

# **Penerapan Webgis Untuk Pemetaan Tanah Masyarakat Sebagai Inovasi Layanan Pertahanan Pada Kantor Pertanahan Kabupaten Asahan**

**Fadila Khairani<sup>1\*</sup>, Andri Syahfikri<sup>2</sup>, Irawati<sup>3</sup>, Putra Arya Alfansyah Ray<sup>4</sup>**

<sup>1,2,3,4</sup> Sistem Informasi, Universitas Royal Kisaran

<sup>1\*</sup>[fadillakhairani9@gmail.com](mailto:fadillakhairani9@gmail.com), <sup>2</sup>[andrelubis8@gmail.com](mailto:andrelubis8@gmail.com), <sup>3</sup>[iraramlan054@gmail.com](mailto:iraramlan054@gmail.com), <sup>4</sup>[alfansyahray@gmail.com](mailto:alfansyahray@gmail.com)

## **Abstrak**

Transformasi digital dalam pelayanan publik menjadi kebutuhan penting pada sektor pertanahan yang memiliki kompleksitas pengelolaan data spasial dan nonspasial. Kantor Pertanahan Kabupaten Asahan masih menghadapi keterbatasan dalam pelayanan pemetaan tanah akibat penggunaan sistem manual dan belum terintegrasi data. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menerapkan *Web-based Geographic Information System (WebGIS)* sebagai inovasi layanan pemetaan tanah masyarakat guna meningkatkan efisiensi dan kualitas pelayanan pertanahan. Penelitian ini menggunakan pendekatan pengembangan sistem yang meliputi observasi lapangan, wawancara pemangku kepentingan, dan analisis dokumen, dilanjutkan dengan analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, serta evaluasi sistem. Sistem *WebGIS* dikembangkan menggunakan *PHP*, *MySQL*, dan *Leaflet.js* untuk mendukung visualisasi data spasial secara interaktif. Evaluasi sistem dilakukan melalui *black box testing* dan penilaian pengguna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem *WebGIS* yang dikembangkan mampu mengintegrasikan data spasial dan atribut bidang tanah dalam satu platform berbasis web. Sistem menyediakan visualisasi peta bidang tanah, pengelolaan data pertanahan yang terstruktur, serta pencarian informasi yang lebih efisien. Evaluasi pengguna menunjukkan peningkatan aksesibilitas data, efisiensi proses pelayanan, dan transparansi informasi dibandingkan dengan metode konvensional. Penelitian ini memberikan kontribusi berupa model implementasi *WebGIS* untuk pemetaan tanah masyarakat di tingkat daerah yang mendukung transformasi digital layanan pertanahan. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi rujukan bagi pengembangan sistem informasi pertanahan berbasis web pada instansi pemerintah daerah lainnya.

**Kata Kunci:** *WebGIS*, Pertanahan, Sistem Informasi Geografis, Pelayanan Publik, Pemetaan Digital.

## **Abstract**

*Digital transformation in public services is a crucial need in the land sector, which faces complex spatial and non-spatial data management. The Asahan Regency Land Office still faces limitations in land mapping services due to the use of manual systems and the lack of data integration. This study aims to develop and implement a Web-based Geographic Information System (WebGIS) as an innovative community land mapping service to improve the efficiency and quality of land services. This study uses a system development approach that includes field observations, stakeholder interviews, and document analysis, followed by needs analysis, design, implementation, and system evaluation. The WebGIS system was developed using PHP, MySQL, and Leaflet.js to support interactive spatial data visualization. System evaluation was conducted through black box testing and user assessment. The results show that the developed WebGIS system is capable of integrating spatial data and land parcel attributes in a single web-based platform. The system provides visualization of land parcel maps, structured land data management, and more efficient information retrieval. User evaluations*

indicate improved data accessibility, service process efficiency, and information transparency compared to conventional methods. This study contributes to the development of a *WebGIS* implementation model for community land mapping at the regional level that supports the digital transformation of land services. The research results are expected to serve as a reference for the development of web-based land information systems in other local government agencies.

