

Published online on the page: <https://jurnal.mifandimandiri.com/index.php/learntech>

LEARNTECH Jurnal Teknologi Pendidikan

| ISSN (Online) 3108-9666 |



Evaluasi Kelayakan Antarmuka *Smart Box* Matematika Sekolah Dasar Berbasis *Display* Interaktif

Santi Handayani Noorjannah^{1,*}, Fina Fakhriyah¹¹Universitas Muria Kudus, Kudus, Indonesia

Article Information

Article History:

Submit: 10 Januari 2026

Revision: 19 Februari 2026

Accepted: 21 April 2026

Published: 30 Juli 2026

Keywords

Media Pembelajaran Digital; Pendidikan Matematika; Kelayakan Antarmuka; Konstruktivisme; Studi Eksploratif

Correspondence

E-mail:

santihandayaninoorjannah02@gmail.com*

A B S T R A K

Penelitian deskriptif kualitatif ini merupakan sebuah studi eksploratif awal yang bertujuan mengevaluasi kelayakan antarmuka media digital *smart box* matematika SD sebagai instrumen transformasi pembelajaran dari konsep abstrak menuju representasi konkret. Data dikumpulkan melalui observasi partisipatif, wawancara, dan dokumentasi pada *event* gelar karya SMK dengan memanfaatkan perangkat *smart TV interactive touch screen*. Sebagai pengujian awal dengan *proxy user*, penelitian ini melibatkan 17 responden siswa dan 5 orang guru. Instrumen penelitian divalidasi melalui uji fungsionalitas sistem serta angket digital yang menempatkan data kuantitatif sebagai pendukung deskriptif guna memperkuat temuan kualitatif di lapangan. Analisis data menerapkan model interaktif Miles dan Huberman yang mencakup tahap reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan secara sistematis. Temuan penelitian menunjukkan bahwa integrasi desain Canva AI, logika permainan *Scratch*, dan stabilitas iSpring Suite berhasil menyatukan konten video pembelajaran interaktif, game edukasi, serta fitur *spin wheel gift* ke dalam satu antarmuka yang fungsional. Hasil angket menunjukkan tingkat kelayakan sebesar 94,75% dari responden siswa dan 92,00% dari guru, yang menempatkan media ini pada kategori layak. Implementasi konten yang variatif tersebut terobservasi mampu mendorong keterlibatan aktif siswa dalam mengeksplorasi materi. *Smart box* matematika merupakan inovasi *prototipe* media digital yang memenuhi kriteria kelayakan untuk mendukung model pembelajaran konstruktivisme di Sekolah Dasar, meskipun diperlukan pengujian lebih lanjut dengan instrumen psikometrik untuk mengukur dampak psikologis secara lebih mendalam.

Abstract

This qualitative descriptive research is an exploratory pilot study aimed at evaluating the interface feasibility of the "Mathematics Smart Box," a digital media tool designed to facilitate the transformation of abstract concepts into concrete representations for elementary education. Data were collected through participant observation, in-depth interviews, and documentation during a vocational school (SMK) showcase event, utilizing the technical capabilities of interactive touch screen Smart TVs. As an initial study using proxy users, the research involved 17 student respondents and 5 teachers. The research instrument was validated through system functionality tests and digital questionnaires, utilizing quantitative data as descriptive support to strengthen qualitative findings. Data analysis followed the Miles and Huberman interactive model, involving data reduction, data display, and systematic conclusion drawing. The findings indicate that the integration of Canva AI aesthetics, Scratch game logic, and iSpring Suite stability successfully combined interactive instructional videos, educational games, and a "spin wheel gift" feature into a functional interface. Questionnaire results showed a feasibility rate of 94.75% from students and 92.00% from teachers, placing the media in the "feasible" category for further development. The implementation of varied content was observed to encourage active student engagement in exploring material. In conclusion, the Mathematics Smart Box represents a valid digital media prototype for supporting constructivist learning models in elementary schools, though further research employing specific psychometric instruments is required to precisely measure its impact.



1. Pendahuluan

Pendidikan global berkembang sangat cepat dan mengalami transformasi besar yang didorong oleh akselerasi revolusi digital (Oktarina et al., 2025). Dinamika ini tidak pernah berhenti berubah karena tuntutan pengembangan ilmu pengetahuan yang mengharuskan siswa memiliki kemampuan berpikir kritis sejak dini (Maryamah et al., 2023). Kemampuan berpikir kritis menjadi kompetensi krusial di abad ke-21, namun fakta di lapangan seringkali menunjukkan hasil yang belum optimal dalam pembelajaran eksakta (Dores et al., 2020). Rendahnya capaian ini berkorelasi dengan beban kognitif (*intrinsic cognitive load*) yang tinggi saat siswa SD berhadapan dengan simbol matematika abstrak tanpa jembatan visual yang memadai. Persoalan mendasar dalam pembelajaran matematika bukan hanya terletak pada tingkat kesulitan angka, melainkan pada rendahnya stimulasi visual dan keterlibatan aktif siswa dalam membedah konsep-konsep yang bersifat abstrak.

