

**PENGEMBANGAN SISTEM DIGITAL UNTUK PEMETAAN POTENSI LOKAL
BERBASIS DATA SPASIAL SEDERHANA DI DESA KALIANDA, KECAMATAN
KALIANDA, KABUPATEN LAMPUNG SELATAN**

Ribut Julianto¹, Dendi Yohananda Saputra Utama¹, Nazril Abdillah¹, I Kadek Febrianto Indrajaya¹

¹Program Studi Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Indonesia Mandiri

Email: ributjulianto@uimandiri.ac.id

ABSTRAK

Potensi lokal di tingkat desa—meliputi UMKM, pariwisata, sumber daya alam, dan kearifan budaya—seringkali belum terdokumentasi dan terpetakan secara sistematis akibat keterbatasan akses terhadap teknologi informasi geospasial yang kompleks dan mahal. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengimplementasikan sistem digital berbasis data spasial sederhana yang dapat digunakan oleh masyarakat Desa Kalianda, Kecamatan Kalianda, Kabupaten Lampung Selatan dalam memetakan potensi lokal secara partisipatif. Metode yang digunakan adalah pendekatan partisipatif berbasis kebutuhan (*needs-based participatory approach*) dengan tahapan survei awal, pengembangan sistem, pelatihan, pendampingan teknis, serta evaluasi. Sistem dikembangkan dalam platform web berbasis peta terbuka (*OpenStreetMap/Leaflet.js*) yang ringan dan mudah dioperasikan tanpa keahlian teknis tinggi. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa sistem berhasil mendokumentasikan potensi lokal dari empat sektor strategis, peserta pelatihan mengalami peningkatan literasi digital, dan aparatur desa mampu mengoperasikan sistem secara mandiri. Kegiatan ini berkontribusi pada tersedianya basis data potensi lokal yang terstruktur, mendukung perencanaan pembangunan berbasis data, dan mendorong partisipasi aktif masyarakat dalam pengelolaan informasi wilayah.

Kata Kunci: sistem informasi geografis, data spasial, pemetaan partisipatif, potensi lokal, literasi digital

ABSTRACT

Local potentials at the village level—encompassing micro, small, and medium enterprises (MSMEs), tourism, natural resources, and cultural heritage—are often undocumented and unmapped due to limited access to complex and costly geospatial technology. This study aims to develop and implement a simple spatial data-based digital system that enables the community of Kalianda Village, Kalianda District, South Lampung Regency to participatorily map their local potentials. A needs-based participatory approach was employed, comprising stages of initial survey, system development, training, technical mentoring, and evaluation. The system was developed

on an open-map web platform (OpenStreetMap/Leaflet.js), lightweight and operable without advanced technical expertise. Results indicate that the system successfully documented local potentials across four strategic sectors, training participants demonstrated improved digital literacy, and village officials were able to operate the system independently. This activity contributes to the establishment of a structured local potential database, supports data-driven development planning, and encourages active community participation in regional information management.

Keywords: *geographic information system, spatial data, participatory mapping, local potential, digital literacy*

1. PENDAHULUAN

Transformasi digital telah membawa perubahan mendasar dalam berbagai sektor kehidupan, termasuk pengelolaan sumber daya dan potensi wilayah di tingkat desa. Namun demikian, pemanfaatan teknologi informasi di tingkat desa dan kelurahan di Indonesia masih sangat terbatas. Berdasarkan data Kementerian Komunikasi dan Informatika (2023), sebagian besar desa di Indonesia belum memiliki sistem pendataan potensi lokal yang terdigitalisasi dengan baik, sehingga potensi ekonomi, budaya, dan sumber daya alam yang dimiliki belum dapat dimanfaatkan secara optimal.