**Keywords:** *WebGIS, Land, Geographic Information Systems, Public Services, Digital Mapping.*

## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah memberikan dampak besar terhadap modernisasi tata kelola pemerintahan, termasuk dalam penyediaan layanan publik yang menuntut efektivitas, efisiensi, transparansi, dan kemudahan akses. Salah satu teknologi yang berkembang pesat adalah *Geographic Information System (GIS)*, yang mampu mengintegrasikan data spasial dan nonspasial secara komprehensif untuk mendukung proses analisis dan pengambilan keputusan[1]. Seiring perkembangan teknologi, *GIS* kemudian bertransformasi menjadi *WebGIS*, yaitu sistem informasi geografis berbasis web yang memungkinkan distribusi dan visualisasi informasi spasial secara interaktif melalui jaringan internet[1]. Negara-negara maju seperti Estonia dan Belanda telah berhasil mengimplementasikan sistem informasi pertanahan berbasis *WebGIS* untuk meningkatkan transparansi, akurasi data, dan penyederhanaan prosedur layanan publik[2],[3].

Di Indonesia, persoalan pertanahan masih menjadi isu strategis nasional dengan jumlah sengketa yang cukup tinggi. Berdasarkan laporan Kementerian ATR/BPN, sebanyak 10.031 sengketa dan konflik pertanahan terjadi pada tahun 2023, dan sebagian besar disebabkan oleh tumpang tindih batas bidang serta minimnya ketersediaan data spasial yang akurat[4]. Selain itu, Ombudsman Republik Indonesia mencatat bahwa layanan pertanahan termasuk dalam sektor dengan tingkat pengaduan masyarakat tertinggi karena lambatnya proses layanan, tidak terintegrasi data, dan kurangnya transparansi informasi[5]. Kondisi ini menunjukkan bahwa digitalisasi dan integrasi data spasial menjadi kebutuhan mendesak dalam meningkatkan kualitas layanan publik di bidang pertanahan.

Pemerintah telah menetapkan sejumlah kebijakan untuk mempercepat transformasi digital melalui *Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE)* sebagaimana tertuang dalam Peraturan Presiden Nomor 95 Tahun 2018[6]. ATR/BPN juga secara resmi mengembangkan layanan pertanahan elektronik melalui Peraturan Menteri ATR/BPN Nomor 13 Tahun 2021 dan memperkenalkan sertifikat elektronik melalui Permen ATR/BPN Nomor 3 Tahun 2023 sebagai bagian dari agenda digitalisasi pertanahan nasional[7]. Kebijakan ini menjadi dasar kuat perlunya pengembangan sistem informasi digital—termasuk *WebGIS*—untuk meningkatkan efektivitas layanan pertanahan mulai dari tingkat pusat hingga daerah.

Namun demikian, implementasi digitalisasi pertanahan pada tingkat daerah masih belum merata. Berdasarkan hasil observasi lapangan di Kantor Pertanahan Kabupaten Asahan, proses pelayanan masih banyak dilakukan secara manual, seperti penggunaan arsip fisik, peta analog yang tidak terintegrasi dengan basis data digital, serta pencarian informasi yang dilakukan secara konvensional. Sementara itu, jumlah permohonan layanan pertanahan di Kabupaten Asahan mencapai lebih dari 6.500 layanan setiap tahun, sehingga sistem manual tidak lagi mampu mendukung kebutuhan pelayanan secara optimal[8]. Permasalahan tersebut menghambat kecepatan pelayanan, meningkatkan risiko kesalahan administrasi, dan menyulitkan masyarakat dalam memperoleh informasi secara cepat dan transparan.