Media pembelajaran interaktif adalah sistem penyampaian materi berbasis TI yang menggabungkan elemen multimedia seperti teks, grafis, audio, dan video untuk memfasilitasi komunikasi dua arah yang dinamis antara pengguna dan materi. Ini membuat proses belajar lebih mandiri, menarik, dan efektif dalam mencapai tujuan pembelajaran (Rihani et al., 2022). Meskipun berbagai media *smart box* telah dikembangkan sebelumnya, sebagian besar masih berfokus pada konten statis dan kurang memperhatikan aspek *usability* serta desain interaksi yang adaptif. Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi estetika Canva AI, logika permainan *Scratch*, dan stabilitas iSpring Suite untuk meminimalkan extraneous cognitive load melalui antarmuka yang koheren. Inovasi media digital *smart box* matematika hadir sebagai solusi terintegrasi melalui fitur video pembelajaran, game edukasi, dan mekanisme *spin wheel gift*.

Inovasi media digital *smart box* matematika hadir sebagai solusi terintegrasi yang dapat diakses melalui smartphone siswa maupun perangkat *display* interaktif di dalam kelas. Media ini dirancang khusus untuk menjembatani konsep matematika yang abstrak menjadi representasi visual yang lebih konkret melalui fitur video pembelajaran, game edukasi, dan mekanisme *spin wheel gift*. Penggunaan *display* interaktif yang difasilitasi oleh lembaga pendidikan menjadi faktor kunci dalam mengoptimalkan penyampaian materi secara klasikal. Melalui pendekatan multimedia ini, pembelajaran matematika diharapkan tidak lagi dianggap membosankan, melainkan menjadi aktivitas yang menarik dan memotivasi siswa untuk bereksplorasi.

Berdasarkan prinsip *Ten Usability Heuristics* dari Jakob Nielsen, kelayakan seperti konsistensi, kontrol pengguna, dan pencegahan kesalahan menjadi parameter krusial. Kesalahan kecil pada desain antarmuka dapat menyebabkan *user friction* yang mengganggu konsentrasi siswa dalam memahami materi pelajaran. Dengan demikian, pengujian fungsionalitas secara bertahap menjadi langkah wajib dalam siklus pengembangan media pembelajaran interaktif guna menjamin pengalaman pengguna yang lancar.

Pemilihan siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) sebagai *proxy user* atau pengguna analog dalam festival gelar karya SMK Tunas Harapan Pati merupakan strategi Rapid Prototyping dalam siklus *User-Centered Design* (UCD). Secara metodologis, penggunaan siswa SMK sebagai *expert proxy* efektif untuk mendeteksi *usability flaws* yang bersifat teknis dan kompleks sebelum media diujikan pada kognisi siswa SD yang lebih rentan terhadap gangguan navigasi. Penciptaan *platform* yang inklusif didukung oleh desain yang responsif melalui penggabungan tata letak yang terorganisasi, skema warna yang menenangkan, serta sistem navigasi praktis untuk menjamin kemudahan akses

bagi setiap pengguna literasi digital (Ferdiansyah & Setiawan, 2024). Pendekatan *user-centered design* menjadikan partisipasi dan pengalaman manusia dalam proses perancangan sebagai prioritas utama peneliti untuk mengidentifikasi masalah navigasi sebelum media diujikan kepada target audiens utama, yakni siswa sekolah dasar (Agustav & Widhiyanti, 2016). Data empiris dari 17 siswa dan 5 guru sebagai subjek uji awal akan menjadi basis perbaikan struktur informasi.

Tujuan utama penelitian ini adalah mengevaluasi tingkat keberhasilan fungsionalitas media digital *smart box* matematika serta menganalisis persepsi siswa SMK terhadap kelayakan antarmuka berdasarkan parameter *usability*. Berbeda dengan studi sebelumnya yang cenderung hanya menilai aspek visual, penelitian ini membedah alur navigasi dan stabilitas transisi antar-fitur secara empiris. Melalui mini riset ini, peneliti ingin memastikan bahwa setiap elemen dalam media, mulai dari tombol hingga transisi antar fitur, dapat beroperasi dengan stabil.

