

PENERAPAN SISTEM INFORMASI PEMETAAN DAN PELAPORAN KERUSAKAN INFRASTRUKTUR DESA BERBASIS WEB UNTUK MENDUKUNG PERENCANAAN PEMBANGUNAN

Sari Utama Dewi^{1*}, Fery Hendi Jaya², Eko Aziz Apriadi³

^{1,2}Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sang Bumi Ruwa Jurai

³Program Studi Informatika, Universitas Indonesia Mandiri

*Email : saridewi.dewi1981@gmail.com , feryhjaya@gmail.com, ekoazizapriadi@uimandiri.ac.id

Abstrak

Keterbatasan basis data spasial dan mekanisme pelaporan kerusakan infrastruktur menyebabkan pemerintah desa sering menyusun prioritas pembangunan berdasarkan informasi yang tersebar, tidak seragam, dan sulit diverifikasi. Kegiatan pengabdian ini bertujuan menerapkan sistem informasi berbasis web yang mengintegrasikan pemetaan aset, pelaporan kerusakan, dokumentasi foto, koordinat lokasi, verifikasi, dan penyusunan skala prioritas penanganan. Kegiatan utama dilaksanakan di Desa Kurungan Nyawa, Kecamatan Gedong Tataan, Kabupaten Pesawaran, Lampung, pada 1 Maret 2026 pukul 10.00–12.00 WIB. Metode pelaksanaan meliputi identifikasi kebutuhan, persiapan basis data, demonstrasi sistem, praktik pelaporan, pendampingan, pretest-posttest, dan uji kegunaan. Sistem mengelola 126 objek infrastruktur dan 47 laporan kerusakan yang mencakup jalan, drainase, jembatan atau gorong-gorong, fasilitas air bersih, dan bangunan pelayanan publik. Nilai kompetensi 24 peserta meningkat dari rata-rata 41,25 menjadi 83,00, sedangkan keberhasilan penyelesaian tugas mencapai 91,7%. Produk kegiatan berupa aplikasi WebGIS responsif, basis data spasial, panduan operasional, akun pengguna berjenjang, dan matriks prioritas penanganan. Sistem membantu mitra mempercepat konsolidasi data, meningkatkan keterlacakan laporan, serta menyediakan bukti spasial untuk mendukung musyawarah perencanaan pembangunan desa.

Kata kunci: Infrastruktur Desa; Pelaporan Kerusakan; Perencanaan Pembangunan; Sistem Informasi Geografis; Webgis.

Abstract

The limited availability of spatial databases and standardized infrastructure-damage reporting mechanisms often forces village governments to prioritize development using fragmented, inconsistent, and difficult-to-verify information. This community service program implemented a web-based information system integrating asset mapping, damage reporting, photographic evidence, geographic coordinates, verification, and repair prioritization. The main activity was conducted in Kurungan Nyawa Village, Gedong Tataan District, Pesawaran Regency, Lampung, on 1 March 2026 from 10:00 a.m. to 12:00 p.m. The method included needs assessment, database preparation, system demonstration, reporting practice, mentoring, pretest-posttest, and usability evaluation. The system managed 126 infrastructure objects and 47 damage reports covering roads, drainage, bridges or culverts, water facilities, and public service buildings. The average competency score of 24 participants increased from 41.25 to 83.00, while task-completion success reached 91.7%. The outputs consisted of a responsive WebGIS application, a spatial database, operational guidelines, role-based accounts, and an infrastructure-treatment priority matrix. The system accelerated data consolidation, improved report traceability, and provided spatial evidence to support village development-planning forums.

Keywords: Damage Reporting; Development Planning; Geographic Information System; Village Infrastructure; Webgis.

1. Pendahuluan

Infrastruktur desa merupakan prasyarat dasar bagi pergerakan orang dan barang, pelayanan sosial, aktivitas ekonomi, kesehatan lingkungan, serta pengurangan risiko bencana. Jalan lingkungan yang rusak dapat meningkatkan waktu tempuh dan biaya transportasi; drainase yang tersumbat dapat memicu genangan; jembatan kecil yang mengalami kerusakan dapat memutus

akses antarwilayah; sedangkan fasilitas air bersih dan bangunan pelayanan publik yang tidak terpelihara dapat menurunkan mutu layanan masyarakat. Karena jenis infrastrukturnya beragam dan tersebar, pemerintah desa membutuhkan data yang tidak hanya berbentuk daftar, tetapi juga menunjukkan lokasi, kondisi, tingkat kerusakan, dokumentasi, waktu pelaporan, dan rekomendasi penanganan.

Pada banyak desa, pendataan aset dan kerusakan masih dilakukan melalui buku catatan, lembar kerja terpisah, pesan instan, atau laporan lisan pada saat rapat. Cara tersebut menimbulkan duplikasi data, kehilangan riwayat perubahan, ketidakjelasan posisi objek, serta kesulitan membandingkan tingkat urgensi antarusulan. Informasi yang tidak terdokumentasi secara konsisten juga menyulitkan perangkat desa ketika harus menyusun Rencana Kerja Pemerintah Desa, bahan musyawarah perencanaan pembangunan, proposal bantuan, atau laporan pertanggungjawaban. Persoalan utama bukan semata-mata ketiadaan informasi, melainkan belum terbangunnya alur data yang menghubungkan masyarakat, petugas lapangan, operator desa, dan pengambil keputusan.

Teknologi sistem informasi geografis berbasis web memungkinkan data spasial dan atribut dikelola pada satu platform yang dapat diakses melalui peramban. Pengalaman pemetaan digital potensi desa menunjukkan bahwa WebGIS dapat meningkatkan kemampuan perangkat desa dalam menghasilkan dan memanfaatkan informasi untuk kebijakan pembangunan (Noviani et al., 2023). Pembuatan sistem informasi geospasial pada lahan pertanian juga memperlihatkan bahwa kombinasi survei lapangan, pemotretan, dan pengolahan spasial dapat menghasilkan basis informasi yang operasional bagi pemerintah daerah (Muryanto et al., 2016). Dengan pendekatan serupa, data kerusakan infrastruktur dapat dipetakan dan diperbarui secara lebih terstruktur.

Kualitas data spasial penting karena keputusan penanganan infrastruktur sangat dipengaruhi oleh lokasi dan keterhubungan jaringan. Analisis berbasis SIG telah digunakan untuk mendukung keputusan pada infrastruktur bendungan melalui proses overlay berbagai lapisan data (Baharudin et al., 2024), untuk memetakan ancaman kekeringan dengan pembobotan parameter (Hayuningsih et al., 2024), dan untuk menganalisis kerentanan longsor di sepanjang koridor jalan (Abrar et al., 2024). Temuan tersebut menegaskan bahwa peta bukan sekadar media visual, tetapi instrumen analisis yang menggabungkan banyak variabel dalam penentuan tindakan.

