Web-Based Resident Administration Service Information System (SIWARGA)

[Sistem Informasi Pelayanan Administrasi Warga (SIWARGA) Berbasis Web]

Muhammad Reyhan Akbar Syahputra[1)], Novia Ariyanti[*,2)]

[1)]Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia
[2)] Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia
*Email Penulis Korespondensi: noviaariyanti@umsida.ac.id

Abstract. *This study designs and builds a web-based Resident Administration Service Information System (SIWARGA) to improve the effectiveness and efficiency of administrative services in RW 10 Pagerwojo, Sidoarjo. The system was developed using the Agile approach with the Flask framework, a PostgreSQL database, and deployed as a Progressive Web App (PWA). SIWARGA provides centralized population data management, online letter submission with automatic numbering and tiered verification, role-based access control for four user roles (Resident, RT Head, RW Head, and Admin), official letter printing, document archiving, and protection of sensitive documents. Black-box testing shows that all main functions run as designed, while a Likert-scale questionnaire involving 10 respondents obtained a feasibility score of 83.88%, in the highly feasible category. Therefore, SIWARGA is feasible to implement as a resident administration service medium supporting more effective, efficient, secure, and well-documented services.*

Keywords *- Agile; citizen administration; Flask; information system; letter submission*

Abstrak. *Penelitian ini merancang dan membangun Sistem Informasi Pelayanan Administrasi Warga (SIWARGA) berbasis web untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pelayanan administrasi di RW 10 Pagerwojo, Sidoarjo. Sistem dikembangkan dengan pendekatan Agile menggunakan kerangka kerja Flask, basis data PostgreSQL, dan diterapkan sebagai Progressive Web App (PWA). SIWARGA menyediakan pengelolaan data kependudukan terpusat, pengajuan surat daring dengan penomoran otomatis dan verifikasi berjenjang, pengaturan hak akses empat peran pengguna (Warga, Ketua RT, Ketua RW, dan Admin), pencetakan surat resmi, pengarsipan dokumen, serta perlindungan dokumen sensitif. Hasil pengujian black-box menunjukkan seluruh fungsi utama berjalan sesuai rancangan, sedangkan evaluasi kuesioner skala Likert terhadap 10 responden memperoleh persentase kelayakan 83,88% dengan kategori sangat layak. Dengan demikian, SIWARGA layak diterapkan sebagai media pelayanan administrasi warga guna mendukung layanan yang lebih efektif, efisien, aman, dan terdokumentasi.*

Kata Kunci *- administrasi warga; Agile; Flask; pengajuan surat; sistem informasi*

I. PENDAHULUAN

Pelayanan administrasi di tingkat Rukun Tetangga (RT) dan Rukun Warga (RW) merupakan bentuk pelayanan publik yang berhubungan langsung dengan kebutuhan warga sehari-hari. RT dan RW dibentuk melalui musyawarah warga setempat dan berperan penting dalam pendataan penduduk maupun pelayanan administrasi di wilayahnya [1]. Meskipun demikian, sebagian besar layanan seperti pendataan penduduk, penerbitan surat pengantar, dan pengarsipan dokumen masih dikerjakan secara manual menggunakan buku administrasi dan berkas fisik. Cara kerja tersebut membuat proses pelayanan menjadi kurang efisien karena rawan terjadi kesalahan pencatatan, kehilangan atau kerusakan arsip, serta mengharuskan warga menemui pengurus secara langsung setiap kali hendak mengurus keperluan administrasi [2], [3]. Persoalan yang sama dijumpai di RW 10 Pagerwojo, Sidoarjo, yang menjadi lokasi

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed under the Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright holder are credited, and the preprint server is cited per academic standards.
Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not comply with these terms is not permitted.

penelitian ini, sehingga pemanfaatan teknologi informasi menjadi salah satu langkah yang relevan untuk mendorong perbaikan mutu pelayanan administrasi kepada warga.

Sejumlah penelitian telah mengembangkan sistem informasi guna mendukung pelayanan administrasi di lingkungan RT, RW, maupun desa. Yustrinita dan Aprilia, misalnya, membangun sistem berbasis web untuk mengelola data warga sekaligus menyampaikan informasi kegiatan dan iuran di tingkat RT [4]. Yoris dkk. merancang sistem manajemen pelayanan masyarakat tingkat RT dan RW berbasis website dengan model *Scrum* [5]. Pada lingkup desa, Nanda dkk. mendigitalisasi layanan surat-menyurat melalui website *e-surat* [6], sementara Asiah dkk. mengkaji implementasi kebijakan sistem informasi desa berbasis website sebagai upaya peningkatan pelayanan publik [7]. Topik yang serupa juga diangkat oleh Siregar dkk., yang merancang sistem informasi manajemen RT/RW di Dusun II Sukamaju lengkap dengan basis data warga, pengarsipan, jadwal kegiatan, dan forum diskusi [2], serta Minardi dan Abdullah, yang mengembangkan sistem berbasis *e-dashboard* untuk pengelolaan kegiatan warga RT/RW disertai infografis keuangan dan kependudukan secara *real time* [3]. Kurnia dan Rohman membangun Sistem Informasi RT (SIRT) berbasis web dengan metode *waterfall* sebagai media komunikasi warga [8], sedangkan Amnur dkk. mengembangkan sistem manajemen RT/RW menggunakan *framework CodeIgniter* 4 yang berfokus pada pengajuan surat daring beserta pemantauan prosesnya [1]. Di luar lingkup RT/RW, pola pengembangan sistem informasi pelayanan berbasis website juga telah diterapkan pada bidang usaha lain, seperti pelayanan jasa laundry [9] dan penjualan pada usaha kafe [10], yang menunjukkan bahwa pendekatan serupa dapat diadaptasi lintas konteks pelayanan. Dari sisi metode pengembangan, Badiwibowo Atim menunjukkan bahwa pendekatan *Agile* dapat diterapkan secara efektif pada pembangunan sistem informasi penjualan berbasis website [11], sementara evaluasi penerimaan pengguna umumnya dilakukan melalui kuesioner, seperti USE Questionnaire yang digunakan Brata dkk. untuk menilai usability sistem informasi berbasis Android [12].

Meskipun penelitian-penelitian tersebut membuktikan bahwa sistem informasi berbasis web mampu meningkatkan efektivitas pelayanan administrasi, sebagian besar masih berfokus pada satu fungsi tertentu, seperti pengelolaan data kependudukan, layanan surat, atau penyampaian informasi, yang dikembangkan secara terpisah. Integrasi berbagai layanan administrasi dalam satu platform, penerapan alur verifikasi berjenjang antarperan, pengaturan hak akses sesuai peran pengguna, perlindungan dokumen sensitif, serta evaluasi penerimaan pengguna secara bersamaan masih jarang diterapkan. Kondisi ini membuka peluang untuk mengembangkan sistem yang lebih terintegrasi dan sesuai dengan kebutuhan operasional RT/RW.

Berdasarkan permasalahan dan tinjauan penelitian terdahulu tersebut, penelitian ini mengusulkan pengembangan Sistem Informasi Pelayanan Administrasi Warga (SIWARGA) berbasis web yang dibangun dengan konsep *Progressive Web App* (*PWA*). SIWARGA menyatukan pengelolaan data kependudukan, layanan pengajuan surat daring dengan verifikasi berjenjang, pengarsipan dokumen, pengelolaan agenda kegiatan disertai notifikasi, penyampaian informasi kepada warga, serta kanal pengaduan dalam satu platform. Sistem ini juga menerapkan kontrol akses berdasarkan empat peran pengguna, yaitu Warga, Ketua RT, Ketua RW, dan Admin, serta dilengkapi mekanisme perlindungan dokumen untuk menjaga keamanan data. Melalui pengembangan tersebut, penelitian ini bertujuan menghasilkan media pelayanan administrasi yang lebih efektif, efisien, aman, dan mudah diakses oleh warga RW 10 Pagerwojo, Sidoarjo, sebagai lokasi studi kasus.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D), yaitu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk tertentu serta menguji efektivitasnya. Pendekatan pengembangan perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Agile*. Metode ini dipilih karena pengembangan dilaksanakan secara bertahap dan iteratif dalam siklus pendek (*sprint*), sehingga setiap fitur dapat diuji dan disempurnakan secara berkelanjutan bersama pengguna, sebagaimana juga terbukti efektif pada pengembangan sistem informasi berbasis website lain [11].

