



WEBGIS KEMARO SEBAGAI MEDIA EDUKASI WISATAWAN UNTUK KONSERVASI MANGROVE WATU MEJO DESA KEMBANG, PACITAN

Wahyuning Eka Cahyani¹, Septian Ditama², Aditya Prihantara³

Email: ^{1,2,3}STKIP PGRI Pacitan, Indonesia

Email: wahyuningekacahyani@gmail.com¹, septianditama@hotmail.com²,
adityaprihantara@gmail.com³

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis web sebagai media edukasi bagi wisatawan dalam mendukung upaya konservasi mangrove Watu Mejo di Desa Kembang, Pacitan. Pengembangan sistem dilakukan untuk menyajikan informasi spasial dan edukatif mengenai ekosistem mangrove secara interaktif guna meningkatkan pemahaman, kesadaran, serta partisipasi wisatawan. Selain itu, penelitian ini dirancang untuk mengidentifikasi kebutuhan informasi pengunjung, merancang WebGIS yang adaptif, serta mengevaluasi kelayakan dan efektivitas sistem tersebut. Metode yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara, observasi, studi dokumentasi, dan angket. Validasi produk melibatkan ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa, sedangkan uji respons pengguna melibatkan 7 wisatawan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa platform WebGIS KEMARO berhasil dikembangkan dengan fitur peta interaktif, katalog flora/fauna, serta informasi kawasan dan aturan visitasi. Hasil validasi ahli materi, media, dan bahasa masing-masing memperoleh skor persentase sebesar 75,00% (kategori Layak), sementara uji respons pengguna mencapai 88,21% (kategori Sangat Layak). Temuan ini membuktikan bahwa WebGIS KEMARO layak dimanfaatkan sebagai media edukasi interaktif untuk mendukung keberlanjutan ekowisata dan konservasi mangrove di Watu Mejo.

Kata kunci: Sistem Informasi Geografis, WebGIS, Media Edukasi, Konservasi Mangrove, Model ADDIE.

ABSTRACT

This study aims to develop a web-based Geographic Information System (GIS) as an educational medium for tourists in supporting mangrove conservation efforts at Watu Mejo, Kembang Village, Pacitan. The system was developed to present spatial and educational information about the mangrove ecosystem interactively, improving tourists' understanding, awareness, and participation. In addition, this study aimed to identify visitors' information needs, design an adaptive WebGIS, and evaluate the system's feasibility and effectiveness. The method used was Research and Development (R&D) with the ADDIE development model (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Data were collected through interviews, observations, documentation studies, and questionnaires. Product validation involved material, media, and language experts, while the user response test involved seven tourists. The results showed that the KEMARO WebGIS platform was successfully developed, with features including an interactive map, a flora and fauna catalogue, and information about the area and visitation rules. The validation results from the material, media, and language experts each obtained a percentage score of 75.00% (Feasible category), while the user response test

achieved 88.21% (Very Feasible category). These findings demonstrate that the KEMARO WebGIS is feasible to be utilised as an interactive educational medium to support the sustainability of ecotourism and mangrove conservation at Watu Mejo.

Keywords: Geographic Information System, WebGIS, Educational Media, Mangrove Conservation, ADDIE Model.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara pemilik tutupan hutan mangrove terluas di dunia yang memegang peranan sangat strategis, baik secara ekologis, ekonomi, maupun dalam mitigasi perubahan iklim global. Ekosistem pesisir ini menyediakan berbagai jasa lingkungan vital, seperti pelindung garis pantai dari abrasi dan gelombang ekstrem, penyerap dan penyimpan karbon biru (*blue carbon*), tempat pemijahan biota laut, serta penyokong mata pencaharian masyarakat pesisir (Jamili et al., 2021; Sultoni, 2023; Wardhani, 2011).

