



PENGEMBANGAN APLIKASI MOBILE SISTEM LAPORAN WARGA MENGGUNAKAN METODE MOBILE APPLICATION DEVELOPMENT LIFE CYCLE (MADLC) (STUDI KASUS : DESA GANGGANG PANJANG)

Nico Fantri Mayharis¹⁾, Wildan Suharso²⁾ Briansyah Setio Wiyono³⁾

¹²³ Program Studi Informatika, Universitas Muhammadiyah Malang

email: ¹ nicofantrimayharis@gmail.com, ² wsuharso@umm.ac.id, ³ brian@umm.ac.id

ARTICLE INFO

Article History:

Received : 28 April 2026

Accepted : 18 Mei 2026

Published : 21 Juni 2026

Keywords:

MADLC;

Aplikasi Mobile;

Sistem Laporan Warga;

Black Box Testing;

System Usability Scale;

IEEE style in citing this article:

N. F. Mayharis, W. Suharso, B. S. Wiyono "Pengembangan Aplikasi Mobile Sistem Laporan Warga Menggunakan Metode Mobile Application Development Life Cycle (MADLC) (Studi Kasus : Desa Ganggang Panjang)", *jurnal.ilmiah.informatika*, vol. 11, no. 1, pp. 76-85, Juni. 2026.

ABSTRACT

The citizen reporting system in Ganggang Panjang Village is still conducted manually, requiring residents to visit the village office directly to report infrastructure issues, public facility problems, and emergency conditions. This condition causes delays in response, loss of documentation, and low transparency in complaint handling. This study aims to design, implement, and evaluate a mobile-based citizen reporting application using the Mobile Application Development Life Cycle (MADLC) methodology, which consists of seven phases: Identification, Design, Development, Prototyping, Testing, Deployment, and Maintenance. The application was developed using the Flutter framework and Supabase backend, featuring GPS-based reporting, real-time status tracking, an analytics dashboard, and two-way notifications. Functional testing using Black Box Testing on 18 test scenarios showed a 100% success rate. Usability testing using the System Usability Scale (SUS) with 15 respondents resulted in an average score of 82.08, categorized as Excellent. These results demonstrate that MADLC with iterative prototyping phases produces an application that is functional, user-friendly, and suitable for rural communities with varying levels of digital literacy.

1. PENDAHULUAN

Implementasi teknologi digital dalam sektor publik menghadirkan paradigma baru dalam penyelenggaraan layanan pemerintahan, khususnya di tingkat desa sebagai unit pemerintahan terdepan. Peningkatan penggunaan smartphone di Indonesia mencapai pertumbuhan signifikan, dimana masyarakat beralih dari platform desktop ke mobile untuk mengakses berbagai layanan [1]. Fenomena ini membuka peluang bagi pemerintahan desa untuk mentransformasi sistem pelayanan konvensional menjadi digital [2].

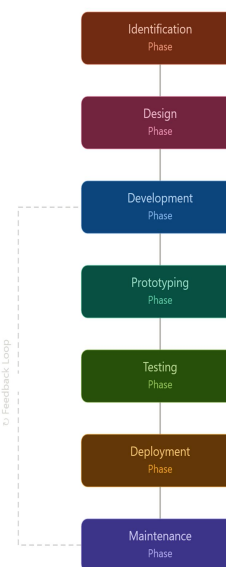
Desa Ganggang Panjang saat ini masih menghadapi kendala dalam sistem penyampaian laporan warga yang bersifat manual. Masyarakat harus hadir langsung ke kantor desa untuk melaporkan permasalahan infrastruktur seperti jalan rusak, kerusakan fasilitas umum, maupun kondisi darurat. Sistem pencatatan konvensional menyebabkan kesulitan pendokumentasian, pelacakan status pengaduan, dan evaluasi penanganan masalah [3]. Akibatnya, transparansi dan akuntabilitas pemerintah desa dalam merespons keluhan warga menjadi tidak optimal.

