

RANCANGAN PENGEMBANGAN APLIKASI EDUKASI BERBASIS MULTIMEDIA PADA ANAK USIA DINI DI TK NURJANAH DESA DONGKALA

DESIGN OF MULTIMEDIA-BASED EDUCATIONAL APPLICATION DEVELOPMENT FOR EARLY CHILDHOOD IN NURJANAH KINDERGARTEN, DONGKALA VILLAGE

Iis Pratami^{1*}, Muhamad Iradat Achmad², Nalis Hendrawan³

^{1,2,3}Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Dayanu Ikhsanuddin

* Korespondensi: iispratami667@gmail.com

diajukan: 2 Juni 2026,

diterima: 30 Juni 2026.

Abstract

This study aims to design and develop a multimedia-based educational application called EduKids for early childhood students (ages 4–6) at TK Nurjanah Desa Dongkala, given that the learning process at the school is still dominated by conventional methods that fail to actively engage children. This research employs the Research and Development (R&D) method based on the Borg & Gall model, which includes needs analysis, conceptual design, prototype development, and validation and feasibility testing. The application was developed using React Native, Expo, TypeScript, and Firebase Firestore, with main features including number, shape, color, and letter recognition, educational videos, quiz evaluation, automatic attendance, and rating polls. System testing was conducted through White Box Testing on three core processes (32 scenarios declared valid), Black Box Testing on four main pages (24 scenarios declared valid), and a User Acceptance Test (UAT) involving three teachers using an 18-item Likert-scale questionnaire. The UAT results showed a score of 192 out of a maximum of 270, yielding a feasibility percentage of 71.1%, classified in the Feasible category. These results indicate that the EduKids application is feasible to use as an interactive alternative learning medium to support the early childhood learning process at TK Nurjanah Desa Dongkala.

Keywords: educational application, multimedia, early childhood, React Native, Firebase, Research and Development.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan aplikasi edukasi berbasis multimedia bernama EduKids bagi anak usia dini (4–6 tahun) di TK Nurjanah Desa Dongkala, mengingat proses pembelajaran di sekolah tersebut masih didominasi metode konvensional sehingga kurang melibatkan anak secara aktif. Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) model Borg & Gall yang meliputi tahap analisis kebutuhan, perancangan konseptual, pengembangan prototipe, serta validasi dan uji kelayakan. Aplikasi dikembangkan menggunakan React Native, Expo, TypeScript, dan Firebase Firestore, dengan fitur utama berupa pengenalan angka, bentuk, warna, dan huruf, video edukatif, evaluasi kuis, absensi otomatis, serta polling penilaian. Pengujian sistem dilakukan melalui White Box Testing pada tiga proses utama (32 skenario dinyatakan valid), Black Box Testing pada empat halaman utama (24 skenario dinyatakan valid), dan User Acceptance Test (UAT) yang dilakukan oleh tiga orang guru menggunakan angket skala Likert 18 butir. Hasil UAT menunjukkan skor 192 dari skor maksimal 270 dengan persentase kelayakan sebesar 71,1%, yang berada pada kategori Layak. Hasil ini menunjukkan bahwa aplikasi EduKids layak digunakan sebagai media pembelajaran alternatif yang interaktif untuk mendukung proses belajar anak usia dini di TK Nurjanah Desa Dongkala.

Kata kunci: aplikasi edukasi, multimedia, anak usia dini, Erat Nativis, Firebase, Research and Development.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah membawa perubahan yang signifikan dalam berbagai bidang kehidupan, termasuk bidang pendidikan. Pemanfaatan teknologi digital sebagai media pembelajaran menjadi salah satu strategi untuk meningkatkan kualitas proses belajar mengajar. Pada tingkat global maupun nasional, teknologi multimedia interaktif berkembang sebagai sarana pembelajaran yang efektif, khususnya pada jenjang pendidikan anak usia dini, karena mampu mengintegrasikan unsur visual, audio, dan interaksi secara bersamaan (Pratiwi & Tirtayani, 2021)(UNESCO, 2023).

Teknologi dalam konteks Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) meliputi kemampuan awal anak untuk mengenali bentuk dan fungsi benda buatan manusia yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari serta memahami penggunaannya secara aman dan bertanggung jawab. Pemanfaatan teknologi sebagai media pembelajaran diharapkan mampu mendukung pencapaian tujuan pembelajaran sesuai dengan tahap perkembangan anak.

Di TK Nurjanah Desa Dongkala, proses pembelajaran masih didominasi oleh metode manual dengan menggunakan media konvensional seperti buku cetak, papan tulis, dan penjelasan lisan dari guru. Kondisi tersebut menyebabkan kegiatan pembelajaran cenderung monoton dan kurang melibatkan anak secara aktif, sehingga perhatian anak mudah teralihkan dan minat belajar menjadi rendah. Keterbatasan penggunaan media pembelajaran berbasis multimedia juga mengakibatkan penyampaian materi kurang variatif dan belum sepenuhnya menyesuaikan dengan karakteristik anak usia dini yang membutuhkan rangsangan visual, audio, dan interaksi langsung. Oleh karena itu, diperlukan inovasi media pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif agar proses pembelajaran dapat berjalan secara optimal.

Pengembangan aplikasi edukasi berbasis multimedia ini juga perlu dikaitkan dengan implementasi Kurikulum Merdeka pada jenjang Pendidikan Anak Usia Dini. Dalam Kurikulum Merdeka PAUD, capaian pembelajaran dirancang untuk mengembangkan enam aspek perkembangan anak, yaitu nilai agama dan budi pekerti, jati diri, dasar-dasar literasi dan numerasi, sains dan teknologi, serta sosial-emosional.

