

PERANCANGAN MOBILE APP E-RAIHAN DI BALEE PENDIDIKAN AL-QUR'AN MENGGUNAKAN FRAMEWORK FLUTTER

Indra Lukman Kheirullah¹, Raihan Islamadina², Fathiah³

^{1,2,3} Pendidikan Teknologi Informasi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

¹indralukmank@gmail.com, ²raihanislamadina@ar-raniry.ac.id,

³fathiah@ar-raniry.ac.id

ABSTRACT

Balee Pendidikan Al-Qur'an Ar-Raihan still manages its administration conventionally through control cards carried by the students, so that attendance records, recitation progress, and tuition information are difficult for parents to monitor and prone to physical loss. This study aims to design and build the E-Raihan mobile application based on the Flutter framework to support digital administrative management, covering digital attendance, automatic attendance recapitulation, recording of recitation and memorisation progress, and automatic tuition notification to guardians. The research uses Research and Development with a descriptive quantitative approach and the Waterfall development model. Requirement data were collected through a Likert scale questionnaire distributed to 82 respondents, namely 42 teachers and 40 guardians, and produced a grand mean of 3.94 in the high category, so that the digitalisation of the administrative system was proven to be genuinely needed. The application was built with Flutter and Dart, integrated with Supabase as the backend covering authentication, a relational PostgreSQL database of seventeen tables protected by Row Level Security, realtime synchronisation, file storage, and edge functions. The finished product consists of thirty-nine interface screens for three user roles. Black box testing of 30 test cases produced a functional success rate of 93.33 percent, while User Acceptance Testing involving 15 respondents produced a grand mean of 4.77 with a feasibility percentage of 95.47 percent, which belongs to the very feasible category. These results show that E-Raihan is accepted by its users and feasible as a digital administrative solution at Balee Pendidikan Al-Qur'an Ar-Raihan.

Keywords: mobile application, Flutter, Supabase, digital administration, Balee Pendidikan Al-Qur'an

ABSTRAK

Balee Pendidikan Al-Qur'an Ar-Raihan masih mengelola administrasinya secara konvensional melalui kartu kendali yang dibawa oleh santri, sehingga catatan kehadiran, progres mengaji, serta informasi pembayaran SPP sulit dipantau wali santri dan rawan hilang secara fisik. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun aplikasi mobile E-Raihan berbasis framework Flutter guna mendukung pengelolaan administrasi digital, yang meliputi absensi digital dan rekap kehadiran otomatis, pencatatan progres mengaji dan hafalan santri, serta notifikasi pembayaran SPP otomatis kepada wali santri. Penelitian ini menggunakan jenis Research and Development dengan pendekatan kuantitatif deskriptif, sementara pengembangan perangkat lunaknya menerapkan model Waterfall. Data kebutuhan dihimpun melalui kuesioner skala Likert kepada 82 responden yang terdiri atas 42

ustaz/ustazah dan 40 wali santri, serta menghasilkan grand mean sebesar 3,94 yang tergolong kategori tinggi, sehingga digitalisasi sistem administrasi terbukti benar-benar dibutuhkan. Aplikasi dibangun menggunakan Flutter dengan bahasa Dart, serta diintegrasikan dengan Supabase sebagai backend yang mencakup autentikasi, basis data relasional PostgreSQL berisi tujuh belas tabel yang dijaga Row Level Security, sinkronisasi real-time, penyimpanan berkas, dan edge function. Produk yang dihasilkan terdiri atas tiga puluh sembilan layar antarmuka bagi tiga peran pengguna. Pengujian black box terhadap 30 kasus uji menghasilkan tingkat keberhasilan fungsional sebesar 93,33 persen, sedangkan pengujian User Acceptance Testing terhadap 15 responden menghasilkan grand mean sebesar 4,77 dengan persentase kelayakan 95,47 persen yang tergolong kategori sangat layak. Hasil tersebut menunjukkan bahwa aplikasi E-Raihan diterima penggunaanya serta layak diterapkan sebagai solusi administrasi digital di Balee Pendidikan Al-Qur'an Ar-Raihan.

Kata Kunci: aplikasi mobile, Flutter, Supabase, administrasi digital, Balee Pendidikan Al-Qur'an

A. Pendahuluan

Pendidikan agama Islam merupakan sebuah sistem yang bertujuan mengajarkan ajaran agama Islam, baik secara formal di sekolah maupun non formal seperti di Balee Pendidikan, yang berperan penting dalam pembentukan karakter dan literasi keagamaan generasi muda (Nasruddin et al., 2023). Perkembangan teknologi informasi menuntut lembaga pendidikan beralih ke digitalisasi demi ketepatan data dan efisiensi administrasi (Ismail et al., 2024), sebab keberhasilan pembelajaran tidak terlepas dari manajemen sistem yang menghubungkan pengajar dan orang tua santri secara jelas. Kolaborasi guru dan orang tua santri dapat

menunjang perkembangan pendidikan santri (Usman & Baharuddin, 2024), namun keterbatasan waktu kedua pihak kerap menghambat komunikasi yang efektif. Idealnya Balee Pendidikan Al-Qur'an memiliki sistem administrasi terintegrasi yang dapat diakses secara real-time, namun di Balee Pendidikan Al-Qur'an Ar-Raihan pengelolaan administrasi masih sangat bergantung pada kartu kendali fisik yang dibawa santri, sehingga informasi kehadiran, progres mengaji, hafalan, dan pembayaran SPP sulit dipantau wali santri secara rutin dan rawan hilang atau tidak tersampaikan tepat waktu.

Tabel 1 Perbandingan Aplikasi E-Raihan dengan penelitian terdahulu

Penelitian	Platform	Cakupan Fitur	Basis Kode	Kendali Akses
(Shaharuddin et al., 2024)	Android, iOS	Pembelajaran & hafalan	Terpisah	Tanpa peran
(Alfiansyah & Tonggo Sitorus, 2025)	Android	Konten majelis	Tunggal	Tanpa peran
(Ramadhan, R., Sibarani, A. J., Subandi, S., & Indra, 2023)	Web	Presensi & penilaian	Tunggal	Peran dasar
(Rizal et al., 2022)	Android	Pembayaran santri	Tunggal	Peran dasar
(Arisandi & Fatmawati, 2023)	Android	Monitoring santri	Tunggal	Peran dasar
(Fikri Al Farizi et al., 2022)	Web + Android	Monitoring santri	Dua basis kode	Peran dasar
(Karyawati & Artikel, 2024)	Android	Pendataan & hafalan	Tunggal	Peran dasar
(Agung Priyatmoko et al., 2025)	Web	Presensi berlokasi	Tunggal	Peran dasar
(Rahayu Saputri, 2022)	Web	Notifikasi pembayaran	Tunggal	Peran dasar
(Sufaidah et al., 2025)	Web	Notifikasi pembayaran	Tunggal	Peran dasar
E-Raihan (penelitian ini)	Android + Web	Kehadiran, monitoring, SPP, penjadwalan, informasi	Tunggal (Flutter)	Tiga peran + Row Level Security

Tabel 1 memperlihatkan posisi penelitian ini terhadap sepuluh penelitian terdahulu. Perbedaan yang paling menonjol terletak pada cakupan fitur yang terintegrasi dalam satu produk serta penerapan kendali akses berlapis pada sisi basis data, dua hal yang belum ditemukan pada penelitian-penelitian sebelumnya.

Survei kebutuhan pengguna terhadap 82 responden, terdiri atas 42 ustaz/ustazah dan 40 wali santri, menghasilkan Grand Mean sebesar 3,94 yang tergolong kategori tinggi, sehingga kebutuhan pengguna terhadap digitalisasi sistem

administrasi terbukti tinggi dan valid dijadikan acuan dasar pengembangan sistem.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa digitalisasi memberikan dampak positif pada pengelolaan lembaga pendidikan keagamaan, mulai dari aplikasi tahfiz digital (Shaharuddin et al., 2024), sistem monitoring santri (Arisandi & Fatmawati, 2023), presensi berbasis swafoto dan lokasi (Agung Priyatmoko et al., 2025), hingga notifikasi pembayaran SPP (Sufaidah et al., 2025). Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, sebagian besar

masih berfokus pada satu aspek administrasi secara terpisah dengan basis kode berbeda untuk setiap platform, sehingga belum tersedia aplikasi lintas platform yang mengintegrasikan seluruh aspek administrasi dalam satu basis kode tunggal serta dilengkapi kendali akses berlapis berdasarkan peran pengguna. Kesenjangan inilah yang menjadi celah penelitian ini.

