

IMPLEMENTASI EXTREME PROGRAMMING (XP) DALAM PEMBUATAN SISTEM INFORMASI PTSL BERBASIS WEBSITE MENGGUNAKAN LARAVEL DENGAN INTEGRASI PETA DIGITAL GIS (STUDI KASUS: DESA BUKUR)

Alivia Prasetya Dewi¹, Mohamad Khoirul Ansor², Yayak Kartika³

^{1, 2, 3}Universitas Bhinneka PGRI, Jl. Mayor Sujadi No.7, Tulungagung, Jawa Timur, Indonesia
Email: aliviaprasetya23@gmail.com

Article History

Received: 03-07-2026

Revision: 01-08-2026

Accepted: 06-08-2026

Published: 10-08-2026

Abstract. Complete Systematic Land Registration (PTSL) is a government program to provide legal certainty and protection for community land rights. However, PTSL data management in Bukur Village is still carried out manually using physical documents and Microsoft Excel, potentially causing process delays, data duplication, and file loss. This study aims to develop a website-based PTSL information system to improve the efficiency and transparency of land data management. The study used the Extreme Programming (XP) software development method, which includes iterative planning, design, coding, and testing stages. Data were collected through observation, interviews, and documentation. The system was developed using the Laravel framework, a MySQL database, and Leaflet-based Geographic Information System (GIS) integration to visualize land locations. System testing was conducted using Black Box Testing on 15 test scenarios that included authentication, file management, document upload, status monitoring, data export, and map visualization. The test results showed that all 15 scenarios were successfully executed according to the expected output with a 100% success rate. The developed system is able to integrate applicant and file data management, support application status monitoring, and present land location information visually. Thus, this website-based PTSL information system can be a solution to increase efficiency, reduce the risk of data management errors, and facilitate access to land information for admins and the public.

Keywords: Information Systems, PTSL, Extreme Programming, GIS, Laravel.

Abstrak. Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap (PTSL) merupakan program pemerintah untuk memberikan kepastian dan perlindungan hukum atas hak tanah masyarakat. Namun, pengelolaan data PTSL di Desa Bukur masih dilakukan secara manual menggunakan dokumen fisik dan *Microsoft Excel*, sehingga berpotensi menimbulkan keterlambatan proses, duplikasi data, dan kehilangan berkas. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem informasi PTSL berbasis website untuk meningkatkan efisiensi dan transparansi pengelolaan data pertanahan. Penelitian menggunakan metode pengembangan perangkat lunak *Extreme Programming* (XP) yang meliputi tahap perencanaan, perancangan, pengkodean, dan pengujian secara iteratif. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Sistem dikembangkan menggunakan *framework* Laravel, basis data MySQL, serta integrasi *Geographic Information System* (GIS) berbasis *Leaflet* untuk memvisualisasikan lokasi tanah. Pengujian sistem dilakukan menggunakan *Black Box Testing* terhadap 15 skenario pengujian yang mencakup fitur autentikasi, pengelolaan berkas, unggah dokumen, pemantauan status, ekspor data, dan visualisasi peta. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh 15 skenario berhasil dijalankan sesuai keluaran yang diharapkan dengan tingkat keberhasilan 100%. Sistem yang dikembangkan mampu mengintegrasikan pengelolaan data pemohon dan berkas, mendukung pemantauan status pengajuan, serta menyajikan informasi lokasi tanah secara visual. Dengan demikian, sistem informasi PTSL berbasis website ini dapat menjadi solusi untuk meningkatkan efisiensi, mengurangi risiko kesalahan pengelolaan data, dan mempermudah akses informasi pertanahan bagi admin dan masyarakat.

Kata Kunci: Sistem Informasi, PTSL, Extreme Programming, GIS, Laravel.

How to Cite: Dewi, A. P., Ansor, M. K., & Kartika, Y. (2026). Implementasi *Extreme Programming* (Xp) dalam Pembuatan Sistem Informasi PTSL Berbasis Website Menggunakan Laravel Dengan Integrasi Peta Digital GIS (Studi Kasus: Desa Bukur). *HORIZON: Indonesian Journal of Multidisciplinary*, 4 (4), 4715-4730. <http://doi.org/10.54373/hijm.v4i4.6903>

PENDAHULUAN

Tanah memiliki nilai strategis bagi kehidupan masyarakat karena berfungsi sebagai tempat tinggal, sumber penghidupan, aset ekonomi, dan bagian dari pembangunan sosial. Seiring pertumbuhan penduduk dan meningkatnya kebutuhan pemanfaatan lahan, kepastian hukum atas kepemilikan tanah menjadi semakin penting untuk mencegah sengketa serta memberikan perlindungan hukum kepada masyarakat (Joni, 2016). Dalam konteks tersebut, pemerintah melalui Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional (ATR/BPN) menyelenggarakan program Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap (PTSL) untuk mempercepat dan memperluas proses sertifikasi tanah secara menyeluruh (Shinta Noerhaliza, 2024).

