

# Pengelolaan Ekowisata Berkelanjutan pada Sumber Daya Lingkungan di Desa Hutaraja, Kabupaten Tapanuli Utara

<sup>1)</sup>Mery Silalahi\*, <sup>2)</sup>Ade Putera Arif Panjaitan, <sup>3)</sup>Denata Rajagukguk, <sup>4)</sup>Tio RJ Nadeak, <sup>5)</sup>Rusmauli Simbolon, <sup>6)</sup>Apriliana Lase, <sup>7)</sup>Liyus Waruwu, <sup>8)</sup>Debora Purba

<sup>1,2,3,4,5,6,7,8)</sup>Pariwisata Budaya dan Keagamaan, Institut Agama Kristen Negeri (IAKN) Tarutung, Kabupaten Tapanuli Utara, Provinsi Sumatera Utara, Indonesia

Email Corresponding: [mersil1510@gmail.com](mailto:mersil1510@gmail.com)\*

## INFORMASI ARTIKEL

## ABSTRAK

### Kata Kunci:

Ekowisata  
Berkelanjutan  
Multi Kriteria (MCE)  
Desa Hutaraja  
Potensi Pariwisata

Pariwisata memiliki dampak yang sangat besar terhadap perekonomian daerah, tak terkecuali bagi Desa Hutaraja, Provinsi Sumatera Utara. Pariwisata memberikan sumber pendapatan alternatif dan mendorong pengembangan infrastruktur. Namun, banyak orang mulai bertanya apakah manfaat ini sepadan dengan tingkat konsumsi, kerusakan ekologi, dan dampak negatif lainnya akibat kedatangan dan kepergian wisatawan setiap hari. Untuk menjawab persoalan itu, ekowisata sebagai salah satu bentuk dari pariwisata berkelanjutan menjadi solusi yang layak untuk mempertimbangkan secara menyeluruh dampak ekonomi, sosial, dan lingkungan dari pariwisata. Aktivitas wisatawan di Desa Hutaraja menguras sumber daya di daerah tersebut sehingga diperlukan panduan dan dasar bagi kebijakan, strategi, dan terutama tindakan dalam bidang pariwisata di Desa Hutaraja. Ekowisata adalah bentuk wisata yang bertujuan untuk meminimalkan dampak negatif pariwisata terhadap lingkungan dan komunitas lokal. Dengan demikian PKM ini berfokus pada Pendidikan Ekowisata bagi Masyarakat lokal Desa Hutaraja tentang perlindungan kawasan alam dan promosi praktik berkelanjutan yang berkontribusi pada perkembangan ekonomi komunitas lokal Desa Hutaraja. PKM ini juga melibatkan aktivitas seperti perjalanan ke alam, pengamatan satwa liar, dan pengalaman budaya yang mempromosikan kesadaran dan apresiasi terhadap lingkungan. Langkah awal yang dilakukan adalah mengevaluasi potensi Desa Hutaraja dengan metode evaluasi multi-kriteria (MCE), menilai dampaknya serta menjelajahi lanskap yang punya nilai ekonomis untuk ekowisata. Dampak dari PKM ini adalah Desa Hutaraja menjadi contoh tata kelola yang baik tentang pariwisata berkelanjutan dengan terus mendorong Masyarakat untuk lebih sadar lingkungan. Selain itu masyarakat Desa Hutaraja juga menjadi lebih berhati-hati dalam menerapkan kebijakan yang mereka pilih terkait pariwisata.

## ABSTRACT

**Keywords:**  
Ecotourism  
Sustainable  
Multi-Criteria (MCE)  
Hutaraja Village  
Tourism Potential

Tourism has a huge impact on the regional economy, and Hutaraja Village in North Sumatra Province is no exception. Tourism provides an alternative source of income and encourages infrastructure development. However, many people are beginning to question whether these benefits are worth the level of consumption, ecological damage, and other negative impacts caused by the daily arrival and departure of tourists. To address this issue, ecotourism, as a form of sustainable tourism, is a viable solution that comprehensively considers the economic, social, and environmental impacts of tourism. Tourist activities in Hutaraja Village deplete the region's resources, necessitating guidelines and a basis for policies, strategies, and, above all, actions in the field of tourism in Hutaraja Village. Ecotourism is a form of tourism that aims to minimize the negative impacts of tourism on the environment and local communities. Thus, this PKM focuses on Ecotourism Education for the local community of Hutaraja Village on the protection of natural areas and the promotion of sustainable practices that contribute to the economic development of the local community of Hutaraja Village. This PKM also involves activities such as nature trips, wildlife observation, and cultural experiences that promote awareness and appreciation of the environment. The first step taken was to evaluate the potential of Hutaraja Village using a multi-criteria evaluation (MCE) method, assessing its impact and exploring landscapes that have economic value for ecotourism. The impact of this PKM is that Hutaraja Village has become an example of good governance in sustainable tourism by continuing to encourage the community to be more environmentally conscious. In addition, the people of Hutaraja Village have also become more careful in implementing the policies they have chosen regarding tourism.