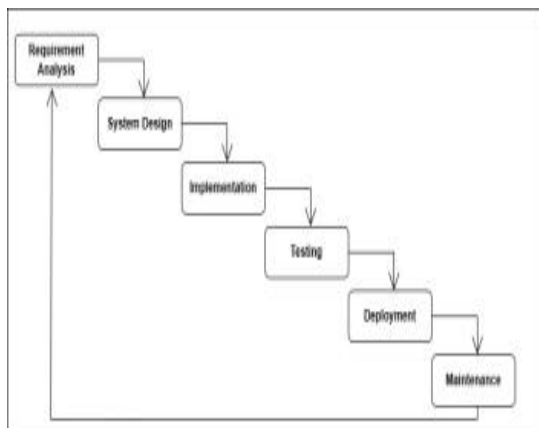
Permasalahan tersebut membutuhkan solusi teknologi berupa aplikasi mobile, yang kini menjadi kanal layanan utama masyarakat dalam mengakses informasi sehari-hari (Fidela et al., 2023). Flutter dipilih sebagai framework pengembangan karena bersifat open-source buatan Google dan memungkinkan satu basis kode untuk berbagai platform, sehingga memangkas waktu dan biaya pengembangan (Fau & Artikel, 2024), sementara Supabase digunakan sebagai backend yang menyediakan autentikasi, basis data relasional PostgreSQL, sinkronisasi real-time, penyimpanan berkas, serta edge function dalam satu ekosistem (Setyawan, 2024). Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun aplikasi mobile E-Raihan berbasis Flutter untuk mendukung

pengelolaan administrasi digital di Balee Pendidikan Al-Qur'an Ar-Raihan, mencakup absensi digital dan rekap kehadiran otomatis, pencatatan progres mengaji dan hafalan santri, serta notifikasi pembayaran SPP otomatis kepada wali santri, sehingga aplikasi ini diharapkan meningkatkan efisiensi pengelolaan administrasi dan menjadi solusi nyata digitalisasi manajemen Balee Pendidikan Al-Qur'an secara komprehensif..

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian dan pengembangan atau Research and Development (R&D), yaitu proses dalam mengembangkan sebuah produk baru maupun menyempurnakan produk yang sudah ada sebelumnya (Okpatrioka, 2023). Jenis penelitian tersebut dipilih karena luaran utama penelitian ini bukan sekadar pengujian teori, melainkan menghasilkan sebuah produk perangkat lunak berupa aplikasi mobile E-Raihan, kemudian menguji kelayakannya. Pendekatan yang digunakan adalah kuantitatif deskriptif, yang berfungsi untuk mengukur dan menggambarkan tingkat kebutuhan pengguna melalui data numerik kuesioner.

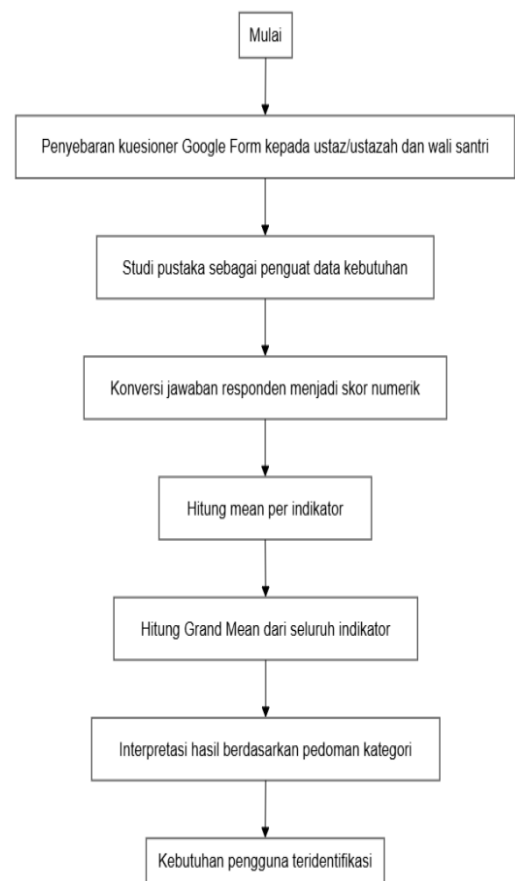
Dalam proses pengembangan perangkat lunak, penelitian ini menerapkan model Waterfall, yaitu model pengembangan yang dilakukan secara sekuensial, di mana setiap tahapan harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke tahapan berikutnya (Beno et al., 2022). Model tersebut dipilih karena kebutuhan pengguna telah teridentifikasi dengan jelas sejak awal melalui survei kebutuhan, sehingga alur pengembangan yang linear sangat sesuai untuk diterapkan, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Model Waterfall

1. Requirement Analysis

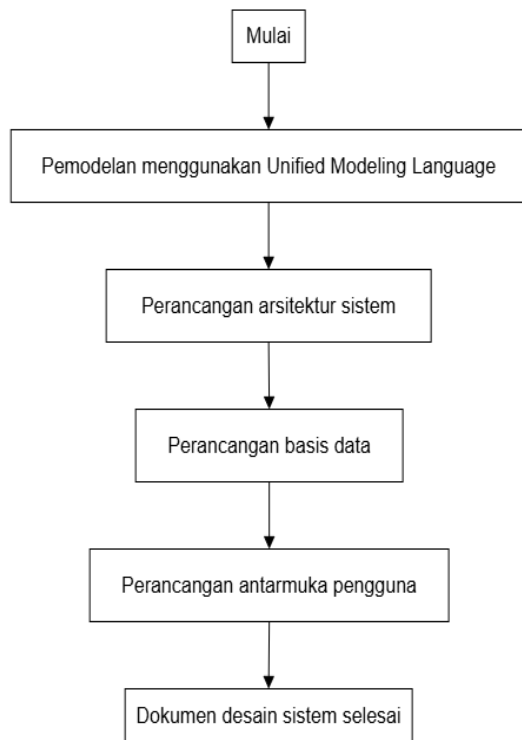
Pada tahapan Requirement Analysis adalah menghimpun kebutuhan pengguna melalui kuesioner Google Form kepada ustaz/ustazah dan wali santri, serta diperkuat dengan studi pustaka.



Gambar 2 Flowchart Requirement

2. System Design

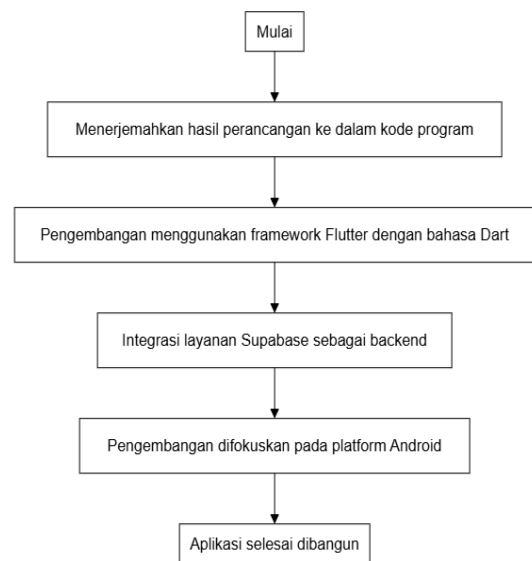
Pada System Design yaitu dengan memodelkan rancangan menggunakan Unified Modeling Language (UML) yang mampu mengurangi kompleksitas serta menyatukan pemahaman tim pengembang (Wayahdi & Ruziq, 2023), dilengkapi arsitektur sistem, rancangan basis data, dan antarmuka pengguna.



