

Artikel Penelitian (Teknik Informatika)

Rancang Bangun Game Edukasi Berbasis Digital Storytelling dengan Mekanisme Point-and-Click Interaktif untuk Anak TK

Ari Hidayatullah^{}, Henri Septanto, dan Ilham Yazan*

Fakultas Teknik dan Informatika, Teknik Informatika, Universitas Dian Nusantara, Jakarta, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 06 Juni 2026
Revisi Akhir: 15 Juli 2026
Diterbitkan Online: 19 Juli 2026

KATA KUNCI

Game Edukasi
Digital Storytelling
Point-and-Click
Anak TK
Multimedia Development Life Cycle

KORESPONDENSI^(*)

E-mail: ari.hidayatullah@undira.ac.id

A B S T R A K

Masa Taman Kanak-Kanak merupakan periode emas tumbuh kembang anak, ketika kemampuan kognitif, motorik halus, dan imajinasi berkembang sangat pesat. Namun, metode pengajaran konvensional dalam mengenalkan huruf, angka, bentuk, dan warna sering kali monoton dan kurang menstimulasi minat belajar aktif anak. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan merancang dan membangun Game Edukasi berbasis Digital Storytelling (DST) dengan mekanisme Point-and-Click interaktif sebagai media pembelajaran alternatif bagi anak TK. Penelitian ini menggunakan model pengembangan multimedia Multimedia Development Life Cycle (MDLC) Luther-Sutopo yang meliputi tahap konsep, perancangan, pengumpulan bahan, pembuatan, pengujian, dan distribusi, dengan DST sebagai wadah penyampaian konsep prasekolah secara naratif dan mekanisme Point-and-Click sebagai bentuk interaksi sederhana yang melatih koordinasi mata-tangan tanpa navigasi yang kompleks. Hasil pengembangan menunjukkan bahwa seluruh fitur utama game, meliputi alur cerita interaktif, sistem klik pada objek, serta modul pengenalan huruf, angka, bentuk, dan warna, berhasil diimplementasikan dan berfungsi sesuai rancangan berdasarkan pengujian fungsional (black-box testing) yang dilakukan pada setiap fitur. Temuan ini didukung oleh penelitian Widiyanti & Rosyidi (2023) yang menunjukkan peningkatan pemahaman konsep geometri pada anak kelompok B sebesar 46,2% setelah penggunaan media Point-and-Click, sehingga memperkuat sintesis bahwa integrasi DST dan Point-and-Click berpotensi efektif sebagai media belajar yang menyenangkan dan partisipatif. Dapat disimpulkan bahwa Game Edukasi berbasis DST dengan mekanisme Point-and-Click berhasil dikembangkan dengan fitur-fitur yang berfungsi sebagaimana mestinya, dan berpotensi menjadi media tambahan yang efektif untuk mendukung pembelajaran konsep dasar prasekolah, meskipun uji coba terhadap pengguna akhir (anak TK) belum dilakukan dan disarankan untuk penelitian selanjutnya.

PENDAHULUAN

Masa Taman Kanak-Kanak (TK) merupakan periode emas (golden age) perkembangan anak, di mana kemampuan kognitif, motorik halus, dan imajinasi berkembang secara pesat dan menjadi fondasi krusial bagi tahap perkembangan selanjutnya [1][2]. Objek penelitian ini adalah anak usia TK kelompok B (5–6 tahun) sebagai pengguna media pembelajaran digital, dengan fokus pada pengenalan konsep dasar prasekolah seperti huruf, angka, bentuk, dan warna. Pada fase ini, otak anak menyerap informasi dengan sangat cepat sehingga rangsangan belajar idealnya disampaikan melalui cara-cara yang konkret, menyenangkan, dan relevan dengan dunia bermain anak[3][4].

Berbagai metode telah digunakan untuk menyampaikan materi prasekolah tersebut. Metode konvensional, seperti penyampaian melalui papan tulis dan buku gambar, masih banyak diterapkan di lapangan namun cenderung bersifat monoton dan kurang menstimulasi minat belajar aktif anak. Sebagai alternatif, pendekatan berbasis multimedia interaktif mulai banyak dikembangkan[5][6]. Penggunaan teknologi dalam pendidikan anak usia dini terbukti efektif dalam

meningkatkan stimulasi kognitif dan motivasi belajar, di mana aplikasi dan game edukasi yang tersedia saat ini umumnya berhasil memvisualisasikan materi pembelajaran serta menyediakan umpan balik instan. Pendekatan Digital Storytelling (DST) juga telah banyak diterapkan, mengingat narasi memiliki peran krusial dalam mempertajam kemampuan berbahasa anak usia dini [7][8], serta memungkinkan anak hanyut dalam alur cerita yang imersif tanpa merasa sedang dipaksa belajar [9][10]. Di sisi lain, mekanisme interaksi Point-and-Click telah diuji dan menunjukkan dampak signifikan terhadap pemahaman konsep geometri pada anak kelompok B, dengan peningkatan skor ketuntasan belajar rata-rata sebesar 46,2% [1][11]. Temuan serupa juga dilaporkan oleh Nurfitriyana & Rosmala (2021) yang mencatat lonjakan pemahaman angka pada anak TK B setelah penggunaan game berbasis klik, serta diperkuat oleh [12] [10][13] yang menyoroti kesesuaian interaksi sederhana tersebut dengan koordinasi mata-tangan anak yang masih berkembang.