Pelaksanaan administrasi PTSL di tingkat desa masih menghadapi permasalahan dalam pengelolaan data dan dokumen. Pencatatan menggunakan dokumen fisik dan berkas digital yang tidak terintegrasi dapat menyebabkan proses verifikasi dan pencarian data menjadi lambat, meningkatkan risiko duplikasi serta kehilangan berkas, dan membatasi transparansi pemantauan status pengajuan. Kondisi tersebut juga ditemukan di Desa Bukur, di mana pengelolaan data PTSL masih dilakukan secara manual sehingga diperlukan sistem informasi yang mampu mengintegrasikan data pemohon, dokumen, status pengajuan, dan lokasi bidang tanah dalam satu platform. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa digitalisasi administrasi desa dapat meningkatkan efisiensi, transparansi, dan ketersediaan data secara *real-time* (Basir et al., 2023; Salaam, 2024).

Pengembangan sistem informasi pertanahan membutuhkan pendekatan yang mampu menyesuaikan kebutuhan pengguna yang dapat berubah selama proses pengembangan. Salah satu pendekatan yang relevan adalah *Extreme Programming* (XP), yaitu metodologi pengembangan perangkat lunak yang menekankan iterasi singkat, komunikasi intensif dengan pengguna, umpan balik berkelanjutan, dan pengujian pada setiap siklus pengembangan (Indra et al., 2020; Rachmawati et al., 2021). Penggunaan *Laravel* sebagai kerangka kerja pengembangan web dapat mendukung pembangunan sistem yang terstruktur dan mudah dikembangkan, sedangkan integrasi *Geographic Information System* (GIS) memungkinkan informasi lokasi bidang tanah divisualisasikan melalui peta digital sehingga mendukung pengelolaan data spasial dan transparansi informasi pertanahan (Aji et al., 2019).

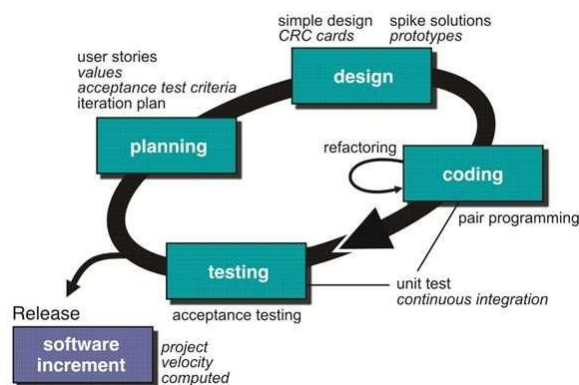
Meskipun sejumlah penelitian telah mengembangkan sistem informasi administrasi desa dan sistem digital untuk mendukung pengelolaan data pertanahan, kajian yang secara khusus mengintegrasikan pengelolaan data PTSL, pemantauan status berkas, unggah dokumen, ekspor data, dan visualisasi lokasi tanah berbasis GIS dalam satu sistem dengan pendekatan *Extreme*

Programming masih terbatas. Selain itu, penelitian terdahulu belum banyak membahas penerapan pendekatan pengembangan yang adaptif pada konteks administrasi PTSL di tingkat desa dengan kebutuhan pengguna yang bersifat dinamis. Kesenjangan tersebut menunjukkan perlunya pengembangan sistem informasi yang tidak hanya berorientasi pada digitalisasi data, tetapi juga mampu menyesuaikan kebutuhan operasional aparat desa dan masyarakat.

Berdasarkan permasalahan dan kesenjangan penelitian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji sistem informasi Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap (PTSL) berbasis *website* di Desa Bukur menggunakan metodologi *Extreme Programming* (XP), dengan memanfaatkan *framework Laravel*, basis data MySQL, dan integrasi *Geographic Information System* (GIS) berbasis *Leaflet*. Sistem yang dikembangkan diarahkan untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan data dan dokumen, mempermudah pemantauan status pengajuan, serta mendukung visualisasi lokasi tanah secara digital.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D) untuk mengembangkan dan menguji sistem informasi Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap (PTSL) berbasis *website*. Produk yang dikembangkan berupa sistem informasi pengelolaan data PTSL yang terintegrasi dengan *Geographic Information System* (GIS) berbasis *Leaflet*. Sistem ini dirancang untuk membantu pengelolaan data pemohon dan berkas pertanahan, unggah dokumen, pemantauan status pengajuan, ekspor data, serta visualisasi lokasi bidang tanah melalui peta digital. Dalam proses pengembangannya, penelitian ini mengadopsi metodologi *Extreme Programming* (XP) yang bersifat iteratif dan adaptif terhadap kebutuhan pengguna (Nurandi et al., 2024).