Gambar 3 Flowchart System Design

3. Implementatiton

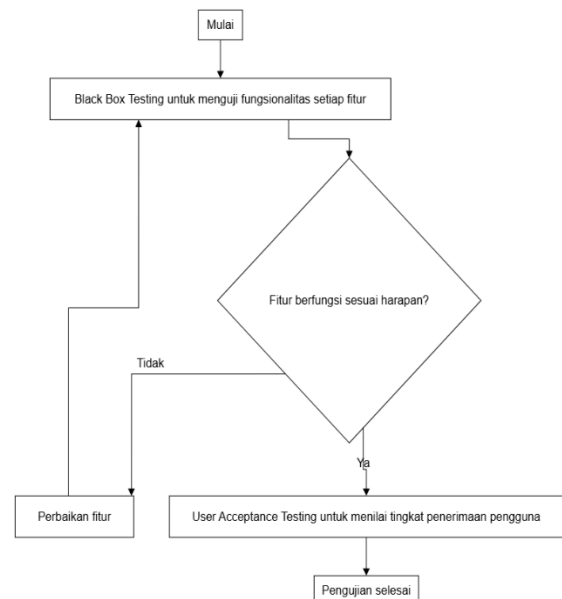
Pada tahapan implementation yaitu dengan menerjemahkan hasil perancangan ke dalam kode program menggunakan framework Flutter dengan bahasa Dart serta layanan Supabase sebagai backend, dan difokuskan pada platform Android berdasarkan data survei yang menunjukkan mayoritas responden, yaitu 87,8%, menggunakan perangkat tersebut.



Gambar 4 Flowchart Implementation

4. Testing

Tahapan testing dilakukan menggunakan Black Box Testing untuk menguji fungsionalitas setiap fitur, kemudian dilanjutkan dengan User Acceptance Testing (UAT) untuk menilai tingkat penerimaan pengguna.

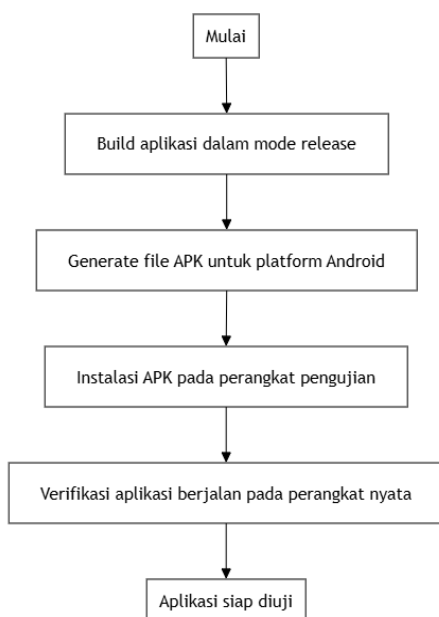


Gambar 5 Flowchart Testing

5. Deployment

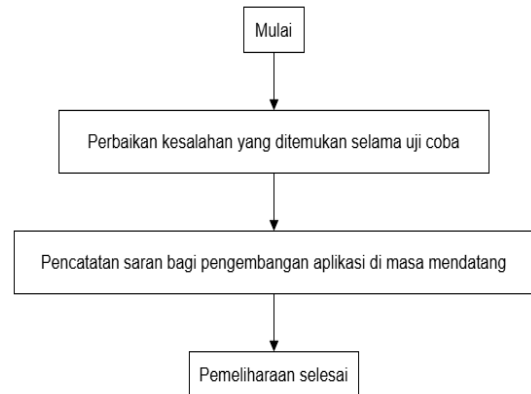
Tahapan deployment dimana aplikasi yang telah selesai dibangun pada tahap implementasi didistribusikan kepada pengguna nyata guna keperluan pengujian. Pada penelitian ini, deployment dilakukan dengan cara mem-build aplikasi Flutter dalam mode release sehingga menghasilkan file APK yang siap diinstalasi pada perangkat Android. File APK tersebut kemudian didistribusikan secara langsung kepada 15 responden User Acceptance Testing yang terdiri atas ustaz/ustazah, wali santri, dan pengurus balai, sehingga setiap responden dapat mencoba aplikasi sesuai peran aksesnya masing-masing sebelum proses pengujian penerimaan dimulai.

Gambar 6 Flowchart Deployment



6. Maintenance

Tahap Maintenance berfokus pada perbaikan kesalahan yang ditemukan selama uji coba serta pencatatan saran bagi pengembangan aplikasi di masa mendatang.



Gambar 7 Flowchart Maintenance

Subjek penelitian ini adalah Balee Pendidikan Al-Qur'an Ar-Raihan, dengan dua kelompok responden, yaitu ustaz/ustazah selaku pengelola dan pengajar, serta wali santri selaku pihak yang membutuhkan informasi perkembangan dan administrasi santri. Peran admin pada sistem dijabat oleh pengurus balai yang sekaligus bertugas sebagai pengajar, sehingga secara populasi tetap tercakup dalam kelompok ustaz/ustazah. Dengan demikian penelitian ini melibatkan dua kelompok responden, sementara sistem yang dibangun menyediakan tiga peran akses, yaitu admin,

ustaz/ustazah, dan wali santri. Sumber data dibedakan menjadi data primer yang diperoleh melalui kuesioner kepada 82 responden, serta data sekunder berupa jurnal ilmiah, buku, dan penelitian terdahulu yang relevan.

Tabel 2 Subjek Penelitian dan Sumber Data

Kelompok	Peran dalam sistem	Jumlah
Ustaz/Ustazah	Pengelola & Pengajar	42 orang
Wali Santri	Pemantau Informasi anak	40 orang
Total		82 orang

Peran admin dijabat pengurus balai yang sekaligus bertugas sebagai pengajar, sehingga sistem menyediakan 3 peran akses (admin, ustaz/ustazah, wali santri) dari 2 kelompok responden.

Teknik pengumpulan data terdiri atas penyebaran kuesioner daring guna mengukur tingkat kebutuhan pengguna terhadap fitur yang akan dikembangkan, serta studi pustaka yang mengumpulkan referensi ilmiah berkaitan dengan pengembangan aplikasi mobile, framework Flutter, layanan Backend-as-a-Service, dan digitalisasi administrasi lembaga

pendidikan. Kuesioner disusun menggunakan skala Likert 1–5, yaitu skala yang digunakan dalam mengukur seseorang atau sekelompok orang mengenai fenomena sosial berdasarkan parameter pendapat, sikap, dan juga persepsi (Widoyoko, 2012), dengan pembobotan sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Skala Likert

Pernyataan	Skor
Sangat Setuju	5
Setuju	4
Netral	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

Teknik analisis data dilakukan dalam dua tahap yang saling berkaitan, yaitu analisis data kuesioner untuk menentukan kebutuhan pengguna serta analisis kebutuhan sistem untuk menentukan spesifikasi fungsional dan non-fungsional. Setiap jawaban responden dikonversi menjadi skor numerik, dihitung nilai rata-rata (mean) per indikator, lalu dihitung Grand Mean dari seluruh indikator, kemudian diinterpretasikan menggunakan pedoman kategori pada Tabel 4.

Tabel 4 Pedoman Interpretasi Skala Likert

Rentang Mean	Kategori
4,20 – 5,00	Sangat Tinggi
3,40 – 4,19	Tinggi
2,60 – 3,39	Sedang
1,80 – 2,59	Rendah
1,00 – 1,79	Sangat Rendah

Data hasil User Acceptance Testing dianalisis menggunakan pedoman yang sama, serta dilengkapi perhitungan persentase kelayakan sistem dengan rumus berikut.

$$\text{Persentase Kelayakan (\%)} = \frac{(\text{Total Skor yang Diperoleh} / \text{Skor Maksimal}) \times 100\%}{}$$

Skor maksimal diperoleh dari perkalian antara jumlah butir pernyataan, jumlah responden, dan skor tertinggi skala Likert, sehingga nilai persentase yang dihasilkan

menggambarkan tingkat penerimaan pengguna terhadap aplikasi secara keseluruhan.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Hasil Analisis Kebutuhan Pengguna

Penyebaran kuesioner menghasilkan 82 tanggapan dari 42 ustaz/ustazah dan 40 wali santri. Grand Mean kelompok ustaz/ustazah sebesar 3,87 dan kelompok wali santri sebesar 4,01, sehingga Grand Mean keseluruhan berada pada angka 3,94 yang tergolong kategori tinggi, dengan rekapitulasi per indikator sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

Tabel 5 Rekapitulasi Hasil Survei Kebutuhan Pengguna

No.	Fitur Indikator	Mean Ustaz/zah	Mean Wali Santri	Kategori
1.	Rekap Kehadiran Otomatis / Info Kehadiran	4,31	4,35	Sangat Tinggi
2.	Notifikasi SPP Otomatis	4,00	4,20	Tinggi – Sangat Tinggi
3.	Laporan Perkembangan / Hafalan	3,95	4,28	Tinggi – Sangat Tinggi
4.	Monitoring Santri	3,83	4,17	Tinggi
5.	Digitalisasi Pencatatan Hafalan	3,95	4,10	Tinggi
6.	Roster / Jadwal Digital	3,95	3,62	Tinggi
7.	Kendala Sistem Fisik	3,48	3,90	Tinggi
8.	Absensi Digital	3,93	–	Tinggi
	Grand Mean per kelompok	3,87	4,01	Tinggi
	Grand Mean keseluruhan (n = 82)	3,94		Tinggi

Keterangan: tanda – menunjukkan indikator yang hanya ditanyakan kepada satu kelompok responden.

