

Sistem Informasi Pengelolaan Aset Tanah Berbasis Web Terintegrasi GIS di Kabupaten Manggarai Barat

Wilhelmus Sabatani Jangku^{1*}

^{1*}D-III Teknologi Informasi, Politeknik eLBajo Commodus, Labuan Bajo, Indonesia

Corresponding Author

Nama Penulis : Wilhelmus Sabatani Jangku
E-mail : willy.jangku@gmail.com

Diterima : 20 Maret 2026
Direvisi : 17 April 2026
Diterbitkan : 30 April 2026

Abstract

This study aims to develop a web based information system integrated with Geographic Information System for managing regional land assets in West Manggarai Regency. The research is motivated by the existing asset management process which is still manual, unstructured, and not integrated, causing difficulties in monitoring, data inconsistency, and limited transparency. The hypothesis of this study is that the implementation of an integrated system can improve efficiency, accuracy, and transparency in land asset management. The research method used is Research and Development with a Waterfall approach consisting of requirement analysis, system design, implementation, and testing. Data were collected through observation, interviews, and literature review. The results show that the developed system is capable of managing asset data, tenant data, rental periods, and spatial visualization through digital maps. The system also provides better data integration and real time monitoring of asset utilization. In conclusion, the system significantly improves the effectiveness of land asset management and supports better decision making for local government.

keywords: information system, geographic information system, land asset, web based system, asset management

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem informasi berbasis web yang terintegrasi dengan Geographic Information System untuk pengelolaan aset tanah daerah di Kabupaten Manggarai Barat. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh proses pengelolaan aset yang masih manual, tidak terstruktur, dan belum terintegrasi, sehingga menimbulkan kesulitan dalam monitoring, inkonsistensi data, dan keterbatasan transparansi. Hipotesis penelitian ini adalah bahwa penerapan sistem terintegrasi dapat meningkatkan efisiensi, akurasi, dan transparansi dalam pengelolaan aset tanah. Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development dengan pendekatan Waterfall yang meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan studi literatur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu mengelola data aset, data penyewa, masa sewa, serta visualisasi spasial melalui peta digital. Sistem ini juga meningkatkan integrasi data dan monitoring pemanfaatan aset secara real time. Kesimpulannya, sistem ini mampu meningkatkan efektivitas pengelolaan aset tanah serta mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik bagi pemerintah daerah.

kata kunci: sistem informasi, geographic information system, aset tanah, sistem berbasis web, pengelolaan aset

PENDAHULUAN

Pengelolaan aset daerah merupakan aspek penting dalam mewujudkan tata kelola pemerintahan yang baik, khususnya dalam hal transparansi, akuntabilitas, dan efisiensi. Aset tanah daerah memiliki nilai strategis karena selain digunakan untuk menunjang pelayanan publik, juga dapat dimanfaatkan sebagai sumber Pendapatan Asli Daerah (PAD). Optimalisasi pengelolaan aset tanah menjadi kebutuhan penting bagi pemerintah daerah agar dapat

meningkatkan kinerja administrasi serta memaksimalkan potensi ekonomi daerah. Di Kabupaten Manggarai Barat, aset tanah milik pemerintah daerah dimanfaatkan melalui mekanisme sewa untuk rumah tinggal dan kegiatan usaha seperti kios dan rumah kos. Namun demikian, pengelolaan aset tersebut masih dilakukan secara manual atau semi digital, sehingga menimbulkan berbagai permasalahan, seperti ketidakteraturan pencatatan data, kesulitan dalam melakukan monitoring masa sewa, serta tingginya risiko terjadinya duplikasi atau inkonsistensi data. Selain itu, belum adanya sistem yang terintegrasi serta tidak tersedianya pemetaan lokasi aset secara spasial menyebabkan proses pengawasan dan pengambilan keputusan menjadi kurang optimal. Kondisi ini berpotensi menimbulkan konflik pemanfaatan aset serta menyebabkan kehilangan potensi pendapatan daerah.