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



## I. PENDAHULUAN

Pariwisata dapat memberdayakan dan meningkatkan kesejahteraan komunitas lokal jika dilakukan dengan benar. Pariwisata di kawasan Desa Hutaraja dilakukan dengan niat baik, tetapi gagal melibatkan komunitas dan menjaga keseimbangan terkait dampak lingkungan dari pariwisata, sehingga merugikan baik lingkungan alam maupun komunitas lokal itu sendiri (Gómez Cano & Onofre Mendoza, 2025). *Greenwashing*, *over-tourism*, polusi, dan perjalanan yang tidak bertanggung jawab berdampak negatif pada alam di Desa Hutaraja, memberikan dampak signifikan terhadap lingkungan dalam bentuk polusi, sampah, limbah domestik dari aktivitas konstruksi, limbah kimia dari hotel, dan sebagainya (Beeters & Centley, 2025). Meskipun tidak ada solusi mutlak untuk masalah ini, dampak lingkungan dapat dikurangi dengan mengambil langkah-langkah pencegahan tertentu, salah satunya melalui ekowisata berkelanjutan.

Traveling seharusnya lebih dari sekadar melihat tempat-tempat baru. Traveling seharusnya menawarkan koneksi yang mendalam dan pengalaman yang bermakna. Itulah mengapa ekowisata semakin penting (Grifó et al., 2025). Ekowisata memungkinkan kita menjelajahi dunia dengan tujuan yang lebih besar. Aktivitas berbasis budaya di Desa Hutaraja misalnya, seperti menenun ulos, menjadi contoh utama bagaimana ini diterapkan dalam praktik. Berbeda dengan kain yang diproduksi dengan mesin yang dapat menyebabkan polusi seperti polusi air dan udara, ulos yang ditenun dengan alat tenun tradisional menawarkan cara eksplorasi yang tenang dan bertenaga manusia (Inkuer et al., 2024). Hal ini memungkinkan koneksi yang intim dengan lingkungan dan lanskap desa, memupuk apresiasi yang lebih dalam terhadap keseimbangan alam yang rapuh. Ketika dilakukan dengan mindset ekowisata, promosi tenun ulos tadi berubah menjadi perjalanan edukatif, mengungkap sejarah yang kaya, dan budaya yang hidup di sepanjang Desa Hutaraja (Dünder & Karacaer, 2024).

Prinsip berkelanjutan dalam sebuah perjalanan menjadi landasan setiap pengalaman ekowisata yang autentik. Prinsip ini membimbing masyarakat lokal dan wisatawan dalam membuat pilihan yang bermanfaat bagi manusia dan bumi (Listyorini & Falikhatun, 2025). Prinsip ini mendorong penghormatan terhadap tradisi lokal, dukungan terhadap ekonomi lokal, dan kontribusi aktif dalam upaya konservasi. Dalam konteks Desa Hutaraja, hal ini seperti memilih tur budaya yang tidak hanya menampilkan keindahan alamnya yang memukau tetapi juga menunjukkan komitmen yang jelas terhadap pelestariannya (Isaghoji Isaghoji & Tiktik Dewi Sartika, 2025). Dengan secara sadar memilih pengalaman semacam ini, ekowisata menjadi bagian dari gerakan yang lebih besar yang berkomitmen untuk melindungi keajaiban alam Desa Hutaraja untuk generasi mendatang (Altunel, 2021). Perjalanan dapat menjadi pengalaman yang jauh lebih mendalam jika dilakukan

dengan rasa hormat, keunikan, dan rasa tanggung jawab terhadap dunia serta orang-orang di sekitar kita. Jika dilakukan dengan benar dan sejalan dengan nilai-nilai ini, ekowisata di Desa Hutaraja dapat berkontribusi pada pelestarian konservasi lingkungan dan warisan budaya Desa Hutaraja, sekaligus meningkatkan kualitas hidup bagi mereka yang terdampak (Iswandi et al., 2025).

