

Sistem Informasi Geografis Lahan dan Irigasi Pertanian Desa Sugihwaras Menggunakan Leaflet

Diterima:

1 Desember 2023

Revisi:

5 Januari 2024

Terbit:

10 Januari 2024

¹Didik Tristianto

^{1,2}Universitas Doktor Nugroho Magetan

^{1,2}Magetan, Indonesia

E-mail: didik.tristianto@narotama.ac.id

Abstract— This research aims to design and build a Geographic Information System (GIS) for agricultural land and irrigation in Sugihwaras Village using the Leaflet digital map library. The manual management of land and irrigation network data results in difficulties in accessing information, data inaccuracies, and limitations in supporting informed agricultural decision-making. The research methods used included data collection through field observations, interviews with village officials and farmers, and literature review related to land and irrigation management. System development was carried out through the stages of needs analysis, system design, implementation, and performance testing. The developed system is capable of displaying maps of agricultural land and irrigation networks interactively, complete with supporting information such as land area, crop type, and irrigation status. Test results indicate that the web-based GIS using Leaflet facilitates effective data visualization and management, improves information accuracy, and accelerates the agricultural planning process. Therefore, this system can be an effective tool for the village government and farmers in land and irrigation management, supporting data-driven decision-making, and increasing the efficiency and productivity of agricultural activities in Sugihwaras Village.

Keywords: Geographic Information System, Agricultural Land, Irrigation, Leaflet, Sugihwaras Village

I. PENDAHULUAN

Pertanian merupakan sektor utama perekonomian pedesaan, termasuk di Desa Sugihwaras. Namun, pengelolaan lahan dan irigasi pertanian di desa tersebut masih banyak dilakukan secara manual sehingga informasi spasial sulit diakses secara akurat dan terkini. Keterbatasan ketersediaan peta lahan dan jaringan irigasi menyebabkan proses perencanaan tanam, pengelolaan air, serta pemantauan produktivitas pertanian menjadi kurang optimal. Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan teknologi yang mampu mengelola, menganalisis, dan menyajikan data spasial dalam bentuk peta digital sehingga dapat mendukung pengambilan keputusan secara lebih akurat. SIG terbukti efektif dalam pemetaan lahan pertanian serta mendukung perencanaan dan pengelolaan sumber daya pertanian yang lebih baik [1]. Selain itu, pengembangan SIG berbasis web memungkinkan informasi spasial diakses secara lebih luas dan fleksibel melalui browser tanpa memerlukan perangkat lunak khusus. Salah satu pustaka pemetaan berbasis web yang banyak digunakan adalah Leaflet karena bersifat ringan, interaktif, dan mudah diimplementasikan.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan SIG berbasis web mampu membantu pemetaan lahan dan komoditas hasil panen secara lebih cepat dan akurat, seperti yang

EDUSCOTECH: Scientific Journal of Education, Economics, and Engineering

diterapkan di Kabupaten Sidrap [2]. Penelitian lain yang dilakukan di Kabupaten Belu menunjukkan bahwa pemanfaatan SIG dalam pemetaan lahan produktif pertanian dapat mempercepat proses pengolahan dan penyajian informasi lahan. SIG mampu menggantikan sistem pencatatan manual yang sebelumnya digunakan, sehingga informasi lahan dapat diperoleh dengan lebih cepat dan akurat [7]. Penelitian lain di Kabupaten Sidrap juga menunjukkan bahwa SIG berbasis web mampu mempermudah proses monitoring dan pelaporan data lahan serta komoditas pertanian secara real-time [9]. Meskipun demikian, masih terbatas penelitian yang secara khusus mengintegrasikan pemetaan lahan pertanian dan jaringan irigasi pada tingkat desa menggunakan teknologi WebGIS berbasis Leaflet. Padahal, informasi jaringan irigasi memiliki peran penting dalam menjamin ketersediaan air yang berkelanjutan bagi lahan pertanian. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada perancangan dan pengembangan sistem informasi geografis lahan dan irigasi pertanian berbasis web menggunakan Leaflet di Desa Sugihwaras.

II. METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan sistem (research and development), yaitu penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan suatu produk berupa sistem informasi geografis serta menguji kelayakan sistem yang dikembangkan. Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah sistem informasi geografis lahan dan irigasi pertanian berbasis web yang diterapkan di Desa Sugihwaras. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif deskriptif. Pendekatan ini dipilih karena penelitian berfokus pada proses perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi sistem informasi, bukan pada pengujian hipotesis atau perhitungan statistik. Pendekatan kualitatif deskriptif digunakan untuk menggambarkan kondisi objek penelitian secara mendalam berdasarkan hasil observasi lapangan, wawancara dengan pengguna sistem, serta analisis kebutuhan yang diperoleh dari perangkat desa dan petani. Dengan pendekatan ini, sistem yang dikembangkan diharapkan dapat sesuai dengan kebutuhan dan kondisi nyata di Desa Sugihwaras.

B. Landasan Teori

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan sistem berbasis komputer yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, mengelola, menganalisis, dan menyajikan data yang memiliki referensi geografis dalam bentuk peta digital. SIG mengintegrasikan data spasial dan data atribut sehingga informasi yang dihasilkan dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan. Pada bidang pertanian, SIG berperan penting dalam pemetaan lahan, pemantauan kondisi lahan, serta pengelolaan jaringan irigasi guna meningkatkan efisiensi dan produktivitas pertanian [3].

Perkembangan teknologi informasi mendorong penerapan SIG berbasis web atau WebGIS. WebGIS memungkinkan data spasial dan informasi geografis diakses melalui jaringan internet menggunakan browser tanpa memerlukan perangkat lunak khusus. Dengan adanya WebGIS,

distribusi informasi menjadi lebih cepat, fleksibel, dan dapat diakses oleh berbagai pihak secara real-time, sehingga sangat sesuai untuk diterapkan di tingkat desa [4]. Leaflet merupakan pustaka JavaScript bersifat open source yang digunakan untuk membangun peta digital interaktif berbasis web. Leaflet memiliki keunggulan karena ringan, mudah diimplementasikan, serta mendukung berbagai format data geospasial. Fitur-fitur yang tersedia pada Leaflet, seperti layer peta, marker, popup informasi, serta kontrol navigasi peta, memungkinkan pengguna berinteraksi secara langsung dengan peta digital. Oleh karena itu, Leaflet banyak digunakan dalam pengembangan aplikasi WebGIS, termasuk pada sistem informasi geografis di tingkat desa [5].

C. Desain dan Tahapan Penelitian

Pengembangan sistem informasi geografis pada penelitian ini dilakukan menggunakan metode Software Development Life Cycle (SDLC) dengan pendekatan Waterfall. Metode Waterfall dipilih karena memiliki tahapan yang terstruktur dan sistematis, sehingga sesuai untuk pengembangan sistem informasi berbasis kebutuhan pengguna. Tahapan dalam metode Waterfall meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi sistem, pengujian sistem, dan pemeliharaan. Pada tahap analisis kebutuhan dilakukan identifikasi permasalahan dan kebutuhan pengguna terkait pengelolaan lahan dan irigasi pertanian. Tahap perancangan sistem mencakup perancangan arsitektur sistem, basis data, serta antarmuka pengguna. Tahap implementasi dilakukan dengan membangun sistem berbasis web menggunakan Leaflet sebagai media visualisasi peta. Selanjutnya, tahap pengujian dilakukan untuk memastikan seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan. Tahap pemeliharaan dilakukan sebagai upaya perbaikan dan pengembangan sistem di masa mendatang.

D. Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa metode, yaitu observasi, wawancara, dan studi pustaka. Observasi dilakukan secara langsung di Desa Sugihwaras untuk memperoleh data kondisi lahan pertanian dan jaringan irigasi serta mengetahui proses pengelolaan data yang sedang berjalan. Wawancara dilakukan dengan petani dan perangkat desa untuk menggali kebutuhan sistem serta permasalahan yang dihadapi dalam pengelolaan lahan dan irigasi pertanian. Studi pustaka dilakukan dengan mempelajari buku, jurnal ilmiah, dan referensi lain yang berkaitan dengan sistem informasi geografis, WebGIS, dan penggunaan Leaflet dalam pemetaan berbasis web. Data yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis secara kualitatif untuk menentukan kebutuhan sistem dan dijadikan dasar dalam perancangan basis data serta implementasi sistem informasi geografis. Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode Black Box Testing untuk memastikan bahwa seluruh fungsi sistem berjalan dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini diperoleh melalui tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian sistem informasi geografis lahan dan irigasi pertanian di Desa Sugihwaras. Berdasarkan hasil observasi lapangan dan wawancara dengan petani serta perangkat desa, diketahui bahwa pengelolaan data lahan pertanian dan jaringan irigasi sebelumnya masih dilakukan secara manual dan belum terdokumentasi dalam suatu sistem yang terintegrasi. Kondisi tersebut menyebabkan kesulitan dalam pendataan, pemantauan, serta penyediaan informasi spasial yang akurat dan terkini. Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa Desa Sugihwaras membutuhkan suatu sistem informasi geografis berbasis web yang mampu mengintegrasikan data spasial dan nonspasial lahan pertanian serta jaringan irigasi dalam satu platform digital. Sistem yang dikembangkan diharapkan dapat menampilkan peta lahan pertanian dan jaringan irigasi secara visual, menyediakan informasi detail setiap lahan, serta memudahkan proses pencarian dan pemutakhiran data.

Berdasarkan kebutuhan tersebut, sistem informasi geografis dirancang dan diimplementasikan menggunakan pustaka Leaflet sebagai media visualisasi peta. Sistem mampu menampilkan peta interaktif dengan beberapa layer, antara lain layer lahan pertanian dan layer jaringan irigasi. Setiap objek spasial dilengkapi dengan atribut informasi yang ditampilkan melalui popup, seperti luas lahan, jenis tanaman, serta keterangan jalur irigasi. Pengguna juga dapat melakukan interaksi peta seperti memperbesar dan memperkecil tampilan (zoom), menggeser peta, serta mengaktifkan atau menonaktifkan layer sesuai kebutuhan. Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode Black Box Testing untuk memastikan seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan. Pengujian meliputi fungsi penampilan peta, penampilan data lahan pertanian, penampilan jaringan irigasi, serta interaksi pengguna dengan sistem. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fungsi utama sistem dapat berjalan dengan baik, menampilkan informasi yang sesuai, dan merespons setiap input pengguna secara benar. Dengan demikian, sistem informasi geografis yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan.

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penerapan sistem informasi geografis lahan dan irigasi pertanian berbasis web menggunakan Leaflet terbukti mampu memberikan solusi terhadap permasalahan pengelolaan data pertanian di Desa Sugihwaras. Sistem ini mempermudah proses visualisasi data spasial yang sebelumnya sulit dipahami apabila hanya disajikan dalam bentuk teks atau tabel. Penggunaan teknologi WebGIS memungkinkan informasi lahan dan jaringan irigasi diakses secara lebih cepat dan fleksibel melalui browser, sehingga mendukung efisiensi kerja perangkat desa dan petani dalam memperoleh informasi yang dibutuhkan. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan di Kabupaten Deli Serdang yang menyatakan bahwa penerapan SIG mampu mengintegrasikan data lahan pertanian dan

