kategori “Kurang” untuk persil dengan total bobot kurang dari 13. Penentuan ambang batas ini didasarkan pada pertimbangan penulis terhadap kondisi ideal infrastruktur perumahan, yang mencakup kepemilikan listrik, drainase, taman, air bersih mandiri, dan jalan beraspal sebagai kondisi optimal. Sementara itu, batas minimum kondisi infrastruktur ditetapkan berdasarkan ketersediaan fasilitas dasar berupa listrik, drainase, air bersih mandiri, dan jalan dengan perkerasan paving block.

Tabel 2. Metode pembobotan setiap kriteria

Atribut	Ada	Tidak Ada	PDAM	Sendiri	Aspal	Paving Block	Kerikil	Tanah
Listrik	5	0	-	-	-	-	-	-
Telepon	2	0	-	-	-	-	-	-
Air_Bersih	-	-	3	1	-	-	-	-
Air Kotor/Drainase	4	0	-	-	-	-	-	-
Kotak_Sampah	2	0	-	-	-	-	-	-
Jalan	-	-	-	-	4	3	2	1
Taman	3	0	-	-	-	-	-	-

### 3. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketersediaan infrastruktur permukiman pada wilayah studi memiliki variasi pada setiap komponen layanan dasar. Berdasarkan hasil survei lapangan, tingkat ketersediaan infrastruktur seperti listrik, telepon, air bersih, sistem drainase, tempat sampah, dan kondisi jalan telah dianalisis secara spasial. Rekapitulasi ketersediaan infrastruktur tersebut disajikan pada Gambar 3 yang menggambarkan distribusi setiap jenis infrastruktur di seluruh persil wilayah penelitian.

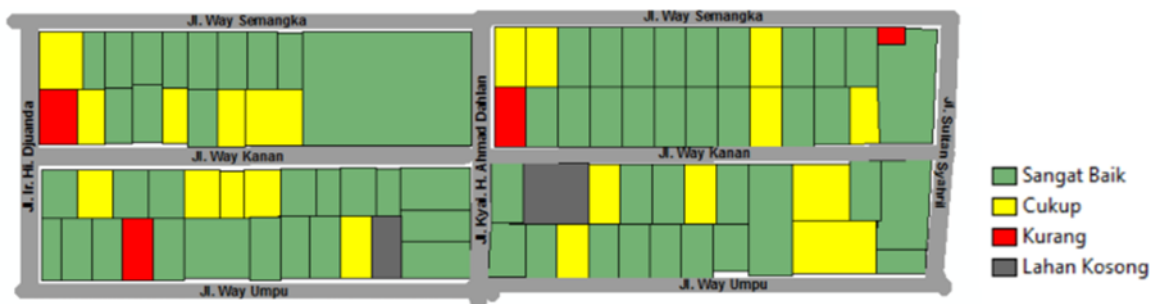


Gambar 3. Grafik ketersediaan infrastruktur perumahan di wilayah studi

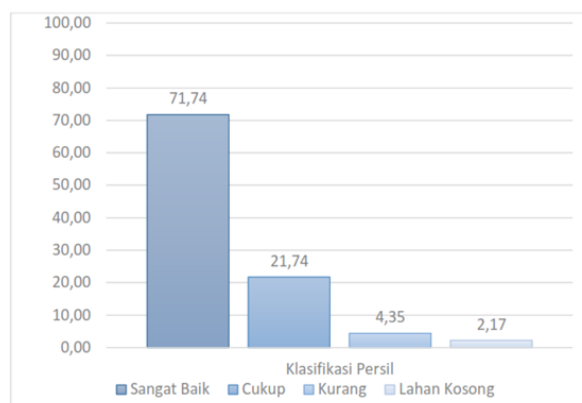
Secara umum, infrastruktur dasar seperti listrik dan jalan telah tersedia hampir di seluruh persil, sedangkan beberapa komponen lain seperti tempat sampah dan layanan telepon menunjukkan tingkat ketersediaan yang lebih rendah dan tidak merata. Kondisi ini menunjukkan adanya ketimpangan dalam penyediaan fasilitas pendukung permukiman, khususnya pada aspek pengelolaan lingkungan dan layanan komunikasi.