Salah satu fokus utama dalam Capaian Pembelajaran fase fondasi adalah penguatan literasi dan numerasi awal melalui kegiatan yang bermakna, kontekstual, dan menyenangkan.

Aplikasi edukasi berbasis multimedia yang dikembangkan dalam penelitian ini mendukung capaian pembelajaran tersebut, khususnya pada aspek dasar-dasar literasi dan numerasi, melalui fitur pengenalan huruf, angka, bentuk, dan warna yang disajikan secara interaktif. Selain itu, fitur video edukatif dan game pembelajaran juga mendukung perkembangan sosial-emosional dan kemampuan berpikir anak melalui aktivitas bermain yang terstruktur. Dengan demikian, rancangan aplikasi ini tidak hanya berfungsi sebagai media pembelajaran alternatif, tetapi juga sebagai sarana pendukung implementasi Kurikulum Merdeka di TK Nurjanah Desa Dongkala.

Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran PAUD juga sejalan dengan dimensi perkembangan sains dan teknologi dalam Kurikulum Merdeka, di mana anak diperkenalkan secara bertahap pada penggunaan teknologi secara aman dan bertanggung jawab. Oleh karena itu, pengembangan aplikasi edukasi berbasis multimedia ini diharapkan dapat membantu sekolah dalam mewujudkan pembelajaran yang sesuai dengan capaian pembelajaran Kurikulum Merdeka, sekaligus meningkatkan kualitas proses belajar anak usia dini secara lebih inovatif dan kontekstual.

Beberapa penelitian terdahulu menjadi referensi dalam penelitian ini. Penelitian yang dilakukan oleh Dewi dan Agung dengan judul “Game Education Berbasis Multimedia Interaktif pada Aspek Bahasa Anak Usia Dini” bertujuan untuk merancang serta menguji validitas media game edukasi berbasis multimedia interaktif (Dewi & Agung, 2021). Hasil penelitian menunjukkan bahwa media game edukasi tersebut dapat menjadi solusi terhadap permasalahan pembelajaran daring karena bersifat fleksibel dan mampu membuat proses pembelajaran menjadi lebih bervariasi.

Penelitian selanjutnya oleh Lestari dkk yang berjudul “Penggunaan Multimedia Interaktif untuk Merangsang Keterampilan Berbicara Anak Usia Dini” bertujuan untuk mendeskripsikan pemanfaatan multimedia interaktif dalam menstimulasi kemampuan berbicara anak usia dini berdasarkan kajian pustaka (Lestari et al., 2024). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan multimedia interaktif dalam pembelajaran anak usia dini didominasi oleh media berbasis android (50%), video (30%), dan animasi (20%). Sementara itu, dalam pengembangan keterampilan berbicara, media berbasis android digunakan sebesar 45%, video 40%, dan animasi 15%.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Sukma dkk dengan judul “Permainan Edukatif untuk Anak Usia Dini Berbasis Multimedia Interaktif” bertujuan untuk mengembangkan permainan edukatif berbasis multimedia interaktif berjudul Petualang Si Ayam pada lingkungan PAUD Dahlia (Sukma et al., 2024). Hasil penelitian menunjukkan bahwa permainan edukatif tersebut berhasil memberikan pengalaman belajar yang positif dan menyenangkan bagi anak usia dini.

Selanjutnya, penelitian oleh Daryanti yang berjudul “Efektivitas Media

Pembelajaran Interaktif dalam Meningkatkan Keterampilan Numerasi Anak Usia Dini” bertujuan untuk mengetahui efektivitas media pembelajaran interaktif melalui studi eksperimental (Daryanti, 2025). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan media pembelajaran interaktif lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan numerasi anak prasekolah dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional.

Penelitian yang dilakukan oleh Nurjannah dan Hidayat dengan judul “Pengembangan Aplikasi Mobile Berbasis Android untuk Pembelajaran Interaktif Anak Usia Dini” bertujuan untuk mengembangkan aplikasi pembelajaran berbasis android yang interaktif bagi anak usia dini (Nurjanah & Hidayat, 2023). Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi mobile berbasis android efektif dalam meningkatkan motivasi belajar anak usia 4–6 tahun dibandingkan dengan media konvensional, dengan tingkat penerimaan pengguna mencapai 84,3% pada kategori sangat layak.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka judul penelitian yang diangkat dalam penelitian ini adalah “Rancangan Pengembangan Aplikasi Edukasi Berbasis Multimedia pada Anak Usia Dini di TK Nurjanah Desa Dongkala.” Penelitian ini berfokus pada perancangan aplikasi edukasi berbasis multimedia sebagai solusi alternatif dalam mendukung proses pembelajaran anak usia dini. Dengan memanfaatkan unsur multimedia seperti teks, gambar, audio, animasi, dan video, aplikasi yang dikembangkan diharapkan mampu menciptakan proses pembelajaran yang lebih menarik, interaktif, dan sesuai dengan karakteristik anak usia dini.

