

ISSN (ONLINE) 2598-9936



INDONESIAN JOURNAL OF INNOVATION STUDIES
PUBLISHED BY
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO

Table Of Contents

Journal Cover	1
Author[s] Statement	3
Editorial Team	4
Article information	5
Check this article update (crossmark).....	5
Check this article impact	5
Cite this article	5
Title page	6
Article Title.....	6
Author information	6
Abstract	6
Article content	7

Originality Statement

The author[s] declare that this article is their own work and to the best of their knowledge it contains no materials previously published or written by another person, or substantial proportions of material which have been accepted for the published of any other published materials, except where due acknowledgement is made in the article. Any contribution made to the research by others, with whom author[s] have work, is explicitly acknowledged in the article.

Conflict of Interest Statement

The author[s] declare that this article was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright Statement

Copyright © Author(s). This article is published under the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0) licence. Anyone may reproduce, distribute, translate and create derivative works of this article (for both commercial and non-commercial purposes), subject to full attribution to the original publication and authors. The full terms of this licence may be seen at <http://creativecommons.org/licences/by/4.0/legalcode>

Indonesian Journal of Innovation Studies

Vol. 26 No. 4 (2025): October
DOI: 10.21070/ijins.v26i4.1753

EDITORIAL TEAM

Editor in Chief

Dr. Hindarto, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Managing Editor

Mochammad Tanzil Multazam, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Editors

Fika Megawati, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Mahardika Darmawan Kusuma Wardana, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Wiwit Wahyu Wijayanti, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Farkhod Abdurakhmonov, Silk Road International Tourism University, Uzbekistan

Bobur Sobirov, Samarkand Institute of Economics and Service, Uzbekistan

Evi Rinata, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

M Faisal Amir, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Dr. Hana Catur Wahyuni, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

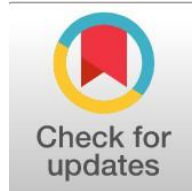
Complete list of editorial team ([link](#))

Complete list of indexing services for this journal ([link](#))

How to submit to this journal ([link](#))

Article information

Check this article update (crossmark)



Check this article impact (*)



Save this article to Mendeley



(*) Time for indexing process is various, depends on indexing database platform

Interactive Storybook Design for Developing Early Childhood Numeracy Literacy

Desain Buku Cerita Interaktif untuk Mengembangkan Literasi Numerasi Anak Usia Dini

Eka Astiawati, ekaastia@gmail.com, (1)

Universitas Panca Sakti Bekasi, Indonesia

⁽¹⁾ Corresponding author

Abstract

Background: Early numeracy literacy is a fundamental component of cognitive development, yet studies and PISA 2022 results reveal that Indonesian children still perform below international standards. **Specific background:** This limitation is partly due to the scarcity of engaging and interactive learning media that contextualize mathematical concepts. **Knowledge gap:** Previous digital learning tools often separated storytelling from numerical learning, reducing children's engagement. **Aims:** This study aimed to develop and validate an interactive storybook—*Petualangan Seru Qiqi*—based on the SMART principles (Simple, Measurable, Attractive, Relevant, and Applicable) to foster early numeracy skills. **Results:** Using a Research and Development (R&D) 4D model (Define, Design, Develop, Disseminate), expert validation confirmed the book's high feasibility (average 89.3%), while the paired t-test showed a significant improvement in children's numeracy scores (mean difference = 9.47, $p = 0.001$). **Novelty:** The product uniquely integrates storytelling with embedded numerical challenges in a multisensory digital format. **Implications:** The findings demonstrate that interactive storybooks can serve as a practical, pedagogically sound innovation for teachers and curriculum developers in early childhood education.

Highlight

- ♦ The SMART-based interactive storybook effectively supports early numeracy learning.
- ♦ Validation and testing confirm its pedagogical and technological feasibility.
- ♦ The model provides a replicable framework for future digital learning innovations.

Keywords

Interactive Storybook, Early Childhood Education, Numeracy Literacy, SMART Framework, Digital Learning Media

Published date: 2025-10-23

I. Pendahuluan

Pendidikan anak usia dini (PAUD) merupakan fondasi krusial dalam meletakkan dasar bagi perkembangan kognitif, termasuk kemampuan literasi numerasi. Menurut Sarama dan Clements, literasi numerasi didefinisikan sebagai kemampuan individu untuk memahami dan menerapkan konsep matematika secara efektif dalam berbagai situasi kehidupan [15]. Pembelajaran yang ideal bagi anak usia dini haruslah bersifat multisensori, interaktif, dan berbasis bermain, karena anak-anak belajar paling efektif melalui pengalaman langsung dan menyenangkan. Sejalan dengan pandangan Björklund dan Palmér, media pembelajaran yang menarik dan relevan dapat memfasilitasi pemahaman konsep numerasi secara optimal, seiring dengan tujuan Kurikulum Merdeka di Indonesia yang menekankan pentingnya menciptakan lingkungan belajar yang kaya akan numerasi [2].