Gambar 1. Alur pengembangan *extreme programming* (sumber: researchgate.net)

Alur pengembangan sistem pada Gambar 1 menggunakan metodologi *Extreme Programming* (XP) yang dilakukan secara iteratif melalui tahap *Planning*, *Designing*, *Coding*, *Testing*, *Release*, dan *Feedback*. Tahap *Planning* dilakukan dengan mengidentifikasi permasalahan dan kebutuhan pengguna melalui observasi serta wawancara, kemudian menyusunnya dalam bentuk *user stories* dan menentukan prioritas fitur. Tahap *Designing* dilakukan dengan merancang alur sistem, struktur basis data, antarmuka pengguna, dan integrasi GIS. Tahap *Coding* dilakukan dengan mengimplementasikan rancangan menggunakan *framework Laravel*, basis data MySQL, dan *Leaflet* untuk visualisasi lokasi bidang tanah. Tahap *Testing* dilakukan dengan menguji fungsi sistem menggunakan metode *Black Box Testing*. Setelah fitur utama dinyatakan berjalan sesuai kebutuhan, sistem memasuki tahap *Release* untuk diimplementasikan secara terbatas. Selanjutnya, *Feedback* pengguna digunakan sebagai dasar perbaikan dan penyempurnaan sistem pada iterasi berikutnya. Siklus ini dilakukan secara berulang hingga sistem memenuhi kebutuhan pengelolaan PTSL di Desa Bukur.

Teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi wawancara, observasi, dokumentasi, dan pengujian sistem. Wawancara dilakukan dengan pihak yang terlibat dalam pengelolaan administrasi PTSL untuk memperoleh informasi mengenai prosedur kerja, permasalahan, dan kebutuhan sistem. Observasi dilakukan dengan mengamati secara langsung proses pencatatan, pengarsipan, pengelolaan dokumen, dan penyimpanan informasi lokasi bidang tanah. Dokumentasi digunakan untuk mengumpulkan data pendukung berupa dokumen administrasi dan dokumentasi proses pengelolaan data PTSL. Selanjutnya, pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing* untuk menguji fungsi utama sistem berdasarkan masukan dan keluaran yang diharapkan (Pradana Putra et al., 2020).

Teknik analisis data disesuaikan dengan jenis data yang diperoleh. Data hasil wawancara dan observasi dianalisis secara kualitatif melalui tahap reduksi data, pengelompokan informasi, identifikasi tema, dan penarikan kesimpulan. Analisis ini digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan fungsional dan nonfungsional sistem, permasalahan pengelolaan data, serta masukan pengguna terhadap sistem yang dikembangkan. Data dokumentasi digunakan sebagai bahan verifikasi dan pelengkap hasil wawancara dan observasi.

Analisis hasil *Black Box Testing* dilakukan dengan membandingkan keluaran aktual sistem dengan keluaran yang diharapkan pada setiap skenario pengujian. Setiap fitur dinyatakan valid apabila sistem menghasilkan keluaran sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan. Tingkat keberhasilan pengujian dihitung berdasarkan perbandingan jumlah skenario yang berhasil dengan jumlah seluruh skenario pengujian. Hasil dari berbagai teknik pengumpulan data

kemudian dibandingkan untuk memperkuat interpretasi penelitian dan memastikan bahwa sistem yang dikembangkan telah sesuai dengan kebutuhan pengguna.

HASIL

Analisis Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan ini disusun berdasarkan peran pengguna, yaitu admin desa dan warga desa.

Tabel 1. Data kebutuhan non fungsional sistem oleh pengguna

No	Uraian Kebutuhan / Fitur	M	D	I	Pengguna
1	Logout dari sistem		✓		Admin, Warga
2	Menampilkan dashboard sistem	✓			Admin, Warga
3	Menambahkan data pemohon PTSL	✓			Admin
4	Mengedit data pemohon PTSL	✓			Admin
5	Menghapus data pemohon PTSL		✓		Admin
6	Menampilkan data pemohon PTSL	✓			Admin
7	Upload dokumen persyaratan PTSL	✓			Admin
8	Melihat detail berkas pemohon	✓			Admin, Warga
9	Mengedit data berkas pemohon	✓			Admin
10	Menghapus data berkas pemohon		✓		Admin, Warga
11	Memverifikasi berkas PTSL	✓			Admin
12	Mengubah status berkas	✓			Admin
13	Melihat status berkas	✓			Admin
14	Monitoring jumlah berkas		✓		Admin
15	Filter data berkas		✓		Admin, Warga
16	Export data ke Excel		✓		Admin
17	Menambahkan data lokasi tanah (GIS)	✓			Admin
18	Mengedit data lokasi tanah	✓			Admin
19	Menghapus data lokasi tanah		✓		Admin
20	Menampilkan peta lokasi tanah	✓			Admin
21	Integrasi data tanah dengan peta (GIS)	✓			Admin
22	Warga upload dokumen tanpa input data utama	✓			Admin
23	Warga melihat status pengajuan	✓			Admin
24	Logout dari sistem		✓		Admin

Keterangan:

- M (Mandatory): Wajib/ mutlak diperlukan,
- D (Desirable) : diinginkan atau sangat diharapkan,
- I (Inessential) : Tidak begitu diinginkan/ tidak mutlak diperlukan.

Analisis Kebutuhan Non-Fungsional Sistem

Kebutuhan ini disusun berdasarkan hasil analisis terhadap kondisi pengguna dan lingkungan sistem di Desa Bukur.