Penelitian dilaksanakan di lingkungan RW 10 Kelurahan Pagerwojo, Kecamatan Buduran, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada kondisi pelayanan administrasi yang masih dijalankan secara konvensional, sebagaimana diuraikan pada bagian pendahuluan. Gambaran kondisi permukiman RW 10 Pagerwojo ditunjukkan pada Gambar 1.

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed under the Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright holder are credited, and the preprint server is cited per academic standards.
Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not comply with these terms is not permitted.

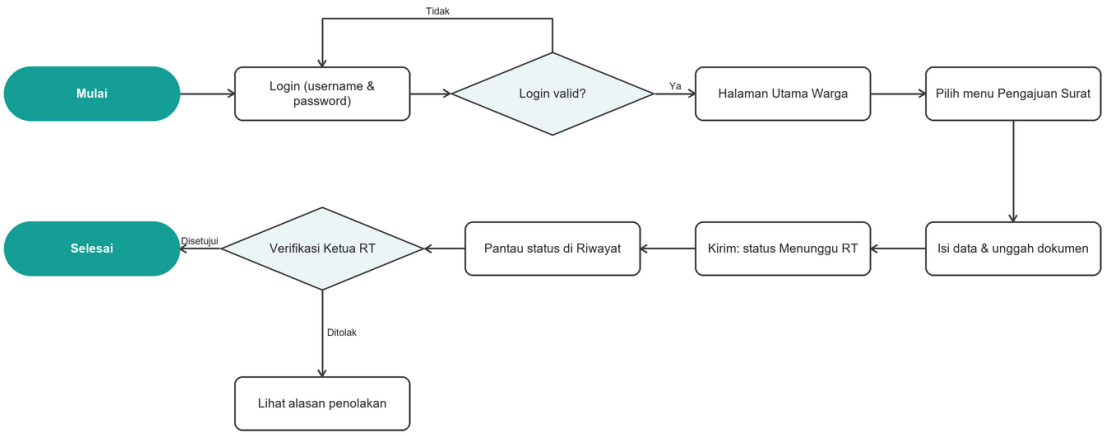


Gambar 1. Kondisi permukiman RW 10 Pagerwojo, Sidoarjo.

Data dikumpulkan melalui dua cara utama, yaitu penelusuran dokumentasi data warga dan arsip administrasi RW 10 Pagerwojo, serta studi literatur dari jurnal, artikel, dan hasil penelitian terkait sistem informasi administrasi warga [1]-[16]. Pendekatan pengumpulan data semacam ini sejalan dengan penelitian sejenis; misalnya, Kurnia dan Rohman memadukan observasi, wawancara, dan studi pustaka dalam membangun Sistem Informasi RT berbasis web [8].

Tahapan pengembangan *Agile* pada penelitian ini meliputi lima tahap, yaitu perancangan, analisis sistem, perancangan sistem, pengembangan, serta pengujian dan evaluasi. Setiap tahap dijelaskan sebagai berikut.

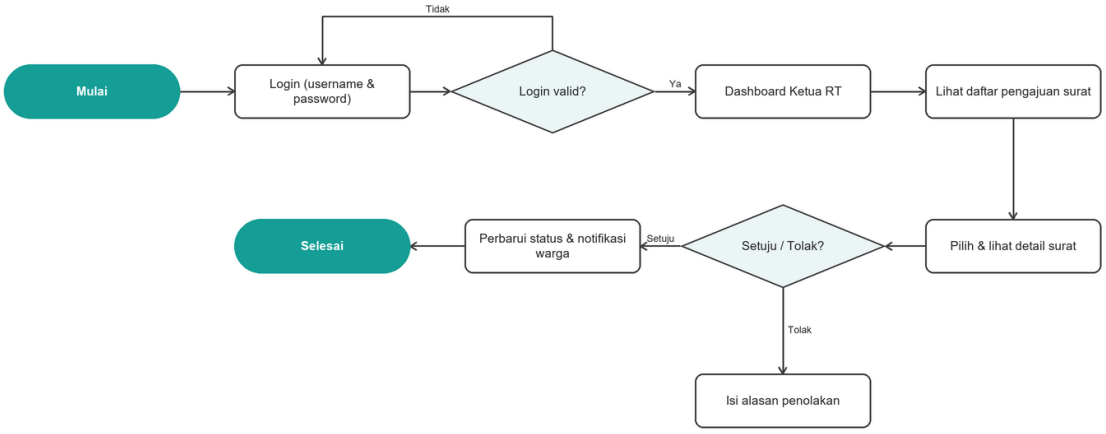
Tahap pertama, perancangan. Pada tahap ini peneliti mengidentifikasi kebutuhan sistem melalui observasi kegiatan administrasi di RW 10, wawancara dengan Ketua RW, Ketua RT, dan warga, serta studi literatur. Hasil identifikasi tersebut kemudian dirumuskan menjadi daftar kebutuhan fungsional dan nonfungsional. Alur proses yang diidentifikasi untuk masing-masing peran pengguna disajikan pada Gambar 2 hingga Gambar 5.



Gambar 2. Alur proses Warga pada sistem SIWARGA.

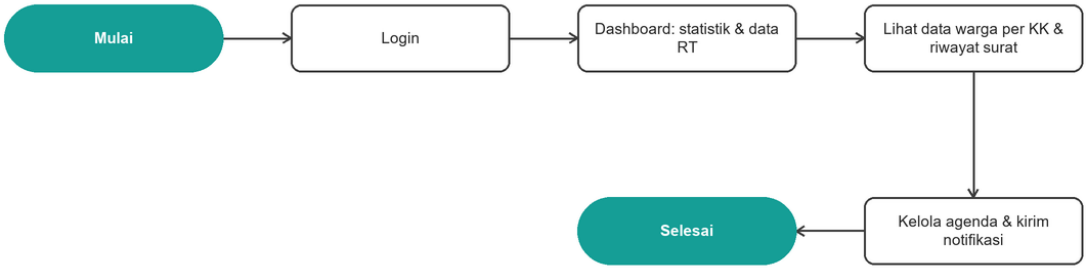
Alur proses Warga diawali dengan proses *login*; apabila kredensial tidak valid, sistem menampilkan pesan kesalahan. Setelah berhasil masuk, warga dapat memilih menu pengajuan surat, mengisi data dan mengunggah dokumen pendukung, kemudian mengirimkan pengajuan dengan status menunggu verifikasi Ketua RT. Warga dapat memantau status pengajuan pada halaman riwayat; apabila disetujui, surat dapat diunduh atau dicetak dalam format PDF, sedangkan apabila ditolak, warga dapat melihat alasan penolakannya.

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed under the Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright holder are credited, and the preprint server is cited per academic standards.
Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not comply with these terms is not permitted.



Gambar 3. Alur proses Ketua RT pada sistem SIWARGA.