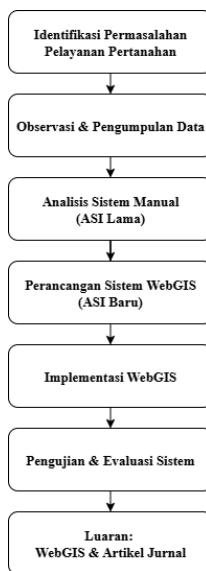
Berbagai penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa *WebGIS* mampu mempercepat penyediaan informasi spasial, meningkatkan akurasi pemetaan, serta memperluas akses informasi publik. Penelitian Alita (2020) membuktikan bahwa *WebGIS* dapat meningkatkan efisiensi proses pemetaan wilayah secara signifikan[9]. Penelitian Sucipto (2022) menunjukkan bahwa sistem berbasis *WebGIS* meningkatkan aksesibilitas data dan mendukung administrasi pemerintahan di tingkat

desa[10]. Selain itu, Jefri et al. (2019) menegaskan bahwa *WebGIS* efektif dalam memetakan aset pemerintah daerah secara akurat dan terintegrasi[11]. Dengan mengacu pada berbagai penelitian tersebut, penerapan *WebGIS* dinilai dapat menjadi solusi strategis untuk mengatasi permasalahan pelayanan pertanahan di Kabupaten Asahan.

## METODE

### Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian disusun untuk menggambarkan proses pelaksanaan penelitian secara sistematis, mulai dari identifikasi permasalahan hingga pengujian sistem dan pencapaian luaran penelitian. Tahapan ini dirancang agar penerapan metode *Web-based Geographic Information System (WebGIS)* dapat menghasilkan sistem yang sesuai dengan kebutuhan pelayanan pertanahan dan mendukung transformasi digital layanan publik sebagaimana direkomendasikan dalam penelitian-penelitian terdahulu [1], [9].



Gambar 1. Diagram Alir Penerapan *WebGIS*

Secara keseluruhan, tahapan penelitian ditunjukkan pada Gambar 1, yang memperlihatkan hubungan antara proses observasi lapangan, pengembangan sistem, serta evaluasi hasil penelitian.

Metode penyelesaian masalah dalam penelitian ini difokuskan pada pengembangan *Web-based Geographic Information System (WebGIS)* sebagai solusi atas keterbatasan sistem pemetaan tanah masyarakat yang masih bersifat manual. Permasalahan utama yang dihadapi meliputi rendahnya integrasi antara data spasial dan nonspasial, keterbatasan akses informasi, serta rendahnya efisiensi pelayanan pertanahan. Pendekatan pengembangan *WebGIS* dipilih karena mampu menyajikan data spasial secara interaktif dan mendukung pengambilan keputusan berbasis lokasi, sebagaimana direkomendasikan dalam penelitian terdahulu [3], [4].

Tahapan penyelesaian masalah dilakukan secara sistematis melalui pendekatan pengembangan sistem (*system development approach*), yang mencakup identifikasi permasalahan, pengumpulan data, analisis kebutuhan sistem, perancangan, implementasi, serta pengujian sistem. Urutan tahapan metode ini disajikan secara ringkas pada Gambar 1, sedangkan rincian aktivitas, metode yang digunakan, dan luaran pada setiap tahap dijelaskan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tahapan Penelitian Penerapan WebGIS

Tahap	Kegiatan Penelitian	Metode yang Digunakan	Luaran
1	Identifikasi permasalahan	Identifikasi permasalahan	Identifikasi permasalahan
2	Pengumpulan data	Observasi, wawancara, dokumentasi	Data spasial dan nonspasial
3	Analisis sistem berjalan	Analisis kebutuhan sistem	Spesifikasi sistem
4	Perancangan sistem	Unified Modelling Language (UML)	Desain sistem WebGIS
5	Implementasi sistem	Pemrograman web	Prototipe WebGIS
6	Pengujian sistem	Black box testing	Hasil pengujian
7	Evaluasi dan analisis hasil	Analisis deskriptif	Kesimpulan penelitian

Pada tahap identifikasi permasalahan, dilakukan analisis awal terhadap proses pelayanan pertanahan untuk menentukan ruang lingkup dan tujuan penelitian. Tahap ini dilanjutkan dengan pengumpulan data melalui observasi lapangan, wawancara, dan dokumentasi guna memperoleh data spasial dan data atribut tanah yang valid. Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk merumuskan kebutuhan fungsional dan nonfungsional sistem *WebGIS*, sesuai dengan prinsip pengembangan sistem informasi berbasis GIS [5].