Meskipun masing-masing metode tersebut menunjukkan kelebihan, sejumlah kelemahan dan kesenjangan tetap teridentifikasi dari karya-karya terkait. Media digital berbasis pengenalan objek yang berulang, seperti pada penelitian [14][15], umumnya hanya menampilkan materi sebagai konten yang berdiri sendiri tanpa kerangka naratif, sehingga pengalaman belajar mudah terasa repetitif dan kurang bermakna secara emosional bagi anak. Di sisi lain, sebagian aplikasi pembelajaran lain justru menerapkan mekanisme interaksi yang relatif kompleks bagi kapasitas motorik anak usia dini, sehingga berpotensi menjadi hambatan teknis tersendiri alih-alih sarana belajar yang mudah diakses. Mayoritas game edukasi TK terdahulu masih bertumpu pada mekanik drag-and-drop atau kuis pilihan ganda yang berdiri sendiri, di mana soal disajikan lepas tanpa konteks cerita sehingga materi terasa sebagai latihan yang terpisah dari pengalaman bermain anak. Sejauh penelusuran pustaka, jarang ditemukan media yang secara khusus meng-gabungkan kekuatan narasi mendalam (Digital Storytelling) sebagai kerangka belajar utama dengan mekanisme interaksi paling sederhana dan ramah anak (Point-and-Click) secara terintegrasi. Di sinilah letak kebaruan (novelty) penelitian ini: berbeda dari game drag-and-drop maupun kuis konvensional yang memperlakukan soal sebagai objek yang terpisah, setiap tindakan klik anak dalam sistem yang diusulkan diposisikan sebagai keputusan yang menyelesaikan konflik dalam alur cerita, sekaligus konten narasi dan soalnya dibangkitkan secara dinamis oleh model bahasa generatif dari satu topik masukan tunggal, bukan konten statis yang ditetapkan pengembang. Desain antarmuka untuk anak TK juga perlu benar-benar "berpihak" pada keterbatasan anak, seperti ikon kontras dan navigasi minim teks, serta diuji kelayakannya (usability) agar anak dapat bereksplorasi secara mandiri tanpa terus bergantung pada pen-damping [16][17], didukung pula oleh narasi audio bagi anak yang belum lancar membaca [18][7].

Berdasarkan kesenjangan tersebut, permasalahan penelitian ini dirumuskan ke dalam dua pertanyaan utama: (1) bagaimana tahapan perancangan dan pembangunan Game Edukasi berbasis Digital Storytelling dengan interaksi Point-and-Click yang sesuai untuk anak TK; dan (2) bagaimana Game Edukasi tersebut dapat berperan sebagai media tambahan bagi pembelajaran anak TK. Permasalahan ini menjadi penting untuk dijawab mengingat derasnya arus teknologi pada anak usia dini perlu diarahkan secara positif agar mampu membangun fondasi literasi dan keterampilan motorik halus melalui pengalaman belajar yang me-nyenangkan, sekaligus mengurangi risiko pembelajaran pasif pada jenjang pendidikan prasekolah.

Sebagai solusi dan pendekatan yang diusulkan, penelitian ini merancang dan membangun sebuah Game Edukasi berbasis Digital Storytelling dengan mekanisme Point-and-Click interaktif, menggunakan model pengembangan multimedia MDLC (Multimedia Development Life Cycle) Luther-Sutopo yang meliputi tahap konsep, perancangan, pengumpulan bahan, pembuatan, pengujian, hingga distribusi. Dalam pendekatan ini, materi pendidikan tidak diposisikan sebagai menu terpisah, melainkan disisipkan secara organik sebagai bagian dari solusi konflik cerita yang harus diselesaikan anak melalui tindakan menunjuk dan mengeklik objek yang sesuai.

Penelitian ini memberikan beberapa kontribusi utama, yaitu: (1) menghasilkan model integrasi antara Digital Storytelling dan mekanisme Point-and-Click sebagai kerangka belajar tunggal yang dapat menjadi referensi bagi pengembangan media digital prasekolah selanjutnya; (2) menyediakan prototipe Game Edukasi fungsional yang telah divalidasi secara teknis melalui pengujian fitur, mencakup editor cerita, penyusun soal-jawaban, sistem narasi otomatis berbasis speech synthesis, antarmuka Point-and-Click, serta sistem reward; dan (3) memberikan temuan awal mengenai respons interaksi dan motivasi belajar anak TK terhadap media tersebut, sebagai dasar empiris bagi pengembangan dan penyempurnaan lebih lanjut.

TINJAUAN PUSTAKA

Bagian ini harus memuat penjelasan mengenai perkembangan terkini (state-of-the-art). Penjelasan dapat disajikan dalam beberapa cara. Pertama, Anda dapat membahas beberapa penelitian terkait, baik yang berkaitan dengan objek, metode, maupun hasilnya. Dari pembahasan tersebut, Anda dapat mengidentifikasi serta menekankan kesenjangan atau perbedaan antara penelitian Anda dengan penelitian sebelumnya. Cara kedua adalah dengan menggabungkan teori dengan literatur terkait, kemudian menjelaskan setiap teori dalam subbab tersendiri.

Golden Age dan Pembelajaran Anak Usia Dini Berbasis Teknologi

Masa Taman Kanak-Kanak (TK) dikenal sebagai periode emas (golden age) perkembangan anak, yaitu fase ketika otak anak menyerap informasi dengan sangat cepat sehingga rangsangan belajar idealnya disampaikan melalui cara-cara yang konkret [1][9]. Pada fase ini, kemampuan kognitif dan motorik halus harus dirangsang melalui pendekatan yang sesuai dengan karakteristik bermain anak, bukan melalui metode konvensional yang kaku dan cenderung membosankan. [1][19] membuktikan secara empiris bahwa teknologi digital yang dirancang dengan tepat dapat memicu minat belajar yang sebelumnya redup akibat cara ajar yang monoton, melalui pengujian mekanisme Point-and-Click terhadap pemahaman konsep geometri pada anak kelompok B (5–6 tahun). Hasil penelitian tersebut menunjukkan peningkatan skor ketuntasan belajar rata-rata sebesar 46,2%, dengan rincian peningkatan identifikasi bentuk sebesar 47% dan ketepatan klik pada objek sebesar 45%. Temuan ini memperkuat dasar teoretis bahwa intervensi teknologi pada fase golden age bukan sekadar pelengkap, melainkan instrumen yang dapat dioptimalkan untuk membangun fondasi belajar anak secara terukur.

