Jurnal Teknlogi Informatika dan Komputer MH. Thamrin p-ISSN 2656-9957; e-ISSN 2622-8475
Volume 12 No 2; September 2026 Hal 2277-2293

Development of an Interactive Educational Game to Stimulate Early Childhood Cognitive Development

Rafi Ari Fiandi[1)*)], Mukh Taofik Chulkamdi[2)], Wahyu Dwi Puspitasari[3)]

[1)2)]Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Islam Balitar
[3)]Sistem Komputer, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Islam Balitar
[*)]**Correspondence author**: rafifiandi@gmail.com, Blitar, Indonesia
DOI: https://doi.org/10.37012/jtik.v12i2.4072

Abstract

Learning activities at TK Al-Hidayah Kanigoro 02 remain dominated by one-way conventional media, while the school's Interactive Active Panel (IAP) device is underutilized due to a shortage of child-friendly digital content. This condition results in insufficient cognitive stimulation for students, particularly in developing executive function skills related to object classification. This study aims to design, construct, and evaluate the feasibility of "QuizTopia," an interactive educational media based on five animal clusters (land, water, flying, four-legged, and two-legged) to stimulate cognitive development in Kindergarten Group B. System development utilized the Game Development Life Cycle (GDLC) methodology across six structured phases: initiation, pre-production, production, testing, beta, and release. Built with the HTML5-based Construct 2 game engine, the application is distributed multi-platform via Android APK packages and Netlify web hosting. Functional testing using Black Box Testing yielded a 100% success rate. Feasibility evaluations demonstrated high scores across all groups: Media Experts at 93.33% (Very Feasible), Content Experts at 78.89% (Feasible), Teachers at 81.67% (Very Feasible), and Students at 94.11% (Very Feasible). Consequently, "QuizTopia" is proven to be effective and highly suitable for implementation as an interactive digital learning tool to extend attention spans and foster early childhood cognitive development.

Keywords: *Interactive Educational Game, Cognitive Development, Construct 2, GDLC, Early Childhood*

Abstrak

Pembelajaran di TK Al-Hidayah Kanigoro 02 masih didominasi penggunaan media konvensional searah, sementara perangkat Interactive Active Panel (IAP) sekolah belum dimanfaatkan secara optimal akibat terbatasnya konten digital ramah anak. Kondisi ini berimplikasi pada kurangnya stimulasi kognitif siswa, khususnya dalam melatih fungsi eksekutif pengelompokan (klasifikasi) objek. Penelitian ini bertujuan untuk merancang, membangun, dan menguji kelayakan media pembelajaran interaktif "QuizTopia" berbasis 5 klaster materi hewan (darat, air, terbang, berkaki empat, dan berkaki dua) sebagai sarana stimulasi kognitif siswa TK kelompok B. Pengembangan sistem menerapkan metode Game Development Life Cycle (GDLC) yang mencakup 6 tahapan terstruktur: initiation, pre-production, production, testing, beta, dan release. Aplikasi dibangun menggunakan game engine Construct 2 berbasis HTML5 serta didistribusikan secara multi-platform dalam bentuk APK Android dan web hosting Netlify. Hasil pengujian fungsionalitas menggunakan Black Box Testing menunjukkan tingkat keberhasilan 100%. Uji kelayakan memperoleh persentase 93,33% dari Ahli Media (Sangat Layak), 78,89% dari Ahli Materi (Layak), 81,67% dari Pengguna/Guru (Sangat Layak), dan 94,11% dari Pengguna/Siswa (Sangat Layak). Dengan demikian, "QuizTopia" terbukti efektif dan sangat layak diimplementasikan sebagai media pembelajaran digital interaktif guna meningkatkan fokus serta menstimulasi perkembangan kognitif anak usia dini.

Kata Kunci: Game Edukasi Interaktif, Perkembangan Kognitif, Construct 2, GDLC, Anak Usia Dini

PENDAHULUAN

Pendidikan anak usia dini secara global diakui sebagai periode emas (golden age) yang sangat fundamental dalam menentukan lintasan perkembangan potensi kognitif dan intelektual manusia di masa depan(Zakiyah & Chotijah, 2023). Pada fase usia nol hingga enam tahun ini, struktur neurobiologis anak mengalami proses sinaptogenesis yang sangat pesat, di mana arsitektur koneksi antar-sel otak dibentuk secara langsung melalui kualitas stimulus lingkungan yang diterima (Tobondo & Putra, 2022). Menurut teori perkembangan intelektual Jean Piaget, anak pada rentang usia ini berada pada tahapan pra-operasional yang ditandai dengan transisi cara berpikir simbolik konkret menuju logika operasional awal (Nadlifah et al., 2022). Secara internasional, tren pedagogi modern menekankan pentingnya pendekatan Game-Based Learning (GBL) untuk mendorong kematangan fungsi eksekutif otak (executive functions), khususnya pada keterampilan klasifikasi objek, penalaran logis, dan pembentukan daya ingat jangka pendek (Annuar et al., 2024). Pembelajaran interaktif berbasis permainan ini terbukti mampu mengoptimalkan keterlibatan mental sekaligus mengurangi beban kognitif berlebih anak (cognitive overload) melalui penyediaan lingkungan simulasi belajar yang adaptif dan aman (Annuar et al., 2024; Safitri et al., 2023).

