Pengembangan WebGIS untuk Pendataan dan Pemantauan Lahan Sawah di Kecamatan Poleang Timur Kabupaten Bombana

Saisar Wahyudi Atmaja[1*], Muh. Hajar Akbar[2], Anjar Pradipta[3]
[1-3]Universitas Sembilanbelas November Kolaka, Indonesia

Corresponding Author's e-mail : *191220785@fti.usn.ac.id*

ARMADA
JURNAL PENELITIAN MULTIDISIPLIN

e-ISSN: 2964-2981

ARMADA : Jurnal Penelitian Multidisiplin

https://ejournal.45mataram.ac.id/index.php/armada

Vol. 04, No. 10 Oktober, 2026

Page: 7162-7171

DOI:

https://doi.org/10.55681/armada.v4i10.4886

Article History:

Received: Agustus 09, 2026

Revised: September 27, 2026

Accepted: Oktober 19, 2026

Abstract : *Rice-field data collection and monitoring require integrated administrative information, locations, and condition histories for systematic agricultural management. This study aimed to develop a WebGIS for recording and monitoring rice fields in East Poleang District, Bombana Regency, and evaluate functional conformity and user acceptance. The study adopted a system-development approach involving requirements analysis, design, implementation, functional testing, and user evaluation. The application used PHP, MySQL, Leaflet.js, and OpenStreetMap, with features for recording villages, farmers, and fields, mapping locations, documenting monitoring, and generating reports. Black-box testing showed that all 31 functional scenarios succeeded. Evaluation of ten user-acceptance statements produced a score of 229 out of 250, equivalent to 91.6%. These results indicate functional conformity across tested scenarios and positive user assessments. Further development should prioritise coordinate verification, broader user evaluation, improved system security, and data validation to support wider operational deployment.*

Keywords *: WebGIS; Rice Fields; Data Management; Monitoring; User Acceptance*

Abstrak *:* Pendataan dan pemantauan lahan sawah memerlukan integrasi informasi administratif, lokasi, dan riwayat kondisi untuk mendukung pengelolaan pertanian yang sistematis. Penelitian ini bertujuan mengembangkan WebGIS untuk pendataan dan pemantauan lahan sawah di Kecamatan Poleang Timur, Kabupaten Bombana, serta mengevaluasi kesesuaian fungsi dan penerimaan awal pengguna. Penelitian menggunakan pendekatan pengembangan sistem melalui tahapan analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian fungsional, dan evaluasi pengguna. Aplikasi dikembangkan menggunakan PHP, MySQL, Leaflet.js, dan OpenStreetMap dengan fitur pendataan desa, petani, lahan, pemetaan lokasi, pencatatan pemantauan, dan pelaporan. Pengujian black box menunjukkan bahwa seluruh 31 skenario fungsional berhasil dijalankan. Evaluasi sepuluh pernyataan penerimaan pengguna menghasilkan skor 229 dari 250 atau 91,6%. Hasil ini menunjukkan kesesuaian fungsi pada skenario pengujian dan penilaian awal pengguna yang positif. Pengembangan selanjutnya perlu memprioritaskan verifikasi koordinat, perluasan evaluasi pengguna, peningkatan keamanan sistem, dan validasi data untuk mendukung penerapan operasional yang lebih luas.

Kata Kunci : WebGIS; Lahan Sawah; Pendataan; Pemantauan; Penerimaan Pengguna

PENDAHULUAN

Informasi lahan pertanian perlu dibaca dalam hubungannya dengan lokasi, pengelola, dan waktu pengamatan. Sebuah daftar luas lahan dapat menunjukkan jumlah sumber daya yang tercatat, tetapi belum menjelaskan di mana lahan berada atau bagaimana kondisinya berubah. Kajian terhadap dataset pertanian di Uni Eropa dan Amerika Serikat menunjukkan bahwa cakupan dan rancangan pengumpulan data memengaruhi aspek sistem pertanian yang dapat dianalisis (Burchfield et al., 2024). Karena itu, pengembangan aplikasi pendataan perlu memperhatikan keterhubungan informasi dan batas penggunaan datanya sejak awal. Kebutuhan informasi tersebut menjadi semakin penting ketika lahan menghadapi perubahan penggunaan dan tekanan lingkungan. Di Jepang, pola konversi pertanian berbeda antara wilayah dataran dan pegunungan (Sofue & Kohsaka, 2024). Kajian di Vietnam juga menunjukkan keterkaitan transformasi lahan dengan faktor ekonomi, kebijakan, ketenagakerjaan, dan kondisi alam (Tran et al., 2025). Sementara itu, penelitian di Iran menggabungkan data Landsat dan survei rumah tangga untuk menelaah perubahan penggunaan lahan beserta faktor pendorongnya (Ghasemnejad et al., 2024). Temuan lintas wilayah tersebut tidak menggambarkan kondisi Poleang Timur secara langsung, tetapi memperlihatkan mengapa informasi lokasi perlu dihubungkan dengan konteks pengelolaan.