Pertanyaan riset yang diajukan dalam studi ini berfokus pada tingkat keberhasilan siswa SMK dalam menyelesaikan tugas-tugas fungsionalitas pada antarmuka media digital. Peneliti juga ingin menggali penilaian subjek uji terhadap aspek kemudahan penggunaan (*usability*) dan kenyamanan estetika gamifikasi yang dihasilkan dari integrasi canva AI, scratch dan iSpring Suite. Selain itu, identifikasi mengenai perbaikan apa saja yang mendesak untuk dilakukan pada desain antarmuka menjadi fokus penting dalam pengujian ini. Seluruh jawaban atas pertanyaan tersebut akan dirangkum untuk memetakan kelemahan sistem yang perlu segera diperbaiki sebelum media dinyatakan layak secara fungsional.

Manfaat penelitian ini secara teoritis diharapkan mampu memperkaya literatur teknologi pendidikan mengenai pentingnya desain interaksi yang intuitif bagi pengguna usia sekolah. Secara praktis, bagi peneliti, hasil studi ini menyediakan data awal mengenai hambatan teknis yang harus diperbaiki pada tahap pengembangan selanjutnya. Bagi lembaga pendidikan dan guru, riset ini memberikan standar kriteria desain media yang *user-friendly* serta menunjukkan betapa efektifnya elemen gamifikasi dalam meningkatkan keterlibatan pengguna. Dengan dukungan data yang valid, media digital *smart box* matematika siap menjadi instrumen stimulasi kognitif yang reliabel dalam pembelajaran konstruktivisme.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan metode campuran (*mixed-method*) dengan desain *sequential explanatory*. Pendekatan ini dipilih agar data kuantitatif dari angket kelayakan dapat diperdalam melalui analisis deskriptif kualitatif dari hasil observasi dan wawancara. Riset dilaksanakan pada bulan Desember 2025 bertempat di SMK Tunas Harapan Pati selama perhelatan *event* gelar karya. Sasaran penelitian ini adalah evaluasi kelayakan interface media digital *smart box* matematika dengan subjek penelitian melibatkan 17 siswa SMK sebagai *proxy user* dan 5 guru sebagai validator praktisi. Pemilihan siswa SMK sebagai *proxy user* didasarkan pada teknik *Expert Review* dalam siklus *User-Centered Design* (UCD). Secara pedagogis, siswa SMK (jurusan relevan) memiliki literasi digital yang lebih stabil sehingga mampu mengidentifikasi galat teknis, ambiguitas navigasi, dan *system crash* secara lebih kritis sebelum media diujikan kepada siswa SD yang memiliki keterbatasan kognitif dalam memberikan umpan balik teknis. Peneliti menyadari adanya risiko *usability bias*, sehingga fokus pengujian ditekankan pada fungsionalitas sistem dan konsistensi alur instruksi, bukan pada tingkat kesulitan materi.

Prosedur penelitian dilakukan secara bertahap mulai dari persiapan sistem, pengujian fungsionalitas pada perangkat *display* interaktif, hingga pengumpulan respon pengguna. Instrumen penelitian berupa pedoman observasi dan angket digital skala Likert yang dikonversi ke dalam persentase kelayakan sebagai data pendukung. Teknik pengumpulan data dilakukan secara triangulasi melalui observasi partisipatif, wawancara spontan, dan dokumentasi pangkalan data digital. Analisis data dilakukan secara terpadu: data kuantitatif diolah menggunakan statistik

deskriptif untuk menentukan kategori kelayakan, sedangkan data kualitatif dianalisis menggunakan model interaktif Miles dan Huberman (reduksi, penyajian, dan verifikasi data). Hal ini bertujuan menghasilkan simpulan yang komprehensif mengenai tingkat kelayakan antarmuka media sebelum diimplementasikan pada target audiens utama di sekolah dasar.

2.1. Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini menerapkan dari Creswell & Poth yakni metode deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk mengeksplorasi dan memahami makna dari fenomena interaksi manusia dengan sistem digital (Assyakurrohim et al., 2023). Desain ini dipilih karena peneliti ingin mendeskripsikan secara mendalam mengenai persepsi visual, kemudahan navigasi, dan stabilitas operasional media *smart box* matematika. Fokus utama desain penelitian ini adalah memotret pengalaman pengguna (*user experience*) secara holistik pada ekosistem *smart TV touch screen* guna mendeteksi hambatan teknis yang mungkin muncul saat proses pembelajaran klasikal berlangsung.

2.2. Prosedur dan Instrumen Penelitian

Prosedur penelitian ini dirancang melalui serangkaian tahapan naturalistik guna menangkap fenomena interaksi pengguna secara riil di lapangan. Tahap pertama adalah persiapan teknis, di mana peneliti melakukan instalasi ekosistem *smart box* pada perangkat *smart TV touch screen* dan memastikan sinkronisasi antara konten iSpring Suite dengan logika game scratch dan canva AI. Tahap kedua adalah implementasi dan pengujian lapangan pada *event* gelar karya SMK, di mana subjek uji diberikan kebebasan mengeksplorasi fitur video pembelajaran dan mencoba pengalaman gamifikasi. Tahap ketiga adalah refleksi dan pendokumentasian, yaitu proses pengambilan data persepsi pengguna melalui wawancara dan pengisian instrumen digital.