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan sistem informasi berbasis web mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan data (Syafril & Wahyudin, 2025), sedangkan pemanfaatan *Geographic Information System* (GIS) mampu meningkatkan akurasi informasi berbasis lokasi (Rizal H et al., 2024). Selain itu, integrasi *WebGIS* dalam pengelolaan aset terbukti dapat meningkatkan efektivitas monitoring dan pengambilan keputusan (Bahri et al., 2020). Sebagian besar penelitian masih mengembangkan sistem secara terpisah antara pengelolaan data administratif dan pemetaan spasial, sehingga belum memberikan solusi terintegrasi secara menyeluruh (Pradipa et al., 2025)). Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan sistem informasi berbasis web mampu meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan data, sedangkan pemanfaatan *Geographic Information System* (GIS) dapat meningkatkan akurasi dalam penyajian informasi berbasis lokasi. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian masih mengembangkan sistem secara terpisah antara pengelolaan data administratif dan pemetaan spasial, sehingga belum memberikan solusi yang terintegrasi secara menyeluruh dalam pengelolaan aset daerah.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini memiliki kebaruan berupa pengembangan sistem informasi pengelolaan aset tanah yang terintegrasi dengan GIS dalam satu platform berbasis web. Sistem ini tidak hanya mengelola data aset dan penyewa, tetapi juga menyediakan visualisasi lokasi aset secara digital yang dapat mendukung proses *monitoring* dan pengambilan keputusan secara lebih efektif.

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membangun sistem informasi pengelolaan aset tanah berbasis web dan GIS yang mampu meningkatkan efisiensi, akurasi dan transparansi dalam pengelolaan aset daerah. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat ilmiah dalam pengembangan konsep integrasi sistem informasi dan GIS, serta manfaat praktis bagi pemerintah daerah dalam mengoptimalkan pengelolaan aset dan meningkatkan Pendapatan Asli Daerah. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) dengan pendekatan model *Waterfall* yang meliputi tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan studi literatur untuk memperoleh gambaran kondisi nyata pengelolaan aset yang menjadi dasar dalam pengembangan sistem yang mampu meningkatkan efisiensi, akurasi, dan transparansi pengelolaan aset tanah daerah.

TINJAUAN PUSTAKA

Sistem Informasi

Sistem informasi merupakan suatu sistem yang terdiri dari komponen manusia, perangkat keras, perangkat lunak, data dan prosedur yang saling berinteraksi untuk mengolah data menjadi informasi yang berguna dalam pengambilan keputusan. Menurut (Laudon & Laudon, 2020), sistem informasi memiliki fungsi utama dalam mengumpulkan, memproses, menyimpan dan mendistribusikan informasi guna mendukung kegiatan operasional dan manajerial organisasi. Dalam konteks pemerintahan, sistem informasi berperan penting dalam meningkatkan efisiensi administrasi dan kualitas pelayanan publik melalui pengelolaan data yang lebih terstruktur dan terintegrasi.

Aset Daerah

Aset daerah adalah seluruh kekayaan yang dimiliki oleh pemerintah daerah yang diperoleh melalui APBD atau sumber lain yang sah dan digunakan untuk mendukung penyelenggaraan pemerintahan. Pengelolaan aset daerah meliputi perencanaan, penggunaan, pemanfaatan, pengamanan dan pelaporan. Dalam praktiknya, pengelolaan aset membutuhkan sistem yang mampu mengintegrasikan berbagai data agar proses administrasi berjalan lebih efektif dan efisien. Sebagai penguatan konsep sistem informasi dalam organisasi, sistem informasi berperan dalam mendukung otomatisasi proses bisnis serta meningkatkan efisiensi dan produktivitas organisasi (Widyawati et al., 2025).

Pengelolaan Aset Tanah

Pengelolaan aset tanah merupakan bagian dari manajemen aset daerah yang mencakup kegiatan inventarisasi, pemanfaatan, monitoring, serta pelaporan. Pengelolaan yang tidak terintegrasi dapat menyebabkan permasalahan seperti inkonsistensi data dan kesulitan dalam monitoring. Oleh karena itu, diperlukan sistem informasi yang mampu mengelola data secara terstruktur dan mendukung pengambilan keputusan berbasis data. Dalam konteks sistem informasi, pengelolaan data yang terintegrasi dapat meningkatkan kualitas informasi serta mempermudah proses analisis dan pengendalian organisasi (Valentine & Thyas, 2024).