Melalui penerapan aplikasi edukasi berbasis multimedia ini, diharapkan proses pembelajaran dapat berlangsung secara lebih efektif dan efisien, serta mampu meningkatkan minat belajar dan pemahaman anak. Selain itu, sistem ini diharapkan dapat membantu tenaga pendidik dalam mengatasi berbagai kendala yang selama ini dihadapi, seperti keterbatasan media pembelajaran, kurangnya variasi metode pembelajaran, serta rendahnya keterlibatan aktif anak dalam kegiatan belajar mengajar.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan secara sistematis melalui empat teknik utama, yaitu observasi partisipatif terstruktur, wawancara semi-terstruktur, angket (kuesioner), dan studi dokumentasi. Observasi dilakukan secara langsung di TK Nurjanah untuk memperoleh gambaran mengenai interaksi guru dan peserta didik, penggunaan media pembelajaran, serta tingkat keterlibatan anak dalam kegiatan belajar. Wawancara semi-terstruktur dilakukan kepada guru dan pengelola sekolah guna menggali informasi mengenai kebutuhan pembelajaran, kendala yang dihadapi, serta harapan terhadap pengembangan aplikasi EduKids. Selain itu, angket digunakan untuk mengukur persepsi guru terhadap kelayakan prototipe aplikasi berdasarkan aspek

kesesuaian konten, kualitas antarmuka, daya tarik multimedia, dan kemudahan navigasi. Data pendukung juga diperoleh melalui studi dokumentasi terhadap kurikulum, RPP, buku panduan guru, serta dokumentasi kegiatan pembelajaran yang berfungsi sebagai sumber informasi kontekstual dan sarana triangulasi data.

Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) yang mengacu pada model Borg dan Gall yang telah disesuaikan dengan kebutuhan pengembangan media pembelajaran digital. Tahap pertama adalah analisis kebutuhan (needs assessment) yang dilakukan melalui observasi, wawancara, dan analisis dokumen untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna serta kesenjangan antara kondisi pembelajaran yang berlangsung dengan kondisi yang diharapkan. Hasil tahap ini berupa spesifikasi kebutuhan pengguna (User Requirements Specification/URS) yang menjadi dasar pengembangan aplikasi. Tahap kedua adalah perancangan konseptual dan desain awal (conceptual design), yang mencakup penyusunan arsitektur informasi, alur interaksi, storyboard, serta wireframe aplikasi. Desain yang telah dibuat kemudian divalidasi oleh guru dan ahli media pembelajaran untuk memastikan kesesuaiannya dengan kebutuhan pengguna.

Tahap ketiga adalah pengembangan prototipe (prototype development), yaitu implementasi desain menjadi prototipe interaktif yang dilengkapi berbagai fitur edukatif, seperti pengenalan huruf, angka, warna, bentuk, permainan edukatif, dan evaluasi pembelajaran. Pengembangan dilakukan dengan memanfaatkan elemen multimedia berupa ilustrasi, audio, dan animasi sederhana guna meningkatkan daya tarik aplikasi bagi anak usia dini. Tahap terakhir adalah validasi dan uji kelayakan, yang dilakukan melalui penilaian ahli (expert judgement) dan uji pengguna terbatas (limited user test). Penilaian ahli melibatkan ahli materi PAUD dan ahli desain antarmuka untuk mengevaluasi kesesuaian materi, aspek perkembangan anak, dan kegunaan aplikasi. Selanjutnya, prototipe diuji kepada sejumlah anak usia dini dengan pendampingan guru, sementara guru diberikan angket untuk menilai kemudahan penggunaan, kegunaan, dan daya tarik aplikasi. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan statistik deskriptif untuk menentukan tingkat kelayakan prototipe sebagai media pembelajaran digital bagi anak usia dini.

2.2. Tahapan Penelitian

Penelitian ini menggunakan model Research and Development (R&D) yang mengacu pada Borg dan Gall dengan empat tahapan utama. Tahap pertama adalah analisis kebutuhan (needs assessment) yang dilakukan melalui observasi, wawancara, dan analisis dokumen untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna serta menentukan spesifikasi aplikasi yang akan dikembangkan. Tahap kedua adalah perancangan konseptual dan desain awal (conceptual design) yang meliputi penyusunan arsitektur informasi, alur navigasi, storyboard, dan wireframe sebagai dasar pengembangan aplikasi. Tahap ketiga adalah pengembangan prototipe (prototype development), yaitu implementasi desain menjadi prototipe interaktif yang memuat fitur pembelajaran seperti pengenalan huruf, angka, bentuk, warna, permainan edukatif, dan evaluasi berbasis multimedia. Tahap keempat adalah validasi dan uji kelayakan, yang dilakukan melalui penilaian ahli (expert judgement) dan uji pengguna terbatas untuk mengevaluasi kesesuaian materi, aspek kegunaan (usability), kemudahan penggunaan, serta daya tarik aplikasi. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif untuk menentukan tingkat kelayakan prototipe sebagai media pembelajaran digital bagi anak usia dini.