Penelitian menunjukkan bahwa satu hektar ekosistem mangrove mampu menyimpan hingga 1.023 ton karbon, menjadikannya salah satu penyerap emisi karbon paling efektif di bumi. Namun demikian, ekosistem mangrove kerap mengalami tekanan berat akibat konversi lahan, aktivitas akuakultur, pembangunan kawasan pesisir, serta aktivitas pariwisata yang tidak terukur. Kerusakan tutupan mangrove terbukti meningkatkan risiko bencana abrasi dan erosi pantai di sepanjang pesisir Jawa (Jamili et al., 2021; Lebo et al., 2020). Kondisi ini menegaskan bahwa pendekatan konservasi modern tidak lagi cukup bertumpu pada rehabilitasi fisik belaka, melainkan harus diintegrasikan dengan peningkatan literasi ekologis publik serta keterlibatan aktif wisatawan dalam bentuk kegiatan ekowisata yang berkelanjutan. Di Desa Kembang, Pacitan, kawasan Ekowisata Mangrove Watu Mejo memiliki potensi keanekaragaman hayati dan panorama alam yang amat potensial (Indraswari et al., 2023; Wardhani, 2011).

Kendati demikian, hasil observasi dan wawancara dengan pengelola kawasan (Pokdarwis Jangkar Segoro Kidul) mengungkapkan bahwa penyampaian edukasi konservasi selama ini masih mengandalkan penjelasan lisan pemandu wisata secara terbatas. Rencana pengembangan media informasi digital yang digagas pengelola belum terealisasi karena keterbatasan teknis. Dampaknya, wisatawan belum memperoleh akses informasi spasial dan ekologis yang memadai terkait batas zonasi kawasan, spesies flora-fauna, hingga aturan visitasi ramah lingkungan. Di sisi lain, integrasi Sistem Informasi Geografis berbasis web (WebGIS) dalam pengelolaan pariwisata ekologis terus berkembang (Fawaz Nababan, 2021; Jan et al., 2021; Saputra et al., 2025; Sobirin & Widiartin, 2024). Kendati demikian, mayoritas pengembangan WebGIS mangrove terdahulu lebih menitikberatkan pada pemetaan teknis dan analisis perubahan tutupan lahan, sedangkan pemanfaatan WebGIS yang dirancang khusus sebagai media edukasi interaktif bagi wisatawan masih sangat terbatas. Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini bertujuan menguji dan mengembangkan platform WebGIS "KEMARO" sebagai media edukasi interaktif bagi wisatawan di kawasan Mangrove Watu Mejo, Desa Kembang, Pacitan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D) yang mengacu pada konsep *Development Research*. Model pengembangan yang ditetapkan adalah ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) (Susilawati et al., 2021). Tahapan penelitian diawali dengan analisis kebutuhan informasi dan teknis, dilanjutkan perancangan arsitektur sistem serta basis data. Tahap berikutnya meliputi pembuatan kode program, validasi ahli, penerapan sistem secara langsung di lapangan, hingga evaluasi respon pengguna. Penelitian dilaksanakan di kawasan Ekowisata Mangrove Watu Mejo, Desa Kembang, Kecamatan Pacitan, Kabupaten Pacitan, Jawa Timur, dalam rentang waktu November 2025 hingga Juli 2026. Subjek penelitian ini melibatkan tiga orang validator ahli (ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa), pengelola wisata dari Pokdarwis Jangkar Segoro Kidul, serta 7 orang wisatawan yang bertindak sebagai responden dalam uji coba pengguna. Ruang lingkup penelitian berfokus pada pengembangan media edukasi interaktif berbasis WebGIS bernama KEMARO. Objek penelitian mencakup data spasial, seperti koordinat sebaran mangrove, poligon zonasi, dan jalur susur sungai, serta data non-spasial yang mencakup klasifikasi taksonomi flora dan fauna, materi edukasi konservasi, panduan etika visitasi, dan informasi fasilitas kawasan.