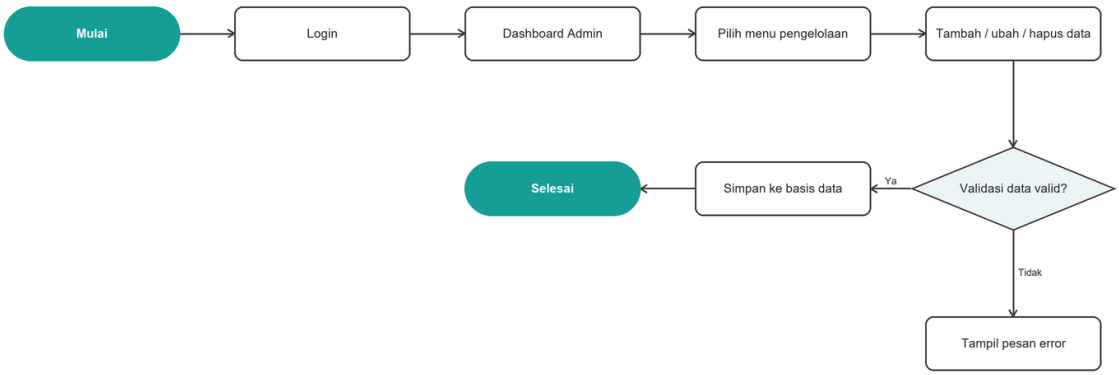
Alur proses Ketua RT diawali dengan *login*, dilanjutkan dengan melihat daftar pengajuan surat warga di wilayahnya. Ketua RT memilih dan meninjau detail setiap pengajuan, kemudian menentukan keputusan verifikasi: apabila ditolak, Ketua RT mengisi alasan penolakan, sedangkan apabila disetujui, status surat diperbarui menjadi selesai. Sistem selanjutnya memperbarui status dan mengirimkan notifikasi kepada warga terkait.



Gambar 4. Alur proses Ketua RW pada sistem SIWARGA.

Alur proses Ketua RW diawali dengan *login* menuju *dashboard* yang menampilkan statistik dan data RT. Ketua RW dapat memilih untuk melihat data warga per Kartu Keluarga beserta riwayat suratnya, atau mengelola agenda kegiatan RW dan mengirimkan notifikasi kegiatan kepada warga.

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed under the Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright holder are credited, and the preprint server is cited per academic standards.
Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not comply with these terms is not permitted.



Gambar 5. Alur proses Admin pada sistem SIWARGA.

Alur proses Admin diawali dengan *login* menuju *dashboard*, dilanjutkan dengan memilih menu pengelolaan akun, data warga, pengumuman, agenda, atau pengaturan aplikasi. Admin dapat menambah, mengubah, atau menghapus data; sistem melakukan validasi data sebelum menyimpannya ke basis data dan menampilkan pesan kesalahan apabila data tidak valid.

Tahap kedua, analisis sistem. Pada tahap ini kebutuhan yang telah dirumuskan diterjemahkan menjadi model sistem, mencakup identifikasi aktor (Warga, Ketua RT, Ketua RW, dan Admin), alur proses, serta entitas data dan relasinya. Pemodelan interaksi antara keempat aktor dalam sistem ditunjukkan pada Gambar 6. Admin mengelola akun, pengaturan sistem, berita, dan agenda; Ketua RW memantau wilayahnya serta mengarsipkan surat; Ketua RT memverifikasi pengajuan surat warga di lingkungannya; sedangkan warga mengelola data keluarga dan mengajukan surat.

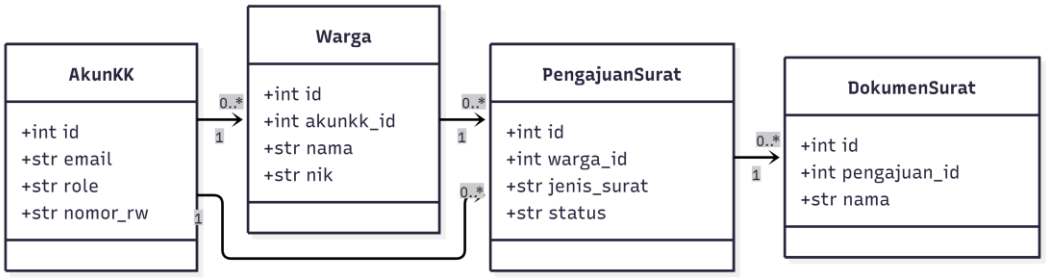


Gambar 6. Use case diagram sistem SIWARGA.

Tahap ketiga, perancangan sistem. Pada tahap ini dilakukan perancangan struktur basis data dan antarmuka pengguna dengan memperhatikan prinsip UI/UX. Struktur data SIWARGA digambarkan melalui *class diagram* pada Gambar 7. Diagram tersebut menunjukkan empat kelas utama beserta atribut dan relasinya. Kelas AkunKK menyimpan data akun kepala keluarga beserta peran pengguna (*role*) dan wilayah RT/RW-nya, dilengkapi method untuk melakukan *hashing* dan verifikasi kata sandi (*set_password*, *verify_password*, *is_hashed*). Satu AkunKK dapat memiliki banyak Warga (anggota keluarga) dan banyak PengajuanSurat. Kelas Warga menyimpan data pribadi seperti NIK, nama, jenis kelamin, dan alamat, serta berelasi satu-ke-banyak dengan PengajuanSurat. Kelas

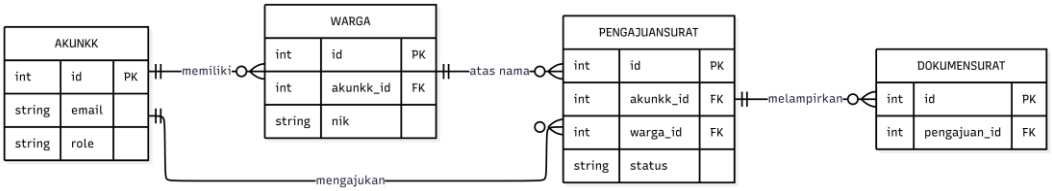
Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed under the Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright holder are credited, and the preprint server is cited per academic standards.
Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not comply with these terms is not permitted.

PengajuanSurat menyimpan data pengajuan surat beserta status dan alasan penolakan, dilengkapi method *generate_nomor_surat* untuk membangkitkan nomor surat secara otomatis, dan berelasi satu-ke-banyak dengan kelas DokumenSurat yang menyimpan berkas dokumen pendukung dalam bentuk biner. Class diagram ini menjadi acuan dalam implementasi model data (*ORM*) pada sisi backend menggunakan *Flask-SQLAlchemy*.



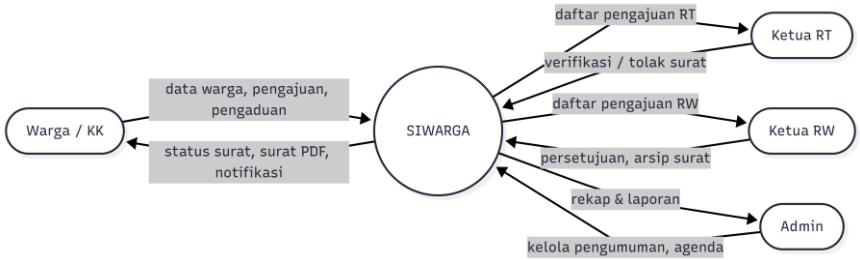
Gambar 7. Class diagram sistem SIWARGA.

Hubungan antartabel pada basis data digambarkan melalui *Entity Relationship Diagram* (ERD) pada Gambar 8. Tabel akunkk berelasi satu-ke-banyak dengan tabel warga (relasi memiliki) melalui kolom akunkk_id, serta berelasi satu-ke-banyak dengan tabel pengajuan_surat (relasi mengajukan) melalui kolom akunkk_id. Tabel warga turut berelasi satu-ke-banyak dengan tabel pengajuan_surat (relasi atas nama) melalui kolom warga_id, sedangkan tabel pengajuan_surat berelasi satu-ke-banyak dengan tabel dokumen_surat (relasi melampirkan) melalui kolom pengajuan_id. ERD ini menjadi dasar perancangan skema basis data *PostgreSQL*, termasuk penentuan kunci utama (primary key) dan kunci tamu (foreign key) pada setiap tabel.



Gambar 8. Entity Relationship Diagram (ERD) sistem SIWARGA.

