



RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI MONITORING SANTRI BERBASIS PROGRESSIVE WEB APP (PWA) PADA PONDOK PESANTREN AL- FATICH SURABAYA

Khoirul Ansori¹⁾, Dwi Fatriyanto Suyatno²⁾

¹⁾ Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia
Email: khoirul.22124@mhs.unesa.ac.id

²⁾ Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia
Email: dwifatriyanto@unesa.ac.id

Abstract

Monitoring of santri (students) development at Pondok Pesantren Al-Fatih Surabaya still relies on a manual instrument called the "Buku Kepribadian Santri" (Student Personality Book), which records attendance, discipline, permits, and health. Reports are compiled and delivered to parents/guardians (wali santri) only once a month, causing delayed information, limited real-time access, risk of losing physical archives, and inefficient recap processes for pondok administrators. A pre-survey of 21 resident guardians found that 85.7% had felt anxious because they could not monitor their child's condition in real time, while 100% already used Android smartphones and 81% were willing to use a Progressive Web App (PWA)-based monitoring application. This study aims to design and build a santri monitoring information system based on Progressive Web App (PWA) chosen for its installation-free access and reliability under the limited network and device conditions common in pesantren environments that digitizes the Student Personality Book by integrating Attendance, Permit, Discipline, and Health modules into a single, real-time platform. The system, named SIMALFA, was developed using the Rapid Application Development (RAD) method through Requirements Planning, Design Workshop, and Implementation phases, built with React.js, Node.js, Express.js, and MySQL, and supported by PWA capabilities such as Service Worker caching, IndexedDB, background sync, and push notification so that it remains usable under limited network conditions. Black Box Testing on 88 test scenarios covering all modules showed a 100% success rate, indicating that the system is feasible for implementation. Once deployed, the system is expected to provide guardians with real-time digital reports and push notifications, help administrators automate attendance recap, and reduce reliance on fragile physical records, thereby increasing the transparency and efficiency of santri development monitoring at the pondok.

Keywords: Progressive Web App; Information System; Students Monitoring; Pondok Pesantren; Rapid Application Development.

Abstrak

Pemantauan perkembangan santri di Pondok Pesantren Al-Fatih Surabaya masih mengandalkan instrumen manual berupa "Buku Kepribadian Santri" yang mencatat presensi, kedisiplinan, perizinan, dan kesehatan santri. Laporan hanya direkap dan disampaikan kepada wali santri setiap akhir bulan, sehingga menimbulkan keterlambatan informasi, terbatasnya akses secara real-time, risiko kehilangan arsip fisik, serta inefisiensi proses rekapitulasi oleh pengurus. Pra-survei terhadap 21 wali santri mukim menunjukkan 85,7% responden pernah merasa cemas karena tidak dapat memantau kondisi anak secara real-time, sementara 100% telah menggunakan smartphone Android dan 81% bersedia menggunakan aplikasi monitoring berbasis Progressive Web App (PWA). Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem informasi monitoring santri berbasis Progressive Web App (PWA) dipilih karena dapat diakses tanpa instalasi dan tetap berfungsi pada kondisi jaringan serta perangkat terbatas yang umum di lingkungan pesantren yang mendigitalisasi Buku Kepribadian Santri dengan mengintegrasikan modul Presensi, Perizinan, Kedisiplinan, dan Kesehatan dalam satu platform yang dapat diakses secara real-time. Sistem yang diberi nama SIMALFA dikembangkan menggunakan metode Rapid Application Development (RAD) melalui tahap Requirements Planning, Design Workshop, dan Implementation, dibangun dengan React.js, Node.js, Express.js, dan MySQL, serta didukung kapabilitas PWA seperti caching Service Worker, IndexedDB, background sync, dan push notification agar tetap dapat digunakan pada kondisi jaringan terbatas. Pengujian Black Box terhadap 88 skenario uji yang mencakup seluruh modul menunjukkan tingkat keberhasilan 100%, yang menunjukkan bahwa sistem layak untuk diimplementasikan. Setelah diterapkan, sistem ini diharapkan dapat memberikan wali santri akses laporan digital secara real-time beserta notifikasi push, membantu pengurus mengotomatisasi rekapitulasi presensi, serta mengurangi ketergantungan pada arsip fisik yang rentan rusak, sehingga meningkatkan transparansi dan efisiensi pemantauan perkembangan santri di pondok.

Kata Kunci: Progressive Web App; Sistem Informasi; Monitoring Santri; Pondok Pesantren; Rapid Application Development.



PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi yang pesat telah mendorong transformasi digital di berbagai sektor kehidupan, termasuk pendidikan. Di Indonesia, momentum ini ditopang oleh tingginya penetrasi internet yang mencapai 79,5% pada tahun 2024, sebagian besar akses dilakukan melalui perangkat seluler (APJII, 2024). Kondisi ini membuka peluang besar bagi modernisasi manajemen lembaga pendidikan Islam, termasuk pondok pesantren yang jumlahnya lebih dari 39.000 lembaga di Indonesia (Kemenag, 2024). Namun, sebagian besar pesantren masih menggunakan metode manual dalam pengelolaan administrasi, yang kerap menimbulkan permasalahan seperti keterlambatan pencatatan, kesalahan input data, dan kurangnya transparansi (Andi Surandi & Rr. Hajar Puji Sejati, 2024).

Salah satu lembaga yang menghadapi kondisi tersebut adalah Pondok Pesantren Al-Fatih Surabaya. Dalam upaya pembinaan karakter santri, pesantren ini menggunakan instrumen bernama “Buku Kepribadian Santri”, yaitu buku catatan yang memuat rekam aktivitas dan perkembangan santri mencakup kegiatan dan ibadah wajib, kedisiplinan, perizinan, serta kesehatan. Buku ini berfungsi sebagai alat pemantauan perkembangan santri, sarana pelaporan kepada wali santri, sekaligus dasar pengambilan keputusan pembinaan. Namun, berdasarkan hasil wawancara dengan pihak pengelola, penerapannya di lapangan dinilai belum berjalan optimal karena laporan perkembangan dan aktivitas santri hanya direkap dan disampaikan kepada wali santri setiap akhir bulan.