## II. MASALAH

Desa Hutaraja memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai destinasi ekowisata, namun hingga saat ini belum ada kajian yang mengukur secara objektif seberapa penting ekowisata berkelanjutan bagi pengembangan desa tersebut dari perspektif para ahli. Penilaian tingkat kepentingan ekowisata berkelanjutan seringkali bersifat subjektif dan mengandung ketidakpastian akibat perbedaan persepsi dan latar belakang keahlian, sehingga diperlukan metode yang mampu mengakomodasi variasi penilaian tersebut sekaligus menghasilkan konsensus yang terukur dan objektif (Hussain, 2022). Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan Fuzzy Delphi Method (FDM) untuk menjawab permasalahan: Seberapa penting ekowisata berkelanjutan untuk dikembangkan di Desa Hutaraja menurut konsensus para ahli. Melalui pendekatan ini, diharapkan dapat diperoleh landasan kuantitatif yang robust mengenai urgensi pengembangan ekowisata berkelanjutan sebagai strategi pembangunan Desa Hutaraja (Peng et al., 2023).

## III. METODE

Metode evaluasi multi-kriteria (MCE) adalah pendekatan yang digunakan untuk menilai potensi Desa Hutaraja untuk ekowisata (Chentouf et al., 2023). Metode ini melibatkan serangkaian kriteria, masing-masing dengan subkriteria yang sesuai, yang dapat dibagi lebih lanjut menjadi berbagai indikator. Pemilihan kriteria dan indikator bergantung pada karakteristik ekologi dan sosio-ekonomi spesifik dari Desa Hutaraja yang dievaluasi.

Studi ini mempertimbangkan tiga jenis kriteria: lingkungan, ekonomi, dan geodata. Kriteria lingkungan bertujuan untuk meminimalkan dampak negatif pengunjung terhadap lingkungan, sementara kriteria ekonomi berfokus pada peningkatan kepuasan pengunjung dan pengurangan biaya konstruksi. Kriteria geodata memastikan bahwa lokasi memenuhi standar struktural dan bangunan yang diperlukan. Kriteria-kriteria ini ditentukan melalui survei terhadap para ahli, termasuk praktisi organisasi lingkungan, yang memberikan masukan mengenai preferensi mereka.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kriteria geodata meliputi geologi, tanah, geomorfologi, ketinggian, dan kemiringan. Kriteria lingkungan mencakup vegetasi, satwa liar, zona keamanan, kerentanan bukit pasir, dan iklim. Kriteria ekonomi mencakup penggunaan lahan, objek wisata, kandang ternak, bangunan yang sudah ada, dan aksesibilitas jalan. Bobot untuk kriteria ini ditentukan menggunakan Proses Hierarki Analitik (AHP). Setelah bobot ditetapkan, kriteria diintegrasikan menggunakan Analisis Spasial ArcGIS untuk menciptakan peta kesesuaian akhir, yang mengidentifikasi lokasi paling sesuai untuk pengembangan ekowisata (Kang et al., 2024).

Demikian pula, penggunaan Sistem Informasi Geografis (SIG) dan MCE adalah untuk mengembangkan indeks keberlanjutan ekowisata di suatu kawasan (Vardari et al., 2020). MCE ini mengidentifikasi faktor yang berkontribusi terhadap potensi ekowisata di Desa Hutaraja, Kecamatan Sipholon, Kabupaten Tapanuli Utara. Faktor-faktor tersebut meliputi lanskap, yang mempertimbangkan daya tarik visual dan estetika; topografi, yang menilai fitur fisik seperti ketinggian dan kemiringan, serta aksesibilitas. Selanjutnya iklim, yang memengaruhi kenyamanan wisatawan dan aktivitas yang tersedia sepanjang tahun.

Langkah pertama dalam kerangka kerja MCE ini melibatkan pengumpulan wawasan ahli terkait pemilihan kriteria dan indikator. Metode Delphi Fuzzy (FDM) digunakan untuk mengorganisir dan menggabungkan pendapat-pendapat tersebut. FDM ini juga mengelola ketidakpastian dalam penilaian ahli. Dalam Metode Delphi, para ahli memberikan pendapat mereka dalam beberapa putaran, secara bertahap memperbaiki tanggapan mereka untuk mencapai konsensus. FDM memperbaiki proses ini dengan memungkinkan para ahli mengekspresikan pendapat mereka dalam derajat, bukan nilai tetap, melalui bilangan fuzzy (He et al., 2024).