Indikator rekap kehadiran otomatis memperoleh nilai tertinggi pada kedua kelompok, yaitu 4,31 dan 4,35, sehingga kedua kelompok pengguna sama-sama menempatkan informasi kehadiran sebagai kebutuhan yang paling mendesak. Perbedaan yang menarik tampak pada indikator roster digital, karena kelompok ustaz/ustazah memberikan nilai 3,95 sementara kelompok wali santri hanya 3,62, dan hal tersebut dapat dipahami karena roster merupakan instrumen kerja harian bagi pengajar sedangkan bagi wali santri hanya bersifat informasi pendukung. Pola sebaliknya terlihat pada indikator kendala sistem fisik, yaitu wali santri memberikan nilai 3,90 yang lebih tinggi dibandingkan ustaz/ustazah sebesar 3,48, sehingga dampak keterbatasan media fisik terbukti lebih dirasakan oleh pihak yang berada di luar lokasi pengajian. Seluruh indikator

berada pada kategori tinggi hingga sangat tinggi tanpa satu pun yang jatuh ke kategori sedang, sehingga hasil tersebut menjadi dasar yang kuat bagi penetapan prioritas fitur. Data survei juga memperlihatkan bahwa 87,8% responden menggunakan perangkat Android, sehingga pengembangan difokuskan pada platform tersebut.

2. Analisis Kebutuhan Sistem

Hasil analisis kuesioner kemudian diterjemahkan menjadi spesifikasi kebutuhan sistem. Kebutuhan fungsional merupakan proses serta layanan yang difasilitasi sistem, sedangkan kebutuhan non-fungsional memfokuskan pada properti yang berkaitan dengan standar kualitas, performa, dan batasan operasional. Setiap kebutuhan fungsional diberi kode F-xx guna memudahkan pelacakan sepanjang proses pengembangan.

Tabel 6 Kebutuhan Fungsional Aplikasi E-Raihan

Kode	Fitur	Deskripsi Kebutuhan	Pengguna
F-01	Autentikasi	Sistem dapat melakukan proses login dan logout berdasarkan peran pengguna	Semua
F-02	Absensi Digital	Sistem dapat mencatat dan mengelola kehadiran santri secara digital	Ustaz/zah
F-03	Rekap Kehadiran Otomatis	Sistem dapat menghasilkan rekap kehadiran santri secara otomatis per periode	Ustaz/zah
F-04	Monitoring Santri	Sistem dapat mencatat dan menampilkan progres mengaji dan hafalan santri	Ustaz/zah
F-05	Notifikasi SPP	Sistem dapat mengirimkan notifikasi pembayaran SPP kepada wali santri	Ustaz/zah
F-06	Roster Digital	Sistem dapat menampilkan jadwal mengajar pengajar secara digital	Ustaz/zah

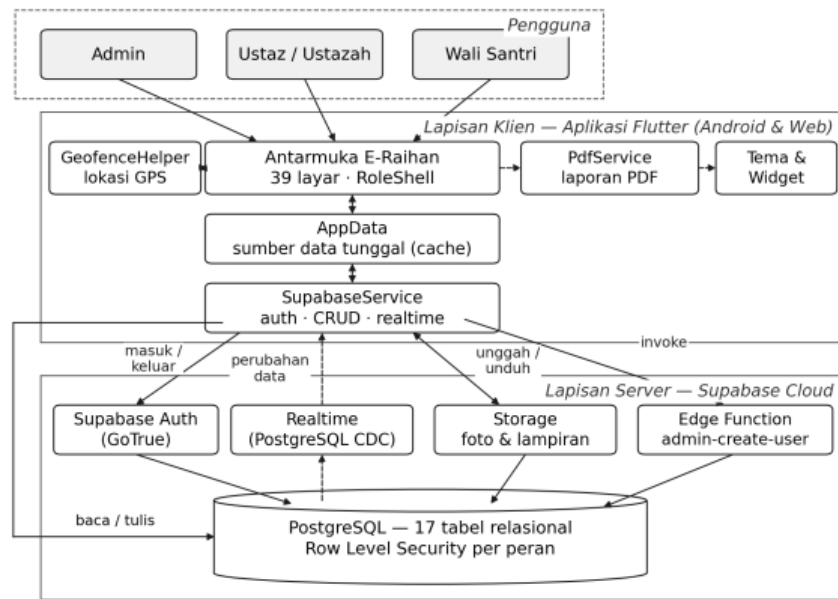
F-07	Pantau Kehadiran	Sistem dapat menampilkan informasi kehadiran anak secara real-time	Wali Santri
F-08	Laporan Perkembangan	Sistem dapat menampilkan laporan progres belajar dan hafalan anak	Wali Santri
F-09	Info SPP	Sistem dapat menampilkan informasi dan status pembayaran SPP	Wali Santri
F-10	Lihat Roster	Sistem dapat menampilkan jadwal belajar anak kepada wali santri	Wali Santri

Kebutuhan non-fungsional aplikasi E-Raihan mencakup enam aspek, yaitu usability berupa antarmuka yang mudah dipahami oleh pengguna non-teknis, reliability berupa operasi yang stabil dengan data tersimpan aman di layanan cloud, performance berupa respons yang wajar pada setiap interaksi, compatibility pada perangkat Android sesuai distribusi perangkat responden, security melalui autentikasi pengguna serta kendali akses pada sisi basis data, serta maintainability melalui penulisan kode yang terstruktur sehingga mudah dipelihara dan dikembangkan lebih lanjut.

3. Perancangan Sistem

Arsitektur sistem E-Raihan dirancang berlapis dan terbagi menjadi

lapisan klien serta lapisan server sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2. Lapisan klien merupakan aplikasi Flutter dengan antarmuka yang diatur berdasarkan peran melalui komponen RoleShell. Seluruh layar tidak menyimpan datanya sendiri, melainkan membaca dan menulis melalui AppData yang berperan sebagai sumber data tunggal sekaligus cache di memori, sehingga antarmuka tetap terasa responsif tanpa harus menunggu permintaan jaringan pada setiap perpindahan layar. AppData selanjutnya berkomunikasi dengan lapisan server melalui SupabaseService yang membungkus operasi autentikasi, CRUD, sinkronisasi real-time, serta penyimpanan berkas.

