

Perancangan Sistem Informasi Pengelolaan *Letter C* Berbasis Website Metode Waterfall pada Desa Purwodadi

Nurahma Diana¹ Fatma Aprilia Suci² Novita Nastiti³

Sistem Informasi, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Mercusuar, Bekasi,
Jawa Barat, Indonesia^{1,2,3}

Email: nurahmadiana21@gmail.com¹ apriliafatma945@gmail.com²
novitanastiti58@gmail.com³

Abstrak

Pengelolaan data *Letter C* di Desa Purwodadi masih dilakukan secara manual sehingga menyebabkan proses pencarian data menjadi lambat, risiko kehilangan arsip, serta kesulitan dalam pengelolaan riwayat kepemilikan tanah. Kondisi tersebut mengakibatkan proses administrasi pertanahan desa menjadi kurang efektif dan membutuhkan waktu yang lebih lama dalam pelayanan kepada masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan digitalisasi pengelolaan *Letter C* desa melalui sistem informasi berbasis website guna meningkatkan efektivitas dan efisiensi administrasi pertanahan desa. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah Waterfall yang terdiri dari tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Sistem dibangun menggunakan teknologi berbasis web dengan fitur login pengguna, pengelolaan data pemilik, pengelolaan data *Letter C*, riwayat kepemilikan tanah, serta pemetaan lokasi tanah menggunakan *Leaflet*. Sistem memiliki dua hak akses pengguna yaitu staf admin dan kepala desa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem informasi yang dibangun mampu membantu proses pengelolaan data *Letter C* menjadi lebih terstruktur, mempermudah pencarian data, meningkatkan keamanan arsip, mengurangi penggunaan dokumen fisik, serta mendukung proses administrasi pertanahan desa secara lebih efektif, efisien, akurat, dan terkomputerisasi.

Kata Kunci: Sistem Informasi, Desa Purwodadi, Digitalisasi, *Letter C*, Waterfall



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah membawa perubahan signifikan dalam penyelenggaraan pemerintahan, termasuk melalui transformasi digital yang bertujuan meningkatkan kualitas pelayanan publik, efektivitas pengelolaan data, dan transparansi administrasi. Salah satu penerapannya adalah sistem informasi berbasis website pada pemerintahan desa untuk mendukung digitalisasi administrasi. Dalam administrasi desa, *Letter C* merupakan dokumen penting yang memuat informasi kepemilikan tanah, luas tanah, nomor persil, kelas tanah, serta riwayat kepemilikan yang digunakan dalam berbagai proses administrasi pertanahan. Oleh karena itu, pengelolaan data *Letter C* perlu dilakukan secara sistematis agar informasi tetap akurat, aman, dan mudah diakses. Pada praktiknya, pengelolaan data *Letter C* di banyak desa masih dilakukan secara manual menggunakan buku register dan arsip fisik. Kondisi tersebut menyebabkan pencarian data membutuhkan waktu relatif lama, meningkatkan risiko kehilangan atau kerusakan dokumen, serta menyulitkan pencatatan riwayat perubahan kepemilikan tanah. Berdasarkan hasil observasi di Desa Purwodadi, pengelolaan data *Letter C* juga masih dilakukan secara konvensional menggunakan buku arsip. Pencatatan data pemilik dan perubahan kepemilikan dilakukan secara manual sehingga membutuhkan waktu dalam pencarian maupun penyusunan laporan. Penyimpanan dokumen fisik juga berisiko mengalami kehilangan, kerusakan, dan duplikasi data.

Penerapan sistem informasi berbasis website dapat menjadi solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut melalui penyimpanan data yang terpusat sehingga proses pencarian, pengelolaan, dan pembaruan data menjadi lebih cepat dan terorganisasi. Sistem juga dapat dilengkapi autentikasi, validasi data, hak akses, serta mekanisme *backup* untuk meningkatkan keamanan dan mengurangi risiko kehilangan arsip. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa digitalisasi administrasi *Letter C* berbasis website dapat meningkatkan efektivitas pelayanan, sedangkan penerapan metode Waterfall dapat mendukung proses pengembangan sistem secara sistematis. Penelitian mengenai digitalisasi dokumen pertanahan berbasis WebGIS juga menunjukkan bahwa pemetaan lokasi tanah dapat membantu identifikasi bidang tanah dan meningkatkan pelayanan administrasi. Meskipun demikian, penelitian sebelumnya masih banyak berfokus pada administrasi desa secara umum, pelayanan surat-menyurat, atau digitalisasi dokumen pertanahan, dan belum banyak mengintegrasikan pengelolaan *Letter C*, riwayat kepemilikan, serta pemetaan lokasi tanah dalam satu sistem berbasis website. Penggunaan teknologi *Leaflet* untuk visualisasi lokasi tanah pada pengelolaan *Letter C* di tingkat desa juga masih relatif terbatas. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini mengembangkan Sistem Informasi Pengelolaan *Letter C* Berbasis Website pada Desa Purwodadi menggunakan metode Waterfall. Sistem menyediakan fitur pengelolaan data pemilik, data *Letter C*, riwayat kepemilikan, pencarian data, pencetakan laporan, dan pemetaan lokasi tanah menggunakan *Leaflet*. Sistem ini diharapkan dapat mendukung digitalisasi administrasi pertanahan, meningkatkan efektivitas pelayanan, serta mendukung penerapan transformasi digital di pemerintahan desa.