Pendataan yang konsisten juga menyediakan dasar untuk pengamatan berulang. Analisis perubahan pertanian di Dataran Rumania menggunakan peta dari beberapa periode untuk menelusuri transisi penggunaan lahan (Urşanu (Popovici) et al., 2024). Pada skala yang berbeda, inventarisasi degradasi pertanian di Eropa menggabungkan beberapa proses degradasi ke dalam kerangka spasial multiskala (Prăvălie et al., 2026). Kedua pendekatan menegaskan pentingnya cakupan waktu dan definisi objek pengamatan; penyajian peta saja belum cukup untuk membuktikan terjadinya perubahan lahan. WebGIS menyediakan sarana untuk menghubungkan lokasi dengan informasi nonspasial melalui antarmuka berbasis web. Avanidou et al. mengembangkan FarmGeoBalance untuk merekam, menyimpan, memperbarui, dan memvisualisasikan praktik pertanian pada tingkat bidang dan usaha tani (Avanidou et al., 2023). Platform digital produksi kentang di Kolombia mengintegrasikan informasi agronomi, fitosanitasi, dan iklim melalui sejumlah modul interaktif (Cárdenas-Urrego et al., 2026). Pada pengelolaan sumber daya hayati, Biomass Atlas di Finlandia menggabungkan peta tematik dengan fasilitas perhitungan dan pelaporan (Lehtonen et al., 2024). Penelitian tersebut menunjukkan bahwa nilai aplikasi terletak pada hubungan antardata dan tugas pengguna, selain pada tampilan petanya.

Pengembangan WebGIS juga menuntut pengelolaan data yang dapat dipelihara. Infrastruktur data spasial Laut Adriatik menggabungkan basis data relasional, WebGIS, dan katalog metadata untuk menangani data yang heterogen serta terfragmentasi (Foglini & Grande, 2023). Platform pemetaan jasa ekosistem di Yunani menyediakan mekanisme pembaruan informasi melalui partisipasi pengguna (Mallinis et al., 2023). Kedua studi ini memberi dasar konseptual bagi kebutuhan identitas objek yang konsisten dan pembaruan data yang dapat ditelusuri, meskipun skala dan kelengkapan infrastrukturnya berbeda dari aplikasi tingkat kecamatan. Dalam penelitian ini, permasalahan pengembangan difokuskan pada penyatuan data desa, petani, lahan sawah, dan riwayat pemantauan di Kecamatan Poleang Timur, Kabupaten Bombana. Aplikasi dirancang agar pengguna dapat menelusuri informasi administratif, melihat lokasi lahan, dan memeriksa catatan kondisi dalam lingkungan yang sama. Kesenjangan yang ditangani bersifat operasional, yakni keterhubungan pendataan dan pemantauan pada konteks layanan setempat. Penelitian tidak menempatkan pergantian wilayah sebagai kebaruan algoritmik, melainkan menilai penerapan integrasi tersebut melalui pengujian fungsi dan penilaian pengguna. Tujuan penelitian adalah mengembangkan WebGIS untuk pendataan dan pemantauan lahan sawah serta mengevaluasi kesesuaian fungsi dan penerimaan awal pengguna. Ruang lingkup aplikasi mencakup pemetaan titik lokasi dan pencatatan

kondisi secara manual. Penelitian belum mencakup delineasi batas bidang, klasifikasi citra, perhitungan luas dari geometri, atau pemeringkatan alternatif keputusan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan pengembangan sistem yang meliputi analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, dan pengujian untuk mengembangkan WebGIS pendataan dan pemantauan lahan sawah di Kecamatan Poleang Timur, Kabupaten Bombana, Sulawesi Tenggara, selama Februari hingga April 2026. Objek penelitian mencakup data desa, petani, lahan sawah, dan catatan pemantauan yang terhubung dengan setiap lahan. Analisis kebutuhan difokuskan pada pendataan, pencarian informasi, penelusuran lokasi, pencatatan kondisi, dan pelaporan, sedangkan perancangan mencakup struktur basis data, alur penggunaan, dan pembagian hak akses. Pengumpulan data dilakukan melalui survei lapangan dan penelusuran informasi dari instansi terkait, dengan data atribut meliputi identitas desa dan petani, luas lahan, jenis irigasi, kondisi lahan, serta status tanam. Data spasial berupa koordinat latitude dan longitude, sedangkan data pemantauan mencakup tanggal pengamatan, musim dan fase tanam, kondisi tanaman, gangguan hama atau penyakit, kebutuhan pupuk dan irigasi, serta keterangan panen sesuai formulir aplikasi. Luas lahan dicatat sebagai atribut masukan dan tidak dihitung secara otomatis dari batas bidang. Identitas lahan digunakan untuk menghubungkan lokasi dengan riwayat pemantauan sehingga setiap pengamatan dapat ditelusuri berdasarkan objek yang sama. Pendekatan pencatatan yang mempertahankan konteks temporal ini sejalan dengan penelitian Laurence et al. (2024) mengenai pemanfaatan informasi tanaman lintas tahun untuk mendukung pengelolaan tanah. Basis data terdiri atas lima entitas utama, yaitu pengguna, desa, petani, lahan, dan pemantauan, dengan relasi yang memungkinkan penelusuran informasi dari tingkat wilayah hingga riwayat kondisi lahan. Hak akses dibedakan menjadi Superadmin, Admin Desa, serta Pimpinan atau Penyuluh sesuai kewenangan pengelolaan informasi. Pembagian peran tersebut memiliki kesamaan konseptual dengan WebGIS evaluasi kesesuaian lahan zaitun yang membedakan akses pengguna visualisasi, ahli, dan pengambil keputusan (Modica et al., 2025). Selain itu, keterlibatan pengguna dalam pengembangan sistem menjadi pertimbangan desain sebagaimana ditunjukkan dalam penelitian WebGIS pertanian di Lemnos (Avanidou et al., 2023).