Tahap perancangan sistem dilakukan menggunakan *Unified Modelling Language (UML)* untuk memodelkan interaksi pengguna dan alur sistem. Implementasi sistem dilakukan dengan mengintegrasikan data spasial dan nonspasial ke dalam platform *WebGIS* berbasis web. Untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan memenuhi kebutuhan pengguna dan berfungsi dengan baik, dilakukan pengujian fungsional menggunakan metode *black box testing*. Metode pengujian ini umum digunakan dalam penelitian sistem informasi untuk mengevaluasi kesesuaian fungsi sistem terhadap kebutuhan yang telah ditetapkan [6].

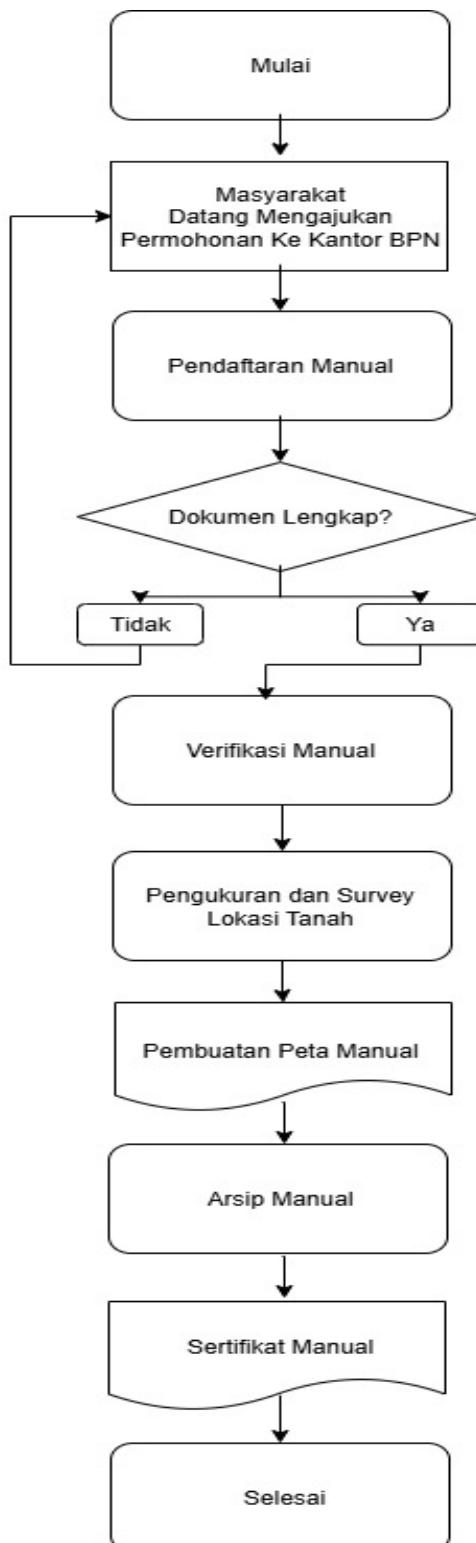
Melalui tahapan metode yang terstruktur tersebut, penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan sistem *WebGIS* yang efektif, mudah digunakan, dan relevan dengan kebutuhan pelayanan pertanahan. Hasil penerapan metode ini selanjutnya dianalisis untuk menilai ketercapaian tujuan penelitian dan menjadi dasar dalam penyusunan hasil dan pembahasan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