Penelitian Terdahulu yang Relevan

No	Penulis/ Tahun	Judul	Tujuan	Metode	Hasil	Kontribusi dan Relevansi
1	Harry Soepandi, Putranto Hari Widodo (2021)	Perancangan Sistem Informasi Pertanahan Buku C Desa Berbasis Web di Desa Satriyan	Meningkatkan pelayanan data pertanahan dan pencetakan kutipan di Buku C	Survei dan Observasi	Akurasi data meningkat dan pencarian data menjadi cepat, meskipun membutuhkan input data manual yang besar di awal	Menjadi acuan dasar perancangan sistem pengelolaan Buku C desa berbasis web untuk modernisasi pelayanan publik
2	Muhamad Aznar Abdillah, Muhammad Abwababul Nur Ramadhan (2024)	Digitalisasi <i>Letter C</i> Berbasis Website di Kantor Balaidesa Kalierang	Membuat sistem yang efisien untuk pengarsipan dan pelayanan pertanahan <i>Letter C</i>	Waterfall	Efisiensi pelayanan dan pengarsipan meningkat dengan tampilan yang sederhana, namun belum mencakup tahap pemeliharaan (<i>maintenance</i>)	Menunjukkan penerapan metode rekayasa perangkat lunak (<i>Waterfall</i>) dalam pengembangan sistem administrasi desa
3	Eri Setiawan, Indyah Hartami Santi, Saiful Nur Budiman (2022)	Sistem Pengelolaan dan Pengamanan Arsip Data <i>Letter C</i> Desa (Studi Kasus: Kantor Desa Gondang)	Membangun sistem pengelolaan sekaligus pengamanan data <i>Letter C</i> desa dari kerusakan dan akses ilegal	Prototype	Berhasil menyimpan data digital dan hasil scan hardcopy, dilengkapi enkripsi data untuk keamanan serta pencarian berbasis filter yang akurat	Menyediakan referensi penting terkait fitur keamanan data (enkripsi) dan digitalisasi arsip fisik (scan) pada sistem <i>Letter C</i>

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) yang bertujuan menghasilkan produk berupa Sistem Informasi Pengelolaan *Letter C* berbasis website untuk mendukung digitalisasi administrasi pertanahan di Desa Purwodadi.

Pendekatan ini dipilih karena tidak hanya berfokus pada identifikasi permasalahan, tetapi juga menghasilkan solusi berupa perangkat lunak yang dapat diimplementasikan secara langsung dalam mendukung pelayanan administrasi desa. Sistem dikembangkan menggunakan metode Waterfall karena memiliki tahapan pengembangan yang sistematis, terstruktur, dan sesuai untuk pengembangan perangkat lunak yang kebutuhan penggunanya telah teridentifikasi sejak awal penelitian. Objek penelitian adalah proses pengelolaan data Letter C di Kantor Desa Purwodadi yang meliputi pengelolaan data pemilik tanah, data Letter C, riwayat peralihan hak kepemilikan, serta data lokasi bidang tanah. Sebelum sistem dikembangkan, seluruh proses administrasi masih dilakukan secara manual menggunakan buku register sehingga pencarian data membutuhkan waktu yang relatif lama dan berpotensi menimbulkan kehilangan maupun kerusakan arsip. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan sistem informasi berbasis website yang mampu mengintegrasikan seluruh data ke dalam basis data yang terpusat sehingga proses administrasi menjadi lebih efektif dan efisien.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa teknik agar kebutuhan sistem yang dikembangkan sesuai dengan kondisi nyata di lapangan.

1. Observasi. Observasi dilakukan secara langsung di Kantor Desa Purwodadi dengan mengamati proses administrasi pengelolaan Letter C. Kegiatan ini bertujuan untuk mengetahui alur kerja yang sedang berjalan, mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi perangkat desa, serta memperoleh gambaran mengenai kebutuhan sistem. Dari hasil observasi diketahui bahwa proses pencarian data masih dilakukan secara manual sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama dan berisiko menimbulkan kesalahan administrasi.
2. Wawancara. Wawancara dilakukan dengan perangkat desa yang bertanggung jawab terhadap pengelolaan data Letter C. Wawancara bertujuan memperoleh informasi mengenai kebutuhan pengguna, hak akses sistem, alur pengelolaan data, serta kendala yang dihadapi selama proses administrasi. Informasi tersebut menjadi dasar dalam penyusunan kebutuhan fungsional dan nonfungsional sistem sehingga aplikasi yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pengguna.
3. Studi Pustaka. Studi pustaka dilakukan dengan mempelajari berbagai jurnal ilmiah, buku, dan artikel yang berkaitan dengan sistem informasi, administrasi desa, digitalisasi pertanahan, metode Waterfall, teknologi website, Sistem Informasi Geografis (SIG), serta metode pengujian perangkat lunak. Studi pustaka bertujuan memperkuat landasan teori sekaligus menjadi acuan dalam proses analisis, perancangan, implementasi, dan evaluasi sistem.

Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah Waterfall. Metode ini dipilih karena memiliki tahapan yang berurutan sehingga setiap proses dapat diselesaikan terlebih dahulu sebelum memasuki tahap berikutnya. Pendekatan tersebut dinilai sesuai karena kebutuhan sistem telah diperoleh melalui observasi dan wawancara pada tahap awal penelitian. Selain itu, metode Waterfall banyak digunakan pada pengembangan sistem informasi administrasi berbasis website karena menghasilkan proses pengembangan yang lebih terstruktur dan mudah dievaluasi. Tahapan pengembangan sistem meliputi:

1. Analisis Kebutuhan. Tahap analisis kebutuhan dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan studi pustaka. Pada tahap ini ditentukan kebutuhan fungsional, seperti login pengguna, pengelolaan data pemilik, pengelolaan data Letter C, riwayat kepemilikan tanah, pencarian data, pencetakan laporan,

serta pengelolaan lokasi tanah. Selain itu ditentukan pula kebutuhan nonfungsional seperti keamanan sistem, kemudahan penggunaan (usability), dan kinerja aplikasi.