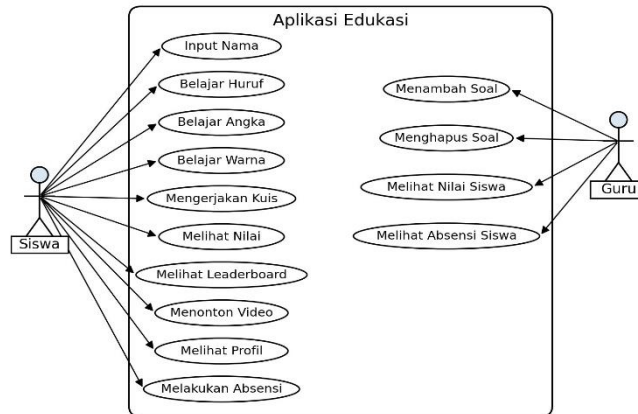
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Rancangan Sistem Secara Umum

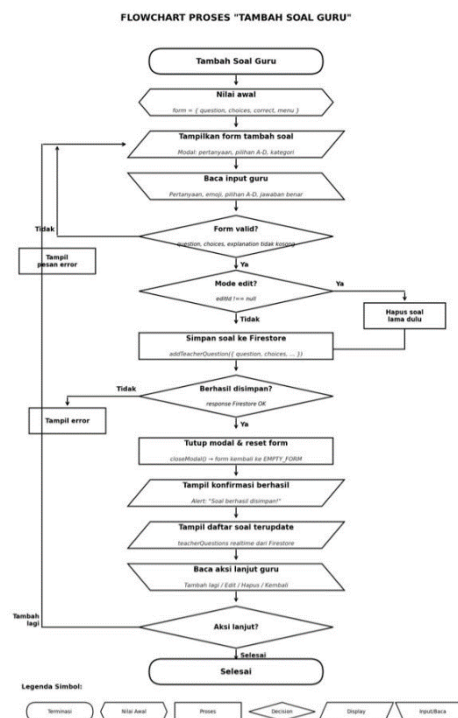
3.1.1 Rancangan Usecase

Use case diagram pada aplikasi EduKids menggambarkan interaksi antara dua aktor utama, yaitu siswa dan guru. Siswa sebagai pengguna utama dapat mengakses berbagai fitur seperti

mengisi nama, mempelajari materi, mengerjakan kuis, melihat nilai, melihat leaderboard, menonton video edukasi, melakukan absensi, serta mengikuti polling. Sementara itu, guru memiliki peran dalam mengelola soal serta memantau hasil belajar siswa melalui sistem berbasis Firebase.



Gambar 3.1 Rancangan UseCase Aplikasi EduKids



Gambar 3.2 Flowchart Proses Tambah Soal Guru

3.1.2 Rancangan Flowchart Proses Utama

Flowchart dirancang untuk menggambarkan alur logika dari tiga proses utama yang ada dalam aplikasi EduKids, yaitu proses Tambah Soal Guru, proses Hasil & Nilai, dan proses Absensi Otomatis.

3.1.2.1 Flowchart Proses Tambah Soal Guru

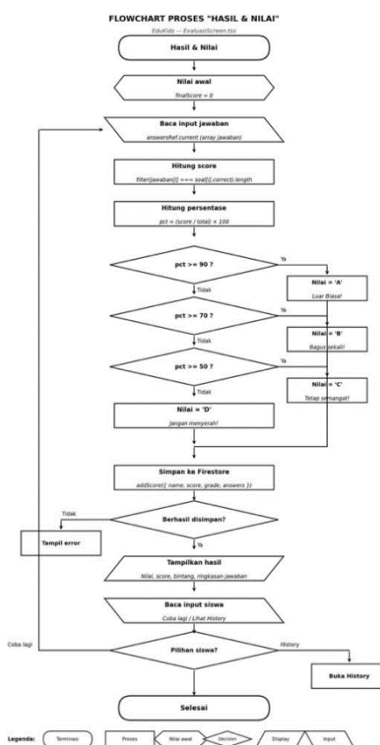
Proses Tambah Soal Guru menggambarkan alur kerja guru dalam menambahkan soal kuis ke dalam sistem. Proses dimulai dari tampilan form tambah soal, pembacaan input guru, validasi

form, pengecekan mode (tambah baru atau edit), penyimpanan ke Firestore, hingga penampilan konfirmasi dan aksi lanjutan. Apabila form tidak valid, sistem akan menampilkan pesan error dan meminta guru untuk melengkapi data. Apabila mode edit aktif, sistem akan menghapus soal lama terlebih dahulu sebelum menyimpan soal yang baru.

Berdasarkan flowchart pada Gambar 3.2, alur proses Tambah Soal Guru terdiri dari beberapa tahapan utama. Pertama, sistem menginisialisasi nilai awal form dengan variabel question, choices, correct, dan menu. Kedua, sistem menampilkan modal form tambah soal yang berisi field pertanyaan, pilihan A–D, jawaban benar, emoji, dan kategori. Ketiga, sistem membaca dan memvalidasi input guru. Jika form tidak valid, sistem menampilkan pesan error dan kembali ke form. Jika valid, sistem mengecek mode edit. Pada mode edit, soal lama dihapus dulu sebelum soal baru disimpan ke Firestore. Setelah berhasil disimpan, sistem menutup modal, menampilkan konfirmasi, dan memperbarui daftar soal secara realtime.

3.1.2.2 Flowchart Hasil & Nilai

Proses Hasil & Nilai menggambarkan alur perhitungan skor, penentuan nilai huruf, dan penyimpanan hasil evaluasi siswa. Proses dimulai dari pembacaan jawaban siswa, penghitungan skor dan persentase, penentuan nilai huruf berdasarkan persentase ($A \geq 90\%$, $B \geq 70\%$, $C \geq 50\%$, $D < 50\%$), penyimpanan hasil ke Firestore, penampilan ringkasan hasil, hingga pilihan siswa untuk mengulang atau melihat riwayat nilai.