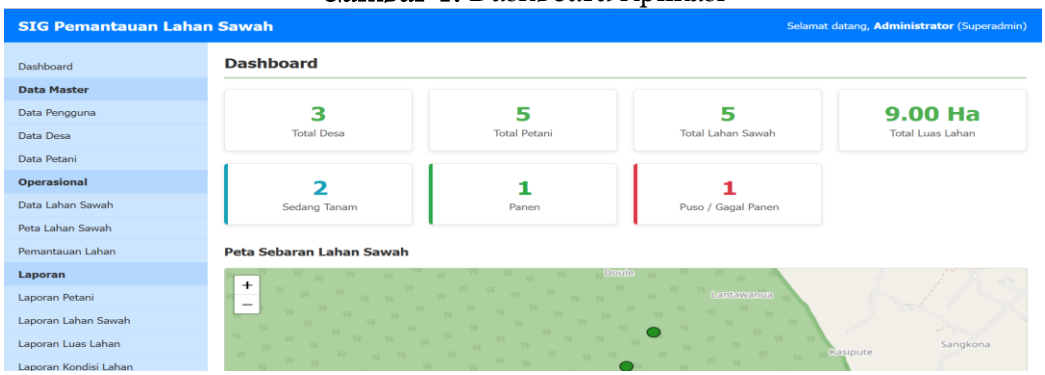
Implementasi sistem menggunakan PHP Native versi 5.4, MySQL, MySQLi prosedural, Leaflet.js, dan OpenStreetMap sebagai peta dasar. Aplikasi mencakup modul login, dashboard, pengelolaan data pengguna, desa, petani, lahan, peta, pemantauan, dan laporan. Lokasi lahan ditampilkan dalam bentuk marker yang dapat dipilih untuk melihat informasi atribut, sedangkan pencatatan pemantauan dilakukan melalui input pengguna, bukan pembacaan sensor otomatis. Pengujian fungsional menggunakan metode black-box testing dengan membandingkan keluaran aplikasi terhadap hasil yang diharapkan pada skenario pengujian. Evaluasi mencakup tujuh kelompok fungsi, yaitu login, desa, petani, lahan, peta, pemantauan, dan laporan. Proporsi keberhasilan dihitung berdasarkan jumlah skenario yang berhasil dibandingkan dengan jumlah seluruh skenario yang diuji. Pengujian ini digunakan untuk menilai kesesuaian fungsi, bukan untuk menyimpulkan bahwa aplikasi sepenuhnya bebas kesalahan, aman dari serangan, atau memiliki ketelitian posisi tertentu. Penerimaan pengguna dievaluasi menggunakan sepuluh pernyataan berskala Likert lima kategori, dari sangat tidak setuju hingga sangat setuju, yang mencakup kemudahan penggunaan, pemahaman menu, kesesuaian pendataan, dukungan pemantauan, manfaat peta, kejelasan informasi, laporan, tampilan, pencarian data, dan kelayakan penggunaan. Persentase penerimaan dihitung dengan membandingkan skor yang diperoleh dengan skor maksimum. Tabel sumber mencantumkan skor maksimum 25 untuk setiap pernyataan, yang konsisten dengan lima responden apabila setiap responden menjawab seluruh butir; jumlah dan karakteristik responden perlu dikonfirmasi melalui kuesioner asli. Analisis penerimaan menggunakan skor agregat karena data jawaban individual belum tersedia. Evaluasi ini diposisikan sebagai penilaian awal pengalaman pengguna, bukan bukti peningkatan efisiensi kerja atau produktivitas pertanian, dengan mempertimbangkan pendekatan partisipatif dalam pengembangan layanan WebGIS pertanian yang dibahas oleh Avanidou et al. (2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dashboard dan Keterhubungan Data Lahan

Hasil pengembangan berupa aplikasi yang menghubungkan pendataan desa, petani, lahan sawah, dan pemantauan dalam satu lingkungan berbasis web. Dashboard dirancang untuk menampilkan jumlah desa, petani, lahan, total luas, dan ringkasan kondisi sesuai data yang tersimpan. Ringkasan tersebut berfungsi sebagai titik awal penelusuran sebelum pengguna membuka tabel atau detail lahan. Angka populasi dan luas tidak dicantumkan dalam artikel karena rekap data operasionalnya belum disertakan pada bahan penelitian.