Bahan utama yang digunakan dalam pengembangan sistem ini meliputi data koordinat geografis lapangan, peta dasar (*basemap*) *OpenStreetMap/Leaflet*, peta Rupa Bumi Indonesia (RBI), serta materi deskriptif ekosistem mangrove. Sementara itu, alat utama pendukung terbagi menjadi dua ranah, yaitu perangkat keras (*hardware*) yang terdiri atas laptop, smartphone, dan GPS receiver, serta perangkat lunak (*software*) yang mencakup Visual Studio Code, pustaka *Leaflet.js*, basis data MySQL, server lokal XAMPP, layanan web hosting *InfinityFree*, dan peramban web. Pengumpulan data dilakukan melalui empat teknik utama. Pertama, observasi langsung di lapangan untuk menentukan titik koordinat (*waypoint*) dan mengamati kondisi fisik vegetasi. Kedua, wawancara tidak terstruktur dengan pihak pengelola guna menggali kebutuhan informasi sistem, sejarah kawasan, dan tata tertib. Ketiga, penyebaran angket atau kuesioner menggunakan instrumen skala Likert (1–4) untuk validasi ahli serta kuesioner respons bagi wisatawan. Keempat, studi dokumentasi terhadap data sekunder seperti peta RBI, dokumen monografi desa, dan literatur taksonomi. Terdapat tiga variabel utama yang didefinisikan secara operasional dalam penelitian ini. WebGIS Edukatif (KEMARO) didefinisikan sebagai sistem informasi geografis berbasis web yang mengintegrasikan peta interaktif, zonasi kawasan, pemindaian QR Code, dan katalog flora/fauna sebagai media edukasi. Kelayakan Produk merujuk pada tingkat keandalan dan kualitas sistem berdasarkan penilaian validator ahli dari aspek materi, media/sistem, dan bahasa. Sedangkan Respons Pengguna diukur dari persepsi wisatawan terkait kemudahan penggunaan (*usability*), tampilan antarmuka, serta kemanfaatan muatan edukasi. Teknik analisis data mengombinasikan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif berupa masukan validator dan hasil wawancara diolah melalui tahap reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Sementara itu, data

kuantitatif dari angket validasi dan respons pengguna dihitung persentasenya menggunakan rumus $P = (\sum x / N) \times 100\%$ (dengan P sebagai persentase kelayakan, $\sum x$ sebagai jumlah skor aktual, dan N sebagai skor maksimal). Hasil persentase tersebut kemudian dikonversikan ke dalam kriteria kelayakan Arikunto, yaitu 81%–100% (Sangat Layak/tanpa revisi), 61%–80% (Layak/revisi seperlunya), 41%–60% (Cukup Layak/revisi cukup banyak), 21%–40% (Kurang Layak/revisi total), dan <21% (Sangat Kurang Layak/membuat ulang) (Arikunto, 2010).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Pengembangan Produk (Model ADDIE)

Pengembangan sistem ini mengadopsi model ADDIE yang dilaksanakan melalui lima tahapan terstruktur: 1) Tahap Analysis (*Analysis*): Berdasarkan hasil observasi dan wawancara bersama pengurus Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) Jangkar Segoro Kidul kawasan Mangrove Watu Mejo, terungkap bahwa penyampaian edukasi selama ini masih dilakukan secara lisan dan konvensional. Kebutuhan utama wisatawan mencakup akses informasi spasial kawasan, edukasi fungsi ekologis mangrove sebagai benteng abrasi/tsunami dan penyerap karbon, katalog flora dan fauna, kegiatan konservasi, hingga tata tertib berkunjung. 2) Tahap Design (*Design*): Tahap ini menghasilkan rancangan arsitektur sistem yang digambarkan melalui Data Flow Diagram (DFD Level 0 dan Level 1), flowchart alur pengguna publik dan admin, serta Entity Relationship Diagram (ERD) untuk basis data. Rancangan antarmuka difokuskan pada tampilan peta interaktif berbasis LeafletJS/OpenStreetMap, katalog informasi berbasis card, serta fitur pemindaian kode QR (QR Code) untuk akses langsung di lapangan. 3) Tahap Development (*Development*): Penulisan kode program (coding) dilakukan menggunakan PHP, JavaScript, CSS, dan MySQL. Sistem mengintegrasikan data spasial (koordinat titik lokasi dan batas zonasi) dengan data non-spasial (deskripsi flora/fauna, galeri, dan aturan kawasan). Sebelum diuji coba di lapangan, produk awal divalidasi oleh tiga ahli (materi, media, dan bahasa). 4) Tahap Implementation (*Implementation*): WebGIS "KEMARO" diunggah ke peladen (hosting) hingga dapat diakses publik melalui tautan (<https://kemaro.ct.ws>). Pengujian lapangan dilakukan langsung di Kawasan Mangrove Watu Mejo, Desa Kembang, Pacitan, kepada wisatawan menggunakan perangkat seluler. 5) Tahap Evaluation (*Evaluation*): Evaluasi sumatif dilakukan dengan menyebarkan angket respon kepada wisatawan guna mengukur keterbacaan, kemudahan penggunaan (*usability*), dan daya tarik sistem sebagai media edukasi.