Tabel 2. Data kebutuhan non fungsional sistem oleh pengguna

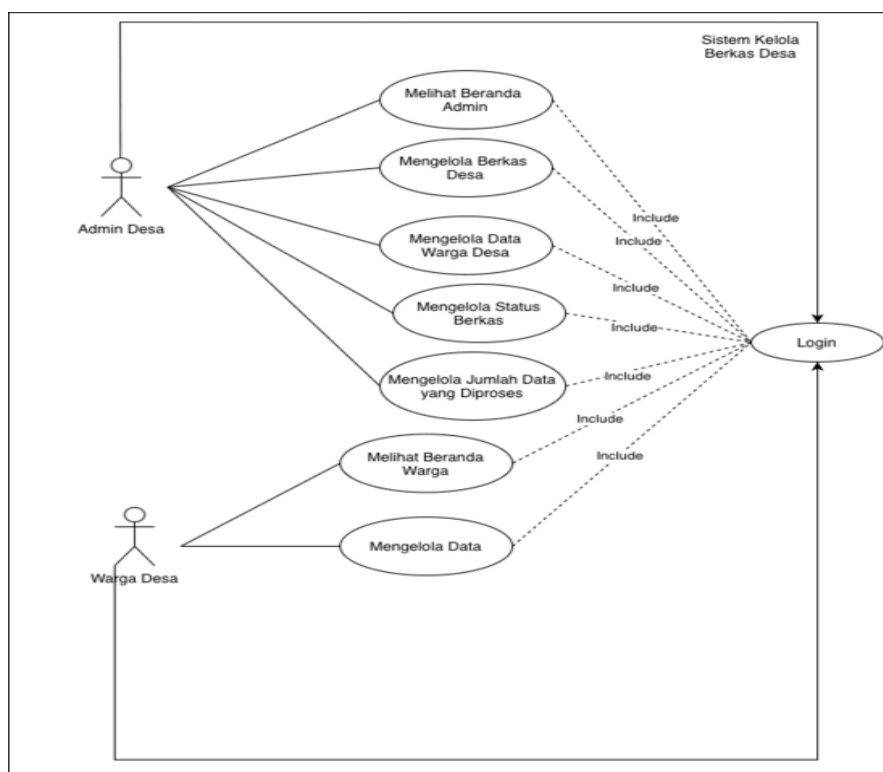
No	Uraian Kebutuhan Non-Fungsional	M	D	I	Pengguna
1	Sistem memiliki tampilan responsif (desktop & mobile)	✓			Admin, Warga
2	Sistem menggunakan autentikasi login (OTP)	✓			Admin, Warga
3	Sistem membedakan hak akses admin dan warga	✓			Admin, Warga
4	Sistem mampu berjalan pada koneksi internet terbatas	✓			Admin, Warga
5	Sistem mampu menyimpan data secara aman	✓			Admin, Warga
6	Sistem memiliki performa stabil saat digunakan	✓			Admin
7	Sistem mudah dikembangkan menggunakan Laravel		✓		
8	Sistem mendukung integrasi GIS (peta digital)	✓			
9	Sistem mendukung ekspor data (Excel)		✓		Admin
10	Sistem memiliki tampilan responsif (desktop & mobile)	✓			Admin, Warga

Keterangan:

- M (Mandatory): Wajib/ mutlak diperlukan,
- D (Desirable) : diinginkan atau sangat diharapkan,
- I (Inessential) : Tidak begitu diinginkan/ tidak mutlak diperlukan

Perancangan Use Case Diagram

Use case diagram dibuat berdasarkan *user stories* pada hasil perencanaan. Tahapan apa saja yang dapat dilakukan admin desa dan warga desa digambarkan pada *use case* berikut:



Gambar 2. Use Case Diagram (Sumber: Penulis)

Desain *Entity Relationship Diagram* (ERD)

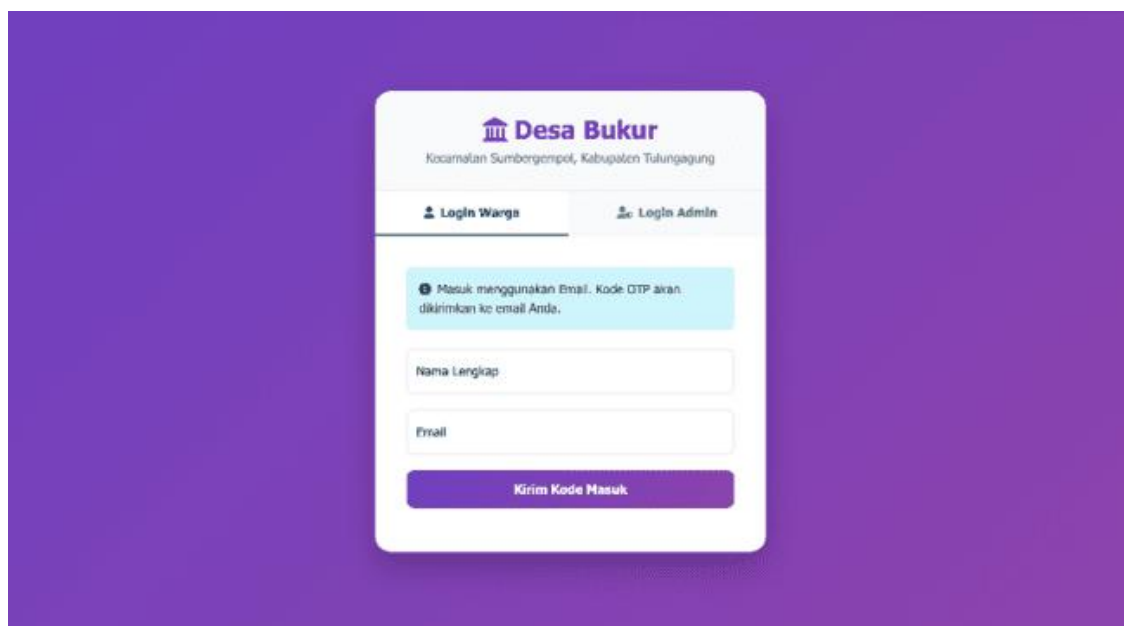
ERD umumnya digunakan untuk merancang sebuah basis data relasional. Berikut ini Adalah ERD yang digunakan dalam penelitian ini:



Gambar 3. *Entity Relationship Diagram* (ERD)

Hasil Implementasi Antar Muka Sistem

Halaman Login



Gambar 4. Hasil Implementasi Antar Muka Halaman *Login*

Implementasi Basis Data (Admin dan User)

Gambar 5. Hasil Implementasi Halaman Basis Data

Halaman Detail Data Pemohon

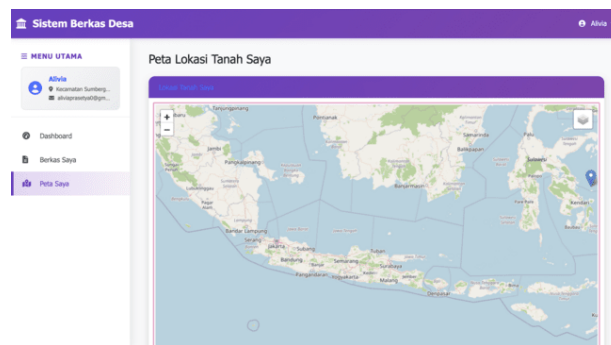
Gambar 6. Hasil Implementasi Antar Muka Halaman Detail Data Pemohon

Berdasarkan Gambar 6, halaman ini menyajikan informasi identitas pemohon secara lengkap dan terstruktur.

Halaman Detail Berkas Pemohon

Gambar 7. Hasil Implementasi Antar Muka Halaman Detail Berkas Pemohon

Halaman Peta Lokasi Tanah Pemohon (GIS)



Gambar 8. Hasil Implementasi Antar Muka Halaman Peta Lokasi Tanah Pemohon

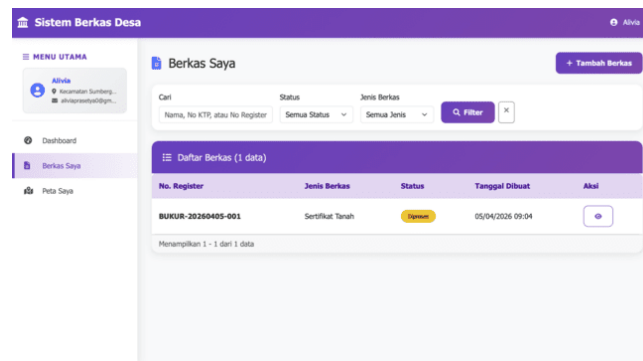
Berdasarkan Gambar 8, halaman ini menampilkan peta digital interaktif yang terintegrasi menggunakan library GIS, seperti *Leaflet*.

Halaman Input Berkas Pemohon

Gambar 9. Hasil Implementasi Antar Muka Halaman Input Berkas pemohon

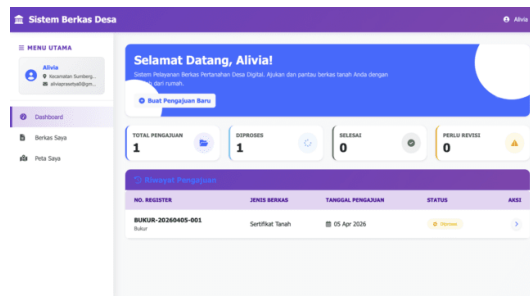
Berdasarkan Gambar 9, halaman ini menampilkan form input untuk mengunggah dokumen pendukung pengajuan PTSL.

Halaman Daftar Berkas Pemohon



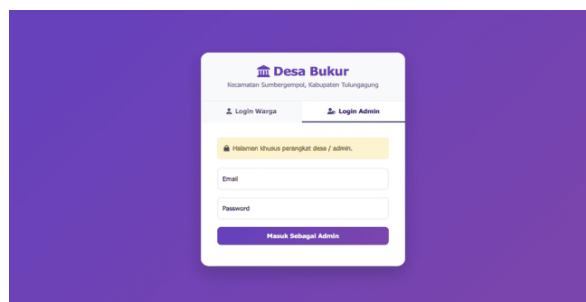
Gambar 10. Hasil Implementasi Antar Muka Halaman Daftar Berkas Pemohon
Berdasarkan Gambar 10, halaman ini menampilkan tabel daftar berkas yang memuat beberapa informasi penting seperti nomor register, jenis berkas, status berkas, dan tanggal dibuat.