Pola pelaporan bulanan ini menimbulkan kendala nyata: keterlambatan informasi, terbatasnya akses wali santri terhadap kondisi anak secara aktual, risiko kehilangan arsip fisik, serta inefisiensi rekapitulasi data. Temuan ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang melaporkan masalah efisiensi dan akurasi pada sistem kehadiran manual (Faroqi et al., 2025), lambatnya respons orang tua akibat keterlambatan informasi (Andi Surandi & Rr. Hajar Puji Sejati, 2024), rendahnya efisiensi pengelolaan waktu (Sumantri & Rakhmawati, 2025), serta rendahnya transparansi perilaku santri (Tiawan et al., 2024) pada sistem manual serupa.

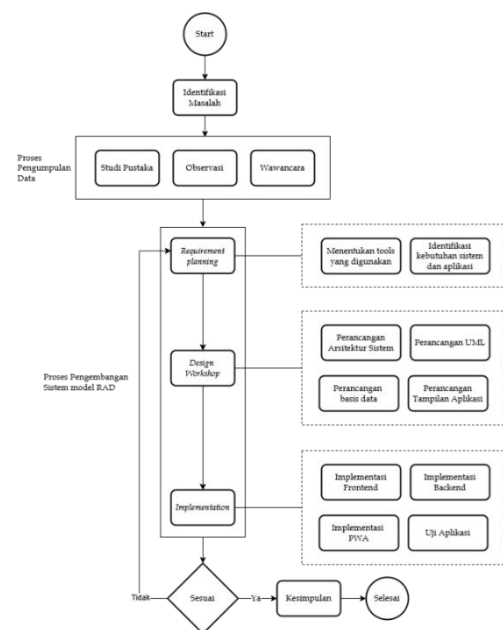
Untuk memvalidasi temuan tersebut, dilakukan pra-survei kepada 21 wali santri mukim serta wawancara dengan pengurus pondok pada November 2025. Hasilnya, menunjukkan bahwa 66,7% responden hanya menerima laporan satu bulan sekali, 85,7% responden pernah merasa khawatir karena tidak dapat mengetahui kondisi anak secara real-time, dan 66,7% menilai laporan bulanan fisik sudah tidak cukup untuk digunakan di era digital. Sebagai peluang digitalisasi, seluruh responden (100%) telah menggunakan smartphone Android dan 81% menyatakan bersedia menggunakan aplikasi monitoring berbasis *Progressive Web App (PWA)* yang tidak perlu diunduh melalui *PlayStore*. Di sisi pengurus, proses pencatatan harian masih dominan menggunakan media fisik yang rentan sobek, basah, atau hilang, ditambah inefisiensi akibat duplikasi entri data dan perhitungan persentase kehadiran secara manual.

Berdasarkan pemetaan masalah tersebut, diperlukan sebuah Sistem Informasi Monitoring Santri sebagai solusi digital yang mengintegrasikan keaktifan, kedisiplinan, perizinan, dan kesehatan santri ke dalam satu basis data terpusat. Namun, digitalisasi di lingkungan pesantren tidak dapat dilepaskan dari keterbatasan infrastruktur: kondisi sinyal internet yang tidak selalu stabil, spesifikasi perangkat pengurus yang terbatas, serta wali santri yang tidak terbiasa menginstal aplikasi baru. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan pengembangan Sistem Informasi Monitoring Santri berbasis *Progressive Web App (PWA)*, karena mampu diakses dari berbagai perangkat tanpa proses instalasi melalui *Play Store* atau *App Store*, menawarkan waktu muat yang lebih cepat dan responsif meski dengan keterbatasan akses fitur perangkat keras tertentu dibanding aplikasi native, serta tetap dapat berjalan pada kondisi jaringan terbatas melalui kemampuan *offline capability* (Smitha C, 2025).

Berdasarkan uraian tersebut, rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana merancang dan membangun sistem informasi monitoring santri berbasis PWA yang mampu mendigitalisasi proses pada Buku Kepribadian Santri dengan mencakup modul Presensi, Perizinan, Kedisiplinan, dan Kesehatan yang terintegrasi serta dapat diakses secara real-time di Pondok Pesantren Al-Fatih Surabaya. Selaras dengan rumusan masalah tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem informasi monitoring santri berbasis PWA yang mengintegrasikan modul Presensi, Perizinan, Kedisiplinan, dan Kesehatan dalam satu platform, guna mendigitalisasi proses pencatatan pada Buku Kepribadian Santri serta meningkatkan efisiensi rekapitulasi dan transparansi pelaporan perkembangan santri kepada wali santri.

METODE PENELITIAN

Alur Penelitian



Gambar 1. Alur Penelitian

Gambar 1 menunjukkan tahapan penelitian yang dilakukan, dimulai dari identifikasi masalah, studi literatur,



dan pengembangan sistem menggunakan model *Rapid Application Development (RAD)*. Model *RAD* dipilih karena tergolong model proses pengembangan perangkat lunak yang bersifat *incremental* dengan siklus pengembangan yang dapat menghasilkan sistem fungsional yang utuh dalam waktu relatif singkat (Hasanah & Untari, 2020). Model *RAD* terdiri atas tiga fase utama, yaitu *Requirement Planning*, *Design Workshop*, dan *Implementation*.

Requirement Planning

Fase *Requirement Planning* bertujuan mengidentifikasi kebutuhan informasi serta permasalahan untuk menentukan tujuan, batasan sistem, kendala, dan alternatif pemecahan masalah (Hasanah & Untari, 2020). Pada fase ini, pengumpulan data dilakukan melalui tiga pendekatan. Studi pustaka dilakukan dengan mengkaji referensi terkait sistem informasi monitoring, manajemen pesantren, model *RAD*, dan teknologi *Progressive Web App (PWA)*. Observasi dilakukan dengan mengamati langsung proses bisnis pencatatan manual “Buku Kepribadian Santri” serta aktivitas harian pengurus di Pondok Pesantren Al-Fatih Surabaya. Wawancara dilakukan kepada Ketua Pondok, pengurus divisi, serta perwakilan wali santri untuk menggali kendala sistem yang berjalan dan kebutuhan fungsional yang diharapkan.