Dalam konteks nasional di Indonesia, akselerasi transformasi digital telah mendorong integrasi teknologi informasi dan komunikasi ke dalam kurikulum pembelajaran formal di Taman Kanak-Kanak guna membangun fondasi literasi digital sejak dini (Direktorat Pembinaan Pendidikan Usia Dini., 2015; Mubarika et al., 2022). Sejumlah penelitian terdahulu di Indonesia menunjukkan bahwa pemanfaatan media edukatif berbasis perangkat lunak interaktif mampu meningkatkan antusiasme belajar serta pemahaman konsep abstrak pada anak prasekolah secara signifikan (Humaida & Suyadi, 2021; Sukma et al., 2024). Penggunaan game engine visual seperti Construct 2 dan Construct 3 terbukti efektif membantu guru menghadirkan media pembelajaran interaktif yang mandiri, melatih daya ingat visual, serta mempermudah evaluasi kemampuan pemecahan masalah sederhana (problem solving) pada anak usia 5–6 tahun (Karimah et al., 2025; Putri & Budiarti, 2024; Zakiyah & Chotijah, 2023; Zega et al., 2024). Namun demikian, pemerataan penerapan media digital ini di tingkat nasional masih terkendala oleh kesenjangan antara penyediaan infrastruktur teknologi perangkat keras di sekolah dengan keterbatasan ketersediaan konten

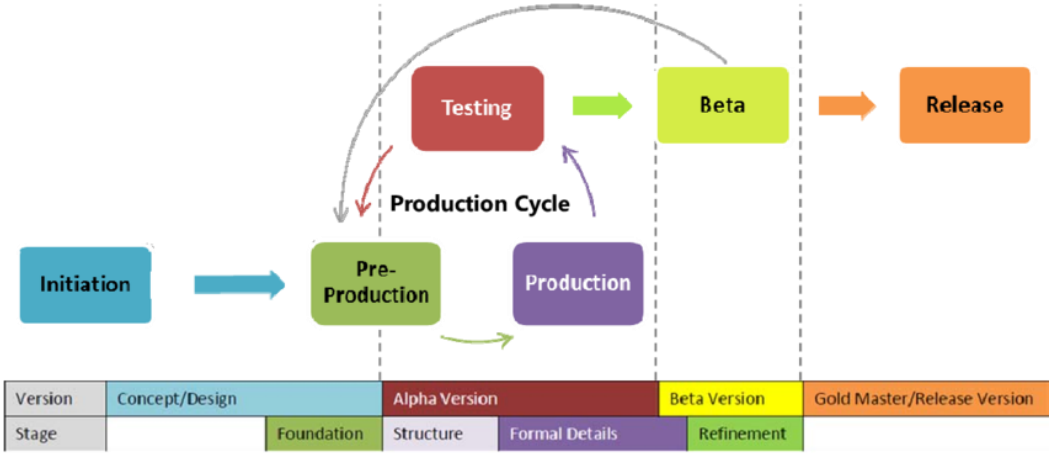
multimedia edukatif yang ramah anak (child-friendly) (Julianti et al., 2024; Tobondo & Putra, 2022).

Pada tingkat lokal di TK Al-Hidayah Kanigoro 02 Kabupaten Blitar, observasi awal memperlihatkan adanya kesenjangan praktis antara fasilitas teknologi sekolah dan aktivitas pembelajaran di kelas. Proses belajar mengajar masih didominasi oleh metode konvensional searah, seperti penugasan melalui buku lembar kerja dan instruksi lisan dari guru. Pendekatan mekanis ini menyebabkan durasi rentang perhatian (attention span) siswa kelompok TK B sangat terbatas—hanya bertahan rata-rata selama 10 menit sebelum konsentrasi terdistraksi. Kondisi tersebut berdampak pada kurang maksimalnya stimulasi fungsi eksekutif kognitif siswa, khususnya dalam kemampuan memilah dan mengelompokkan (klasifikasi) objek. Di sisi lain, pihak sekolah sebenarnya telah memiliki sarana teknologi mutakhir berupa perangkat Interactive Active Panel (IAP), namun fasilitas ini belum dimanfaatkan secara optimal (underutilized) karena ketiadaan perangkat lunak edukatif lokal yang relevan dengan capaian kurikulum anak usia dini di sekolah tersebut. Selain itu, metode konvensional di kelas heterogen belum mampu memberikan umpan balik seketika (instant feedback) yang kontekstual, sehingga menghambat siklus belajar dari kesalahan (learning from errors) bagi anak.

Guna mengatasi kendala rentang perhatian dan ketidakefektifan pemanfaatan infrastruktur IAP tersebut, diperlukan sebuah inovasi media digital terstruktur yang dirancang secara khusus untuk kebutuhan pedagogi anak usia dini di TK Al-Hidayah Kanigoro 02. Penelitian ini memanfaatkan model pengembangan Game Development Life Cycle (GDLC) yang mencakup enam siklus berulang, yaitu initiation, pre-production, production, testing, beta, dan release (Krisdiawan & Darsanto, 2019). Aplikasi ini dibangun menggunakan mesin pengembang Construct 2 berbasis HTML5 yang didistribusikan secara multi-platform ke dalam format berkas Android APK untuk perangkat IAP sekolah dan deployment awan publik via Netlify App. Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah diuraikan, tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang, membangun, dan menguji kelayakan media pembelajaran game edukasi interaktif "QuizTopia" berbasis lima klaster materi fauna (darat, air, terbang, berkaki empat, dan berkaki dua) sebagai sarana stimulasi perkembangan fungsi kognitif klasifikasi objek bagi anak usia dini pada kelompok TK B.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan atau Research and Development (R&D) yang bertujuan untuk menghasilkan produk media pembelajaran interaktif sekaligus menguji tingkat kelayakan dan fungsionalitasnya. Model pengembangan sistem yang diterapkan adalah Game Development Life Cycle (GDLC) yang berorientasi pada pembangunan perangkat lunak berbasis permainan melalui enam tahapan terstruktur dan iteratif, meliputi initiation, pre-production, production, testing, beta, dan release seperti yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Game Development Life Cycle (GDLC)