Adapun tampilan yang terdapat pada dalam media digital *smart box* matematika serta dokumentasi *event* gelar karya SMK. Untuk mendukung instrumen utama tersebut, peneliti menggunakan tiga instrumen pelengkap yaitu pedoman observasi, pedoman wawancara, serta kuesioner digital. Selain itu, digunakan pula brosur panduan interaktif sebagai instrumen pendukung utama saat pengujian di *event* gelar karya SMK. Brosur ini didesain agar pengunjung tidak hanya melihat media secara pasif, tetapi dapat berinteraksi langsung dengan fitur-fitur *smart box* melalui sistem pemindaian kode QR. Visualisasi instrumen brosur tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Brosur panduan interaktif (Dokumentasi peneliti, 2025)

Dalam penelitian kualitatif Creswell & Poth, peneliti bertindak sebagai instrumen kunci (*human instrument*) yang berfungsi menetapkan fokus, memilih informan, dan melakukan pengumpulan data secara partisipatif (Jailani et al., 2020). Untuk mendukung instrumen utama tersebut, peneliti menggunakan tiga instrumen pelengkap: (1) Pedoman observasi untuk mencatat perilaku dan kendala teknis saat penggunaan *display* interaktif; (2) Pedoman wawancara untuk menggali aspek kenyamanan antarmuka secara mendalam; serta (3) Kuesioner skala 1-4 sebagai alat bantu triangulasi

data deskriptif. Tingkat kelayakan yang diperoleh dari respon pengguna dihitung menggunakan rumus (1) persentase sebagai berikut:

$$P = \left(\frac{\sum x}{\sum K} \right) \times 100\% \quad (1)$$

Sesuai dengan rumus (1) di atas, P merepresentasikan persentase kelayakan antarmuka yang dianalisis secara deskriptif. Variabel adalah total skor empiris yang diberikan oleh responden melalui google form, sedangkan merupakan total skor ideal berdasarkan jumlah butir penilaian dikalikan skor maksimal. Hasil perhitungan persentase tersebut kemudian diinterpretasikan berdasarkan kriteria kelayakan yang diadaptasi dari skala penilaian media sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Kelayakan Antarmuka Media Digital

Persentase (%)	Kriteria Kelayakan	Predikat
81 – 100	Sangat Layak	Tidak Perlu Revisi
61 – 80	Layak	Revisi Kecil
41 – 60	Cukup Layak	Revisi Sebagian
21 – 40	Kurang Layak	Revisi Besar
0 – 20	Sangat Tidak Layak	Diganti/Ditolak

Sumber: Adaptasi skala Likert oleh peneliti (2025)

2.3. Teknik Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data dilakukan secara sistematis melalui tiga teknik utama guna memperoleh data yang komprehensif dan valid. Pertama, observasi partisipatif dilakukan dengan mengamati interaksi pengunjung saat mengoperasikan *smart box* menggunakan perangkat *display* interaktif berupa *smart TV touch screen* berukuran besar. Peneliti mencatat tingkat responsivitas layar terhadap sentuhan pengguna saat menjalankan fitur game dan spin wheel. Kedua, wawancara spontan dilakukan untuk menggali persepsi pengunjung mengenai pengalaman *user interface* pada layar skala besar dibandingkan perangkat personal. Ketiga, peneliti menggunakan dokumentasi pangkalan data digital untuk merekam seluruh bukti empiris interaksi pengguna seperti yang dirinci pada Tabel 2.

Tabel 2. Daftar Data Pendukung dan Dokumentasi Digital

No.	Jenis Data Pendukung	Deskripsi dan Tujuan	Tautan / Referensi
1	Video Interaksi IFP	Rekaman penggunaan touch screen di smart TV oleh pengunjung	https://drive.google.com/drive/folders/11x8grLL3mSiUMLO45sa0MPH9LOM-N8X8?usp=sharing
2	Video Demo Produk	Rekaman fitur utama <i>Smart Box</i> (Video, Game, & <i>Spin Wheel</i>)	https://drive.google.com/file/d/17Xq401RJ5x22a1utpaoR2DpBrZDzS5Bk/view?usp=sharing
3	Dokumentasi Booth	Foto suasana pengunjung di gelar karya SMK	https://drive.google.com/file/d/1D2s6CPaYPer8i2QfQLPhYi7h_IgM8fFi/view?usp=sharing
4	Logika Game	Repositori asli pemrograman <i>scratch</i> dan canva AI dengan integrasi iSpring	https://drive.google.com/drive/folders/1QKGmJEVcCr3VoC_Dh8JAoSBIejjBYf29?usp=sharing
5	Hasil Angket Digital	Rekapitulasi respon siswa dan guru melalui form	1. Untuk siswa: https://forms.gle/43vV2L1YmUQoi19L8 2. Untuk guru: https://forms.gle/ERXrEwPSWMzpkDxbA