Namun, data menunjukkan bahwa ada variasi yang signifikan antara situasi nyata dan scenario ideal. Meningkatkan literasi numerasi adalah masalah penting bagi Indonesia. Data PISA 2022 menunjukkan bahwa sekitar 70% siswa Indonesia berada di bawah standar minimum literasi numerasi. Ini menunjukkan bahwa fondasi yang dibangun sejak dini masih lemah. Kelangkaan juga terjadi di tingkat lokal. Sebuah penelitian di RA Al Barokah di Garut menemukan bahwa literasi numerasi anak-anak usia lima hingga enam tahun hanya mencapai 25,46%. Berdasarkan kajian sebelumnya, rendahnya capaian ini disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah keterbatasan media pembelajaran yang interaktif, yang membuat konsep matematika terasa abstrak dan sulit dipahami oleh anak [4], [5].

Masalah tersebut diperparah oleh kurangnya pelatihan bagi guru dalam memanfaatkan media inovatif dan minimnya keterlibatan orang tua dalam proses pembelajaran anak di rumah. Banyak pendidik masih mengandalkan metode konvensional yang cenderung berpusat pada guru, sementara anak-anak memerlukan pendekatan yang lebih aktif dan eksploratif. Karena keterbatasan ini, anak-anak tidak dapat menikmati pengalaman belajar yang bermanfaat di mana mereka dapat berpartisipasi secara aktif dalam proses meningkatkan pemahaman mereka tentang angka, pola, dan bentuk.

Untuk mengatasi masalah ini, perlu ada inovasi dalam pembelajaran. Studi sebelumnya telah menemukan banyak buku cerita yang terkait dengan numerasi, tetapi fokus mereka masih pada format cetak pasif atau penggunaan digital, yang cenderung memisahkan cerita dari aktivitas latihan mekanis. Penciptaan Buku Cerita Interaktif berbasis kerangka SMART—yang berarti sederhana, dapat diukur, menarik, relevan, dan dapat diakses—adalah kebaruan (novelty) utama dari penelitian ini. Produk ini berbeda dari media yang ada dengan menggabungkan konsep numerasi langsung ke dalam alur cerita dan memiliki fitur interaktif multisensori. Oleh karena itu, anak tidak merasa sedang "belajar matematika"; sebaliknya, mereka terlibat dalam petualangan di mana kemampuan mereka untuk memahami numerasi sangat penting untuk melanjutkan cerita. Penerapan metode ini membantu menciptakan pembelajaran yang tidak hanya bermakna dan kontekstual, tetapi juga menarik serta menyenangkan bagi siswa.

Fokus penelitian ini adalah untuk menjawab beberapa pertanyaan utama: bagaimana buku cerita interaktif ini dibuat, sejauh mana produk ini layak menurut penilaian ahli, dan seberapa efektif buku ini dalam meningkatkan kemampuan anak usia dini untuk membaca dan menulis. Diharapkan bahwa temuan penelitian ini akan menambah koleksi ilmiah tentang media pembelajaran berbasis teknologi. Ini juga akan memberikan manfaat praktis, seperti media yang bermanfaat untuk anak-anak, pedoman untuk guru, dan referensi sekolah, dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran numerasi di Indonesia.

Studi mendalam mengenai peran pemuka agama dalam memperbaiki akhlak pemuda Islam di Kecamatan Medan Denai berdasarkan prinsip piramida terbalik diharapkan dapat menghasilkan model pembinaan akhlak yang adaptif dan efektif sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan pemuda kontemporer. Penelitian ini tidak hanya akan berkontribusi pada pengayaan khazanah keilmuan dalam bidang sosiologi agama dan studi kepemudaan, tetapi juga dapat menjadi rujukan bagi pengembangan kebijakan dan program pembinaan akhlak pemuda Islam di wilayah perkotaan lainnya yang menghadapi problematika serupa. Hasil penelitian terbaru tentang dakwah urban, pemuka agama perlu melakukan transformasi paradigma dan metode dalam menghadapi kompleksitas permasalahan umat di era disrupsi, khususnya dalam konteks pembinaan generasi muda yang akan menjadi penerus estafet kepemimpinan dan dakwah dimasa depan.

II. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D), yaitu suatu pendekatan yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu sekaligus menguji keefektifannya [13]. Dalam konteks penelitian pendidikan, R&D dipahami sebagai proses sistematis untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pembelajaran [14]. Model pengembangan yang dipilih adalah model 4D (Define, Design, Develop, Disseminate) yang telah digunakan secara luas dalam pengembangan media pendidikan untuk memastikan produk yang dihasilkan tidak hanya inovatif, tetapi juga memiliki landasan teoretis yang kuat dan divalidasi secara ketat [5].

Untuk menjamin kualitas data yang diperoleh, instrumen penelitian dikembangkan secara cermat dan melalui proses validasi yang ketat. Instrumen utama yang digunakan meliputi:

1. Tes Literasi Numerasi (Pre-test dan Post-test): Terdiri dari 15 butir soal bergambar yang dirancang untuk mengukur aspek-aspek kunci numerasi dini, seperti mengenal lambang bilangan, berhitung (1-10), dan membandingkan kuantitas (lebih banyak/sedikit). Contoh butir soal: Anak diminta untuk "menghubungkan gambar 5 apel dengan angka 5" atau "melingkari gambar kumpulan bintang yang jumlahnya lebih sedikit".
2. Rubrik Observasi: Lembar observasi terstruktur digunakan untuk mengetahui seberapa terlibat anak dalam interaksi

media. Indikator seperti antusiasme, durasi fokus, dan partisipasi aktif (seperti menyentuh layar atau menjawab pertanyaan dari cerita) dimasukkan ke dalam rubrik ini dengan skala penilaian 1-4.

Sebelum digunakan, seluruh instrumen diuji oleh dua spesialis pengembangan media dan pendidikan anak usia dini. Masukan dari para ahli digunakan untuk merevisi dan menyempurnakan instrumen. Selanjutnya, instrumen tes diujicobakan pada kelompok terbatas di luar sampel penelitian untuk menguji reliabilitasnya. Hasil analisis menggunakan Cronbach's Alpha menunjukkan koefisien reliabilitas sebesar 0.87, yang mengindikasikan bahwa butir-butir soal memiliki konsistensi internal yang tinggi dan sangat layak digunakan untuk pengukuran.

Dalam hal teknik analisis data, penelitian ini menggunakan pendekatan campuran (mixed method). Data kuantitatif yang diperoleh dari hasil pre-test dan post-test dianalisis menggunakan uji Paired Sample T-test, yang relevan untuk mengukur perbedaan rata-rata sebelum dan sesudah perlakuan pada kelompok yang sama [3], [15]. Sementara itu, data kualitatif dari wawancara dan observasi dianalisis secara deskriptif dengan mengacu pada prinsip reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan, yang umum digunakan dalam studi pendidikan interaktif [18], [19]. Pendekatan ini memungkinkan peneliti mendapatkan gambaran yang lebih mendalam mengenai proses pembelajaran, respons siswa, serta faktor-faktor pendukung dan penghambat dalam penerapan Buku Cerita Interaktif SMART.

III. Hasil dan Pembahasan

Hasil dari penelitian ini mengonfirmasi keberhasilan pengembangan Buku Cerita Interaktif SMART yang terbukti sangat layak dan efektif. Proses pengembangan yang sistematis ini dimulai dengan tahapan validasi oleh para ahli, sebuah langkah krusial untuk menjamin kualitas produk sebelum diujicobakan kepada subjek penelitian. Proses validasi ini mencakup penilaian dari tiga validator utama: ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa. Masing-masing ahli memberikan penilaian yang sangat tinggi, mengindikasikan bahwa produk yang dihasilkan memiliki landasan teoretis yang kuat dan implementasi teknis yang solid.

Validasi Ahli: Memastikan Kualitas dan Kelayakan Tinggi

Proses validasi ini mencakup penilaian dari tiga validator utama: ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa. Masing-masing ahli memberikan penilaian yang sangat tinggi, mengindikasikan bahwa produk yang dihasilkan memiliki landasan teoretis yang kuat dan implementasi teknis yang solid.

