

PENGEMBANGAN PAPAN INFORMASI BERBASIS PETA DIGITAL DI SUMBER AIR TUK GEDAT TAMAN NASIONAL GUNUNG MERBABU

Irkham Ibra Maulana^{1*}, Roisyah Budiati², Edi Kurniawan³

¹Taman Nasional Gunung Merbabu, irvingiamalayana914@gmail.com

¹Geografi, Universitas Negeri Semarang, irvingiamalayana914@students.unnes.ac.id

^{2,3} Pendidikan Geografi S2, Universitas Negeri Semarang, roisyahroisyah9@students.unnes.ac.id;
edikurniawan@mail.unnes.ac.id

ABSTRAK

Abstrak: Sumber air Tuk perlu dijaga kelestariannya dengan melakukan pengembangan media yang dapat meningkatkan pengetahuan masyarakat. Tujuan penelitian 1) Mengembangkan media papan informasi berbasis peta digital 2) Mengetahui pengaruh penggunaan media terhadap pengetahuan masyarakat. Metode penelitian adalah penelitian pengembangan dengan pendekatan kuantitatif. Teknik sampel Purposive yaitu berdasarkan kriteria tertentu. Pengumpulan data observasi, kuesioner, wawancara, dokumentasi dan tes. Teknik analisis data yaitu deskriptif, uji normalitas, homogenitas, dan t-test. Hasil penelitian 1) Pengembangan media ADDIE yaitu *Analysis* permasalahan berupa minimnya pemeliharaan dan ketersediaan informasi Sumber Air, *design* dengan menyusun tampilan media menggunakan Google My Maps berbasis GIS, *development* dengan membuat tautan atau link peta digital dan dilakukan validasi ahli media dengan skor 91% lalu dilakukan revisi, *implementation* adalah memberikan pemahaman mendalam mengenai fungsi serta tata cara penggunaan QR Code dan *evaluation* kekurangan serta kelebihan media. 2) Berdasarkan uji t-test pengembangan media Papan Informasi berbasis Peta Digital memiliki pengaruh terhadap pengetahuan masyarakat dengan nilai Sig 0,011 hal tersebut dapat dilihat dari perilaku masyarakat yang semakin meningkat dengan adanya informasi dan tata cara pemeliharaan sumber air Tuk Gedat.

Kata Kunci: *Sumber Air Tuk; Pengembangan Media; Peta Digital*

Abstract: *The sustainability of water sources needs to be maintained by developing media that can increase public knowledge. Research objectives: 1) To develop digital map-based information boards; 2) To determine the effect of media use on public knowledge. The research method is development research with a quantitative approach. The sampling technique is purposive, based on specific criteria. Data collection methods observation, questionnaires, interviews, documentation, and tests. Data analysis techniques include descriptive analysis, normality, homogeneity, and t-tests. Research results 1) ADDIE media development, namely analysis of problems in the form of minimal maintenance and availability of water source information, design by compiling media displays using Google My Maps based on GIS, development by creating digital map links and conducting media expert validation of 91%, then revisions were made, implementation was to provide in-depth understanding of the functions and procedures for using QR codes, and evaluation of the strengths and weaknesses of the media. 2) Based on the t-test, the development of Digital Map-based Information Board media has an effect on public knowledge with a Sig value 0.011. This can be seen from the increasing behavior of the community with availability of information and procedures for maintaining the Tuk Gedat water source.*

Article History:

Received: 23-01-2026

Revised : 04-02-2026

Accepted: 24-02-2026

Online : 10-04-2026

*This is an open access article under the**CC-BY-SA license***A. LATAR BELAKANG**

Faktor geografis dan geologis sangat berperan terhadap terbentuknya daerah aliran air, tumbuhnya berbagai jenis vegetasi, dan akuifer dengan produktivitas tinggi merupakan daya dukung terbentuknya sumber air-sumber air yang potensial di Indonesia (Seizarwati *et al.*, 2021). Pegunungan di Jawa Tengah banyak yang memiliki daerah tangkapan air yang berperan dalam mengatur sistem aliran air, contohnya kawasan hutan Gunung Merbabu yang terletak di Provinsi Jawa Tengah.

Kawasan Taman Nasional Gunung Merbabu tergolong dalam daerah aliran sungai (DAS) bagian hulu yang secara hidrologis berfungsi sebagai kawasan resapan air. Sumber air dari kawasan Taman Nasional Gunung Merbabu merupakan pemunculan air tanah ke permukaan berupa rembesan dan mata air. Rembesan merupakan air tanah yang muncul secara menyebar dan keluar secara perlahan, sedangkan mata air merupakan tempat pengeluaran air tanah yang muncul pada permukaan tanah sebagai suatu arus yang mengalir. Sumber air berupa rembesan dan mata air di Taman Nasional Gunung Merbabu secara lokal dikenal dengan sebutan Tuk (Almadani & Hermawan, 2023). Sumber air yang ditemukan di lereng utara Gunung Merbabu memiliki potensi yang tinggi untuk menjadi habitat utama berbagai spesies, sekaligus mendukung interaksi ekosistem yang harmonis. Aspek kualitas sebagian besar sumber air di Taman Nasional Gunung Merbabu memenuhi standar baku mutu fisik, kimia, dan biologi yang ditetapkan untuk keperluan air minum (Djana, 2023).