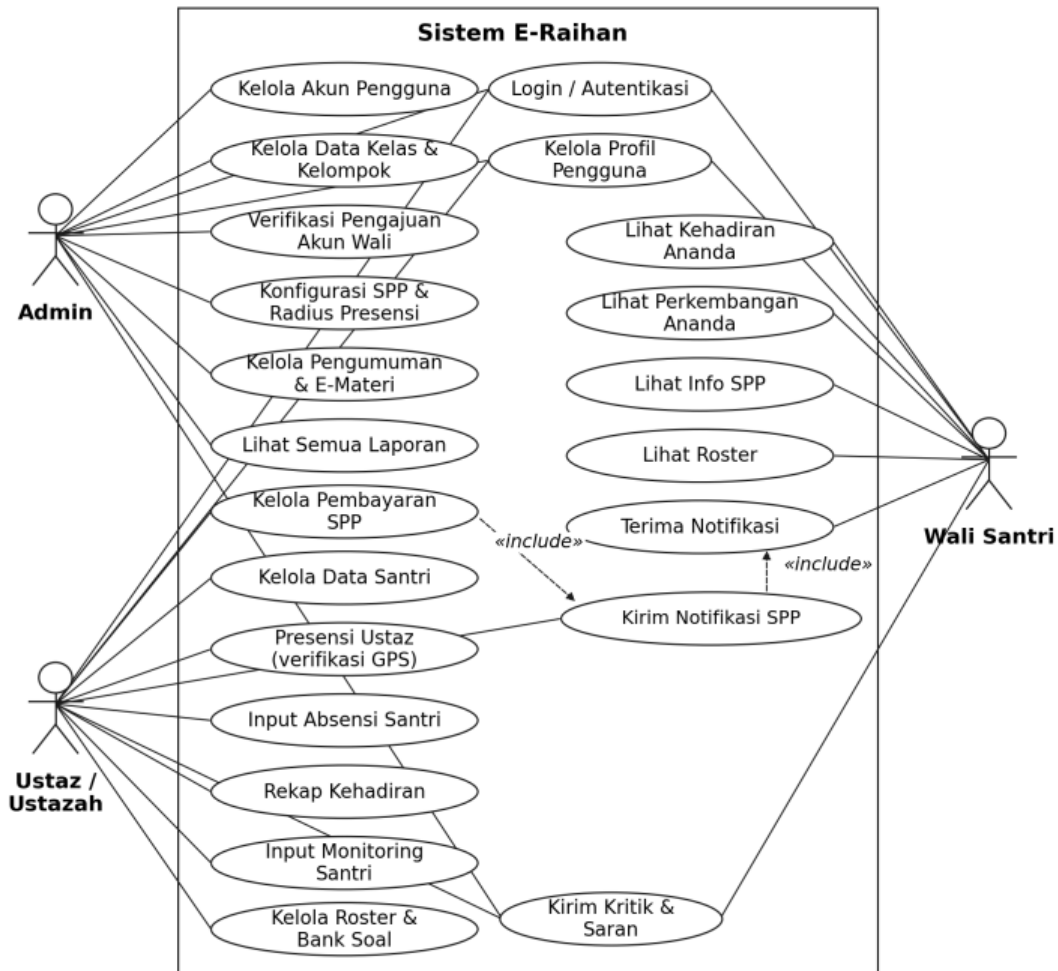


Gambar 8 Arsitektur Sistem E-Raihan

Lapisan server memanfaatkan lima layanan Supabase yang saling melengkapi, yaitu Supabase Auth yang menangani proses masuk dan keluar serta verifikasi peran, PostgreSQL sebagai basis data relasional yang dijaga Row Level Security, Realtime yang mengirimkan perubahan data kepada aplikasi sehingga sinkronisasi berlangsung seketika, Storage yang menyimpan foto profil serta lampiran materi, serta edge function yang menangani pembuatan akun pengguna baru. Pemilihan edge function pada pembuatan akun dilatarbelakangi pertimbangan keamanan, sebab kunci istimewa yang berwenang membuat akun tidak pernah menyentuh perangkat pengguna, melainkan hanya hidup di sisi server.

Perancangan fungsionalitas sistem dimodelkan menggunakan use case diagram yang mendeskripsikan relasi antara aktor dengan fungsionalitas sistem (Kurniawan, 2018), sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3. Sistem melibatkan tiga peran akses, yaitu admin selaku pengelola sistem secara keseluruhan, ustad/ustazah selaku pengajar dan pengelola data operasional harian, serta wali santri selaku pihak yang memantau informasi anaknya. Peran admin merupakan hak akses tambahan yang diberikan kepada pengurus balai yang juga mengajar, bukan kelompok pengguna yang terpisah. Use case Kelola Pembayaran SPP memiliki relasi include terhadap use case Kirim Notifikasi SPP, sehingga setiap

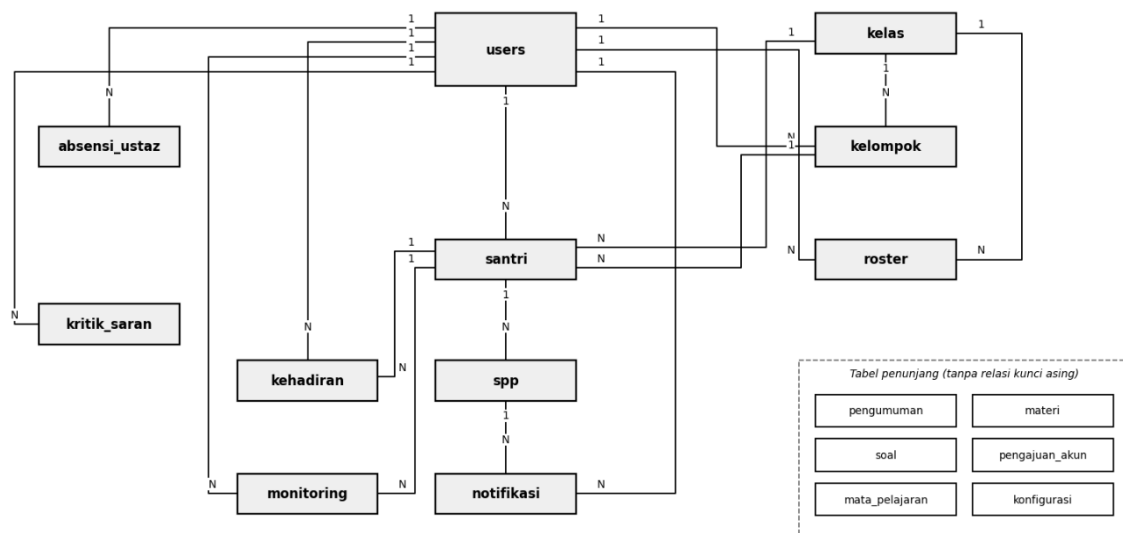
perubahan status tagihan secara otomatis memicu pengiriman pemberitahuan, dan use case Kirim Notifikasi SPP tersebut selanjutnya diinclude oleh use case Terima Notifikasi pada sisi wali santri.



Gambar 9 Use Case Diagram Sistem E-Raihan

Rancangan basis data disusun secara relasional, yaitu struktur yang menyimpan data dalam tabel-tabel yang saling terhubung melalui kunci (Alfan Rosid, 2020), dan terdiri atas tujuh belas tabel sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4. Tabel users berperan sebagai pusat identitas seluruh peran pengguna, sedangkan tabel santri menjadi penghubung antara data kelas,

wali santri, dan kelompok bimbingan. Tabel kehadiran, monitoring, dan spp menyimpan catatan operasional harian yang terhubung ke tabel santri dengan relasi satu ke banyak, sementara tabel notifikasi terhubung ke tabel spp. Enam tabel lainnya bersifat mandiri tanpa relasi kunci asing karena berfungsi sebagai penunjang.



Gambar 10 Rancangan Basis Data Relasional Sistem E-Raihan

Keamanan akses dirancang berlapis melalui Row Level Security pada seluruh tabel, dengan kebijakan yang dibangun di atas empat fungsi bantu, yaitu pemeriksaan keaktifan akun, pengembalian peran pengguna, pemeriksaan peran pengelola, serta pemeriksaan peran admin, sehingga pembatasan akses tidak hanya berlaku di dalam aplikasi melainkan juga di dalam basis data itu sendiri.

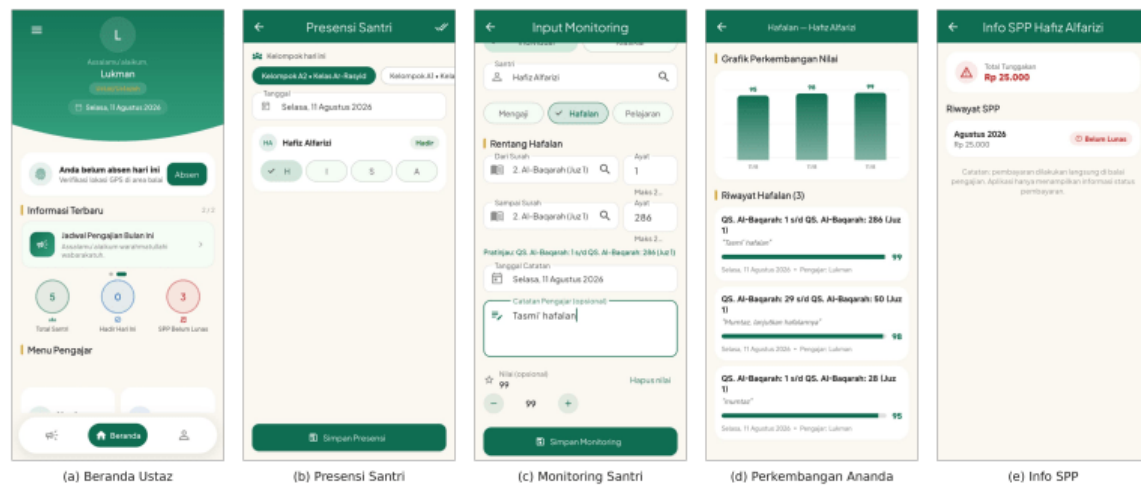
4. Implementasi Sistem

Hasil perancangan diterjemahkan ke dalam kode program menggunakan framework Flutter dengan bahasa Dart. Aplikasi yang dihasilkan terdiri atas 39 berkas layar antarmuka dengan total kode sekitar 20.760 baris, yang dibagi ke dalam lapisan model domain, data, layanan, komponen antarmuka bersama, dan tema aplikasi. Seluruh

sepuluh kebutuhan fungsional pada Tabel 4 telah direalisasikan ke dalam modul aplikasi yang bersesuaian.