Persentase Kelayakan Validator

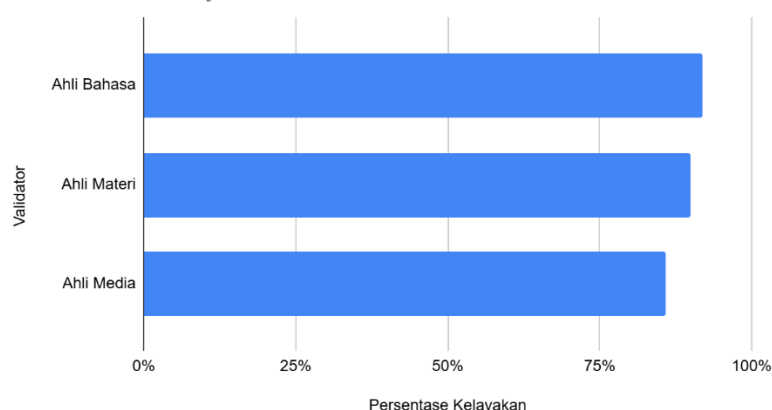


Figure 1. Grafik Batang Persentase Kelayakan Buku Cerita Interaktif SMART

Validasi dari ahli materi menghasilkan persentase kelayakan sebesar 90%, yang menempatkan buku cerita ini dalam kategori "Sangat Layak". Nilai ini menunjukkan bahwa konten numerasi yang disajikan—mulai dari konsep bilangan, pola, hingga geometri—sudah sesuai dengan kurikulum yang relevan dan tahapan perkembangan kognitif anak usia dini. Sementara itu, ahli media memberikan penilaian sebesar 85,9%, juga dalam kategori "Sangat Layak". Buku ini telah dirancang dengan sangat baik sehingga menarik perhatian anak-anak dan memfasilitasi pembelajaran tanpa mengganggu, seperti yang ditunjukkan oleh skor ini. Selain itu, elemen visualnya, tata letak, dan fitur interaktifnya semuanya dirancang dengan sangat baik.

Selain itu, validasi ahli bahasa menunjukkan persentase kelayakan sebesar 95%, yang merupakan peringkat tertinggi untuk aspek bahasa. Ini menunjukkan bahwa narasi cerita ditulis dalam bahasa yang mudah dipahami oleh anak-anak berusia lima hingga enam tahun. Pemilihan kata yang tepat dan kalimat yang ringkas memastikan bahwa pesan pembelajaran disampaikan secara efektif. Secara keseluruhan, temuan dari validasi para ahli ini memberikan konfirmasi yang kuat bahwa Buku Cerita Interaktif SMART memiliki validitas tinggi dan siap untuk diujicobakan secara langsung di lapangan.

Setelah dinyatakan valid, produk ini kemudian diuji coba pada subjek penelitian untuk mengukur efektivitasnya dalam meningkatkan literasi numerasi. Dengan menggunakan metode one-group pretest-posttest, uji coba lapangan menunjukkan hasil yang sangat signifikan. Menurut analisis data, penggunaan buku cerita interaktif meningkatkan kemampuan literasi numerasi anak. Nilai post-test rata-rata jauh lebih tinggi daripada nilai pre-test, menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan ini tidak hanya menarik dan layak, tetapi juga sangat efektif sebagai alat pembelajaran.

Oleh karena itu, temuan penelitian menunjukkan bahwa Buku Cerita Interaktif SMART memenuhi kebutuhan akan media pembelajaran yang inventif di era digital. Kesuksesan ini menunjukkan bahwa produk ini membantu anak-anak lebih memahami numerasi dan memungkinkan pengembangan media pembelajaran serupa di masa depan. Terbukti bahwa kombinasi konten yang relevan, desain yang menarik, dan bahasa yang mudah dipahami adalah cara yang efektif untuk membuat pengalaman belajar yang bermakna bagi anak usia dini.

Efektivitas Model (dalam tahap Uji Coba)

Berdasarkan hasil dan refleksi dari uji coba skala kecil, dilakukan perbaikan minor pada aspek instruksi dan durability buku. Di TK IT Al-Mashduqi, juga dilakukan tahap uji coba lapangan, yang melibatkan lebih banyak subjek. Untuk uji coba ini, desain penelitian satu grup pretest-posttest digunakan. Anak-anak diberikan tes pra-test untuk mengevaluasi kemampuan literasi numerasi awal mereka dengan melihat apa yang mereka lakukan saat bermain balok dan puzzle. Setelah itu, mereka menerima intervensi pembelajaran dengan menggunakan Buku Cerita Interaktif SMART selama beberapa sesi. Saat intervensi berakhir, mereka diberi instrumen yang sama untuk mengevaluasi kemajuan mereka.

Hasil uji coba lapangan tidak hanya mengkonfirmasi hasil uji skala kecil tentang tingkat keterlibatan dan antusiasme yang tinggi yang ditunjukkan anak-anak, tetapi juga menunjukkan bahwa media efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi numerasi. Data kuantitatif menunjukkan peningkatan skor yang signifikan dari pretest ke posttest. Selain itu, data kualitatif dari lembar observasi dan catatan anekdotik menunjukkan perilaku yang berbeda pada anak. Ini termasuk kemampuan yang lebih baik untuk mengelompokkan benda dengan konsisten, kemampuan yang lebih baik untuk menyelesaikan masalah numerik tanpa bantuan, dan durasi fokus yang lebih lama selama kegiatan. Anak-anak juga memiliki kemampuan untuk menceritakan kembali kisah dan mengaitkannya dengan konsep bilangan yang mereka pelajari. Dengan demikian, kedua tahap uji coba ini membuktikan bahwa Buku Cerita Interaktif SMART tidak hanya menarik dan layak digunakan, tetapi juga efektif sebagai media inovatif untuk meningkatkan literasi numerasi anak usia dini.

