Aulad: Journal on Early Childhood
Vol. 9 No. 1 (2026), pp. 328-338
e-ISSN 2655-433X | p-ISSN 2655-4798
https://aulad.org/index.php/aulad

Pengembangan Buku Cerita Bergambar Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Komputasional Anak Usia Dini

Sari Mulia Ananda Regune[1]✉, Irma Yuliantina[2], Nita Priyanti[3]
Program Studi Magister Pendidikan Anak Usia Dini, Universitas Panca Sakti Bekasi, Indonesia (1)(2)(3)
DOI: 10.31004/aulad.v9i1.1558

✉ Corresponding author:
[smart_regune@yahoo.co.id]

Abstrak
Kemampuan berpikir komputasional merupakan keterampilan abad ke-21 yang perlu dikembangkan sejak usia dini, namun implementasinya di PAUD terkendala minimnya media pembelajaran yang sesuai. Penelitian ini bertujuan menghasilkan buku cerita bergambar "Rutinitas Ajaib Kiko" yang valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasional anak usia 5-6 tahun. Pendekatan *Research and Development* (R&D) digunakan dengan model 4D yang dimodifikasi (*Define*, *Design*, *Develop*), melibatkan 20 anak dari RA Bina Ananda 1 dan RA Bina Ananda 2. Instrumen penelitian meliputi: lembar validasi ahli materi (11 butir), lembar validasi ahli pembelajaran PAUD (51 butir), lembar validasi ahli media (23 butir), asesmen kemampuan berpikir komputasional berskala Likert 1-5 dengan empat indikator (dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, algoritma), dan angket respons guru (12 butir). Analisis data menggunakan statistik deskriptif, *Paired Sample t-test*, dan *N-Gain*. Hasil validasi ahli rata-rata 81,74% (Sangat Layak); uji efektivitas signifikan (t=-38,987; p<0,05) dengan N-gain 0,5135 (kategori sedang); dan praktikalitas 98,33% (Sangat Praktis). Penelitian ini membuktikan bahwa buku cerita bergambar merupakan media pembelajaran berpikir komputasional yang valid, efektif, dan praktis untuk anak usia dini tanpa ketergantungan teknologi digital kompleks.

Kata Kunci: *Buku Cerita Bergambar; Berpikir Komputasional; Anak Usia Dini; Model 4D; Pendidikan Anak Usia Dini*

Abstract
Computational thinking (CT) is a 21st-century skill that needs to be developed from an early age, yet its implementation in early childhood education (ECE) is hindered by the lack of appropriate learning media. This study aims to produce a picture storybook entitled "Kiko's Magical Routines" that is valid, practical, and effective in improving the computational thinking skills of children aged 5-6 years. A Research and Development (R&D) approach was employed using the modified 4D model (Define, Design, Develop), involving 20 children from RA Bina Ananda 1 and RA Bina Ananda 2. Research instruments included: expert validation sheets for CT content (11 items), PAUD pedagogy (51 items), and media design (23 items); a CT assessment instrument using a 1-5 Likert scale with four component indicators (decomposition, pattern recognition, abstraction, and algorithm); and a teacher response questionnaire (12 items). Data were analyzed using descriptive statistics, Paired Sample t-test, and N-Gain formula. Expert validation yielded an average score of 81.74% (Very Valid); effectiveness testing showed significant improvement (t=-38.987; p<0.05) with an average N-gain of 0.5135 (moderate category); and practicality reached 98.33% (Very

Practical). This study demonstrates that a picture storybook is a valid, effective, and practical CT learning medium for early childhood education without reliance on complex digital technology.