Digital Storytelling (DST) sebagai Pendekatan Naratif dalam Pembelajaran

Digital Storytelling (DST) merupakan pendekatan penyampaian materi melalui narasi yang dikemas secara digital, memadukan unsur visual dan audio yang hidup layaknya seni bercerita konvensional. [7][20] menegaskan bahwa DST memiliki peran krusial dalam mempertajam kemampuan berbahasa anak usia dini, karena struktur narasi memberikan konteks yang lebih bermakna dibandingkan penyampaian materi secara lepas tanpa alur. Sejalan dengan itu, [9] menjelaskan bahwa melalui alur cerita yang imersif, anak tidak lagi merasa sedang dipaksa belajar, melainkan hanyut dalam sebuah petualangan yang di dalamnya tersisip materi edukasi secara organik. Dengan demikian, DST berfungsi sebagai wadah yang memungkinkan konsep abstrak, seperti pengenalan huruf, angka, bentuk, maupun warna, divisualisasikan menjadi pengalaman konkret yang melekat secara emosional pada diri anak, bukan sekadar informasi yang dihafal secara terpisah dari konteks.

Mekanisme Point-and-Click sebagai Bentuk Interaksi Sederhana

Mekanisme Point-and-Click merupakan bentuk interaksi yang hanya membutuhkan satu jenis tindakan, yaitu menunjuk dan mengeklik, sehingga menjadi pilihan ideal bagi anak TK yang kemampuan motorik halusnya masih dalam tahap berkembang. [12] menyoroti bahwa interaksi sederhana semacam ini sangat sesuai dengan koordinasi mata-tangan anak usia dini, dibandingkan mekanisme navigasi yang lebih kompleks. Efektivitasnya juga didukung oleh data empiris; [21] mencatat lonjakan pemahaman angka pada anak TK B setelah penggunaan game berbasis klik, sementara [22] menyimpulkan bahwa pembungkusan tantangan kognitif ke dalam aksi motorik yang tepat menghasilkan capaian belajar yang lebih optimal. Selain aspek interaksi, kelayakan penggunaan mekanisme ini juga bergantung pada desain antarmuka yang sesuai bagi anak. [16] mengingatkan pentingnya pengujian usability agar anak dapat bereksplorasi secara mandiri tanpa harus terus bertanya pada guru, sementara [18] menekankan pentingnya dukungan audio atau voice-over bagi anak yang belum lancar membaca, mengingat literasi awal anak TK masih dalam tahap berkembang.

Kesenjangan Penelitian dan Posisi Penelitian

Ketiga landasan teori di atas menunjukkan bahwa intervensi teknologi, pendekatan naratif (DST), dan mekanisme interaksi (Point-and-Click) masing-masing telah dibuktikan efektif secara terpisah dalam mendukung pembelajaran anak TK. Namun, tren media edukasi yang berkembang saat ini, seperti pada penelitian [14], umumnya masih berfokus pada pengenalan objek secara berulang tanpa kerangka cerita yang mengikat antar-konsep, sehingga pengalaman belajar mudah terasa repetitif. Sejauh penelusuran pustaka yang dilakukan, jarang ditemukan media yang secara eksplisit menggabungkan kekuatan narasi mendalam (DST) sebagai kerangka belajar utama dengan mekanisme interaksi yang paling sederhana dan ramah anak (Point-and-Click) secara terintegrasi, di mana setiap tindakan klik anak berfungsi sebagai solusi atas konflik dalam cerita, bukan sekadar respons atas soal yang berdiri sendiri. Kesenjangan inilah yang menjadi dasar pijakan penelitian ini, yang memposisikan DST sebagai fondasi utama permainan sekaligus mengintegrasikannya secara langsung dengan mekanisme Point-and-Click sebagai instrumen partisipasi aktif anak dalam pengambilan keputusan di dalam cerita.

METODOLOGI

Bagian ini menjelaskan metode yang diusulkan secara bertahap, mulai dari formulasi permasalahan secara teknis, kerangka kerja sistem, lingkungan implementasi, algoritma proses inti, hingga skema data dan pengujian yang digunakan untuk mengevaluasi keberhasilan sistem. Penjelasan disertai dengan algoritma dan diagram alur sebagai ilustrasi agar pembaca dapat memahami secara rinci bagaimana penelitian ini direalisasikan ke dalam bentuk prototipe Game Edukasi berbasis Digital Storytelling dengan mekanisme Point-and-Click interaktif.

Formulasi Masalah

Secara teknis, permasalahan penelitian ini dapat diformulasikan sebagai bagaimana merancang sebuah sistem yang mampu: (1) menghasilkan konten naratif edukatif beserta soal evaluasi secara otomatis dan konsisten dari satu masukan topik tunggal; (2) menyajikan ilustrasi visual yang relevan dengan narasi tanpa memerlukan basis data gambar statis; (3) menyediakan mekanisme respons jawaban yang hanya membutuhkan satu jenis aksi (klik) agar sesuai dengan kapasitas motorik halus anak TK; dan (4) menjaga keberlangsungan motivasi belajar anak melalui umpan balik yang bersifat membangun, bukan punitif. Keempat aspek tersebut saling bergantung satu sama lain dan diselesaikan melalui satu kerangka kerja sistem yang terintegrasi, sebagaimana dijelaskan pada bagian berikut.