Aliran data antara aktor dan sistem digambarkan melalui *Data Flow Diagram* (DFD) Level 0 pada Gambar 9. Warga/Kepala Keluarga mengirimkan data warga, pengajuan surat, dan pengaduan ke Sistem SIWARGA, dan menerima kembali status surat, berkas surat PDF, serta notifikasi. Ketua RT menerima daftar pengajuan surat di wilayahnya dari sistem dan mengirimkan hasil verifikasi atau penolakan surat kembali ke sistem. Ketua RW menerima daftar pengajuan surat di wilayahnya dan mengirimkan persetujuan beserta arsip surat ke sistem. Admin mengirimkan pengelolaan pengumuman dan agenda ke sistem, serta menerima rekap dan laporan dari sistem.



Gambar 9. Data Flow Diagram (DFD) Level 0 sistem SIWARGA.

Tahap keempat, pengembangan. Pada tahap ini pembangunan sistem dilakukan sesuai dengan hasil rancangan yang telah ditetapkan pada tahap sebelumnya. Pengembangan dilaksanakan secara bertahap dan iteratif dalam siklus pendek (*sprint*), sehingga setiap fitur yang dibangun dapat langsung diuji dan disempurnakan bersama pengguna.

Tahap kelima, pengujian dan evaluasi. Pada tahap ini dilakukan pengujian fungsional dengan metode *black-box* untuk memastikan seluruh fitur berjalan sesuai kebutuhan, sedangkan evaluasi penerimaan pengguna dilakukan melalui kuesioner skala Likert yang disusun mengikuti kaidah penyusunan skala yang baik [13], [14].

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed under the Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright holder are credited, and the preprint server is cited per academic standards.
Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not comply with these terms is not permitted.

Sistem dibangun menggunakan bahasa pemrograman *Python* dengan kerangka kerja *Flask* beserta pustaka pendukung *Flask-SQLAlchemy* dan *Flask-Login*, basis data *PostgreSQL*, serta antarmuka HTML, CSS, dan JavaScript yang responsif. Pada tahap produksi, aplikasi dijalankan melalui server *Gunicorn*. Aplikasi dikemas sebagai *Progressive Web App* dengan service worker untuk mendukung penyimpanan sementara (*cache*) dan akses luring terbatas, sementara pengingat agenda kegiatan dikirimkan melalui teknologi *Web Push* (*VAPID*) dengan memanfaatkan pustaka *pywebpush*. Pemrosesan gambar, termasuk kompresi berkas unggahan dan pembubuhan tanda air pada dokumen, memanfaatkan pustaka *Pillow*.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem Informasi Pelayanan Administrasi Warga (SIWARGA) RW 10 Pagerwojo berhasil dibangun menggunakan kerangka kerja *Flask* dengan basis data *PostgreSQL*. Sistem melibatkan empat peran pengguna, yaitu Warga, Ketua RT, Ketua RW, dan Admin, yang masing-masing memiliki hak akses dan tampilan berbeda sesuai kewenangannya.

A. Arsitektur dan Teknologi Sistem

Permintaan dari klien (peramban atau aplikasi *PWA* pada ponsel warga) dikirim melalui protokol *HTTPS* menuju server *Gunicorn*, yang selanjutnya meneruskannya ke aplikasi *Flask*. Aplikasi *Flask* disusun dalam beberapa blueprint (Auth, Warga, Surat, dan Admin) dan menggunakan *Flask-Login* untuk autentikasi serta *Flask-SQLAlchemy* sebagai *ORM* untuk membaca dan menyimpan data pada basis data *PostgreSQL*. Berkas dokumen warga, seperti foto profil, KTP, Kartu Keluarga, dan dokumen pendukung lain, disimpan langsung pada basis data dalam bentuk biner sehingga tidak hilang ketika server dimuat ulang. Layanan *Web Push* dengan protokol *VAPID* digunakan untuk mengirimkan notifikasi agenda kegiatan langsung ke perangkat warga tanpa harus membuka aplikasi. Karena dikemas sebagai *PWA*, aplikasi dapat dipasang pada layar utama ponsel dan tetap menampilkan sejumlah halaman meskipun koneksi jaringan tidak stabil.

B. Manajemen Akun dan Keamanan

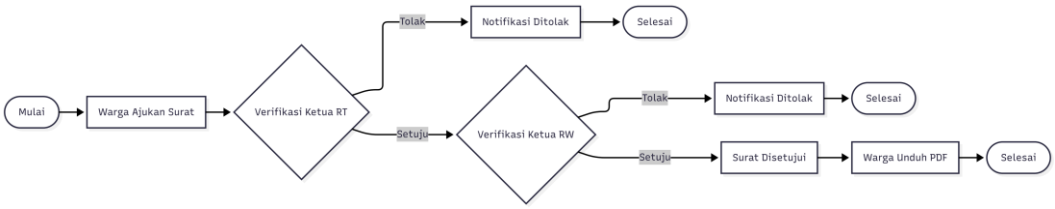
Kata sandi pengguna disimpan dalam bentuk hash (*pbkdf2*), bukan teks polos, untuk mencegah kebocoran data apabila basis data diretas. Upaya masuk yang gagal dibatasi (rate limiting) guna mengurangi risiko serangan tebak kata sandi, sedangkan setiap aksi pengubahan data dilindungi mekanisme pemeriksaan asal permintaan (*CSRF*) melalui header *Origin/Referer*. Hak akses diberlakukan berlapis sesuai peran pengguna sehingga tiap pengguna hanya dapat melihat data yang menjadi kewenangannya; Ketua RT hanya dapat melihat warga di wilayahnya, dan Ketua RW hanya pada lingkup RW-nya, sementara sistem turut mencegah akses lintas pemilik data (*anti-IDOR*). Nomor Induk Kependudukan (NIK) disamarkan bagi pengguna yang bukan pemilik data maupun admin, sedangkan dokumen sensitif seperti hasil pindaian KTP dan Kartu Keluarga hanya dapat dilihat pengurus RT/RW dalam bentuk yang telah dibubuhi tanda air dan tidak disediakan opsi unduh.

C. Pengelolaan Data dan Pengajuan Surat

Warga selaku kepala keluarga dapat menambah maupun memperbarui data anggota keluarganya melalui formulir bertahap yang dilengkapi validasi, dengan format tanggal mengikuti kaidah penulisan Indonesia. Pada layanan pengajuan surat, warga mengajukan permohonan secara daring dengan memilih anggota keluarga dan jenis surat yang dibutuhkan. Sistem kemudian menghasilkan nomor surat secara otomatis dengan format berbasis tanggal dan wilayah (DDMMUU/RT/RW/Tahun). Pengajuan tersebut selanjutnya diverifikasi oleh Ketua RT; setelah disetujui, status surat berubah menjadi selesai dan dapat langsung dicetak oleh warga dalam format PDF resmi. Setelah dicetak dan ditandatangani secara fisik, Ketua RW dapat mengunggah kembali hasil pindainya sebagai arsip; pratinjau arsip tersebut ditampilkan dengan tanda air, sedangkan berkas asli tetap dapat diunduh untuk keperluan resmi.

Alur lengkap proses tersebut ditunjukkan pada Gambar 10: warga mengajukan surat (langkah 1), sistem menghasilkan nomor surat otomatis (langkah 2), Ketua RT memverifikasi (langkah 3), surat berstatus selesai (langkah 4), warga mencetak surat (langkah 5), dan Ketua RW mengarsipkan hasil pindai surat yang sudah ditandatangani (langkah 6). Apabila pengajuan ditolak pada langkah 3, sistem menampilkan status ditolak beserta alasannya kepada warga.

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed under the Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright holder are credited, and the preprint server is cited per academic standards.
Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not comply with these terms is not permitted.



Gambar 10. Alur pengajuan dan verifikasi surat.