Salah satu sumber air di lereng utara yaitu Tuk Gedat di Dusun Pulihan, Desa Tajuk. Keberadaan air yang memadai membantu menjaga keseimbangan rantai makanan di dalam kawasan bahkan dimanfaatkan oleh masyarakat yang berbatasan dengan kawasan. Sumber air telah banyak digunakan oleh manusia untuk minum, kepentingan budaya, irigasi, mandi, mencuci, ternak, perikanan, dan kajian ilmiah (Bhat *et al.*, 2022). Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Kecamatan Getasan tahun 2024, jumlah penduduk Desa Tajuk terus meningkat selama 10 tahun terakhir sebanyak 488 jiwa. Adanya laju pertumbuhan penduduk yang meningkat, maka air bersih menjadi hal yang penting bagi kehidupan masyarakat, sehingga akan meningkatkan juga penggunaan atau pengambilan terhadap air bersih (Pahude, 2022). Berdasarkan hasil observasi pada tahun 2021 Jumlah Penduduk Desa Tajuk adalah 4.088 jiwa kemudian pada tahun 2022 meningkat 0,51% menjadi 4.109 jiwa, lalu pada tahun 2023 jumlah penduduk bertambah menjadi 4.151 jiwa, dan tahun 2024 jumlah penduduk 4.174 jiwa. Terjadinya peningkatan penduduk di Desa Tajuk

juga berdampak pada peningkatan jumlah Populasi di Dusun Pulihan. Kebutuhan air dapat dipastikan meningkat sebab perkembangan jumlah penduduk dan perkembangan permukiman serta akomodasi masyarakat (Aprianto *et al.*, 2026) sehingga meningkatkan juga aktivitas masyarakat dalam pengambilan air di kawasan Taman Nasional Gunung Merbabu.

Pemanfaatan sumber Air di Taman Nasional Gunung Merbabu sesuai dengan Permenhut No.P64/2013 dan Permen LHK No. P.18/2019 terbagi atas dua yaitu pemanfaatan air non komersial untuk kebutuhan sehari-hari, dan pemanfaatan air komersial untuk keperluan usaha pertanian, peternakan, penginapan, dan penyedia air minum (Siswanto *et al.*, 2021). Berdasarkan hasil wawancara pemanfaatan sumber air Tuk hanya pada bidang non komersial seperti kebutuhan sehari-hari, pertanian, dan tempat ibadah seperti masjid, gereja.

Pemanfaatan sumber air Tuk Gedat harus disertai dengan tata cara pengelolaan sumber air dengan baik yang memperhatikan peraturan dalam Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2019 selain pemanfaatan sumber air untuk masyarakat juga diperlukan adanya perhatian pemanfaatan air di daerah Taman Nasional yang merupakan Kawasan konservasi (Sudibya *et al.*, 2023). Sehingga jika tidak dikelola dengan strategi dan baik maka dapat mengganggu keseimbangan hidrologis bahkan mempengaruhi kualitas dan kuantitas air. Pemanfaatan sumber air Tuk secara berlebih dapat menimbulkan berbagai permasalahan seperti kesenjangan terhadap sumber daya air akibat munculnya beberapa pihak yang merasa kurang akses dalam memanfaatkan air, lalu penggunaan air secara tidak berkelanjutan juga menyebabkan tingginya biaya pengelolaan dan restorasi sumber air (Ginjar, 2025).

Kesadaran kelompok masyarakat pemanfaat air terhadap pentingnya menjaga kondisi ekosistem sekitar sumber sumber air perlu ditingkatkan melalui berbagai upaya anjaksana mensosialisasikan pentingnya air bagi kehidupan masyarakat maupun pendampingan perizinan pemanfaatan air. Taman Nasional Gunung Merbabu melakukan pendampingan secara kontinyu terhadap masyarakat untuk memperoleh izin pemanfaatan air yang sesuai ketentuan agar masyarakat memiliki payung hukum yang jelas dalam menggunakan air dari kawasan. Sumber air Tuk Gedat sudah dimanfaatkan masyarakat Dusun Pulihan, bahkan telah mengantongi Izin Pemanfaatan Air (IPA) dengan nomor : SK.14/T.35/TU/TEK/02/2024 pada tanggal 7 Februari 2024 yang berlaku selama 5 tahun (RPJP TN. Gunung Merbabu 2025-2034). Menurut Saputro *et al.*, (2025) penerbitan izin pemanfaatan air menjadi bukti penting dalam pengaturan pemanfaatan air agar dapat dilaksanakan dengan bijak, distribusi adil, dan berkelanjutan. Perizinan tersebut bertujuan memastikan pemanfaatan air di Tuk Gedat dapat didistribusikan secara merata untuk kepentingan umum sesuai masyarakat yang memanfaatkannya dan dengan prinsip kelestarian lingkungan.

Status legalitas ini menunjukkan pengakuan formal pemanfaatan air di Tuk Gedat terhadap pentingnya sumber air bagi kehidupan masyarakat yang semestinya diikuti dengan kegiatan pemeliharaan secara rutin. Kesadaran dan partisipasi aktif masyarakat dalam kegiatan pelestarian sumber air dapat mengurangi berbagai

potensi yang mengancam sumber air, hal itu bukan hanya penting bagi keberlangsungan hidup masyarakat lokal, tetapi juga berkontribusi terhadap keberlanjutan lingkungan yang lebih luas (S Ewin Handoco et al., 2025). Namun berdasarkan hasil observasi di lapangan, kondisi di sekitar sumber air menunjukkan minimnya pemeliharaan, dibuktikan banyaknya tumbuhan bawah yang sudah tinggi. Selain itu tidak ada informasi tentang sumber air Tuk Gedat yang dapat diakses, bahkan pada tahun 2025 sumber air Tuk Gedat belum pernah dilakukan pemeliharaan. Hal itu menunjukkan adanya kurang kedisiplinan dalam menjalankan tanggung jawab yang seharusnya melekat pada izin pemanfaatan air.