Beberapa penelitian terdahulu telah mengembangkan aplikasi mobile untuk layanan publik, namun seringkali tanpa metodologi yang terstruktur. Prabowo et al. [3] mengembangkan aplikasi pengaduan tanpa fase prototyping formal, sehingga tidak ada mekanisme iterasi dengan pengguna sebelum implementasi final. Elvira dan Enos [2] langsung melakukan deployment tanpa pengujian komprehensif terhadap kendala teknis seperti stabilitas jaringan di area pedesaan. Keterbatasan ini mengakibatkan aplikasi tidak sepenuhnya menjawab kebutuhan aktual masyarakat.

Penelitian ini mengembangkan aplikasi mobile sistem laporan warga menggunakan metodologi Mobile Application Development Life Cycle (MADLC). MADLC dipilih karena menyediakan framework sistematis dengan tujuh fase: Identification, Design, Development, Prototyping, Testing, Deployment, dan Maintenance [4]. Fase prototyping dalam MADLC memungkinkan pengujian fungsionalitas, pengumpulan feedback, dan perbaikan iteratif sebelum rilis final [5][6]. Tujuan penelitian adalah merancang, mengimplementasikan, dan menguji aplikasi berdasarkan aspek fungsionalitas (Black Box Testing) dan usability (SUS).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metodologi Mobile Application Development Life Cycle (MADLC) yang terdiri dari tujuh fase sistematis. Pemilihan MADLC didasarkan pada kemampuannya menangani constraint khusus aplikasi mobile seperti performa, konsumsi daya, bandwidth, dan variasi konektivitas [4]. Gambar 1 menunjukkan alur fase MADLC yang diterapkan dalam penelitian ini.



Gambar 1. Fase-fase Metode MADLC

A. Fase Identification

Fase identification dilakukan melalui dua metode pengumpulan data: (1) observasi langsung ke kantor Desa Ganggang Panjang, Kecamatan Tanggulangin, Kabupaten Sidoarjo untuk memahami alur kerja pelaporan yang berjalan, dan (2) wawancara semi-terstruktur dengan Kepala Desa dan tiga perangkat desa untuk menggali kebutuhan sistem. Data yang terkumpul dianalisis menggunakan teknik MoSCoW (Must have, Should have, Could have, Won't have) untuk memprioritaskan kebutuhan.

Hasil identification menghasilkan 12 kebutuhan fungsional (REQ-F01 hingga REQ-F12) dan 3 kebutuhan non-fungsional terkait usability, availability, dan compatibility. Seluruh kebutuhan kemudian dimodelkan dalam use case diagram sebagai acuan formal untuk fase perancangan selanjutnya.

B. Fase Design

Fase design mencakup tiga aktivitas utama. Pertama, perancangan arsitektur sistem menggunakan pola client-server dengan Flutter sebagai frontend mobile dan Supabase sebagai Backend-as-a-Service (BaaS). Pemilihan Supabase didasarkan pada dukungan fitur realtime subscriptions yang dibutuhkan untuk tracking status laporan (REQ-F06, REQ-F08) dan kemampuan Row Level Security (RLS) untuk kontrol akses berbasis peran [11].

Kedua, perancangan basis data menggunakan Entity Relationship Diagram (ERD) dengan tujuh entitas: users, laporan, laporan_comments, laporan_files, comment_files, admin_messages, dan migrations. Ketiga, perancangan antarmuka menggunakan Figma dengan prinsip Material Design, skema warna merah sebagai warna primer institusi, dan pola navigasi bottom

navigation bar dengan empat menu utama: Beranda, Laporan, Peta, dan Profil.