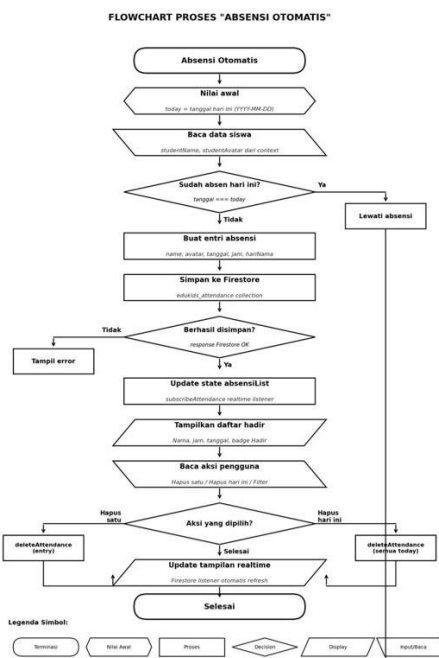


Gambar 3.3 Flowchart Proses Hasil & Nilai

Berdasarkan flowchart pada Gambar 3.3, sistem membaca array jawaban siswa melalui `answersRef.current`, kemudian menghitung skor dengan memfilter jawaban yang benar. Persentase dihitung dengan rumus $pct = (score / total) \times 100$. Sistem kemudian menetapkan nilai huruf berdasarkan percabangan logika: $pct \geq 90$ menghasilkan Nilai A dengan pesan "Luar Biasa!", $pct \geq 70$ menghasilkan Nilai B dengan pesan "Bagus sekali!", $pct \geq 50$ menghasilkan Nilai C dengan pesan "Tetap semangat!", dan $pct < 50$ menghasilkan Nilai D dengan pesan "Jangan menyerah!". Seluruh data hasil evaluasi kemudian disimpan ke Firestore melalui fungsi `addScore`.

3.1.2.3 Flowchart Absensi Otomatis

Proses Absensi Otomatis menggambarkan mekanisme pencatatan kehadiran siswa yang berjalan secara otomatis ketika aplikasi dibuka. Sistem membaca data siswa dari context, mengecek apakah siswa sudah melakukan absensi pada hari yang sama, membuat entri baru jika belum, menyimpan ke Firestore, memperbarui tampilan daftar hadir secara realtime, serta menyediakan opsi bagi guru untuk menghapus satu entri atau seluruh absensi hari ini.



Gambar 3.4 Flowchart Proses Absensi Otomatis

Berdasarkan flowchart pada Gambar 3.4, proses absensi dimulai dengan inisialisasi variabel `today` yang berisi tanggal hari ini dalam format YYYY-MM-DD. Sistem kemudian membaca data `studentName` dan `studentAvatar` dari context aplikasi. Selanjutnya sistem mengecek apakah tanggal absensi yang tersimpan sama dengan `today`. Jika sudah absen, sistem melewati proses absensi untuk mencegah duplikasi data. Jika belum, sistem membuat entri baru yang berisi nama, avatar, tanggal, jam, dan hariNama, lalu menyimpannya ke koleksi `edukids_attendance` di Firestore. Setelah berhasil disimpan, sistem memperbarui state `absensiList` melalui `subscribeAttendance` realtime listener, menampilkan daftar hadir, dan menyediakan aksi hapus satu entri maupun hapus seluruh absensi hari ini.

3.1.3 Rancangan Database

Aplikasi EduKids menggunakan Firebase Firestore sebagai basis data berbasis cloud yang mendukung sinkronisasi data secara realtime. Struktur database dirancang dengan lima koleksi utama yang saling berelasi untuk mendukung seluruh fitur aplikasi.

3.1.3.1 Tabel Students

Tabel Students berfungsi untuk menyimpan data identitas siswa yang digunakan sebagai dasar seluruh aktivitas dalam aplikasi, termasuk absensi, pengerjaan kuis, dan penampilan profil. `DeviceId` sebagai Primary Key, yaitu ID unik yang diambil dari perangkat yang digunakan siswa. Pendekatan ini dipilih karena aplikasi EduKids ditujukan untuk anak usia dini (4–6 tahun) di TK Nurjanah, sehingga identifikasi berbasis perangkat lebih praktis dibandingkan sistem login berbasis akun. Setiap perangkat yang digunakan secara konsisten oleh satu siswa akan dikenali secara otomatis oleh sistem.

Field `studentName` menyimpan nama siswa yang diinputkan saat pertama kali menggunakan aplikasi, dengan constraint Not Null untuk memastikan setiap entri memiliki identitas yang valid. Sementara itu, field `studentAvatar` menyimpan referensi avatar yang dipilih siswa sebagai representasi visual profil mereka di dalam aplikasi, juga bersifat Not Null agar tampilan antarmuka selalu konsisten.

Field `hasEnteredName` berperan sebagai penanda status onboarding siswa. Dengan nilai default `false`, sistem dapat mendeteksi apakah siswa sudah melewati tahap pengisian nama atau belum, sehingga aplikasi dapat mengarahkan pengguna baru ke layar input nama secara otomatis. Setelah nama berhasil diisi, nilai field ini diperbarui menjadi `true`.