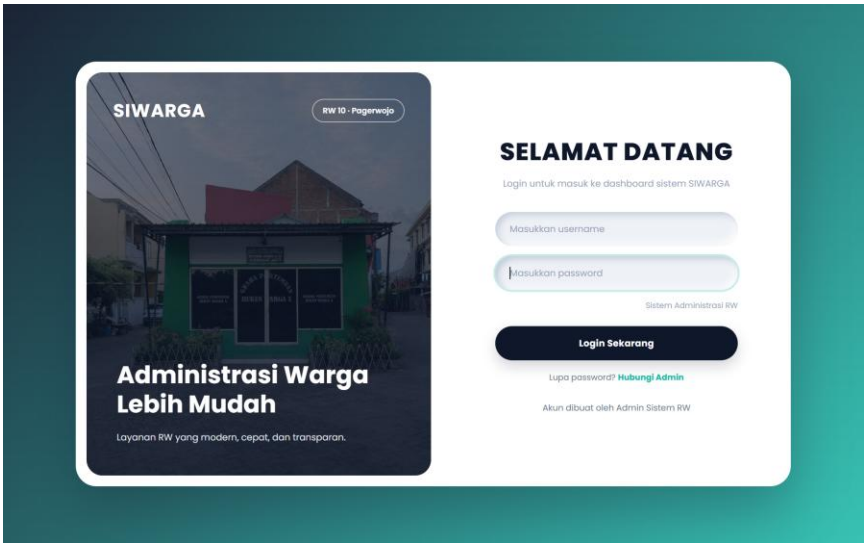
D. Fitur Pelengkap

SIWARGA juga dilengkapi kalender agenda kegiatan RW yang mengirimkan pengingat ke ponsel warga melalui *Web Push*, portal berita untuk penyampaian pengumuman kegiatan, serta kanal pengaduan yang diteruskan ke kotak masuk Admin. Setiap peran memperoleh *dashboard* yang sesuai dengan kebutuhannya: warga dapat melihat statistik pengajuan suratnya, sedangkan Ketua RW memperoleh ringkasan demografi warga dan rekapitulasi surat per RT.

E. Implementasi Antarmuka Sistem

Implementasi antarmuka SIWARGA merupakan hasil dari tahap pengembangan (*development*) pada metode *Agile*, yang diwujudkan dalam sepuluh halaman utama sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 11 hingga Gambar 20. Setiap halaman diimplementasikan sesuai dengan kebutuhan fungsional yang telah ditetapkan pada tahap analisis, dengan menyesuaikan tampilan dan hak akses pada masing-masing peran pengguna.

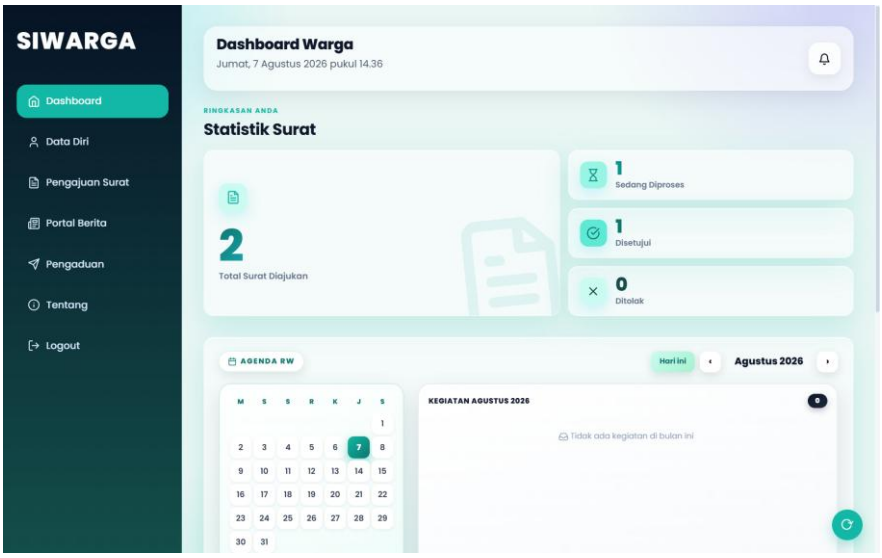
Modul autentikasi (Gambar 11) diimplementasikan menggunakan *Flask-Login*, yang memvalidasi kredensial pengguna terhadap kata sandi ter-hash pada basis data sekaligus menentukan halaman *dashboard* tujuan berdasarkan peran pengguna yang berhasil masuk.



Gambar 11. Halaman login.

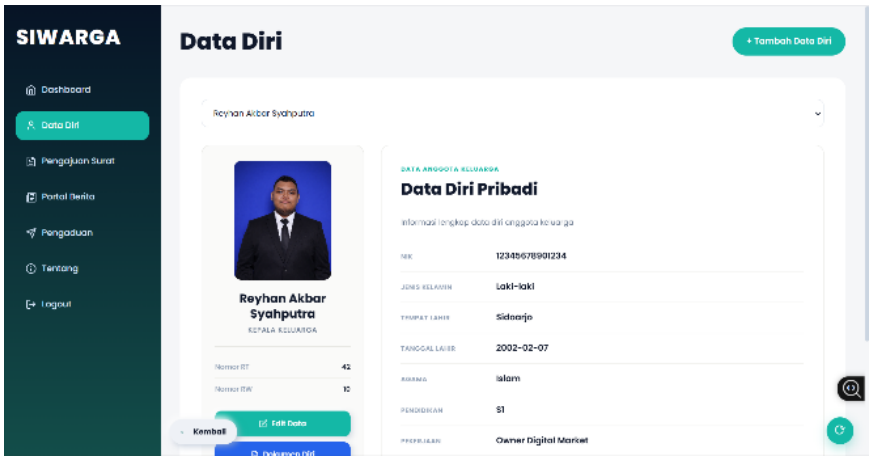
Dashboard warga (Gambar 12) mengimplementasikan ringkasan status pengajuan surat, agenda kegiatan, dan pengumuman terbaru dalam satu tampilan, sehingga warga tidak perlu berpindah halaman untuk memantau ketiga informasi tersebut.

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed under the Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright holder are credited, and the preprint server is cited per academic standards.
Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not comply with these terms is not permitted.



Gambar 12. Halaman utama (dashboard) warga.

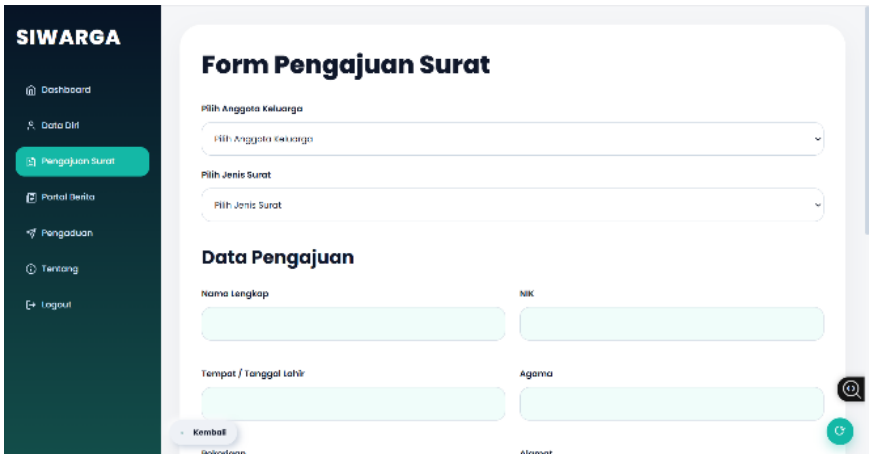
Modul data diri (Gambar 13) mengimplementasikan formulir bertahap (multi-step form) yang divalidasi pada sisi klien maupun server untuk memastikan kelengkapan data kependudukan, seperti nama, NIK, tempat dan tanggal lahir, alamat, serta dokumen pendukung, sebelum disimpan ke basis data.



Gambar 13. Halaman data diri warga.