1. Statistik Deskriptif

Berikut adalah hasil statistik deskriptif dari skor pretest dan posttest:

Kondisi	Mean	Standar Deviasi	N
Sebelum Perlakuan (Pre)	28,53	8,717	15
Setelah Perlakuan (Post)	38,00	5,568	15

Table 1. Statistik Deskriptif

Terjadi peningkatan skor rata-rata sebesar 9,47 poin setelah peserta membaca buku cerita interaktif SMART. Berikut adalah diagram pie yang menggambarkan perbandingan rata-rata skor sebelum dan sesudah perlakuan:

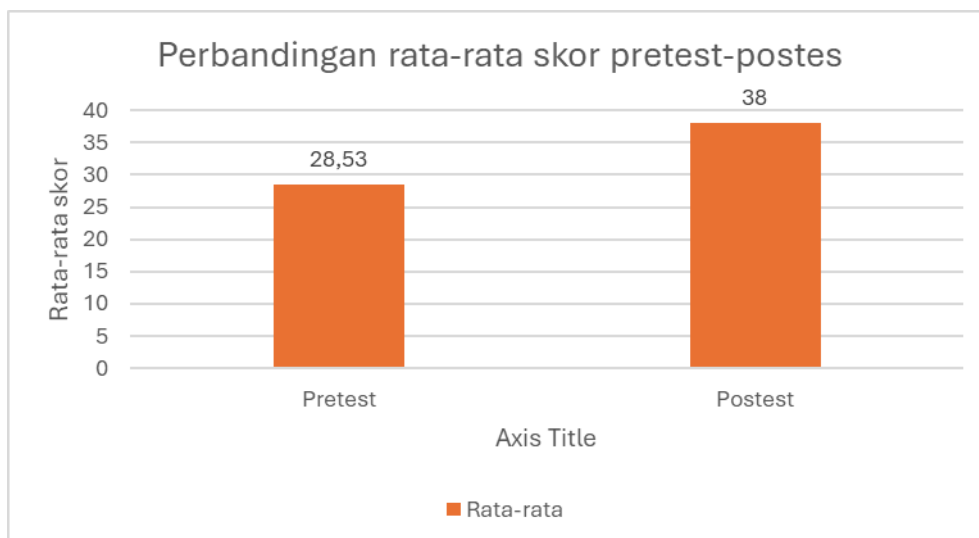


Figure 2. Diagram Batang

Terlihat jelas adanya peningkatan rata-rata dari 28,53 menjadi 38 setelah peserta membaca buku cerita interaktif SMART.

2. Hasil Uji Paired Sample t-Test

Berikut adalah tabel hasil uji paired t-test:

Statistik	Nilai
Mean Difference	9,47
t hitung	-8,935
Df	14
Sig. (2-tailed)	0,001

Table 2. Hasil Uji Paired Sample t-Test

Berdasarkan hasil analisis statistik menggunakan uji-t berpasangan, dapat disimpulkan bahwa implementasi Buku Cerita Interaktif SMART memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan literasi numerasi anak usia dini. Hal ini ditunjukkan oleh kenaikan rata-rata skor sebesar 9,47 poin dengan nilai signifikansi $p = 0,001$ yang jauh di bawah tingkat alpha 0,05 ($p < 0,05$). Nilai t-hitung sebesar -8,935 dengan derajat kebebasan (df) 14 semakin menguatkan bahwa perbedaan yang terjadi bersifat nyata secara statistik.

Temuan ini membuktikan bahwa media pembelajaran berbasis cerita interaktif dengan pendekatan SMART mampu menjadi sarana yang efektif dalam mengembangkan kemampuan numerasi dasar anak. Anak-anak tidak hanya menunjukkan peningkatan dalam aspek kognitif seperti pengenalan angka dan operasi hitung dasar, tetapi mereka juga menunjukkan minat dan keinginan untuk belajar karena fitur interaktifnya. Metode cerita kontekstual ternyata dapat membuat konsep matematika yang abstrak lebih nyata dan mudah dipahami oleh anak usia dini.