2.4. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data pada penelitian ini adalah model analisis interaktif. Menurut Miles dan Huberman (1992), ada tiga hal utama dalam analisis data model abalisis interaktif, yaitu (1) reduksi

data, (2) penyajian data, dan (3) penarikan kesimpulan atau verifikasi. Pada tahap awal, peneliti melakukan reduksi data dengan menyaring, mengategorikan, dan merangkum seluruh informasi dari catatan lapangan serta hasil wawancara di *event* gelar karya SMK untuk memfokuskan pada temuan krusial terkait hambatan operasional dan keunggulan antarmuka media saat dioperasikan pada *smart TV touch screen*. Selanjutnya, data tersebut dikelola melalui penyajian data dalam bentuk narasi deskriptif yang didukung oleh tabel rekapitulasi fungsionalitas guna mengorganisasikan informasi agar pola hubungan antar elemen multimedia dapat diinterpretasikan secara jelas oleh pembaca. Tahap akhir adalah penarikan kesimpulan berdasarkan bukti-bukti kualitatif yang telah dianalisis secara objektif untuk menetapkan tingkat kelayakan media *smart box* serta menentukan langkah optimalisasi produk sebelum diimplementasikan secara luas di Sekolah Dasar.

3. Hasil dan Pembahasan

Penyajian hasil dan pembahasan dalam mini riset ini difokuskan pada evaluasi fungsionalitas serta kelayakan antarmuka media digital *smart box* matematika yang telah diujicobakan secara langsung pada ekosistem pameran pendidikan di SMK Tunas Harapan Pati. Data yang dihimpun melalui observasi partisipatif, wawancara mendalam, serta rekapitulasi angket digital dianalisis untuk memberikan gambaran komprehensif mengenai efektivitas media dalam menjembatani konsep matematis yang abstrak melalui representasi visual yang dinamis. Bagian ini akan menguraikan secara sistematis perbandingan antara kondisi pembelajaran pra-intervensi dengan hasil pengujian teknologi multimedia, guna membuktikan reliabilitas sistem pada perangkat *display* interaktif berskala besar maupun gawai pribadi. Melalui pemaparan temuan ini, peneliti berupaya menjawab tantangan instruksional melalui bukti empiris yang mencakup aspek stabilitas teknis, estetika visual, hingga respon psikologis pengguna terhadap elemen gamifikasi yang diintegrasikan secara utuh dalam media

3.1. Hasil

3.1.1. Temuan Awal (Kondisi Pra-Intervensi)

Media pembelajaran matematika di tingkat sekolah dasar saat ini masih didominasi oleh penggunaan alat peraga statis dan buku teks konvensional. Kondisi pra-intervensi ini menunjukkan adanya tantangan signifikan dalam memvisualisasikan konsep-konsep matematis yang bersifat abstrak, sehingga sering kali memicu hambatan kognitif siswa. Minimnya integrasi teknologi multimedia dalam proses instruksional menyebabkan interaksi di dalam kelas cenderung bersifat searah dan kurang mampu menstimulasi motivasi intrinsik siswa secara optimal. Berdasarkan observasi awal, ketiadaan media yang bersifat adaptif dan interaktif mengakibatkan rendahnya keterlibatan aktif siswa dalam mengeksplorasi materi, yang pada akhirnya berdampak pada retensi pemahaman konsep yang kurang mendalam. Fenomena tersebut menegaskan urgensi pengembangan instrumen stimulasi kognitif yang lebih *modern* untuk menjembatani antara materi teoretis dengan representasi visual yang konkret. Identifikasi kondisi awal ditunjukkan dalam tabel berikut.

Tabel 3. Identifikasi Kondisi Awal Media Pembelajaran

No.	Aspek Pengamatan	Kondisi Pra-Intervensi	Dampak pada Siswa
1	Karakteristik Media	Bersifat statis, fisik, dan non-digital	Sulit memvisualisasikan konsep abstrak
2	Pola Interaksi	Komunikasi satu arah (pasif)	Rendahnya keterlibatan kognitif
3	Pemanfaatan Teknologi	Belum terintegrasi dengan AI atau gamifikasi	Gaya belajar tidak relevan dengan era digital
4	Fleksibilitas Akses	Terbatas pada lingkungan fisik sekolah.	Tidak mendukung pembelajaran mandiri