Selanjutnya, proses klasifikasi dan evaluasi kualitas infrastruktur dilakukan dengan menggunakan pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis metode pembobotan multi-kriteria. Seluruh data atribut hasil survei diolah dan dianalisis menggunakan perangkat lunak ArcGIS 10.3 untuk menghasilkan klasifikasi tingkat kualitas infrastruktur pada setiap persil. Hasil proses klasifikasi tersebut ditampilkan pada Gambar 4 yang menunjukkan sebaran spasial kategori kualitas infrastruktur di wilayah studi.

Berdasarkan hasil analisis spasial tersebut, diperoleh bahwa mayoritas persil di wilayah studi masuk dalam kategori kualitas infrastruktur “Sangat Baik”. Statistik hasil klasifikasi ditunjukkan pada Gambar 5 yang memperlihatkan bahwa sebesar 71,74% persil berada pada kategori sangat baik, 21,74% pada kategori cukup, 4,35% pada kategori kurang, dan 2,17% merupakan lahan kosong.



Gambar 4. Hasil penilaian dan klasifikasi menggunakan ArcGIS 10.3



Gambar 5. Statistik kualitas infrastruktur persil pada daerah studi

Hasil ini menunjukkan bahwa secara umum kondisi infrastruktur permukiman di wilayah penelitian tergolong baik, namun masih terdapat sejumlah persil dengan kualitas infrastruktur yang belum optimal. Ketimpangan ini terutama dipengaruhi oleh variasi ketersediaan fasilitas pendukung seperti tempat sampah dan sistem pelayanan infrastruktur lainnya. Oleh karena itu, hasil analisis ini dapat menjadi dasar dalam perencanaan peningkatan kualitas infrastruktur permukiman secara lebih terarah dan berbasis data spasial.

#### **4. Kesimpulan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas infrastruktur permukiman berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) menggunakan metode pembobotan multi-kriteria pada wilayah LK02, Kelurahan Pahoman, Kota Bandar Lampung. Berdasarkan hasil analisis, pendekatan SIG terbukti mampu mengintegrasikan data spasial dan atribut hasil survei lapangan untuk menghasilkan klasifikasi kualitas infrastruktur pada skala persil secara lebih sistematis dan terukur.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas persil di wilayah studi berada pada kategori kualitas infrastruktur “Sangat Baik” sebesar 71,74%, diikuti kategori “Cukup” sebesar 21,74%, kategori “Kurang” sebesar 4,35%, serta 2,17% merupakan lahan kosong. Kondisi ini mengindikasikan bahwa secara umum infrastruktur permukiman di wilayah penelitian telah cukup memadai, namun masih terdapat ketimpangan pada beberapa persil yang memerlukan peningkatan layanan infrastruktur dasar.

Metode pembobotan multi-kriteria yang diterapkan dalam penelitian ini efektif dalam mengidentifikasi variasi kualitas infrastruktur antar persil, sehingga dapat digunakan sebagai dasar evaluasi dan perencanaan pengembangan kawasan permukiman. Selain itu, hasil pemetaan berbasis SIG memberikan gambaran spasial yang lebih jelas mengenai distribusi kualitas infrastruktur di wilayah studi.

Sebagai rekomendasi, penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan standar baku pembobotan yang lebih terstandarisasi agar hasil evaluasi dapat dibandingkan antar wilayah secara lebih objektif. Selain itu, integrasi dengan indikator sosial dan ekonomi masyarakat juga diperlukan untuk menghasilkan analisis yang lebih komprehensif dalam perencanaan kawasan permukiman berkelanjutan.