Modul pengajuan surat (Gambar 14) mengimplementasikan pemilihan anggota keluarga dan jenis surat sebagai parameter utama, yang selanjutnya diproses sistem untuk menghasilkan nomor surat secara otomatis setelah keperluan surat diisi oleh warga.

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed under the Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright holder are credited, and the preprint server is cited per academic standards.
Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not comply with these terms is not permitted.



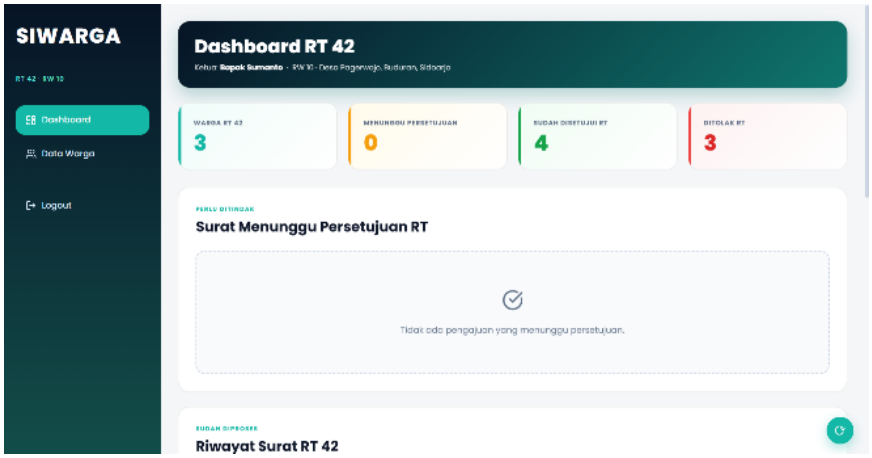
Gambar 14. Halaman pengajuan surat.

Setelah pengajuan disetujui oleh Ketua RT, modul cetak surat (Gambar 15) menghasilkan berkas PDF yang memuat kop resmi RT/RW serta nomor surat resmi, sesuai dengan format penomoran yang telah ditentukan pada tahap perancangan sistem.



Gambar 15. Halaman detail dan cetak surat.

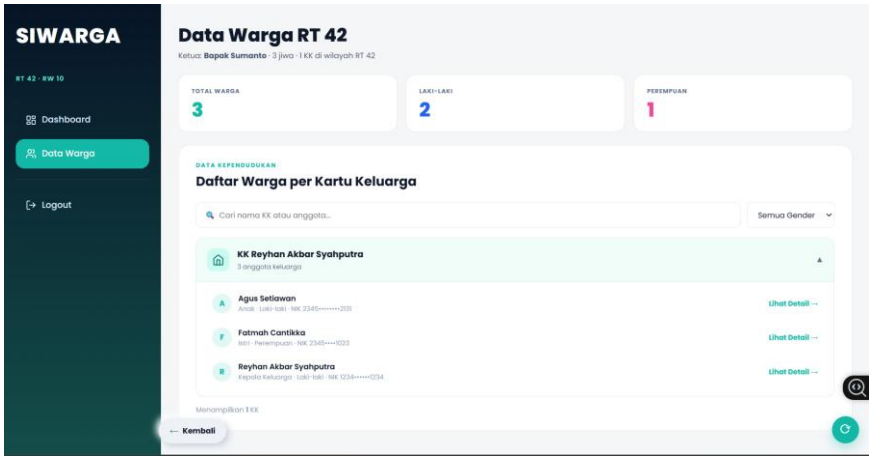
Dashboard Ketua RT (Gambar 16) mengimplementasikan fungsi verifikasi berjenjang, yaitu menampilkan daftar pengajuan surat dari warga di wilayahnya beserta ringkasan statistik dan opsi untuk menyetujui atau menolak setiap pengajuan.



Gambar 16. Dashboard Ketua RT.

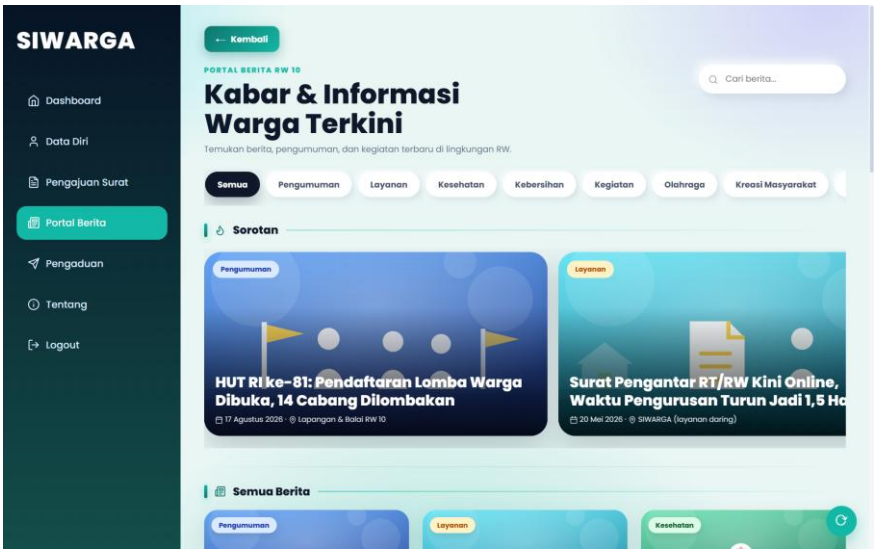
Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed under the Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright holder are credited, and the preprint server is cited per academic standards.
Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not comply with these terms is not permitted.

Modul data warga (Gambar 17) mengimplementasikan pengelompokan data berdasarkan Kartu Keluarga disertai fitur pencarian dan penyaringan, serta menerapkan penyamaran (*masking*) dan tanda air pada dokumen sensitif sesuai dengan mekanisme keamanan yang dijelaskan pada bagian sebelumnya.



Gambar 17. Halaman data warga.

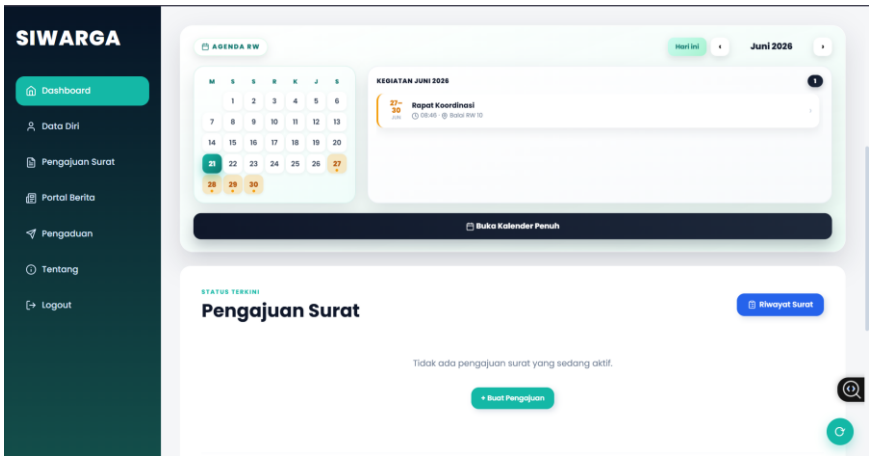
Portal berita (Gambar 18) mengimplementasikan kanal informasi resmi RW dalam bentuk kartu berita dan daftar pengumuman yang dapat diperbarui oleh Ketua RW maupun Admin.



Gambar 18. Halaman portal berita.