Informasi secara fisik dan digital di sekitar sumber air Tuk Gedat masih belum tersedia, hal tersebut dapat menimbulkan potensi permasalahan karena masyarakat dan petugas taman nasional tidak mendapat informasi mengenai titik sumber air secara aktual maupun digital di lapangan sehingga sulit dalam memantau kondisi dan pengaturan pemanfaatan yang tepat. Oleh karena itu dibutuhkan pengembangan Papan Informasi berbasis Peta Digital yang dapat diakses melalui link berupa *QR Code*. Penggunaan Pengembangan papan informasi berbasis peta digital yang dikemas dalam *QR Code* memiliki keunggulan seperti data yang disajikan bersifat terbaru. Jika dibandingkan dengan papan informasi tradisional bersifat statis apabila ada perubahan data misalnya debit air atau surat izin, papan harus dicat ulang atau dibuat baru dan tentu akan memakan biaya serta waktu lama, sedangkan peta digital lebih fleksibel dapat diperbarui secara *real time* tanpa harus mengganti fisik papan.

Peran sistem informasi *QR Code* di era digital sekarang sangat penting, menurut Ritonga & Firdaus (2024) manfaat sistem informasi yaitu meningkatkan akurasi data, mempermudah koordinasi, meningkatkan kualitas SDM, dan menekan biaya operasional. Informasi tentang sumber air Tuk Gedat berupa informasi secara fisik di lapangan dan secara digital berfungsi sebagai sarana utama untuk memberikan pengetahuan dan petunjuk kepada kelompok pengelola, masyarakat pemanfaat air, masyarakat umum maupun petugas taman nasional.

B. METODE PELAKSANAAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau R&D (*Research & Development*), menurut Rahayu (2025) R&D merupakan pendekatan sistematis yang bertujuan menghasilkan inovasi berupa produk, sistem, atau model baru yang aplikatif. Jenis desain penelitiannya yaitu penelitian tindakan dengan tujuan untuk mengetahui kondisi masyarakat setelah menggunakan produk yang dikembangkan.

Pengembangan media menggunakan model pengembangan ADDIE yang memiliki tahapan teknis terdiri dari *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Tahap *Analysis* melakukan Observasi (pengecekan lapangan) bersama ketua kelompok pemanfaat air; pengambilan titik koordinat menggunakan perangkat Avenza, Smart Patrol, maupun kamera Timestamp; mengukur debit air. Tahap *Design* merancang visualisasi papan informasi menggunakan platform editing Canva dengan menentukan jenis font dan tampilan papan informasi (Budiati et al., 2026). Sedangkan peta digital menggunakan Google My Maps dengan memasukan seluruh data spasial dan atribut yang sudah didapatkan serta valid pada tahap *analysis*.

Desain fisik papan informasi juga akan dibuat dengan jenis rangka dan tiang terbuat dari besi *hollow* dan alumunium, background menggunakan seng, display stiker berbahan *vinyl* dilaminasi bahan *glossy*, serta ukuran yang dapat bertahan lama di alam menghadapi berbagai cuaca.

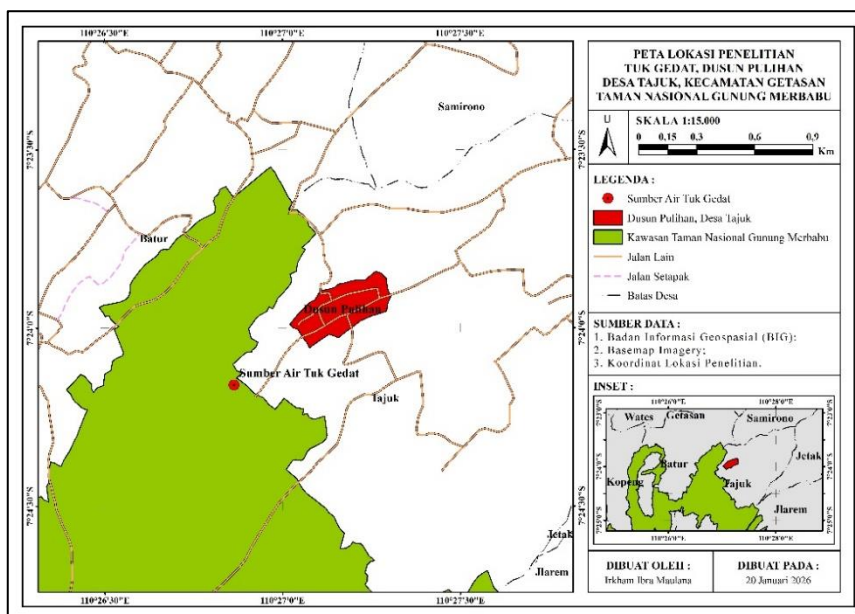
Tahap *Development* mengembangkan media berbasis peta digital dibuat menggunakan platform Google My Maps dengan langkah awal menentukan titik koordinat sumber air dan batas kawasan yang diperlukan, lalu memasukan seluruh data atribut ke dalam titik koordinat yang dibuat, dalam tahap pengembangan, tautan yang ada diubah menjadi bentuk *QR Code* dan ditempelkan pada Papan Informasi. Tahap *Implementation* dilakukan penerapan hasil pengembangan media ke lapangan. Tahap *Evaluation* dilakukan dengan menganalisis berdasarkan hasil pada tahap *implementation*, dimana papan informasi sudah terpasang dan masyarakat sudah diberikan pemahaman cara penggunaan peta digital, maka akan diketahui apa saja kelebihan dan kekurangan dari media papan informasi berbasis peta digital ini.