Desa Kalianda, Kecamatan Kalianda, Kabupaten Lampung Selatan merupakan salah satu desa yang menyimpan beragam potensi lokal mencakup UMKM, destinasi wisata, sumber daya alam, serta kekayaan budaya. Potensi-potensi tersebut belum terdokumentasi secara sistematis dalam format data yang mudah diakses dan dimanfaatkan, baik oleh pemerintah desa maupun masyarakat umum. Kondisi ini menyebabkan pengambilan keputusan dalam perencanaan pembangunan belum sepenuhnya berbasis data yang akurat dan komprehensif.

Pemetaan berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan pendekatan yang efektif untuk mendokumentasikan dan memvisualisasikan potensi lokal secara spasial. Namun demikian, implementasi SIG konvensional seringkali terkendala oleh kompleksitas perangkat lunak, tingginya biaya lisensi, serta kebutuhan sumber daya manusia yang terlatih secara teknis (Hendriatiningsih et al., 2020). Kondisi ini mendorong perlunya pengembangan sistem pemetaan digital yang lebih sederhana, terjangkau, dan dapat dioperasikan oleh masyarakat awam.

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan keberhasilan pemanfaatan teknologi pemetaan berbasis web dalam konteks pemberdayaan masyarakat. Priyanto & Rahayu (2021) membuktikan bahwa platform pemetaan berbasis OpenStreetMap mampu meningkatkan partisipasi masyarakat dalam pendataan wilayah. Senada dengan itu, Nugroho et al. (2022) menyatakan bahwa penggunaan aplikasi SIG sederhana berbasis cloud di desa-desa di Jawa Tengah berhasil meningkatkan kualitas data potensi

lokal secara signifikan. Berbagai kajian ini menegaskan potensi besar teknologi pemetaan digital sederhana dalam konteks perencanaan desa.

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini hadir sebagai respons atas kebutuhan tersebut. Melalui pendekatan partisipatif dan kolaboratif antara perguruan tinggi dan masyarakat, dikembangkan sebuah sistem digital berbasis data spasial sederhana yang dapat digunakan oleh aparatur desa, pelaku UMKM, kelompok pemuda, dan masyarakat umum di Desa Kalianda untuk memetakan potensi lokal secara mandiri dan berkelanjutan.

Artikel ini bertujuan untuk: (1) mendeskripsikan rancangan dan implementasi sistem digital pemetaan potensi lokal berbasis data spasial sederhana; (2) menganalisis proses pelatihan dan peningkatan literasi digital masyarakat; dan (3) mengevaluasi dampak dan keberlanjutan program terhadap pengelolaan potensi lokal di Desa Kalianda.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Informasi Geografis dan Data Spasial

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem berbasis komputer yang dirancang untuk menangkap, menyimpan, memanipulasi, menganalisis, mengelola, dan menyajikan semua jenis data geografis (Prahasta, 2019). Data spasial merupakan fondasi utama SIG yang merepresentasikan objek-objek di permukaan bumi dalam bentuk titik (point), garis (polyline), atau area (polygon), disertai dengan atribut deskriptif yang terkait.

Perkembangan teknologi web telah melahirkan paradigma baru dalam SIG yang dikenal sebagai WebGIS atau SIG berbasis web. WebGIS memungkinkan visualisasi dan interaksi data spasial melalui browser tanpa memerlukan instalasi perangkat lunak khusus di sisi pengguna (Karimanzira et al., 2021). Framework populer yang digunakan dalam pengembangan WebGIS sederhana antara lain Leaflet.js dan OpenLayers, yang bersifat open-source dan ringan.

2.2 Pemetaan Partisipatif Berbasis Komunitas

Pemetaan partisipatif (participatory mapping) adalah pendekatan yang melibatkan masyarakat secara aktif dalam proses pengumpulan, pengolahan, dan pemanfaatan data spasial di wilayah mereka. Pendekatan ini mengakui bahwa masyarakat lokal memiliki pengetahuan mendalam tentang kondisi wilayah mereka yang tidak selalu dapat diperoleh melalui survei formal (McCall, 2022).