2. Perancangan Sistem. Tahap perancangan dilakukan dengan menyusun desain sistem menggunakan Unified Modeling Language (UML) yang terdiri atas Use Case Diagram dan Activity Diagram. Selain itu, hubungan antar data dirancang menggunakan Entity Relationship Diagram (ERD). Pada tahap ini juga dirancang antarmuka (user interface) agar mudah digunakan oleh staf admin maupun kepala desa.
3. Implementasi Sistem. Tahap implementasi merupakan proses penerjemahan hasil perancangan ke dalam bentuk aplikasi berbasis website. Sistem dikembangkan menggunakan HTML, CSS, JavaScript, PHP, Bootstrap, dan MySQL sebagai basis data. Untuk mendukung visualisasi lokasi bidang tanah digunakan teknologi Leaflet sehingga data spasial dapat ditampilkan dalam bentuk peta digital dan mempermudah pengguna dalam mengidentifikasi lokasi tanah.
4. Pengujian Sistem. Setelah implementasi selesai, sistem diuji menggunakan metode Black Box Testing. Pengujian dilakukan terhadap seluruh fungsi sistem tanpa melihat struktur kode program, melainkan berfokus pada kesesuaian antara masukan (input) dan keluaran (output). Pengujian meliputi proses login, pengelolaan data pemilik, pengelolaan data Letter C, riwayat kepemilikan, pencarian data, pencetakan laporan, serta pemetaan lokasi tanah. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fungsi berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna sehingga sistem dinyatakan layak digunakan.
5. Pemeliharaan (Maintenance). Tahap terakhir adalah pemeliharaan sistem. Pada tahap ini dilakukan perbaikan apabila ditemukan kesalahan setelah sistem diimplementasikan, penyesuaian terhadap kebutuhan pengguna, serta pengembangan fitur baru apabila diperlukan. Pemeliharaan bertujuan menjaga kinerja sistem agar tetap optimal dan mampu mendukung proses administrasi pertanahan di Desa Purwodadi secara berkelanjutan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Analisis Kebutuhan

Hasil dari wawancara ini membantu peneliti dalam memahami kebutuhan sistem yang akan dirancang sehingga fitur-fitur yang ditentukan sesuai dengan harapan pengguna. Hasil dari wawancara yang dilakukan adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Analisis Kebutuhan

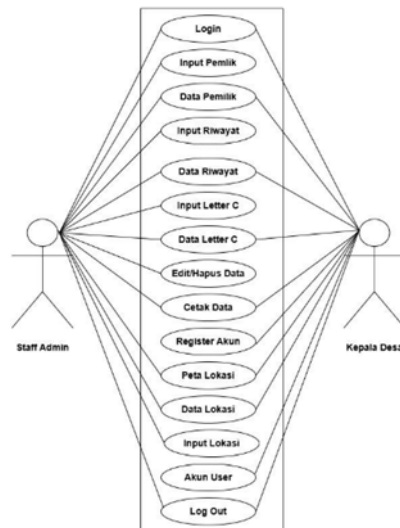
Kebutuhan Fungsional	Kebutuhan Non Fungsional
Login pengguna sesuai hak akses (Kepala Desa dan Staf Pengelola)	Sistem berbasis web akses lokal menggunakan
Manajemen akun pengguna hak akses kepala desa	Antarmuka mudah digunakan
Pengelolaan data Letter C	Database menggunakan MySQL
Pengelolaan data pemilik	Keamanan password di-hash
Pengelolaan riwayat peralihan	Validasi pada input data
Pengelolaan lokasi tanah	-
Pencarian dan pencetakan data	-

Berdasarkan Tabel 1, sistem memiliki kebutuhan fungsional yang mencakup proses login, pengelolaan akun, data *Letter C*, data pemilik, riwayat, lokasi tanah, pencarian dan pencetakan data. Kebutuhan non-fungsional berupa implementasi berbasis web, penggunaan database MySQL, antarmuka yang mudah digunakan, serta penerapan keamanan melalui hashing password dan validasi input untuk menjaga keamanan dan keandalan sistem.

Perancangan Sistem

Perancangan sistem dilakukan berdasarkan hasil analisis kebutuhan dengan menggunakan pendekatan Unified Modeling Language (UML) yang meliputi Use Case Diagram, Activity Diagram, dan Entity Relationship Diagram (ERD). Tahap ini bertujuan menggambarkan hubungan antara pengguna, proses bisnis, serta struktur basis data sebagai acuan pada tahap implementasi.

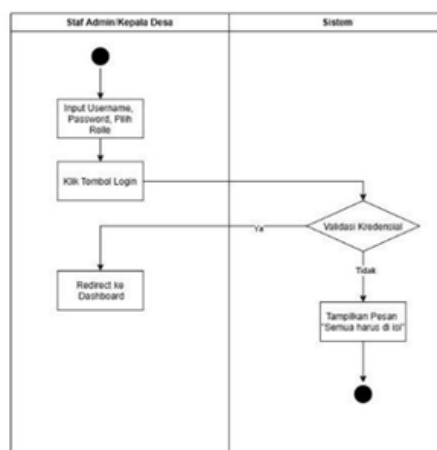
Use Case Diagram



Gambar 1. Use Case Diagram

Gambar 1 menunjukkan Use Case Diagram pada sistem usulan yang menggambarkan interaksi antara Staf Admin (login, pengelolaan data pemilik, data riwayat, data *Letter C*, data lokasi, pencetakan data dan peta lokasi) dan Kepala Desa (monitoring data dan manajemen akun pengguna) dalam pengelolaan data *Letter C*.