Kebutuhan Fungsional

Berdasarkan hasil wawancara dan analisis proses bisnis, sistem dirancang untuk memenuhi tujuh kebutuhan fungsional utama: (1) manajemen data santri, menyimpan dan mengelola identitas santri serta wali santri, dan mengelompokkan santri berdasarkan kamar dan jenjang pendidikan; (2) presensi santri, mencatat kehadiran ibadah, ngaji, dan kegiatan sekolah serta rekap harian dan bulanan; (3) kedisiplinan santri, mencatat pelanggaran dan prestasi santri sebagai bahan evaluasi pembinaan; (4) kesehatan santri, mencatat riwayat sakit serta waktu masuk dan keluar perawatan; (5) perizinan santri, mencatat izin keluar pondok beserta validasi kembalinya oleh pengurus; (6) laporan dan monitoring digital, menyajikan ringkasan dan grafik perkembangan santri secara *real-time*; (7) notifikasi, mengirimkan pemberitahuan otomatis kepada wali santri; Ketujuh kebutuhan ini menjadi acuan utama pada tahap *Design Workshop* dan *Implementation*, serta menjadi dasar penyusunan skenario pengujian pada tahap *Testing*.

Kebutuhan Non-Fungsional

Selain kebutuhan fungsional, sistem juga dirancang memenuhi tiga aspek kebutuhan non-fungsional yang menjadi dasar pemilihan arsitektur *PWA* antara lain aplikasi mampu mengakses data terakhir yang telah dibuka meskipun perangkat kehilangan koneksi internet; akses data dibatasi melalui mekanisme autentikasi berbasis token, dengan kata sandi pengguna disimpan dalam format terenkripsi (*hashing*) pada basis data; aplikasi dirancang bersifat *installable* (dapat ditambahkan ke layar utama perangkat) dan berjalan optimal pada peramban modern di perangkat seluler tanpa memerlukan proses instalasi melalui toko aplikasi. Ketiga aspek ini menjadi dasar perancangan

fitur offline mode dan push notification yang diuraikan pada bagian Hasil dan Pembahasan.

Pemilihan Teknologi

Tabel 1. Pemilihan Teknologi Pengembangan

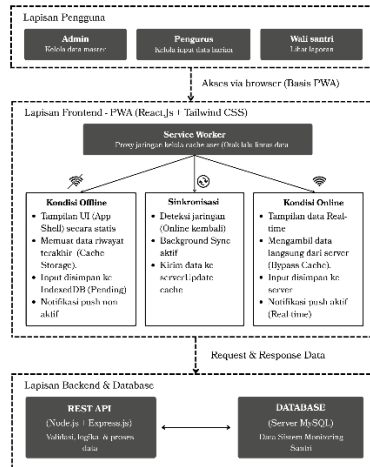
No	Komponen / Teknologi	Alasan Pemilihan
1	Backend: Node.js & Express.js	Arsitektur event-driven & non-blocking I/O untuk request konkuren.
2	Frontend: React.js	Antarmuka berbasis komponen yang responsif.
3	Basis Data: MySQL	Penyimpanan data relasional yang terstruktur.
4	Arsitektur: PWA	Akses lintas perangkat, offline capability, tanpa instalasi.
5	Antarmuka: Tailwind CSS	Desain responsif dengan pendekatan mobile-first.

Tabel 1 menunjukkan teknologi yang digunakan dalam pengembangan sistem. Node.js dan Express.js digunakan sebagai backend API karena mendukung pemrosesan request secara *non-blocking* dan efisien dalam menangani permintaan secara konkuren (Jaya et al., 2024), sedangkan React.js digunakan sebagai *framework* frontend berbasis komponen yang deklaratif, fleksibel, dan efisien dalam membangun antarmuka pengguna (Iswari & Nasution, 2021). MySQL dipilih sebagai basis data relasional yang mendukung *stored procedure*, fungsi, trigger, dan SQL standar ANSI untuk mempercepat proses pengembangan aplikasi (Kalsum Siregar et al., 2024), dan Tailwind CSS mendukung desain responsif *mobile-first* melalui kelas-kelas utilitas yang dapat disematkan langsung pada elemen HTML (Azhariyah & Muhammad Mukhlis, 2024).

Design Workshop

Fase *Design Workshop* berfokus pada identifikasi dan pemilihan solusi teknis terbaik, dilanjutkan perancangan arsitektur, basis data, dan antarmuka sistem berdasarkan kebutuhan fungsional yang telah diidentifikasi, umumnya divisualisasikan menggunakan standar *Unified Modeling Language (UML)* (Hasanah & Untari, 2020). Arsitektur sistem dirancang berbasis *Progressive Web App (PWA)*, yaitu aplikasi hibrida yang menggabungkan jangkauan luas situs web dengan kemampuan interaktif aplikasi seluler sehingga memberikan pengalaman layaknya aplikasi native tanpa proses instalasi melalui *App Store/Play Store* (Wahyudi et al., 2025; Petcharat & Sutthirak, 2024). Karakteristik *PWA* yang diadopsi meliputi *Responsive*, *Connectivity Independent*, *App-like*, *Re-engageable*, *Installable*, *Linkable* (Dewi & Tjandra, 2020), diwujudkan melalui *Service Worker* sebagai *proxy* jaringan pengelola cache aset (Google Developers, n.d.).

Arsitektur Sistem PWA



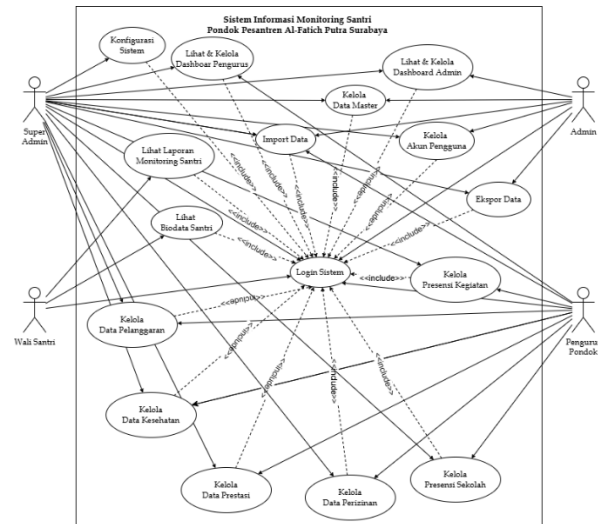
Gambar 2. Arsitektur Data Sistem PWA

Gambar 2 menampilkan arsitektur data sistem berbasis PWA yang dirancang adaptif untuk tiga kondisi jaringan. Pada kondisi *Offline*, tampilan dimuat dari *App Shell* yang telah di-cache dan data input disimpan sementara ke *IndexedDB*; saat jaringan aktif kembali, *Background Sync* mengirim data yang tertunda ke server; sementara pada kondisi *Online*, sistem mengambil data secara *real-time* langsung dari server. Seluruh alur data bermuara pada lapisan backend berbasis *REST API* (Node.js dan Express.js) yang terhubung dengan basis data MySQL.