Terakhir, field `updatedAt` mencatat waktu terakhir data siswa diperbarui secara otomatis oleh sistem (Auto), yang berguna untuk keperluan sinkronisasi data dengan Firebase Firestore serta pelacakan aktivitas terkini siswa dalam aplikasi

3.1.3.2 Tabel Scores

Tabel Scores berfungsi untuk menyimpan hasil evaluasi kuis setiap siswa, mencakup skor, nilai huruf, dan rekaman jawaban yang digunakan untuk menampilkan riwayat dan leaderboard. Pencatat hasil evaluasi kuis setiap siswa dalam aplikasi EduKids. Data yang tersimpan di tabel ini digunakan untuk menampilkan riwayat pengerjaan kuis, menentukan peringkat pada fitur Leaderboard, serta memberikan umpan balik nilai kepada guru melalui portal Guru.

Field `id` merupakan Primary Key yang dibuat secara otomatis oleh Firebase Firestore (Auto ID), sehingga setiap entri hasil kuis memiliki identifikasi yang unik tanpa perlu diatur secara manual oleh sistem.

Field `studentId` berfungsi sebagai Foreign Key yang merujuk ke tabel Students melalui field `deviceId`. Relasi ini memastikan setiap hasil kuis selalu terhubung dengan identitas siswa yang mengerjakan, sehingga riwayat nilai dapat ditampilkan secara personal per siswa.

Field `name` menyimpan nama siswa secara langsung pada entri skor. Meskipun data nama juga tersedia di tabel Students, penyimpanan ulang di sini bertujuan untuk mempermudah pengambilan data pada tampilan Leaderboard tanpa perlu melakukan query lintas tabel.

Field `score` dan `totalQuestions` masing-masing menyimpan nilai angka yang diperoleh siswa serta jumlah total soal yang dikerjakan, keduanya bersifat Not Null. Kombinasi dua field ini memungkinkan sistem menghitung persentase kebenaran jawaban secara akurat.

Field `grade` menyimpan nilai huruf hasil konversi dari skor numerik, yakni A, B, C, atau D, sesuai dengan skala penilaian yang diterapkan dalam aplikasi EduKids. Nilai huruf ini yang ditampilkan langsung kepada siswa sebagai hasil akhir evaluasi.

Field `answers` berupa Array yang merekam seluruh jawaban yang dipilih siswa selama mengerjakan kuis. Data ini berguna untuk keperluan analisis lebih lanjut oleh guru, misalnya untuk mengetahui soal mana yang paling banyak dijawab salah.

Field `date` menyimpan tanggal pengerjaan kuis dalam format String, sedangkan field `createdAt` mencatat waktu persis data dibuat secara otomatis oleh sistem. Keduanya berfungsi untuk mendukung pengurutan riwayat kuis berdasarkan waktu dan memastikan ketepatan data historis yang ditampilkan kepada guru maupun siswa.

3.1.3.3 Tabel Teacher Questions

Tabel Teacher Questions berfungsi untuk menyimpan soal-soal kuis yang ditambahkan oleh guru. Soal yang tersimpan di tabel ini akan ditampilkan pada halaman evaluasi dan latihan siswa secara dinamis.

Repositori soal kuis yang dikelola secara dinamis oleh guru melalui portal Guru dalam aplikasi EduKids. Soal-soal yang tersimpan di tabel ini akan ditarik secara langsung saat siswa mengakses halaman evaluasi, sehingga konten kuis dapat diperbarui kapan saja oleh guru tanpa perlu mengubah kode aplikasi.

Field id merupakan Primary Key berupa Auto ID yang dibuat otomatis oleh Firebase Firestore setiap kali guru menambahkan soal baru melalui fitur Tambah Soal. Dengan demikian, setiap soal memiliki identifikasi unik yang menjadi acuan sistem saat mengambil maupun menghapus data soal tertentu.

Field question menyimpan teks pertanyaan yang akan ditampilkan kepada siswa saat mengerjakan kuis. Field ini bersifat Not Null karena soal tidak dapat berfungsi tanpa adanya teks pertanyaan yang valid.

Field options berupa Array yang menyimpan empat pilihan jawaban A, B, C, dan D untuk setiap soal. Data pilihan ini ditampilkan sebagai tombol jawaban yang dapat dipilih siswa pada antarmuka evaluasi, dengan urutan yang konsisten sesuai urutan penyimpanan dalam array.

Field answer menyimpan jawaban benar dari soal yang bersangkutan. Nilai field ini digunakan oleh sistem untuk mencocokkan pilihan jawaban siswa saat evaluasi berlangsung, sehingga skor dapat dihitung secara otomatis dan akurat.

Field menu menyimpan informasi kategori atau menu tujuan soal, misalnya Kelas A atau Kelas B. Field ini memungkinkan sistem memfilter dan menampilkan hanya soal-soal yang relevan sesuai dengan kelas atau materi yang sedang diakses siswa, sehingga konten evaluasi tetap kontekstual dan terorganisir.

Field emoji bersifat opsional dan menyimpan karakter emoji sebagai ilustrasi pendukung soal. Kehadiran elemen visual ini dirancang untuk menyesuaikan antarmuka dengan karakteristik pengguna usia dini (4–6 tahun), di mana representasi visual membantu pemahaman konteks soal secara lebih intuitif.

Field createdAt mencatat waktu soal pertama kali dibuat secara otomatis oleh sistem. Data ini berguna untuk mengurutkan daftar soal berdasarkan waktu penambahan pada tampilan portal Guru, sehingga guru dapat dengan mudah melacak soal yang paling baru ditambahkan.

3.1.3.4 Tabel Attendance

Tabel Attendance berfungsi untuk menyimpan data kehadiran siswa yang dicatat secara otomatis setiap kali siswa membuka aplikasi pada hari yang belum tercatat. Data absensi disinkronkan secara realtime melalui Firebase Firestore.