C. Fase Development

Fase development menggunakan Flutter SDK versi 3.x dengan bahasa pemrograman Dart. Dependencies utama yang digunakan: supabase_flutter untuk koneksi backend dan realtime subscription, google_maps_flutter untuk integrasi Google Maps API [12], image_picker untuk pengambilan foto dokumentasi, flutter_local_notifications untuk notifikasi push, dan provider sebagai state management. Backend dikonfigurasi di platform Supabase dengan penerapan RLS policy untuk membatasi akses data berdasarkan peran pengguna (warga/perangkat desa), serta storage bucket untuk penyimpanan foto laporan.

Implementasi dilakukan secara modular mengikuti prinsip separation of concerns: modul autentikasi, modul pelaporan (form input + validasi + upload foto), modul peta berbasis GPS, modul tracking status real-time, modul dashboard analitik, dan modul notifikasi dua arah. Version control menggunakan Git dengan branching strategy feature-branch untuk mengelola pengembangan paralel antar modul.

D. Fase Prototyping

Fase prototyping dilaksanakan dalam dua iterasi menggunakan metode think-aloud dengan melibatkan 5 warga dan 3 perangkat desa sebagai pengguna representatif. Setiap sesi prototyping direkam dan dianalisis untuk mengidentifikasi pain point penggunaan. Iterasi pertama mengidentifikasi empat permasalahan utama: (1) tidak ada helper text pada kolom deskripsi laporan, (2) tidak ada petunjuk visual minimum/maksimum foto yang diunggah, (3) tampilan dashboard terlalu padat tanpa hierarki informasi yang jelas,

dan (4) pengguna mengusulkan fitur chatbot panduan pengisian laporan.

Semua temuan tersebut diperbaiki sebelum iterasi kedua: penambahan placeholder text dan counter foto pada form laporan, redesign dashboard dengan kartu ringkasan berprioritas (laporan baru, diproses, selesai), serta integrasi chatbot interaktif. Pada iterasi kedua seluruh partisipan berhasil menyelesaikan semua skenario tugas tanpa hambatan. Penyederhanaan alur pembuatan laporan dari 5 langkah menjadi 3 langkah merupakan dampak perbaikan paling signifikan terhadap kemudahan penggunaan.

E. Fase Testing

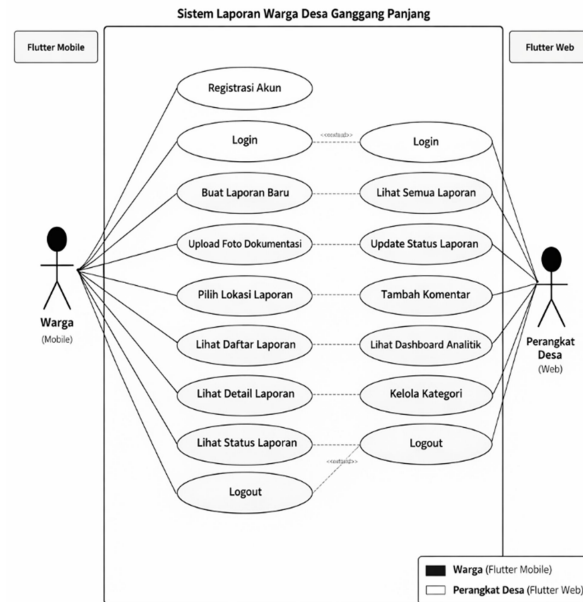
Fase testing dilaksanakan menggunakan dua metode secara berurutan. Pertama, Black Box Testing untuk memvalidasi fungsionalitas sistem terhadap 18 skenario test case yang disusun dari 6 fitur utama berdasarkan kebutuhan fungsional REQ-F01 hingga REQ-F12 [10]. Setiap skenario mendefinisikan input, kondisi uji, expected result, dan actual result. Kedua, System Usability Scale (SUS) untuk mengukur tingkat usability aplikasi. SUS menggunakan 10 pertanyaan dengan skala Likert 1-5, dihitung dengan rumus: $Skor\ SUS = \Sigma(kontribusi\ 10\ pertanyaan) \times 2,5$, menghasilkan nilai 0-100 yang diinterpretasikan menggunakan skala adjective rating [9]. Pengujian SUS melibatkan 15 responden: 10 warga dan 5 perangkat desa.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Implementasi Aplikasi