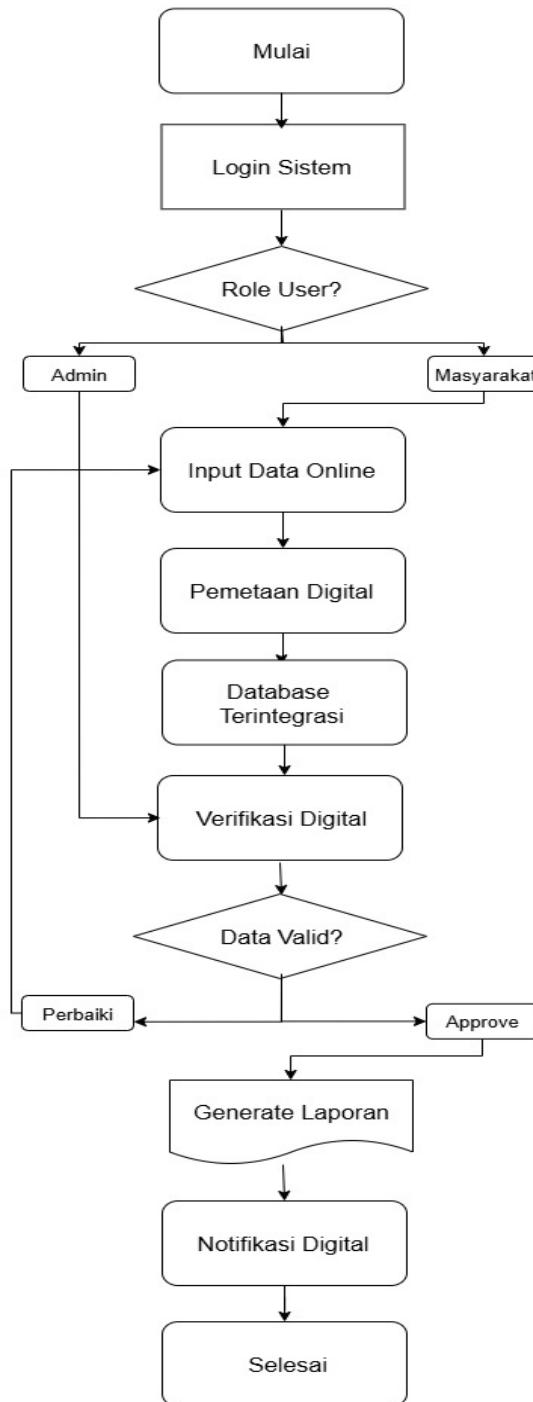
### Hasil Analisis Sistem

Hasil analisis menunjukkan bahwa sistem pelayanan pemetaan tanah yang berjalan masih didominasi oleh penggunaan arsip fisik dan peta analog. Kondisi tersebut menyebabkan keterbatasan dalam integrasi data spasial dan nonspasial, sehingga proses pencarian dan penyajian informasi bidang tanah menjadi kurang efisien. Temuan ini menunjukkan perlunya penerapan sistem digital berbasis *WebGIS* untuk mendukung pengelolaan data pertanahan secara terintegrasi sehingga diperlukan suatu sistem digital yang mampu menyajikan informasi tanah dalam format *WebGIS*, yang akan memudahkan visualisasi, pencarian, serta layanan publik. Untuk memahami proses sistem yang berlangsung, dapat dilihat pada Gambar 2 yang mengilustrasikan Analisis Sistem Informasi (ASI) yang lama.

Dengan penerapan sistem *WebGIS* ini, diharapkan pelayanan menjadi lebih efisien, data lebih akurat, serta tingkat kepuasan masyarakat dalam menangani urusan pertanahan akan meningkat. Untuk memahami proses sistem yang diusulkan, dapat dilihat pada Gambar 3 yang memperlihatkan Desain Sistem yang Akan Diusulkan.



Gambar 2. Analisis Sistem Informasi (ASI) lama.



Gambar 3. Perancangan Sistem Yang Akan Diusulkan.

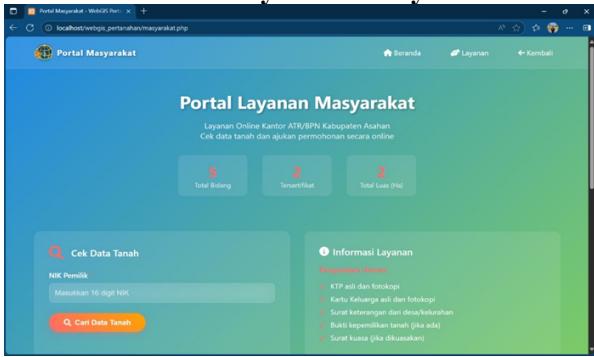
### Hasil Implementasi WebGIS

Berdasarkan hasil perancangan, sistem WebGIS berhasil diimplementasikan dalam bentuk aplikasi berbasis web yang mampu menampilkan peta bidang tanah secara interaktif. Sistem menyediakan visualisasi batas bidang tanah dalam bentuk poligon yang dilengkapi dengan data atribut, seperti nomor bidang dan luas tanah. Integrasi data spasial dan nonspasial dalam satu platform memudahkan pengguna dalam mengakses informasi pertanahan. Tampilan sistem WebGIS ditunjukkan pada gambar berikut :