Kerangka Kerja Penelitian

Pengembangan perangkat lunak pada penelitian ini menggunakan model Multimedia Development Life Cycle (MDLC) versi Luther-Sutopo, yang dipilih karena secara khusus dirancang untuk pengembangan produk multimedia interaktif seperti game edukasi. Model MDLC terdiri atas enam tahapan yang diterapkan sebagai berikut: (1) Konsep (Concept), yaitu penetapan tujuan aplikasi sebagai media pengenalan huruf, angka, bentuk, dan warna, sasaran pengguna berupa anak TK kelompok B (5–6 tahun), serta bentuk aplikasi berupa game edukasi berbasis web; (2) Perancangan (Design), meliputi perancangan alur cerita (naskah Digital Storytelling), storyboard antarmuka, dan arsitektur sistem yang terdiri atas empat lapisan proses, lapisan masukan (input pengguna), lapisan pemrosesan kecerdasan buatan (pembuatan narasi dan soal), lapisan penyajian multimedia (ilustrasi dan audio), serta lapisan interaksi dan evaluasi (mekanisme Point-and-Click dan sistem skor); (3) Pengumpulan Bahan (Material Collecting), yang pada penelitian ini diadaptasi menjadi pembangkitan aset secara otomatis, yakni ilustrasi melalui layanan text-to-image dan narasi suara melalui speech synthesis, sehingga tidak bergantung pada bank aset statis; (4) Pembuatan (Assembly), yaitu implementasi seluruh komponen ke dalam kode program menggunakan HTML5, Tailwind CSS, dan JavaScript beserta integrasi API model bahasa generatif; (5) Pengujian (Testing), yang mencakup pengujian fungsional (black-box testing) pada setiap fitur serta observasi interaksi anak pada simulasi penggunaan terbatas; dan (6) Distribusi (Distribution), berupa penyediaan prototipe berbasis web yang dapat diakses lintas perangkat. Alur kerja keseluruhan sistem mengikuti tahapan pada Diagram Alir Penelitian (Gambar 1). Secara teknis, empat lapisan arsitektur pada tahap Perancangan dan Pembuatan diimplementasikan ke dalam dua proses inti yang dijelaskan melalui algoritma pada bagian 3.4, yaitu proses pembuatan cerita dan kuis (Algoritma 1), serta proses interaksi anak pada sesi kuis (Algoritma 2).

Tools dan Lingkungan Implementasi

Prototipe sistem diimplementasikan menggunakan teknologi web agar dapat diakses lintas perangkat tanpa instalasi tambahan. Komponen teknis yang digunakan meliputi:

1. Antarmuka pengguna: dibangun menggunakan HTML5 dan kerangka kerja utilitas CSS (Tailwind CSS) untuk menghasilkan tampilan yang ramah anak, kontras, dan responsif pada perangkat laptop maupun tablet;
2. Logika interaktif: ditulis menggunakan JavaScript untuk mengelola navigasi antar layar (beranda, halaman cerita, sesi kuis, manajemen data), penyimpanan data lokal, serta logika penilaian jawaban;
3. Pembuatan konten naratif: menggunakan model bahasa generatif Gemini 2.5 Flash melalui Application Programming Interface (API), dengan skema keluaran terstruktur (structured output) berformat JSON agar hasil yang diterima selalu konsisten;
4. Pembuatan ilustrasi: menggunakan layanan text-to-image (Pollinations AI) yang menghasilkan gambar bergaya ilustrasi buku anak (watercolor children book illustration) berdasarkan deskripsi visual yang dihasilkan oleh model bahasa pada tahap sebelumnya;
5. Narasi suara: menggunakan Web Speech API (Speech Synthesis) bawaan peramban untuk membacakan cerita dan soal kuis secara otomatis dalam Bahasa Indonesia, tanpa memerlukan berkas audio rekaman statis.

Algorithm/Pseudocode

Algoritma 1 menjelaskan proses pembuatan cerita edukatif beserta kuisnya secara otomatis, yang menjadi dasar implementasi fitur Editor Cerita dan Sistem Narasi Otomatis.

Algoritma 1. Pembuatan Cerita Edukatif dan Kuis Berbasis AI

INPUT: topik (judul tema cerita yang diinputkan pengguna)

OUTPUT: cerita (objek cerita berisi judul, isi narasi, ilustrasi, dan kuis)

Step 1 Terima topik dari formulir input pengguna
 Step 2 Susun system_prompt yang mendefinisikan struktur keluaran (judul, dua paragraf narasi, deskripsi visual, dan tiga butir kuis)
 Step 3 Kirim permintaan ke model bahasa generatif beserta skema keluaran terstruktur (responseSchema)
 Step 4 JIKA respons model gagal diterima MAKA
 Tampilkan pesan kesalahan kepada pengguna
 KEMBALI ke Step 1
 SELESAI JIKA
 Step 5 Uraikan (parse) respons JSON menjadi objek cerita yang berisi judul, isi narasi, dan larik tiga butir kuis
 Step 6 UNTUK SETIAP butir kuis DALAM larik kuis LAKUKAN
 Hasilkan URL ilustrasi berdasarkan deskripsi visual butir kuis
 SELESAI UNTUK
 Step 7 Hasilkan URL ilustrasi sampul berdasarkan deskripsi visual cerita
 Step 8 Simpan objek cerita ke dalam struktur data lokal
 Step 9 Tampilkan cerita pada antarmuka halaman buku digital
 Step 10 Kembalikan cerita

Selanjutnya, proses interaksi anak dengan kuis yang telah dihasilkan dijelaskan melalui Algoritma 2.