Dalam konteks kerusakan jalan, pendataan yang baik perlu membedakan jenis dan tingkat kerusakan agar rekomendasi penanganan tidak seragam. Metode penilaian kondisi jalan dapat digunakan untuk menghasilkan urutan prioritas segmen (Diana et al., 2024). Kerusakan yang terlambat ditangani berpotensi meningkatkan biaya dan kerugian finansial (Simamora et al., 2018). Karena kemampuan pembiayaan desa terbatas, prioritas perlu mempertimbangkan kondisi fisik, aksesibilitas, jumlah pengguna, fungsi pelayanan, risiko keselamatan, dan pengaruhnya terhadap aktivitas ekonomi. Pendekatan multi-kriteria dalam penanganan ruas jalan juga menunjukkan bahwa aksesibilitas dan mobilitas dapat dipadukan dengan kondisi jalan untuk memilih urutan intervensi (Benardus Munthe et al., 2016).

Sistem pelaporan berbasis web memberikan peluang partisipasi masyarakat. Warga dapat mengirim laporan dengan foto dan titik lokasi, kemudian operator memverifikasi, mengelompokkan, dan meneruskan laporan ke proses perencanaan. Namun, penerapan teknologi tidak otomatis menyelesaikan masalah. Keberhasilan dipengaruhi oleh kesesuaian

fitur dengan proses kerja, kualitas koneksi internet, kemampuan pengguna, kejelasan hak akses, dan adanya pendampingan. Pengalaman optimalisasi sistem informasi di Puskesmas Dlingo I menunjukkan bahwa pelatihan dan pendampingan penting ketika pengguna menghadapi kendala teknis dan ketidaksesuaian fitur dengan kebutuhan operasional (Rokhman et al., 2015).

Partisipasi juga dibutuhkan agar lokasi, nama objek, batas wilayah, dan tingkat kepentingan fasilitas sesuai dengan pengetahuan lokal. Pemetaan partisipatif telah digunakan untuk menyusun jalur evakuasi banjir dan longsor dengan menggabungkan survei, diskusi kelompok, dan pengetahuan masyarakat (Malawani et al., 2026). Prinsip tersebut relevan untuk pemetaan infrastruktur desa karena perangkat desa dan warga memiliki pengetahuan rinci mengenai ruas jalan, saluran, titik genangan, fasilitas umum, serta pola penggunaan sehari-hari yang tidak selalu tersedia dalam data sekunder.

Aplikasi yang diterapkan dalam kegiatan ini dirancang sebagai sistem sederhana dan adaptif. Modul utamanya meliputi inventarisasi objek infrastruktur, penambahan laporan kerusakan, pengambilan koordinat, unggah foto, klasifikasi kerusakan, verifikasi, pemantauan status penanganan, rekapitulasi, peta tematik, dan ekspor data. Sistem menggunakan akun berjenjang agar warga atau petugas dapat melapor, operator dapat memeriksa data, dan pimpinan desa dapat melihat dashboard serta daftar prioritas. Desain berjenjang mengurangi risiko perubahan data tanpa otorisasi dan memudahkan pembagian tanggung jawab.

Berdasarkan analisis awal pada mitra, ditemukan empat kebutuhan utama, yaitu tersedianya peta inventaris yang mudah diperbarui, mekanisme pelaporan dengan bukti lokasi, cara objektif untuk menetapkan prioritas, dan peningkatan kapasitas operator desa. Oleh karena itu, tujuan kegiatan pengabdian adalah: (1) membangun dan menerapkan prototipe WebGIS pemetaan dan pelaporan kerusakan infrastruktur; (2) meningkatkan pengetahuan dan keterampilan perangkat desa serta perwakilan masyarakat; (3) menghasilkan basis data dan matriks prioritas yang dapat digunakan dalam perencanaan; dan (4) menyusun mekanisme pendampingan agar sistem dapat dikelola secara mandiri.

Kebaruan praktis kegiatan terletak pada integrasi perspektif Teknik Sipil dan Informatika. Perspektif Teknik Sipil digunakan untuk menyusun kategori objek, indikator kondisi, tingkat kerusakan, dan rekomendasi penanganan; sedangkan perspektif Informatika digunakan untuk merancang alur pengguna, basis data, antarmuka, keamanan akun, serta visualisasi spasial. Integrasi tersebut diharapkan menghasilkan teknologi tepat guna yang tidak berhenti pada pembuatan aplikasi, tetapi dapat dipakai untuk menyusun keputusan pembangunan yang dapat dijelaskan dan ditelusuri.

Tabel 1. Ringkasan masalah mitra dan solusi kegiatan.

Permasalahan mitra	Dampak	Solusi yang diterapkan
Data aset dan kerusakan tersebar pada beberapa media	Sulit ditelusuri, diperbarui, dan dibandingkan	Basis data terintegrasi dengan identitas objek unik
Laporan tidak memiliki koordinat dan dokumentasi baku	Lokasi tidak pasti dan verifikasi memerlukan waktu	Form laporan dengan GPS, foto, kategori, dan deskripsi
Prioritas penanganan cenderung subjektif	Usulan mendesak dapat tertunda	Skor prioritas multi-kriteria dan peta tematik

Keterampilan pengelolaan WebGIS masih terbatas	Ketergantungan pada pihak luar	Pelatihan, panduan, akun operator, dan pendampingan
--	--------------------------------	---

2. Metode Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian dilaksanakan di Balai Desa Kurungan Nyawa, Kecamatan Gedong Tataan, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung. Kegiatan utama berlangsung pada Minggu, 1 Maret 2026, pukul 10.00–12.00 WIB. Tahap persiapan berupa koordinasi dengan pemerintah desa, identifikasi kebutuhan, penyusunan kategori kerusakan, penyiapan prototipe, dan pengisian basis data awal dilakukan sebelum hari pelaksanaan. Mitra utama adalah Pemerintah Desa Kurungan Nyawa. Peserta berjumlah 24 orang yang terdiri atas perangkat desa, kepala dusun, pengelola lembaga kemasyarakatan, perwakilan pemuda, dan petugas lapangan. Tim pengabdian menggabungkan kompetensi Teknik Sipil untuk inventarisasi dan penilaian kondisi serta kompetensi Informatika untuk pengembangan aplikasi, pengujian, dan pelatihan.

Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan partisipatif dan iteratif. Partisipatif berarti mitra dilibatkan dalam penentuan jenis data, istilah yang digunakan, penetapan indikator prioritas, validasi lokasi, dan penilaian kegunaan sistem. Iteratif berarti rancangan diuji dalam beberapa siklus: prototipe awal diperlihatkan kepada calon pengguna, masukan dihimpun, perbaikan dilakukan, dan hasil perbaikan kembali diuji. Pendekatan ini dipilih untuk mengurangi kesenjangan antara rancangan teknis dan kebutuhan operasional.

Tahap pertama adalah identifikasi kebutuhan. Tim melakukan wawancara semi-terstruktur, observasi dokumen perencanaan, dan diskusi kelompok. Informasi yang dihimpun meliputi jenis infrastruktur, pola pelaporan yang sedang berjalan, aktor yang memverifikasi, kebutuhan rekapitulasi, kondisi jaringan internet, perangkat yang tersedia, dan bentuk keluaran yang diharapkan. Hasil identifikasi diterjemahkan menjadi kebutuhan fungsional dan nonfungsional. Kebutuhan fungsional menjelaskan apa yang harus dilakukan sistem, sedangkan kebutuhan nonfungsional meliputi kemudahan penggunaan, keamanan, responsivitas pada telepon genggam, serta kemampuan ekspor dan pencadangan.

Tahap kedua adalah survei dan pemetaan awal. Tim bersama aparat desa menentukan sampel objek jalan, drainase, jembatan, fasilitas air, dan bangunan pelayanan. Setiap objek diberi kode, nama, jenis, koordinat, kondisi, dimensi sederhana, foto, serta catatan permasalahan. Untuk ruas jalan dan drainase, objek dapat direkam sebagai garis atau segmen; sedangkan jembatan, gorong-gorong, titik genangan, dan bangunan dicatat sebagai titik atau poligon. Data dikoreksi melalui pemeriksaan lapangan dan perbandingan dengan peta dasar.

Tahap ketiga adalah perancangan dan pengembangan sistem. Arsitektur aplikasi terdiri atas antarmuka web, layanan aplikasi, dan basis data spasial. Pengguna mengakses sistem melalui peramban; formulir mengirim data ke server; koordinat dan atribut disimpan dalam basis data; kemudian dashboard menampilkan peta, statistik, dan daftar laporan. Pengembangan menggunakan prinsip mobile-first karena sebagian besar laporan diperkirakan dikirim melalui telepon genggam. Elemen antarmuka dibuat sederhana, menggunakan pilihan kategori, validasi isian wajib, dan tampilan status yang mudah dipahami.

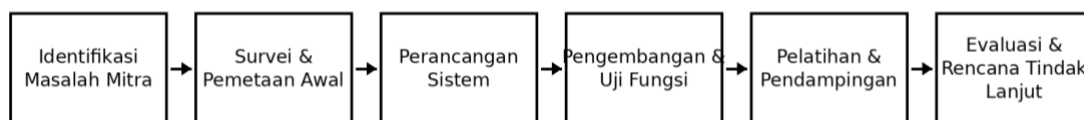
Tahap keempat adalah uji fungsi dan uji pengguna. Uji fungsi dilakukan dengan skenario: membuat akun, masuk ke sistem, menambahkan objek, mengirim laporan, mengambil koordinat, mengunggah foto, memverifikasi laporan, mengubah status, menampilkan peta, menyaring data, dan mengeksport rekap. Uji pengguna melibatkan peserta yang menjalankan

tugas terstruktur. Indikator yang dicatat adalah keberhasilan tugas, waktu penyelesaian, kesalahan, dan komentar pengguna. Masukan digunakan untuk memperbaiki istilah, tata letak, ukuran tombol, dan urutan langkah.

Tahap kelima adalah pelatihan dan pendampingan. Pelatihan diawali dengan penjelasan fungsi data spasial, dasar penilaian kerusakan, dan alur pelaporan. Peserta kemudian mempraktikkan penggunaan sistem dengan kasus lapangan. Pendampingan dilakukan dalam kelompok kecil agar peserta dapat mengulangi proses input dan verifikasi. Tim menyediakan panduan ringkas, video singkat, data contoh, serta prosedur penanganan kesalahan umum. Operator desa menerima materi tambahan mengenai manajemen pengguna, koreksi data, ekspor, dan pencadangan.

Evaluasi terdiri atas evaluasi proses, hasil, dan keberlanjutan. Evaluasi proses mencatat kehadiran, partisipasi, kendala teknis, dan kesesuaian jadwal. Evaluasi hasil menggunakan pretest-posttest berisi pengetahuan WebGIS, pengenalan kategori kerusakan, alur verifikasi, dan penetapan prioritas. Evaluasi keterampilan dilakukan melalui penyelesaian tugas. Evaluasi kegunaan menggunakan pernyataan skala Likert mengenai kemudahan belajar, kejelasan informasi, kecepatan, kepercayaan terhadap data, dan niat menggunakan sistem. Keberlanjutan dinilai dari kesediaan mitra menetapkan operator, menyusun jadwal pemutakhiran, dan memasukkan keluaran sistem ke forum perencanaan.

Analisis data menggunakan statistik deskriptif. Nilai pretest dan posttest diringkaskan dalam rata-rata dan persentase peningkatan. Keberhasilan tugas dihitung sebagai jumlah tugas yang diselesaikan dengan benar dibagi jumlah seluruh tugas. Skor prioritas kerusakan dihitung melalui pembobotan sederhana terhadap lima kriteria: tingkat kerusakan 30%, fungsi pelayanan 25%, jumlah pengguna 20%, risiko keselamatan 15%, dan dampak ekonomi 10%. Skor akhir diklasifikasikan menjadi prioritas tinggi, sedang, dan rendah. Bobot dapat diubah melalui kesepakatan mitra agar sesuai dengan konteks lokal.

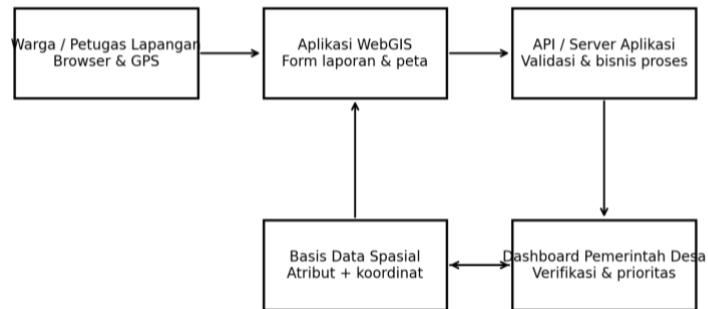


Gambar 1. Tahapan pelaksanaan kegiatan pengabdian.

Tabel 2. Tahapan, kegiatan, dan luaran program.