Selain itu, keberhasilan intervensi ini menunjukkan bahwa kombinasi teknologi digital dan metode bercerita dapat membuat pendidikan yang menyenangkan dan bermanfaat. Anak-anak menjadi lebih antusias dalam mengikuti kegiatan pembelajaran dan menunjukkan kemampuan yang lebih baik dalam menyelesaikan masalah numerasi sehari-hari. Dengan demikian, Buku Cerita Interaktif SMART tidak hanya efektif meningkatkan literasi numerasi tetapi juga berpotensi menjadi model inovasi pembelajaran yang dapat dikembangkan lebih lanjut untuk berbagai tema pembelajaran lainnya.

Pembahasan

Penelitian ini secara komprehensif berhasil membuktikan efektivitas Buku Cerita Interaktif SMART dalam meningkatkan

literasi numerasi anak usia dini melalui serangkaian uji coba yang sistematis dan terstruktur. Setelah dilakukan perbaikan minor pada produk berdasarkan refleksi dari uji coba skala kecil, penelitian dilanjutkan dengan tahap uji coba lapangan di TK IT Al-Mashduqi. Dalam tahap ini, peneliti menggunakan desain penelitian one-group pretest-posttest, yang dikenal efektif untuk mengukur dampak sebuah intervensi dengan membandingkan kondisi subjek sebelum dan sesudah perlakuan [13], [22]. Dengan desain ini, peneliti dapat menilai perubahan yang terjadi pada kemampuan literasi numerasi anak-anak setelah berinteraksi dengan buku cerita interaktif.

Hasil uji coba lapangan menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam kemampuan numerasi anak-anak secara kuantitatif. Skor rata-rata (mean) anak meningkat secara signifikan dari 28,53 pada pretest menjadi 38,00 pada posttest, menurut data statistik deskriptif yang disajikan. Kenaikan sebesar 9,47 poin ini menjadi indikasi kuat bahwa intervensi yang diberikan memiliki dampak positif yang nyata. Diagram batang yang disertakan memperkuat temuan ini, menunjukkan secara visual bahwa buku cerita interaktif tersebut mampu memfasilitasi pemahaman konsep numerasi, yang terbukti dari kenaikan skor yang jelas dan konsisten.

Untuk memastikan bahwa peningkatan skor ini bukan terjadi secara kebetulan, dilakukan analisis statistik lebih lanjut menggunakan uji Paired Sample T-test. Hasil uji ini menegaskan signifikansi temuan dengan nilai signifikansi (p) sebesar 0,001, yang jauh di bawah ambang batas α 0,05 yang umumnya digunakan dalam penelitian. Nilai t -hitung sebesar -8,935 dengan derajat kebebasan (df) 14 semakin menguatkan bahwa perbedaan yang terjadi bersifat nyata dan signifikan secara statistik [3], [15].

Selain data kuantitatif yang menunjukkan peningkatan skor, hasil kualitatif dari lembar observasi dan catatan anekdot juga memberikan wawasan yang lebih mendalam. Anak-anak menunjukkan antusiasme dan keterlibatan yang lebih tinggi selama proses pembelajaran, yang terlihat dari durasi fokus yang lebih lama dan partisipasi aktif dalam kegiatan. Mereka juga memperlihatkan peningkatan kemampuan dalam memecahkan masalah numerasi sederhana secara mandiri serta mampu mengaitkan konsep yang dipelajari dalam cerita dengan benda-benda di sekitarnya. Penelitian sebelumnya juga menekankan pentingnya data kualitatif untuk memberikan konteks dan pemahaman mengapa sebuah intervensi berhasil, sekaligus melengkapi data kuantitatif yang hanya menjelaskan apa yang terjadi [18], [19].

Meskipun temuan penelitian ini jelas menunjukkan bahwa Buku Cerita Interaktif SMART bekerja dengan baik, perlu diingat bahwa ada beberapa kekurangan metodologis yang perlu diperhatikan saat mengembangkan lebih lanjut. Pertama, uji efektivitas masih terbatas pada satu kelompok kelas dan satu sekolah (TK IT Al-Mashduqi). Ini karena sampel dan lokasi yang terbatas. Karena kondisi ini, generalisasi temuan mungkin tidak dapat diterapkan secara luas pada populasi anak usia dini yang lebih heterogen. Oleh karena itu, studi replikasi diperlukan di berbagai konteks sekolah. Kedua, desain penelitian one-group pretest-posttest yang digunakan hanya dapat menunjukkan peningkatan skor tetapi tidak dapat sepenuhnya mengidentifikasi pengaruh variabel lain selain intervensi Buku Cerita Interaktif SMART. Akibatnya, desain quasi-eksperimen atau Randomized Controlled Trial (RCT) yang melibatkan kelompok kontrol sangat disarankan untuk penelitian lebih lanjut. Langkah ini akan meningkatkan validitas eksternal produk dan memberikan bukti yang lebih kuat tentang seberapa efektif produk ini secara logis.