Tabel 3.1 Struktur Tabel Attendance

Field	Tipe Data	Keterangan	Constraint
id	String	ID gabungan Name+Date	Primary Key
studentId	String	ID siswa (FK ke students)	Foreign Key
name	String	Nama siswa	Not Null
avatar	String	Avatar siswa	Not Null
date	String	Tanggal absensi (YYYY-MM-DD)	Not Null
jam	String	Waktu hadir (HH:MM)	Not Null
hariNama	String	Nama hari (Senin, Selasa, dst.)	Not Null
status	String	Status kehadiran (Hadir/Tidak)	Default: Hadir
createdAt	Timestamp	Waktu data dibuat	Auto

Tabel 3.1 berfungsi sebagai pencatat kehadiran siswa yang bekerja secara otomatis dalam aplikasi EduKids. Setiap kali siswa membuka aplikasi pada hari yang belum memiliki catatan kehadiran, sistem akan langsung membuat entri baru di tabel ini tanpa memerlukan tindakan manual dari guru maupun siswa. Data yang masuk langsung disinkronkan secara realtime melalui Firebase Firestore sehingga guru dapat memantau kehadiran siswa kapan saja melalui portal Guru.

Field id sebagai Primary Key menggunakan pendekatan yang berbeda dari tabel lainnya, yaitu kombinasi dari nama siswa dan tanggal (Name+Date) alih-alih Auto ID Firestore. Strategi ini secara efektif mencegah duplikasi data absensi, karena sistem tidak akan membuat entri baru apabila kombinasi nama dan tanggal yang sama sudah ada sebelumnya di database.

Field studentId berperan sebagai Foreign Key yang merujuk ke tabel Students, memastikan setiap catatan kehadiran selalu terhubung dengan identitas siswa yang valid. Relasi ini memungkinkan sistem menggabungkan data absensi dengan profil siswa saat ditampilkan pada portal Guru.

Field name dan avatar menyimpan nama serta avatar siswa secara langsung pada entri absensi. Serupa dengan pendekatan pada tabel Scores, penyimpanan data ini bertujuan mempercepat pengambilan data tampilan tanpa perlu query tambahan ke tabel Students setiap kali daftar kehadiran dimuat.

Field date menyimpan tanggal absensi dalam format YYYY-MM-DD, sedangkan field jam menyimpan waktu kehadiran dalam format HH:MM. Kombinasi keduanya memberikan informasi lengkap mengenai kapan tepatnya siswa hadir, yang berguna untuk keperluan rekap kehadiran harian maupun bulanan oleh guru.

Field hariNama menyimpan nama hari dalam Bahasa Indonesia seperti Senin, Selasa, dan seterusnya. Field ini ditampilkan langsung pada antarmuka portal Guru agar daftar absensi lebih mudah dibaca tanpa perlu konversi format tanggal secara terpisah di sisi aplikasi.

Field status mencatat status kehadiran siswa dengan nilai default Hadir. Karena mekanisme pencatatan absensi berjalan otomatis saat siswa membuka aplikasi, maka setiap entri yang terbuat secara inheren menandakan siswa tersebut hadir pada hari itu, sehingga nilai default Hadir sudah mencerminkan kondisi aktual sistem.

Field createdAt mencatat waktu persis data absensi dibuat secara otomatis oleh sistem, yang berguna sebagai referensi teknis untuk keperluan audit data maupun sinkronisasi dengan Firebase Firestore

3.1.3.5 Tabel Polling

Tabel Polling berfungsi untuk menyimpan data fitur polling penilaian yang dapat digunakan guru untuk mengumpulkan pendapat atau respons siswa secara interaktif.

Tabel 3.2 Struktur Tabel Polling

Field	Tipe Data	Keterangan	Constraint
id	String	ID polling	Primary Key
question	String	Pertanyaan polling	Not Null
options	Array	Pilihan jawaban polling	Not Null
votes	Map	Jumlah vote tiap opsi	Auto update
createdAt	Timestamp	Waktu dibuat	Auto

Tabel 3.2 berfungsi sebagai penyimpan data fitur polling interaktif dalam aplikasi EduKids yang dikelola oleh guru. Fitur ini memungkinkan guru membuat pertanyaan polling untuk

mengumpulkan respons atau pendapat siswa secara langsung di dalam aplikasi, sehingga proses penilaian suasana belajar maupun preferensi siswa dapat dilakukan secara lebih engaging dan menyenangkan sesuai karakteristik anak usia dini.

Field id merupakan Primary Key yang mengidentifikasi setiap sesi polling secara unik. Dengan adanya id ini, sistem dapat membedakan satu polling dari polling lainnya, terutama apabila guru membuat beberapa polling dalam periode waktu yang berbeda.

Field question menyimpan teks pertanyaan yang diajukan guru kepada siswa dalam sesi polling. Field ini bersifat Not Null karena polling tidak dapat ditampilkan kepada siswa tanpa adanya pertanyaan yang terdefinisi dengan jelas.