Hasil fase development menghasilkan dua platform yang terintegrasi: aplikasi mobile berbasis Flutter untuk warga dan dashboard web Flutter untuk perangkat desa, keduanya terhubung melalui backend Supabase. Gambar 2

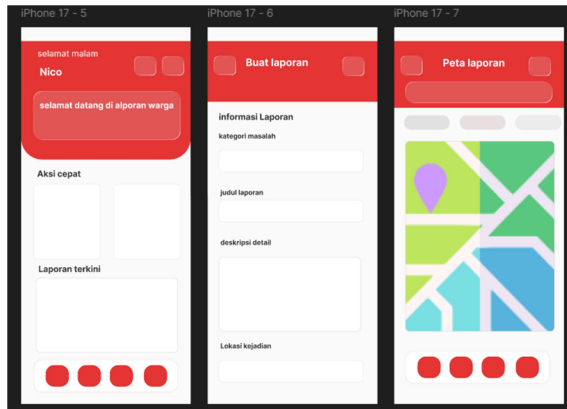
menampilkan use case diagram hasil fase identification, Gambar 3 ERD hasil fase design, Gambar 4 wireframe antarmuka, dan Gambar 5 skema database yang diimplementasikan.



Gambar 2. Use Case Diagram Sistem Laporan Warga



Gambar 3. Entity Relationship Diagram (ERD)



Gambar 4. Wireframe Antarmuka Aplikasi

Gambar 4 menampilkan wireframe antarmuka aplikasi mobile sistem laporan warga yang dirancang menggunakan Figma. Wireframe ini menggambarkan tata letak elemen antarmuka pada empat halaman utama, yaitu halaman Beranda, Peta, Laporan, dan Profil. Desain mengikuti prinsip Material Design dengan navigasi bottom navigation bar di bagian bawah layar, sehingga pengguna dapat berpindah antar halaman secara intuitif. Wireframe berfungsi sebagai acuan visual bagi pengembang sebelum memasuki fase implementasi kode.

Gambar 5. Skema Database di Platform Supabase

Gambar 5 memperlihatkan skema database yang diimplementasikan pada platform Supabase. Skema ini terdiri dari tujuh tabel utama, yaitu users, laporan, laporan_comments, laporan_files, comment_files, admin_messages, dan migrations. Setiap tabel saling berelasi untuk mendukung alur kerja pelaporan mulai dari pembuatan laporan oleh warga hingga penanganan oleh perangkat desa. Penerapan Row Level Security (RLS) pada Supabase memastikan bahwa akses data dibatasi berdasarkan peran pengguna, sehingga keamanan dan integritas data terjaga [14].

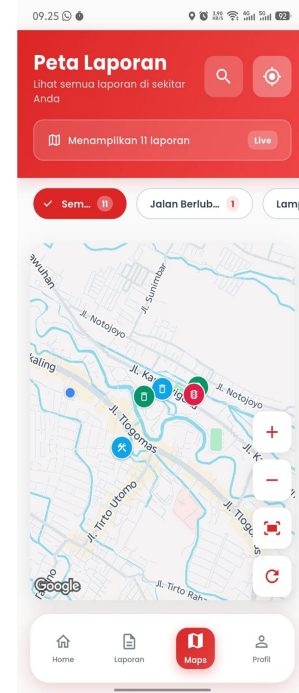
Tampilan antarmuka aplikasi mobile warga disajikan pada Gambar 6 dan 7, menampilkan halaman beranda, peta sebaran laporan, daftar laporan beserta status, dan halaman pembuatan laporan baru. Gambar 8 menampilkan dashboard web admin perangkat desa yang menyajikan statistik laporan dan fitur manajemen penanganan pengaduan.