Halaman Dashboard Pemohon



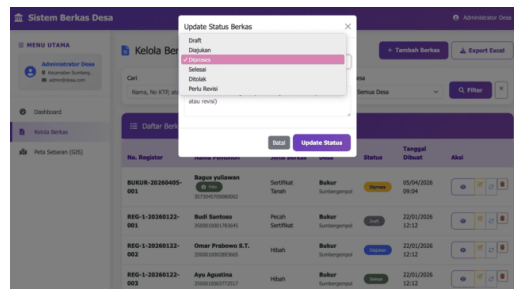
Gambar 11. Hasil Implementasi Antar Muka Halaman *Dashboard* Pemohon
Berdasarkan Gambar 11, halaman *dashboard* menampilkan informasi singkat mengenai sistem serta menyediakan akses cepat ke fitur utama.

Halaman Login Admin



Gambar 12. Hasil Implementasi Antar Muka Halaman Login
Berdasarkan gambar tersebut, halaman login admin menampilkan antarmuka autentikasi yang terintegrasi dengan sistem, di mana pengguna dapat memilih jenis akses antara login warga dan login admin.

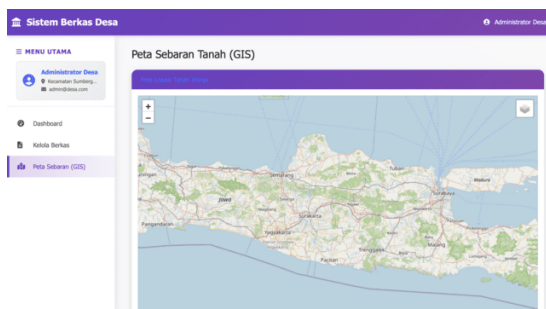
Halaman Fitur Monitoring Status Berkas Pada Admin



Gambar 13. Hasil Implementasi Antar Muka Halaman Fitur Monitoring Berkas

Berdasarkan Gambar 13, halaman monitoring status berkas menampilkan informasi terkait status pengajuan, seperti berkas yang sedang diproses maupun yang telah selesai.

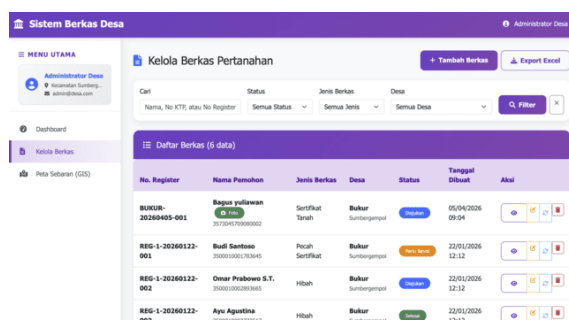
Halaman Tampilan Peta Sebaran Tanah Pada Admin



Gambar 14. Hasil Implementasi Antar Muka Halaman Tampilan Peta Sebaran Tanah Pada Admin

Berdasarkan Gambar 14, halaman ini menampilkan peta digital yang digunakan untuk memvisualisasikan persebaran lokasi tanah milik warga yang telah terdaftar dalam sistem.

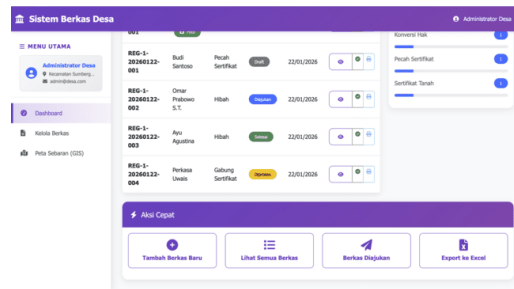
Halaman Fitur Kelola Berkas Pada Admin



Gambar 15. Hasil Implementasi Antar Muka Halaman Fitur Kelola Berkas Pada Admin

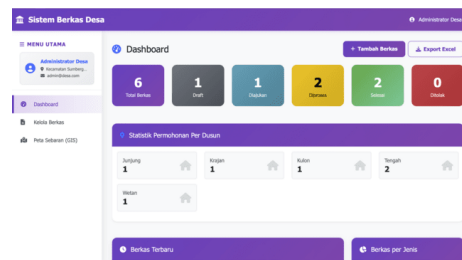
Berdasarkan Gambar 15, halaman ini menampilkan daftar berkas dalam bentuk tabel yang memuat informasi penting seperti nomor register, nama pemohon, jenis berkas, asal desa, status berkas, serta tanggal dibuat.

Halaman Aksi Cepat



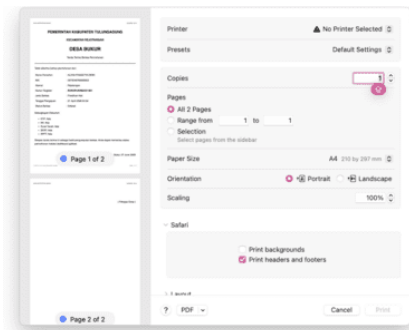
Gambar 16. Hasil Implementasi Antar Muka Halaman Aksi Cepat Pada Admin
Berdasarkan Gambar 16, bagian *Aksi Cepat* menampilkan beberapa tombol utama yang dapat langsung digunakan oleh admin.