Realisasi arsitektur tersebut dibangun oleh empat komponen: *Service Worker* yang bertindak sebagai perantara jaringan pengelola cache dan tetap merespons permintaan meski koneksi terputus (Google Developers, n.d.); *Web App Manifest*, *Web App Manifest* sebagai berkas konfigurasi identitas aplikasi (nama, ikon, warna tema, mode tampilan) yang memungkinkan PWA dipasang ke layar utama perangkat (Raju Cherukuri, 2024); *App Shell* sebagai kerangka antarmuka minimal (HTML, CSS, JavaScript inti) yang di-cache sejak akses pertama agar tampilan dasar tetap muncul instan tanpa layar kosong (Panwar, 2024; Roumeliotis & Tselikas, 2022) serta *IndexedDB* sebagai basis data sisi klien yang menampung input sementara saat *offline* agar tidak hilang dan dapat disinkronkan ulang (La Ode Muhamad Aslan et al., 2024). Keempat komponen ini menjadi dasar kapabilitas *offline mode* dan *push notification* yang hasil implementasinya ditunjukkan pada bagian Hasil dan Pembahasan.

Use Case Diagram

Interaksi antar pengguna dengan sistem dimodelkan menggunakan Use Case Diagram, yaitu salah satu jenis diagram UML yang digunakan untuk menggambarkan fitur-fitur utama yang diperlukan oleh pengguna dalam menggunakan sistem (Gunawan et al., 2023).



Gambar 3. Use Case Diagram Sistem

Gambar 3 menggambarkan fungsionalitas sistem serta interaksi antar aktor. Terdapat empat aktor utama: Super Admin mengelola seluruh fitur dalam sistem termasuk konfigurasi sistem, Admin mengelola data master, akun pengguna, serta dashboard admin, Pengurus Pondok mengelola dashboard pengurus, presensi kegiatan dan sekolah, kedisiplinan (pelanggaran dan prestasi), perizinan, serta kesehatan santri, sedangkan Wali Santri dapat melihat biodata dan laporan monitoring santri melalui antarmuka *read-only* setelah *login* ke dalam sistem.

Implementation

Fase Implementation menerjemahkan seluruh rancangan pada fase *Design Workshop* ke dalam bahasa pemrograman (coding) agar dapat diproses oleh mesin menjadi aplikasi yang dapat digunakan, yang selanjutnya diuji untuk mengetahui kesalahan serta kesesuaiannya dengan tujuan dan desain sistem (Hasanah & Untari, 2020). Implementasi dilakukan secara iteratif mencakup pembangunan backend (*REST API* dan basis data), frontend (antarmuka pengguna berbasis React.js), serta integrasi kapabilitas PWA (*Service Worker*, *IndexedDB*, *Background Sync*, dan *Push Notification*) sesuai arsitektur yang telah dirancang.

Metode Pengujian

Pengujian sistem pada akhir fase Implementation dilakukan dengan metode *Black Box Testing*, yaitu pengujian untuk mengetahui apakah fungsi masukan dan keluaran perangkat lunak telah sesuai dengan spesifikasi kebutuhan dari sudut pandang pengguna tanpa perlu menganalisis struktur kode program (Hasanah & Untari, 2020). Pengujiannya mencakup fitur-fitur sistem informasi monitoring santri, seperti *login*, pengelolaan data santri, presensi, kedisiplinan, perizinan, kesehatan, fitur PWA, serta penyajian laporan kepada wali santri. Khusus untuk skenario pengujian kapabilitas *offline*, kondisi jaringan terputus disimulasikan dengan menonaktifkan koneksi internet pada perangkat pengujian secara langsung, kemudian mengamati apakah aplikasi tetap dapat

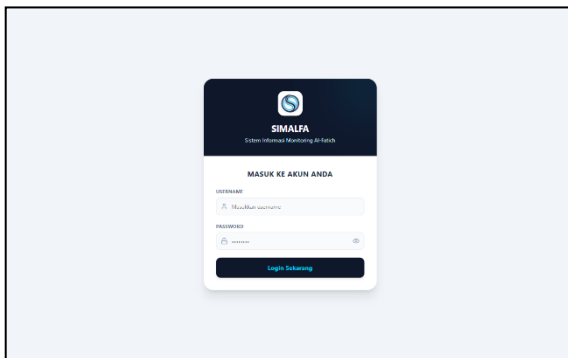


menampilkan data dari cache serta menyimpan input baru untuk dikirim ulang secara otomatis setelah koneksi pulih.

HASIL DAN PEMBAHASAN

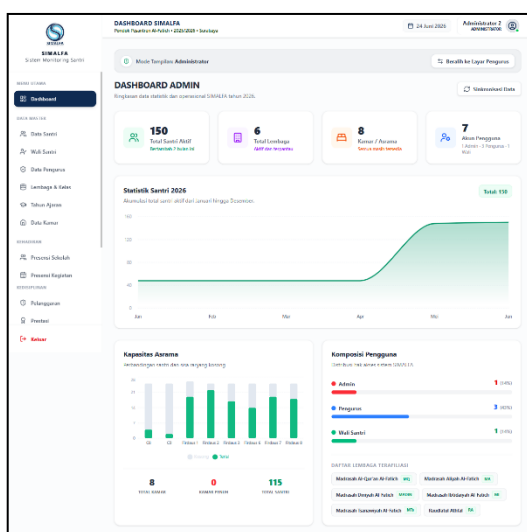
Sistem informasi monitoring santri yang dikembangkan diberi nama “SIMALFA” dan diimplementasikan sebagai aplikasi Progressive Web App yang dapat diakses melalui browser tanpa proses instalasi dari Play Store. Implementasi dilakukan pada seluruh fitur utama sistem, meliputi autentikasi, dashboard monitoring, pengelolaan data master, presensi, kedisiplinan, perizinan, kesehatan, serta antarmuka khusus wali santri.