Gambar 6. Tampilan Beranda dan Peta Laporan Aplikasi

Gambar 6 menyajikan tampilan halaman Beranda dan halaman Peta pada aplikasi mobile warga. Halaman Beranda menampilkan ringkasan status laporan aktif pengguna beserta tombol aksi cepat untuk membuat laporan baru. Halaman Peta menampilkan sebaran titik laporan yang telah masuk menggunakan integrasi Google Maps API berbasis GPS, sehingga warga dan perangkat desa dapat memantau lokasi permasalahan secara spasial [15]. Kedua halaman ini dapat diakses melalui bottom navigation bar yang terletak di bagian bawah layar.



Gambar 7. Tampilan Daftar Laporan dan Status Real-time

Gambar 7 menampilkan halaman daftar laporan beserta informasi status terkini secara real-time. Setiap item laporan menampilkan judul, kategori, tanggal pengiriman, serta label status berwarna yang mencerminkan kondisi penanganan, yaitu Baru, Diproses, atau Selesai. Pembaruan status dilakukan oleh perangkat desa melalui dashboard web dan langsung terefleksi pada aplikasi warga melalui mekanisme realtime subscription Supabase. Fitur ini meningkatkan transparansi penanganan pengaduan dan memberikan kepastian kepada warga bahwa laporan mereka ditindaklanjuti.

ID	Judul	Kategori	Lokasi	Pelapor	Prioritas	Status	Tanggal	Aksi
0458101	sempit jalan	Salipin	04591483: Pangku...	Nico	Medium	Belum Diproses	20231010	
0564708	kolongmami	Salipin	04591483: Pangku...	jabari	High	Belum Diproses	20231016	
4346604	ada mading	Salipin	Jl. Tirta Utama Gg. F...	Nico	Medium	Belum Diproses	20231016	
4808605	terpencil	Salipin	1000: Kephakawati K...	Nico	Medium	Selesai	14202018	
3a03505	20231010	Salipin	Jl. Raya Tugaman N...	Wahdani	Medium	Belum Diproses	14202018	
2203506	ditorek terakurasi	Salipin	Jl. Tirta Utama Gg. F...	Wahdani	Low	Selesai	18242018	
0564605	sempit banterasat	Salipin	Jl. Raya Tugaman N...	Fidius	Medium	Selesai	20231015	
3a7046	sempit mampuk	Salipin	Jawa-002: Tangg...	Wahdani	Low	Belum Diproses	20231015	
2204608	jalan berukang	Salipin	Jl. Tirta Utama Gg. F...	Amanin	Medium	Belum Diproses	19202018	

Gambar 8. Dashboard Web Admin Perangkat Desa

Gambar 8 menampilkan dashboard web yang digunakan oleh perangkat desa untuk mengelola seluruh laporan masuk dari warga. Dashboard menyajikan statistik agregat berupa jumlah laporan berdasarkan status (Baru, Diproses, Selesai) dalam bentuk kartu ringkasan dan grafik analitik. Perangkat desa dapat mengubah status laporan, menambahkan komentar balasan, serta mengirimkan notifikasi push kepada warga melalui antarmuka ini. Desain dashboard mengutamakan kemudahan navigasi dan keterbacaan data sehingga proses administrasi pengaduan dapat dilakukan secara efisien.

B. Hasil Black Box Testing

Pengujian Black Box Testing dilakukan terhadap 18 skenario test case dari enam fitur utama: Register, Login, Buat Laporan, Lihat Daftar Laporan, Update Status, dan Notifikasi. Tabel 1 menampilkan ringkasan hasil pengujian.