Teknik sampel yang digunakan untuk mengambil sampel adalah non probability sampling dengan jenis sampling Purposive yaitu pengambilan sampel berdasarkan kriteria tertentu (Budiati *et al.*, 2025), kriteria tersebut adalah masyarakat yang tinggal di Dusun Pulihan, Desa Tajuk serta masyarakat yang memanfaatkan sumber air, ketua Dharma Tirta sebagai kelompok pemanfaat air, kepala Dusun Pulihan, dan Masyarakat Peduli Api (MPA) TN. Gunung Merbabu total sampel adalah 20 orang.

Total sampel yang ditentukan didasarkan pada fokus penelitian yang memuat data sumber air hanya di wilayah teknis Dusun Pulihan, sehingga kriteria pemilihan sampel ditujukan pada kelompok yang memiliki otoritas, pengetahuan, dan interaksi langsung dengan sumber air. Ruang lingkup penelitian yang spesifik pada tingkat Dusun (Dusun Pulihan), jumlah sampel sebanyak 20 orang sudah dianggap dapat mewakili seluruh masyarakat maupun pemangku kepentingan yang terlibat. Penambahan sampel dari luar kriteria tersebut dikhawatirkan tidak sesuai tujuan penelitian, karena sampel dari luar kriteria tidak memiliki pengetahuan yang relevan mengenai manajemen sumber air. Jumlah sampel sebanyak 20 orang dianggap representatif untuk mendapatkan hasil yang valid.

Pengumpulan data menggunakan metode observasi untuk mengetahui keadaan lokasi penelitian, kuesioner untuk mengetahui pengaruh penggunaan produk yang dihasilkan, wawancara untuk mengumpulkan data terkait sumber air, dokumentasi berupa surat keputusan Izin Pemanfaatan Air (IPA) dan tes pretest posttest untuk mengetahui pengaruh media yang dikembangkan. Teknik analisis data yaitu deskriptif, uji normalitas, uji homogenitas, dan uji t-test.

Penelitian terkait sumber air Tuk Gedat ini secara administratif dilakukan di Dusun Pulihan, Desa Tajuk, Kecamatan Getasan, Kabupaten Semarang. Secara astronomis sumber air Tuk Gedat di Dusun Pulihan terletak pada koordinat 7°24'09.6" lintang Selatan, dan 110°26'51.8" bujur timur. Lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar peta berikut.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Proses Pembuatan Papan Informasi berbasis Peta Digital

Menurut Bulhayat et al., (2021) salah satu desain pengembangan media adalah model pengembangan ADDIE, terdiri atas *Analysis, design, development, implementation*, dan *evaluation*, sebagai berikut.

a. Tahap Analisis

Tahap awal yaitu analisis yang dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan di lapangan. Pada tahap ini diawali dengan observasi, identifikasi permasalahan, pengumpulan dokumen, dan mencari solusi berdasarkan permasalahan di lapangan (Dlamini et al., 2024). Dalam kegiatan observasi peneliti mengidentifikasi permasalahan terkait pemanfaatan air Tuk Gedat yang semakin meningkat dikarenakan peningkatan jumlah penduduk, namun tidak dibarengi dengan informasi terkait pemanfaatan air secara bijak dan kurang adanya kedisiplinan dalam menjaga legalitas Izin Pemanfaatan air (IPA) terutama dalam melakukan perawatan sumber air Tuk Gedat. Peneliti juga melakukan pengumpulan dokumen yaitu terkait dokumen legalitas pemanfaatan air oleh kelompok pemanfaat Dharma Tirta dengan Nomor : SK.14/T.35/TU/TEK/02/2024.

Berdasarkan permasalahan tersebut peneliti melakukan analisis dengan memberikan solusi yang dibutuhkan dengan melakukan pengembangan media berupa pembuatan media Papan Informasi secara fisik untuk di lapangan yang terintegrasi dengan Peta Digital yang disajikan dalam bentuk *QR Code* sehingga dapat diakses oleh masyarakat, di dalam peta digital tersebut memuat informasi terkait lokasi penting dan informasi terkait cara pemanfaatan sumber air yang benar. Selain itu, media Papan Informasi berbasis Peta Digital terkait sumber air di Taman Nasional Gunung Merbabu juga belum tersedia sama sekali.

b. Tahap Design

Tahap Desain, merupakan tahap merancang konsep visual papan informasi, bentuk, dan data yang akan ditampilkan di peta digital menggunakan media berupa canva (Jumadil *et al.*, 2024). Desain fisik papan informasi akan dibuat dengan ukuran panjang 60 cm dan lebar 40, menggunakan rangka dan tiang besi jenis Hollow, lis siku bentuk L dari bahan Aluminium, background berbahan Seng, dan display informasi berwarna putih menggunakan Stiker Vinyl dengan Laminasi Glossy.