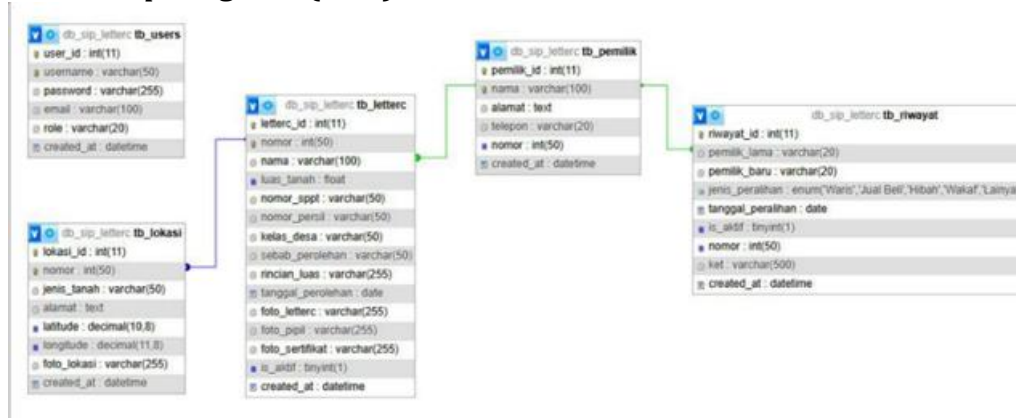
Activity Diagram



Gambar 2. Activity Diagram Login

Gambar 2 menunjukkan diagram aktivitas login yang menggambarkan alur proses masuk ke dalam sistem oleh pengguna, yaitu Staf Admin atau Kepala Desa.

Entity Relationship Diagram (ERD)



Gambar 3. Entity Relationship Diagram (ERD)

Gambar 3 menunjukkan Entity Relationship Diagram (ERD) ini menggambarkan struktur dan hubungan antar tabel dalam sistem informasi pengelolaan *Letter C* berbasis website di Desa Purwodadi.

Implementasi Sistem

Implementasi sistem informasi pengelolaan *Letter C* berbasis website di Desa Purwodadi dilakukan dengan merancang fitur-fitur sesuai kebutuhan pengguna internal desa, yaitu Staf Admin dan Kepala Desa. Sistem ini dikelola secara lokal dan dibangun dengan teknologi HTML, CSS, JavaScript, PHP, dan database MySQL menggunakan XAMPP. Berikut fitur-fitur utama yang diimplementasikan:

Halaman Login

Login SIP Letter C
Silakan login untuk melanjutkan

Username

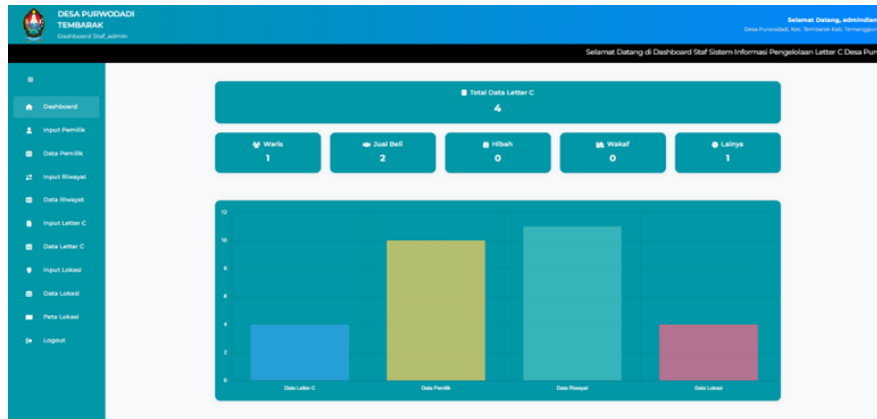
Password

Jabatan
Pilih Jabatan ▼

Gambar 4. Halaman Login

Gambar 4 menunjukkan halaman login digunakan untuk verifikasi pengguna sebelum mengakses sistem, pengguna harus memasukkan username, password, dan jabatan untuk masuk ke dashboard sesuai perannya.

Dashboard Staf Admin



Gambar 5. Halaman Dashboard Staf Admin

Gambar 5 menunjukkan dashboard admin digunakan untuk menampilkan ringkasan data yang sudah dimasukkan seperti jumlah data *Letter C*, pemilik, riwayat, dan lokasi.

Halaman Data Pemilik

No	Nomor	Pemilik Lama	Pemilik Baru	Jenis Peralihan	Tanggal Peralihan	Aktif	Keterangan	Aksi
1	104	arRofat	arRofat	Jual Beli	24 Jun 2025	Ya	Inggris	[Edit] [Hapus] [Detail]
2	103	april	april	Jual Beli	16 Jun 2025	Tidak	Inggris	[Edit] [Hapus] [Detail]
3	103	NURAHMA DIANA	april	Waris	11 Jun 2025	Ya	Warga	[Edit] [Hapus] [Detail]
4	103	Yoga Andiyantoooo	NURAHMA DIANA	Waris	07 Jun 2025	Tidak	Inggris	[Edit] [Hapus] [Detail]
5	103	Yoga Andiyantoooo	Yoga Andiyantoooo	Lainya	02 Jun 2025	Tidak	Inggris	[Edit] [Hapus] [Detail]
6	102	Restu Widayawati	Restu Widayawati	Lainya	09 Jun 2025	Ya	Tanah pertama	[Edit] [Hapus] [Detail]
7	102	Restu Widayawati	Restu Widayawati	Lainya	09 Jun 2025	Tidak	Lahan pertama	[Edit] [Hapus] [Detail]
8	101	Nurahma Diana	Patma Aprilia Suci	Jual Beli	18 Jun 2025	Ya	Jual beli dari nurahma diana	[Edit] [Hapus] [Detail]
9	101	Novita Nasti	Nurahma Diana	Jual Beli	18 Jun 2025	Tidak	Jual beli dari Novita Nasti	[Edit] [Hapus] [Detail]
10	101	Yoga Andiyanto	Novita Nasti	Waris	17 Jun 2025	Tidak	Waris	[Edit] [Hapus] [Detail]

Gambar 6. Halaman Data Pemilik

Gambar 6 menunjukkan halaman data pemilik digunakan untuk menampilkan seluruh data pemilik *Letter C* fitur yang tersedia meliputi pencarian data, tambah, edit, hapus, detail, dan cetak data.