Hasil Validasi Produk Oleh Para Ahli dan Respon Wisatawan

Produk awal yang dikembangkan dievaluasi oleh validator pakar yang mencakup ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa. Ringkasan hasil evaluasi dan uji coba pengguna disajikan pada Tabel 1 berikut.

No	Subjek Penilaian	Skor Aktual	Skor Maksimal	Presentase (%)	Kategori Kelayakan
1	Ahli Materi	39	52	75,00%	Layak
2	Ahli Media	30	40	75,00%	Layak

3	Ahli Bahasa	30	40	75,00%	Layak
-	Rata-rata Kelayakan Ahli	99	32	75,00%	Layak
4	Uji Respon Pengguna (Wisatawan, n=7)	247	280	88,21%	Sangat Layak

Berdasarkan penilaian para ahli, WebGIS KEMARO memperoleh persentase konsisten sebesar 75,00% yang mengindikasikan bahwa produk memenuhi kriteria Layak dan siap diimplementasikan dengan revisi minor. Sementara itu, uji coba lapangan kepada wisatawan menghasilkan rata-rata nilai sebesar 88,21% (Sangat Layak). Tingginya tingkat respon wisatawan dipengaruhi oleh kemudahan navigasi antarmuka yang responsif di perangkat seluler serta kepraktisan penggunaan fitur pemindaian kode QR di lokasi ekowisata.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi pemetaan spasial dan konten edukasi lingkungan secara digital efektif menjawab keterbatasan penyampaian informasi secara konvensional di lokasi wisata. Temuan ini sejalan dengan teori Notoatmodjo (2012) yang menegaskan bahwa pembentukan kesadaran dan perilaku pro-lingkungan berakar pada peningkatan pengetahuan dan kemudahan akses informasi. Keunggulan WebGIS KEMARO dibanding sistem informasi geografis mangrove terdahulu terletak pada perancangan antarmuka yang berfokus pada interaksi edukatif wisatawan, bukan sekadar pemetaan inventarisasi fisik (Fawaz Nababan, 2021; Lebo et al., 2020; Saputra et al., 2025). Penggunaan teknologi kode QR di lokasi memungkinkan interaksi langsung antara wisatawan dan objek vegetasi mangrove secara riil. Meskipun demikian, evaluasi pencapaian materi menunjukkan bahwa aspek informasi fauna pesisir memperoleh nilai relatif terendah (78,57%), sehingga menjadi catatan penting untuk perbaikan dan penyempurnaan materi pada pengembangan sistem selanjutnya.

KESIMPULAN

Penelitian pengembangan ini menghasilkan platform WebGIS “KEMARO” sebagai media edukasi interaktif bagi wisatawan di kawasan Mangrove Watu Mejo, Desa Kembang, Pacitan. Berdasarkan hasil validasi dan uji coba, dapat disimpulkan bahwa:

1. Analisis kebutuhan berhasil merumuskan konten edukasi yang spesifik mencakup fungsi ekologis, zonasi, flora-fauna, dan aturan konservasi.
2. WebGIS KEMARO berhasil dirancang dan dikembangkan berbasis model ADDIE serta dinyatakan valid oleh ahli materi (75,00%), ahli media (75,00%), dan ahli bahasa (75,00%) dengan kategori Layak.
3. Evaluasi respon pengguna membuktikan bahwa WebGIS KEMARO Sangat Layak (88,21%) dimanfaatkan oleh wisatawan sebagai sarana edukasi digital yang mampu meningkatkan pemahaman dan kesadaran konservasi.