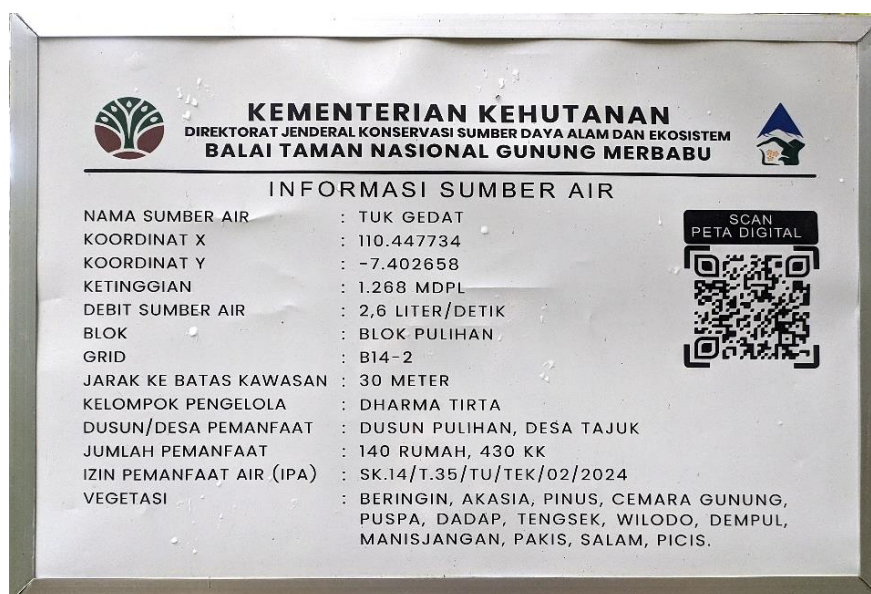
Desain peta digital dirancang menggunakan platform digital Google My Maps berbasis GIS yang memuat titik koordinat sumber air Tuk Gedat, lokasi-lokasi penting di sekitar sumber air, kawasan Taman Nasional, serta informasi pemanfaatan sumber air Tuk Gedat.

c. Tahap Development

Pada tahap pengembangan peneliti melakukan pengembangan media papan informasi yang telah dirancang menggunakan aplikasi canva dan peneliti juga memastikan hasilnya dapat bertahan lama dan berkelanjutan di alam.

Pengembangan peta digital dengan memasukkan semua informasi dari sumber air Tuk Gedat dan pembuatan tautan atau link akses menuju peta digital dikonversi menjadi *QR Code* yang kemudian dipastikan fungsionalitasnya. *QR Code* tersebut lalu ditempelkan di papan informasi agar mudah dipindai memanfaatkan fitur scan di Google dan mengarahkan pengguna langsung ke peta digital tanpa perlu mengunduh aplikasi tambahan. Selanjutnya peneliti melakukan validasi desain yang dilakukan oleh ahli media (Husniyah *et al.*, 2022), indikator validasi ahli media yang digunakan bersumber dari (Aprianto & Wahyudin, 2023), validasi dilakukan melalui 20 pertanyaan, dan memperoleh hasil sebagai berikut.

Pengembangan media papan informasi dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2. Pengembangan Media Papan Informasi

Tabel 1. Hasil Validasi Ahli Media

No	Klasifikasi	Jumlah
1	Total Skor Angket	73
2	Skor Maksimal	80
	Deskriptif Persentase	91
	Kriteria	Sangat Baik

(Sumber : Olah Data Penelitian, 2026)

Berdasarkan hasil validasi ahli media pada pengembangan Papan Informasi berbasis Peta Digital memperoleh skor validasi 91 dan tergolong pada kriteria “sangat baik” namun terdapat revisi untuk menambahkan upaya pelestarian mata air Tuk pada laman peta digital sehingga dapat mempermudah masyarakat untuk mengetahui secara langsung tindakan apa saja yang boleh dilakukan dalam proses pemanfaatan mata air Tuk.

d. Tahap Implementation

Tahap ini merupakan tahap pengimplementasian hasil pengembangan dari media yang dibuat (Sitanggang *et al.*, 2023). Penerapan papan informasi setelah berhasil di kembangkan maka akan dilakukan pemasangan di sekitar sumber air Tuk Gedat dengan posisi menghadap ke area yang sering dilalui masyarakat. Implementasi media papan informasi dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3. Pemasangan Media Papan Informasi

Fokus utama kegiatan adalah memberikan pemahaman mendalam mengenai fungsi serta tata cara penggunaan QR Code yang terhubung langsung dengan sistem Peta Digital. Masyarakat diberi penjelasan bahwa QR Code tersebut merupakan akses digital menuju informasi sumber air Tuk Gedat.

Penjelasan mengenai penggunaan pengembangan papan informasi berbasis peta digital dilakukan secara langsung dari rumah ke rumah yang dilakukan pada tanggal 8 desember 2025. Kegiatan ini terdiri atas menjawab pertanyaan atau kendala teknis yang dihadapi warga secara spesifik di tempat, dan memastikan setiap lapisan masyarakat, termasuk mereka yang kurang familiar dengan teknologi, dapat mencoba memindai kode secara mandiri.