Halaman Data Riwayat

No	No. Letter C	Nama	Alamat	No. HP	Aksi
1	103	Yoga Andiyanto	Bangor 1 RT 02 RW 02	08344753044	[Edit] [Hapus] [Detail]
2	103	Novita Nasti	Bangor 1 RT 02 RW 02	083638754903	[Edit] [Hapus] [Detail]
3	103	Nurahma Diana	Bangor 1 RT 02 RW 02	08390253322	[Edit] [Hapus] [Detail]
4	103	Patma Aprilia Suci	Bangor 1 RT 02 RW 02	083638754903	[Edit] [Hapus] [Detail]
5	102	Restu Widayawati	Bangor 1 RT 02 RW 04	08390253322	[Edit] [Hapus] [Detail]
6	103	Yoga Andiyantoooo	Inggris	08390253322	[Edit] [Hapus] [Detail]
7	103	NURAHMA DIANA	BANGOR 2	083638754903	[Edit] [Hapus] [Detail]
8	103	april	n.n. di	08390253322	[Edit] [Hapus] [Detail]
9	103	hal	n.n. di	08390253322	[Edit] [Hapus] [Detail]
10	104	arRofat	Inggris	08390253322	[Edit] [Hapus] [Detail]

Gambar 7. Halaman Data Riwayat

Gambar 7 menunjukkan halaman data riwayat peralihan digunakan untuk menampilkan histori perpindahan hak kepemilikan tanah berdasarkan data *Letter C*, informasi yang ditampilkan meliputi pemilik lama, pemilik baru, jenis peralihan, tanggal peralihan, dan status kepemilikan.

Halaman Data *Letter C*

No	No. Letter C	Nama	Luas Tanah	No.SPPT	No.Persil	Kelas	Sebab	Mincian	Tanggal
1	101	Nurahma Diana	345	32344	345678	D1	Jual Beli	67 Bata	2025-06-16
2	102	Rostika Alidjennadi	345	0	5702	D1	Lainya	234 Bata	2025-06-01
3	103	April	3455	32345	34567	D1	Waris	234 Bata	2025-06-02
4	104	uPRUR	3434	6656	454545	A1	Jual Beli	23	2025-06-17

Gambar 8. Halaman Data *Letter C*

Gambar 8 menunjukkan halaman data *Letter C* digunakan untuk menampilkan seluruh data administrasi pertanahan, informasi yang ditampilkan meliputi nomor *Letter C*, nama pemilik, luas tanah, nomor SPPT, nomor persil, sebab perolehan, dan dokumen pendukung.

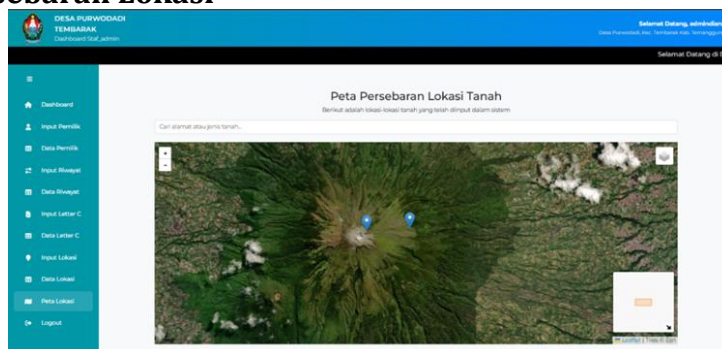
Halaman Data Lokasi Tanah

No	No. Letter C	Jenis Tanah	Alamat	Koordinat	Foto Tanah	Lokasi	Atribut
1	101	Tanah Basah	Tengahan RT 03 RW 03	2.3440203, 102.64020790	[icon]	[icon]	[icon]
2	102	Tanah Kering	Tengahan RT 03 RW 02	-7.30050274, 109.9960623	[icon]	[icon]	[icon]
3	103	Tanah Kering	Bangen 1	-7.3775438, 100.0032775	[icon]	[icon]	[icon]
4	104	Tanah Basah	Kigilgig	-7.26930294, 100.00740902	[icon]	[icon]	[icon]

Gambar 9. Halaman Data Lokasi

Gambar 9 menunjukkan halaman data lokasi tanah digunakan untuk menampilkan informasi lokasi tanah berdasarkan nomor *Letter C*. Data yang ditampilkan meliputi jenis tanah, alamat, koordinat GPS, dan foto tanah.