Penelitian ini dilaksanakan secara bertahap pada tahun ajaran 2025/2026, terhitung mulai November 2025 hingga Mei 2026. Lokasi penelitian mencakup ruang kerja peneliti untuk proses perancangan dan pengkodean sistem, serta TK Al-Hidayah Kanigoro 02 yang berlokasi di Jalan Tangkuban Perahu RT 02 RW 08 Banjarjo, Kanigoro, Kabupaten Blitar, sebagai tempat pengujian lapangan. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelompok B di TK Al-Hidayah Kanigoro 02 tahun ajaran 2025/2026 yang berjumlah 17 anak. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah total sampling (sampling jenuh), di mana seluruh anggota populasi sebanyak 17 siswa dijadikan subjek uji coba lapangan (beta testing). Selain siswa, subjek pengujian melibatkan tiga orang validator ahli media (teknologi informasi), tiga orang validator ahli materi pembelajaran anak usia dini, serta tiga orang guru kelas kelompok TK B sebagai responden evaluasi pengguna praktisi.

Pengembangan dan pengujian sistem didukung oleh spesifikasi perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software) yang terstandarisasi. Spesifikasi perangkat keras pengembangan menggunakan satu unit laptop Asus TUF Gaming A15 dengan prosesor AMD Ryzen 5 4000 Series, kartu grafis NVIDIA GeForce GTX 1650, memori RAM 16 GB, dan sistem operasi Windows 11. Untuk implementasi di sekolah, digunakan perangkat Interactive Active Panel (IAP) berlayar sentuh besar serta gawai smartphone berbasis Android. Pada sisi perangkat lunak, sistem dibangun menggunakan game engine Construct 2 berbasis HTML5, modul ekspor Android Package (APK), peladen cloud web hosting Netlify App untuk distribusi multi-platform, serta peramban web (browser) untuk preview sistem.

Penerapan metode GDLC dijalankan melalui enam fase teknis. Fase initiation dilakukan dengan analisis kebutuhan kognitif anak usia dini dan perumusan konsep kuis klasifikasi lima klaster materi fauna (darat, air, terbang, berkaki empat, dan berkaki dua). Fase pre-production mencakup penyusunan Game Design Document (GDD), perancangan storyboard, diagram alur permainan (gameflow), struktur navigasi, dan antarmuka berorientasi vertikal (portrait layout) yang ergonomis untuk anak. Fase production merupakan eksekusi perakitan aset visual (.png), efek auditori (.ogg), dan logika pemrograman pada Event Sheet Construct 2, termasuk penyusunan proteksi input (Event 19) untuk mencegah penumpukan sentuhan liar (input bleeding) serta pengacakan soal berbasis larik (array). Fase testing dilakukan melalui pengujian internal fungsionalitas program. Fase beta merupakan uji coba terbatas kepada guru dan siswa di kelas nyata. Fase release merupakan tahap peluncuran akhir produk ke dalam bentuk berkas Quiztopia.apk dan web deployment publik pada peladen awan Netlify App.

Teknik pengumpulan data dilakukan secara terpadu melalui empat teknik: observasi, wawancara, studi pustaka, dan kuesioner. Observasi langsung digunakan untuk memantau interaksi, rentang perhatian, serta respon motorik siswa saat mengoperasikan media. Wawancara semi-terstruktur dilakukan bersama kepala sekolah dan guru kelas guna mengidentifikasi kurikulum serta kebutuhan integrasi perangkat IAP. Studi pustaka digunakan untuk menghimpun landasan teoretis perkembangan kognitif pra-operasional Jean Piaget dan prinsip Game-Based Learning. Kuesioner disebarkan kepada ahli media, ahli materi, dan guru menggunakan instrumen Skala Likert 5 poin (1 = Sangat Kurang, 2 =

Kurang, 3 = Cukup, 4 = Baik/Setuju, 5 = Sangat Baik/Sangat Setuju), sedangkan kuesioner respon siswa menggunakan Skala Guttman dikotomi (1 = Senang, 0 = Tidak Senang). Data hasil angket dianalisis menggunakan analisis deskriptif kuantitatif melalui perhitungan skor yang diperoleh, skor maksimum, dan persentase kelayakan menggunakan persamaan berikut.

Persentase Keberhasilan = (Jumlah Pengujian Berhasil / Jumlah Seluruh Pengujian) × 100%.....(1)

Sedangkan untuk mengukur kelayakan media dari data kuesioner ahli media, ahli materi, guru, dan respon siswa, perhitungan dilakukan melalui penentuan skor maksimum terlebih dahulu sebelum menghitung persentase kelayakan dengan persamaan sebagai berikut.

Skor Maksimum = Jumlah Validator × Jumlah Pernyataan × Penilaian Tertinggi .....(2)

Persentase Kelayakan = (Total Skor yang Diperoleh / Skor Maksimum) × 100% .....(3)

Hasil persentase yang diperoleh selanjutnya dikonversikan ke dalam tabel skala interpretasi kelayakan yang terbagi menjadi lima kategori yakni sangat layak, layak, cukup layak, kurang layak, sangat kurang layak mengacu pada kriteria Rohmad dan Sarah (2021), sebagai dasar penentuan kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan. Hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel dan persentase agar memudahkan interpretasi hasil penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian meliputi proses pengembangan media pada setiap tahapan GDLC serta hasil pengujian kelayakan menggunakan Blackbox testing dan beta testing. Pembahasan dilakukan dengan menginterpretasikan hasil pengembangan dan pengujian media berdasarkan tujuan penelitian.