Pemetaan partisipatif telah terbukti efektif dalam berbagai konteks pemberdayaan masyarakat. Penelitian Sumaryo et al. (2020) di Kalimantan menunjukkan bahwa pemetaan partisipatif berbasis teknologi digital meningkatkan akurasi data potensi desa hingga 73% dibandingkan pendataan konvensional. Selain akurasi data, pemetaan partisipatif juga berkontribusi pada peningkatan rasa kepemilikan (sense of ownership) masyarakat terhadap data dan wilayah mereka.

2.3 Teknologi Digital untuk Pemberdayaan Desa

Konsep smart village atau desa cerdas telah menjadi agenda pembangunan yang semakin relevan di Indonesia pasca terbitnya Peraturan Menteri Desa, PDTT Nomor 21 Tahun 2020 tentang Pedoman Umum Pembangunan dan Pemberdayaan Masyarakat Desa. Teknologi digital berperan krusial dalam mewujudkan smart village melalui pemanfaatan data dan sistem informasi untuk meningkatkan efisiensi pemerintahan dan kualitas layanan masyarakat (Wahyudin & Susilowati, 2021).

Literasi digital menjadi prasyarat utama keberhasilan adopsi teknologi di desa. Sesuai Kerangka Literasi Digital Indonesia yang diterbitkan Kominfo (2021), literasi digital mencakup empat pilar: kecakapan digital, budaya digital, etika digital, dan keamanan digital. Program pelatihan yang terstruktur terbukti mampu meningkatkan literasi digital secara signifikan pada komunitas yang sebelumnya minim paparan teknologi (Aziz & Prasetyo, 2022).

2.4 Potensi Lokal dan Pembangunan Berbasis Data

Potensi lokal mencakup keseluruhan sumber daya yang dimiliki suatu wilayah, baik yang bersifat fisik (alam, infrastruktur) maupun non-fisik (sosial, budaya, ekonomi). Pendokumentasian potensi lokal secara sistematis merupakan langkah awal yang esensial dalam proses perencanaan pembangunan berbasis bukti (evidence-based planning) di tingkat desa (Purnomo et al., 2020).

Pengembangan ekonomi lokal berbasis UMKM menjadi salah satu prioritas dalam pembangunan desa. Data BPS (2023) mencatat bahwa UMKM menyumbang lebih dari 60% terhadap PDB nasional, namun banyak UMKM di pedesaan yang belum terdata dan teridentifikasi secara spasial. Pemetaan digital UMKM memungkinkan pemerintah desa untuk merancang intervensi kebijakan yang lebih tepat sasaran dan terukur.

3. METODE

3.1 Pendekatan dan Rancangan Kegiatan

Kegiatan PkM ini menggunakan pendekatan partisipatif berbasis kebutuhan (needs-based participatory approach) yang mengintegrasikan aspek pengembangan teknologi dengan pemberdayaan masyarakat. Pendekatan ini dipilih karena memastikan bahwa sistem yang dikembangkan benar-benar relevan dengan kondisi dan kebutuhan nyata masyarakat sasaran (Kumar & Bansal, 2021).

Kegiatan dilaksanakan di Desa Kalianda, Kecamatan Kalianda, Kabupaten Lampung Selatan selama satu bulan pada Juli 2024. Lokasi dipilih berdasarkan pertimbangan ketersediaan potensi lokal yang beragam, adanya dukungan dari pemerintah desa setempat, serta aksesibilitas yang memadai.

3.2 Tahapan Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan dibagi menjadi empat tahap utama yang dilaksanakan secara berurutan dalam empat minggu.

Tahap pertama adalah koordinasi dan survei awal (Minggu 1). Tahap ini meliputi koordinasi dengan mitra yaitu pemerintah Desa Kalianda dan Kecamatan Kalianda untuk menyamakan persepsi, mengidentifikasi permasalahan, kebutuhan spesifik masyarakat, serta potensi lokal yang akan dipetakan. Survei lapangan dilakukan untuk memvalidasi data sekunder dan memetakan kondisi aktual di lapangan.