Geographic Information System (GIS)

Geographic Information System (GIS) merupakan sistem berbasis komputer yang digunakan untuk menyimpan, mengelola, dan menganalisis data yang memiliki referensi geografis. GIS memungkinkan integrasi antara data spasial dan data atribut sehingga menghasilkan informasi yang lebih komprehensif. Sistem ini banyak digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis lokasi karena mampu menyajikan data dalam bentuk visual peta yang informatif (Andika et al., 2015).

Sistem Informasi Berbasis Web dan GIS

Sistem informasi berbasis web dan GIS merupakan integrasi antara teknologi web dengan sistem informasi geografis dalam satu platform. Integrasi ini memungkinkan pengelolaan data administratif dan data spasial secara bersamaan. Sistem berbasis web memberikan kemudahan akses informasi secara real-time, sementara GIS memberikan visualisasi lokasi yang akurat (Suhendi et al., 2026). Menurut Laudon dan Laudon (2020), sistem informasi modern tidak hanya berfungsi sebagai pengolah data, tetapi juga sebagai alat strategis dalam meningkatkan efisiensi dan kualitas pengambilan keputusan organisasi. Dengan demikian, integrasi sistem informasi dan GIS menjadi

METODE

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) yang bertujuan untuk menghasilkan suatu produk berupa sistem informasi pengelolaan aset tanah berbasis web dan *Geographic Information System* (GIS). Metode R&D merupakan pendekatan yang digunakan untuk mengembangkan dan menguji keefektifan suatu produk (Sugiyono, 2017). Pendekatan yang digunakan dalam pengembangan sistem adalah model Waterfall, yang merupakan model pengembangan perangkat lunak secara sistematis dan berurutan melalui tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian (Pressman, 2010) dan . Model ini dipilih karena memberikan alur kerja yang terstruktur dan memudahkan pengendalian setiap tahapan pengembangan. Penjelasan Model *Waterfall*.

Penelitian ini diawali dengan analisis kebutuhan untuk mengidentifikasi permasalahan dan kebutuhan pengguna dalam pengelolaan aset tanah daerah, dilanjutkan dengan perancangan sistem yang mencakup arsitektur, basis data dan antarmuka pengguna. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan studi literatur guna memperoleh informasi yang akurat dan relevan (Creswell, 2014). Sistem dikembangkan dengan memenuhi

kebutuhan fungsional seperti pengelolaan data aset, penyewa, monitoring masa sewa, serta pemetaan berbasis GIS dan kebutuhan non-fungsional seperti kemudahan penggunaan, keamanan dan kecepatan akses.

Implementasi dilakukan menggunakan teknologi web dengan PHP *Native*, MySQL dan *Leaflet*, sehingga menghasilkan sistem yang dapat diakses secara online dan menampilkan data dalam bentuk peta digital. Tahap akhir dilakukan pengujian menggunakan metode *Black Box Testing* untuk memastikan seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan. Metode ini menguji fungsionalitas sistem berdasarkan input dan output tanpa melihat struktur internal program (Myers et al., 2012).

HASIL DAN DISKUSI

Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem pengelolaan aset tanah daerah berbasis *Geographic Information System (GIS)* yang dikembangkan menggunakan pendekatan *Waterfall Model*. Pendekatan ini dipilih karena memberikan tahapan yang sistematis dan terstruktur, sehingga setiap proses pengembangan dapat dilakukan secara bertahap dan terkontrol. Setiap tahapan dalam model ini menghasilkan luaran yang menjadi dasar bagi tahapan berikutnya, sehingga meminimalisir kesalahan dalam pengembangan sistem.

Analisis Kebutuhan (*Requirement Analysis*)

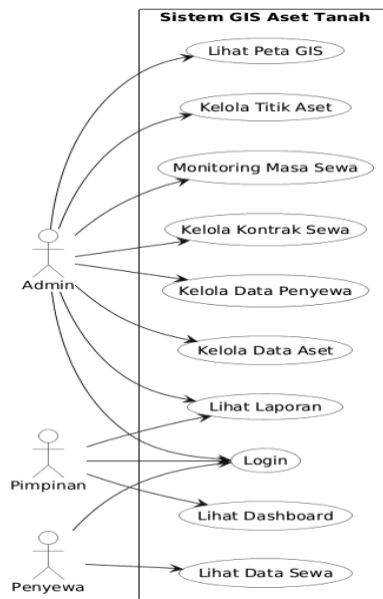
Tahap analisis kebutuhan dilakukan melalui observasi terhadap proses pengelolaan aset tanah daerah yang masih berjalan secara manual. Proses manual ini ditandai dengan pencatatan data yang belum terintegrasi, penggunaan dokumen fisik, serta tidak adanya sistem monitoring yang terstruktur. Kondisi tersebut menyebabkan terjadinya inkonsistensi data, kesulitan dalam pelacakan informasi, serta rendahnya efisiensi dalam pengelolaan aset.