Waktu/tahap	Kegiatan utama	Luaran
Persiapan	Koordinasi mitra, analisis kebutuhan, penyiapan prototipe dan basis data awal	Sistem dan materi siap digunakan
10.00–10.15 WIB	Pembukaan, penyampaian tujuan, dan pretest	Data awal kompetensi peserta
10.15–10.40 WIB	Pengenalan WebGIS, kategori kerusakan, dan demonstrasi	Peserta memahami alur sistem
10.40–11.25 WIB	Praktik input lokasi, foto, kategori, dan laporan	Laporan latihan tersimpan dan terpetakan

11.25–11.50 WIB	Praktik verifikasi, pemberian skor, dan ekspor data	Daftar prioritas awal dan rekap
11.50–12.00 WIB	Posttest, evaluasi, penyerahan panduan, dan penutupan	Data evaluasi dan rencana tindak lanjut



Gambar 2. Arsitektur konseptual sistem WebGIS.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisis Situasi dan Kebutuhan Mitra

Hasil analisis situasi di Desa Kurungan Nyawa menunjukkan bahwa data pembangunan telah tersedia dalam dokumen tahunan, tetapi belum tersusun sebagai daftar aset yang terhubung dengan koordinat dan riwayat kerusakan. Laporan masyarakat diterima melalui pesan instan, laporan lisan, dan catatan perangkat desa, kemudian direkap kembali menjelang musyawarah. Kondisi tersebut menyebabkan lokasi harus dikonfirmasi ulang, foto sulit ditelusuri, dan usulan yang sama berpotensi tercatat lebih dari satu kali. Permasalahan serupa ditemukan dalam berbagai penerapan sistem informasi: teknologi menjadi efektif apabila alur kerja, kebutuhan pengguna, dan pendampingan dipetakan sejak awal (Rokhman et al., 2015).

Mitra menyepakati lima kelompok objek prioritas, yaitu jalan, drainase, jembatan/gorong-gorong, sarana air bersih, dan bangunan pelayanan publik. Untuk setiap objek disepakati atribut minimum berupa kode, nama, dusun, koordinat, kondisi, tahun pembangunan atau perbaikan terakhir, foto, dan penanggung jawab data. Untuk laporan kerusakan ditambahkan tanggal, pelapor, jenis kerusakan, tingkat kerusakan, uraian, dampak, rekomendasi awal, status verifikasi, dan status penanganan. Kesepakatan atribut penting agar data tidak terlalu sedikit namun tetap realistis untuk diisi oleh operator.

Diskusi juga menghasilkan pembagian peran pengguna. Masyarakat dapat mengirim laporan dan melihat status publik; petugas lapangan dapat menambahkan objek serta memperbaiki koordinat; operator desa memverifikasi dan mengelola data; kepala desa atau sekretaris desa melihat dashboard, rekap, dan daftar prioritas; sedangkan administrator teknis mengelola konfigurasi dan pencadangan. Pembagian peran mencegah semua pengguna memperoleh hak perubahan yang sama. Selain meningkatkan keamanan, struktur ini memudahkan audit karena setiap perubahan memiliki waktu dan identitas pengguna.

Tabel 3. Peran pengguna dan hak akses

Peran	Hak akses utama	Tanggung jawab
Warga/pelapor	Mengirim laporan, foto, lokasi; melihat status	Memberikan informasi yang benar

Petugas lapangan	Menambah objek, memeriksa lokasi, melengkapi kondisi	Menjamin ketepatan data lapangan
Operator desa	Verifikasi, koreksi atribut, ubah status, ekspor	Menjaga kualitas dan keterbaruan data
Pimpinan desa	Dashboard, peta prioritas, laporan ringkas	Menggunakan data untuk keputusan
Administrator	Pengguna, konfigurasi, backup, pemulihan	Menjaga kesinambungan teknis

3.2 Produk Sistem Informasi

Produk utama kegiatan adalah aplikasi WebGIS responsif yang dapat dibuka melalui komputer maupun telepon genggam. Halaman publik menampilkan peta infrastruktur dan ringkasan status tanpa membuka data pribadi pelapor. Setelah masuk, pengguna melihat menu sesuai perannya. Form laporan dirancang dalam satu alur: memilih kategori, menentukan lokasi melalui GPS atau penunjuk peta, mengunggah foto, memilih tingkat kerusakan, menuliskan uraian, dan mengirim. Sistem memberikan nomor tiket untuk memudahkan penelusuran.

Basis data memisahkan tabel objek, laporan, pengguna, dokumentasi, riwayat status, dan skor prioritas. Pemisahan tersebut memungkinkan satu objek memiliki banyak laporan dari waktu yang berbeda. Sebagai contoh, satu ruas jalan dapat dilaporkan berlubang pada awal tahun, diperbaiki, kemudian mengalami kerusakan lain pada titik berbeda. Riwayat status menyimpan perubahan dari ‘masuk’, ‘diverifikasi’, ‘dijadwalkan’, ‘ditangani’, hingga ‘selesai’. Struktur ini lebih informatif dibanding daftar kerusakan tunggal karena pemerintah desa dapat mengevaluasi frekuensi dan efektivitas penanganan.

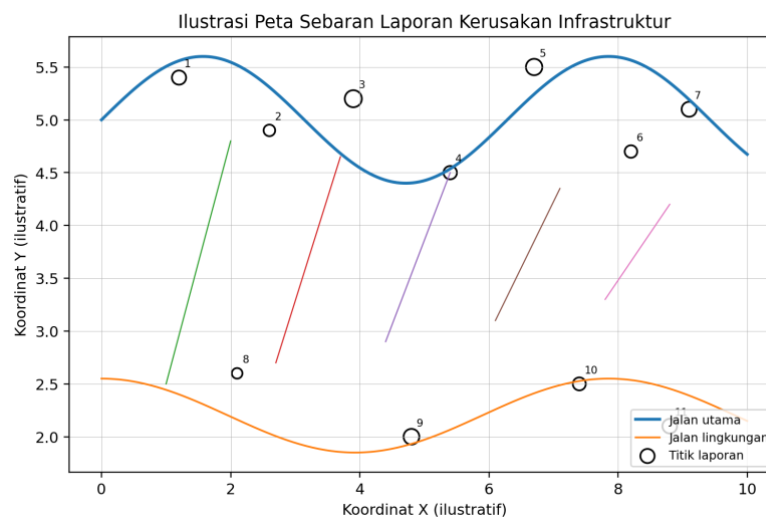
Peta menggunakan simbol yang dibedakan menurut jenis objek dan status. Warna atau arsiran perlu dipakai secara konsisten dan tetap dapat dibaca ketika dicetak hitam-putih. Pengguna dapat menyaring data berdasarkan dusun, kategori, tingkat kerusakan, waktu pelaporan, dan status. Fungsi pencarian membantu menemukan nama ruas atau fasilitas. Ketika simbol diklik, panel informasi menampilkan foto, deskripsi, koordinat, skor, dan riwayat penanganan. Pendekatan visual ini sejalan dengan pemanfaatan platform GIS untuk memperluas akses informasi spasial dan mendukung perencanaan (Rachmawati et al., 2024).