3.1.2. Implementasi dan Proses Pengujian

Implementasi media dilaksanakan pada *event* gelar karya SMK, di mana *smart box* dipamerkan menggunakan perangkat *smart tv* interaktif (*touch screen*) besar sebagai *display* utama, didampingi

laptop dan akses Android. Pengunjung berinteraksi langsung dengan menyentuh layar untuk mengamati video pembelajaran, kemudian menjalankan game yang dibuat dari perpaduan canva AI dan scratch, serta memutar *spin wheel*. Proses ini menunjukkan bahwa perpaduan desain canva AI dan stabilitas iSpring Suite mampu menciptakan antarmuka yang sangat responsif. Berdasarkan wawancara spontan selama proses berlangsung, sebagai berikut:

"Tampilan gamenya sangat keren karena gambarnya jernih di TV besar ini, saya tidak menyangka matematika bisa jadi seru kalau pakai layar sentuh seperti main di HP raksasa." – (M.R, Pengunjung Siswa).

"Akses QR Code di brosurnya sangat membantu. Jadi setelah lihat di TV, anak-anak bisa langsung simpan videonya di HP mereka masing-masing untuk dipelajari lagi di rumah." – (B, Pengunjung Guru)

3.1.3. Hasil Akhir (Kondisi Pasca-Intervensi)

Implementasi media digital *smart box* matematika memberikan transformasi substansial terhadap kualitas interaksi dan pemahaman konseptual peserta didik secara komprehensif. Penggunaan perangkat *Interactive Flat Panel* (IFP) berukuran besar sebagai media *display* utama mampu mengonversi materi matematika yang bersifat abstrak menjadi representasi visual yang dinamis dan imersif. Data pasca-intervensi menunjukkan bahwa sinergi antara desain estetis dari Canva AI, logika interaktif *scratch*, dan stabilitas operasional iSpring Suite berhasil menciptakan lingkungan belajar yang sangat responsif terhadap input taktil pengguna. Kehadiran fitur *spin wheel gift* sebagai mekanisme reinforcement digital terbukti efektif dalam memicu motivasi intrinsik dan memberikan kepuasan psikologis yang tinggi selama proses eksplorasi fitur. Secara keseluruhan, penggunaan instrumen ini tidak hanya meningkatkan keterlibatan aktif siswa dalam suasana *learning by doing*, tetapi juga membuktikan reliabilitas teknologi multimedia dalam memfasilitasi konstruksi pengetahuan yang lebih stabil serta berkelanjutan. Berikut rekapitulasi hasil fungsionalitas yang disajikan dalam bentuk tabel berikut

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Fungsionalitas Pasca-Intervensi

No.	Komponen <i>Smart Box</i>	Hasil Pengujian Teknis	Tingkat Keberhasilan
1	Video (Youtube)	Visual tajam dan audio sinkron pada Smart TV & Android	100% (Sangat Layak)
2	Game (Canva AI dan Scratch) (dalam iSpring)	Logika permainan responsif terhadap multi-touch layar besar	95% (Layak) Pembelajaran Mandiri
3	<i>Spin Wheel Gift</i>	Mekanisme acak berjalan lancar dengan feedback instan	100% (Sangat Layak)
4	Antarmuka (UI)	Tata letak intuitif dan keterbacaan tinggi pada jarak 3-5 meter	98% (Sangat Layak)

3.2. Pembahasan

3.2.1. Analisis Studi Awal Kelayakan Antarmuka Media

Studi awal kelayakan antarmuka media digital *smart box* matematika SD pada *event* gelar karya siswa SMK mengonfirmasi adanya transformasi signifikan dalam kualitas instruksional dibandingkan kondisi pra-intervensi. Pada tahap awal, identifikasi masalah menunjukkan bahwa kegagalan pemahaman konsep matematika berakar pada keterbatasan media statis yang tidak mampu merepresentasikan logika abstrak secara visual. Analisis terhadap hasil intervensi membuktikan bahwa pengembangan antarmuka menggunakan rancangan media digital *smart box* berhasil menciptakan hierarki visual yang intuitif, di mana penggunaan warna kontras dan ikonografi yang sederhana mampu memandu atensi pengguna secara efektif. Transisi dari media manual menuju ekosistem digital memberikan stabilitas navigasi yang krusial, memastikan bahwa seluruh fitur baik video, game, maupun pemberian *gift*/hadiah dapat diakses secara mulus tanpa hambatan teknis yang berarti.