meningkatkan efektivitas pengelolaan data secara digital [6]. Selain itu, hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian mengenai pemetaan lahan partisipatif berbasis WebGIS di Kecamatan Baranti, Kabupaten Sidenreng Rappang yang menunjukkan penggunaan WebGIS dapat mempercepat proses pengelolaan data spasial dan meningkatkan akses informasi bagi pengguna [8]. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan SIG berbasis web menggunakan Leaflet tidak hanya berfungsi sebagai media visualisasi, tetapi juga sebagai alat bantu pengambilan keputusan dalam pengelolaan lahan dan irigasi pertanian secara lebih efektif dan berkelanjutan.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Sistem Informasi Geografis (SIG) lahan dan irigasi pertanian berbasis web menggunakan Leaflet di Desa Sugihwaras berhasil dirancang dan diimplementasikan sesuai tujuan. Sistem ini mampu mengintegrasikan data spasial dan nonspasial dalam satu platform web yang memudahkan pendataan, pemantauan, dan penyajian informasi pertanian. Visualisasi peta digital interaktif membuat informasi lahan dan jaringan irigasi lebih jelas, akurat, dan mudah dipahami. Pengembangan sistem dengan metode SDLC Waterfall berjalan terstruktur, dan hasil pengujian Black Box menunjukkan seluruh fungsi sistem bekerja dengan baik sehingga sistem dinyatakan layak digunakan sebagai pendukung pengelolaan dan pengambilan keputusan pertanian. Sistem dapat dikembangkan dengan penambahan fitur analisis spasial seperti perhitungan luas lahan, pemetaan produktivitas, dan analisis jaringan irigasi. Pengembangan versi mobile/Android serta fitur multiuser dan pengaturan hak akses disarankan untuk meningkatkan kemudahan akses dan keamanan data. Penelitian selanjutnya juga diharapkan memperluas wilayah kajian dan menambahkan variabel pendukung seperti curah hujan, kondisi tanah, dan pola tanam agar sistem memberikan manfaat yang lebih luas dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Saban and R. N. Na'atonis, "Sistem informasi geografis pemetaan lahan pertaniandi Kecamatan Taebenu," *JITET (Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan)*, vol. 13, no. 3S1, pp. 781–788, 2024.
- [2], [9] Masnur, S. Alam, and M. Ihsar, "Aplikasi sistem informasi geografis (SIG) pemetaan lahan pertanian dan komoditas hasil panen di Kabupaten Sidrap berbasis web," *Jurnal Sintaks Logika*, vol. 2, no. 1, pp. 229–235, 2022.
- [7] M. G. S. de Beny, "Pemetaan lahan produktif pertanian di Kabupaten Belu menggunakan sistem informasi geografis (SIG)," *Blend Sains Jurnal Teknik*, vol. 3, no. 4, pp. 477–490, 2025.
- [3] R. Wahyuni, "Implementasi sistem informasi geografis (SIG) untuk pemetaan dan pengelolaan sumber daya alam di kawasan pertanian," *Journal of Human and Education*, vol. 5, no. 1, pp. 545–550, 2025.
- [4], [8] S. Hamzah, A. Izzaty, R. F. Wijayanti, and S. D. Aprian, "Pemetaan partisipatif web GIS pada lahan pertanian untuk mendukung pengelolaan dan perencanaan pembangunan desa," *Jurnal Inovasi Hasil Pengabdian Masyarakat (JIPEMAS)*, vol. 8, no. 3, pp. 526–

- 539, 2025.
- [5] Suhartini, H. M. Putra, M. Saiful, and L. Kertawijaya, "Sistem informasi berbasisweb untuk pemetaan geografis lahan pertanian (Studi kasus: Desa Darmasari Kecamatan Sikur Lombok Timur)," *Infotek: Jurnal Informatika dan Teknologi*, vol. 6, no. 1, pp. 127–137, 2023.
- [6] A. Ikhwan, R. A. Ananda, N. Adittra, M. A. Pulungan, and R. Prayoga, "Sistem informasi geografis pemetaan dan analisis lahan pertanian di Kabupaten Deli Serdang," *Jurnal Penelitian Teknologi Informasi dan Sains*, vol. 3, no. 1, pp. 1–15, 2025.