Algoritma 2. Mekanisme Point-and-Click pada Sesi Kuis

INPUT: cerita (objek cerita hasil Algoritma 1)

OUTPUT: skor (jumlah jawaban benar anak)

Step 1 Inisialisasi indeks_kuis = 0 dan skor = 0
 Step 2 Ambil butir kuis pada posisi indeks_kuis dari cerita.kuis
 Step 3 Tampilkan pertanyaan, ilustrasi, dan opsi jawaban pada antarmuka
 Step 4 Bacakan pertanyaan dan opsi jawaban melalui sintesis suara
 Step 5 TUNGGU aksi klik anak pada salah satu opsi jawaban (tombol)
 Step 6 JIKA opsi yang diklik sesuai dengan kunci jawaban MAKA
 skor = skor + 1
 Tampilkan dan bacakan umpan balik positif
 JIKA TIDAK
 Tampilkan dan bacakan umpan balik perbaikan beserta jawaban yang benar, tanpa kalimat yang bersifat menghukum
 SELESAI JIKA
 Step 7 indeks_kuis = indeks_kuis + 1
 Step 8 JIKA indeks_kuis < panjang(cerita.kuis) MAKA
 KEMBALI ke Step 2
 JIKA TIDAK
 Tampilkan ringkasan skor akhir
 SELESAI JIKA
 Step 9 Kembalikan skor

Pada Step 5 Algoritma 2, anak tidak dituntut mengetikkan jawaban atau melakukan navigasi bertingkat, melainkan hanya melakukan satu tindakan tunggal berupa mengeklik tombol opsi jawaban. Inilah inti dari mekanisme Point-and-Click yang diusulkan, yang dirancang agar sejalan dengan kapasitas motorik halus anak TK yang masih berkembang.

Komponen Pendukung Interaksi Mandiri

Agar anak dapat menjalankan kedua algoritma tersebut secara mandiri tanpa instruksi tertulis, antarmuka dilengkapi dengan komponen berikut:

1. Ilustrasi otomatis bergaya buku anak;
2. Narasi suara otomatis dalam Bahasa Indonesia;
3. Umpan balik instan yang bersifat membangun, bukan menghukum.

Data dan Instrumen Penelitian

Data pada penelitian ini bersumber dari dua jenis pengujian. Pertama, pengujian fungsional (black-box testing) terhadap setiap fitur sistem, meliputi Editor Cerita, Penyusun Soal & Jawaban, Sistem Narasi Otomatis, Antarmuka Point-and-Click, dan Sistem Reward, untuk memastikan setiap fitur menghasilkan keluaran yang sesuai dengan rancangan tanpa menelusuri struktur kode di dalamnya. Kedua, observasi langsung terhadap interaksi anak dengan prototipe selama simulasi penggunaan terbatas, dengan indikator yang diamati berupa kemudahan navigasi, peran petunjuk audio-visual, tingkat fokus perhatian, dan respons psikologis terhadap sistem reward. Instrumen yang digunakan berupa lembar observasi non-partisipan, tanpa intervensi instruksi tambahan dari peneliti selama anak berinteraksi dengan sistem.

Skenario Pengujian dan Evaluasi

Skenario pengujian dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama berupa pengujian fungsional pada tiap komponen sistem sebagaimana dirinci pada Tabel 3, dengan kriteria keberhasilan berupa status "berfungsi sesuai rencana" tanpa galat (bug) navigasi atau kegagalan pemuatan konten. Tahap kedua berupa observasi simulasi penggunaan, dengan kriteria keberhasilan mekanisme interaksi diukur dari kemampuan anak menavigasi antarmuka secara intuitif tanpa instruksi tertulis, sebagaimana dirangkum pada Tabel 4. Adapun efektivitas sistem reward dievaluasi secara deskriptif-kualitatif berdasarkan respons emosional anak terhadap pencapaian skor, sebagaimana dirangkum pada Tabel 5. Penelitian ini tidak mencakup pengujian kuantitatif terhadap peningkatan kemampuan kognitif anak (pre-test/post-test) pada tahap pelaporan ini, dan diarahkan sebagai rencana pengujian pada tahap penelitian selanjutnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Implementasi Sistem

Produk game edukasi yang dirancang telah berhasil diimplementasikan secara teknis menggunakan arsitektur web responsif. Seluruh komponen fungsional, mulai dari fitur Input Editor Cerita hingga Sistem Narasi Otomatis, berjalan sesuai dengan rencana awal pengembangan.

Mekanisme digital storytelling pada aplikasi berhasil menerjemahkan input variabel berupa tokoh, benda, dan tempat menjadi sebuah alur narasi lisan yang utuh dan koheren. Penggunaan teknologi speech synthesis memberikan fleksibilitas bagi guru untuk menciptakan skenario pembelajaran tanpa terbatas pada rekaman suara statis, sehingga materi ajar menjadi lebih dinamis dan dapat disesuaikan secara langsung dengan kebutuhan kelas.