Pencatatan hafalan pada modul monitoring dirancang mengikuti kebiasaan pencatatan di Balee Pendidikan, yaitu capaian dinyatakan dalam rentang juz, surah, dan ayat, sehingga catatan digital yang dihasilkan setara dengan catatan pada kartu kendali. Modul tersebut juga menyediakan mode klasikal yang memungkinkan satu masukan diterapkan pada seluruh anggota kelompok sekaligus. Modul SPP menerapkan satu nominal global yang dapat ditimpa keringanan per santri, dan pelunasan dapat dilakukan untuk beberapa bulan sekaligus. Seluruh laporan sistem, mencakup rapor santri, rekap kehadiran, monitoring, dan

pembayaran, dapat dicetak sebagai antarmuka aplikasi ditunjukkan pada berkas PDF berkop balai. Tampilan Gambar 5.



Gambar 11 Tampilan antarmuka aplikasi E-Raihan

Bukti pembangunan perangkat lunak memperlihatkan bahwa analisis statis kode berjalan tanpa temuan masalah, tujuh belas pengujian unit berhasil dilalui, serta berkas pemasangan Android berhasil dihasilkan dengan ukuran sekitar 22 MB pada arsitektur arm64, sehingga aspek maintainability terbukti terpenuhi pada tingkat kode program.

5. Fitur Pelengkap Hasil Temuan Lapangan

Selain sepuluh kebutuhan fungsional utama, proses pengembangan turut menghasilkan tujuh fitur pelengkap yang lahir dari kebutuhan yang teridentifikasi selama pendampingan di lapangan. Fitur tersebut meliputi presensi mandiri ustaz/ustazah sekali ketuk yang

diverifikasi terhadap koordinat balai dengan radius yang diatur admin, mekanisme badal yang mengalihkan hak absensi dan monitoring kelompok kepada pengajar pengganti pada hari yang bersangkutan, penyampaian pengumuman balai beserta lampiran gambar maupun tautan video, e-materi berupa bahan ajar yang diunggah admin dan dipakai pengajar, bank soal pilihan ganda dan esai yang dapat dirakit menjadi naskah ujian PDF beserta kunci jawaban, formulir pengajuan akun bagi calon wali santri yang diverifikasi admin, serta kanal kritik dan saran yang hanya dapat dibaca oleh admin. Fitur-fitur tersebut tidak menggantikan fitur utama, melainkan menopang kelancaran operasional balai sehari-hari.

Tabel 7 Fitur Pelengkap Aplikasi E-Raihan

Fitur	Deskripsi Singkat	Pengguna
Presensi pengajar	Presensi mandiri sekali ketuk yang diverifikasi terhadap koordinat balai dengan radius yang diatur admin	Ustaz/zah
Badal atau pengajar pengganti	Pengalihan hak absensi dan monitoring kelompok kepada pengajar pengganti pada hari yang bersangkutan	Ustaz/zah
Pengumuman balai	Penyampaian informasi kepada seluruh warga balai, dilengkapi lampiran gambar maupun tautan video	Admin
E-Materi	Bahan ajar berupa dokumen, gambar, video, dan tautan yang diunggah admin serta dipakai pengajar	Admin, Ustaz/zah
Bank soal dan naskah ujian	Penyusunan soal pilihan ganda dan esai yang dapat dirakit menjadi naskah ujian PDF beserta kunci jawaban	Ustaz/zah
Pengajuan akun wali	Formulir pengajuan bagi calon wali santri yang diverifikasi admin sebelum akun dibuatkan	Wali Santri, Admin
Kritik dan saran	Kanal masukan dari seluruh pengguna yang hanya dapat dibaca oleh admin	Semua

Fitur presensi pengajar dan pengumuman balai berkaitan langsung dengan dua butir pernyataan pada instrumen User Acceptance Testing, sehingga keberadaannya turut menjelaskan hasil pengujian yang dipaparkan pada bagian berikutnya.

6. Hasil Pengujian Black Box

Pengujian black box dilakukan terhadap 30 kasus uji yang mencakup

seluruh kebutuhan fungsional F-01 sampai F-10 beserta fitur pelengkap, dan disusun untuk tiap peran akses. Lima di antaranya merupakan kasus negatif yang sengaja memberikan masukan tidak valid, yaitu kata sandi salah, akun yang dinonaktifkan, presensi dari luar radius balai, jadwal yang bentrok, serta permintaan data pada periode yang belum terisi.

Tabel 8 Rekapitulasi Hasil Pengujian Black Box

Kelompok Pengujian	Jumlah Kasus	Sesuai	Tidak Sesuai	Persentase
Autentikasi dan profil (semua peran)	6	5	1	83,33%
Fitur ustaz/ustazah	9	8	1	88,89%
Fitur admin	9	9	0	100,00%
Fitur wali santri	6	6	0	100,00%
Total	30	28	2	93,33%

Dari 30 kasus uji, sebanyak 28 kasus berjalan sesuai keluaran yang diharapkan, sehingga persentase

keberhasilan fungsional mencapai 93,33%. Seluruh fitur pada peran admin dan wali santri berjalan tanpa temuan,

termasuk kelima kasus negatif yang seluruhnya ditolak sistem sebagaimana mestinya. Hasil tersebut menunjukkan bahwa mekanisme validasi masukan dan kendali akses berbasis peran telah bekerja sesuai rancangan.

Dua kasus yang belum sesuai adalah pengiriman kritik dan saran secara anonim serta penunjukan pengajar pengganti. Kedua temuan tersebut dicatat sebagai perbaikan pada tahap pemeliharaan dan tidak memengaruhi sepuluh kebutuhan

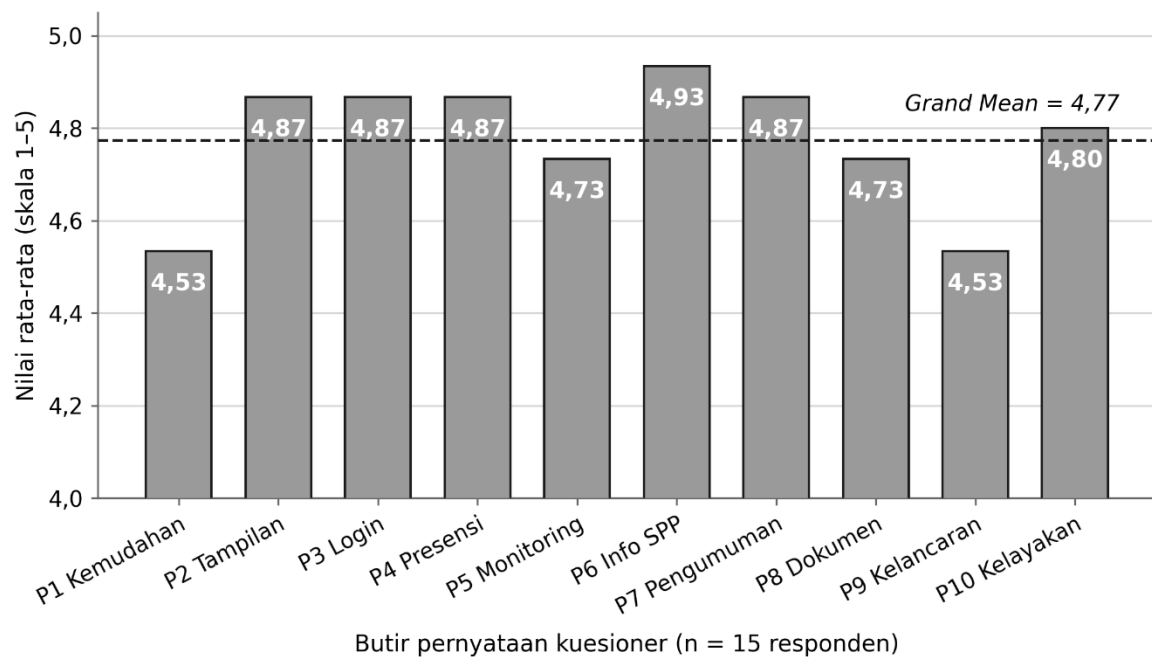
fungsional utama, sebab keduanya berada pada kelompok fitur pelengkap dan fitur profil.