Modul prioritas menghitung skor setelah laporan diverifikasi. Nilai tingkat kerusakan menggunakan rentang 1–5; fungsi pelayanan, jumlah pengguna, risiko keselamatan, dan dampak ekonomi juga diberi skor. Sistem mengalikan skor dengan bobot dan menghasilkan nilai 0–100. Laporan dengan nilai 70–100 masuk prioritas tinggi, 45–69 prioritas sedang, dan di bawah 45 prioritas rendah. Skor bukan pengganti keputusan musyawarah, melainkan dasar awal yang transparan. Pengambil keputusan tetap dapat memberi catatan apabila terdapat kondisi khusus seperti bencana, sumber dana terikat, atau kebutuhan kelompok rentan.

Fitur ekspor menghasilkan tabel untuk pembahasan dan lampiran dokumen. Rekap dapat memuat nomor, lokasi, jenis, tingkat kerusakan, skor, rekomendasi, estimasi awal, dan status. Pengembangan selanjutnya dapat menghubungkan sistem dengan data anggaran atau RAB, tetapi pada versi pengabdian fungsi estimasi dibatasi pada kisaran biaya untuk menghindari kesan bahwa aplikasi menggantikan survei teknis rinci. Untuk pekerjaan konstruksi, desain, volume, mutu bahan, dan biaya tetap memerlukan pemeriksaan tenaga kompeten.

Tabel 4. Modul dan hasil uji fungsi sistem

Modul	Fungsi	Hasil uji
Inventaris infrastruktur	Menyimpan lokasi dan atribut aset	Berfungsi
Pelaporan kerusakan	Foto, GPS, deskripsi, kategori	Berfungsi
Verifikasi	Validasi, koreksi, penolakan, catatan	Berfungsi
Peta tematik	Filter, pencarian, popup informasi	Berfungsi
Prioritas	Pembobotan dan klasifikasi skor	Berfungsi
Monitoring status	Riwayat tindak lanjut laporan	Berfungsi
Ekspor	Unduh rekap untuk rapat/perencanaan	Berfungsi
Backup	Pencadangan data operator	Berfungsi dengan pendampingan



Gambar 3. Peta skematik sebaran laporan kerusakan infrastruktur

3.3 Inventarisasi dan Pemetaan Kerusakan

Survei persiapan dan validasi bersama mitra menghasilkan 126 objek infrastruktur yang dimasukkan ke basis data, terdiri atas 52 segmen jalan, 31 segmen drainase, 11 jembatan atau gorong-gorong, 14 fasilitas air bersih, dan 18 bangunan pelayanan publik. Dari seluruh objek tersebut, tercatat 47 laporan kerusakan: 21 laporan jalan, 13 laporan drainase, 5 laporan jembatan atau gorong-gorong, 4 laporan sarana air bersih, dan 4 laporan bangunan pelayanan. Setiap entri dilengkapi kode objek, lokasi, kategori, tingkat kerusakan, foto, uraian dampak, status verifikasi, dan rekomendasi awal. Data yang telah terstruktur memudahkan operator menampilkan rekap berdasarkan jenis infrastruktur, dusun, dan tingkat prioritas.

Kerusakan jalan yang dominan adalah lubang, retak, deformasi tepi, dan permukaan terkelupas. Pengelompokan kerusakan diperlukan karena jenis kerusakan berkaitan dengan penyebab dan penanganan. Deteksi kerusakan berbasis citra bahkan dapat dikembangkan lebih

lanjut dengan pembelajaran mendalam dan data posisi, sebagaimana ditunjukkan Sasmito et al. (2023). Namun, untuk skala desa dan tahap pengabdian, metode visual partisipatif dipilih karena biaya lebih rendah, mudah dipahami, dan dapat langsung dilakukan oleh petugas. Foto tetap diambil dari jarak dan sudut yang konsisten untuk meningkatkan keterbandingan.

Masalah drainase meliputi sedimentasi, sumbatan sampah, kerusakan dinding, penampang tidak menerus, dan outlet yang tidak berfungsi. Sistem memberi pilihan dampak berupa genangan, erosi bahu jalan, gangguan akses, atau risiko kesehatan. Informasi dampak penting karena saluran yang rusak ringan tetapi menimbulkan genangan pada fasilitas publik dapat memiliki prioritas lebih tinggi dibanding kerusakan fisik lebih besar di lokasi dengan pengguna terbatas.

Pemetaan mengungkap pola konsentrasi laporan di sekitar koridor jalan utama, sekolah, pasar, dan permukiman padat. Analisis spasial membantu melihat hubungan antarobjek. Sebagai contoh, beberapa laporan jalan rusak berada dekat drainase yang tersumbat; hal ini mengindikasikan bahwa penanganan jalan tanpa memperbaiki aliran air berpotensi menghasilkan kerusakan berulang. Pemanfaatan SIG untuk menggabungkan lapisan dan mengenali hubungan spasial juga diterapkan dalam studi perubahan penggunaan lahan (Wijaya, 2015) dan pemetaan kejadian longsor (Nirwansyah et al., 2015).

Verifikasi lapangan menemukan bahwa beberapa laporan awal merujuk pada objek yang sama. Fitur deteksi kedekatan lokasi dan pencarian nama membantu operator menggabungkan laporan duplikat. Laporan tidak dihapus seluruhnya karena jumlah pelapor dapat menjadi indikator tingkat gangguan. Operator memilih satu laporan utama sebagai kasus, sementara laporan lain ditautkan sebagai dukungan. Mekanisme ini menjaga bukti partisipasi dan mencegah angka kerusakan menjadi terlalu besar akibat duplikasi.

Tabel 5. Hasil inventarisasi objek dan laporan kerusakan

Jenis infrastruktur	Objek terdata	Laporan kerusakan	Kerusakan dominan
Jalan	52	21	Lubang, retak, deformasi tepi
Drainase	31	13	Sedimentasi, sumbatan, dinding rusak
Jembatan/gorong-gorong	11	5	Retak, pengikisan, perlengkapan rusak
Sarana air bersih	14	4	Kebocoran, pompa/pipa terganggu
Bangunan pelayanan	18	4	Atap, lantai, dinding, sanitasi
Total	126	47	-

3.4 Penetapan Skala Prioritas

Penerapan skor menghasilkan 12 laporan prioritas tinggi, 23 prioritas sedang, dan 12 prioritas rendah. Prioritas tinggi didominasi jalan akses sekolah dan pasar, saluran yang menyebabkan genangan pada permukiman, jembatan kecil dengan kerusakan perlengkapan

keselamatan, serta gangguan fasilitas air. Pengalaman penentuan prioritas penanganan jalan menunjukkan bahwa keputusan perlu menggabungkan kondisi teknis dengan aksesibilitas, mobilitas, dan pengembangan wilayah (Benardus Munthe et al., 2016). Oleh sebab itu, aplikasi tidak hanya menggunakan tingkat kerusakan sebagai kriteria tunggal.