Tabel 2. Ringkasan Hasil Black Box Testing

Fitur	Test Criteria	Expected Result	Status
Register	Email valid & password min. 6 karakter	Registrasi berhasil, masuk halaman Login	Pass
Register	Email tanpa domain @gmail.com	Error: "Email Harus Gunakan Domain @gmail.com"	Pass
Register	Email sudah terdaftar	Error: "Email Sudah Terdaftar"	Pass
Login	Email & password valid	Login berhasil, masuk halaman utama	Pass
Login	Email	Error: "Email	Pass

	belum terdaftar	Belum Terdaftar"	
Buat Laporan	Semua field + 2-5 foto terisi	Laporan tersimpan status "Baru"	Pass
Buat Laporan	Tidak pilih kategori	Error: "Kategori harus dipilih"	Pass
Buat Laporan	Upload < 2 foto	Error validasi jumlah foto minimal	Pass
Daftar Laporan	Buka halaman daftar laporan	Laporan tampil dengan status lengkap	Pass
Update Status	Ubah status ke "Diproses"	Status diperbarui, notifikasi terkirim	Pass
Notifikasi	Status laporan diperbarui	Warga terima notifikasi push real-time	Pass

Seluruh 18 skenario test case menghasilkan status Pass, artinya output aktual sistem sesuai expected result yang telah didefinisikan. Tingkat keberhasilan fungsional mencapai 100% setelah perbaikan defect minor pada modul upload foto yang ditemukan saat fase prototyping. Capaian ini melampaui tingkat keberhasilan 90% yang dilaporkan Jaya et al. [7] pada aplikasi sejenis menggunakan MADLC.

C. Hasil Pengujian SUS

Pengujian SUS melibatkan 15 responden: 10 warga Desa Ganggang Panjang dan 5 perangkat desa. Setiap responden menyelesaikan skenario tugas kemudian mengisi kuesioner SUS 10 pertanyaan. Tabel 3 menyajikan rekapitulasi skor SUS seluruh responden.

Tabel 3. Rekapitulasi Skor SUS Seluruh Responden

N o.	Respo nden	Kelompok	Skor	Kategori
1	Warga 1	Warga	82,5	Excellent
2	Warga 2	Warga	77,5	Excellent
3	Warga 3	Warga	80,0	Excellent
4	Warga 4	Warga	85,0	Excellent
5	Warga 5	Warga	75,0	Excellent
6	Warga 6	Warga	82,5	Excellent
7	Warga 7	Warga	80,0	Excellent
8	Warga 8	Warga	82,5	Excellent
9	Warga 9	Warga	77,5	Excellent
10	Warga 10	Warga	85,0	Excellent
11	Perang kat Desa 1	Perangkat Desa	85,0	Excellent
12	Perang kat Desa 2	Perangkat Desa	82,5	Excellent
13	Perang kat Desa 3	Perangkat Desa	80,0	Excellent
14	Perang kat Desa 4	Perangkat Desa	87,5	Best Imaginab le
15	Perang kat Desa 5	Perangkat Desa	82,5	Excellent
Rata-rata Keseluruhan (15 Responden)			82,08	Excellent

Kelompok warga menghasilkan skor rata-rata 81,25 (Excellent) dan perangkat desa menghasilkan 83,50 (Excellent). Skor keseluruhan 82,08 melampaui ambang

usability di atas rata-rata (68) dan target minimal penelitian (70). Skor ini sedikit lebih rendah dari SUS 88,5 pada aplikasi BAIQ [8], yang disebabkan oleh kompleksitas fitur lebih tinggi dan profil pengguna lebih beragam tingkat literasi digitalnya.

D. Pembahasan

Penelitian ini membuktikan efektivitas metodologi MADLC dalam pengembangan aplikasi pelayanan publik tingkat desa. Fase prototyping iteratif dua siklus terbukti berkontribusi signifikan: penyederhanaan alur pembuatan laporan dari 5 menjadi 3 langkah merupakan perbaikan paling berdampak pada kemudahan penggunaan, sejalan dengan temuan Marscel dan Mastan [6] bahwa MADLC menghasilkan aplikasi berkualitas tinggi melalui dokumentasi lengkap setiap fase.