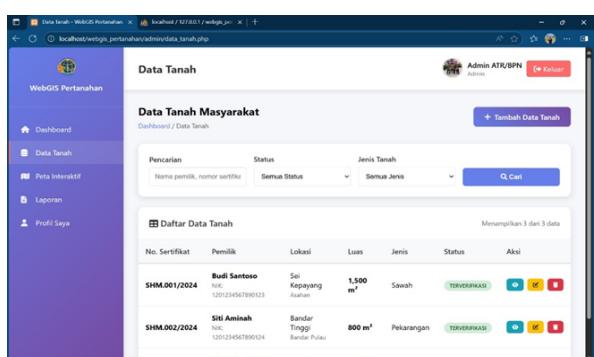
## 1. Menu Home Page Portal



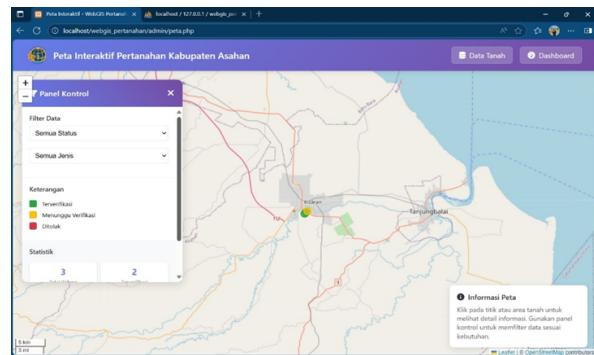
## 2. Menu Portal Layanan Masyarakat



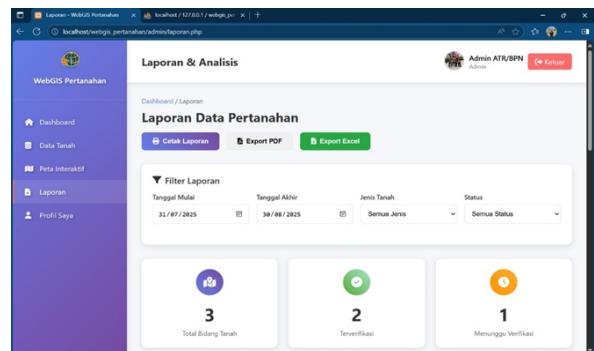
## 4. Menu Form Input Data Tanah



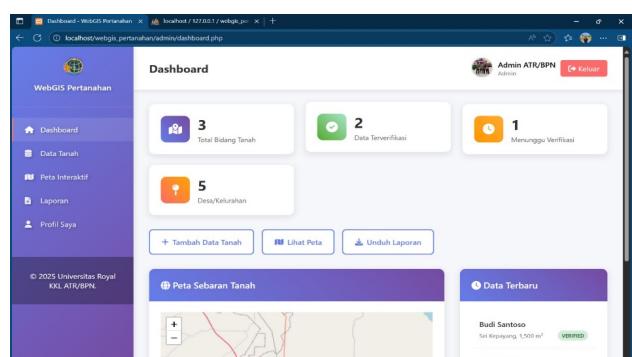
## 5. Menu Peta Interaktif



## 6. Menu Laporan Dan Analisis Dat



## 7. Halaman Dashboard



## Hasil Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *black box testing* untuk memastikan fungsi utama sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fitur utama sistem, seperti penampilan peta, pengelolaan data atribut, dan pencarian data tanah, dapat berfungsi dengan baik. Ringkasan hasil pengujian disajikan pada Tabel berikut :