Login Sistem



Gambar 4. Halaman Login SIMALFA

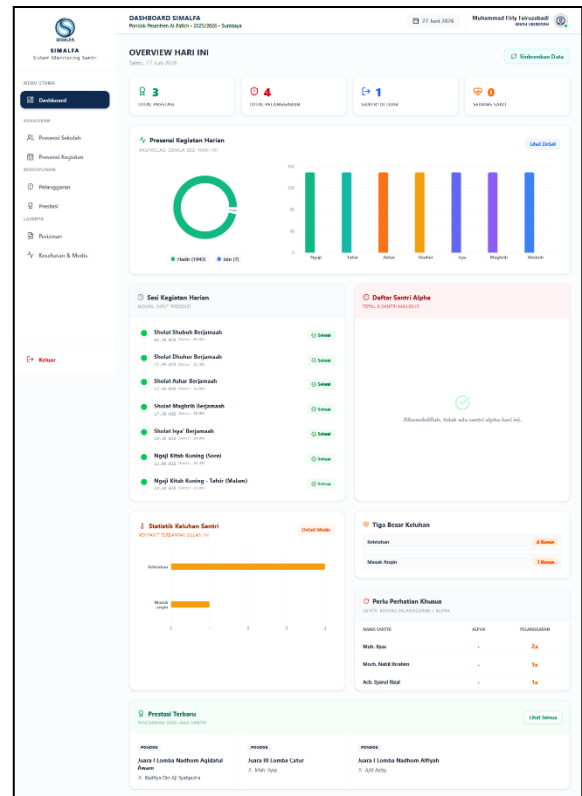
Gambar 4 menunjukkan halaman autentikasi (*login*) yang berfungsi sebagai gerbang masuk bagi Super Admin, Admin, Pengurus, maupun Wali Santri sebelum dapat mengakses fitur-fitur sistem. Pengguna diharuskan memasukkan username dan password, dengan fitur ikon mata pada kolom password untuk menampilkan atau menyembunyikan kata sandi. Halaman ini dirancang responsif sehingga tampilan dapat menyesuaikan ukuran layar perangkat *desktop* maupun *mobile*.



Gambar 5. Dashboard Admin

Gambar 5 menunjukkan Dashboard Admin sebagai pusat pemantauan data master secara *real-time*,

menampilkan ringkasan jumlah santri, statistik santri, kapasitas kamar, serta grafik komposisi pengguna.

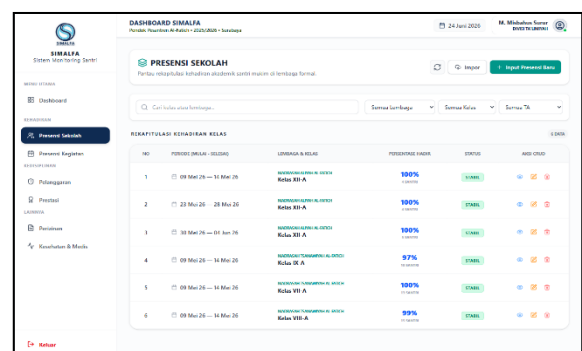


Gambar 6. Dashboard Pengurus

Gambar 6 menunjukkan Dashboard Pengurus sebagai pusat informasi operasional harian, menyajikan empat kartu ringkasan (jumlah prestasi, pelanggaran, santri izin, dan santri sakit pada hari berjalan), grafik kehadiran kegiatan harian, jadwal sesi kegiatan, daftar santri alpa, grafik keluhan kesehatan, serta prestasi terbaru, sehingga pengurus dapat mengambil keputusan pembinaan dengan cepat berdasarkan data terkini.

Modul Presensi

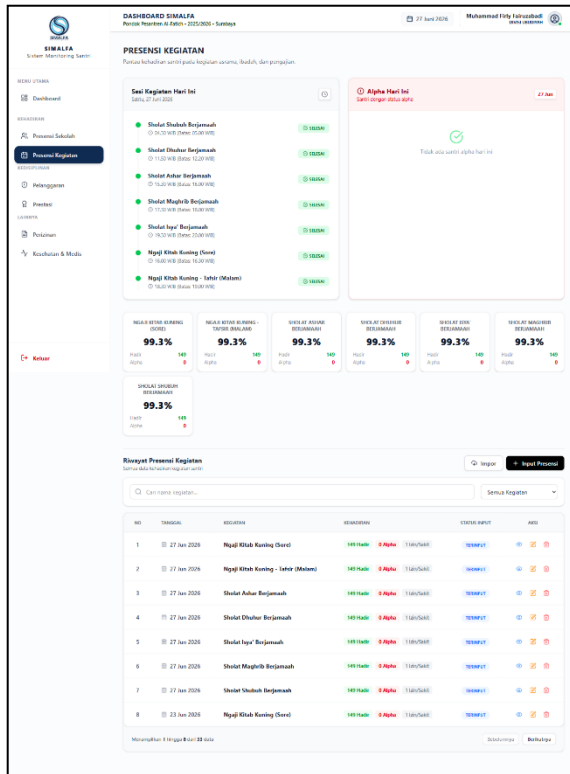
Modul Presensi mencatat kehadiran santri pada dua konteks, yaitu presensi sekolah dan presensi kegiatan/ibadah wajib harian, yang selanjutnya diintegrasikan sistem menjadi persentase kehadiran bulanan pada dashboard maupun laporan wali santri.



Gambar 7. Halaman Kelola Presensi Sekolah



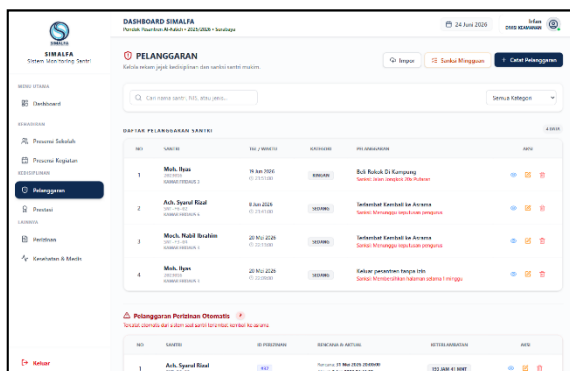
Gambar 7 menampilkan halaman Presensi Sekolah berupa rekapitulasi kehadiran per kelas yang dilengkapi filter Lembaga, Kelas, dan Tahun Ajaran, fitur impor data melalui berkas Excel/CSV, serta persentase kehadiran beserta status kestabilannya pada tiap baris.