Dibandingkan Prabowo et al. [3] yang mengembangkan aplikasi pengaduan tanpa prototyping formal, penelitian ini mendemonstrasikan nilai tambah nyata dari iterasi berbasis feedback pengguna. Integrasi tiga komponen utama (tracking real-time, dashboard analitik, notifikasi dua arah) menciptakan ekosistem komunikasi lebih komprehensif. Pertanyaan SUS P4 (kebutuhan bantuan teknis) mendapat skor terendah, mengindikasikan sebagian warga masih memerlukan pendampingan awal — menjadi dasar rekomendasi fitur onboarding.

Implementasi aplikasi diproyeksikan dapat: (1) mengurangi waktu pelaporan 70-80% (dari 15-30 menit menjadi 2-5 menit), (2) mempercepat respons awal perangkat desa 60-75% (dari 1-3 hari menjadi 1-6 jam). Angka-angka ini merupakan estimasi proyektif yang memerlukan validasi empiris melalui penelitian lanjutan pasca-implementasi penuh.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan aplikasi mobile sistem laporan warga Desa Ganggang Panjang menggunakan metodologi MADLC secara penuh dari fase identification hingga deployment. Tiga kesimpulan utama dapat ditarik:

(1) Aplikasi berhasil dikembangkan pada platform Android menggunakan Flutter dan Supabase, mencakup fitur pelaporan warga, tracking status real-time, dashboard administrasi perangkat desa, dan sistem notifikasi push dua arah.

(2) Black Box Testing menunjukkan tingkat keberhasilan fungsional 100% dari 18 skenario test case, membuktikan seluruh fitur inti berjalan sesuai spesifikasi kebutuhan fungsional yang telah didefinisikan.

(3) Pengujian SUS menghasilkan skor rata-rata 82,08 kategori Excellent dari 15 responden, melampaui ambang usability di atas rata-rata (68) dan target minimal (70), membuktikan aplikasi mudah digunakan oleh masyarakat desa dengan beragam tingkat literasi digital.

Untuk pengembangan selanjutnya disarankan: memperluas cakupan responden SUS, mengembangkan versi iOS, menambahkan fitur onboarding interaktif, mengoptimalkan upload foto pada koneksi lambat, dan melakukan evaluasi dampak pasca-implementasi secara empiris.

5. REFERENSI

- [1] U. Ependi, "Metode Pengembangan Perangkat Lunak Berbasis Mobile: A Review," *Jurnal Bina Komputer*, vol. 1, no. 2, pp. 50-58, Agu. 2019.
- [2] M. Elvira dan P. Enos, "Penerapan Inovasi Pelayanan Publik Berbasis Aplikasi Digital Desa (Digides)," *eJournal Administrasi Publik*, vol. 12, no. 1, pp. 51-64, 2024.
- [3] S. D. Prabowo, A. Sonita, dan A. Wijaya, "Aplikasi Pengaduan Berbasis Mobile Android Untuk Meningkatkan Kualitas Pelayanan Publik," *Pseudocode*, vol. 8, no. 2, pp. 128-137, Sep. 2021.
- [4] A. Kaur dan K. Kaur, "Suitability of Existing SDLC in Context of MADLC," *Int. Journal of Computer Applications*, vol. 116, no. 19, pp. 1-6, Apr. 2015.
- [5] T. Vithani dan A. Kumar, "Modeling the Mobile Application Development Lifecycle," in *Proc. IMECS 2014, Hong Kong*, Mar. 2014, pp. 596-600.
- [6] O. Marscel dan I. A. Mastan, "NutriMatrix: A Nutrition Management Application Using MADLC Method," *G-Tech*, vol. 9, no. 3, pp. 1387-1397, Jul. 2025.
- [7] T. S. Jaya, F. K. Ikhsan, dan P. A. Pratomo, "Pengembangan Aplikasi Mobile Pendeteksi Penyakit Daun Tanaman Jagung dengan MADLC," *JSI*, vol. 16, no. 2, pp. 252-264, 2024.
- [8] H. Hariyady et al., "BAIQ: Aplikasi Pembelajaran Iqro Berbasis Ponsel Pintar," *CYBERNETICS*, vol. 5, no. 2, pp. 67-80, Nov. 2021.
- [9] Mohd. I. Md. Raus et al., "The Development Of FiTest Using MADLC," *Int. Academic Research J. of Business and Technology*, vol. 2, no. 2, pp. 77-84, 2016.
- [10] Uminingsih et al., "Pengujian Fungsional Perangkat Lunak dengan Metode Black Box Testing," *STORAGE*, vol. 1, no. 2, pp. 1-8, Mei 2022.
- [11] A. Amanuel, "Supabase vs Firebase: Evaluation of Performance," Bachelor's thesis, Haaga-Helia University, 2022.