Tabel 2. Pengujian Sistem

Test Case ID	Nama Test Case	Langkah Pengujian	Expected Result	Status
TC-001	Login dengan credentials valid	1. Buka halaman login 2. Input username: "admin" 3. Input password: "password" 4. Klik tombol login	User berhasil login dan diarahkan ke dashboard	PASS
TC-002	Login dengan credentials invalid	1. Input username yang salah 2. Input password yang salah 3. Klik tombol login	Sistem menampilkan pesan error dan tidak login	PASS
TC-003	Session timeout	1. Login ke sistem 2. Biarkan ide selama 30 menit 3. Coba akses halaman internal	Sistem logout otomatis dan redirect ke login	PASS
TC-004	Role-based access control	1. Login sebagai masyarakat 2. Coba akses halaman admin 3. Verifikasi akses ditolak	Akses ditolak dan tampil pesan unauthorized	PASS
TC-005	Load peta interaktif	1. Buka halaman peta 2. Tunggu loading peta selesai 3. Verifikasi tile map muncul	Peta OpenStreetMap berhasil dimuat	PASS
TC-006	Tambah marker lokasi tanah	1. Klik pada peta 2. Sistem menambah marker 3. Verifikasi koordinat	Marker muncul di lokasi yang diklik dengan koordinat yang tepat	PASS



tersimpan				
TC-007	Gambar polygon batas tanah	1. Aktifkan mode drawing 2. Klik beberapa titik untuk polygon 3. Klik kanan untuk selesai	Polygon terbentuk dan koordinat batas tersimpan	PASS
TC-008	Filter data pada peta	1. Pilih filter status "Verified" 2. Klik apply filter 3. Verifikasi hanya data verified yang muncul	Peta menampilkan marker sesuai filter	PASS
TC-009	Zoom dan pan peta	1. Gunakan scroll untuk zoom 2. Drag peta untuk pan 3. Gunakan tombol zoom+/-	Peta responsive terhadap navigasi user	PASS
TC-010	Tambah data tanah baru	1. Isi form data tanah lengkap 2. Pilih koordinat di peta 3. Submit form	Data tersimpan dengan status "Pending"	PASS
TC-011	Validasi input NIK	1. Input NIK kurang dari 16 digit 2. Coba submit form 3. Verifikasi validasi error	Sistem menampilkan pesan error validasi NIK	PASS
TC-012	Edit data tanah existing	1. Pilih data tanah dari tabel 2. Klik tombol edit 3. Ubah beberapa field 4. Save perubahan	Data berhasil diupdate dan tersimpan	PASS
TC-013	Hapus data tanah	1. Pilih data tanah 2. Klik tombol delete 3. Konfirmasi penghapusan	Data terhapus dari database dan tabel	PASS

Berdasarkan hasil pengujian, dapat disimpulkan bahwa aplikasi *WebGIS* untuk Pemetaan Tanah Masyarakat telah berjalan dengan baik, seluruh fitur utama dapat digunakan sesuai dengan harapan, dan tidak ditemukan error yang mengganggu fungsionalitas sistem. Dengan demikian, aplikasi ini

dinyatakan layak untuk diimplementasikan sebagai inovasi layanan pertanahan pada Kantor Pertanahan Kabupaten Asahan.

### **Pembahasan**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan *WebGIS* mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan data pertanahan melalui integrasi data spasial dan nonspasial. Sistem yang dikembangkan mempermudah proses pencarian dan penyajian informasi bidang tanah serta mendukung transparansi pelayanan pertanahan. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa pemanfaatan *WebGIS* dapat meningkatkan kualitas layanan publik berbasis lokasi. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi dalam penerapan teknologi *WebGIS* sebagai solusi pemetaan tanah masyarakat di tingkat daerah.

