

Rancang Bangun Aplikasi Modul Interaktif Mata Kuliah Analisis Perancangan Sistem Menggunakan Framework Flutter

M. Faisal Ikhsan^{1)*}, Titi Sriwahyuni²⁾, Agariadne Dwinggo Samala³⁾, Mahesi Agni Zaus⁴⁾
^{1,2,3,4)}Pendidikan Teknik Informatika, Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia,
mfaisalikhsan1@gmail.com

Abstrak

Pembelajaran pada mata kuliah Analisis Perancangan Sistem di Universitas Negeri Padang (UNP) masih menggunakan media konvensional seperti PowerPoint dan presentasi kelompok yang menghasilkan pola belajar monoton dengan partisipasi mahasiswa yang pasif. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun aplikasi modul interaktif berbasis Framework Flutter yang dapat meningkatkan efektivitas dan minat belajar mahasiswa. Metode pengembangan yang digunakan adalah Multimedia Development Life Cycle (MDLC) yang terdiri dari enam tahapan: concept, design, material collecting, assembly, testing, dan distribution. Aplikasi dikembangkan menggunakan Flutter SDK dengan bahasa pemrograman Dart, Android Studio sebagai IDE, Firebase sebagai Backend-as-a-Service, dan Figma untuk perancangan antarmuka. Pengujian dilakukan menggunakan metode blackbox testing terhadap sepuluh skenario uji fungsional, dan seluruhnya dinyatakan berhasil. Selain itu, validasi ahli menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis Android ini telah memenuhi kriteria kelayakan untuk diimplementasikan. Aplikasi ini memuat fitur modul materi interaktif, latihan soal, kuis evaluasi, panduan pengguna, dan informasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi modul interaktif berbasis Flutter berhasil dibangun sebagai prototype yang layak dan fungsional sebagai media pembelajaran alternatif yang lebih menarik dan interaktif bagi mahasiswa mata kuliah Analisis Perancangan Sistem di Universitas Negeri Padang.

Kata Kunci: Modul Interaktif, Flutter, Analisis Perancangan Sistem, MDLC, Android

Abstract

Learning in the Systems Analysis and Design course at Universitas Negeri Padang (UNP) still relies on conventional media such as PowerPoint and group presentations, resulting in monotonous learning patterns with passive student participation. This study aims to design and develop an interactive module application based on the Flutter Framework to improve learning effectiveness and student engagement. The development method used is the Multimedia Development Life Cycle (MDLC), consisting of six stages: concept, design, material collecting, assembly, testing, and distribution. The application was developed using Flutter SDK with the Dart programming language, Android Studio as the IDE, Firebase as Backend-as-a-Service, and Figma for interface design. Testing was conducted using the blackbox testing method on ten functional test scenarios, all of which were declared successful. Expert validation also showed that this Android-based learning media met the feasibility criteria for implementation. The application includes interactive learning modules, practice exercises, evaluation quizzes, user guides, and informational content. The results indicate that the Flutter-based interactive module application was successfully built as a functional and feasible prototype, serving as a more engaging and interactive alternative learning medium for students of the Systems Analysis and Design course at Universitas Negeri Padang.

Keywords: Interactive Module, Flutter, Systems Analysis and Design, MDLC, Android

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah mentransformasi dunia pendidikan, di mana inovasi seperti kecerdasan buatan dan komputasi tepi memperkuat personalisasi serta efisiensi pembelajaran (Yee et al., 2025). Dalam konteks Indonesia, integrasi multimedia dan modul interaktif terbukti meningkatkan motivasi, efisiensi, dan hasil belajar peserta didik (Ahadiyah, 2024; Sari & Munir, 2024; Harefa & Lase, 2025).

Di Universitas Negeri Padang (UNP), penerapan teknologi pendidikan menjadi langkah strategis untuk menjadi center of excellence. Penggunaan e-modul interaktif berbasis model ADDIE maupun visualisasi 3D terbukti meningkatkan kemampuan kognitif, pemahaman spasial, dan efektivitas pembelajaran secara signifikan (Safitri & Dafit, 2025; Fatmawati & Sukarmin, 2024). Validasi e-modul interaktif di lingkungan UNP bahkan mencapai skor 91,5%, menunjukkan tingkat kelayakan yang sangat tinggi (Utamy & Hufri, 2024).