- [12] W. Darmawan et al., "Penerapan Google Maps API untuk Memetakan Sekolah di Kabupaten Batang," *RISTEK*, vol. 5, no. 1, pp. 37-42, Jun. 2020.
- [13] R. Pressman dan B. Maxim, *Software Engineering: A Practitioner's Approach*, 9th ed. New York: McGraw-Hill, 2020.
- [14] W. Suharso, "Bidang Ilmu Rekayasa Perangkat Lunak," Universitas Muhammadiyah Malang, Malang, Indonesia, 2026.
- [15] B. S. Wiyono, "Bidang Ilmu Rekayasa Perangkat Lunak," Universitas Muhammadiyah Malang, Malang, Indonesia, 2026.
- [16] I. Sommerville, *Software Engineering*, 10th ed. Boston: Pearson, 2016.
- [17] J. Nielsen, *Usability Engineering*. San Francisco: Morgan Kaufmann, 1993.
- [18] J. Brooke, "SUS: A Quick and Dirty Usability Scale," in *Usability Evaluation in Industry*, P. Jordan et al., Eds. London: Taylor & Francis, 1996, pp. 189-194.
- [19] A. Bangor, P. Kortum, dan J. Miller, "Determining What Individual SUS Scores Mean: Adding an Adjective Rating Scale," *J. Usability Studies*, vol. 4, no. 3, pp. 114-123, 2009.
- [20] E. Knapp, *Flutter in Action*. Shelter Island: Manning Publications, 2021.
- [21] N. Safaat H., *Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*. Bandung: Informatika, 2014.
- [22] A. Ginting dan R. Napitupulu, "Implementasi Sistem Informasi Pengaduan Masyarakat Berbasis Web pada Dinas Pekerjaan Umum," *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, vol. 7, no. 1, pp. 22-30, Jan. 2023.
- [23] F. Ardiansyah, "Transformasi Digital Pelayanan Publik: Tinjauan Sistem E-Government di Pemerintahan Desa," *Jurnal Administrasi Pemerintahan*, vol. 5, no. 2, pp. 88-101, Jul. 2022.
- [24] R. S. Pressman, *Rekayasa Perangkat Lunak: Pendekatan Praktisi Buku 1*, terjemahan L. N. Harnaningrum. Yogyakarta: Andi, 2012.
- [25] D. Kurniawan dan A. Setiawan, "Pengembangan Aplikasi Monitoring Infrastruktur Desa Berbasis Android Menggunakan Framework Flutter," *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, vol. 10, no. 4, pp. 215-224, Okt. 2022.
- [26] M. Irfan, H. Pradana, dan S. Wahyuningsih, "Analisis Perbandingan Firebase Realtime Database dan Supabase PostgreSQL pada Aplikasi Mobile Berbasis Flutter," *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 4, no. 1, pp. 45-54, Mar. 2023.
- [27] B. Shneiderman, C. Plaisant, M. Cohen, S. Jacobs, dan N. Elmqvist, *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction*, 6th ed. Hoboken: Pearson, 2018.