Tahap kedua adalah survei lapangan dan pengembangan sistem (Minggu 2). Survei lapangan dilakukan untuk mengumpulkan data koordinat GPS dari titik-titik potensi lokal yang telah diidentifikasi, mencakup lokasi UMKM, objek wisata, sumber daya alam, dan aset budaya. Data ini kemudian digunakan sebagai basis dalam pengembangan sistem digital. Sistem dikembangkan menggunakan platform web berbasis Leaflet.js dan OpenStreetMap dengan backend PHP/MySQL yang dapat dihosting pada server sederhana.

Tahap ketiga adalah pelatihan dan sosialisasi (Minggu 3). Kegiatan pelatihan dilaksanakan dalam format workshop dengan tiga sesi utama: (a) sosialisasi konsep pemetaan digital dan potensi lokal; (b) pelatihan penggunaan sistem digital secara langsung (hands-on); dan (c) simulasi penginputan dan pengelolaan data spasial. Peserta pelatihan terdiri dari aparatur desa, pelaku UMKM, anggota karang taruna, dan tokoh masyarakat.

Tahap keempat adalah pendampingan dan evaluasi (Minggu 4). Pendampingan intensif diberikan kepada operator desa yang ditunjuk sebagai pengelola sistem. Evaluasi dilakukan melalui pre-test dan post-test untuk mengukur peningkatan pengetahuan peserta, serta observasi langsung terhadap kemampuan operasional sistem.

3.3 Desain Sistem Digital

Sistem digital yang dikembangkan merupakan aplikasi WebGIS sederhana dengan arsitektur client-server. Komponen utama sistem meliputi: (1) antarmuka peta interaktif berbasis Leaflet.js yang menampilkan layer-layer potensi lokal; (2) formulir input data yang memungkinkan pengguna menambahkan titik potensi lokal beserta atributnya; (3) panel administratif untuk pengelolaan dan verifikasi data; serta (4) fitur ekspor data dalam format CSV dan PDF.

Sistem didesain dengan prinsip User-Centered Design (UCD) untuk memastikan antarmuka yang intuitif dan mudah digunakan. Pengujian usability dilakukan dengan menggunakan System Usability Scale (SUS) yang telah terbukti valid dan reliabel dalam evaluasi sistem informasi (Brooke, 1996).

3.4 Instrumen Evaluasi

Evaluasi program menggunakan instrumen penilaian yang terdiri dari: (1) kuesioner pre-test dan post-test untuk mengukur peningkatan pemahaman peserta tentang konsep SIG dan pemetaan digital; (2) kuesioner SUS untuk mengukur usability sistem; (3) lembar observasi untuk menilai

kemampuan operasional peserta; dan (4) catatan lapangan untuk merekam proses dan dinamika kegiatan secara kualitatif.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Profil Wilayah dan Masyarakat Sasaran

Desa Kalianda merupakan desa yang berlokasi di ibu kota Kabupaten Lampung Selatan dengan luas wilayah sekitar 12,4 km² dan jumlah penduduk kurang lebih 8.500 jiwa. Wilayah ini memiliki keragaman potensi lokal yang cukup signifikan, namun belum terdokumentasi secara digital. Berdasarkan hasil survei awal, teridentifikasi 47 unit UMKM aktif, 12 objek wisata dan destinasi budaya, 8 kawasan potensi sumber daya alam, serta 15 aset sosial dan budaya yang tersebar di wilayah desa.

Peserta kegiatan berjumlah 32 orang yang terdiri dari 8 aparatur desa dan kecamatan, 12 pelaku UMKM, 8 anggota karang taruna, dan 4 tokoh masyarakat. Profil peserta menunjukkan bahwa 78% belum pernah menggunakan perangkat lunak pemetaan sebelumnya, dan 65% memiliki tingkat pendidikan setara SMA/SMK.