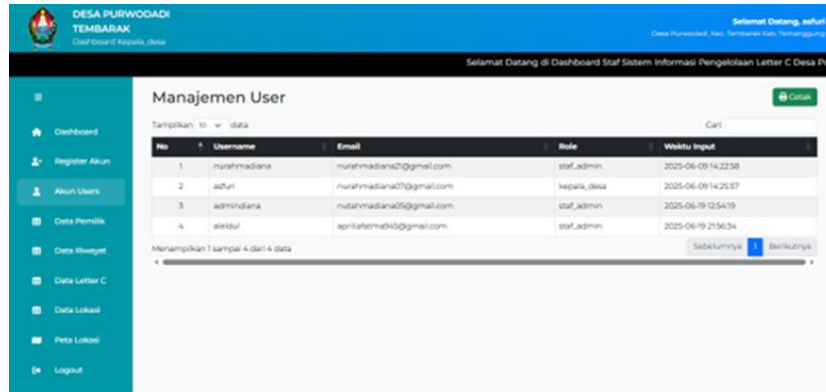
Halaman Peta Persebaran Lokasi



Gambar 10. Halaman Persebaran Lokasi

Gambar 10 menunjukkan halaman persebaran lokasi tanah yang digunakan untuk menampilkan sebaran bidang tanah secara visual melalui peta interaktif berbasis *Leaflet*.

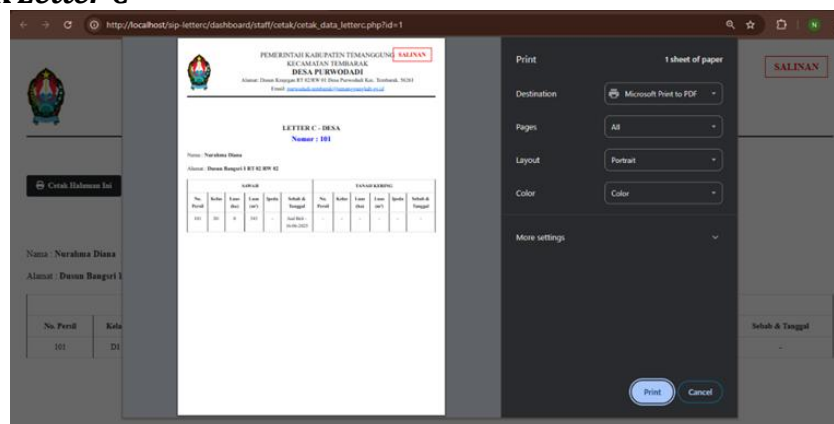
Halaman Akun User



Gambar 11. Halaman Manajemen User

Gambar 11 menunjukkan halaman manajemen user digunakan untuk menampilkan dan mengelola data pengguna yang terdaftar dalam sistem, fitur ini hanya dapat diakses oleh Kepala Desa.

Halaman Cetak *Letter C*



Gambar 12. Halaman Cetak Letter C

Gambar 12 menunjukkan halaman cetak *Letter C* digunakan untuk menampilkan dan mencetak dokumen *Letter C* berdasarkan data yang tersimpan dalam sistem.

Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing* untuk memastikan seluruh fungsi aplikasi berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengujian difokuskan pada kesesuaian antara masukan (*input*) dan keluaran (*output*) tanpa memperhatikan struktur kode program. Fitur yang diuji meliputi proses login, pengelolaan data *Letter C*, data pemilik, riwayat kepemilikan, lokasi tanah, pencarian data, pencetakan laporan, dan proses logout. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fungsi berjalan sesuai dengan rancangan. Sistem berhasil memverifikasi pengguna, menyimpan data ke basis data, menampilkan hasil pencarian, menampilkan lokasi tanah pada peta digital, serta menghasilkan laporan sesuai kebutuhan.

Hasil Pengujian *Black Box Testing* Pada Fungsional Sistem Pengujian Fitur Login

Tabel 2. Pengujian Login.

No	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Output yang Diharapkan	Status
1	Login Kepala Desa	Masukkan username & password valid untuk jabatan Kepala Desa	Berhasil masuk ke dashboard Kepala Desa	Berhasil
2	Login Staf	Masukkan username & password valid untuk jabatan Staf Admin	Berhasil masuk ke dashboard Staf Admin	Berhasil
3	Login Gagal	Masukkan password salah	Gagal login, muncul pesan error "Username atau password salah!"	Berhasil
4	Form Login Kosong	Tidak mengisi data apapun ke form login	Gagal login, muncul pesan validasi "Username tidak boleh kosong!"	Berhasil

Pengujian Fitur Manajemen Akun

Tabel 3. Pengujian Manajemen Akun.

No	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Output yang Diharapkan	Status
1	Register Akun	Kepala Desa menambah akun untuk akses sistem dengan data lengkap	Akun staf berhasil ditambahkan lalu muncul notif "Data berhasil ditambahkan!" kemudian tampil data user yang sudah terdaftar	Berhasil
2	Register Akun Gagal	Kepala Desa menambah akun staf dengan data tidak lengkap	Sistem gagal menyimpan lalu muncul pesan validasi "Masukkan email yang valid"	Berhasil
3	Akun User	Kepala Desa buka menu Akun User	Daftar akun tampil	Berhasil

Pengujian Pengelolaan Data Pemilik

Tabel 4. Pengujian Pengelolaan Data Pemilik.

No	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Output yang Diharapkan	Status
1	Input Pemilik	Staf input data pemilik lengkap	Data pemilik tersimpan muncul notif "Data berhasil ditambahkan!" lalu tampil tabel semua data pemilik yang sudah ditambahkan	Berhasil
2	Input Pemilik Gagal	Staf input data pemilik tidak lengkap	Data tidak tersimpan, muncul pesan validasi "Masukkan nama!"	Berhasil
3	Lihat Data Pemilik	Admin/Kepala Desa buka menu Data Pemilik	Tabel data pemilik tampil	Berhasil

Pengujian Pengelolaan Data Riwayat

Tabel 5. Pengujian Pengelolaan Data Riwayat.