### **KESIMPULAN**

Penelitian ini berhasil menerapkan *Web-based Geographic Information System* (*WebGIS*) sebagai inovasi layanan pemetaan tanah masyarakat pada Kantor Pertanahan Kabupaten Asahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem *WebGIS* yang dikembangkan mampu mengintegrasikan data spasial dan nonspasial dalam satu platform berbasis web sehingga mempermudah proses pengelolaan, pencarian, dan penyajian informasi bidang tanah. Penerapan sistem ini terbukti dapat meningkatkan efisiensi pelayanan pertanahan, mengurangi ketergantungan pada arsip fisik, serta mendukung transparansi dan akurasi informasi pertanahan. Pengujian sistem menunjukkan bahwa seluruh fungsi utama berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan, dan evaluasi pengguna mengindikasikan bahwa sistem mudah digunakan serta bermanfaat dalam mendukung kegiatan pelayanan. Dengan demikian, penerapan *WebGIS* dapat menjadi solusi yang relevan dan aplikatif dalam mendukung transformasi digital layanan pertanahan di tingkat daerah serta berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut pada skala yang lebih luas.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Kantor Pertanahan Kabupaten Asahan atas dukungan dan kerja sama yang diberikan selama pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Dosen Pembimbing yaitu Bapak Rizaldi, S.Kom., M.Kom serta seluruh pihak yang telah membantu dalam proses pengumpulan data, observasi lapangan, serta pengembangan sistem, sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik dan mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] P. A. Longley, M. F. Goodchild, D. J. Maguire, and D. W. Rhind, *Geographic Information Systems and Science*, 3rd ed. Hoboken, NJ: Wiley, 2011.
- [2] M. Virkus and E. Saluveer, “Development of the Estonian Land Information System,” *Journal of Baltic Studies*, vol. 45, no. 3, pp. 245–262, 2014.
- [3] Netherlands Kadaster, *Kadaster Annual Report: Cadastral Mapping and Public Information Services*, 2020.
- [4] Kementerian Agraria dan Tata Ruang/BPN, *Laporan Penanganan Sengketa dan Konflik Pertanahan Tahun 2023*. Jakarta: Ditjen Penanganan Masalah Agraria, 2023.
- [5] Ombudsman Republik Indonesia, *Laporan Tahunan Ombudsman RI 2023: Indeks Pengaduan Pelayanan Publik*. Jakarta: ORI, 2023.
- [6] Republik Indonesia, *Peraturan Presiden Nomor 95 Tahun 2018 tentang Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE)*.
- [7] Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional, *Peraturan Menteri ATR/BPN Nomor 13 Tahun 2021 tentang Layanan Pertanahan Berbasis Elektronik*.



- [8] Kantor Wilayah BPN Sumatera Utara, *Statistik Pelayanan Pertanahan Kabupaten Asahan Tahun 2022*. Medan: BPN Sumut, 2023.
- [9] D. Alita, R. Wulandari, and S. Anggiawan, “Penerapan Sistem Informasi Geografis Pemetaan Wilayah Berbasis WebGIS,” *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi*, vol. 8, no. 2, pp. 112–121, 2020.
- [10] A. Sucipto, R. Prasetyo, and N. Cahyani, “Penerapan Sistem Informasi Profil Desa Berbasis WebGIS,” *Journal of Information Systems and Community Service*, vol. 4, no. 1, pp. 55–63, 2022.
- [11] J. F. Putra, M. Ramadhan, and A. Maulana, “Implementasi WebGIS dalam Pemetaan Aset Pemerintah Daerah,” *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 7, no. 3, pp. 234–242, 2019.
- [12] R. Erliyani, A. S. Ramadhan, and S. N. Safitri, “Perancangan Sistem Informasi Persediaan ATK Berbasis Web pada Instansi Pendidikan,” *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 6, no. 2, pp. 123–131, 2020.
- [13] A. Nasri, M. Rahman, and I. Suryani, “Analisis PIECES pada Sistem Informasi Manajemen ATK Berbasis Web,” *Jurnal Sistem Informasi*, vol. 8, no. 1, pp. 45–55, 2022.
- [14] R. Aditiantoro, D. Kurniawan, and H. Lestari, “Pengembangan Sistem Persediaan ATK Berbasis Web untuk Transparansi Administrasi,” *Jurnal Teknologi Informasi Kesehatan*, vol. 4, no. 3, pp. 77–86, 2021.