Hasil Pengembangan Media

Media pembelajaran dikembangkan melalui enam tahapan pada model Game Development Life Cycle (GDLC), yaitu initiation, pre-production, production, testing, beta, dan release.

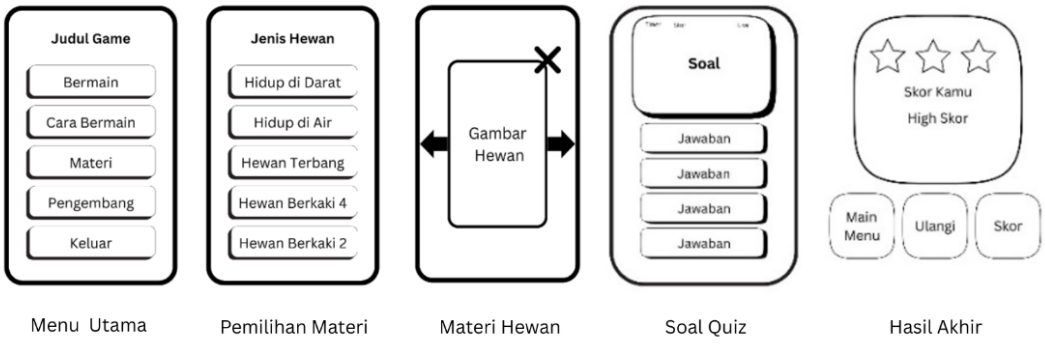
Initiation

Pada tahap initiation, ditetapkan tujuan pengembangan media, yaitu menghasilkan game edukasi interaktif bernama "QuizTopia" untuk menstimulasi fungsi eksekutif kognitif anak

usia dini, khususnya kemampuan klasifikasi objek pada siswa kelompok TK B. Sasaran pengguna media ini adalah siswa kelompok B TK Al-Hidayah Kanigoro 02 dengan rentang usia 5–6 tahun yang berada pada fase pra-operasional konkret dan membutuhkan media pembelajaran visual yang interaktif. Berdasarkan observasi awal, sekolah telah memiliki perangkat Interactive Active Panel (IAP), namun belum termanfaatkan secara optimal akibat keterbatasan konten digital ramah anak. Materi pembelajaran yang disusun mencakup pengenalan taksonomi fauna yang dibagi ke dalam lima klaster materi ajar, yaitu hewan darat, air, terbang, berkaki empat, dan berkaki dua. Game dirancang menggunakan engine Construct 2 berbasis HTML5 yang didistribusikan ke dalam format paket Android APK serta deployment web agar dapat diakses fleksibel pada perangkat IAP maupun gawai pintar tanpa kendala instalasi fisik.

Pre-production

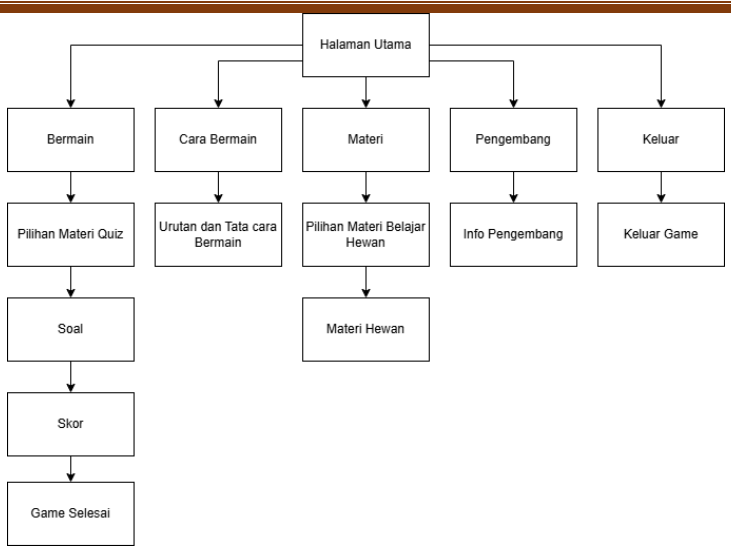
Tahap pre-production menghasilkan dokumen perancangan visual dan logika berupa storyboard rancangan antarmuka, diagram gameflow, dan struktur navigasi. Mengingat karakteristik motorik anak usia dini dan pengoperasian pada layar sentuh IAP yang besar, antarmuka dirancang dengan orientasi vertikal (portrait) untuk mempermudah jangkauan tangan siswa. Pada tahap pre-production dihasilkan luaran perancangan seperti pada Gambar 2, Gambar 3, dan Gambar 4 berikut.