Gambar 1. Dashboard Aplikasi

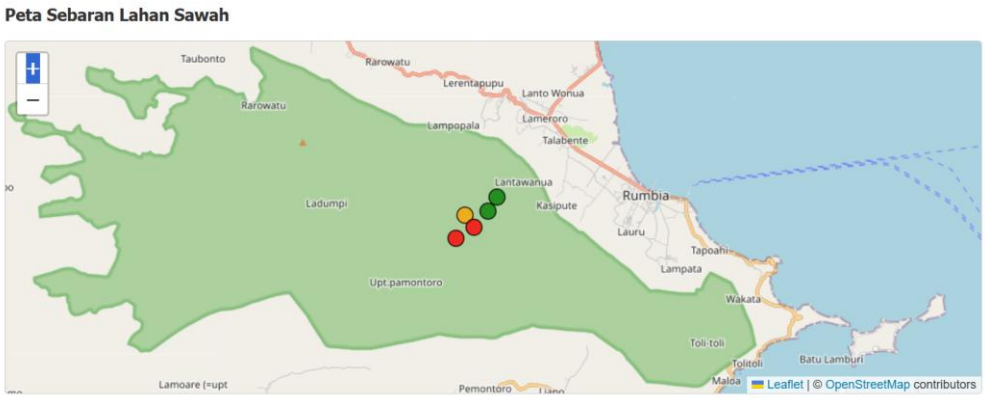


Hubungan antarentitas membuat satu lahan dapat ditelusuri berdasarkan wilayah dan pengelolanya. Ketika kondisi diperbarui, catatan pemantauan tetap mengacu pada identitas lahan yang sama. Pendekatan integrasi ini sejalan pada tingkat fungsi dengan platform produksi kentang di Kolombia yang menyatukan beberapa kelompok informasi pertanian melalui modul digital (Cárdenas-Urrego et al., 2026). Perbedaannya, aplikasi Poleang Timur berfokus pada pendataan serta riwayat kondisi dan belum menyediakan model peramalan hasil produksi. Penyatuan informasi juga perlu dibedakan dari kelengkapan data. Infrastruktur Laut Adriatik menempatkan katalog metadata dan pemeliharaan data sebagai bagian penting integrasi geodata (Foglini & Grande, 2023). Oleh karena itu, keberadaan tabel yang saling terhubung pada aplikasi ini belum cukup untuk memastikan setiap catatan telah lengkap, mutakhir, dan tervalidasi. Pengelola masih perlu menentukan penanggung jawab pembaruan serta memeriksa isian yang belum lengkap.

Visualisasi Sebaran Lokasi Lahan Sawah

Peta menampilkan lahan yang memiliki latitude dan longitude sebagai marker. Pengguna dapat memilih marker untuk membuka popup atribut seperti desa, petani, luas, jenis irigasi, atau kondisi lahan. Filter wilayah dan kondisi membantu membatasi objek yang ditampilkan sesuai kebutuhan penelusuran. Gambar 2 disediakan untuk memperlihatkan peta beserta satu popup yang terbuka agar hubungan antara lokasi dan atribut dapat diamati.

Gambar 2. Peta Informasi Lahan



Visualisasi ini memudahkan pembacaan lokasi relatif objek yang sudah terdaftar. Fungsi penyajian informasi spasial juga menjadi bagian Biomass Atlas yang menghubungkan peta dengan ringkasan data sumber daya (Lehtonen et al., 2024). Namun, marker tidak merepresentasikan batas bidang. Total luas yang tersedia pada sistem berasal dari atribut masukan, sehingga tidak dapat digunakan untuk menyatakan ketelitian pengukuran luas berbasis peta. Penelitian kualitas lahan oleh Li et al. menggabungkan data penginderaan jauh, lingkungan, dan sosial ekonomi serta mengevaluasi hasil model pembelajaran mesin (Li et al., 2023). Penelitian pertanian di Ukraina juga menggunakan citra Sentinel dan validasi klasifikasi untuk menelaah perubahan penggunaan lahan (Kussul et al., 2025). Dengan demikian, keberhasilan penampilan marker dalam aplikasi ini tidak setara dengan keberhasilan klasifikasi lahan atau akurasi pemetaan pada studi tersebut.