#### **Daftar Pustaka**

- [1] Badan Pusat Statistik Kota Bandar Lampung, *Statistik Daerah Kota Bandar Lampung 2015*, Bandar Lampung, Indonesia, 2015.
- [2] Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung, *Lampung Dalam Angka 2015*, Lampung, Indonesia, 2015.
- [3] Republik Indonesia, *Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2011 tentang Perumahan dan Kawasan Permukiman*, Jakarta, Indonesia, 2011.
- [4] E. Prahasta, *Konsep-Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*, Bandung, Indonesia: Informatika, 2005.
- [5] N. Grigg and G. D. Fontane, *Infrastructure System Management & Optimization: Paradigm & Strategy of Infrastructure Management*, 2000.
- [6] R. J. Kodoatie, *Pengantar Manajemen Infrastruktur*, Yogyakarta, Indonesia: Pustaka Pelajar, 2005.
- [7] S. Aldiansyah and A. Wibowo, “Aplikasi Metode Spatial Multi Criteria Analysis untuk Pengembangan Kawasan Permukiman (Studi Kasus: Re-Evaluasi RTRW Provinsi Sulawesi Tenggara),” *Jurnal Geografi, Edukasi dan Lingkungan*, vol. 6, no. 2, pp. 136–152, 2022.
- [8] I. W. G. K. Arimjaya et al., “Identifikasi pengembangan kawasan permukiman dengan metode Spatial Multi Criteria Analysis (Studi kasus: Re-evaluasi RTRW Provinsi Kalimantan Tengah),” in *Seminar Nasional Geomatika VI*, 2022, pp. 735–748.
- [9] M. R. Pradana et al., “Penilaian Jakarta sebagai Healthy City berbasis Spasial dengan Spatial Multi-Criteria Analysis (SMCA),” *Media Komunikasi Geografi*, vol. 25, no. 2, pp. 309–319, 2024.

- [10] P. Putra and F. S. Wirandha, “Pemodelan Spasial Berbasis Sistem Informasi Geografis untuk Penentuan Lokasi Kawasan Industri di Kabupaten Muara Enim,” *Jurnal Ilmiah Teknik dan Sains*, vol. 3, no. 1, pp. 183–187, 2025.
- [11] G. P. B. Satrio, “Analisis Kesesuaian Lahan Permukiman Kecamatan Kejajar Berdasarkan Risiko Bencana Tanah Longsor Kabupaten Wonosobo,” Ph.D. dissertation, Univ. Islam Sultan Agung, Semarang, Indonesia, 2025.
- [12] F. S. Hanidya *et al.*, “Evaluasi kesesuaian kawasan perdagangan dan jasa menggunakan spatial multi criteria evaluation (SMCE) di Kota Bandar Lampung,” *Geomedia Majalah Ilmiah dan Informasi Kegeografian*, vol. 22, no. 2, pp. 276–286, 2024.
- [13] F. S. Firre An *et al.*, “Kajian Kerawanan dan Kesiapsiagaan Kelembagaan dalam Penanganan Banjir di Kota Batu, Jawa Timur,” *Majalah Geografi Indonesia*, vol. 37, no. 1, pp. 48–58, 2023.
- [14] E. Febriarta *et al.*, “Penentuan Zona Kerawanan Gerakan Tanah dengan Spatial Multi Criteria di Kabupaten Bangkalan, Madura,” *Geomedia Majalah Ilmiah dan Informasi Kegeografian*, vol. 22, no. 2, pp. 120–133, 2024.
- [15] K. Q. Fadhila, A. L. Nugraha, and N. Bashit, “Pemetaan Potensi Kawasan Industri Menggunakan Fuzzy AHP dan SIG (Studi Kasus: Kabupaten Demak),” *Media Komunikasi Geografi*, vol. 26, no. 2, pp. 219–231, 2025.
- [16] D. R. Indika *et al.*, “Penentuan Komoditas Unggulan Daerah di Desa Rangda Menggunakan Location Quotient dan Analytical Hierarchy Process,” *JEMMA*, vol. 8, no. 2, pp. 189–200, 2025.
- [17] A. Hermawan, M. Y. J. Purwanto, and N. H. Pandjaitan, “Analisis Kesesuaian Lokasi Bendung Kecil dan Daerah Pemanenan Air Hujan (PAH) dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis di Wilayah Perkotaan,” *Tataloka*, vol. 22, no. 2, pp. 188–201, 2020.