Secara praktis, keberadaan WebGIS KEMARO dapat mengurangi ketergantungan pengelola terhadap pemanduan lisan serta mendukung pengelolaan ekowisata mangrove yang berkelanjutan di Pacitan. Penelitian

selanjutnya disarankan untuk memperluas cakupan area pemetaan, menambah kedalaman materi keanekaragaman hayati, serta menambahkan modul konektivitas luring (*offline mode*) untuk mengatasi kendala sinyal di area pesisir.

DAFTAR PUSTAKA

- Adil, A. (2017). *Sistem informasi geografis*. Penerbit ANDI.
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur penelitian: Suatu pendekatan praktik*. Rineka Cipta.
- Fawaz, F., & Nababan, R. J. (2021). *Pemetaan mangrove dalam bentuk WebGIS (Studi kasus: Muara Gembong)*. *TEKNIMEDIA: Teknologi Informasi dan Multimedia*, 2(2), 46–55. <https://doi.org/10.46764/teknimedia.v2i2.40>
- Hasanah, D. N., Ikhwan, A., & Santoso, H. (2025). *Sistem informasi geografis pohon kelapa sawit pada perkebunan Sei Rumbia*. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis (JUNSIBI)*, 6(1). <https://doi.org/10.55122/junsibi.v6i1.1538>
- Indraswari, I. G. A. A. P., Budiadnyani, N. P., Sumantri, I. G. A. N. A., & Dewi, P. P. R. A. (2023). *Pemanfaatan kawasan konservasi hutan mangrove sebagai ekowisata di Kampoeng Kepiting*. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Akademisi*, 1(3), 69–75. <https://doi.org/10.59024/jpma.v1i3.273>
- Jamili, Setiadi, D., Qayim, I., & Guhardjo, E. (2021). *Karakteristik ekosistem mangrove pada pulau-pulau kecil*. IPB Press.
- Jan, T., Wowor, H. F., & Rindengan, Y. D. Y. (2021). *Sistem informasi geografis kawasan konservasi sumber daya alam Sulawesi Utara*. *Jurnal Teknik Informatika*, 16(2), 145154.
- Lebo, K. G., Kumaat, J. C., & Maliangkay, D. (2021). *Sebaran hutan mangrove di wilayah pesisir Tobelo menggunakan Sistem Informasi Geografis*. *Jurnal Episentrum*, 1(3), 2831. <https://doi.org/10.36412/jepst.v1i3.2358>
- Notoatmodjo, S. (2012). *Metodologi penelitian kesehatan*. Rineka Cipta.
- Santoso, A. N., Suarta, Winowatan, Mahmudin, T. L. I., Kasim, & Rijal. (2024). *Ecotourism (Konsep & aplikasi)*. Mega Press Nusantara.
- Saputra, R., Zibar, Z., & Raynaldo, A. (2025). *Mangrove Cerdas 4.0: Perancangan geodatabase untuk mendukung transformasi digital pengelolaan konservasi perairan Kayong Utara berbasis WebGIS*. *Jurnal Laut Khatulistiwa*, 8(3), 179–190. <https://doi.org/10.26418/lkuntan.v8i3.98839>
- Sobirin, R. M., & Widiartin, T. (2024). *Studi kelayakan pengembangan Sistem Informasi Geografis area ekowisata mangrove Surabaya*. Dalam *Prosiding Seminar Nasional Karsa Nusantara 2024*, 17–23.
- Sudijono, A. (2018). *Pengantar statistik pendidikan*. Rajawali Pers.
- Sulton, A. H. (2023). *Sustainable blue economy perspektif Al-Qur'an*. Publica Indonesia Utama.
- Susilawati, Musiyam, S. A., Wardana, M., & Z. A. (2021). *Pengantar pengembangan bahan dan media ajar*. Muhammadiyah University Press.

- Wardhani, M. K. (2011). *Kawasan konservasi mangrove: Suatu potensi ekowisata. Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 4(1), 60–76. <https://doi.org/10.21107/jk.v4i1.891>
- Wirawan, P. E., Octaviany, V., & Nurudduin. (2022). *Pengantar pariwisata*. Nilacakra.