Skor juga memperjelas perbedaan antara ‘rusak berat’ dan ‘mendesak’. Sebuah objek dapat rusak berat tetapi jarang digunakan dan tidak menimbulkan risiko langsung; objek lain mungkin rusak sedang tetapi melayani banyak warga dan berpotensi menyebabkan kecelakaan. Pemisahan ini membantu mitra menjelaskan alasan urutan penanganan. Dalam rapat, setiap nilai dapat dibuka sehingga peserta mengetahui sumber skor. Transparansi mengurangi persepsi bahwa prioritas ditentukan berdasarkan kedekatan dengan pelapor atau wilayah tertentu.

Matriks prioritas tetap perlu diverifikasi tenaga teknis. Penilaian kondisi jalan secara lebih rinci dapat menggunakan metode Bina Marga atau pemeriksaan lain sesuai kewenangan, sebagaimana ditunjukkan dalam kajian hubungan penilaian kondisi dan Light Weight Deflectometer (Diana et al., 2024). Sistem pengabdian berfungsi sebagai penyaring awal dan alat manajemen laporan. Untuk kerusakan struktural jembatan, longsor, atau kegagalan bangunan, laporan harus segera diteruskan kepada dinas atau tenaga ahli dan tidak menunggu perhitungan rutin.

Dampak ekonomi dimasukkan karena penundaan pemeliharaan dapat meningkatkan biaya. Studi tentang kerusakan dini perkerasan menunjukkan adanya konsekuensi finansial yang dapat timbul ketika kondisi tidak ditangani dengan tepat (Simamora et al., 2018). Pada tingkat desa, manfaat pemeliharaan dini dapat berupa pencegahan perluasan lubang, pengurangan kerusakan bahu, perlindungan saluran, dan pengurangan gangguan aktivitas. Aplikasi dapat mendukung strategi pemeliharaan preventif dengan menampilkan laporan berulang dan objek yang sering mengalami masalah.

Tabel 6. Matriks prioritas awal penanganan infrastruktur

Kode laporan	Objek	Skor	Kelas	Rekomendasi awal
L-014	Jalan akses sekolah Dusun A	88	Tinggi	Survei teknis dan penanganan segera
L-022	Drainase pasar desa	82	Tinggi	Pembersihan dan perbaikan segmen rusak
L-031	Jembatan kecil RT 04	78	Tinggi	Pembatasan sementara dan inspeksi
L-006	Jalan lingkungan Dusun B	64	Sedang	Pemeliharaan terjadwal
L-039	Bangunan balai warga	53	Sedang	Perbaikan komponen nonstruktural
L-045	Saluran lahan pertanian	38	Rendah	Pemantauan dan kerja bakti

3.5 Pelatihan, Pendampingan, dan Evaluasi

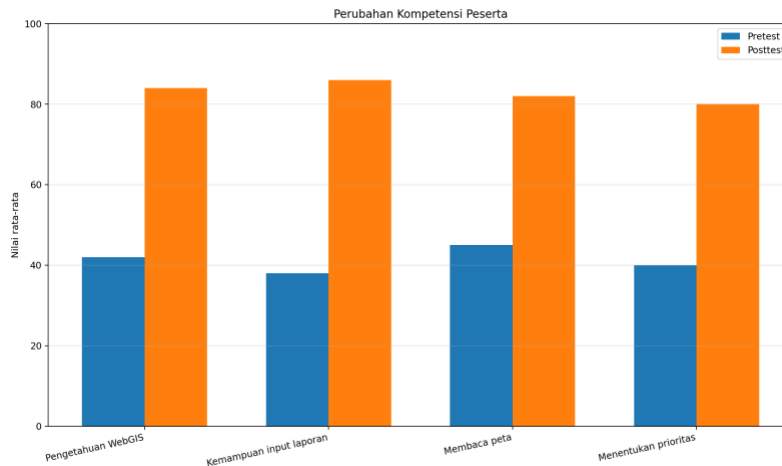
Pelatihan pada 1 Maret 2026 diikuti 24 peserta dan dilaksanakan selama 120 menit. Pukul 10.00–10.15 WIB digunakan untuk pembukaan, penyampaian tujuan, dan pretest. Pukul 10.15–10.40 WIB diisi dengan pengenalan WebGIS, kategori infrastruktur, dan demonstrasi alur pelaporan. Pukul 10.40–11.25 WIB peserta bekerja berpasangan untuk mengambil koordinat, mengunggah foto, mengisi tingkat kerusakan, dan memeriksa titik pada peta. Pukul 11.25–11.50 WIB digunakan untuk praktik verifikasi dan penentuan prioritas, sedangkan pukul 11.50–12.00 WIB digunakan untuk posttest, evaluasi singkat, penyerahan panduan, dan penutupan. Metode praktik langsung dipilih karena keterampilan sistem informasi tidak cukup dibangun melalui ceramah.

Hasil pretest-posttest menunjukkan nilai rata-rata meningkat dari 41,25 menjadi 83,00 atau bertambah 41,75 poin. Peningkatan terbesar terdapat pada kemampuan input laporan dan penggunaan koordinat, dari 38 menjadi 86. Pengetahuan WebGIS meningkat dari 42 menjadi 84, kemampuan membaca peta meningkat dari 45 menjadi 82, dan kemampuan menentukan prioritas meningkat dari 40 menjadi 80. Nilai posttest terendah tetap terdapat pada penentuan prioritas karena peserta perlu memahami pembobotan beberapa kriteria. Hasil ini menunjukkan bahwa antarmuka relatif mudah dipelajari, sedangkan aspek analisis keputusan memerlukan contoh kasus dan diskusi lanjutan.

Uji keterampilan melibatkan 24 peserta dengan enam tugas inti. Sebanyak 22 peserta mampu menyelesaikan seluruh tugas tanpa bantuan, satu peserta memerlukan bantuan saat mengambil koordinat, dan satu peserta mengalami kendala unggah foto akibat koneksi. Tingkat keberhasilan penyelesaian tugas mencapai 91,7%. Kesalahan yang paling sering terjadi adalah memilih objek yang sudah terdaftar dan mengunggah foto berukuran terlalu besar. Setelah operator menggunakan fitur pencarian objek dan kompresi gambar, proses input serta verifikasi menjadi lebih cepat.