Gambar 2. Rancangan Antarmuka Game Quiztopia

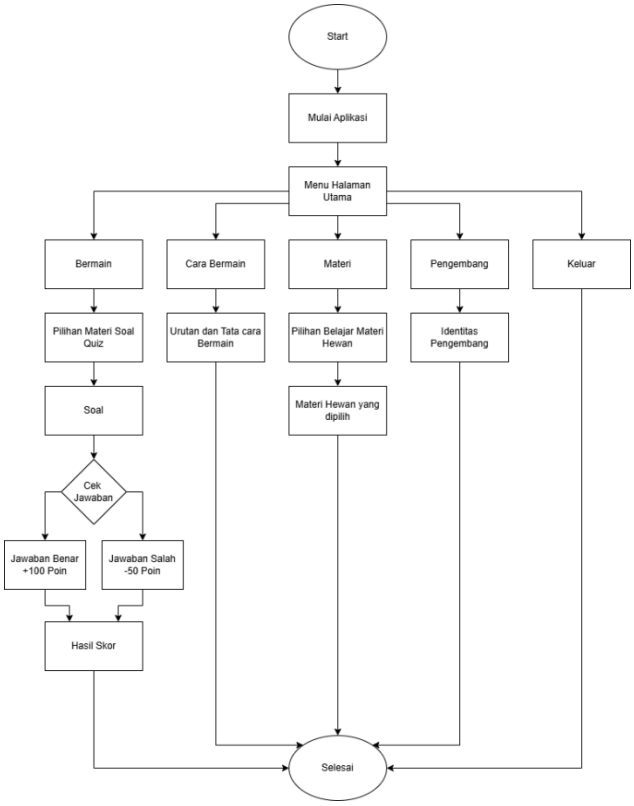
Gambar 2 menunjukkan rancangan awal antarmuka media pembelajaran yang meliputi tata letak menu utama, pemilihan materi pengenalan fauna, tampilan kuis (gameplay) dengan tombol kapsul horizontal berjarak longgar, serta pop-up evaluasi skor akhir dengan bintang apresiasi.

p-ISSN 2656-9957; e-ISSN 2622-8475
Hal 2277-2293



Gambar 3. Diagram Game Navigasi

Gambar 3 menunjukkan struktur hierarki navigasi game yang menghubungkan Menu Utama ke fitur Bermain (Pilih Materi Kuis), Materi Belajar (Eksplorasi Fauna), Petunjuk Cara Bermain, Informasi Pengembang, dan Keluar, sehingga navigasi mudah dipahami anak usia dini secara mandiri.



Gambar 4. Diagram Alur Sistem Permainan (Gameflow)

Gambar 4 menunjukkan alur logika sistem permainan yang dimulai dari transisi layar awal menuju menu utama, proses penentuan materi, pengacakan butir kuis, verifikasi masukan jawaban benar atau salah dengan umpan balik seketika (instant feedback), hingga kalkulasi akumulasi nilai dan penampilan bintang keberhasilan di halaman akhir.

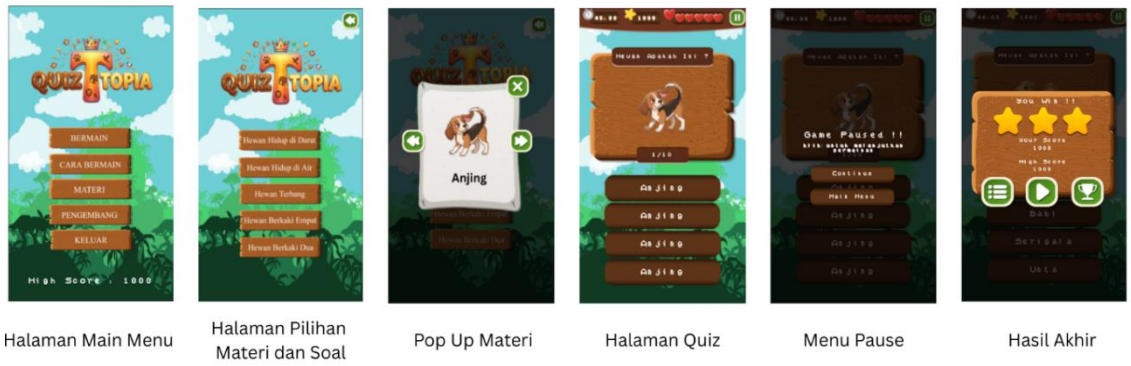
Production

Tahap production mencakup pembuatan seluruh kebutuhan aset multimedia serta pengintegrasian logika pemrograman ke dalam Construct 2. Aset visual dibuat berformat PNG resolusi tinggi meliputi gambar (latar hutan, soal tiap materi, pop up jawaban, tombol navigasi, serta lima puluh satu gambar hewan), audio (musik bgm, efek tombol, suara benar atau salah saat menjawab soal, serta suara kemenangan atau kekalahan diakhir permainan). Beberapa aset yang telah dikumpulkan ditunjukkan pada Gambar 5 berikut.



Gambar 5. Aset Visual dan Karakteristik Multimedia yang Dikumpulkan

Pada proses perakitan logika di Event Sheet, disusun algoritma pengacakan soal tanpa repetisi menggunakan fungsi pembangkit acak int(random(1,Data_Benda.Width+1)) yang dikombinasikan dengan perulangan While dan objek larik (Array), serta fungsi ekspresi choose(1,2,3,4) untuk mengacak posisi tombol jawaban benar. Selain itu, diterapkan pengkodean sistem proteksi input (Event 19) yang mengunci fungsi tombol latar belakang saat jendela pop-up materi atau menu jeda aktif untuk mencegah input bleeding akibat sentuhan berulang anak di layar sentuh besar. Hasil antarmuka game bisa dilihat pada Gambar 6 berikut.



Gambar 6. Hasil Pengembangan Game Edukasi "Quiztopia"

Gambar 6 memperlihatkan hasil akhir implementasi game edukasi yang telah dirakit, meliputi halaman menu utama dengan high score, modul pemilihan klaster materi, arena kuis dengan heads-up display (timer, skor, nyawa), jendela menu jeda (pause), dan tampilan hasil akhir.