4.2 Sistem Digital Pemetaan Potensi Lokal

Sistem digital yang dihasilkan merupakan aplikasi WebGIS dengan nama "SiPeta Kalianda" yang dapat diakses melalui browser pada perangkat komputer maupun smartphone. Sistem ini menampilkan peta Desa Kalianda secara interaktif dengan empat layer utama yang merepresentasikan kategori potensi lokal: UMKM, pariwisata, sumber daya alam, dan aset budaya.

Setiap titik pada peta dilengkapi dengan atribut informasi yang komprehensif meliputi nama, deskripsi, kategori, foto, nomor kontak, dan status aktif/tidak aktif. Sistem juga dilengkapi dengan fitur pencarian, filter berdasarkan kategori, serta kemampuan ekspor data dalam berbagai format. Pengujian usability menggunakan SUS menghasilkan skor rata-rata 76,2 yang dikategorikan sebagai "Good" menurut skala interpretasi Bangor et al. (2009), menunjukkan bahwa sistem mudah digunakan oleh masyarakat awam.

Arsitektur sistem yang dibangun terdiri dari tiga komponen utama. Pertama, lapisan presentasi (presentation layer) yang menggunakan HTML5, CSS3, dan Leaflet.js untuk menampilkan peta interaktif kepada pengguna. Kedua, lapisan logika bisnis (business logic layer) yang menggunakan PHP untuk memproses request dan mengelola alur data. Ketiga, lapisan data (data layer) yang menggunakan MySQL untuk menyimpan data atribut dan PostgreSQL/PostGIS untuk data spasial.

4.3 Hasil Pelatihan dan Peningkatan Literasi Digital

Kegiatan pelatihan berlangsung selama satu hari penuh dengan total waktu efektif 7 jam. Evaluasi pre-test dan post-test menunjukkan peningkatan pemahaman peserta yang signifikan. Rata-

rata skor pre-test sebesar 42,3 meningkat menjadi 78,6 pada post-test, menunjukkan peningkatan sebesar 85,8%. Berdasarkan uji statistik paired t-test, peningkatan ini signifikan secara statistik ($p < 0,05$).

Hasil observasi terhadap kemampuan operasional peserta menunjukkan bahwa 87,5% peserta mampu menambahkan titik potensi lokal baru ke dalam sistem secara mandiri setelah mengikuti pelatihan. Aparatur desa yang ditunjuk sebagai operator utama menunjukkan tingkat kemampuan yang lebih tinggi, yakni 100% mampu mengelola data secara penuh termasuk verifikasi dan pembaruan informasi.

Tabel 1. Hasil Pre-test dan Post-test Peserta Pelatihan

Kelompok Peserta	Rata-rata Pre-test	Rata-rata Post-test	Peningkatan (%)
Aparatur Desa/Kelurahan	48,5	85,3	75,9%
Pelaku UMKM	38,2	72,1	88,7%
Karang Taruna	45,0	80,4	78,7%
Tokoh Masyarakat	37,5	76,6	104,3%
Rata-rata Keseluruhan	42,3	78,6	85,8%

4.4 Data Potensi Lokal yang Terhimpun

Melalui proses survei lapangan dan penginputan data selama pelaksanaan kegiatan, berhasil terhimpun data potensi lokal dari empat sektor strategis. Secara keseluruhan, sistem berhasil mendokumentasikan 82 titik potensi lokal yang tersebar di wilayah Desa Kalianda.

Tabel 2. Distribusi Potensi Lokal yang Terpetakan

No	Sektor	Jumlah Titik	Keterangan
1	UMKM	35	Meliputi usaha kuliner, kerajinan, dan perdagangan
2	Pariwisata	18	Pantai, situs budaya, dan ekowisata
3	Sumber Daya Alam	15	Lahan pertanian, perikanan, dan perkebunan
4	Aset Sosial dan Budaya	14	Balai adat, sanggar seni, dan situs bersejarah
	Total	82	

4.5 Pembahasan

Hasil kegiatan PkM ini menunjukkan bahwa pengembangan sistem digital berbasis data spasial sederhana dapat menjadi solusi efektif untuk mengatasi keterbatasan pendokumentasian potensi lokal

di tingkat desa. Keberhasilan sistem ini sejalan dengan temuan Priyanto & Rahayu (2021) yang menegaskan bahwa teknologi pemetaan berbasis web open-source mampu menjembatani kesenjangan teknologi di komunitas pedesaan.