Dalam hal ini, sekelompok ahli mengevaluasi pentingnya “Ekowisata berkelanjutan” di Desa Hutaraja. Alih-alih memberikan nilai tunggal dan tetap (misalnya, penilaian 8 dari 10), FDM memungkinkan para ahli untuk mengekspresikan pendapat mereka sebagai bilangan fuzzy, yang menangkap ketidakpastian dan

tingkat preferensi yang bervariasi. Dalam hal ini, tiga ahli menilai pentingnya “Ekowisata berkelanjutan” di Desa Hutaraja pada skala 0 hingga 10 menggunakan Bilangan Fuzzy Segitiga (TFN). Bilangan fuzzy terdiri dari tiga komponen: nilai minimum (rendah), nilai paling mungkin (sedang), dan nilai maksimum (tinggi), seperti yang ditunjukkan di bawah ini:

Ahli 1 (7,8,9): Artinya: “Ekowisata berkelanjutan” di Desa Hutaraja kemungkinan akan dinilai sekitar 8, tetapi bisa saja 7 atau bahkan 9”

Ahli 2: (6,7,8): Artinya: “Ekowisata berkelanjutan” di Desa Hutaraja kemungkinan sekitar 7, tetapi bisa bervariasi antara 6 dan 8”

Ahli 3: (8,9,10): Artinya: “Ekowisata berkelanjutan” di Desa Hutaraja kemungkinan sekitar 9, tetapi bisa serendah 8 atau setinggi 10.

Selanjutnya, dihitung konsensus kelompok dengan mengambil rata-rata angka fuzzy dari ketiga ahli. Hal ini dilakukan dengan mengambil rata-rata nilai rendah (minimum), sedang (paling mungkin), dan tinggi (maksimum) dari semua ahli, menghasilkan nilai rata-rata (7,8,9).

Untuk mengonversi (defuzzify) hasil fuzzy ini menjadi nilai crisp tunggal untuk pengambilan keputusan, diterapkan metode centroid, teknik defuzzifikasi umum dalam FDM. Dalam hal ini, nilai crisp dihitung sebagai  $x_{\text{crisp}} = (7+8+9)/3 = 8$  untuk angka fuzzy segitiga. Hal ini menunjukkan bahwa nilai crisp untuk pentingnya Ekowisata berkelanjutan di Desa Hutaraja adalah 8. FDM secara efektif menangkap ketidakpastian bawaan dalam penilaian ahli dan memberikan analisis yang lebih mendalam. Hasil dari FDM ini juga dapat digunakan untuk menentukan bobot untuk setiap kriteria (atau faktor) dalam proses pengambilan keputusan multi-kriteria.



Gambar 1. Pelaksanaan PKM oleh Institut Agama Kristen Negeri Tarutung di Desa Hutaraja, Kecamatan Sipoholon, Kabupaten Tapanuli Utara

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis menggunakan Fuzzy Delphi Method (FDM), penelitian ini berhasil mengidentifikasi tingkat kepentingan ekowisata berkelanjutan di Desa Hutaraja melalui konsensus para ahli. Dari tiga ahli yang dilibatkan, diperoleh nilai fuzzy triangular yang bervariasi, yaitu Ahli 1 (7,8,9), Ahli 2 (6,7,8), dan Ahli 3 (8,9,10), yang mencerminkan adanya perbedaan persepsi namun masih dalam rentang yang relatif konsisten.

Melalui proses agregasi fuzzy, diperoleh nilai konsensus kelompok sebesar (7,8,9), yang kemudian didefuzzifikasi menggunakan metode centroid menghasilkan nilai crisp sebesar 8. Nilai ini menunjukkan bahwa ekowisata berkelanjutan di Desa Hutaraja memiliki tingkat kepentingan yang tinggi menurut penilaian ahli.

Penggunaan FDM dalam penelitian ini terbukti efektif dalam menangkap ketidakpastian dan subjektivitas penilaian ahli, serta memberikan hasil yang lebih robust dibandingkan metode Delphi konvensional. Nilai crisp yang diperoleh dapat dijadikan dasar untuk pembobotan kriteria dalam pengambilan keputusan strategis terkait pengembangan ekowisata berkelanjutan di Desa Hutaraja, serta dapat diintegrasikan dengan metode Multi-Criteria Decision Making (MCDM) lainnya untuk analisis yang lebih mendalam.