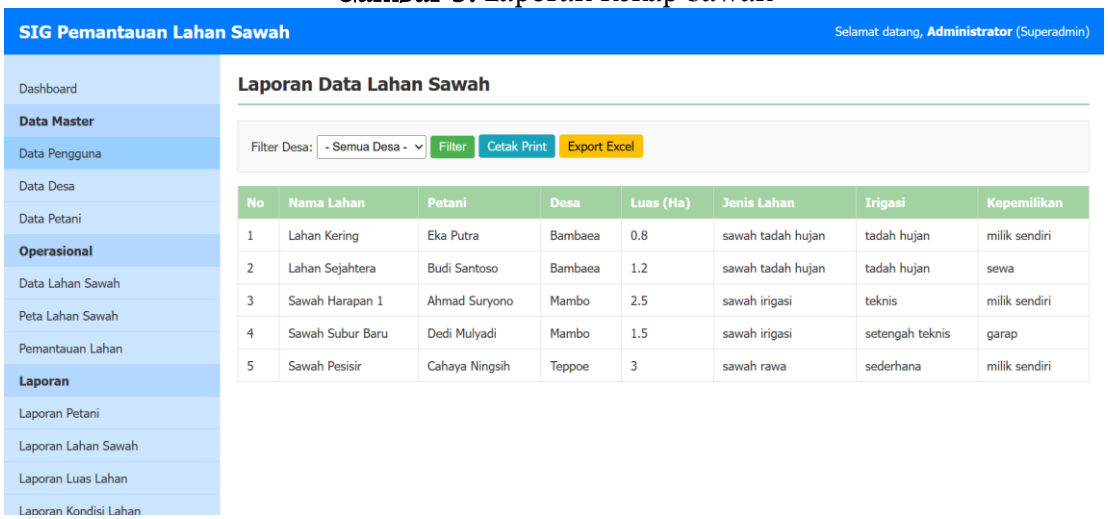
Pencatatan dan Riwayat Pemantauan

Modul pemantauan menyimpan kondisi lahan dan tanaman berdasarkan tanggal pengamatan. Isian dapat mencakup fase tanam, kondisi tanaman, hama atau penyakit, kebutuhan pupuk, kebutuhan irigasi, perkiraan panen, dan catatan lapangan. Setiap catatan dihubungkan dengan lahan tertentu sehingga pengguna dapat membuka riwayatnya. Fitur ini menyediakan struktur untuk pengamatan berkala, dengan pembaruan yang bergantung pada kegiatan pencatatan petugas. Pada FarmGeoBalance, pencatatan praktik pertanian dihubungkan dengan bidang, usaha tani, dan periode budidaya (Avanidou et al., 2023). Kesamaan pendekatan terletak pada penautan aktivitas dengan objek dan waktu. Dalam penelitian ini, manfaat riwayat terletak pada kemungkinan menelusuri perkembangan catatan tanpa memisahkannya dari data lahan. Riwayat tersebut belum membuktikan perubahan kondisi pada seluruh wilayah karena jumlah, rentang waktu, dan keterisian catatan belum direkap. Pentingnya data dasar untuk pengamatan berulang terlihat pada program pemantauan karbon tanah Selandia Baru yang membangun baseline dari pengambilan sampel representatif (Mudge et al., 2025). Sementara itu, studi inventarisasi tanaman lintas tahun menunjukkan bahwa riwayat budidaya dapat menyediakan informasi bagi pemodelan pengelolaan tanah (Laurence et al., 2024). Implikasinya bagi aplikasi ini adalah perlunya konsistensi tanggal, definisi kondisi, dan identitas lahan sebelum riwayat digunakan untuk analisis lanjutan.

Laporan dan Pemanfaatan Informasi Wilayah

Modul laporan menyajikan kembali data yang tersimpan melalui filter desa, tanggal, kondisi lahan, atau status tanam sesuai kebutuhan. Fungsi cetak dan ekspor membantu pemindahan hasil rekap ke dokumen kerja. Gambar 3 dialokasikan bagi laporan luas per desa atau rekap kondisi lahan yang benar-benar dihasilkan aplikasi. Konsistensi laporan harus diperiksa terhadap objek sumber, terutama ketika beberapa catatan pemantauan dimiliki oleh lahan yang sama.

Gambar 3. Laporan Rekap Sawah



Rekap wilayah dapat menjadi bahan awal untuk menelusuri kebutuhan informasi atau kunjungan petugas. Studi kebutuhan multifungsi lahan pertanian di Hangzhou memperlihatkan

bahwa pola kebutuhan berbeda menurut wilayah dan fungsi lahan (Yu et al., 2025). Pada skala kebijakan, model multiancaman pertanian di Prancis menggunakan indikator komposit untuk mengidentifikasi tekanan terhadap bidang pertanian (De Cos et al., 2025). Kedua studi tersebut menunjukkan kemungkinan pemanfaatan data spasial untuk analisis terarah, tetapi aplikasi ini belum melakukan penghitungan kebutuhan multifungsi atau indikator tekanan lahan.

Hasil Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional dilakukan menggunakan metode *black box* untuk menilai kesesuaian keluaran sistem dengan hasil yang diharapkan. Pengujian mencakup 31 skenario pada tujuh kelompok fungsi, yaitu login, pengelolaan data desa, data petani, data lahan, peta lahan, pemantauan, dan laporan. Rekapitulasi hasil pengujian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Pengujian Black Box

Kelompok Fungsi	Skenario	Berhasil	Hasil
Login	4	4	Sesuai skenario
Data desa	4	4	Sesuai skenario
Data petani	4	4	Sesuai skenario
Data lahan	5	5	Sesuai skenario
Peta lahan	5	5	Sesuai skenario
Pemantauan	4	4	Sesuai skenario
Laporan	5	5	Sesuai skenario

Rekap menunjukkan 31 skenario berstatus berhasil dari tujuh kelompok fungsi. Dengan Persamaan (1), proporsi keberhasilan yang dilaporkan adalah $(31/31) \times 100\% = 100\%$. Pengujian login meliputi kredensial benar, kredensial salah, dan isian kosong. Pengujian pendataan meliputi penyimpanan dan perubahan data, sedangkan pengujian peta memeriksa penampilan marker, popup, serta filter. Pada laporan, skenario mencakup penampilan data, filter, cetak, dan ekspor. Hasil tersebut menunjukkan bahwa keluaran sesuai dengan harapan pada skenario yang dicantumkan. Dashboard dan logout disebut dalam uraian sistem, tetapi tidak mempunyai tabel skenario tersendiri pada bahan sumber sehingga tidak ditambahkan pada total 31. Status berhasil juga belum menjelaskan perilaku terhadap koordinat tidak sah, akses lintas desa, konflik pembaruan, atau gangguan koneksi. Karena itu, hasil dipahami sebagai kelulusan pengujian fungsional yang tersedia, bukan jaminan seluruh kondisi penggunaan telah tercakup.