Testing

Tahap testing dilakukan untuk memastikan media pembelajaran kuis klasifikasi fauna "QuizTopia" berbasis Construct 2 dapat berfungsi sesuai rancangan serta memiliki tingkat kelayakan yang baik sebelum diimplementasikan di kelas. Pengujian dilakukan menggunakan dua metode, yaitu Blackbox testing untuk menguji aspek fungsionalitas sistem dan beta testing untuk mengukur tingkat kelayakan media berdasarkan evaluasi ahli media (IT), ahli materi, guru, dan respon siswa.

Hasil Blackbox Testing

Pengujian Blackbox dilakukan pada seluruh komponen fungsional media pembelajaran, meliputi fungsi navigasi tombol menu utama, pemilihan klaster kuis, modul pop-up materi belajar, kotak pertanyaan kuis, perhitungan waktu (timer), sistem poin dan pengurangan nyawa, pop-up respon jawaban, menu jeda, hingga penyimpanan skor tertinggi pada memori lokal, dengan total 30 skenario pengujian. Rekapitulasi hasil pengujian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1.

Rekapitulasi Hasil Blackbox Testing

No	Kelompok Pengujian	Jumlah Skenario	Sesuai	Tidak Sesuai
1	Halaman Home / Menu Utama	6	6	0
2	Halaman Pilihan Materi Kuis	5	5	0
3	Halaman Materi Pengenalan Hewan	5	5	0
4	Arena Permainan Kuis (HUD, Timer, Live Point)	6	6	0
5	Menu Jeda (*Pause*)	3	3	0
6	Menu Hasil Akhir dan Bintang Evaluasi	5	5	0
	Jumlah		30	0

Tabel 1 menjelaskan bahwa dari total 30 skenario pengujian yang dieksekusi, seluruhnya (30 skenario) menunjukkan respon sistem yang berjalan 100% sesuai dengan logika rancangan tanpa ditemukan adanya bug, sistem freeze, maupun kesalahan alur transisi. Persentase keberhasilan pengujian fungsionalitas dihitung menggunakan persamaan sesuai rumus (1) sebagai berikut.

$$Persentase\ Keberhasilan\ = (30/30) \times 100\% = 100\%$$

Hasil tersebut membuktikan bahwa media pembelajaran "QuizTopia" memiliki tingkat keandalan fungsional yang sempurna (100%), di mana seluruh mekanisme navigasi, pemanggilan aset audio, logika proteksi sentuhan, dan pengacakan array berjalan stabil pada lingkungan perangkat uji.

Hasil Beta Testing

Beta testing dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran berdasarkan penilaian tiga validator ahli media (IT), tiga validator ahli materi pembelajaran anak usia dini, tiga guru kelas kelompok TK B, serta 17 siswa kelompok B TK Al-Hidayah Kanigoro 02. Instrumen angket ahli media terdiri atas 10 butir pernyataan dengan skala Likert 1–5, instrumen ahli materi terdiri atas 6 butir pernyataan, instrumen guru terdiri atas 12 butir pernyataan, sedangkan instrumen siswa terdiri atas 7 pertanyaan dengan skala Guttman ("Senang" dan "Tidak Senang"). Rekapitulasi hasil beta testing disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2.

Rekapitulasi Hasil Beta Testing

No	Responden	Jumlah Responden	Skor Diperoleh	Skor Maksimum	Persentase
1	Ahli IT	3	140	150	93,33%
2	Ahli Materi	3	71	90	78,89%
3	Guru TK Kelas B	3	147	180	81,67%
4	Siswa Kelompok B	17	112	119	94,11%

Tabel 2 memaparkan hasil rekapitulasi evaluasi kelayakan dari para ahli, guru, dan siswa. Penilaian ahli media menyoroti ketepatan tata letak antarmuka vertikal, keharmonisan warna visual bertema alam, stabilitas transisi LiteTween, serta kepraktisan tombol berskala besar bagi jemari anak. Penilaian ahli materi mengonfirmasi bahwa penyusunan taksonomi hewan ke dalam lima klaster telah sesuai dengan capaian indikator perkembangan kognitif anak prasekolah dan materi disajikan secara komunikatif tanpa makna ganda. Penilaian guru menunjukkan bahwa media sangat praktis dan memudahkan proses pembelajaran interaktif pada panel IAP di kelas. Sementara itu, respon siswa memperlihatkan antusiasme yang sangat tinggi, di mana 112 dari 119 total respons menyatakan senang memainkan game ini. Sebagai contoh, perhitungan persentase kelayakan pada kelompok ahli IT menggunakan persamaan (2) dan (3) diperoleh sebagai berikut.

$$\text{Skor Maksimum} = 3 \times 10 \times 5 = 150$$

$$\text{Persentase Kelayakan} = \left(\frac{140}{150}\right) \times 100\% = 93{,}33\%$$

Perhitungan yang sama diterapkan pada kelompok responden ahli materi, guru, dan siswa sebagaimana tersaji pada Tabel 2, sehingga diperoleh persentase kelayakan sebesar 78,89% dari ahli materi, 81,67% dari guru, dan 94,11% dari siswa. Untuk mengetahui kategori kelayakan media pembelajaran berdasarkan persentase skor yang diperoleh, digunakan kriteria interpretasi skor sebagaimana dikemukakan oleh Rohmad dan Sarah S (2021) yang disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3.