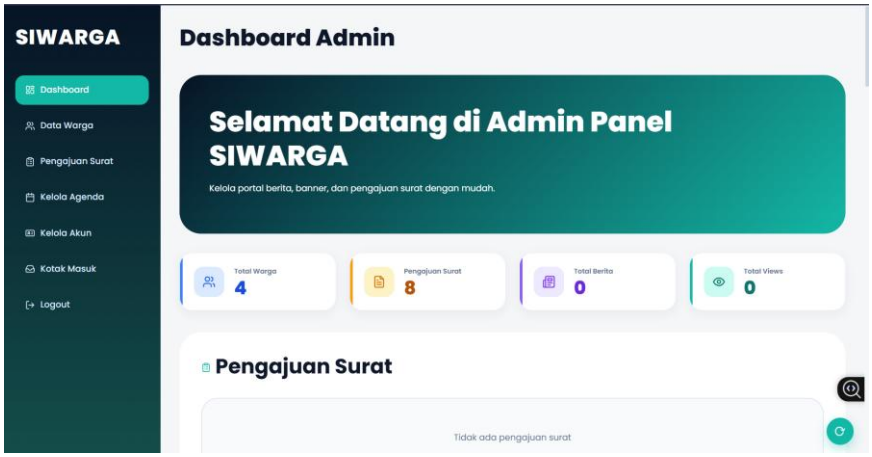
Modul agenda (Gambar 19) mengimplementasikan kalender kegiatan RW yang terintegrasi dengan layanan *Web Push*, sehingga pengingat kegiatan dapat diterima warga secara langsung pada perangkatnya tanpa harus membuka aplikasi terlebih dahulu.

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed under the Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright holder are credited, and the preprint server is cited per academic standards.
Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not comply with these terms is not permitted.



Gambar 19. Halaman agenda kegiatan.

Dashboard Admin (Gambar 20) mengimplementasikan fungsi pengelolaan akun pengguna, data warga, pengumuman, agenda, serta pengaturan identitas aplikasi, sebagai pusat kendali tertinggi dalam sistem.



Gambar 20. Dashboard Admin.

F. Pengujian Sistem

Pengujian fungsional dilakukan menggunakan metode *black-box* untuk memastikan bahwa setiap fitur menghasilkan keluaran sesuai dengan yang diharapkan. Ringkasan hasil pengujian ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Black-box

Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil
Login & Logout	Mengatur hak akses sesuai peran	Berhasil
Kelola akun (Admin)	Akun warga/RT/RW dapat dibuat & direset	Berhasil
Tambah/ubah data warga	Data warga tersimpan dan diperbarui	Berhasil
Pengajuan surat	Pengajuan tersimpan, status menunggu verifikasi RT	Berhasil
Verifikasi surat (RT)	Surat disetujui/ditolak beserta alasan	Berhasil
Cetak/unduh surat PDF	Surat selesai dapat diunduh	Berhasil
Kelola pengumuman	Pengumuman ditambah/diubah/dihapus	Berhasil
Agenda & notifikasi	Agenda tampil & notifikasi terkirim	Berhasil
Pengaduan/Hubungi Admin	Pesan warga masuk ke kotak Admin	Berhasil

Berdasarkan Tabel 1, seluruh skenario pengujian *black-box* memberikan hasil yang sesuai dengan harapan: pengaturan hak akses berjalan dengan benar, pengelolaan akun dan data warga berfungsi baik, pengajuan maupun verifikasi surat tersimpan secara tepat, surat resmi dapat dicetak, serta fitur agenda dan notifikasi bekerja sebagaimana mestinya.

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed under the Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright holder are credited, and the preprint server is cited per academic standards.
Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not comply with these terms is not permitted.

Selain pengujian fungsional, dilakukan pula evaluasi penerimaan pengguna menggunakan kuesioner skala Likert kepada 10 responden (7 Warga, 2 Ketua RT, dan 1 Ketua RW) dengan enam belas butir pernyataan yang mencakup kemudahan penggunaan, tampilan antarmuka, kelengkapan informasi, keamanan data, kepuasan pengguna, serta kesediaan merekomendasikan sistem. Penyusunan butir pernyataan tersebut mengacu pada prinsip penyusunan skala Likert yang baik [13], [14]. Daftar pernyataan kuesioner disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pernyataan Kuesioner

No	Pernyataan
P1	Tampilan SIWARGA mudah dipahami.
P2	Menu dan fitur SIWARGA mudah digunakan.
P3	Saya dapat menggunakan SIWARGA tanpa mengalami kesulitan.
P4	Seluruh fitur SIWARGA berjalan dengan baik.
P5	SIWARGA memudahkan proses pengajuan surat administrasi.
P6	SIWARGA membantu pengelolaan data warga menjadi lebih teratur.
P7	Informasi yang ditampilkan SIWARGA mudah dipahami.
P8	SIWARGA mempercepat proses pelayanan administrasi.
P9	SIWARGA mengurangi kebutuhan datang langsung ke pengurus RT/RW.
P10	SIWARGA membantu menghemat waktu dalam mengurus administrasi.
P11	Saya merasa data pribadi saya tersimpan dengan aman di dalam SIWARGA.
P12	Hak akses sesuai peran pengguna membuat sistem lebih aman.
P13	Saya puas menggunakan SIWARGA.
P14	SIWARGA telah memenuhi kebutuhan pelayanan administrasi warga.
P15	Saya bersedia menggunakan SIWARGA apabila diterapkan di lingkungan RW 10 Pagerwojo.
P16	Saya bersedia merekomendasikan SIWARGA kepada pengguna lain.

Setiap responden memberikan penilaian dengan skala 1-5, yaitu 1 (sangat tidak setuju), 2 (tidak setuju), 3 (netral), 4 (setuju), dan 5 (sangat setuju). Dengan enam belas pernyataan dan sepuluh responden, skor ideal yang dapat dicapai adalah 800. Total skor yang diperoleh pada pengujian ini sebesar 671, sehingga persentase kelayakan dihitung sebesar (671/800) x 100% = 83,88%. Nilai tersebut berada pada kategori sangat layak, sehingga SIWARGA dapat dinyatakan layak digunakan sebagai sarana pelayanan administrasi warga di RW 10 Pagerwojo. Perhitungan persentase kelayakan tersebut konsisten dengan pendekatan deskriptif kuantitatif yang lazim digunakan untuk mengukur tingkat penerimaan maupun kemampuan pengguna terhadap suatu sistem atau instrumen [15].

Hasil pengujian *black-box* menunjukkan bahwa seluruh fungsi utama SIWARGA, mulai dari pengelolaan data warga hingga proses pengajuan dan verifikasi surat, telah berjalan sesuai dengan rancangan yang ditetapkan pada tahap analisis kebutuhan. Selain itu, skor kelayakan sebesar 83,88% pada evaluasi kuesioner menunjukkan bahwa pengguna, baik warga maupun pengurus RT/RW, menilai sistem ini mudah digunakan dan membantu mempercepat proses layanan administrasi.

Dibandingkan dengan penelitian terdahulu yang umumnya berfokus pada satu aspek layanan, seperti pengelolaan data warga [4], [2], pemantauan kegiatan melalui *dashboard* [3], atau pengajuan surat semata [6], [8], [1], SIWARGA menawarkan integrasi berbagai layanan tersebut sekaligus dalam satu platform, disertai alur verifikasi berjenjang antarperan serta perhatian khusus pada aspek keamanan dan perlindungan dokumen. Pendekatan pengembangan *Agile* yang diterapkan pada penelitian ini juga sejalan dengan temuan Badiwibowo Atim, yang menunjukkan bahwa metode tersebut efektif diterapkan pada pengembangan sistem informasi berbasis website secara bertahap [11]. Keberhasilan evaluasi penerimaan pengguna pada penelitian ini turut menguatkan pentingnya tahap pengujian usability sebagaimana ditekankan oleh Brata dkk. [12], sekaligus menunjukkan bahwa pendampingan dalam penggunaan teknologi baru, sebagaimana dilakukan pada program literasi digital oleh Ariyanti dkk. [16], tetap berperan penting agar suatu sistem informasi dapat diterima dan dimanfaatkan secara optimal oleh penggunanya.