Gambar 1. Menu Mebuat Judul Cerita

Tabel 3. Ringkasan Komponen yang Diimplementasikan

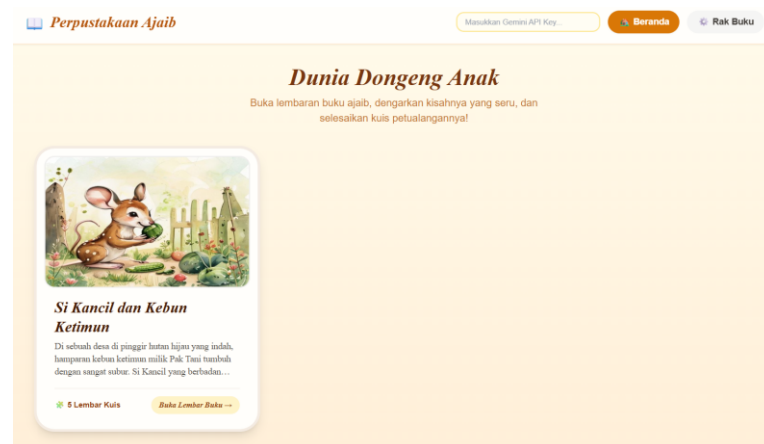
Komponen	Fungsi	Status
Editor Cerita	Input dan pengeditan tokoh, benda, tempat, serta naskah cerita	Berfungsi sesuai rencana
Penyusun Soal & Jawaban	Mengubah isi cerita menjadi butir soal dan pilihan jawaban	Berfungsi sesuai rencana
Sistem Narasi Otomatis (Speech Synthesis)	Membacakan cerita dan pilihan jawaban secara lisan tanpa rekaman statis	Berfungsi sesuai rencana
Sistem Narasi Otomatis (Speech Synthesis)	Navigasi dan interaksi jawaban berbasis sentuh/klik dengan dukungan visual emoji	Berfungsi sesuai rencana
Sistem Reward (Skor & Bintang)	Memberikan umpan balik dan penghargaan capaian belajar anak	Berfungsi sesuai rencana

Analisis Interaksi Point-and-Click pada Anak TK

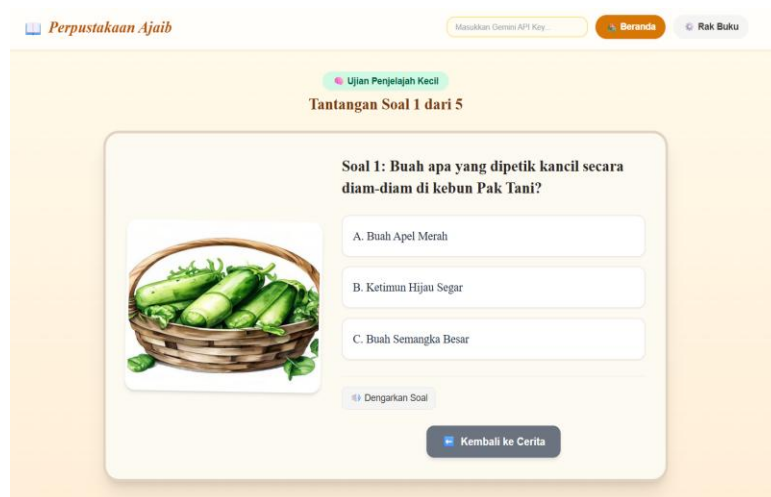
Berdasarkan hasil observasi selama simulasi penggunaan, mekanisme point-and-click memberikan kemudahan aksesibilitas bagi anak usia dini. Anak-anak subjek penelitian menunjukkan kemampuan navigasi yang intuitif; mereka tidak memerlukan instruksi tertulis karena petunjuk audio dan visual (emoji) sudah mewakili perintah tindakan secara memadai.

Ditemukan beberapa poin penting dalam pelaksanaan observasi, sebagaimana diuraikan berikut.

1. Audio-Visual Synchronicity: anak cenderung lebih fokus saat narator membacakan pilihan jawaban (“A... atau... B?”) sambil melihat tombol yang tersedia di layar. Sinkronisasi antara suara dan visual ini memperkuat retensi memori anak terhadap objek yang sedang dipelajari.
2. Kemandirian Belajar: mekanisme klik yang sederhana meminimalisir intervensi pendamping atau guru, sehingga anak merasa memiliki kontrol penuh atas jalannya permainan dan proses belajarnya sendiri.



Gambar 2. Tampilan Hasil Generate Cerita



Gambar 3. Tampilan Quiz

Tabel 4. Ringkasan Komponen yang Diimplementasikan

Aspek yang Diamati	Temuan
Kemudahan navigasi	Anak mampu menavigasi aplikasi secara intuitif tanpa instruksi tertulis
Peran petunjuk audio-visual	Emoji dan narasi suara menggantikan kebutuhan teks instruksi
Fokus perhatian	Meningkat saat narasi pilihan jawaban dibacakan bersamaan dengan tampilnya tombol
Tingkat kemandirian	Intervensi pendamping minimal; anak merasa memiliki kontrol penuh atas permainan

Respon Motivasi melalui Sistem Reward

Sistem pengkondisian skor, dengan ambang batas minimal tiga bintang untuk memperoleh piala, memberikan gambaran nyata mengenai aspek psikologis anak selama proses bermain sekaligus belajar.

Subjek yang berhasil mencapai skor maksimal menunjukkan ekspresi kepuasan (senang) saat visual piala emas ditampilkan di layar. Hal ini mengindikasikan bahwa elemen reward visual mampu memperkuat motivasi intrinsik anak terhadap pencapaian belajarnya.

Sebaliknya, anak yang memperoleh skor di bawah ambang batas tidak menunjukkan tanda-tanda frustrasi. Anak-anak tersebut justru menampilkan rasa penasaran untuk mencoba kembali, yang didukung oleh adanya narasi penyemangat yang bersifat persuasif dari sistem aplikasi.