Respon masyarakat terhadap papan informasi berbasis peta digital melalui scan *QR Code* sangat beragam terutama masyarakat yang kurang familiar terhadap teknologi, seperti rasa ingin tahu yang tinggi melalui penasaran terhadap kode kotak-kotak *QR Code* lalu mencoba memindai yang dapat memunculkan peta detail sumber air yang mereka gunakan sendiri dan merasa memiliki data tersebut. Tantangan teknis saat memindai yaitu kesulitan memfokuskan kamera atau bingung mengenai tindakan yang diperlukan, melalui edukasi, peneliti memberikan panduan langkah demi langkah, sehingga respon masyarakat sangat positif saat menyadari bahwa teknologi ini tidak sesulit yang dibayangkan. Implementasi sosialisasi media papan informasi dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4. Sosialisasi Fungsi & Cara Penggunaan QR Code

e. Tahap Evaluation

Pada tahap evaluasi berisikan terkait kekurangan dan kelebihan pengembangan media Papan Informasi berbasis Peta Digital setelah digunakan oleh masyarakat Dusun Pulihan.

Adapun kelebihan media yaitu aksesibilitas informasi yang lebih fleksibel, data yang disajikan bersifat akurat, kemudahan pembaruan data (update) jika terjadi perubahan, dan terintegrasi dengan fitur navigasi (Google Maps). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Ardiati & Hartinah, 2024) bahwasannya google maps merupakan layanan pemetaan web yang menyajikan data secara resmi dan terupdate.

Sedangkan kekurangan media Papan Informasi berbasis Peta Digital yaitu ketergantungan pada koneksi internet, tidak dapat diakses oleh kalangan tertentu yang tidak memiliki smartphone dan resiko kerusakan fisik pada kode, sehingga tidak dapat dilakukan scan.

Pengembangan papan informasi berbasis peta digital lebih banyak keunggulan karena merupakan evolusi dari papan informasi tradisional yang umumnya berbahan kayu dan biasa ditemukan di kawasan konservasi. Keunggulannya seperti dinamika pembaruan data, papan informasi tradisional bersifat statis apabila ada perubahan data misalnya debit air atau surat izin,

papan harus dicat ulang atau dibuat baru dan tentu akan memakan biaya serta waktu lama, sedangkan peta digital lebih fleksibel dapat diperbarui secara *real time* tanpa harus mengganti fisik papan.

Selain itu papan tradisional hanya memiliki penunjuk arah pasif, sedangkan peta digital mampu terintegrasi dengan fitur navigasi Google Maps untuk sampai ke lokasi. Kedalaman informasi papan tradisional terbatas pada luas permukaan papan saja sehingga seringkali hanya berupa teks singkat atau gambar sederhana, beda dengan papan informasi yang melalui satu pindaian saja dapat mengakses banyak informasi yang dibutuhkan.

2. Perubahan Sikap Papan Informasi berbasis Peta Digital

Setelah melakukan pengembangan media selanjutnya peneliti hendak mengetahui terkait perubahan sikap masyarakat dengan cara menyebarkan 10 soal pretest, kemudian peneliti memberikan perlakuan menggunakan media yang telah dikembangkan, dan pada tahap akhir peneliti memberikan 10 soal posttest. Selanjutnya data diujikan menggunakan uji normalitas sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Nilai PreTest	,193	20	,048	,955	20	,444
Nilai PostTest	,184	20	,075	,928	20	,142

(Sumber : Olah Data Penelitian, 2026)

Suatu data dikatakan terdistribusi normal apabila memiliki nilai sig (significant) >0.05. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai sig pada tahap pretest adalah 0,444 sedangkan pada tahap posttest adalah 0,142 sehingga dikatakan data tersebut terdistribusi normal.

Selanjutnya peneliti melakukan uji homogenitas untuk mengetahui data bersifat homogen atau sebaliknya, hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil Nilai Test	Based on Mean	2,351	1	38	,134
	Based on Median	1,510	1	38	,227
	Based on Median and with adjusted df	1,510	1	36,322	,227
	Based on trimmed mean	2,439	1	38	,127

(Sumber : Olah Data Penelitian, 2026)

Data dikatakan bersifat homogen apabila memiliki nilai sig (significant) >0.05. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai sig pada tabel based on mean adalah 0.134 sehingga data dapat dikatakan bersifat homogen.

Setelah data diketahui sudah terdistribusi dengan normal dan bersifat homogen, selanjutnya dilakukan uji t-test untuk mengetahui apakah pengembangan papan informasi berbasis peta digital memberikan pengaruh kepada masyarakat atau sebaliknya. Hasil uji t-test dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Hasil Uji T-Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Nilai PreTest - Nilai PostTest	-12,500	19,967	4,465	-21,845	-3,155	-2,800	19	,011

(Sumber : Olah Data Penelitian, 2026)

Data pretest dan posttest dapat dikatakan memiliki pengaruh yang signifikan apabila memiliki hasil perhitungan sig <0.05. Berdasarkan hasil perhitungan diketahui nilai sig. (2-tailed) adalah 0.011 sehingga pengembangan media papan informasi berbasis peta digital dapat dikatakan memiliki pengaruh terhadap pengetahuan masyarakat terkait sumber air Tuk Gedat. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan (Kurniawan *et al.*, 2021) yang menyatakan bahwa suatu perlakuan dapat memberikan pengaruh terhadap aspek pengetahuan masyarakat.