Keywords: *picture storybooks; computational thinking; early childhood; 4D model; early childhood education*

Article Info
Copyright (c) 2026 Sari Mulia Ananda Regune, Irma Yuliantina, Nita Priyanti
Received 26 January 2026, Accepted 28 March 2026, Published 23 April 2026

1. PENDAHULUAN

Era digital saat ini menuntut integrasi kemampuan berpikir komputasional dalam pendidikan sejak usia dini. Penelitian terkini menunjukkan bahwa anak-anak yang terekspos pembelajaran berpikir komputasional sejak usia dini menampilkan keunggulan signifikan dalam kemampuan pemecahan masalah dan adaptabilitas kognitif (Su & Yang, 2023; Zeng et al., 2023). Di tingkat internasional, pengembangan berpikir komputasional pada anak usia dini telah menjadi prioritas dalam agenda pendidikan berbagai negara maju. Inggris menjadi pelopor dengan mengintegrasikan berpikir komputasional ke dalam kurikulum nasional sejak 2014. Amerika Serikat melalui *Computer Science Teachers Association (CSTA)* dan *International Society for Technology in Education (ISTE)* telah menerbitkan panduan komprehensif untuk mengintegrasikan berpikir komputasional sejak prasekolah.

Pemerintah Indonesia telah menunjukkan komitmen dalam mengintegrasikan keterampilan abad ke-21 melalui Kurikulum Merdeka yang diluncurkan sejak tahun 2022. Dalam Capaian Pembelajaran Fase Fondasi, Kurikulum Merdeka menekankan pengembangan kemampuan kognitif anak yang mencakup memecahkan masalah sederhana, mengenali pola, dan berpikir logis yang merupakan elemen fundamental dari *computational thinking* (Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, 2022). Namun demikian, implementasi di lapangan masih menghadapi tantangan signifikan. Hasil *monitoring* dan evaluasi dari Direktorat PAUD menunjukkan bahwa mayoritas lembaga PAUD belum memiliki pemahaman yang memadai tentang bagaimana mentranslasikan kebijakan berpikir komputasional ke dalam praktik pembelajaran sehari-hari.

Kajian literatur mengidentifikasi empat kesenjangan penelitian yang perlu diatasi. Pertama, Yuliantina (2025) dalam penelitian terhadap 36 unit PAUD di Kabupaten Kudus menemukan bahwa guru kesulitan mengintegrasikan berpikir komputasional ke dalam kurikulum PAUD meski sudah mengikuti pelatihan; aktivitas dilakukan tanpa pemahaman konsep mendalam. Kedua, Zeng et al. (2023) melalui analisis 64 studi menemukan belum adanya konsensus komponen berpikir komputasional yang paling sesuai untuk anak usia dini. Ketiga, Su & Yang (2023) mengungkapkan bahwa sebagian besar intervensi berpikir komputasional di PAUD masih bergantung pada teknologi robotik atau tablet, sedangkan pendekatan *unplugged* yang *accessible* masih sangat terbatas. Keempat, Saqinah & Yuliantina (2024) menunjukkan efektivitas buku aktivitas interaktif untuk literasi-numerasi AUD, namun belum ada yang mengintegrasikan berpikir komputasional secara eksplisit dalam narasi cerita bergambar.

Untuk memperkuat identifikasi masalah dalam penelitian ini, dilakukan survei pendahuluan terhadap 4 guru dan observasi pembelajaran terhadap 32 anak usia 4-6 tahun. Hasil survei menunjukkan bahwa tidak satupun guru yang memiliki pemahaman mendalam tentang konsep berpikir komputasional. Dari aspek ketersediaan media pembelajaran, meskipun sekolah memiliki 57 buku cerita bergambar dengan kondisi yang baik, hasil analisis konten menunjukkan bahwa tidak ada satupun buku (0%) yang secara eksplisit mengintegrasikan konsep-konsep berpikir komputasional. Temuan paling signifikan adalah identifikasi gap yang konsisten antara kebutuhan dan ketersediaan, dimana 100% guru menyatakan kebutuhan mendesak akan media pembelajaran yang secara khusus mengintegrasikan konsep berpikir komputasional.