Meskipun demikian, SIWARGA masih memiliki sejumlah keterbatasan. Sistem ini belum terintegrasi dengan administrasi di tingkat kelurahan sebagaimana telah diupayakan pada penelitian mengenai sistem informasi desa [7], dan cakupan layanannya masih terbatas pada lingkup RW 10 Pagerwojo. Oleh karena itu, pengembangan lanjutan diperlukan agar sistem ini dapat diadopsi secara lebih luas dan terhubung dengan sistem pemerintahan pada tingkat yang lebih tinggi.

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed under the Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright holder are credited, and the preprint server is cited per academic standards.
Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not comply with these terms is not permitted.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan Sistem Informasi Pelayanan Administrasi Warga (SIWARGA) di RW 10 Pagerwojo berbasis web dengan pendekatan *Agile*, kerangka kerja *Flask*, dan basis data *PostgreSQL*. Sistem ini mengintegrasikan pengelolaan data kependudukan, pengajuan surat daring dengan penomoran otomatis dan verifikasi berjenjang, pencetakan surat resmi, pengarsipan surat oleh Ketua RW, agenda kegiatan disertai notifikasi *Web Push*, portal berita, serta kanal pengaduan, yang seluruhnya dilindungi oleh mekanisme keamanan dan kontrol akses berdasarkan empat peran pengguna.

Hasil pengujian *black-box* menunjukkan bahwa seluruh fungsi utama sistem berjalan sesuai harapan, sedangkan hasil evaluasi kuesioner skala Likert menempatkan sistem pada kategori sangat layak digunakan. Untuk pengembangan selanjutnya, disarankan agar SIWARGA diintegrasikan dengan administrasi tingkat kelurahan, dilengkapi laporan dan rekapitulasi data yang lebih menyeluruh, serta diperluas cakupan layanannya di luar lingkungan RW 10 Pagerwojo.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ketua RW, para Ketua RT, dan warga RW 10 Pagerwojo, Sidoarjo, atas dukungan data serta kesediaannya berpartisipasi dalam pengujian dan evaluasi Sistem Informasi Pelayanan Administrasi Warga (SIWARGA) ini.

REFERENSI

[1] H. Amnur, W. Wulandari, dan C. Prabowo, "Sistem Informasi Manajemen RT/RW Berbasis Website," JITSI (Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi), vol. 5, no. 1, pp. 38-42, Mar. 2024.

[2] R. Y. Siregar, A. F. Yustihar, M. F. Adira, Akbar, dan O. Maylina, "Perancangan Sistem Informasi Manajemen RT/RW Pada Dusun II Sukamaju Berbasis Web," JUKTISI (Jurnal Komputer Teknologi Informasi Sistem Komputer), vol. 2, no. 3, pp. 469-479, Feb. 2024.

[3] J. Minardi dan A. Abdullah, "Transformasi Digital Pengelolaan Kegiatan Warga di Lingkungan RT/RW Berbasis e-Dashboard," Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi dan Komunikasi (JTIK), vol. 14, no. 1, pp. 96-107, Mar. 2023.

[4] M. Y. Yustrinita dan S. O. Aprilia, "Sistem Pengelolaan Data Warga, Informasi Kegiatan dan Informasi Penggunaan Iuran pada Lingkungan Rukun Tetangga (RT) Berbasis Web," Jurnal Informatika Universitas Pamulang, vol. 6, no. 1, p. 77, 2021, doi: 10.32493/informatika.v6i1.8283.

[5] L. Yoris, D. Sentika, R. Herdiansyah, N. Nurmalasari, dan A. Yoraeni, "Sistem Informasi Manajemen Pelayanan Masyarakat Tingkat RT dan RW Berbasis Website dengan Model Scrum," Jurnal Manajemen Informatika, vol. 15, no. 2, pp. 25-34, 2021.

[6] A. Nanda, M. Jamil, A. Khoirunnita, dan R. Alex, "Digitalisasi Pelayanan Administrasi Desa Menggunakan Website E-surat pada Desa Handil Terusan," Ilmu Komputer untuk Masyarakat, vol. 5, no. 2, pp. 60-69, 2024.

[7] N. Asiah, A. A. Sihabudin, dan D. Yuliani, "Implementasi Kebijakan Sistem Informasi Desa Berbasis Website di Desa Imbanagara Raya Kecamatan Ciamis Kabupaten Ciamis."

[8] M. Kurnia D.A. dan A. Rohman, "Sistem Informasi RT (SIRT) Berbasis Web Dengan Menggunakan Metode Waterfall Sebagai Media Komunikasi Warga," JAMASTIKA, vol. 2, no. 1, pp. 27-37, Apr. 2023.

[9] R. Hanafi, Y. Findawati, dan I. R. I. Astutik, "Aplikasi Sistem Informasi Pelayanan Jasa Laundry Berbasis Website Pada Blue Laundry," JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika), vol. 9, no. 2, pp. 829-840, Jun. 2024, doi: 10.29100/jipi.v9i2.4745.

[10] D. A. Akbar dan I. R. I. Astutik, "Website-Based Sales Information System at One Coffee Point Cafe," Procedia of Engineering and Life Science, vol. 1, no. 2, Jun. 2021.

[11] S. Badiwibowo Atim, "Permodelan Sistem Informasi Penjualan Barang Berbasis Website Menggunakan Metode Agile," Journal of Artificial Intelligence and Technology Information (JAITI), vol. 2, no. 1, pp. 14-25, Mar. 2024, doi: 10.58602/jaiti.v2i1.104.

[12] A. Hendra Brata, L. Fanani, dan L. Rosalina, "Evaluasi Usability Sistem Informasi Program KB Berbasis Android Menggunakan USE Questionnaire," Cybernetics, vol. 4, no. 01, pp. 50-57, 2020.

[13] I. Kusmaryono, D. Wijayanti, dan H. R. Maharani, "Number of Response Options, Reliability, Validity, and Potential Bias in the Use of the Likert Scale Education and Social Science Research: A Literature Review," International Journal of Educational Methodology, vol. 8, no. 4, pp. 625-637, Nov. 2022, doi: 10.12973/ijem.8.4.625.

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed under the Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright holder are credited, and the preprint server is cited per academic standards.
Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not comply with these terms is not permitted.

[14] P. J. Ferrando, F. Morales-Vives, J. M. Casas, dan J. Muñiz, "Likert Scales: A Practical Guide to Design, Construction and Use," Psicothema, vol. 37, no. 4, pp. 1-15, Aug. 2025, doi: 10.70478/psicothema.2025.37.24.

[15] B. H. Prasojo dan N. Ariyanti, "Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Manajemen UMSIDA Dalam Memecahkan Masalah Matematika Bisnis," Jurnal Buana Matematika, vol. 7, no. 2, pp. 61-68, 2017.

[16] N. Ariyanti, N. L. Azizah, dan T. L. Wati, "Program Literasi Digital dalam Pembuatan Animasi dari Sketsa bagi Guru dan Siswa," Jurnal Abdimas Indonesia, vol. 5, no. 4, pp. 3226-3231, 2025.

[17] D. A. Putra dan C. Darujati, "Perancangan Sistem Informasi Kelahiran dan Kematian Terintegrasi Menggunakan Pendekatan MVC," JIKO (Jurnal Informatika dan Komputer), vol. 8, no. 2, pp. 230-242, Sep. 2024, doi: 10.26798/jiko.v8i2.1107.

[18] A. Alvin, R. Robet, dan F. A. Tarigan, "Implementasi Chatbot Otomatis Akademik Berbasis Web Menggunakan LLM dan Rule-Based System Studi Kasus: STMIK Time," JIKO (Jurnal Informatika dan Komputer), vol. 9, no. 3, pp. 651-665, Okt. 2025, doi: 10.26798/jiko.v9i3.2209.

Conflict of Interest Statement:
The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed under the Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright holder are credited, and the preprint server is cited per academic standards.
Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not comply with these terms is not permitted.