Interpretasi Skor Kelayakan

No	Persentase Skor	Kategori Kelayakan
1	81% – 100%	Sangat Layak
2	61% – 80%	Layak
3	41% – 60%	Cukup Layak
4	21% – 40%	Kurang Layak
5	0% – 20%	Sangat Kurang Layak

(Rohmad & Sarah S, 2021)

Berdasarkan kriteria interpretasi pada Tabel 3, hasil Blackbox testing termasuk dalam kategori Sangat Layak karena memperoleh persentase fungsionalitas sebesar 100%. Pada tahap beta testing, penilaian ahli media (93,33%), guru (81,67%), dan siswa (94,11%) berada pada rentang interval 81%–100% dengan kategori Sangat Layak, sedangkan penilaian ahli

materi (78,89%) berada pada rentang 61%–80% dengan kategori Layak. Dengan demikian, media pembelajaran "QuizTopia" secara keseluruhan dinyatakan sangat layak digunakan sebagai sarana stimulasi perkembangan kognitif anak usia dini di taman kanak-kanak.

Release

Tahap release dilakukan dengan mendistribusikan produk akhir dalam dua kompilasi utama guna memastikan fleksibilitas implementasi di lapangan. Bentuk pertama adalah paket kompilasi mandiri berekstensi .apk (Quiztopia.apk) yang dipasang secara luring permanen pada perangkat Interactive Active Panel (IAP) sekolah agar media dapat dijalankan tanpa ketergantungan kuota internet. Bentuk kedua berupa ekspor proyek ke format HTML5 yang diunggah (deployment) pada peladen komputasi awan Netlify App melalui tautan publik https://quiztopia-animal.netlify.app/. Melalui distribusi multi-platform ini, guru maupun orang tua dapat mengakses kuis secara langsung melalui peramban web pada komputer, laptop, maupun telepon pintar tanpa harus melalui proses instalasi fisik yang rumit.

Pembahasan

Proses perancangan dan pembangunan media pembelajaran "QuizTopia" yang dilaksanakan secara terstruktur melalui model Game Development Life Cycle (GDLC) sejalan dengan pandangan Krisdiawan dan Darsanto (2019) bahwa pendekatan GDLC memberikan alur kerja iteratif yang jelas dalam memadukan perancangan konsep, penulisan mekanik logika, hingga evaluasi langsung bersama target pengguna. Hasil pengujian Blackbox testing pada penelitian ini juga sejalan dengan kajian Wicaksono (2021) yang menyatakan bahwa Blackbox testing berfokus memverifikasi kesesuaian masukan dan keluaran sistem secara objektif dari perspektif pengguna luar tanpa melihat struktur internal kode, sehingga tingkat keberhasilan fungsional sebesar 100% membuktikan bahwa seluruh elemen antarmuka dan kendali logika media telah beroperasi secara presisi.

Temuan positif pada uji kelayakan (beta testing) penelitian ini selaras dengan sejumlah temuan empiris terdahulu. Karimah et al. (2025) melaporkan tingkat kelayakan media sebesar 93% dan materi sebesar 90% pada pengembangan edugame kognitif anak usia dini berbasis Construct, sedangkan Putri dan Budiarti (2024) mengonfirmasi bahwa stimulasi melalui aktivitas tebak gambar interaktif terbukti efektif melatih kemampuan berpikir logis dan pemecahan masalah sederhana pada anak prasekolah. Persentase kelayakan yang dicapai

oleh "QuizTopia", yakni 93,33% dari ahli IT, 81,67% dari guru, dan 94,11% dari siswa, memperkuat temuan Zakiyah dan Chotijah (2023) bahwa pemanfaatan game engine visual Construct 2 mampu menghadirkan suasana belajar yang menyenangkan serta melipatgandakan antusiasme belajar siswa dibandingkan dengan media konvensional searah. Secara teoretis, implementasi umpan balik seketika (instant feedback) dan sistem penghargaan tiga bintang emas bertindak sebagai bentuk positive reinforcement yang selaras dengan teori belajar Behavioristik, terbukti efektif memperpanjang rentang atensi (attention span) anak kelompok TK B saat berinteraksi di depan layar IAP sekolah.

Game Edukasi yang dikembangkan memiliki beberapa keunggulan utama. Pertama, perancangan antarmuka disesuaikan secara ergonomis untuk perangkat layar sentuh berukuran besar (Interactive Active Panel) melalui tata letak vertikal (portrait) dan tombol kapsul berjarak longgar, sehingga menekan angka kesalahan klik (miss-click) jemari anak prasekolah. Kedua, penerapan logika pengaman input (Event 19) pada Event Sheet berhasil melindungi sistem dari potensi macet (freeze) akibat sentuhan berulang anak. Ketiga, tersedianya jalur distribusi ganda (paket APK luring dan tautan awan Netlify) memberikan kemudahan akses bagi guru dalam mengintegrasikan media ke dalam kurikulum harian tanpa kendala teknis penyimpanan memori perangkat.

Meskipun demikian, penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan. Cakupan materi yang dikembangkan baru terfokus pada lima kategori klasifikasi fauna, aset teks jawaban masih menggunakan gaya fon piksel (pixelated) yang sedikit menantang bagi kemampuan membaca anak TK B yang baru belajar abjad, serta belum tersedianya pangkalan data penyimpanan lokal (database) terintegrasi untuk merekam rekapitulasi progres capaian nilai kognitif siswa secara berkala dari hari ke hari. Selain itu, penelitian ini baru menguji kelayakan dan fungsionalitas media secara deskriptif serta belum mengukur pengaruh peningkatan capaian perkembangan kognitif siswa secara eksperimental menggunakan kelompok kontrol dan uji statistik (pretest-posttest).