Meskipun penelitian-penelitian sebelumnya telah menunjukkan potensi storytelling dalam mengembangkan berpikir komputasional (Yang et al., 2022), namun masih terdapat kesenjangan penelitian yang signifikan. Pertama, sebagian besar penelitian fokus pada penggunaan teknologi robotik atau tablet *programming*, sementara penelitian tentang pengembangan buku cerita bergambar

konvensional masih terbatas. Kedua, penelitian tentang bagaimana merancang narasi dan ilustrasi yang dapat memfasilitasi pemahaman konsep-konsep abstrak berpikir komputasional menjadi konkret masih memerlukan pengembangan lebih lanjut.

Berdasarkan analisis terhadap lima jurnal setopik, kebaruan penelitian ini dapat diidentifikasi sebagai berikut. Dibandingkan dengan Yuliantina (2025) yang mengembangkan strategi pembelajaran tanpa produk media konkret, penelitian ini menghasilkan buku cerita bergambar fisik siap pakai. Berbeda dari Yang et al. (2022) yang mengintegrasikan *storytelling* dengan pengalaman *programming* digital, penelitian ini menggunakan pendekatan unplugged tanpa teknologi. Berbeda dari Saqinah & Yuliantina (2024) yang menggunakan buku aktivitas untuk literasi-numerasi, penelitian ini mengintegrasikan secara eksplisit keempat komponen berpikir komputasional. Dibandingkan dengan Zeng et al. (2023) dan Su & Yang (2023) yang merupakan kajian literatur, penelitian ini menghasilkan produk empiris yang telah diuji efektivitasnya. Kebaruan utama penelitian ini terletak pada pengembangan media *unplugged* naratif-visual yang mengintegrasikan empat komponen berpikir komputasional secara koheren dalam satu narasi cerita terintegrasi tema PAUD, tanpa ketergantungan infrastruktur teknologi, dan dirancang khusus untuk konteks PAUD Indonesia. Berdasarkan analisis kesenjangan literatur dan temuan empiris di lapangan, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan buku cerita bergambar yang secara khusus dirancang untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasional anak usia dini yang terintegrasi dengan tema pembelajaran PAUD. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam mengisi kesenjangan penelitian dengan menghasilkan produk media pembelajaran yang inovatif, praktis, dan dapat diakses tanpa ketergantungan pada teknologi digital yang kompleks.

2. METODE

Pengembangan produk pembelajaran yang berkualitas memerlukan kerangka metodologis yang sistematis dan tervalidasi. Dalam konteks penelitian pengembangan, model menjadi blueprint yang mengarahkan peneliti dalam merancang, mengonstruksi, dan mengevaluasi produk secara bertahap serta terukur (Richey & Klein, 2007). Seleksi model yang tepat menjadi determinan krusial mengingat setiap model memiliki karakteristik distingtif, alur prosedural, dan orientasi yang berbeda bergantung pada tipologi produk yang akan dikembangkan serta konteks riset yang melatarbelakanginya (Gustafson & Branch, 2002).

Peneliti menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D) dengan model 4D (*Four-D Model*) yang dimodifikasi, melaksanakan tiga tahap yaitu *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), dan *Develop* (Pengembangan), tanpa melaksanakan tahap *Disseminate* secara formal. Modifikasi ini dilakukan dengan pertimbangan fokus penelitian yang lebih menekankan pada pengembangan dan validasi produk dibanding diseminasi massal (Thiagarajan et al., 1974; Trianto, 2010). Pendekatan *mixed methods* digunakan untuk mengombinasikan data kuantitatif (skor validasi, pre-test/post-test, praktikalitas) dan kualitatif (wawancara, observasi, komentar validator) secara terintegrasi (Creswell & Plano Clark, 2018).