Pengujian pada perangkat *smart TV touch screen* besar memberikan data empiris mengenai aspek *usability* media dalam skala klasikal. Antarmuka yang dirancang ternyata memiliki tingkat responsivitas yang tinggi terhadap input taktil, yang sangat penting bagi karakteristik psikomotorik siswa sekolah dasar. Keberhasilan integrasi logika permainan dari *canva AI* dan *Scratch* ke dalam antarmuka utama menunjukkan bahwa media ini mampu menjalankan fungsi ganda: sebagai sarana penyampaian informasi sekaligus instrumen simulasi interaktif. Dari perspektif estetika dan fungsionalitas, kelayakan antarmuka ini didukung oleh kemampuan media untuk tetap konsisten secara visual saat dioperasikan di berbagai *platform (multi-device)*, mulai dari layar sentuh besar hingga gawai Android.

Penerapan fitur *spin wheel gift* dalam antarmuka *smart box* memberikan dimensi baru pada pengalaman pengguna melalui mekanisme gamifikasi. Analisis pasca-intervensi menunjukkan bahwa elemen antarmuka ini bukan sekadar pemanis visual, melainkan katalisator motivasi yang memberikan umpan balik (*feedback*) instan kepada pengguna. Melalui studi awal di *event* gelar karya ini, ditemukan bahwa desain antarmuka yang "bersih" dan terstruktur mampu mereduksi beban kognitif luar (*extraneous cognitive load*), sehingga fokus utama pengguna tetap tertuju pada substansi materi matematika. Hasil ini menegaskan bahwa *smart box* telah memenuhi kriteria kelayakan sebagai jembatan kognitif yang stabil dan siap diimplementasikan untuk mendukung pembelajaran matematika yang lebih bermakna di tingkat Sekolah Dasar.

3.2.2. Keterkaitan dengan Teori dan Penelitian Terdahulu

Penelitian oleh Kurniawan et al. (2023) menegaskan bahwa media pembelajaran dalam matematika dapat dimanfaatkan oleh guru untuk menciptakan proses belajar yang efisien serta menghasilkan media pembelajaran yang sesuai. Temuan ini sejalan dengan laporan Aminah & Yusnaldi (2024) yang mencatat bahwa *smart box* diartikan sebagai alat pembelajaran inovatif, berupa kotak fisik atau digital, secara khusus dibuat menampung dan menyajikan konten belajar interaktif dengan tujuan meningkatkan partisipasi dan minat siswa dalam proses belajar. Inovasi dari pengembangan khusus media *smart box* dari penelitian sebelumnya Saofah et al. (2024) menerangkan bahwa media tersebut dirancang memiliki perbedaan yakni jika media *smart box* ini dibuka secara horizontal, akan ada empat sisi yang masing-masing memiliki konten yang berbeda.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Az-Zahra et al. (2025), *smart box* berbasis QR Code memiliki alat, medium, dan bahan yang sangat baik. Penelitian ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis teknologi dapat membantu anak-anak usia dini memahami konsep numerik. Studi tambahan Santika & Oktaviarini (2025) tentang Pengembangan *Game Pintar Smart Box* dalam Mata Pelajaran IPAS Materi Sistem Organ Tubuh Manusia Kelas V di Sekolah Dasar menemukan bahwa siswa lebih termotivasi untuk belajar dan lebih memahami apa yang mereka pelajari saat menggunakan media *Smart Box*. Studi Moerti et al. (2025) dengan judul Peningkatan Hasil Belajar Materi Sisi Bangun Datar melalui Model CPS Berbasis Media *Smart Box* menggunakan wawancara, observasi, dan tes sebagai metode pengumpulan data. Berdasarkan keenam penelitian ini mendukung pendapat bahwa pengintegrasian teknologi digital pada media fisik interaktif merupakan langkah strategis untuk meningkatkan literasi dasar dan partisipasi siswa SD.

4. Kesimpulan

Sebagai sebuah studi eksploratif awal, penelitian ini menyimpulkan bahwa *prototipe* media digital *smart box* matematika memenuhi kriteria kelayakan teknis dan fungsional berdasarkan evaluasi antarmuka. Integrasi estetika *Canva AI*, logika permainan *Scratch*, dan stabilitas *iSpring Suite* terbukti mampu menghasilkan sistem gamifikasi yang stabil pada perangkat *display* interaktif. Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan pada penggunaan siswa SMK sebagai *proxy user* yang memiliki karakteristik kognitif dan tingkat literasi digital berbeda dengan target audiens asli di tingkat sekolah dasar. Oleh karena itu, hasil pengujian ini belum dapat digeneralisasi sebagai

keberhasilan implementasi final. Peneliti merekomendasikan pengujian lapangan lanjutan yang melibatkan siswa sekolah dasar secara langsung serta penggunaan instrumen psikometrik formal untuk mengukur dampak media terhadap motivasi intrinsik dan retensi pemahaman siswa secara lebih presisi. Studi ini menjadi fondasi teknis yang penting untuk pengembangan instrumen pembelajaran konstruktivisme yang lebih adaptif pada tahap pengembangan selanjutnya.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pimpinan dan staf SMK Tunas Harapan Pati yang telah memberikan izin serta menyediakan fasilitas perangkat interactive *display* selama pelaksanaan mini riset ini. Pekerjaan ini didukung oleh Universitas Muria Kudus (UMK), Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP), Program Studi Pendidikan Dasar S-2. Selain itu, apresiasi setinggi-tingginya diberikan kepada para guru dan siswa yang telah bersedia menjadi subjek uji coba serta memberikan umpan balik konstruktif bagi pengembangan media digital *smart box* matematika ini.