No	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Output yang Diharapkan	Status
1	Input Riwayat	Staf input riwayat dengan data lengkap	Data riwayat tersimpan lalu muncul notif "Data berhasil ditambahkan!" & tampil tabel semua data riwayat	Berhasil
2	Lihat Data Riwayat	Kepala Desa buka menu Riwayat	Tabel riwayat tampil	Berhasil

Pengujian Pengelolaan Data Letter C

Tabel 6. Pengujian Pengelolaan Data Letter C.

No	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Output yang Diharapkan	Status
1	Input Letter C	Staf input form Letter C lengkap	Data Letter C tersimpan lalu muncul pesan "Data berhasil ditambahkan!" dan tabel data Letter C tampil	Berhasil
2	Input Letter C Gagal	Staf input form Letter C tidak lengkap	Data tidak tersimpan, lalu muncul validasi "Masukkan kelas desa"	Berhasil
3	Upload Foto Letter C	Upload file foto berformat jpg	Foto tersimpan di database dan dapat dilihat di detail Letter C	Berhasil
4	Upload Foto gagal	Upload file berformat pdf	Upload ditolak, pesan error "Gagal menambahkan data. Error: File harus gambar (JPG/PNG)"	Berhasil
5	Edit Letter C	Staf ubah data Letter C	Perubahan tersimpan muncul notif "Data berhasil diupdate!" lalu tampil data terbaru	Berhasil
6	Hapus Letter C	Staf hapus data Letter C	Data hilang dari tabel muncul notif "Data berhasil dihapus!" lalu tampil data terbaru.	Berhasil
7	Lihat Letter C	Kepala Desa buka menu Letter C	Tabel Letter C tampil	Berhasil
8	Cetak Letter C	Klik tombol cetak	PDF/jendela print muncul	
9	Filter Data Letter C	Cari nama pemilik	Data yang sesuai dengan kata kunci tampil	Berhasil
10	Filter Kosong	Cari data tidak ada	Tampil pesan "Data tidak ditemukan" didalam tabel	Berhasil

Pengujian Pengelolaan Data Lokasi

Tabel 7. Pengujian Pengelolaan Data Lokasi.

No	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Output yang Diharapkan	Status
1	Lihat Data Lokasi	Kepala Desa buka menu lokasi	Data lokasi tampil	Berhasil
2	Peta Lokasi (Leaflet)	Pengguna bu5ka menu Peta Lokasi	Peta dengan marker tanah tampil	Berhasil

Hasil Pengujian Non Fungsional Pada Sistem

Tabel 8. Pengujian Non Fungsional.

No	Aspek yang Diuji	Skenario	Hasil yang Diharapkan	Status
1	Kompatibilitas	Uji pada browser berbeda (Chrome dan Edge)	Sistem dapat diakses disemua browser tanpa error	Berhasil
2	Usability	Uji kemudahan penggunaan UI Navigasi semua menu	Tampilan dan menu mudah dipahami, tidak membingungkan	Berhasil
3	Aksesibilitas	Uji tampilan di resolusi layar berbeda di laptop & HP	Tampilan tetap responsif	Berhasil
4	Keamanan Password	Lihat database MySQL langsung	Password tersimpan dalam bentuk hash, bukan teks asli	Berhasil
5	Kinerja	Uji waktu muat halaman login	Halaman tampil < 3 detik	Berhasil

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan Sistem Informasi Pengelolaan Letter C berbasis website di Desa Purwodadi memberikan dampak positif terhadap proses administrasi pertanahan desa. Sebelum sistem diterapkan, pengelolaan data Letter C dilakukan secara manual menggunakan buku arsip sehingga pencarian data memerlukan waktu lama, berisiko kehilangan atau kerusakan dokumen, serta menyulitkan pencatatan riwayat kepemilikan tanah. Setelah sistem diterapkan, seluruh data tersimpan dalam basis data yang terintegrasi sehingga pengelolaan menjadi lebih terstruktur, pencarian informasi lebih cepat, dan pembaruan data lebih efektif. Hasil ini sejalan dengan penelitian Rahmawati et al. dan Hidayat et al. yang menyatakan bahwa digitalisasi administrasi berbasis website mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan data dan kualitas pelayanan desa. Salah satu keunggulan sistem yang dikembangkan adalah tersedianya fitur riwayat kepemilikan tanah. Fitur ini memungkinkan setiap perubahan kepemilikan dicatat secara sistematis sehingga perangkat desa dapat menelusuri histori kepemilikan tanah dengan lebih mudah dibandingkan sistem manual. Selain meningkatkan ketertelusuran data, fitur ini membantu meminimalkan kesalahan administrasi serta mendukung penyimpanan informasi yang akurat dan berkelanjutan. Selain pengelolaan data administrasi, sistem mengintegrasikan teknologi Leaflet sebagai media visualisasi lokasi bidang tanah. Peta digital yang ditampilkan memungkinkan pengguna mengetahui posisi setiap bidang tanah berdasarkan koordinat geografis yang tersimpan dalam basis data. Penggunaan metode Waterfall dinilai sesuai karena setiap tahapan pengembangan dilakukan secara sistematis, mulai dari analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan. Pendekatan ini mempermudah proses pengembangan sistem sehingga fitur yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan pengguna di Desa Purwodadi.