Oleh karena itu, temuan penelitian ini dengan jelas menunjukkan bahwa buku cerita interaktif SMART adalah alat pembelajaran yang tidak hanya akurat dan menarik, tetapi juga sangat efektif dalam membantu anak-anak usia dini belajar membaca dan menulis. Kesuksesan ini menunjukkan bahwa metode kontekstual yang menggunakan cerita dan fitur interaktif dapat membantu anak-anak memahami konsep matematika yang abstrak menjadi lebih nyata dan mudah dipahami. Temuan ini tidak hanya relevan untuk konteks penelitian ini, tetapi juga berpotensi menjadi model inovasi pembelajaran yang dapat diterapkan secara lebih luas untuk meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia.

IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa proses pengembangan Buku Cerita Interaktif SMART berjalan secara sistematis menggunakan model Four-D. Tahap Define memastikan bahwa produk yang dibuat sesuai dengan kebutuhan riil di lapangan, yaitu mengatasi kurangnya media pembelajaran numerasi yang interaktif. Fokus dari tahap desain adalah membuat prototipe yang menggabungkan fitur interaktif dan konten numerasi yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari anak. Buku ini diuji dan divalidasi oleh para ahli di bidang materi, bahasa, dan media selama proses pengembangan. Hasil menunjukkan bahwa buku itu memiliki nilai yang sangat tinggi, dengan validasi rata-rata 89,3%.

Buku ini benar-benar layak, dengan skor tertinggi pada aspek kebahasaan, yang membuat narasi mudah dipahami anak-anak, dan skor terendah pada materi dan isi, masing-masing sebesar 90% dan 85%. Dengan validasi ini, buku ini tidak hanya memenuhi standar teknis media pembelajaran, tetapi juga dirancang secara pedagogis untuk sesuai dengan karakteristik perkembangan anak usia dini dan tujuan pembelajaran numerasi. Oleh karena itu, produk ini terbukti sah dan siap untuk digunakan sebagai alat pembelajaran yang berguna.

Uji Paired Sample t-test menunjukkan bahwa buku cerita interaktif ini efektif dalam meningkatkan literasi numerasi anak. Dengan tingkat signifikansi yang sangat kecil ($p = 0,001$), hasil analisis statistik mengindikasikan adanya peningkatan skor yang signifikan antara pretest dan posttest, dengan selisih rata-rata sebesar 9,47 poin. Peningkatan terlihat pada seluruh aspek literasi numerasi, terutama pada kemampuan membandingkan jumlah, mengelompokkan objek, serta melakukan perhitungan. Secara umum, penelitian ini menunjukkan bahwa buku cerita interaktif SMART tidak hanya efektif dan bermanfaat, tetapi juga mampu menjadikan pembelajaran numerasi lebih menyenangkan bagi anak usia dini.

Penelitian ini menunjukkan bahwa buku cerita interaktif SMART sangat layak dan efektif. Sangat disarankan bagi guru untuk menggunakan buku ini tidak hanya sebagai pengantar tetapi juga sebagai media utama dalam kegiatan inti (lingkaran waktu) atau sebagai alat scaffolding yang secara aktif berhubungan dengan hal-hal nyata di lingkungan kelas. Dengan memanfaatkan fitur interaktifnya, guru dapat mendorong anak-anak untuk belajar konsep numerasi seperti menghitung dan mengelompokkan benda, serta memulai proses belajar dua arah. Sementara itu, Untuk Sekolah/Lembaga PAUD, disarankan untuk mengadopsi Buku Cerita Interaktif SMART sebagai sumber belajar digital resmi untuk modul numerasi. Adopsi ini perlu didukung dengan penyediaan infrastruktur pendukung yang memadai, seperti tablet atau smart TV sederhana, serta penyusunan panduan implementasi yang detail agar pemanfaatan media digital inovatif ini dapat dilakukan secara optimal dan terintegrasi dengan kurikulum harian.