Daftar Pustaka

- Agustav, M., Widhiyanti, K., & Trianto, E. M. (2016). Perancangan dan pembuatan aplikasi pembelajaran bahasa Jepang untuk pemula dengan metode *user-centered design* berbasis Android. *Teknika*, 5(1), 10-23. <https://doi.org/10.34148/teknika.v5i1.47>
- Assyakurrohim, D., Ikham, D., Sirodj, R. A., & Afgani, M. W. (2023). Metode studi kasus dalam penelitian kualitatif. *Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer*, 3(1), 1-9. <https://doi.org/10.47709/jpsk.v3i01.1951>
- Az-Zahra, R. T., Suryana, D., Yaswinda, & Eliza, D. (2025). Development of *Smart Box* Media Based on QR Code Technology to Improve Early Childhood Numerical Literacy Skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(3), 80-86. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i3.10538>
- Dores, O. J., Wibowo, D. C., & Susanti, S. (2020). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Mata Pelajaran Matematika. *J-PiMat: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 242-254. <https://doi.org/10.31932/j-pimat.v2i2.889>
- Ferdiansyah, K., & Setiawan, A. (2024). Strategi Pengembangan Website Informasi Program Pelatihan SDM untuk Meningkatkan Literasi Digital di Indonesia. *Bit-Tech*, 7(2), 638-647. <https://doi.org/10.32877/bt.v7i2.1985>
- Jailani, M. S. (2020). Membangun kepercayaan data dalam penelitian kualitatif. *PEJ (Primary Education Journal)*, 4(2), 19-23.
- Kurniawan, F. A., Nurfahrudianto, A., & Yohanie, D. D. (2023). Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Ditinjau Dari Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 10(3), 636-649. <https://doi.org/10.38048/jipcb.v10i3.2077>
- Maryamah, M., Karolina, A., & Apriansyah, A. (2023). Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar dalam Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis pada Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *Muaddib: Islamic Education Journal*, 6(1), 35-44. <https://doi.org/10.19109/muaddib.v6i1.22153>
- Moerti, T. D., Kudus, U. M., Masfuah, S., Kudus, U. M., & Hadi, N. (2025). Peningkatan Hasil Belajar Materi Sisi Bangun Datar Melalui Model CPS Berbasis Media *Smart Box*. *Jurnal Ilmiah PGMI STAI Al-Amin Gersik*, 4(1), 286-296. <https://doi.org/10.54723/ejpgmi.v4i1.336>
- Oktarina, W., Desmita, V., Mukharromah, F., Hanoselina, Y., & Syafril, R. (2025). Kepemimpinan Inovatif dalam Dunia Pendidikan, Analisis Peran Nadiem Makarim dalam Transformasi Pendidikan Indonesia. *Jurnal Ilmu Manajemen Dan Pendidikan*, 2(1), 188-198.
- Rihani, A. L., Maksum, A., & Nurhasanah, N. (2022). Studi literatur: Media interaktif terhadap hasil belajar peserta didik kelas V sekolah dasar. *Jurnal Kajian Pendidikan Dasar*, 7(2). <https://doi.org/10.26618/jkpd.v7i2.7702>
- Santika, M., & Oktaviarini, N. (2025). Pengembangan *Smart Box* Games Pintar Mata Pelajaran IPAS Materi Sistem Organ Tubuh Manusia Kelas V Sekolah Dasar. *JUPEIS: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 4(3), 167-176. <https://doi.org/10.57218/jupeis.vol4.iss3.1680>

- Saofah, T., Uswatun, D. A., & Sutisnawati, A. (2024). Pengembangan Media *Smart Box* berbasis Science Environment Technology Society (SETS) dalam Pembelajaran IPA Sekolah Dasar. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 10(1), 357–365. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v10i1.1301>
- Siti Aminah, & Eka Yusnaldi. (2024). Pengembangan Media *Smart Box* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial di Madrasah Ibtidaiyah. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 13(3 Agustus), 3077–3086. <https://doi.org/10.58230/27454312.778>
- Syah, M. (2025). Analisis Literatur Penggunaan Assembler Edu sebagai Multimedia Interaktif dalam Pembelajaran di Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 11(11.C), 265-279. Retrieved from <https://jurnal.peneliti.net/index.php/JIWP/article/view/13159>