Hasil Evaluasi Penerimaan Pengguna

Evaluasi penerimaan pengguna dilakukan untuk mengetahui penilaian pengguna terhadap kemudahan penggunaan, kesesuaian fitur, kejelasan informasi, dan manfaat aplikasi dalam mendukung pendataan serta pemantauan lahan sawah. Penilaian menggunakan sepuluh pernyataan dengan skala Likert 1–5. Rekapitulasi skor setiap pernyataan dan persentase penilaiannya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Skor Evaluasi Penerimaan Pengguna

No	Pernyataan	Skor	Persentase
1	Sistem mudah digunakan oleh pengguna	23	92%
2	Menu dan fitur sistem mudah dipahami	22	88%
3	Sistem sesuai dengan kebutuhan pendataan lahan sawah	24	96%
4	Sistem membantu proses pemantauan kondisi lahan sawah	23	92%
5	Peta digital membantu melihat lokasi lahan sawah	24	96%
6	Informasi yang ditampilkan sistem jelas dan mudah dipahami	22	88%

No	Pernyataan	Skor	Persentase
7	Fitur laporan membantu pengguna memperoleh rekap data	23	92%
8	Tampilan sistem sederhana dan nyaman digunakan	21	84%
9	Sistem dapat mempercepat proses pencarian data lahan	23	92%
10	Sistem layak digunakan untuk mendukung pemantauan dan pemetaan lahan sawah	24	96%
	Total	229/250	91,6%

Jumlah skor sepuluh pernyataan adalah 229 dari maksimum 250. Berdasarkan Persamaan (2), persentase skor penerimaan mencapai 91,6%. Apabila struktur tabel berasal dari lima responden yang menjawab sepuluh butir secara lengkap, rerata skor adalah 4,58 pada skala 1–5. Interpretasi ini tetap memerlukan konfirmasi jumlah peserta dari lembar jawaban individual. Persentase 91,6% merupakan rasio skor terhadap skor maksimum dan bukan persentase responden yang menyatakan menerima aplikasi. Skor tertinggi, yaitu 24 dari maksimum 25 atau 96%, terdapat pada kesesuaian pendataan, dukungan peta untuk melihat lokasi, dan penilaian kelayakan penggunaan. Tampilan memperoleh skor terendah, yaitu 21 atau 84%. Perbedaan ini mengarahkan perhatian pada penyempurnaan antarmuka, tetapi penyebabnya belum dapat dijelaskan tanpa komentar pengguna atau observasi tugas. Pernyataan mengenai percepatan pencarian data memperoleh 92%; nilai tersebut mencerminkan persepsi, bukan pengukuran durasi pencarian. Evaluasi pengguna pada ESAT menunjukkan bahwa alat WebGIS yang dinilai bermanfaat tetap dapat memerlukan penyederhanaan untuk meningkatkan kemudahan penggunaan (Yang et al., 2025). Biomass Atlas juga menggabungkan uji laboratorium dan pengujian pengguna pilot dalam evaluasi layanannya (Lehtonen et al., 2024). Perbandingan ini mendukung perlunya memperluas evaluasi aplikasi Poleang Timur melalui pengamatan tugas dan variasi pengguna, tanpa menyamakan skor atau instrumen dari studi yang berbeda.

Kontribusi Aplikasi dan Batas Pemanfaatan

Kontribusi utama aplikasi adalah keterhubungan data administratif, lokasi, dan riwayat kondisi pada konteks pengelolaan sawah tingkat kecamatan. Posisi ini berbeda dari WebGIS erosi di DAS Guder yang mengintegrasikan RUSLE dan data lingkungan untuk menilai risiko (Hajisheko et al., 2025). Analisis kesesuaian sistem padi–udang karang di Tiongkok juga menggunakan fuzzy AHP dan GIS untuk membentuk kelas kesesuaian (Xue et al., 2023). Aplikasi dalam penelitian ini menyediakan informasi untuk ditelaah pengguna, sedangkan penilaian risiko dan pembentukan rekomendasi terhitung belum menjadi fungsi yang diuji. Keberlanjutan penggunaan memerlukan pembagian tanggung jawab pembaruan, pemeriksaan data, dan pemeliharaan layanan. Kajian tata kelola data air di Palestina menunjukkan bahwa sumber daya, tanggung jawab, dan koordinasi antarorganisasi memengaruhi penerapan pengelolaan data(Wawi & Özerol, 2025). Prinsip tersebut relevan sebagai pertimbangan pengelolaan aplikasi, tetapi hambatan kelembagaan di Poleang Timur belum diteliti dalam studi ini. Penambahan teknologi saja belum dapat dianggap menjamin pemutakhiran data secara teratur. Pengembangan ke depan dapat memperkuat keterlacakan perubahan dan verifikasi data. Luo et al. mengembangkan integrasi blockchain dan IoT untuk menghubungkan pelapor, validator, dan administrator dalam pengelolaan data pertanian (Luo et al., 2026). Temuan tersebut digunakan sebagai pembanding mengenai pentingnya verifikasi, bukan sebagai alasan bahwa aplikasi ini harus mengadopsi arsitektur serupa. Pada skala sekarang, pencatatan penanggung jawab, waktu pembaruan, serta hasil pemeriksaan merupakan kebutuhan yang lebih langsung untuk diuji.