Peningkatan literasi digital peserta sebesar 85,8% merupakan capaian yang signifikan, mengingat mayoritas peserta sebelumnya tidak memiliki pengalaman dengan perangkat lunak pemetaan. Hal ini mengkonfirmasi temuan Aziz & Prasetyo (2022) bahwa program pelatihan terstruktur yang menggabungkan teori dan praktik langsung (hands-on) terbukti efektif meningkatkan literasi digital pada komunitas dengan tingkat paparan teknologi yang rendah.

Pendekatan partisipatif yang diterapkan dalam kegiatan ini terbukti mampu mendorong keterlibatan aktif masyarakat tidak hanya sebagai objek, tetapi sebagai subjek dalam pengelolaan data wilayah mereka. Temuan ini konsisten dengan kerangka teoritis pemetaan partisipatif yang dikemukakan McCall (2022), di mana keterlibatan komunitas dalam proses pemetaan meningkatkan akurasi data sekaligus memperkuat rasa kepemilikan terhadap informasi yang dihasilkan.

Meski demikian, terdapat beberapa tantangan yang perlu dicermati untuk keberlanjutan program. Ketergantungan pada koneksi internet yang stabil menjadi kendala di beberapa lokasi dalam wilayah desa. Selain itu, pergantian aparatur desa yang berpotensi terjadi dapat mengganggu kesinambungan pengelolaan sistem. Oleh karena itu, diperlukan mekanisme transfer pengetahuan yang sistematis dan dokumentasi yang komprehensif untuk menjamin keberlanjutan program.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini berhasil mengembangkan dan mengimplementasikan sistem digital pemetaan potensi lokal berbasis data spasial sederhana di Desa Kalianda, Kecamatan Kalianda, Kabupaten Lampung Selatan. Sistem "SiPeta Kalianda" yang dihasilkan mampu mendokumentasikan 82 titik potensi lokal dari empat sektor strategis, memperoleh skor usability SUS sebesar 76,2 (kategori "Good"), dan dioperasikan secara mandiri oleh aparatur desa.

Program pelatihan berhasil meningkatkan literasi digital peserta secara signifikan, dengan rata-rata peningkatan skor sebesar 85,8% dari pre-test ke post-test. Sebanyak 87,5% peserta mampu mengoperasikan sistem secara mandiri setelah pelatihan, dan 100% operator desa mampu mengelola data secara penuh.

Secara keseluruhan, kegiatan ini memberikan kontribusi nyata dalam mewujudkan pembangunan berbasis data di tingkat desa, mendukung digitalisasi potensi lokal, dan memperkuat kapasitas masyarakat dalam pemanfaatan teknologi informasi geospasial.