## DAFTAR PUSTAKA

- Altunel, T. A. (2021). Socio-economic analysis of ecotourism activities of women in turkey. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*, 58(4). <https://doi.org/10.21162/PAKJAS/21.801>
- Beeters, A., & Centley, L. (2025). **From Sustainability to Regeneration: The Evolution of Responsible Tourism.** *Eco-Tourism and Sustainable Development*, 1(1). <https://doi.org/10.63385/etsd.v1i1.2>

- Chentouf, S., Sebbah, B., Bahousse, E. H., Wahbi, M., & Maâtouk, M. (2023). GIS-Based Multi-Criteria Evaluation (MCE) Methods for Aquaculture Site Selection: A Systematic Review and Meta-Analysis. In *ISPRS International Journal of Geo-Information* (Vol. 12, Issue 10). <https://doi.org/10.3390/ijgi12100439>
- Dünder, Y., & Karacaer, S. S. (2024). Complex relationships between sustainable tourism development and its antecedents: A test of serial mediation model. *Natural Resources Forum*, 48(4). <https://doi.org/10.1111/1477-8947.12374>
- Gómez Cano, C. A., & Onofre Mendoza, N. O. (2025). Environmental Impacts of Ecotourism. *Environmental Research and Ecotoxicity*, 4. <https://doi.org/10.56294/ere2025183>
- Grifó, G., Curró, C., & Valenti, G. (2025). Travelling waves in dryland ecology: continuous and discontinuous connections in a hyperbolic vegetation model. *Nonlinear Dynamics*, 113(12). <https://doi.org/10.1007/s11071-025-10925-7>
- He, W., Rodríguez, R. M., Takáč, Z., & Martínez, L. (2024). Ranking of Fuzzy Numbers on the Basis of New Fuzzy Distance. *International Journal of Fuzzy Systems*, 26(1). <https://doi.org/10.1007/s40815-023-01571-5>
- Hussain, I. (2022). An Overview of Ecotourism. *International Journal of Novel Research and Development*, 7.
- Inkuer, A., Sangwalpetch, N., Suwannat, P., & Mayusoh, C. (2024). Identity of traditional weaving: An exploration of consumer preferences and cultural significance. *International Journal of Advanced and Applied Sciences*, 11(11). <https://doi.org/10.21833/ijaas.2024.11.019>
- Isaghoji Isaghoji, & Tiktik Dewi Sartika. (2025). Analisis Potensi dan Pengembangan Daya Tarik Wisata Candi Singosari Malang. *Journal Economic Excellence Ibnu Sina*, 3(1). <https://doi.org/10.59841/excellence.v3i1.2251>
- Iswandi, R. M., Alwi, L. O., Dedu, L. O. A., Munadi, L. O. M., Kadir, A., dan Suharno, S., & Luqman, M. (2025). Local Community Wisdom in Maintaining the Balance of Dryland Agricultural Ecosystems (Case Study of the Tolaki Community in Southeast Sulawesi, Indonesia). *Sarhad Journal of Agriculture*, 41(3). <https://doi.org/10.17582/journal.sja/2025/41.3.1346.1355>
- Kang, Y. O., Yabar, H., Mizunoya, T., & Higano, Y. (2024). Optimal landfill site selection using ArcGIS Multi-Criteria Decision-Making (MCDM) and Analytic Hierarchy Process (AHP) for Kinshasa City. *Environmental Challenges*, 14. <https://doi.org/10.1016/j.envc.2023.100826>
- Listyorini, I., & Falikhatun. (2025). Gumbregan as a Cultural Expression of Sustainability Principles. *International Journal of Economics, Business and Management Research*, 09(07). <https://doi.org/10.51505/ijebmr.2025.9726>
- Peng, L. Y., Pan, L. Y., Lu, J., & Long, Y. M. (2023). A combination of FDM, EWM, and GRA to measure performance in higher vocational college: An empirical case from China. *Heliyon*, 9(2). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13134>
- Vardari, L., Gashi, R., & Gashi Ahmeti, H. (2020). The impact of corporate sustainability index on BIST sustainability index. *European Journal of Sustainable Development*, 9(2). <https://doi.org/10.14207/ejsd.2020.v9n2p375>