Halaman Dashboard Admin Desa



Gambar 17. Hasil Implementasi Antar Muka Halaman Dashboard Pada Admin
Berdasarkan Gambar 17, dashboard admin menampilkan berbagai informasi dalam bentuk ringkasan data, seperti total berkas, jumlah berkas dengan status *draft*, *diajukan*, *diproses*, *selesai*, hingga *ditolak*.

Gambar Bukti Hasil Bukti Pengisian Berkas



Gambar 18. Hasil implementasi Antar Muka Halaman Unduh Bukti Pengumpulan Berkas

Tabel 4. Hasil pengujian *black box testing*

No	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Masukan (Input)	Keluaran yang Diharapkan	Hasil
1	Login Admin/Warga	Login dengan data valid	Email valid + OTP benar	Berhasil masuk ke dashboard sesuai role	Valid
2	Login	Login dengan email tidak valid	Email salah	Sistem menolak login dan menampilkan pesan error	Valid
3	Login	OTP tidak sesuai	OTP salah	Sistem menolak login	Valid
4	Logout	Klik tombol logout	Klik menu logout	Sistem keluar dan kembali ke halaman login	Valid
5	Tambah Berkas	Input data lengkap	Semua field wajib diisi	Data berkas berhasil disimpan	Valid
6	Tambah Berkas	Input data tidak lengkap	Field wajib kosong	Sistem menampilkan validasi error	Valid
7	Edit Berkas	Mengubah data berkas	Data diperbarui	Perubahan berhasil disimpan	Valid
8	Hapus Berkas	Menghapus data berkas	Klik tombol hapus + konfirmasi	Data berhasil dihapus dari sistem	Valid
9	Upload Dokumen	Upload file sesuai format	File PDF/JPG/PNG valid	File berhasil diupload	Valid
10	Upload Dokumen	Upload file tidak sesuai	Format file salah	Sistem menampilkan pesan error	Valid
11	Status Berkas	Melihat status berkas	Data berkas tersedia	Status (Draft/Diajukan/Diproses/Selesai) tampil	Valid
12	Monitoring Berkas	Update status berkas	Pilih status baru	Status berhasil diperbarui	Valid
13	Export Data	Export data berkas	Klik tombol export	File Excel berhasil diunduh	Valid
14	GIS (Input Lokasi)	Input koordinat lokasi	Latitude & Longitude valid	Lokasi tersimpan dan dapat ditampilkan	Valid
15	GIS (Tampil Peta)	Menampilkan peta sebaran	Data lokasi tersedia	Peta tampil dengan marker lokasi	Valid

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem informasi Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap (PTSL) berbasis *website* yang dikembangkan menggunakan metodologi *Extreme Programming* (XP) mampu mengintegrasikan pengelolaan data pemohon dan berkas, unggah dokumen, pemantauan status pengajuan, ekspor data, serta visualisasi lokasi bidang tanah melalui *Geographic Information System* (GIS). Keterkaitan antara kebutuhan pengguna dan fitur sistem terlihat dari proses pengembangan yang dilakukan secara iteratif, mulai dari identifikasi permasalahan pada tahap *Planning* hingga implementasi fitur pada tahap *Coding*. Integrasi GIS memberikan nilai tambah karena informasi lokasi tanah dapat ditampilkan secara

visual, sedangkan fitur pengelolaan berkas dan pemantauan status membantu mengurangi ketergantungan terhadap pencatatan dan mempermudah pengelolaan administrasi PTSL.

Hasil *Black Box Testing* terhadap 15 skenario pengujian menunjukkan bahwa seluruh fitur memperoleh status valid dengan tingkat keberhasilan 100%. Pengujian mencakup autentikasi, pengelolaan data berkas, unggah dokumen, pembaruan status, ekspor data, serta input dan visualisasi lokasi melalui GIS. Temuan ini menunjukkan bahwa sistem telah berfungsi sesuai kebutuhan yang dirancang dan mendukung pengelolaan administrasi PTSL secara lebih terintegrasi. Kontribusi utama penelitian terletak pada penggabungan fungsi administrasi PTSL dan visualisasi spasial dalam satu sistem yang dikembangkan melalui pendekatan XP. Namun, hasil tersebut terbatas pada pengujian fungsional, sehingga evaluasi lebih lanjut terkait kemudahan penggunaan, kepuasan pengguna, keamanan, dan dampak sistem terhadap efisiensi pelayanan masih diperlukan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan Sistem Informasi Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap (PTSL) berbasis website di Desa Bukur, maka dapat disimpulkan:

- Sistem Informasi Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap (PTSL) berbasis *website* berhasil dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pengguna yang telah diidentifikasi pada tahap analisis. Sistem yang dibangun menyediakan berbagai fitur utama, seperti autentikasi pengguna menggunakan OTP, pengelolaan data pemohon, unggah dokumen persyaratan, monitoring status berkas, ekspor data ke format Excel, serta integrasi *Geographic Information System* (GIS) untuk visualisasi lokasi bidang tanah. Berdasarkan hasil pengujian *Black Box Testing*, seluruh fitur yang dikembangkan dapat berfungsi sesuai dengan kebutuhan fungsional yang telah ditetapkan.
- implementasi metode *Extreme Programming* (XP) pada pengembangan sistem dilakukan melalui empat iterasi yang meliputi tahapan analisis kebutuhan, pembuatan sistem, dan pengujian sistem. Setiap iterasi menghasilkan penyempurnaan fitur berdasarkan masukan pengguna, seperti penambahan validasi data, fitur monitoring, integrasi GIS, penyederhanaan proses unggah dokumen, dan peningkatan tampilan responsif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode XP dapat diterapkan dengan baik dalam pengembangan Sistem Informasi PTSL karena mampu mengakomodasi perubahan kebutuhan pengguna secara bertahap dan menghasilkan sistem yang sesuai dengan kebutuhan administrasi pertanahan di Desa Bukur.