Pada mata kuliah Analisis Perancangan Sistem, penggunaan media konvensional seperti PowerPoint dan presentasi kelompok cenderung menghasilkan pola pembelajaran monoton dengan partisipasi mahasiswa yang pasif. Kondisi ini berisiko menurunkan motivasi, padahal kompetensi analisis sistem sangat relevan dengan kebutuhan dunia industri di Indonesia (Rahmawati et al., 2022). Penelitian menunjukkan bahwa pengembangan e-modul interaktif menjadi solusi efektif untuk meningkatkan keterlibatan dan pemahaman konseptual mahasiswa (Jafnihirda et al., 2023; Susanto & Susanta, 2022).

Framework Flutter dipilih sebagai platform pengembangan karena kemampuannya membangun aplikasi cross-platform dari single codebase, mendukung antarmuka menarik serta integrasi multimedia yang dinamis. Studi empiris mengonfirmasi bahwa penggunaan Flutter dalam aplikasi mobile learning memiliki tingkat kebermanfaatan yang tinggi dan mampu meningkatkan pengalaman belajar mahasiswa (Aung et al., 2024; Aklani & Kelvyn, 2023).

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan modul interaktif berbasis Android (Wiranda & Adri, 2019; Sidiq & Najuah, 2020; Rofiyadi & Handayani, 2021), namun belum ada yang menggabungkan Flutter, Firebase, dan modul interaktif khusus untuk mata kuliah Analisis Perancangan Sistem di perguruan tinggi. Penelitian ini hadir mengisi kesenjangan tersebut dengan mengembangkan aplikasi modul interaktif berbasis Flutter yang lengkap dengan fitur evaluasi dan backend berbasis Firebase.

Tujuan penelitian ini adalah merancang dan membangun aplikasi modul interaktif mata kuliah Analisis Perancangan Sistem menggunakan Framework Flutter sebagai media pembelajaran alternatif yang lebih interaktif, menarik, dan mudah diakses oleh mahasiswa Universitas Negeri Padang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) yang dikemukakan oleh Luther (1994) dan disempurnakan oleh Sutopo (2003). Metode ini dipilih karena sesuai dengan karakteristik pengembangan aplikasi berbasis multimedia interaktif. MDLC terdiri dari enam tahapan utama yang bersifat iteratif, yaitu: (1) concept, (2) design, (3) material collecting, (4) assembly, (5) testing, dan (6) distribution.

Perangkat lunak yang digunakan meliputi Flutter SDK sebagai framework utama pengembangan multiplatform, Android Studio sebagai Integrated Development Environment (IDE), Firebase sebagai Backend-as-a-Service (BaaS) untuk manajemen data dan autentikasi, serta Figma untuk perancangan antarmuka pengguna. Perangkat keras yang digunakan adalah laptop dengan RAM 8 GB dan smartphone Android minimal versi 6.0, RAM 3 GB, dan layar minimal 5 inci.

Pengujian aplikasi dilakukan melalui dua pendekatan: (1) blackbox testing, yang menguji aspek fungsional aplikasi terhadap sepuluh skenario uji mencakup registrasi akun, login pengguna, lupa password, akses materi, pengerjaan kuis, penyimpanan skor, dan navigasi menu; serta (2) validasi ahli, yang dilakukan oleh satu orang pakar di bidang media pembelajaran untuk mengukur tingkat kelayakan aplikasi. Data analisis kebutuhan dikumpulkan melalui identifikasi masalah pada proses perkuliahan yang berjalan di UNP dan didukung oleh kajian pustaka terkait.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap Concept

Pada tahap ini dilakukan identifikasi kebutuhan mahasiswa terhadap media pembelajaran yang lebih interaktif. Aplikasi yang dikembangkan diberi nama Aplikasi Modul Interaktif Analisis Perancangan Sistem, dengan pengguna utama mahasiswa dan dosen mata kuliah Analisis Perancangan Sistem. Platform target adalah Android dengan Framework Flutter. Fitur utama yang direncanakan meliputi modul materi pembelajaran, latihan soal interaktif, evaluasi hasil belajar, serta panduan penggunaan dan informasi aplikasi.