Evaluasi kegunaan menghasilkan nilai rata-rata 4,32 dari skala 5. Nilai tertinggi terdapat pada manfaat sistem untuk perencanaan sebesar 4,58 dan kejelasan status laporan sebesar 4,55. Peta membantu peserta memahami lokasi dengan nilai 4,50, sedangkan aspek kecepatan pada perangkat peserta memperoleh nilai 3,92. Masukan peserta digunakan untuk memperbesar tombol pada tampilan telepon genggam, menyederhanakan istilah teknis, membatasi ukuran foto, dan menambahkan notifikasi setelah laporan tersimpan.

Pendampingan dilanjutkan melalui klinik operator dan grup komunikasi setelah kegiatan. Dua orang operator desa ditetapkan untuk memeriksa kelengkapan laporan, mengoreksi lokasi, menggabungkan laporan duplikat, mengeksport rekap, dan membuat cadangan data. Tim dan mitra menyepakati bahwa laporan prioritas tinggi diverifikasi paling lambat dua hari kerja, sedangkan laporan sedang dan rendah diperiksa sesuai jadwal pemutakhiran. Prosedur ini membantu memastikan bahwa sistem tidak hanya digunakan saat pelatihan, tetapi menjadi bagian dari alur pengelolaan data infrastruktur desa.



Gambar 4. Perubahan nilai kompetensi peserta sebelum dan sesudah pelatihan

Tabel 7. Hasil pretest-posttest peserta.

Indikator	Pretest	Posttest	Peningkatan
Pengetahuan WebGIS	42	84	42
Kemampuan input laporan	38	86	48
Kemampuan membaca peta	45	82	37
Kemampuan menentukan prioritas	40	80	40
Rata-rata	41,25	83,00	41,75

Tabel 8. Hasil evaluasi kegunaan sistem

Pernyataan evaluasi	Nilai rata-rata (1–5)
Sistem mudah dipelajari	4,38
Form laporan mudah dipahami	4,42
Informasi status jelas	4,55
Peta membantu memahami lokasi	4,50
Sistem cukup cepat pada perangkat peserta	3,92
Sistem bermanfaat untuk perencanaan	4,58
Rata-rata	4,32

3.6 Dampak, Keterbatasan, dan Keberlanjutan

Dampak langsung kegiatan bagi Pemerintah Desa Kurungan Nyawa adalah tersedianya satu sumber data bersama, meningkatnya kemampuan pengguna, dan terbentuknya prosedur pelaporan. Sebelum penerapan, pencarian informasi dilakukan melalui berbagai catatan; setelah penerapan, laporan dapat disaring menurut kategori, lokasi, tingkat kerusakan, dan status. Daftar prioritas awal dapat dihasilkan dari data yang telah diverifikasi sehingga pembahasan usulan pembangunan memiliki bukti lokasi, foto, dan alasan penilaian. Peta juga membantu

menghindari usulan ganda serta menunjukkan keterkaitan antarpermasalahan, misalnya kerusakan jalan yang dipengaruhi drainase.

Dampak kelembagaan adalah meningkatnya keterlacakan. Setiap laporan memiliki waktu, pelapor, bukti, verifikator, dan riwayat status. Keterlacakan bermanfaat untuk komunikasi kepada masyarakat karena pemerintah desa dapat menjelaskan apakah laporan belum diverifikasi, sudah masuk rencana, menunggu sumber dana, atau selesai. Mekanisme ini berpotensi meningkatkan kepercayaan apabila informasi diperbarui secara konsisten. Sebaliknya, aplikasi yang tidak diperbarui dapat menimbulkan kekecewaan, sehingga komitmen pengelolaan lebih penting daripada jumlah fitur.

Keterbatasan kegiatan adalah durasi pelatihan utama yang hanya dua jam, perbedaan kemampuan peserta dalam menggunakan telepon genggam, kualitas jaringan internet yang tidak selalu stabil, dan belum terintegrasinya estimasi biaya rinci. Ketepatan GPS telepon genggam juga bervariasi. Untuk objek yang memerlukan ketelitian tinggi, koordinat perlu diperiksa menggunakan perangkat atau metode yang lebih sesuai. Sistem tidak menggantikan inspeksi struktural, pengujian material, perencanaan teknis, maupun kewenangan dinas.

Keamanan dan privasi menjadi perhatian. Data publik tidak menampilkan nomor telepon atau identitas rinci pelapor. Kata sandi harus disimpan secara aman, akun tidak boleh digunakan bersama, dan perubahan data dicatat. Operator perlu melakukan pencadangan mingguan serta menguji pemulihan data. Selain itu, mitra perlu menetapkan retensi foto dan dokumen agar kapasitas penyimpanan terkelola. Kebijakan sederhana ini penting untuk mengurangi risiko kehilangan data dan penggunaan informasi yang tidak sesuai.

Rencana keberlanjutan disusun dalam tiga horizon. Dalam tiga bulan pertama, operator melakukan pemutakhiran dan evaluasi bulanan. Dalam enam sampai dua belas bulan, sistem digunakan untuk mendukung musyawarah desa dan penyusunan usulan. Pada tahun berikutnya, fitur dapat dikembangkan untuk estimasi anggaran, integrasi dokumen, notifikasi, atau analitik historis. Pengembangan dilakukan setelah fungsi dasar berjalan stabil. Prinsipnya, keberlanjutan harus dimulai dari proses kerja dan sumber daya manusia, bukan dari penambahan teknologi yang terlalu cepat.

Pemanfaatan WebGIS juga membuka peluang kolaborasi dengan perguruan tinggi, dinas teknis, dan komunitas. Data yang telah diverifikasi dapat membantu survei lanjutan, kegiatan mahasiswa, atau penyusunan program pemeliharaan. Namun, pembagian data harus mengikuti kewenangan dan persetujuan mitra. Pengalaman penerapan WebGIS pada promosi desa menunjukkan bahwa platform spasial dapat mengintegrasikan informasi dan memperluas akses (Ristianti et al., 2022); pada kegiatan ini, prinsip integrasi diarahkan pada pelayanan dan perencanaan infrastruktur.