Berdasarkan hasil Black Box Testing, seluruh fungsi utama sistem seperti proses login, pengelolaan data Letter C, data pemilik, riwayat kepemilikan, pemetaan lokasi tanah, dan pencetakan laporan berhasil berjalan sesuai kebutuhan pengguna. Hal ini menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat keandalan yang baik dan layak digunakan sebagai media pendukung administrasi pertanahan desa. Secara keseluruhan, sistem ini mampu mendukung digitalisasi administrasi desa, meningkatkan efisiensi pengelolaan data, memperkuat keamanan arsip, serta membantu pelayanan administrasi pertanahan yang lebih cepat, akurat, dan terintegrasi. Namun, sistem masih memiliki keterbatasan karena belum terintegrasi dengan sistem administrasi pertanahan tingkat kecamatan maupun kabupaten. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan integrasi layanan pertanahan digital, meningkatkan akurasi data spasial, serta menambahkan fitur analisis dan pelaporan yang lebih komprehensif.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Sistem Informasi Pengelolaan *Letter C* berbasis website berhasil dikembangkan menggunakan metode Waterfall sebagai solusi untuk mendukung digitalisasi administrasi pertanahan di Desa Purwodadi. Sistem yang dibangun mampu mengatasi berbagai kendala pada proses pengelolaan data secara manual, seperti lamanya pencarian data, tingginya risiko kehilangan atau kerusakan arsip, serta kesulitan dalam mencatat riwayat kepemilikan tanah. Melalui penerapan sistem ini, seluruh data administrasi dapat disimpan secara terpusat sehingga proses pengelolaan menjadi lebih efektif, efisien, dan terorganisir. Sistem Sistem berhasil menyediakan berbagai fitur utama, antara lain autentikasi pengguna berdasarkan hak akses, pengelolaan data pemilik tanah, data *Letter C*, riwayat kepemilikan, pemetaan lokasi bidang tanah menggunakan *Leaflet*, serta pencetakan laporan secara otomatis. Berdasarkan hasil

pengujian menggunakan metode *Black Box Testing*, seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna dan mampu menghasilkan keluaran yang sesuai dengan rancangan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem layak digunakan sebagai media pendukung administrasi pertanahan di lingkungan Desa Purwodadi.

Penelitian ini juga memberikan kontribusi dalam penerapan teknologi informasi pada administrasi desa melalui integrasi data administrasi dan data spasial dalam satu aplikasi berbasis website. Integrasi tersebut memudahkan perangkat desa dalam mengelola arsip pertanahan, melakukan pencarian data, serta mengidentifikasi lokasi bidang tanah secara lebih cepat dan akurat. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan tidak hanya meningkatkan kualitas pengelolaan data, tetapi juga mendukung transformasi digital pemerintahan desa. Meskipun demikian, penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan, di antaranya sistem belum terintegrasi dengan layanan administrasi pertanahan pada tingkat kecamatan maupun kabupaten serta belum menyediakan fitur analisis spasial yang lebih mendalam. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan sistem dengan menambahkan integrasi dengan layanan pertanahan digital, pemanfaatan perangkat GPS untuk meningkatkan akurasi koordinat lokasi, serta penambahan fitur analisis dan pelaporan yang lebih komprehensif sehingga sistem dapat memberikan manfaat yang lebih luas bagi penyelenggaraan administrasi pertanahan desa.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Prasetyo dan Y. Firmansyah, "Digitalisasi Administrasi Pertanahan Desa Menggunakan Sistem Informasi Berbasis Website," *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 9, no. 2, pp. 145–154, 2023.
- A. S. Rosa dan M. Shalahuddin, *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*, Bandung: Informatika, 2021.
- A. Saifudin, "Pengujian Perangkat Lunak Menggunakan Metode Black Box Testing," *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, vol. 5, no. 1, pp. 61–68, 2020.
- A. Yulianto dan E. Pramono, "Penerapan MySQL dalam Pengelolaan Basis Data Sistem Informasi," *Jurnal Komputasi*, vol. 11, no. 2, pp. 72–81, 2022.
- D. Kurniawan dan P. Wicaksono, "Implementasi Teknologi Leaflet dalam Visualisasi Data Spasial Berbasis Website," *Jurnal Geomatika Indonesia*, vol. 6, no. 1, pp. 55–64, 2023.
- I. Sommerville, *Software Engineering*, 10th ed. Boston, MA, USA: Pearson, 2021.
- Jubilee Enterprise, *HTML, CSS, JavaScript, dan Bootstrap untuk Pengembangan Website*, Jakarta: Elex Media Komputindo, 2022.
- M. H. Ramadhan dan L. Setiawan, "Pengembangan Sistem Informasi Administrasi Desa Berbasis Web untuk Mendukung Transformasi Digital," *Jurnal Sains Komputer dan Informatika*, vol. 8, no. 2, pp. 210–220, 2024.
- M. Hidayat, S. Wibowo, dan A. Kurniawan, "Pengembangan Sistem Informasi Administrasi Desa Berbasis Website Menggunakan Metode Waterfall," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 10, no. 3, pp. 487–496, 2023.
- N. Fadhilah dan R. Saputra, "Implementasi Sistem Informasi Pelayanan Administrasi Desa Berbasis Web," *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, vol. 7, no. 1, pp. 86–95, 2023.
- R. Putra dan N. Sari, "Penerapan Sistem Informasi Berbasis Website pada Administrasi Pemerintahan Desa," *Jurnal Sistem Informasi*, vol. 12, no. 2, pp. 98–108, 2022.
- R. Rahmawati, A. Nugroho, dan D. Prasetyo, "Digitalisasi Buku Registrasi Letter C Berbasis Website untuk Meningkatkan Pelayanan Administrasi Pertanahan Desa," *Jurnal Informatika*, vol. 11, no. 2, pp. 120–129, 2023.

S. Andriani, M. Iqbal, dan D. Hidayat, "Implementasi WebGIS Menggunakan Leaflet untuk Pemetaan Aset Desa," Jurnal Geodesi dan Geomatika, vol. 19, no. 1, pp. 41-50, 2022.