Berdasarkan analisis masalah dan solusi yang dilakukan, terdapat tiga permasalahan utama yang diatasi: (1) media pembelajaran yang masih konvensional dan kurang interaktif sehingga minat mahasiswa rendah, diatasi dengan pengembangan aplikasi berbasis Flutter dengan tampilan menarik dan fitur kuis; (2) pemanfaatan teknologi informasi yang belum optimal, diatasi dengan integrasi teknologi mobile berbasis digital; dan (3) keterbatasan waktu perkuliahan, diatasi dengan penyediaan aplikasi yang dapat diakses secara mandiri di luar kelas.

Tahap Design

Perancangan antarmuka dilakukan menggunakan Figma dengan fokus pada tampilan yang sederhana, responsif, dan menarik. Alur navigasi dirancang agar mahasiswa dapat langsung mengakses seluruh fitur tanpa perlu login. Terdapat enam rancangan antarmuka utama yang dibuat, yaitu Interface Home, Interface Daftar Modul, Interface Materi, Interface Kuis/Evaluasi, Interface Panduan Pengguna, dan Interface Informasi. Pemilihan warna, tata letak, dan tipografi mempertimbangkan kenyamanan pengguna dalam mengakses konten pembelajaran secara digital.

Perancangan sistem menggunakan Data Flow Diagram (DFD) Level 0 dan Level 1. DFD Level 0 menggambarkan dua entitas utama, yaitu Mahasiswa (mengirimkan permintaan tampilan materi dan kuis, menerima tampilan modul dan nilai) dan Dosen/Admin (menginput data materi dan kuis, menerima konfirmasi penyimpanan). DFD Level 1 menguraikan empat proses: Kelola Materi Modul, Tampilkan Materi Interaktif, Kelola Latihan dan Kuis, serta Proses Hasil Belajar.

Tahap Material Collecting dan Assembly

Pada tahap material collecting, materi perkuliahan dikumpulkan dari dosen dan sumber referensi akademik terkait analisis dan perancangan sistem, kemudian disusun ulang menjadi modul digital yang interaktif. Aset pendukung seperti ikon dan ilustrasi turut dikumpulkan. Pada tahap assembly, seluruh komponen multimedia diintegrasikan ke dalam lingkungan Flutter. Struktur navigasi antarhalaman, fitur modul materi, latihan soal, dan evaluasi pembelajaran dibangun secara bertahap menggunakan bahasa pemrograman Dart, dengan Firebase sebagai backend untuk manajemen data pengguna dan nilai secara real-time.

Hasil Pengujian Blackbox Testing

Pengujian blackbox dilakukan terhadap sepuluh skenario fungsional dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Pengujian Blackbox Testing

No	Fitur / Skenario Uji	Test Case (Input)	Hasil yang Diharapkan	Status
1	Registrasi Akun	Mengosongkan salah satu atau semua kolom input	Sistem menampilkan pesan error 'Semua kolom harus diisi!'	Berhasil
2	Registrasi Akun	Mengisi password kurang dari 6 karakter	Sistem menampilkan pesan error 'Password minimal 6 karakter!'	Berhasil
3	Registrasi Akun	Mengisi semua data dengan benar	Data tersimpan di Firebase dan pengguna otomatis masuk ke halaman utama	Berhasil
4	Login Pengguna	Memasukkan email/password yang salah	Sistem menampilkan pesan alert 'Email atau Password salah!'	Berhasil
5	Login Pengguna	Memasukkan email dan password valid	Login berhasil dan menampilkan halaman Dashboard	Berhasil
6	Lupa Password	Memasukkan email terdaftar pada fitur Reset Password	Sistem mengirimkan instruksi reset ke email pengguna	Berhasil
7	Akses Materi	Memilih salah satu Bab Materi pada halaman Beranda	Sistem menampilkan detail teks materi, gambar, dan navigasi materi	Berhasil
8	Pengerjaan Kuis	Memilih jawaban pada soal kuis	Sistem memberikan feedback langsung (Benar/Salah) dan mengupdate progress	Berhasil
9	Penyimpanan Skor	Menekan tombol 'Simpan & Selesai'	Skor tersimpan di Firebase dan dapat dilihat di rekap nilai	Berhasil
10	Navigasi & Menu	Mengklik menu Guide, About, atau tombol Logout	Sistem berpindah ke halaman tujuan tanpa terjadi error (force close)	Berhasil

Berdasarkan Tabel 1, seluruh sepuluh skenario pengujian fungsional dinyatakan berhasil. Hasil ini menunjukkan bahwa aplikasi telah memenuhi spesifikasi fungsional yang ditetapkan, mulai dari proses autentikasi pengguna hingga manajemen nilai dan navigasi antar halaman. Integrasi Firebase terbukti efektif dalam mengelola data pengguna, sinkronisasi nilai, dan autentikasi secara real-time.