Tabel 5. Ringkasan Komponen yang Diimplementasikan

Kondisi Skor	Respon yang Teramati	Pemicu Utama
Skor maksimal (≥ 3 bintang)	Ekspresi senang dan puas	Visual piala emas pada layar
Skor di bawah ambang batas	Rasa penasaran untuk mencoba kembali, tanpa tanda frustrasi	Narasi penyemangat yang persuasif

Untuk memberikan ilustrasi yang lebih terukur mengenai kontribusi penelitian ini, hasil implementasi sistem dibandingkan secara kualitatif dengan karakteristik penelitian terkait, sebagaimana dirangkum pada Tabel 6.

Tabel 6. Ringkasan Komponen yang Diimplementasikan

Aspek	Septanto & Dirgantara (2020)	Widianti & Rosyidi (2023)	Sistem yang Diusulkan
Kerangka penyampaian materi	Modul objek berdiri sendiri, tanpa alur cerita	Latihan klik berbasis soal langsung, tanpa narasi	Materi disisipkan ke dalam alur Digital Storytelling otomatis
Sumber konten	Statis, ditentukan pengembang	Statis, ditentukan pengembang	Dihasilkan dinamis oleh model bahasa generatif dari satu topik masukan
Dukungan audio narasi	Tidak disebutkan	Tidak disebutkan	Tersedia, otomatis tanpa rekaman statis
Fleksibilitas pembaruan konten	Perlu ubah kode/aset	Perlu ubah kode/aset	Guru dapat membuat materi baru tanpa mengubah kode

KESIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil rancang bangun dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Game Edukasi berbasis Digital Storytelling dengan mekanisme Point-and-Click interaktif untuk anak TK berhasil dikembangkan dan seluruh fitur utamanya berfungsi sesuai rancangan. Metode Digital Storytelling terbukti efektif sebagai media penyampaian materi edukasi dasar, pengenalan huruf, angka, bentuk, dan warna, karena mampu menyamarkan proses belajar dalam bentuk petualangan cerita yang menarik bagi anak, sementara mekanisme Point-and-Click menjadi solusi antarmuka yang paling ramah pengguna bagi anak usia dini karena tidak menuntut kemampuan literasi yang tinggi untuk memulai interaksi. Selain itu, fleksibilitas Editor Input memberikan efisiensi bagi guru maupun pengembang dalam memperbarui konten tanpa harus mengubah struktur kode program sehingga aplikasi memiliki masa pakai yang berkelanjutan, dan sistem penghargaan berbasis kondisi berhasil membangun suasana belajar yang kompetitif namun tetap aman secara psikologis melalui pesan motivasi yang positif. Meskipun demikian, pengujian pada tahap ini masih terbatas pada aspek fungsional dan observasi penggunaan; oleh karena itu, pengujian validasi ahli materi dan uji penerimaan pengguna (User Acceptance Testing) secara kuantitatif perlu dilakukan pada penelitian selanjutnya untuk mengukur tingkat kelayakan sistem secara terukur.

Saran

Untuk menyempurnakan penelitian ini di masa mendatang, peneliti menyarankan beberapa hal sebagai berikut:

1. Variasi Aset Visual: Disarankan untuk mengintegrasikan ilustrasi gambar asli atau animasi karakter 2D yang lebih beragam selain penggunaan emoji, guna meningkatkan daya tarik visual jangka panjang.
2. Perekaman Data (Log): Perlu dikembangkan fitur penyimpanan skor di sisi server (database) agar perkembangan belajar anak dapat dipantau oleh orang tua atau guru secara berkala melalui grafik kemajuan.
3. Optimalisasi Audio: Penggunaan suara manusia asli (voice actor) melalui metode pre-recorded audio dapat dipertimbangkan untuk memberikan sentuhan emosi dan intonasi yang lebih hangat dibandingkan suara sintesis komputer.
4. Ekspansi Materi: Menambahkan kategori cerita yang mencakup pengenalan tata tertib harian atau etika sosial dasar agar aspek storytelling tidak hanya mencakup kognitif, tetapi juga afektif anak.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Widianti and A. Rosyidi, "Pengembangan Aplikasi Point-and-Click Sebagai Media Pengenalan Bentuk Geometri bagi Anak Kelompok B," *J. Inov. Teknol. Pendidik.*, vol. 10, no. 2, pp. 150–162, 2023.
- [2] F. Nugroho, A. P. A., AP, F. M., Luhtitisari, L., & Mahardika, "E-Warung Mobile: Inovasi UI/UX untuk Mendorong Digitalisasi Usaha Kecil," *jurnal.machung.ac.id*, Accessed: Jun. 21, 2026. [Online]. Available: <https://jurnal.machung.ac.id/index.php/kurawal/article/view/1444>
- [3] D. Alvendri, H. E.-J. V. Informatika, and undefined 2024, "Perancangan media pembelajaran interaktif konsep