REKOMENDASI

Adapun beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan sistem ke depan adalah sebagai berikut:

- Sistem dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan fitur notifikasi otomatis (misalnya melalui email atau WhatsApp) untuk memberikan informasi kepada pengguna terkait perubahan status berkas.
- Perlu dilakukan pengembangan pada aspek keamanan sistem, seperti enkripsi data, penggunaan autentikasi berlapis (multi-factor authentication), serta pengelolaan hak akses yang lebih detail.
- Fitur GIS dapat ditingkatkan dengan menambahkan visualisasi data yang lebih interaktif, seperti clustering titik lokasi, heatmap, atau analisis sebaran wilayah.
- Sistem dapat dikembangkan dalam bentuk aplikasi mobile (Android/iOS) agar lebih mudah diakses oleh masyarakat luas, khususnya pengguna di daerah dengan keterbatasan akses perangkat komputer.
- Diperlukan integrasi dengan sistem eksternal, seperti database Badan Pertanahan Nasional (BPN), untuk meningkatkan validitas dan sinkronisasi data secara langsung.
- Perlu dilakukan pengujian lanjutan, seperti pengujian performa (load testing) dan usability testing, untuk memastikan sistem tetap optimal saat digunakan oleh banyak pengguna secara bersamaan.
- Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan evaluasi sistem dengan pendekatan yang lebih komprehensif, tidak hanya berfokus pada pengujian fungsional menggunakan Black Box Testing, tetapi juga menambahkan metode evaluasi pengguna seperti System Usability Scale (SUS) atau metode usability testing lainnya. Evaluasi tersebut dapat digunakan untuk mengukur tingkat kemudahan penggunaan, kepuasan pengguna, serta efektivitas sistem berdasarkan perspektif pengguna secara lebih terukur.

REFERENSI

- Agus, P., Adnyana, S., Kasta, I. K., & Wijaya, A. (2025). Digital Transformation of Electronic Land Certificates: Solutions and Challenges in Indonesia's Modern Land Registration System. *Jurnal Hukum, Pendidikan Dan Sosial Humaniora*, 2(5).
- Aji, E. P., Suyudi, B., Tinggi, S., & Nasional, P. (2019). Pemanfaatan Aplikasi Mapit Gis Untuk Pendaftaran Tanah. *Jurnal Tunas Agraria*, 2(3).
- Ani, T., Bayuaji, R., & Daim, N. A. (2015). Mekanisme Pelaksanaan Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap (PTSL) Di Indonesia. *Jurnal Ilmu Hukum Wijaya Putra*, 3(24), 99–114.

- Basir, A., Nila, M., & Dewi, K. (2023). Efektivitas Pelaksanaan Sistem Informasi Dan Manajemen Pertanahan Nasional (Simtanas) Sebagai Upaya Preventif Sertipikat Ganda (OVERLAPPING). *Alauddin Law Development Journal*, 5(1), 175–188.
- Hartana, I. G. A. M. C. (2019). Hukum tanah sebagai bagian dari hukum agraria dalam pembangunan nasioal di indonesia. *Jurnal Pendidikan Kewarganegaraan Undiskha*, 7(3), 114–118.
- Indra, R. B., Thyo, A., & Rahman, A. (2020). Implementasi Metode Pengembangan Sistem Extreme Programming (XP) pada Aplikasi Investasi Peternakan Implementation of Extreme Programming (XP) System Development Method in Livestock Investment Aplication. *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi*, 8(3), 272–277. <https://doi.org/10.26418/justin.v8i3.40273>
- Joni, H. (2016). Hukum Agraria Nasional. *Jurnal Cakrawala Hukum*, 7(1), 123–134.
- Nurandi, F., Azmi, M., & Ryadi, N. (2024). Implementasi Metode Extreme Programming Dalam Pengembangan Sistem Informasi Penjualan Berbasis Web. *Jurnal E-Bisnis, Sistem Informasi , Teknologi Informasi ESIT, XLIX(03)*, 96–102.
- Salaam, J. I. (2024). Pengembangan sistem informasi digital berbasis. *Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pengembangan Informatika*, 9(2), 1022–1030.
- Rachmawati, F. A., Choirinnisa, S. A., & Latif, L. (2021). Integrated Land Registration System: Between Legal Certainty and Challenges (Case of Semarang City). *Indonesian Journal of Advocacy & Legal Services*, 3(2), 217–232. <https://doi.org/10.15294/ijals.v3i2.45895>