Gambar 8. Halaman Kelola Presensi Kegiatan

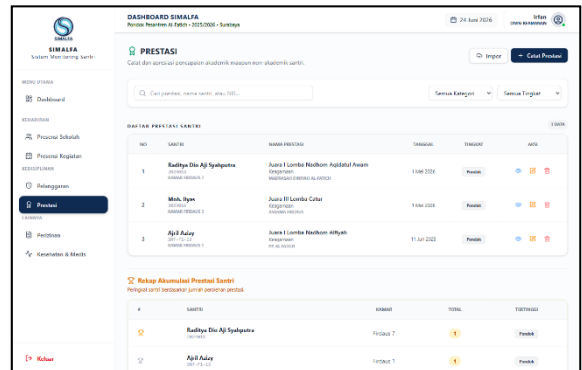
Gambar 8 menampilkan halaman Presensi Kegiatan yang menyajikan daftar Sesi Kegiatan Hari Ini secara *real-time* lengkap dengan batas waktu pencatatan, kotak peringatan santri alpa, serta persentase kehadiran per kegiatan, sehingga memudahkan pengurus mengabsen santri langsung di lapangan melalui perangkat *mobile*. Apabila partisipasi seorang santri berada di bawah ambang batas tertentu, sistem menampilkan notifikasi khusus bagi wali santri.

Modul Kedisiplinan (Pelanggaran dan Prestasi)



Gambar 9. Halaman Kelola Pelanggaran

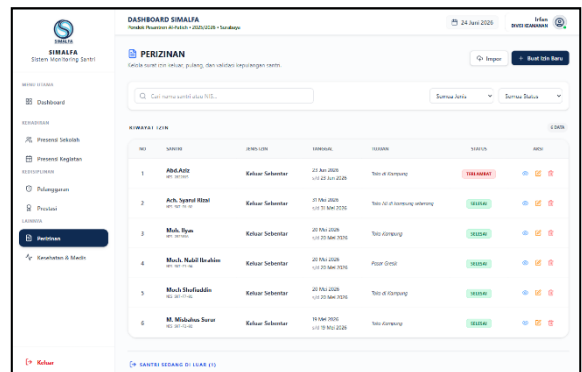
Gambar 9 menunjukkan halaman Kelola Pelanggaran untuk mencatat pelanggaran santri beserta kategori (ringan, sedang, berat), tanggal kejadian, dan keterangan detail.



Gambar 10. Halaman Kelola Prestasi

Gambar 10 menunjukkan halaman Kelola Prestasi untuk mendokumentasikan capaian akademik maupun non-akademik santri.

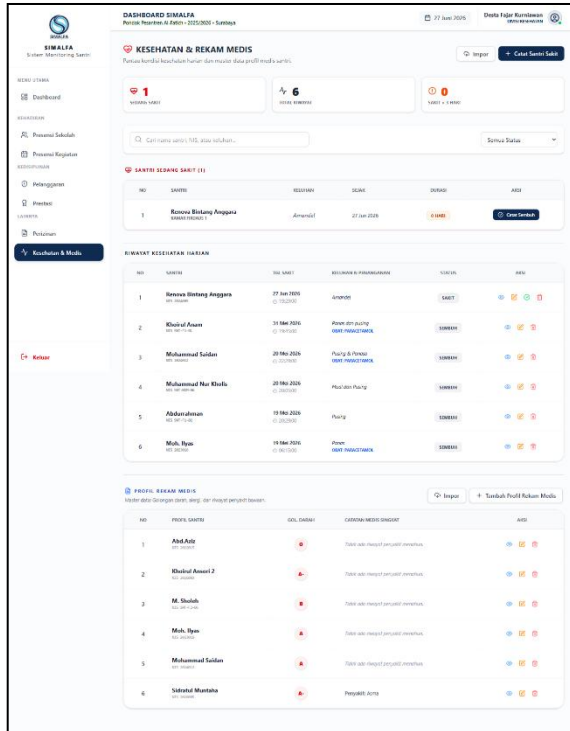
Modul Perizinan



Gambar 11. Halaman Kelola Perizinan

Gambar 11 menunjukkan halaman Kelola Perizinan untuk mencatat izin keluar santri beserta proses validasi kedatangan untuk menghitung keterlambatan saat kembali ke pondok, sementara status perizinan (di luar, selesai, atau terlambat) ditampilkan secara *real-time* kepada wali santri melalui antarmuka perangkat *mobile* mereka.

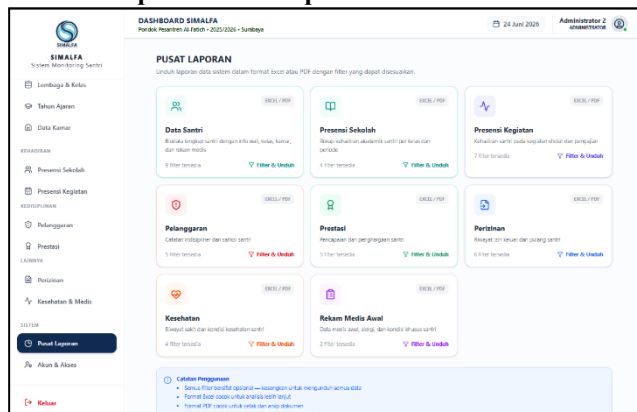
Modul Kesehatan



Gambar 12. Halaman Kelola Kesehatan dan Rekam Medis

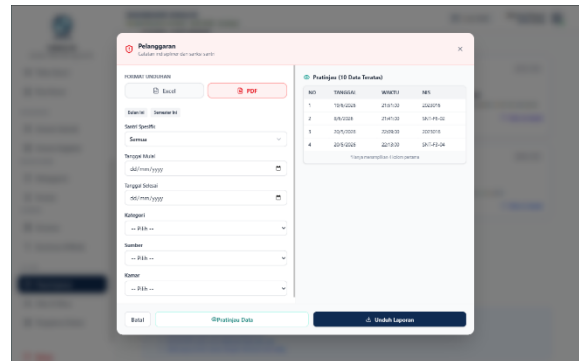
Gambar 12 menunjukkan halaman Kelola Kesehatan untuk mencatat riwayat sakit santri (diagnosa, suhu tubuh, durasi sakit, dan tanggal kesembuhan), dilengkapi fitur Rekam Medis Awal yang menyimpan data krusial seperti alergi obat, alergi makanan, riwayat penyakit, dan kontak darurat, sehingga pengurus memiliki data pendukung yang memadai saat menangani kondisi darurat.