Selain itu, tidak tersedianya visualisasi berbasis lokasi menjadi kendala utama dalam memahami distribusi aset yang tersebar di berbagai titik. Hal ini berdampak pada keterbatasan dalam pengambilan keputusan, terutama dalam hal pemanfaatan dan pengawasan aset. Berdasarkan hasil analisis, dirumuskan kebutuhan sistem yang mencakup pengelolaan data aset secara terpusat, pengelolaan data penyewa, pencatatan kontrak sewa, monitoring masa sewa secara otomatis, serta visualisasi aset dalam bentuk peta digital. Kebutuhan ini mencerminkan integrasi antara data atribut dan data spasial, yang menjadi dasar dalam pengembangan sistem berbasis GIS.

Perancangan Sistem (*System Design*)

Tahap perancangan sistem menghasilkan model konseptual yang menggambarkan struktur dan alur sistem secara menyeluruh. Pemodelan dilakukan menggunakan UML dan ERD untuk memastikan bahwa sistem dirancang secara sistematis dan sesuai dengan kebutuhan yang telah diidentifikasi.

Use case diagram menggambarkan interaksi antara aktor dengan sistem, di mana admin memiliki peran utama dalam pengelolaan data, sementara penyewa dan pimpinan memiliki akses yang lebih terbatas sesuai dengan fungsi masing-masing. Model ini menunjukkan bahwa sistem dirancang dengan pendekatan berbasis peran (*role-based system*), yang bertujuan untuk meningkatkan keamanan dan efisiensi penggunaan sistem.



Gambar 1. Use Case Diagram Sistem
 sumber: Hasil perancangan, 2026

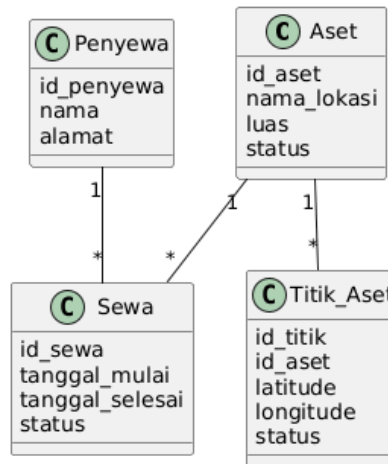
Activity diagram menggambarkan alur proses bisnis dalam sistem, khususnya proses penyewaan aset tanah. Proses ini dimulai dari input data aset, dilanjutkan dengan input data penyewa, pembuatan kontrak, hingga monitoring masa sewa. Alur ini menunjukkan bahwa sistem dirancang untuk mendukung proses bisnis secara *end-to-end*.



Gambar 2. Activity Diagram Proses Penyewaan
 sumber: Hasil perancangan, 2026

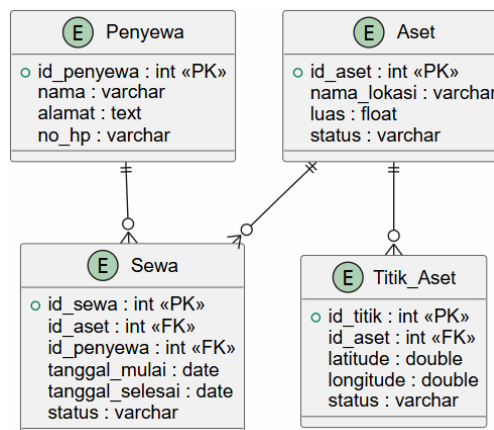
Class diagram digunakan untuk merepresentasikan struktur objek dalam sistem. Kelas utama

terdiri dari aset, penyewa, dan sewa yang saling berhubungan. Relasi antar kelas menunjukkan adanya keterkaitan antara data, yang memungkinkan integrasi informasi secara menyeluruh.