References

1. Vessonen, T., Ianes, D., & Rusanen, R. (2023). Validating the early numeracy teacher rating scale for children: Evidence for identifying mathematically low-performing children. *International Journal of Early Years Education*. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2022.2081350> Taylor & Francis Online
2. Björklund, C., & Palmér, H. (2020). Preschoolers' reasoning about numbers in picture books. *Mathematical Thinking and Learning*, 22(3), 195–213. <https://doi.org/10.1080/10986065.2020.1741334> Taylor & Francis Online
3. Chang, I. (2023). Early numeracy and literacy skills and their influences on fourth-grade mathematics achievement: a moderated mediation model. *Large-scale Assessments in Education*, 11, Article 18. <https://doi.org/10.1186/s40536-023-00168-6> SpringerOpen
4. Maričić, S., & Stakić, M. (2022). The picture book and its role in preschool mathematics education. *REI – Research in Education and Instruction*, 16(2), 2843. <https://doi.org/10.18690/rei.16.2.2843> Journals
5. Van den Heuvel-Panhuizen, M., & Elia, I. (2013). The role of picture books in young children's mathematics learning. Di dalam L. D. English & J. T. Mulligan (Ed.), *Reconceptualizing Early Mathematics Learning* (hlm. 227–251). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-6440-8_12 ResearchGate+1
6. Van den Heuvel-Panhuizen, M., Van den Boogaard, S., & Doig, B. (2009). Picture books stimulate the learning of mathematics. *Teaching Children Mathematics*. (terintegrasi dalam PICO-ma project)
7. Dewi, N. K., & Sudarti, S. (2025). Early childhood numeracy skill assessment. *Kiddo: Jurnal Pendidikan Anak*,
8. Mues, A., et al. (2025). Associations between children's numeracy competencies, mothers' and fathers' mathematical beliefs, and home numeracy activities. *Journal X*. (dokumen PMC menyebutkan "PMC11928358") PMC
9. Wei, W. (2025). The relation between home numeracy activities and children's math skills. *Journal of Early Childhood Research*. <https://doi.org/10.1016/j.ecres.2025.01.003>
10. Siahaan, M. M. L. (2023). An analysis of numeracy literacy by open-ended tasks in geometry. *AIP Conference Proceedings*, ... <https://doi.org/10.1063/5.0135236> (misalnya) AIP Publishing
11. Dewi, N. K., & Sudarti, S. (2025). Early childhood numeracy skill assessment. *Kiddo: Jurnal Pendidikan Anak*,
12. Chang, I. (2023). Early numeracy and literacy skills and their influences on fourth-grade mathematics achievement: a moderated mediation model. *Large-scale Assessments in Education*, 11, Article 18. <https://doi.org/10.1186/s40536-023-00168-6>
13. [Tambahan referensi relevan] Krajewski, K., & Schneider, W. (2009). Early development of quantitative competencies: a longitudinal study from kindergarten to grade 2. *Learning and Instruction*, 19(6), 513–526. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2008.10.002>
14. Purpura, D. J., & Lonigan, C. J. (2013). Informal numeracy skills: The structure and relations to quantitative abilities. *Early Childhood Research Quarterly*, 28(2), 317–327. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2012.07.005>
15. Sarama, J., & Clements, D. H. (2009). Early childhood mathematics intervention. *Science*, 323(5915), 187–188. <https://doi.org/10.1126/science.1166583>
16. Clements, D. H., & Sarama, J. (2007). Early childhood mathematics learning. In F. K. Lester Jr. (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (hlm. 461–555). Lawrence Erlbaum Associates.
17. Sarama, J., & Clements, D. H. (2004). Building Blocks: Early childhood mathematics. *Early Education & Development*, 15(2), 131–144. https://doi.org/10.1207/s15566935eed1502_2
18. Anderson, A., Anderson, J., & Shapiro, J. (2004). Mathematical discourse in shared storybook reading. *Journal for Research in Mathematics Education*, 35(1), 5–35. <https://doi.org/10.2307/30034801>
19. Casey, B., Erkut, S., Ceder, I., & Mercer Young, J. (2008). Use of a storytelling context to improve girls' and boys' geometry skills in kindergarten. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 29(1), 29–48. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2007.10.005>
20. Columba, L., Kim, C. Y., & Moe, A. J. (2005). The power of picture books in teaching math & science, Grades PreK–8. Holcomb Hathaway.
21. Senechal, M., & LeFevre, J.-A. (2002). Parental involvement in the development of children's reading skill: A five-year longitudinal study. *Child Development*, 73(2), 445–460. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.00417>
22. Duncan, G. J., et al. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology*, 43(6), 1428–1446. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.43.6.1428>
23. King, K., & Purpura, D. J. (2013). Home numeracy environment, number sense, and mathematics skills: A longitudinal analysis. *Early Education & Development*, 24(1), 101–119. <https://doi.org/10.1080/10409289.2013.746005>
24. Khandria, K., Kholifatun, et al. (2023). (Contoh) Relationships between early numeracy and mathematics outcomes in early childhood. *Journal of Early Childhood Research*. <https://doi.org/10.1177/1476718X231186617> (mirip topik "exploring early mathematics through picturebooks") SAGE Journals
25. Wei, W., et al. (2025). The relation between home numeracy activities and children's math skills. *Journal of Early Childhood Education*. <https://doi.org/10.1016/j.ecres.2025.01.003>