Modul Pelaporan dan Ekspor Data



Gambar 13. Halaman Pusat Laporan

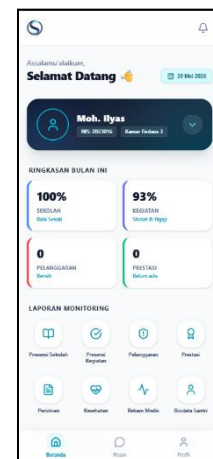
Gambar 13 menunjukkan halaman Pusat Laporan yang berfungsi untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis data sebagaimana dirumuskan pada kebutuhan fungsional laporan dan monitoring digital, sistem menyediakan halaman Pusat Laporan yang merangkum delapan modul data (mulai dari Data Santri hingga Rekam Medis Awal) dalam bentuk kartu ringkas. Setiap kartu dilengkapi tombol "Filter & Unduh" yang memunculkan modal Ekspor Data (Gambar 14).



Gambar 14. Modal Ekspor Laporan

Gambar 14 menunjukkan modal Ekspor Data yang terdiri dari kontrol pemilihan format berkas (Excel atau PDF), dropdown filter dinamis (Kamar, Kelas, Lembaga, Tahun Ajaran, dan lainnya) yang menyesuaikan modul terpilih, pratinjau data, serta tombol Unduh Laporan. Seluruh filter bersifat opsional sehingga apabila dibiarkan kosong sistem akan mengunduh seluruh populasi data pada modul tersebut.

Antarmuka Wali Santri

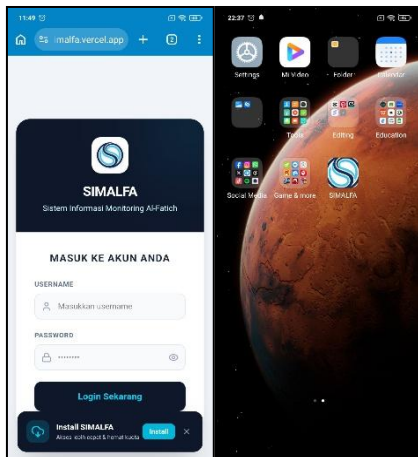


Gambar 15. Dashboard Monitoring Santri untuk Wali Santri

Gambar 15 menampilkan antarmuka Wali Santri yang dirancang khusus sebagai tampilan *read-only* pada perangkat *mobile*, menyajikan kartu identitas santri (nama, NIS, dan kamar), ringkasan bulan berjalan (persentase kehadiran, jumlah pelanggaran, dan prestasi), serta sembilan menu laporan monitoring, sehingga wali santri dapat memantau seluruh aspek perkembangan anaknya secara digital dan *real-time* tanpa perlu menunggu laporan bulanan fisik.

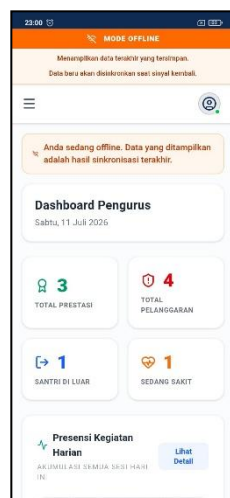
Fitur Progressive Web App (PWA)

Sebagai inti dari solusi yang diusulkan, SIMALFA mengimplementasikan tiga kapabilitas *PWA* utama – *installable*, *offline mode*, dan *push notification* - agar tetap dapat digunakan pada kondisi infrastruktur pesantren yang terbatas baik jaringan maupun spesifikasi perangkat.



Gambar 16. Prompt Instalasi Aplikasi SIMALFA via Browser

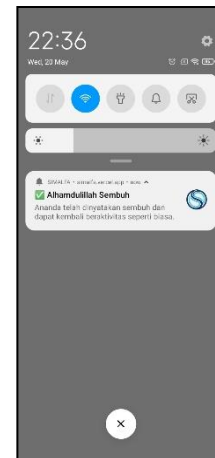
Gambar 16 menunjukkan realisasi karakteristik *installable* sistem berbasis *PWA* yang diterapkan pada SIMALFA, sehingga browser menampilkan prompt instalasi tanpa melalui *Play Store/App Store*. Setelah pengguna menekan tombol pasang, ikon SIMALFA tersimpan di layar utama perangkat dan aplikasi berjalan dalam mode *standalone* layaknya aplikasi *native*.



Gambar 17. Tampilan Aplikasi pada Mode Offline

Gambar 17 menunjukkan pita peringatan oranye bertuliskan "MODE OFFLINE" yang muncul otomatis saat koneksi internet terputus. Bagi pengurus pondok, mekanisme *offline* ini bekerja pada sisi input data. Ketika pengurus melakukan presensi atau mencatat kedisiplinan santri saat jaringan pesantren terputus, data tersebut tidak hilang, melainkan disimpan sementara ke IndexedDB pada perangkat, kemudian dikirim otomatis ke server melalui mekanisme *Background Sync* begitu koneksi tersambung kembali, tanpa memerlukan input ulang. Bagi wali santri, pita ini disertai pesan bahwa data akan disinkronkan begitu sinyal kembali. Data yang ditampilkan merupakan data terakhir yang tersimpan di perangkat, sehingga wali santri

terap dapat mengakses dan memantau kondisi anaknya meskipun berada di titik sinyal terbatas (*blank spot*).



Gambar 18. Push Notification pada Perangkat Wali Santri

Gambar 18 menunjukkan notifikasi push SIMALFA yang muncul pada bilah pemberitahuan ponsel wali santri meski aplikasi sedang tidak dibuka — misalnya notifikasi "Alhamdulillah Sembuh" yang memberitahukan anak telah dinyatakan pulih dan dapat kembali beraktivitas.

Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing* terhadap seluruh modul aplikasi, meliputi autentikasi, konfigurasi sistem dan laporan, manajemen data master, presensi, kedisiplinan, perizinan, kesehatan, antarmuka wali santri, serta fitur khusus *PWA* (prompt instalasi, *mode offline*, *background sync*, dan *push notification*).