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Penelitian ini berhasil merancang dan membangun media pembelajaran game edukasi interaktif "QuizTopia" menggunakan game engine Construct 2 dengan menerapkan model

Game Development Life Cycle (GDLC) yang mencakup tahapan initiation, pre-production, production, testing, beta, dan release. Aplikasi dirancang secara ergonomis dengan orientasi layar vertikal (portrait) serta tombol pilihan jawaban berbentuk kapsul panjang guna menyesuaikan kontrol motorik anak usia dini saat berinteraksi dengan layar besar Interactive Active Panel (IAP) sekolah. Hasil pengujian fungsionalitas melalui Black Box Testing menunjukkan tingkat keberhasilan 100% dengan seluruh 30 skenario uji berjalan valid sesuai rancangan. Evaluasi kelayakan media pada tahap beta testing memperoleh persentase sebesar 93,33% dari Ahli Media (Sangat Layak), 78,89% dari Ahli Materi (Layak/Baik), 81,67% dari Guru (Sangat Layak), dan 94,11% dari Siswa (Sangat Layak). Berdasarkan hasil tersebut, "QuizTopia" terbukti efektif dan sangat layak diimplementasikan sebagai sarana stimulasi fungsi eksekutif kognitif klasifikasi objek bagi anak kelompok TK B.

Berdasarkan temuan penelitian, direkomendasikan secara praktis bagi pihak TK Al-Hidayah Kanigoro 02 untuk mengintegrasikan media "QuizTopia" ke dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Harian (RPPH) berbasis panel IAP guna mengoptimalkan infrastruktur digital sekolah dan mempertahankan rentang fokus belajar anak. Untuk pengembangan teoretis dan teknis sistem selanjutnya, disarankan memperluas variasi bank soal di luar lima klaster fauna yang ada, mengganti gaya teks piksel pada jawaban dengan fon sans-serif yang lebih mudah dibaca anak prasekolah, menyempurnakan logika eliminasi array agar butir soal tidak muncul berulang, serta melengkapi aplikasi dengan pangkalan data lokal untuk mencatat progres belajar siswa secara berkala. Selain itu, peneliti selanjutnya direkomendasikan melakukan penelitian lanjutan berbasis metode eksperimen semu (quasi experiment) menggunakan instrumen pretest-posttest untuk mengukur secara kuantitatif dampak empiris penerapan media terhadap peningkatan capaian kognitif anak usia dini.

REFERENSI

1. Annuar, H., Solihatin, E., & Khaerudin. (2024). *The impact of game-based learning on cognitive development in early childhood: A review of the literature.*
2. Direktorat Pembinaan Pendidikan Usia Dini. (2015). *Petunjuk teknik penyelenggaraan taman kanak-kanak.*

3. Humaida, R. T., & Suyadi. (2021). Pengembangan kognitif anak usia dini melalui penggunaan media game edukasi digital berbasis ICT. *Aulad: Journal on Early Childhood, 4*(2), 78–87. https://doi.org/10.31004/aulad.v4i2.98

4. Julianti, N., Gunawan, Astini, B. N., & Nurhasanah. (2024). *Pengembangan game edukasi match up untuk meningkatkan perkembangan kognitif anak kelompok B di TK Negeri Pembina Mataram.*

5. Karimah, U., Purnamasari, Y. M., Marwah, S., Khoerunisa, L., & Khaerunnisa, S. (2025). IGTO: Edugame untuk stimulasi kognitif dan bahasa anak usia dini. *7*(3), 128–140. https://doi.org/10.17977/um053v7i32025p128-140

6. Krisdiawan, R. A., & Darsanto. (2019). Penerapan model pengembangan game GDLC (game development life cycle) dalam membangun game platform berbasis mobile. *2*(1).

7. Mubarika, M. P., Yaniawati, P., Firmansyah, E., & Sari, N. M. (2022). *Buku ajar pembuatan games interaktif dalam pembelajaran matematika.*

8. Nadlifah, Zahriani, N., & Latif, M. A. (2022). *Perkembangan kognitif AUD: Teori dan aplikasinya.*

9. Putri, M. S., & Budiarti, E. (2024). *Pengembangan game edukatif tebak gambar dan huruf untuk perkembangan kognitif anak usia dini.*

10. Rohmad, & Sarah, S. (2021). *Pengembangan instrumen angket* (A. Murtadho, Ed.).

11. Safitri, N. N. D., Iriyanto, T., & Anisa, N. (2023). Pengembangan game edukasi berhitung (GESIT) untuk menstimulasi kemampuan berhitung permulaan anak usia 5–6 tahun. *Indonesian Journal of Early Childhood: Jurnal Dunia Anak Usia Dini, 5*. http://jurnal.unw.ac.id/index.php/IJEC

12. Sukma, P. I., Gunawan, Astini, B. N., & Nurhasanah. (2024). *Pengembangan game edukasi crossword puzzle untuk meningkatkan kemampuan kognitif anak pada kelompok B di TK IT Al-Fajar Mataram.*

13. Tobondo, Y. A., & Putra, S. R. (2022). *Analisis pengaruh game edukasi berbasis AI terhadap perkembangan kognitif anak usia dini di Indonesia: Sebuah studi pustaka, 2*(2). https://publikasi.unkrit.ac.id/index.php/Pand

14. Zakiyah, & Chotijah, U. (2023). Pengembangan game edukasi berbasis web untuk anak usia dini dengan Construct 2. *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi, 6*(3).

15. Zega, D. I. N., Ginting, W., & Damanik, R. (2024). *Interactive educational game for cognitive and language development of early childhood based on Android using Construct 3.*