- digital story telling berbasis android menggunakan aplikasi Unity,” *javit.ppj.unp.ac.id*, vol. 4, no. 1, pp. 43–52, 2024, doi: 10.24036/javit.v4i1.134.
- [4] I. Nisya, ... O. W.-J. I. S. dan T., and undefined 2023, “Pengembangan Game Edukasi Sejarah Perebutan Gudang Don Bosco Berbasis Narasi Menggunakan Interactive Digital Narrative,” *jurnal.itbsemarang.ac.id*, Accessed: Jun. 21, 2026. [Online]. Available: <http://jurnal.itbsemarang.ac.id/index.php/JPTIS/article/view/1264>
 - [5] C. Budhayanti, J. B.-J. M. I. Sosial, undefined Humaniora, and undefined 2021, “Rancang bangun game visual novel edukasi kebersihan lingkungan,” *jurnalteknik.unkris.ac.id*, vol. 5, no. 1, pp. 154–163, 2021, doi: 10.24912/jmishumsen.v5i1.9477.
 - [6] S. Putri, P. D.-I. E. J. P. Aktif, and undefined 2024, “PENGEMBANGAN GAME EDUKASI BERBASIS ANDROID UNTUK ANAK USIA DINI DI TK BINA BANGSA KOTA SERANG,” *ejournals.com*, vol. 5, no. 4, 2024, Accessed: Aug. 01, 2025. [Online]. Available: <https://ejournals.com/ojs/index.php/jpa/article/view/404>
 - [7] A. Irianto and S. Sumarmi, “Peran Digital Storytelling dalam Meningkatkan Kemampuan Berbahasa Anak Usia Dini,” *J. Pendidik. Usia Dini*, vol. 16, no. 2, pp. 245–260, 2022.
 - [8] A. Nugroho, J. Purwanto, M. A. Muin, and F. Mahardika, “UI / UX Design of a Web-Based Student Organizations System Using the Design Thinking Method Approach,” vol. 7, no. 1, pp. 24–38, 2025.
 - [9] Y. Anggraini and R. Safitri, “Perancangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Digital Storytelling untuk Pengembangan Bahasa Anak Usia Dini,” *J. Obs. J. Pendidik. Anak Usia Dini*, vol. 6, no. 4, pp. 3121–3130, 2022.
 - [10] T. K.-E. J. E. dan Komputer and undefined 2025, “PENGEMBANGAN GAME EDUKASI UNTUK ANAK USIA DINI DI TK MARANATHA SILAMOSIK,” *journal.stekom.ac.id*, Accessed: Aug. 01, 2025. [Online]. Available: <https://journal.stekom.ac.id/index.php/elkom/article/view/2824>
 - [11] W. Purnomo, ... D. P.-J. of V., and undefined 2024, “Android-Based Educational Game Application at Kasih Ibu Kindergarten: Aplikasi Game Edukasi Berbasis Android Pada Tk Kasih Ibu,” *ejournal.undhari.ac.id*, vol. 5, no. 2, pp. 53–61, 2024, Accessed: Aug. 01, 2025. [Online]. Available: <https://ejournal.undhari.ac.id/index.php/jveit/article/view/1697>
 - [12] K. Wijaya and H. Permana, “Design and Implementation of Educational Game Using Point and Click Mechanism for Early Childhood Education,” in *Proceedings of the 2nd International Conference on Education Technology and Multimedia (ICETM 2020)*, 2020.
 - [13] Y. Arina, H. Febrianti, Y. Amarta, and A. Sabandi, “Urgensi Sistem Informasi Manajemen Dalam Meningkatkan Mutu Layanan Pendidikan,” *Innov. Soc. Sci. Res.*, vol. 3, no. 2, 2023.
 - [14] H. Septanto and H. B. Dirgantara, “Perancangan Media Pembelajaran Pengenalan Hewan Berbasis Animasi Multimedia Untuk Anak-anak TK,” *J. Komput. dan Inform.*, vol. 15, no. 1, pp. 99–109, 2020, [Online]. Available: <https://journal.untar.ac.id/index.php/JKI/article/view/7192>
 - [15] S. V. Shandy, F. Mahardika, R. A. Pari, and A. Alim, “Novel Adaptive TOPSIS for User-Centered Mobile University Libraries : Enhancing Usability and Engagement,” vol. 10, no. 2, pp. 1167–1179, 2026.
 - [16] M. D. Febriani and N. D. Sari, “Analisis Usability Antarmuka Game Edukasi Anak TK Menggunakan Metode Heuristik Nielsen,” *J. Inform.*, vol. 14, no. 2, pp. 120–130, 2020.
 - [17] F. Mahardika, A. R. Naufal, and M. AL AMIN, “Desain UI dan UX dalam Sistem Informasi Akademik Menggunakan Metode Extreme Programming,” *Progresif J. Ilm. Komput.*, vol. 19, no. 1, pp. 105–116, Feb. 2023, doi: 10.35889/PROGRESIF.V19I1.1023.
 - [18] A. Hidayatullah and A. K. Wardani, “Perancangan Aplikasi Media Pembelajaran Pengenalan Huruf Vokal Berbasis Animasi Multimedia Untuk Anak-Anak TK,” vol. 2, no. 2, 2022.
 - [19] A. Firmansyah et al., “Perancangan Game Edukasi Tangkap Huruf Alfabet Berbasis Android Pada Tk Islam Diniyyah Al-Azhar Jambi,” *ejournal.unama.ac.id*, 2022. Accessed: Aug. 01, 2025. [Online]. Available: <https://ejournal.unama.ac.id/index.php/jakakom/article/view/158>
 - [20] R. Darroini et al., “Pengembangan Media Game Edukasi ‘Mathcha Adventure’ Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Matematika Materi Bangun Datar Kelas II SD,” *ejournal.unesa.ac.id*, 2022. Accessed: Nov. 02, 2025. [Online]. Available: <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-penelitian-pgsd/article/download/48149/40388>
 - [21] N. Nurfitriyana and I. Rosmala, “Efektivitas Game Edukasi Berbasis Point-and-Click terhadap Peningkatan Pengenalan Angka pada Anak TK B,” *J. Obs. J. Pendidik. Anak Usia Dini*, vol. 5, no. 1, pp. 72–85, 2021.
 - [22] I. P. Sari and A. Hidayat, “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Point-and-Click untuk Stimulasi Motorik Halus Anak Prasekolah,” *J. Teknol. Pendidik.*, vol. 24, no. 3, pp. 187–201, 2019.