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Black Box Testing

Modul	Skenario	Berhasil	Gagal
Autentikasi	7	7	0
Konfig. Sistem & Laporan	2	2	0
Manajemen Data Master	28	28	0
Presensi	7	7	0
Kedisiplinan	12	12	0
Perizinan	8	8	0
Kesehatan	10	10	0
Wali Santri	7	7	0
Fitur PWA	7	7	0
Total Keseluruhan	88	88	0

Tabel 2 menunjukkan hasil rekapitulasi Black Box Testing terhadap 88 skenario uji representatif yang mencakup seluruh modul sistem. Seluruh skenario menunjukkan hasil yang sesuai dengan harapan, dengan tingkat keberhasilan 100%. Hal ini membuktikan bahwa Sistem Informasi Monitoring Santri berbasis *PWA* pada Pondok Pesantren Al-Fatih Surabaya telah memenuhi seluruh kebutuhan fungsional yang ditetapkan dan layak untuk diimplementasikan. Pengujian fitur *PWA* secara khusus menunjukkan bahwa aplikasi dapat diinstal langsung dari *browser* (baik *desktop* maupun *mobile*) tanpa melalui *Play Store*, tetap dapat digunakan pengurus untuk menginput data pada kondisi *offline* melalui mekanisme *Background Sync*, serta mampu mengirimkan *push*



notification kepada wali santri meskipun aplikasi sedang tidak dibuka. Kondisi ini menjawab tantangan keterbatasan infrastruktur jaringan, perangkat dan kebiasaan pengguna di lingkungan pesantren yang menjadi latar belakang penelitian ini.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa Sistem Informasi Monitoring Santri berbasis *Progressive Web App (PWA)* yang diberi nama SIMALFA berhasil dirancang dan dibangun sebagai solusi digital untuk mendigitalisasi proses pencatatan dan pelaporan pada Buku Kepribadian Santri di Pondok Pesantren Al-Fatih Surabaya. Sistem ini mengintegrasikan tujuh kebutuhan fungsional utama dalam satu platform, yaitu manajemen data santri dan wali santri, pencatatan presensi kegiatan ibadah dan sekolah, pencatatan kedisiplinan (pelanggaran dan prestasi), pencatatan kesehatan, pencatatan perizinan, penyajian laporan dan grafik monitoring real-time, serta pengiriman notifikasi push otomatis bagi wali santri. Teknologi *PWA* berhasil diimplementasikan mencakup fitur *offline mode* melalui *Service Worker* dan *Background Sync*, yang memungkinkan pengurus tetap dapat menginput data meski jaringan tidak stabil, serta kemampuan instalasi langsung dari browser tanpa melalui *Play Store*.

Keberhasilan pembangunan sistem ini divalidasi melalui pengujian *Black Box Testing* terhadap 88 skenario uji yang mencakup seluruh modul sistem dengan tingkat keberhasilan 100%, sehingga sistem ini layak untuk diimplementasikan. Untuk pengembangan selanjutnya, disarankan integrasi modul presensi dengan teknologi *Internet of Things (IoT)* seperti *fingerprint* atau *RFID* agar pencatatan kehadiran dapat berjalan otomatis, penambahan modul administrasi keuangan pesantren, penambahan *WhatsApp Gateway* sebagai lapisan komunikasi tambahan bagi wali santri yang belum mengaktifkan izin notifikasi browser, serta penerapan algoritma sederhana untuk mendeteksi pola penurunan kedisiplinan atau kehadiran santri secara dini.

DAFTAR PUSTAKA

- Andi Surandi, & Rr. Hajar Puji Sejati. (2024). Rancang Bangun Sistem Monitoring Akademik Santri dan Pembayaran Berbasis Android di Pondok Pesantren Al Muntadhor. *Decode: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 4(3), 1126–1141. <https://doi.org/10.51454/decode.v4i3.794>
- Azhariyah, S., & Muhammad Mukhlis. (2024). Framework CSS: Tailwind CSS Untuk Front-End Website Store PT. XYZ. *Jurnal Informatika*, 3(1), 30–36. <https://doi.org/10.57094/ji.v3i1.1601>
- Dewi, G. L., & Tjandra, S. (2020). *Pemanfaatan Progressive Web Apps Pada Web Akuntansi The Use of Progressive Web Apps on Accounting Web*. 9(1), 38–47. <https://doi.org/10.34148/teknika.v9i1.252>
- Faroqi, A., Puspitasari, D., Nada, I. Q., & Yuliana, N. F. (2025). Development of a Web-Based Student Attendance Information System to Enhance

Transparency and Parental Monitoring at Mambaus Sholihin 2 Islamic Boarding School, Blitar. *Nusantara Science and Technology Proceedings*, 2025, 144–150.

<https://doi.org/10.11594/nstp.2025.4723>

- Iswari, L., & Nasution. (2021). Penerapan React JS Pada Pengembangan FrontEnd. *Automata*, 2(2), 193–200.
- Kalsum Siregar, U., Arbaim Sitakar, T., Haramain, S., Nur Salamah Lubis, Z., Nadhirah, U., & Sains dan Teknologi, F. (2024). Pengembangan database Management system menggunakan My SQL. *SAINTEK: Jurnal Sains, Teknologi & Komputer*, 1(1), 8–12.
- Kementerian Agama Republik Indonesia. (n.d.). Jumlah pondok pesantren, ustadz, dan santri menurut provinsi. Satu Data Kementerian Agama. Diakses pada 22 November 2026, dari <https://satudata.kemenag.go.id/dataset/detail/jumlah-pondok-pesantren-ustadz-dan-santri-menurut-provinsi>
- La Ode Muhamad Aslan, Iin Karmila Yusri, & Muh. Fajri Raharjo. (2024). *Menggunakan Teknologi Progressive Web App*. 1(2), 74–83.
- Panwar, V. (2024). *Leveraging Progressive Web Apps (PWAs) for Enhanced User Experience and Performance: A Comprehensive Analysis*. 14(04), 31–43.
- Raju Cherukuri, B. (2024). Progressive Web Apps (PWAs): Enhancing User Experience through Modern Web Development. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 13(10), 1550–1560. <https://doi.org/10.21275/ms241022095359>
- Roumeliotis, K. I., & Tselikas, N. D. (2022). *Evaluating Progressive Web App Accessibility for People with Disabilities*. 350–369.
- Smitha C. (2025). *The Role of Progressive Web Apps in Enhancing Educational Technology Platforms: Opportunities and Challenges*. 3(6), 328–332. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15852810>
- Sumantri, S., & Rakhmawati, P. U. (2025). Digitalisasi Monitoring Kesehatan Pondok Pesantren Berbasis Sistem Informasi Website. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, 12(2), 237–246. <https://doi.org/10.35957/jatisi.v12i2.11339>
- Tiawan, T., M. Taufik Syastra, Zulkifli, Elfina Maulid, Retno Novarini, Ahmad Karim Harahap, Mawarseh, M. Soleh Fajari, Rifky Kurniawan, Yulia Irfayanti, Sutrisno, & Elisabeth Kurnia Wijayanti. (2024). Sistem Laporan Perilaku Santri Pondok Pesantren Al-Ihsan Boarding School Berbasis Website. *Sentinel*, 5(1), 437–448. <https://doi.org/10.56622/sentineljournal.v5i1.41>