Keterbatasan Penelitian

Penelitian memiliki keterbatasan pada pelaporan cakupan objek, validasi posisi, dan rincian evaluasi pengguna. Jumlah lahan serta catatan pemantauan belum tersedia untuk menilai kelengkapan wilayah. Peta berbasis titik tidak digunakan untuk memverifikasi batas bidang atau perubahan luas. Kuesioner hanya tersedia dalam rekap agregat sehingga variasi jawaban, distribusi peserta menurut peran, dan konsistensi instrumen belum dianalisis. Selain itu, dampak terhadap

waktu kerja, keputusan lapangan, dan produktivitas belum diukur. Lingkungan implementasi masih mengikuti versi perangkat lunak yang dijelaskan pada laporan pengembangan. Pengolahan kata sandi menggunakan MD5 disebut dalam bahan sumber, tetapi tidak dievaluasi sebagai bagian pengujian keamanan. Oleh sebab itu, hasil fungsional dan penerimaan pengguna tidak digunakan untuk menyatakan keamanan aplikasi. Pembaruan lingkungan perangkat lunak dan pengujian kontrol akses perlu dilakukan sebelum penerapan operasional yang lebih luas.

KESIMPULAN DAN SARAN

WebGIS yang dikembangkan menghubungkan pendataan desa, petani, lahan sawah, dan riwayat pemantauan dengan penyajian lokasi berbasis titik koordinat. Aplikasi menyediakan dashboard, peta, pencatatan kondisi, dan laporan sebagai sarana penelusuran informasi. Seluruh 31 skenario fungsional yang dilaporkan berstatus berhasil, sedangkan evaluasi penerimaan menghasilkan skor 229 dari maksimum 250 atau 91,6%. Hasil tersebut mendukung kesesuaian fungsi pada skenario yang tersedia dan penilaian awal pengguna yang positif. Kontribusi penelitian terletak pada integrasi informasi operasional lahan dan visualisasi lokasi untuk konteks pengelolaan sawah tingkat kecamatan. Pengembangan berikutnya perlu melengkapi cakupan data, memverifikasi koordinat, serta menjaga konsistensi catatan pengamatan. Pengujian pengguna perlu diperluas dengan dokumentasi responden dan pengukuran penyelesaian tugas. Pemetaan poligon dapat ditambahkan setelah tersedia batas bidang yang tervalidasi. Pembaruan perangkat lunak dan evaluasi keamanan juga diperlukan agar kelayakan penggunaan tidak hanya didasarkan pada fungsi dan persepsi pengguna.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah mendukung penelitian ini serta berkontribusi dalam pengembangan dan evaluasi aplikasi WebGIS untuk pendataan dan pemantauan lahan sawah di Kecamatan Poleang Timur. Dukungan tersebut membantu pelaksanaan pengujian fungsional sistem dan evaluasi awal penerimaan pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

Avanidou, K., Alexandridis, T., Kavroudakis, D., & Kizos, T. (2023). Development of a multi scale interactive web-GIS system to monitor farming practices: A case study in Lemnos Island, Greece. *Smart Agricultural Technology*, *5*, 100313. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.atech.2023.100313

Burchfield, E., Ferro, M., Hüttel, S., Lakes, T., Leonhardt, H., Niedermayr, A., Rissing, A., Seifert, S., & Wesemeyer, M. (2024). Towards a comprehensive analysis of agricultural land systems in the EU and US: A critical view on publicly available datasets. *Land Use Policy*, *147*, 107371. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2024.107371

Cárdenas-Urrego, W. F., Benavides-Quiroga, K. S., León-Rueda, W. A., & Ramírez-Gil, J. G. (2026). Digital platform as a tool for data management of the potato production system in Colombia. *Smart Agricultural Technology*, *13*, 101808. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.atech.2026.101808

De Cos, O., Charbonneau, M., Puyo, J.-Y., Tran, T., & Montagne, D. (2025). GIS multi-threat models for agricultural land in the Nouvelle-Aquitaine region (France). A methodology of composite indicators to support targeted policies. *Land Use Policy*, *155*, 107589. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2025.107589

Foglini, F., & Grande, V. (2023). A Marine Spatial Data Infrastructure to manage multidisciplinary, inhomogeneous and fragmented geodata in a FAIR perspective ... the Adriatic Sea experience. *Oceanologia*, *65*(1), 260–277. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.oceano.2022.11.002

Ghasemnejad, A., Khoshbakht, K., Mahmoudi, H., & Sayahnia, R. (2024). Assessing the trends and drivers of agricultural land use change in the Ramsar County, northern Iran. *Environmental and Sustainability Indicators*, *22*, 100410. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.indic.2024.100410

Hajisheko, K. K., Venkata Suryabhagavan, K., & Soumya, K. (2025). WebGIS-based decision support system for soil erosion risk assessment for Guder River catchment, Ethiopia. *Geosystems and Geoenvironment*, *4*(2), 100387. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.geogeo.2025.100387

Kussul, N., Shelestov, A., Yailymov, B., Yailymova, H., Lemoine, G., & Deininger, K. (2025). Assessment of war-induced agricultural land use changes in Ukraine using machine learning applied to Sentinel satellite data. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, *140*, 104551. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jag.2025.104551