Perubahan pengetahuan tersebut mencakup aspek krusial yang sebelumnya tidak dipahami sepenuhnya oleh masyarakat, seperti aspek pemahaman lokasi yang sebelumnya responden hanya memahami arah menuju sumber air, namun setelah melihat peta digital menjadi mengetahui koordinat, ketinggian, nama blok, dan jarak ke batas kawasan. Aspek identifikasi sumber daya, jika pada pretest masyarakat banyak tidak mengetahui keadaan sumber air, setelah memahami informasi yang ada di peta digital terdapat peningkatan pengetahuan mengenai debit/ketersediaan air, jenis vegetasi sekitar sumber air, surat Izin Pemanfaatan Air (IPA), dana untuk kegiatan konservasi, dan cara pemanfaatan air yang bijak, sehingga masyarakat memiliki gambaran yang lebih baik terkait pemeliharaan demi keberlanjutan sumber air mereka.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yaitu 1) Langkah pengembangan media Papan Informasi berbasis Peta Digital di sumber air Tuk Gedat, Desa Tajuk, terdiri atas *Analysis* dilakukan dengan observasi langsung ke lapangan, *design* menggunakan platform digital Google My Maps berbasis GIS, *development* pembuatan tautan atau link akses menuju peta digital dan dilakukan validasi ahli media dengan skor 91% kategori “sangat baik” namun terdapat revisi, *implementation* dengan melakukan pemasangan papan informasi dan memberikan pemahaman mendalam mengenai fungsi serta tata cara penggunaan QR Code, serta *evaluation* menganalisis kekurangan dan kelebihan pengembangan media; 2) Pengaruh penggunaan media Papan Informasi berbasis Peta Digital menunjukkan bahwa media ini memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pengetahuan masyarakat terkait sumber air Tuk Gedat. Hal tersebut dibuktikan melalui uji T-Test dengan hasil Sig.(2-Tailed) sebesar 0,011 atau lebih kecil dari standar acuan nilai Sig sebesar 0,05, selain itu terlihat juga perubahan pengetahuan masyarakat dari berbagai aspek.

Hasil penelitian ini merupakan yang pertama di Taman Nasional Gunung Merbabu (TNGMb), sehingga dapat diperluas penerapannya ke sumber air lain di wilayah Desa Tajuk maupun desa penyangga TNGMb yang memiliki karakteristik aksesibilitas serupa dengan sumber air Tuk Gedat.

Keberlanjutan manfaat dari media yang dikembangkan sangat penting, disarankan kelompok pemanfaat air mulai memanfaatkan teknologi dalam manajemen pemeliharaan rutin seperti monitoring berbasis titik koordinat pada daerah yang rawan kerusakan jaringan pipa distribusi, sehingga petugas pemeliharaan dapat lebih cepat menemukan lokasi kerusakan dan dapat diproses lebih cepat, terukur, serta efisien.

Rekomendasi krusial bagi penelitian selanjutnya untuk memperdalam dampak dan kebermanfaatan media seperti menganalisis dampak jangka panjang terhadap perilaku konservasi masyarakat dengan melihat sejauh mana penggunaan media digital berkorelasi terhadap penurunan tingkat kerusakan lingkungan sumber air Tuk Gedat. Selain itu, kajian terhadap daya dukung sumber air Tuk Gedat dalam merespon pertumbuhan penduduk, dan mengembangkan fitur interaktif yang lebih ramah bagi masyarakat yang kurang paham teknologi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim penulis mengucapkan terima kasih kepada instansi Taman Nasional Gunung Merbabu yang telah memberikan izin dan mendukung kelancaran penelitian ini. Peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada masyarakat Dusun Pulihan yang telah antusias dalam mengikuti rangkaian penelitian yang dilakukan. Terima kasih kepada Dr. Edi Kurniawan, S. Pd., M. Pd., dan Roisyah Budiati, S. Pd., M. Pd yang telah bersedia bekerja sama dalam mengembangkan media Papan Informasi berbasis Peta Digital.

DAFTAR RUJUKAN

- Almadani, A.R. & Hermawan, W.G. 2023. Analisis Pengaruh Musim Kemarau Terhadap Jasa Lingkungan Air Tuk Jirak di Wilayah Resort Wonolelo, Taman Nasional Gunung Merbabu. *Nusantara Hasana Journal*, 2(12): 140–151.
- Aprianto, K.A., Yastika, P.E., Sudipa, I.N. & Gd, I. 2026. Analisis daya dukung air untuk pemenuhan kebutuhan air bersih pada Sistem Penyediaan Air Minum Regional Buleleng-Jembrana (SPAM Burana) Analysis of water resource carrying capacity for the Buleleng – Jembrana Regional Drinking Water Supply System (SPAM Burana). 21.
- Aprianto, V. & Wahyudin, W. 2023. Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Media Interaktif Aplikasi Lectora Inspire untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa. *Digital Transformation Technology*, 3: 643–653.
- Ardiati, S. & Hartinah, S. 2024. Aplikasi Google Maps untuk Meningkatkan Motivasi Peserta Didik Pada Pelajaran Geografi SMA. *Journal of Education Research*, 5(3): 4137–4144.
- Bhat, S.U., Dar, S.A. & Sabha, I. 2022. Assessment of Threats to Freshwater Spring Ecosystems. *Elsevier Science Direct Procedia Social and Behavioral Sciences*, 452–458. Tersedia di <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128211397000684?via%3Dihub>.
- Budiati, R., Suharni, E., Kurniawan, E. & Santoso, A.B. 2025. Enhancing High School