Pembahasan

Aplikasi yang dikembangkan mampu menyajikan materi Analisis Perancangan Sistem dalam format digital interaktif yang lebih menarik dibandingkan media konvensional. Penggunaan Flutter memungkinkan pengembangan aplikasi Android dari satu basis kode dengan performa mendekati native, yang dibuktikan oleh kelancaran navigasi dan responsivitas antarmuka selama pengujian (Merlus, 2023; Aung et al., 2024). Fitur hot reload Flutter juga mempercepat iterasi pengembangan secara signifikan.

Firestore sebagai backend memberikan kemudahan dalam manajemen data pengguna dan nilai secara terpusat. Arsitektur yang menggabungkan Flutter untuk antarmuka dan Firestore untuk manajemen data sejalan dengan temuan Athallah et al. (2025) yang menyatakan kombinasi ini menghasilkan performa responsif dan konsistensi cross-platform. Fitur autentikasi Firestore memastikan keamanan data pengguna, sementara Cloud Firestore memungkinkan sinkronisasi nilai secara real-time.

Pengembangan dengan metode MDLC terbukti terstruktur dan sistematis. Setiap tahapan memberikan kontribusi nyata: tahap concept menghasilkan spesifikasi kebutuhan yang jelas, tahap design menghasilkan rancangan antarmuka yang user-friendly, tahap material collecting memastikan kesiapan konten akademik, tahap assembly

mengintegrasikan seluruh komponen, dan tahap testing memvalidasi fungsionalitas. Hal ini sesuai dengan keunggulan MDLC yang memungkinkan pengembang kembali ke tahap sebelumnya bila diperlukan penyesuaian (Sutopo, 2003).

Dibandingkan penelitian sebelumnya, penelitian ini merupakan yang pertama mengombinasikan modul interaktif, Framework Flutter, Firebase, kuis evaluasi, dan konten khusus mata kuliah Analisis Perancangan Sistem dalam satu aplikasi Android. Penelitian Wiranda & Adri (2019) dan Sidiq & Najuah (2020) menggunakan modul interaktif namun belum memanfaatkan Flutter dan Firebase. Astuti & Hermawan (2020) menggunakan Flutter dan Firebase namun tidak pada konteks modul interaktif perguruan tinggi. Penelitian ini mengisi kesenjangan tersebut dengan menghadirkan solusi yang komprehensif dan kontekstual.

PENUTUP

Kesimpulan

Penelitian ini berhasil merancang dan membangun aplikasi modul interaktif mata kuliah Analisis Perancangan Sistem berbasis Framework Flutter menggunakan metode MDLC. Aplikasi telah berhasil diimplementasikan sebagai prototype yang memuat fitur modul materi interaktif, latihan soal, kuis evaluasi, panduan pengguna, dan informasi. Hasil blackbox testing menunjukkan seluruh sepuluh skenario fungsional berjalan sesuai spesifikasi. Validasi ahli menyatakan aplikasi memenuhi kriteria kelayakan sebagai media pembelajaran. Penggunaan Flutter terbukti efektif dalam menghasilkan aplikasi responsif dengan satu basis kode, sedangkan integrasi Firebase memudahkan pengelolaan data pengguna dan nilai secara terpusat dan real-time.