Gambar 3. Class Diagram Sistem
sumber: Hasil perancangan, 2026

Gambar tersebut menunjukkan *Entity Relationship Diagram* (ERD) sistem pengelolaan aset tanah berbasis GIS yang terdiri dari empat entitas utama, yaitu Penyewa, Aset, Sewa, dan Titik_Aset. Entitas Penyewa menyimpan data penyewa dan berelasi satu ke banyak dengan entitas Sewa. Entitas Aset berisi informasi aset tanah dan juga berelasi dengan Sewa, yang mencatat transaksi penyewaan sebagai penghubung antara Penyewa dan Aset. Selain itu, entitas Titik_Aset menyimpan data koordinat geografis (*latitude* dan *longitude*) yang merepresentasikan lokasi aset pada peta, dengan relasi ke entitas Aset. Secara keseluruhan, ERD ini mengintegrasikan data atribut dan data spasial, sehingga sistem mampu mengelola data sekaligus menampilkan lokasi aset secara visual untuk mendukung pengambilan keputusan.

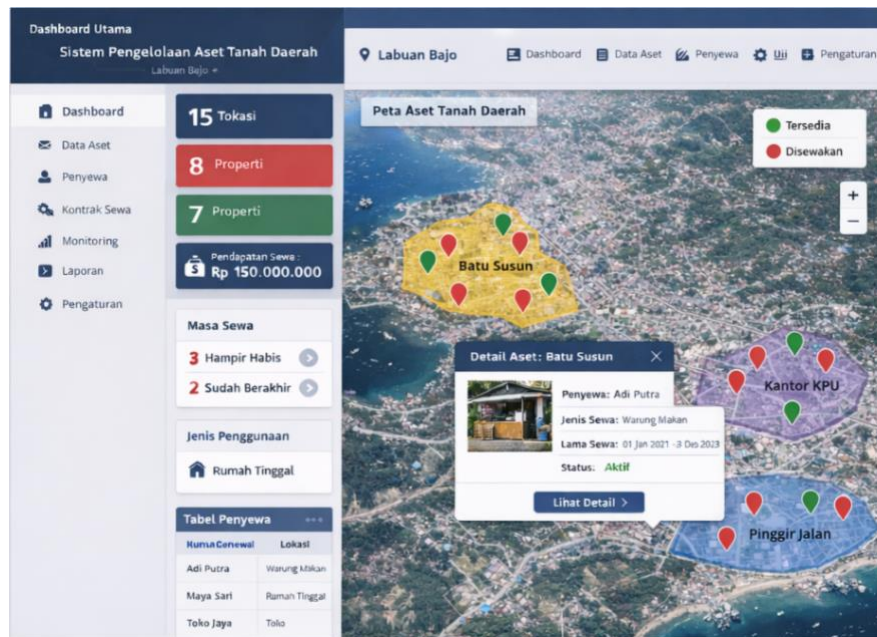


Gambar 4. Entity Relationship Diagram (ERD)
sumber: Hasil perancangan, 2026

Implementasi Sistem (Implementation)

Tahap implementasi menghasilkan sistem berbasis web yang dilengkapi dengan dashboard interaktif dan visualisasi peta berbasis GIS. Sistem ini dirancang untuk memudahkan pengguna dalam mengelola data serta memahami informasi secara visual.

Dashboard sistem menampilkan informasi ringkasan yang bersifat informatif dan analitis, seperti jumlah aset, status penyewaan, serta distribusi aset berdasarkan lokasi. Penyajian informasi dalam bentuk visual ini sejalan dengan prinsip sistem informasi manajemen yang menekankan pentingnya penyajian data yang mudah dipahami untuk mendukung pengambilan keputusan.



Gambar 5. Dashboard dan Visualisasi GIS
sumber: Hasil implementasi, 2026

Visualisasi peta dalam sistem menggunakan representasi *polygon* untuk menunjukkan batas wilayah aset, serta marker untuk menunjukkan status aset. Pendekatan ini merupakan implementasi langsung dari konsep GIS, di mana data spasial digunakan untuk merepresentasikan objek di dunia nyata dalam bentuk digital. Selain itu, sistem menyediakan fitur input data aset yang terintegrasi dengan peta, sehingga pengguna dapat menentukan lokasi dan batas area secara langsung. Hal ini meningkatkan akurasi data serta mempermudah proses pengelolaan aset.