Tabel 9. Rencana tindak lanjut dan keberlanjutan

Periode	Kegiatan keberlanjutan	Penanggung jawab	Indikator
0–3 bulan	Pemutakhiran data dan rapat evaluasi bulanan	Operator desa dan petugas lapangan	Data baru tervalidasi; kendala tercatat

4–6 bulan	Pemanfaatan rekap dalam rapat pembangunan	Sekretaris desa/tim perencanaan	Daftar prioritas dilampirkan
7–12 bulan	Audit kualitas data dan penyesuaian bobot	Pemerintah desa dan tim teknis	Duplikasi dan data kosong menurun
Tahun berikutnya	Pengembangan fitur dan integrasi dokumen	Mitra, perguruan tinggi, dinas	Sistem digunakan secara rutin

4. Kesimpulan

Penerapan sistem informasi pemetaan dan pelaporan kerusakan infrastruktur desa berbasis web di Desa Kurungan Nyawa memberikan solusi terhadap persoalan data yang tersebar, laporan tanpa lokasi yang pasti, dan kesulitan menetapkan prioritas. Kegiatan tanggal 1 Maret 2026 menghasilkan aplikasi WebGIS, basis data spasial, modul pelaporan dan verifikasi, peta tematik, matriks prioritas, panduan, serta peningkatan kapasitas 24 peserta. Sistem mengelola 126 objek dan 47 laporan kerusakan. Nilai kompetensi meningkat dari 41,25 menjadi 83,00 dan keberhasilan penyelesaian tugas mencapai 91,7%. Manfaat utama bagi mitra adalah konsolidasi data yang lebih cepat, riwayat laporan yang dapat ditelusuri, dan tersedianya bukti spasial untuk mendukung musyawarah perencanaan pembangunan. Keberlanjutan memerlukan operator yang ditetapkan secara formal, prosedur verifikasi, pencadangan, pemutakhiran berkala, dan penggunaan rekap dalam proses perencanaan serta penganggaran desa.

Daftar Pustaka

- Abrar, C. B., Lubis, A. M., Fadli, D. I., Akbar, A. J., & Samdara, R. (2024). Mapping landslide vulnerability using machine learning approach along the Taba Penanjung-Kepahiang Road, Bengkulu Province. *Geoplanning: Journal of Geomatics and Planning*, 11(1), 43–56. <https://doi.org/10.14710/geoplanning.11.1.43-56>
- Baharudin, I., Sukamta, S., & Prasetyo, Y. (2024). Studi potensi saddle area di Bendungan Budong Budong berbasis sistem informasi geografis (SIG). *TEKNIK*, 45(1), 51–58. <https://doi.org/10.14710/teknik.v45i1.59153>
- Benardus Munthe, R., Hario Setiadji, B., & Darsono, S. (2016). Menentukan prioritas penanganan ruas jalan nasional di Pulau Bangka. *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 21(1), 57–67. <https://doi.org/10.14710/mkts.v21i1.11231>
- Diana, I. L., Nurtjahjaningtyas, I., & Hasanuddin, A. (2024). Hubungan penilaian kerusakan jalan metode Bina Marga dan Light Weight Deflectometer (LWD). *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 30(1), 105–114. <https://doi.org/10.14710/mkts.v30i1.56617>
- Hayuningsih, D. M., Awaluddin, M., & Nugraha, A. L. (2024). Analisis ancaman kekeringan menggunakan metode Analytical Hierarchy Process berbasis sistem informasi geografis di Kabupaten Sragen. *TEKNIK*, 45(2), 235–244. <https://doi.org/10.14710/teknik.v45i2.58450>
- Malawani, M. N., Insani, A. A., Ardiati, A. S., Probodani, F. K., Setiawan, M. A., Saktimulya, S. R., & Sukaca, I. R. P. (2026). Dealing with hazards in harmony: Participatory mapping of flood and landslide evacuation routes in Sompok, Imogiri, Bantul, Indonesia. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat (Indonesian Journal of Community Engagement)*, 12(1), 36–42. <https://doi.org/10.22146/jpkkm.101491>
- Muryanto, R., Waljiyanto, W., Rahardjo, U., Riyadi, G., Andaru, R., Taftazani, I., Marta, W., & Farida, A. (2016). Pembuatan peta dan sistem informasi geospasial lahan pertanian di

- Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulonprogo, Yogyakarta. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat (Indonesian Journal of Community Engagement)*, 1(2), 281–290. <https://doi.org/10.22146/jpkm.10613>
- Nirwansyah, A. W., Utami, M., Suwarno, S., & Hidayatullah, T. (2015). Analisis pola sebaran kejadian longsorlahan di Kecamatan Somagede dengan sistem informasi geografis. *Geoplanning: Journal of Geomatics and Planning*, 2(1), 1–9. <https://doi.org/10.14710/geoplanning.2.1.1-9>
- Noviani, R., Nugraha, S., & Tjahjono, G. A. (2023). Digital mapping of Dukuh Village's potential, Banyudono Subdistrict, Boyolali Regency. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat (Indonesian Journal of Community Engagement)*, 9(4), 203–209. <https://doi.org/10.22146/jpkm.71550>
- Rachmawati, R., Ghiffari, R. A., Wijdani, A. F., Qonita, M., Tania, N., & Pigawati, B. (2024). Optimizing GISTARU: Evaluating a GIS-based platform's contribution to Indonesian spatial planning for smart city development. *Geoplanning: Journal of Geomatics and Planning*, 11(1), 57–70. <https://doi.org/10.14710/geoplanning.11.1.57-70>
- Risianti, N. S., Bashit, N., Ulfiana, D., & Martono, K. T. (2022). WEB GIS: The promotion model of Ngerangan Tourist Village in Klaten Regency through the sustainable rural tourism context during the COVID-19 pandemic. *Jurnal Presipitasi: Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan*, 19(1), 108–121. <https://doi.org/10.14710/presipitasi.v19i1.108-121>
- Rokhman, N., Budi, S. C., & Nuryati, N. (2015). Optimalisasi sistem informasi puskesmas pada layanan kesehatan di Puskesmas Dlingo I Kabupaten Bantul Yogyakarta. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat (Indonesian Journal of Community Engagement)*, 1(1), 133–142. <https://doi.org/10.22146/jpkm.16960>
- Sasmito, B., Setiadj, B. H., & Isnanto, R. (2023). Deteksi kerusakan jalan menggunakan pengolahan citra deep learning di Kota Semarang. *TEKNIK*, 44(1). <https://doi.org/10.14710/teknik.v44i1.51908>
- Simamora, M., Trisnoyuwono, D., & Muda, A. H. (2018). Dampak kerusakan dini perkerasan jalan terhadap kerugian aspek finansial. *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 24(2), 184–191. <https://doi.org/10.14710/mkts.v24i2.16083>
- Wijaya, N. (2015). Deteksi perubahan penggunaan lahan dengan citra Landsat dan sistem informasi geografis: Studi kasus di Wilayah Metropolitan Bandung, Indonesia. *Geoplanning: Journal of Geomatics and Planning*, 2(2), 82–92. <https://doi.org/10.14710/geoplanning.2.2.82-92>