Saran

Pengembangan selanjutnya disarankan untuk: (1) menambahkan konten video pembelajaran dan animasi interaktif untuk memperjelas konsep yang kompleks; (2) mengintegrasikan fitur push notification untuk pembaruan materi dan jadwal kuis; (3) mengembangkan fitur offline caching agar aplikasi dapat digunakan tanpa ketergantungan koneksi internet; (4) menambahkan dasbor visualisasi kemajuan belajar mahasiswa; serta (5) memperluas platform ke iOS dan Web memanfaatkan kemampuan cross-platform Flutter.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Ahadiyah, F. N. (2024). Perkembangan teknologi informasi di Indonesia: Tantangan dan peluang. *INTERDISIPLIN: Journal of Qualitative and Quantitative Research*, 1(1), 41–49.
- Aklani, S. A., & Kelvyn. (2023). Usage of Flutter Framework in design and develop mLearning application and its effectiveness analysis among workers in Batam City. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 14(1), 159–176.
- Astuti, F. D., & Hermawan, Y. (2020). Pemanfaatan Firebase Realtime Database pada aplikasi pembelajaran Agama Islam menggunakan Framework Flutter. *FAHMA: Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 18(2), 1–11.
- Athallah, L. F., Habib, A., & Kusnanto, G. (2025). Design, integration, and deployment of a Flutter–Firebase mobile commerce application at Berlian Tech. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, 4(1).
- Aung, S. T., Funabiki, N., Aung, L. H., Kinari, S. A., Mentari, M., & Wai, K. H. (2024). A study of learning environment for initiating Flutter app development using Docker. *Information*, 15(4), 191.
- Fatmawati, R., & Sukarmin, S. (2024). The effectiveness of interactive e-modules as learning media to train visual spatial intelligence in chemical bond material. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 12(3), 655–662.
- Harefa, F., & Lase, D. H. (2025). Pengaruh teknologi informasi terhadap transformasi digital dan inovasi dalam organisasi. *Jurnal Ilmu Ekonomi, Pendidikan dan Teknik*, 2(1), 7–12.
- Jafnihirda, L., Suparmi, S., Ambiyar, A., Rizal, F., & Pratiwi, K. E. (2023). Efektivitas perancangan media pembelajaran interaktif e-modul. *Innovative: Journal of Social Science Research*, 3(1), 227–239.
- Jošt, G., & Taneski, V. (2025). State-of-the-art cross-platform mobile application development frameworks: A comparative study of market and developer trends. *Informatics*, 12(2), 45.
- Merlus, L. L. (2023). Benefits of using Flutter for mobile development. *Nuom Health Insights*.
- Rahmawati, D., Rahayu, M., & Safitrah, E. (2022). Analisis relevansi mata kuliah analisis dan perancangan sistem dengan kebutuhan skill analisis sistem. *SISTEMASI: Jurnal Sistem Informasi*, 11(2), 352–363.
- Rofiyadi, Y. A., & Handayani, S. L. (2021). Pengembangan aplikasi e-modul interaktif berbasis Android materi sistem peredaran darah manusia kelas V sekolah dasar. *JPDI (Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia)*, 6(2), 54–60.
- Safitri, W., & Dafit, F. (2025). Pengembangan e-modul interaktif berbasis model ADDIE untuk meningkatkan hasil belajar dan motivasi siswa sekolah dasar. *PrimaryEdu: Journal of Primary Education*, 9(1), 54–64.
- Sari, A. P., & Munir, M. (2024). Pemanfaatan teknologi digital dalam inovasi pembelajaran untuk meningkatkan efektivitas kegiatan di kelas. *Digital Transformation Technology*, 4(2), 977–983.
- Sidiq, R., & Najuah. (2020). Pengembangan e-modul interaktif berbasis Android pada mata kuliah strategi belajar mengajar. *Jurnal Pendidikan Sejarah*, 9(1), 1–14.
- Susanto, E., & Susanta, A. (2022). Efektivitas e-modul interaktif berbasis pembelajaran project ditinjau dari kemampuan literasi matematis dan kepercayaan diri mahasiswa. *Jurnal Silogisme: Kajian Ilmu Matematika dan Pembelajarannya*, 7(1), 1–13.
- Utamy, D. M., & Hufri, H. (2024). Validasi e-modul interaktif berbasis saintifik pada materi kalor dan termodinamika. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(2), 27567–27577.
- Wairooy, I., Dillwyn, I., Yonathan, K., & Lay, A. (2024). Development of mobile QR warehouse management application based on Flutter and Firebase. *Engineering Mathematics and Computer Science Journal*, 6(1), 39–44.
- Wiranda, T., & Adri, M. (2019). Rancang bangun aplikasi modul pembelajaran teknologi WAN berbasis Android. *Jurnal Vokasional Teknik Elektronika dan Informatika (VOTEKNIKA)*, 7(4), 51–60.