6. Hasil User Acceptance Testing

Pengujian penerimaan pengguna dilaksanakan pada 12–13 Juli 2026 dengan melibatkan 15 responden yang terdiri atas 8 ustaz/ustazah, 4 wali santri, dan 3 pengurus balai. Setiap responden mencoba langsung aplikasi sesuai perannya, kemudian mengisi kuesioner berisi sepuluh butir pernyataan dengan skala Likert 1–5.

Tabel 9 Hasil User Acceptance Testing per Butir Pernyataan (n = 15)

No.	Butir Pernyataan	Total Skor	Mean	Persentase	Kategori
1.	Aplikasi mudah dipahami dan digunakan	68	4,53	90,67%	Sangat Tinggi
2.	Tampilan aplikasi nyaman dilihat	73	4,87	97,33%	Sangat Tinggi
3.	Proses masuk sesuai peran berjalan benar	73	4,87	97,33%	Sangat Tinggi
4.	Fitur presensi berjalan sesuai kebutuhan	73	4,87	97,33%	Sangat Tinggi
5.	Fitur monitoring mengaji dan hafalan membantu	71	4,73	94,67%	Sangat Tinggi
6.	Informasi dan status pembayaran SPP tersaji jelas	74	4,93	98,67%	Sangat Tinggi
7.	Informasi dan pengumuman balai tersampaikan	73	4,87	97,33%	Sangat Tinggi
8.	Dokumen yang dihasilkan aplikasi sesuai kebutuhan	71	4,73	94,67%	Sangat Tinggi
9.	Aplikasi berjalan lancar tanpa galat berarti	68	4,53	90,67%	Sangat Tinggi
10.	Aplikasi E-Raihan layak diterapkan	72	4,80	96,00%	Sangat Tinggi
Total / Grand Mean		716	4,77	95,47%	Sangat Tinggi



Grafik 1 Nilai rata-rata setiap butir pernyataan User Acceptance Testing

Total skor yang diperoleh sebesar 716 dari skor maksimal 750, sehingga persentase kelayakan mencapai 95,47% dengan Grand Mean 4,77 yang tergolong kategori sangat tinggi. Butir tertinggi adalah kejelasan informasi dan status pembayaran SPP dengan mean 4,93, sedangkan dua butir terendah yang sama-sama bernilai 4,53 adalah kemudahan pemahaman aplikasi serta kelancaran aplikasi tanpa galat. Kedua butir terendah tersebut diperkuat masukan terbuka responden, yaitu saran agar diselenggarakan pelatihan khusus bagi pengguna, serta laporan bahwa salah satu tautan video pada menu pengumuman belum dapat dibuka saat pengujian, dan keduanya ditindaklanjuti pada tahap pemeliharaan.

Masukan terbuka lainnya menghadirkan pertimbangan yang tidak terlihat pada data numerik. Seorang wali santri menyarankan agar akses wali dibatasi hanya pada perkembangan anaknya sendiri demi menjaga kerahasiaan, dengan alasan perangkat orang tua sering dipegang santri sehingga data santri lain berpotensi menjadi bahan perundungan. Saran tersebut sejalan dengan rancangan Row Level Security yang telah diterapkan, sekaligus menegaskan bahwa pembatasan akses per baris data merupakan kebutuhan nyata pengguna. Seorang pengajar juga menyarankan agar sistem digital dikolaborasikan dengan sistem konvensional yang selama ini berjalan, sehingga digitalisasi diposisikan

sebagai pelengkap, bukan pengganti total.

Sebaran hasil menurut peran akses disajikan pada Tabel 8. Kelompok admin memperoleh nilai tertinggi, disusul wali santri, sementara kelompok ustaz/ustazah memperoleh nilai

terendah. Pola tersebut sejalan dengan masukan terbuka yang meminta pelatihan khusus, sebab kelompok pengajar merupakan pengguna dengan jumlah menu terbanyak sekaligus yang paling sering berhadapan dengan proses input data harian.

Tabel 10 Hasil User Acceptance Testing menurut Peran Akses

Peran Akses	n	Total Skor	Skor Maksimal	Grand Mean	Persentase
Admin / Pengurus	3	148	150	4,93	98,67%
Wali Santri	4	194	200	4,85	97,00%
Ustaz / Ustazah	8	374	400	4,68	93,50%
Total	15	716	750	4,77	95,47%

Keterangan: tiga responden menguji aplikasi dengan hak akses admin. Ketiganya merupakan pengurus balai yang juga bertugas sebagai pengajar.

7. Pembahasan

Perbandingan antara hasil survei kebutuhan dan hasil pengujian penerimaan memperlihatkan kesesuaian yang konsisten, sebab indikator dengan kebutuhan tertinggi pada tahap awal, yaitu rekap kehadiran otomatis dan notifikasi SPP otomatis, memperoleh penilaian tertinggi pula pada tahap pengujian. Konsistensi tersebut menunjukkan bahwa prioritas pengembangan yang ditetapkan berdasarkan Grand Mean survei terbukti tepat sasaran.

Bila dibandingkan dengan penelitian terdahulu, aplikasi E-Raihan memperlihatkan tiga perbedaan yang menjadi kontribusi penelitian ini. Perbedaan pertama terletak pada

cakupan, sebab penelitian terdahulu umumnya membangun sistem yang menysasar satu aspek administrasi saja, seperti monitoring santri (Arisandi & Fatmawati, 2023; (Karyawati & Artikel, 2024), presensi (Agung Priyatmoko et al., 2025), maupun notifikasi pembayaran (Rahayu Saputri, 2022; Sufaidah et al., 2025), sementara penelitian ini mengintegrasikan kehadiran, monitoring, pembayaran, penjadwalan, dan penyampaian informasi dalam satu produk. Perbedaan kedua terletak pada pendekatan pengembangan, sebab (Fikri Al Farizi et al., 2022) membangun sistem yang serupa dengan dua basis kode terpisah, yaitu CodeIgniter untuk web dan Android Studio untuk

perangkat bergerak, sedangkan penelitian ini hanya menggunakan satu basis kode Flutter yang berjalan pada Android maupun web, sehingga pemeliharaan sistem menjadi jauh lebih ringkas. Perbedaan ketiga terletak pada penerapan kendali akses berlapis melalui Row Level Security pada sisi basis data, yang menjadikan pembatasan akses tetap berlaku meskipun aplikasi diterbitkan secara terbuka.

Struktur relasional PostgreSQL juga memungkinkan integritas data dijaga langsung oleh basis data melalui kunci asing dan batasan nilai, sehingga relasi antara santri, wali, kelompok, dan catatan operasional tidak perlu dijaga secara manual pada sisi aplikasi, sementara layanan Realtime memungkinkan pemenuhan kebutuhan F-07 tanpa komponen sinkronisasi terpisah.

Digitalisasi administrasi pada penelitian ini menjawab langsung permasalahan yang menjadi latar belakang penelitian. Catatan kehadiran, capaian mengaji, dan hafalan yang sebelumnya tersimpan pada kartu kendali kini tersimpan terpusat dan dapat diakses kapan pun oleh wali santri, sehingga risiko kehilangan media fisik dapat dihilangkan. Informasi

pembayaran SPP yang sebelumnya dititipkan secara lisan melalui santri kini tersimpan sebagai pemberitahuan di dalam aplikasi yang langsung muncul pada perangkat wali santri, sehingga informasi sampai tepat waktu tanpa bergantung pada daya ingat perantara.

memungkinkan pemenuhan kebutuhan F-07 tanpa komponen sinkronisasi terpisah.

D. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil merancang dan membangun aplikasi mobile E-Raihan berbasis Flutter yang diintegrasikan dengan Supabase sebagai solusi digitalisasi administrasi Balee Pendidikan Al-Qur'an Ar-Raihan. Survei terhadap 82 responden menghasilkan Grand Mean 3,94 (kategori tinggi), membuktikan kebutuhan nyata akan digitalisasi administrasi berbasis aplikasi mobile. Seluruh 10 kebutuhan fungsional (F-01–F-10) berhasil direalisasikan dalam 39 layar antarmuka untuk 3 peran pengguna dengan basis data relasional 17 tabel yang dijaga Row Level Security, serta menghasilkan tingkat keberhasilan black box sebesar 93,33%. Pengujian User Acceptance Testing terhadap 15 responden menghasilkan Grand Mean 4,77 dengan persentase kelayakan 95,47%

yang tergolong kategori sangat layak. Dengan demikian, aplikasi E-Raihan dinyatakan diterima oleh penggunaanya dan layak diterapkan sebagai solusi administrasi digital yang komprehensif di Balee Pendidikan Al-Qur'an Ar-Raihan.

Penelitian ini masih memiliki keterbatasan yang membuka ruang bagi penelitian lanjutan. Pengujian penerimaan yang baru melibatkan 15 responden pada satu lokasi menyebabkan hasilnya belum dapat digeneralisasi secara luas, sehingga penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas cakupan responden dari beberapa Balee Pendidikan yang berbeda guna memperoleh hasil yang lebih representatif.

Selain itu, aplikasi E-Raihan saat ini belum dilengkapi fitur pembayaran daring maupun integrasi dengan sistem eksternal, sehingga kedua hal tersebut dapat dijadikan prioritas pada tahap pengembangan berikutnya. Lebih lanjut, masukan responden mengenai perlunya pelatihan khusus menunjukkan bahwa keberhasilan penerapan sistem tidak terlepas dari kesiapan dan pendampingan pengguna, sehingga penelitian lanjutan disarankan pula untuk mengukur dampak program pelatihan terhadap

tingkat pemanfaatan aplikasi dalam jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung Priyatmoko, Y., Susanto, R., & Ichsan Pradana, A. (2025). Sistem Informasi Presensi Pegawai Kontrak dengan Selfie dan Lock Lokasi Berbasis Website. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Bisnis*, 1543–1554. <https://doi.org/10.47701/cdrehd09>
- Alfan Rosid, M. (2020). Basis Data Untuk Informatika. *Journal Automation Computer Information System*, 2(1), 58–65.
- Alfiansyah, M., & Tonggo Sitorus, A. (2025). PERANCANGAN APLIKASI MAJELIS GABUNGAN BERBASIS ANDROID (STUDI KASUS MAJELIS NURRUSYSYIFA). *Jurnal Sistem Informasi (TEKNOFILE)*, 3(7), 535–542.
- Arisandi, A., & Fatmawati, K. (2023). Rancangan Aplikasi Monitoring Santri Pesantren Tahfidhul Qur ' an Berbasis Android. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Dan Sains Tahun 2023*, 2, 273–280.
- Beno, J., Silen, A. P., & Yanti, M. (2022). Perbandingan Model Waterfa. *Braz Dent J.*, 33(1), 1–12.
- Fau, A., & Artikel, S. (2024). B E R B A K T I Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Pelatihan Pengenalan Dasar Framework Flutter dalam Pembangunan Aplikasi Mobile

- Informasi Artikel A B S T R A K. In *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat* (Vol. 01).
- Fidela, S. Z., Azizah, M. P., & Hidayah, S. R. (2023). Tren Pengembangan Aplikasi Mobile: Sebuah Tinjauan Literatur. *Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro Dan Informatika*, 2(4), 30–48.
- Fikri Al Farizi, M., Siti Maesaroh, dan, Studi Teknik Informatika, P., & Tinggi Teknologi YBS Internasional, S. (2022). RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI MONITORING SANTRI BERBASIS WEB DAN ANDROID MENGGUNAKAN FRAMEWORK CODEIGNITER DAN ANDROID STUDIO. *T Ekno Ogi Dan R Ekayasa*, 2.
- Ismail, M. R., Saputra, T. S., Sari, A. S., & Wulandari, S. (2024). Pengaruh Digitalisasi Terhadap Efektivitas Administrasi: Studi Kasus pada Dinas Pendidikan Kota Palembang. *ResearchGate*, 3(1), 1065–1069. <https://www.researchgate.net/publication/391316711>
- Karyawati, E., & Artikel, I. (2024). Perancangan Sistem Pendataan Santri Dan Pendataan Hafalan Berbasis Android Di Ma'had Tahfizhul Qur'an Ahlus Shuffah Design Of An Android-Based Santri And Memorization Data Collection System In Ma'had Tahfizhul Qur'an Ahlus Shuffah. In *JIKOM: Jurnal Informatika dan Komputer* (Vol. 14, Number 1).
- Kurniawan, T. A. (2018). Pemodelan Use Case (UML): Evaluasi Terhadap beberapa Kesalahan dalam Praktik. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 5(1), 77–86. <https://doi.org/10.25126/jtiik.201851610>
- Nasruddin, M. Nazaruddin, Khusrizal, Yusra, Baidhawi, Muhammad Afzalul Zikri, & Muhammad Chairuddin. (2023). Peningkatan Konsentrasi Belajar Santri Balai Pengajian Sirajul Qalbi Gampong Reuleut Timu. *Jurnal Solusi Masyarakat Dikara*, 3, 1–5.
- Okpatrioka. (2023). View of Penelitian Dan Pengembangan (R&D) Penelitian Yang Inovatif Dalam Pendidikan. *Pendidikan, Bahasa Dan Budaya*, 1(1), 87. <https://e-journal.nalanda.ac.id/index.php/jda n/article/view/154/150>
- Rahayu Saputri. (2022). Sistem Notifikasi Pembayaran Menggunakan Framework Cakephp Pada Sistem Informasi Layanan Sekolah. *Journal of Computers and Digital Business*, 1(1), 10–16. <https://doi.org/10.56427/jcbd.v1i1.2>
- Ramadhan, R., Sibarani, A. J., Subandi, S., & Indra, I. (2023). Implementasi Web Service Pada Aplikasi Presensi Dan Penilaian Menggunakan Metode Rest Api Pada Tpa Al-Muhibbin Implementation of Web Services in Attendance and Assessment

- Applications Using the Rest Api Method At Tpa Al-Muhibbin.* 2(April), 354–364.
- Rizal, F., Saifullah, M., Nurul Jadid JI Nurul Jadid, U. P., Tj Lor, D., Paiton, K., Probolinggo, K., & Timur, J. (2022). Sistem Informasi Monitoring Pembayaran Santri Pondok Pesantren Misbahul Hidayah-Berbasis Android. *Jurnal Nasional Komputasi Dan Teknologi Informasi*, 5(5).
- Setyawan, R. A. (2024). Penerapan Firebase Realtime Database Pada Aplikasi Catatan Harian Diabetes Melitus. *Jurnal Informatika Komputer, Bisnis Dan Manajemen*, 22(1), 1–9. <https://doi.org/10.61805/fahma.v22i1.102>
- Shaharuddin, S. A., Ismail, S., Mustafa, N. M., Yahaya, M., & Razali, K. S. (2024). Kemajuan Inovasi Aplikasi Tahfiz Digital: Satu Kemudahan bagi Pengajian Tahfiz Al-Quran di Malaysia. *Jurnal Pengajian Islam*, 17(1), 133–146. <https://doi.org/10.53840/jpi.v17i1.277>
- Sufaidah, S., Sudarminto, A., & Arifin, M. Z. (2025). Manajemen Pembayaran Biaya Sekolah Berbasis Notifikasi. *Exact Papers in Compilation (EPiC)*, 7(3), 123–131. <https://doi.org/10.32764/epic.v7i3.1554>
- Usman, U., & Baharuddin, B. (2024). Pengaruh Peran Orang Tua Dan Guru Terhadap Kesuksesan Santri Di Dayah Darussalam. *Arini: Jurnal Ilmiah Dan Karya Inovasi Guru*, 1(2), 101–114. <https://doi.org/10.71153/arini.v1i2.186>
- Wayahdi, M. R., & Ruziq, F. (2023). Pemodelan Sistem Penerimaan Anggota Baru dengan Unified Modeling Language (UML) (Studi Kasus: Programmer Association of Battuta). *Jurnal Minfo Polgan*, 12(1), 1514–1521. <https://doi.org/10.33395/jmp.v12i1.12870>
- Widoyoko, S. E. P. (2012). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Pustaka Pelajar.