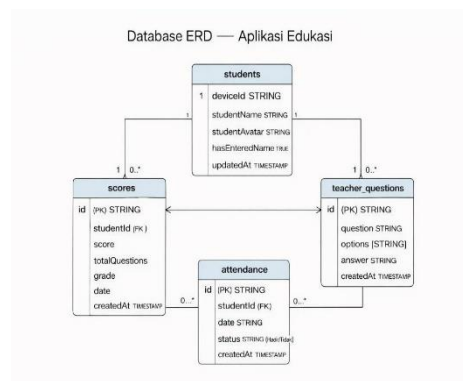
Field options berupa Array yang menyimpan seluruh pilihan jawaban yang tersedia dalam polling. Pilihan-pilihan ini ditampilkan sebagai tombol atau opsi yang dapat dipilih siswa saat berpartisipasi, dengan jumlah opsi yang fleksibel sesuai kebutuhan pertanyaan yang dibuat guru.

Field votes berupa Map yang menyimpan akumulasi jumlah suara untuk setiap opsi jawaban secara otomatis (Auto update). Struktur Map dipilih karena memungkinkan pemetaan langsung antara nama opsi dan jumlah suara yang diterimanya, misalnya {"opsi_a": 5, "opsi_b": 3}, sehingga hasil polling dapat ditampilkan secara realtime kepada guru tanpa perlu kalkulasi tambahan di sisi aplikasi.

Field createdAt mencatat waktu polling pertama kali dibuat secara otomatis oleh sistem. Data ini berguna untuk mengurutkan riwayat polling berdasarkan waktu pembuatan pada portal Guru, sehingga guru dapat dengan mudah melacak polling mana yang paling baru aktif maupun yang sudah selesai digunakan.

3.1.3.6 Relasi Antar Tabel

Relasi antar tabel dalam database EduKids dirancang berdasarkan entitas Students sebagai tabel utama. Tabel Scores dan Attendance memiliki relasi one-to-many dengan tabel Students melalui field studentId, artinya satu siswa dapat memiliki banyak rekaman skor dan banyak data absensi. Tabel Teacher Questions dan Polling bersifat independen dan tidak terikat langsung pada siswa tertentu, namun diakses oleh seluruh pengguna melalui Firestore secara realtime.



Gambar 3.5 Relasi Antar Tabel

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa aplikasi edukasi berbasis multimedia EduKids berhasil dirancang dan diimplementasikan sebagai media pembelajaran untuk anak usia dini usia 4–6 tahun. Aplikasi ini mengintegrasikan berbagai elemen multimedia, seperti teks, gambar, audio, animasi, dan video, yang mencakup fitur pembelajaran, evaluasi, absensi otomatis, dan penilaian. Hasil pengujian White Box Testing menunjukkan seluruh alur

logika program berjalan dengan baik tanpa ditemukan dead code maupun kesalahan logika, sedangkan *Black Box Testing* membuktikan seluruh fungsi utama aplikasi berjalan sesuai spesifikasi tanpa error. Selain itu, hasil *User Acceptance Test* (UAT) yang melibatkan guru TK Nurjanah memperoleh tingkat kelayakan sebesar 71,1% yang termasuk dalam kategori layak, menunjukkan bahwa aplikasi memiliki tampilan menarik, mudah digunakan, serta sesuai dengan kebutuhan pembelajaran PAUD. Implementasi aplikasi melalui platform Android juga berhasil dilakukan, sehingga EduKids dinilai mampu menjadi alternatif media pembelajaran berbasis teknologi yang interaktif, menarik, dan mendukung proses belajar anak usia dini.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, pengembangan aplikasi EduKids masih dapat ditingkatkan melalui penambahan variasi materi pembelajaran yang lebih beragam, seperti sains sederhana, musik edukatif, dan bahasa asing untuk memperluas cakupan pembelajaran anak usia dini. Selain itu, diperlukan pengujian pada jumlah responden dan lembaga PAUD yang lebih luas agar diperoleh hasil evaluasi yang lebih representatif mengenai efektivitas dan kelayakan aplikasi. Pengembangan selanjutnya juga dapat menambahkan fitur pemantauan perkembangan belajar siswa secara individual berbasis data nilai dan absensi yang tersimpan dalam sistem. Di samping itu, pengembangan aplikasi ke platform web atau *multi-platform* perlu dipertimbangkan guna meningkatkan aksesibilitas dan jangkauan pengguna yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Daryanti, E., 2025. Efektivitas media pembelajaran interaktif dalam meningkatkan keterampilan numerasi anak usia dini. *Jurnal Pendidikan Anak*, vol. 9, no. 1, hlm. 33–41.
- Dewi, N. P. A. P. dan Agung, A. A. G., 2021. Game education berbasis multimedia interaktif pada aspek bahasa anak usia dini. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, vol. 5, no. 2, hlm. 98–107.
- Lestari, N. G. A. M. Y. et al., 2024. Penggunaan multimedia interaktif untuk merangsang keterampilan berbicara siswa usia dini: Tinjauan sistematis. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, vol. 8, no. 1, hlm. 12–25.
- Pratiwi, N. P. S. dan Tirtayani, L. A., 2021. Pengembangan media pembelajaran berbasis multimedia untuk anak usia dini. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini Undiksha*, vol. 9, no. 1, hlm. 45–53.
- UNESCO, 2023. *Technology in Early Childhood Education*. Paris: UNESCO Publishing.
- Sukma, D. B., A. Rahman, dan R. Fitriani, 2024. Permainan edukatif berbasis multimedia interaktif untuk anak usia dini. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, vol. 6, no. 2, hlm. 88–97.
- Nurjannah, R. dan Hidayat, F., 2023. Pengembangan aplikasi mobile berbasis android untuk pembelajaran interaktif anak usia dini. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Anak Usia Dini*, vol. 6, no. 2, hlm. 77–90.