- Geography Learning through a TikTok-Based E-Module on Flood Disaster Mitigation. *Jurnal Pendidikan Progresif*, 15(2): 1112–1125.
- Budiati, R., Yampap, U., Tembang, Y. & Putri, R.S.W. 2026. Strategi Pengembangan Wisata Seribu Musamus Berbasis Kearifan Lokal di Kabupaten Merauke. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 11.
- Bulhayat, Hanifansyah, N. & Hakim, N. 2021. Pengembangan Media Pembelajaran Pai Model Addie di MTSN 1 Bangil. *Jurnal Pendidikan Islam*, 11(1): 40–60.
- Djana, M. 2023. Analisis Kualitas Air Dalam Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih di Kecamatan Natar Hajimena Lampung Selatan. *univpgri-palembang.ac.id*, 8(32): 81–87.
- Dlamini, Q.P., Sithole, M.M. & Chigwada, J. 2024. Mapping the research and development (R&D) landscape using a data series: A 20-year reflection on measuring R&D capacity in South Africa. *Data in Brief*, 54: 110515. Tersedia di <https://doi.org/10.1016/j.dib.2024.110515>.
- Ginanjari, A.R. 2025. Dampak Penggunaan Air Tanah Secara Berlebihan. *Prosiding SAINTEK: Sains dan Teknologi*, 4(1): 701–710.
- Husniyah, R., Widiatsih, A., Fajarisman, Kunrozazi & Kurniawan, N. 2022. Pengembangan Website Menggunakan Google Sites Materi Produksi Pada Tumbuhan dan Hewan untuk SMP / MTS Pada Masa Pandemi Covid 19. *Journal Education Research and Development*, 6(1): 47–58.
- Jumadil, Suharni, E. & Hayati, R. 2024. Pengembangan Modul Kesiapsiagaan Gempa Bumi Guna Meningkatkan Sikap Tanggap Bencana Pada Masyarakat Di Kabupaten Majene. *GEOGRAPHY : Jurnal Kajian, Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, 12(2): 717.
- Kurniawan, E., Suharni, E. & Dafip, M. 2021. How Far Disaster Management Implemented Toward Flood Preparedness: A Lesson Learn from Youth Participation Assessment in Indonesia How Far Disaster Management Implemented Toward Flood Preparedness: A Lesson Learn from Youth Participation Assessment in I. *International Journal of Safety and Security Engineering*, 11: 175–183.
- Pahude, M.S. 2022. Analisis Kebutuhan Air Bersih di Desa Santigi Kecamatan Tolitoli Utara Kabupaten Tolitoli. *JIP Jurnal Inovasi Penelitian*, 3(2): 4801–4810.
- Rahayu, A. 2025. Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D) : Pengertian, Jenis dan Tahapan. *DIAJAR: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(3): 459–470.
- Ritonga, R.K. & Firdaus, R. 2024. Pentingnya Sistem Informasi Manajemen Dalam Era Digital. *JICN: Jurnal Intelek dan Cendekiawan Nusantara*, 1(3): 4353–4358.
- S, E.H., Naibaho, W., Retno, R., Manik, D.S. & Olfan, W. 2025. Edukasi Masyarakat Desa Togu Domu Nauli Tentang Upaya Menjaga Kualitas Sumber Air. *JOMPA ABDI: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(2): 85–94.
- Saputro, N.D., Mulyani, T., Sukmadewi, Y.D. & Tilman, A.M. 2025. Analisis kewenangan penerbitan surat izin pengambilan dan pemanfaatan air permukaan. *Semarang Law Review (SLR)*, 6.
- Seizarwati, W., Fikri, N.A., Syahidah, M., Husna, A., Ahmad, R.D., Kusumastuti, S.W., Pupr, K., Besar, B., Sungai, W., Solo, B., Sda, D.J. & Pupr, K. 2021. Kajian Potensi Debit Mata Air Dalam Rangka Penerbitan Izin Pemanfaatan Air Baku di Hulu Sungai Bengawan Solo. *Jurnal Ilmiah Desain dan Konstruksi*, 20(2): 98–107.
- Siswanto, R.D., Kartodihardjo, H. & Darusman, D. 2021. Penggunaan Konsep Rules-In-Use Ostrom dalam Analisis Peraturan Pemanfaatan Air Di Kawasan Konservasi: Studi Kasus Taman Nasional Gunung Gede Pangrango. *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*, 18(2): 91–104.

- Sitanggang, R.R., Tegeh, I.M. & Simamora, A.H. 2023. Media Pembelajaran Interakti Berbasis Kuis Bermuatan Pelajaran Bahasa Indonesia di Sekolah Dasar. *Jurnal Imiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 7(1): 68–74.
- Sudibya, D.G., Gusti, N., Sri, K. & Mulyawati, K.R. 2023. Pemanfaatan Air Hutan Oleh Desa Penyangga di Taman Nasional Bali Barat. *KERTHA WICAKSANA Sarana Komunikasi Dosen dan Mahasiswa V*, 17: 34–41.