Gambar 6. Form Input Data Aset Tanah
sumber: Hasil implementasi, 2026

Integrasi antara data atribut dan data spasial dalam sistem ini menunjukkan penerapan konsep GIS secara komprehensif, di mana informasi tidak hanya disajikan dalam bentuk tekstual, tetapi juga dalam bentuk visual yang kontekstual.

Gambar 7. Form Input Kontrak Sewa

sumber: Hasil implementasi, 2026

Form input kontrak sewa digunakan untuk mencatat data penyewaan aset secara terintegrasi. Pengguna dapat memilih aset dan penyewa, menentukan periode sewa, serta menginput harga sewa. Fitur ini memudahkan pengelolaan kontrak dan mendukung monitoring masa sewa secara efektif.

Pengujian Sistem (*Testing*)

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *Black Box* untuk mengevaluasi fungsionalitas sistem tanpa melihat struktur internal program. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap fitur sistem berjalan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan.

Tabel 1. Hasil Pengujian *Black Box*

No	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Input	Output yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
1	Input Data Aset Tanah	Menambahkan data aset baru	Nama aset, lokasi, luas, status	Data aset tersimpan dan tampil di sistem	Data berhasil disimpan dan ditampilkan	Berhasil
2	Input Data Aset Tanah	Input data kosong	Field dikosongkan	Sistem menolak dan menampilkan pesan error	Sistem menampilkan validasi	Berhasil
3	Input Data Penyewa	Menambahkan data penyewa	Nama, alamat, kontak	Data penyewa tersimpan	Data berhasil disimpan	Berhasil
4	Input Data Penyewa	Input tidak lengkap	Salah satu field kosong	Sistem menampilkan peringatan	Validasi berjalan sesuai harapan	Berhasil
5	Pengelolaan Kontrak Sewa	Menambahkan kontrak baru	Data aset, penyewa, tanggal sewa	Kontrak tersimpan dan terhubung	Kontrak berhasil dibuat	Berhasil
6	Pengelolaan Kontrak Sewa	Edit data kontrak	Perubahan data kontrak	Data diperbarui	Data berhasil diupdate	Berhasil
7	Monitoring Masa Sewa	Sistem mendeteksi masa sewa aktif	Data tanggal sewa	Status aktif ditampilkan	Status tampil sesuai	Berhasil
8	Monitoring Masa Sewa	Masa sewa habis	Tanggal melewati batas	Status berubah menjadi berakhir	Status berubah	Berhasil

					otomatis	
9	Visualisasi Peta GIS	Menampilkan lokasi aset	Data koordinat	Peta menampilkan marker/polygon	Lokasi tampil di peta	Berhasil
10	Visualisasi Peta GIS	Klik marker aset	Klik pada peta	Popup detail aset muncul	Popup tampil sesuai data	Berhasil
11	Form Input dengan Peta	Menentukan lokasi aset	Klik area peta	Koordinat tersimpan otomatis	Koordinat tersimpan	Berhasil
12	Dashboard Sistem	Menampilkan ringkasan data	Data aset & sewa	Grafik dan jumlah data tampil	Dashboard tampil dengan benar	Berhasil
13	Hak Akses User	Login sebagai admin	Username & password	Akses penuh ke sistem	Akses sesuai role	Berhasil
14	Hak Akses User	Login sebagai penyewa	Username & password	Akses terbatas	Akses sesuai role	Berhasil
15	Popup Detail Aset	Menampilkan detail aset	Klik marker	Info: nama, status, penyewa	Data tampil lengkap	Berhasil

sumber: Olah data, 2026

Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fungsi sistem berjalan dengan baik tanpa adanya kesalahan fungsional yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa sistem telah memenuhi kebutuhan pengguna sebagaimana yang telah diidentifikasi pada tahap analisis.

Pembahasan

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada setiap tahapan pengembangan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan model *Waterfall* memberikan kejelasan alur kerja serta memudahkan proses pengendalian dalam pengembangan sistem. Setiap tahapan menghasilkan luaran yang terstruktur, sehingga memungkinkan evaluasi dilakukan secara bertahap sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya. Integrasi antara sistem informasi dan GIS dalam penelitian ini memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan kualitas pengelolaan aset. Visualisasi berbasis peta memungkinkan pengguna untuk memahami distribusi aset secara spasial, yang sebelumnya sulit dilakukan dengan sistem manual. Hal ini sejalan dengan teori GIS yang menyatakan bahwa integrasi data spasial dan atribut dapat meningkatkan efektivitas analisis dan pengambilan keputusan. Selain itu, penggunaan UML dan ERD dalam perancangan sistem menunjukkan bahwa sistem dikembangkan dengan pendekatan rekayasa perangkat lunak yang sistematis. Model ini tidak hanya membantu dalam proses pengembangan, tetapi juga memberikan kemudahan dalam pemeliharaan dan pengembangan sistem di masa depan.