Laurence, L., Heung, B., Zhang, J., Pennell, T., Nyiraneza, J., Strom, H., Stiles, K., & Burton, D. L. (2024). Integrating multi-year crop inventories as a proxy for soil management within a digital soil mapping framework for predicting nitrogen indices. *Geoderma*, *448*, 116944. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2024.116944

Lehtonen, E., Anttila, P., Hakala, K., Luostarinen, S., Lehtoranta, S., Merilehto, K., Lehtinen, H., Mäntylä, V., Maharjan, A., Niemeläinen, O., & Kolehmainen, M. (2024). An open web-based GIS service for biomass data in Finland. *Environmental Modelling & Software*, *176*, 105972. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2024.105972

Li, L., Liu, L., Peng, Y., Su, Y., Hu, Y., & Zou, R. (2023). Integration of multimodal data for large-scale rapid agricultural land evaluation using machine learning and deep learning approaches. *Geoderma*, *439*, 116696. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2023.116696

Luo, X., Jiang, A., Dong, Y., Weng, J., Tai, Y., & Chen, W. (2026). Blockchain and IoT integration solutions in agricultural data management: From data collection to trust verification. *Crop Design*, *5*(2), 100144. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cropd.2026.100144

Mallinis, G., Chalkidou, S., Roustanis, T., Kokkoris, I. P., Chrysafis, I., Karolos, I.-A., Vagiona, D., Kavvadia, A., Dimopoulos, P., & Mitsopoulos, I. (2023). A national scale web mapping platform for mainstreaming ecosystem services in Greece. *Ecological Informatics*, *78*, 102349. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2023.102349

Modica, G., Pollino, M., Messina, G., Lanucara, S., & Praticò, S. (2025). Web-based multicriteria spatial decision support system (MC-SDSS) for land suitability evaluation in olive groves. A case study in Calabria region, southern Italy. *Agricultural Systems*, *228*, 104375. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.agsy.2025.104375

Mudge, P. L., Glover-Clark, G. L., McNeill, S. J. E., Dewhurst, Z., Penny, V., Rau, J., McKay, E., Hedley, C. B., Eger, A., Fraser, S., Foster, N., Roudier, P., McNally, S. R., Korth, M., Koele, N., Dooley, S., Reifschneider, L. E., O'Brien, L., Ward, A., … Schipper, L. A. (2025). Design and results from a national soil carbon stock benchmarking and monitoring system for agricultural land in New Zealand. *Geoderma*, *459*, 117354. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2025.117354

Prăvălie, R., Necula, N., Borrelli, P., Panagos, P., Lugato, E., Ballabio, C., Hassani, A., Koppa, A., Patriche, C., Tişcovschi, A., Bandoc, G., & Roşca, B. (2026). A pan-European spatial inventory of agricultural land degradation. *International Soil and Water Conservation Research*, *14*(3), 100613. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.iswcr.2026.100613

Sofue, Y., & Kohsaka, R. (2024). Conversion patterns of agricultural lands in plains and mountains: An analysis of underpinning factors by temporal comparison with geographically weighted regression in depopulating rural Japan. *Environmental and Sustainability Indicators*, *22*, 100346. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.indic.2024.100346

Spriggs, A., Rotman, R., & Trauth, K. (2024). Functional analysis of web-based GIS tools for environmental justice assessment of transportation projects. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, *128*, 104080. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.trd.2024.104080

Tran, T. P., Tran, D. V., Phan, V. K., Nguyen, D. T., Cao, T. S., Nguyen, D. L., & Vo, H. C. (2025). Factors influencing agricultural land transformation for climate change adaptation in Can Loc district, Ha Tinh province, Vietnam. *Environmental and Sustainability Indicators*, *25*, 100576. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.indic.2024.100576

Urşanu (Popovici), E.-A., Grigorescu, I., Dumitrică, C., Kucsicsa, G., Mitrică, B., Roznovietchi (Mocanu), I., Dumitraşcu, M., & Ciubuc, C. (2024). Long-term changes of agricultural land over the last century in Romania. The showcase of Romanian plain. *Anthropocene*, *48*, 100449. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ancene.2024.100449

Wawi, A., & Özerol, G. (2025). Governance challenges in water data management: Insights from the application of the practitioner governance assessment tool in Palestine. *Water Research X*, *29*, 100399. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.wroa.2025.100399

Xue, L., Cao, P., Xu, D., Guo, Y., Wang, Q., Zheng, X., Han, R., & You, A. (2023). Agricultural land suitability analysis for an integrated rice–crayfish culture using a fuzzy AHP and GIS in central China. *Ecological Indicators*, *148*, 109837. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.109837

Yang, W., Liu, Y., Shao, H., Iravani, M., Yu, Z., & Weber, M. (2025). Developing a cloud-based WebGIS tool for communicating integrated ecosystem services assessment modeling to conservation stakeholders. *Journal of Environmental Management*, *375*, 124372. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2025.124372

Yu, Q., He, S., Hu, C., You, S., Lin, L., Su, Y., Zhu, C., & Zhou, C. (2025). Mapping and assessing the multifunctional demand for agricultural land based on the "P-E-F" framework: A case study of Hangzhou City, China. *Ecological Indicators*, *172*, 113298. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2025.113298