5.2 Saran

Berdasarkan pengalaman pelaksanaan kegiatan, beberapa saran berikut disampaikan untuk pengembangan ke depan: (1) perlunya pengembangan fitur offline atau sinkronisasi data untuk mengakomodasi keterbatasan akses internet; (2) pembentukan komunitas pengelola data desa yang terlembagakan untuk menjamin keberlanjutan sistem; (3) integrasi sistem dengan platform e-government kabupaten untuk meningkatkan jangkauan manfaat; dan (4) perluasan program ke desa-desa lain di Kecamatan Kalianda dengan memanfaatkan peserta terlatih sebagai fasilitator.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Indonesia Mandiri atas dukungan pendanaan kegiatan ini. Terima kasih juga disampaikan kepada Pemerintah Desa Kalianda dan Kecamatan Kalianda atas kerja sama dan fasilitas yang diberikan, serta kepada seluruh peserta pelatihan yang telah berpartisipasi aktif dalam kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aziz, A., & Prasetyo, B. (2022). Peningkatan literasi digital masyarakat desa melalui pelatihan berbasis praktik: studi kasus di Jawa Barat. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 8(2), 145–157. <https://doi.org/10.22146/jpkm.68201>
- Bangor, A., Kortum, P., & Miller, J. (2009). Determining what individual SUS scores mean: Adding an adjective rating scale. *Journal of Usability Studies*, 4(3), 114–123.
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Statistik UMKM Indonesia 2022*. Badan Pusat Statistik Republik Indonesia.
- Brooke, J. (1996). SUS: A 'quick and dirty' usability scale. In P. W. Jordan, B. Thomas, B. A. Weerdmeester, & I. L. McClelland (Eds.), *Usability Evaluation in Industry* (pp. 189–194). Taylor & Francis.
- Hendriatiningsih, S., Adnyana, I. B., & Pamungkas, A. (2020). Tantangan implementasi SIG di pemerintah daerah Indonesia: Kajian literatur. *Jurnal Geomatika*, 26(1), 1–10. <https://doi.org/10.24895/JIG.2020.26-1.1032>
- Karimanzira, D., Jacobi, M., & Pfützner, T. (2021). Web GIS application development: A review of modern technologies and frameworks. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 10(7), 481. <https://doi.org/10.3390/ijgi10070481>
- Kementerian Komunikasi dan Informatika. (2021). *Kerangka Literasi Digital Indonesia*. Direktorat Jenderal Aptika, Kemenkominfo.
- Kementerian Komunikasi dan Informatika. (2023). *Laporan Tahunan Digitalisasi Desa Indonesia 2022*. Kemenkominfo RI.

- Kumar, V., & Bansal, S. (2021). Needs-based participatory approach for technology adoption in rural communities. *Journal of Rural Studies*, 85, 245–257. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2021.05.013>
- McCall, M. K. (2022). Participatory mapping and GIS: Empowering communities through spatial knowledge. In A. Singleton, S. Spielman, & D. Folch (Eds.), *Urban Analytics* (2nd ed., pp. 312–335). SAGE Publications.
- Nugroho, A., Santosa, P. B., & Wibowo, A. (2022). Implementasi SIG berbasis cloud untuk pengelolaan potensi desa di Jawa Tengah. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 9(3), 521–530. <https://doi.org/10.25126/jtiik.202293567>
- Peraturan Menteri Desa, Pembangunan Daerah Tertinggal, dan Transmigrasi Nomor 21 Tahun 2020 tentang Pedoman Umum Pembangunan dan Pemberdayaan Masyarakat Desa.
- Prahasta, E. (2019). *Sistem Informasi Geografis: Konsep-konsep Dasar (Perspektif Geodesi & Geomatika)* (3rd ed.). Informatika Bandung.
- Priyanto, D., & Rahayu, S. (2021). Pemanfaatan OpenStreetMap untuk pemberdayaan masyarakat dalam pemetaan wilayah desa. *Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, 7(1), 23–34. <https://doi.org/10.30821/jiki.v7i1.1112>
- Purnomo, H., Irawati, R. H., & Fauzi, M. (2020). Evidence-based planning for rural development: The role of local potential database. *Journal of Regional and City Planning*, 31(2), 153–168. <https://doi.org/10.5614/jpwk.2020.31.2.3>
- Sumaryo, G. S., Tarumingkeng, R. C., & Sumardjo. (2020). Pemetaan partisipatif berbasis teknologi digital untuk penguatan tata kelola sumber daya alam desa di Kalimantan. *Jurnal Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan*, 10(3), 467–480. <https://doi.org/10.29244/jpsl.10.3.467-480>
- Wahyudin, A., & Susilowati, D. (2021). Smart village sebagai strategi pembangunan desa berbasis teknologi informasi di era 4.0. *Jurnal Administrasi Publik*, 17(1), 89–104.