Secara keseluruhan, sistem yang dibangun mampu meningkatkan efisiensi operasional, transparansi informasi, serta akurasi data dalam pengelolaan aset tanah daerah. Dengan demikian, sistem ini memiliki potensi untuk diterapkan secara lebih luas dalam pengelolaan aset pemerintah daerah.

KESIMPULAN

Sistem informasi pengelolaan aset tanah berbasis web dan GIS yang dikembangkan mampu meningkatkan efisiensi, akurasi, dan transparansi dalam pengelolaan aset daerah di Kabupaten Manggarai Barat. Sistem ini juga membantu pemerintah daerah dalam monitoring pemanfaatan aset serta berpotensi meningkatkan Pendapatan Asli Daerah. Pengembangan selanjutnya dapat dilakukan dengan menambahkan fitur notifikasi masa sewa, integrasi dengan sistem keuangan daerah, serta pengembangan aplikasi berbasis mobile.

DAFTAR PUSTAKA

- Andika, Abdillah, L., & Ariandi, M. (2015). Sistem Informasi Geografis Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan (RTHKP) Palembang. Student Colloquium Sistem Informasi & Teknik Informatika (SC-SITI)2015.
- Bahri, M., Maulud, K., Rahman, M., Oon, A., & Hashim, C. (2020). Integrated Facility and Assets Management using GIS-Web Application. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 540, 12068. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/540/1/012068>
- Creswell, J. W. (2014). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (4th ed.). Sage Publications.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2020). Management Information Systems: Managing the Digital Firm (16th ed.). Pearson. <https://books.google.co.id/books?id=SZSpxAEACAAJ>
- Myers, G. J., Sandler, C., & Badgett, T. (2012). The art of software testing (3rd ed.). John Wiley & Sons.
- Pradipa, N. H., Sembiring, M. A., & Rohminatin. (2025). Development of a WebGIS-Based System for Mapping Priority Investment Areas in MSME Development at DPMPSTP Asahan Regency. Electronic Journal of Education, Social Economics and Technology, 6(1), 920–929. <https://doi.org/https://doi.org/10.33122/ejeset.v6i1.466>
- Pressman, R. S. (2010). Software engineering: A practitioner's approach (7th ed.). McGraw-Hill.
- Rizal H, M., Ratnawati, R., Rahman, A., Masyhur, M., & Warni, E. (2024). WebGIS-Based Land Asset Visualization (Case Study: Pangkep Regency Government). International Journal of Informatics, Economics, Management and Science, 3(2), 127–139. <https://doi.org/https://doi.org/10.52362/ijiems.v3i2.1412>.
- Sugiyono. (2017). Metode penelitian dan pengembangan (Research and Development/R&D). Afabeta.
- Suhendi, D., Purba, D., Jumiati, E., Winasis, S., & Buku, D. (2026). SISTEM INFORMASI MANAJEMEN (Konsep, Teknologi, dan Implementasi dalam Organisasi Modern).
- Syafril, R., & Wahyudin, W. (2025). Perancangan Sistem Informasi Manajemen Aset Berbasis Web pada Divisi Teknologi Informasi PAM JAYA. Jurnal Teknologi Informasi Dan Bisnis, Vol 7(4), 527–533. <https://doi.org/https://doi.org/10.47233/jteksis.v7i4.2261>
- Valentine, H., & Thyas, L. (2024). Konsep Dasar Sistem Informasi Manajemen. Neptunus: Jurnal Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi, 2, 135–144. <https://doi.org/10.61132/neptunus.v2i2.340>
- Widyawati, D., Sutedi, Apriyanto, Syarif, M., Santoso, H., Syafaat, A., Tachjar, N., Tampubolon, L., Sobiyanto, Supriyanto, Purbaratri, W., Mukhsin, A., & Prasetya, A. (2025). Perancangan Sistem Informasi dan Aplikasinya.