Subjek penelitian adalah 20 anak usia 5-6 tahun (Kelompok B) dari RA Bina Ananda 1 (10 anak) dan RA Bina Ananda 2 (10 anak) di Kota Palembang. Subjek dipilih secara purposive sampling dengan kriteria: anak usia 5-6 tahun Kelompok B yang belum pernah mendapatkan pembelajaran berpikir komputasional secara eksplisit dan tidak memiliki gangguan perkembangan signifikan. Pemilihan dua lokasi bertujuan meningkatkan validitas eksternal temuan (Fraenkel et al., 2012).Untuk memastikan konsistensi implementasi, pembelajaran di kedua lokasi dilaksanakan oleh guru yang sama dari RA Bina Ananda 1.

Instrumen penelitian terdiri dari: (1) lembar validasi ahli materi berpikir komputasional (11 butir) mencakup kesesuaian konsep dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma; (2) lembar validasi ahli pembelajaran PAUD (51 butir) mencakup kesesuaian perkembangan anak dan kemudahan implementasi; (3) lembar validasi ahli media (23 butir) mencakup desain visual dan kualitas ilustrasi; (4) instrumen asesmen kemampuan berpikir komputasional anak (20 butir, skala Likert 1-5) dengan indikator per komponen; dan (5) angket respons guru untuk praktikalitas (12 butir). Kelayakan produk dihitung menggunakan rumus persentase $P = f/N \times 100\%$ dengan kriteria: ≥85% Sangat Layak, 75-84% Layak (Akbar, 2013).

Prosedur pengembangan mengikuti tiga tahap model 4D yang dimodifikasi. Tahap Define (Juni-Juli 2025) meliputi observasi 32 anak, wawancara 4 guru, analisis 57 buku cerita bergambar, dan kajian komponen berpikir komputasional (CSTA, 2011; Wing, 2011). Tahap Design (Agustus-September 2025) meliputi penyusunan storyline "Rutinitas Ajaib Kiko", perancangan spesifikasi buku (A4 landscape, 24 halaman, glossy 150 gsm), desain 20 kartu aktivitas, dan penyusunan panduan guru. Tahap Develop (Oktober 2025-Januari 2026) meliputi pengembangan prototipe, validasi ahli dua putaran, revisi produk, dan uji coba lapangan di kedua lokasi (5-15 Januari 2026, 6 sesi @ 35-45 menit).

Analisis data menggunakan pendekatan *mixed methods*. Analisis kuantitatif menggunakan SPSS 26 meliputi: statistik deskriptif (mean, standar deviasi), uji normalitas Shapiro-Wilk, Paired Sample t-test untuk efektivitas, N-Gain (Hake, 1999) untuk besaran peningkatan dengan kategori tinggi ($g \geq 0,7$), sedang ($0,3 \leq g < 0,7$), rendah ($g < 0,3$), dan Independent Sample t-test untuk konsistensi antar lokasi. Analisis kualitatif dilakukan melalui content analysis terhadap komentar validator, catatan observasi, dan transkrip wawancara guru (Krippendorff, 2018).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap Define

Observasi awal dan wawancara mendalam dengan 4 guru mengungkapkan kesenjangan signifikan. Rata-rata skor pemahaman guru tentang berpikir komputasional hanya 2,0 dari skala 5,0 (Kurang Paham). Komponen abstraksi paling rendah dipahami dengan skor 1,50 (Tidak Paham) dan pengenalan pola tertinggi (skor 2,75). Seluruh guru (100%) belum pernah mengikuti pelatihan khusus berpikir komputasional meskipun berpengalaman mengajar 5-12 tahun. Temuan ini sejalan dengan Yuliantina (2025) yang menemukan bahwa guru PAUD menghadapi kesulitan mengintegrasikan berpikir komputasional meski telah mengikuti pelatihan umum.

Analisis konten terhadap 57 buku cerita bergambar yang tersedia di RA Bina Ananda 1 mengungkapkan temuan yang signifikan. Berdasarkan kategorisasi isi: 74% berfokus pada nilai moral-karakter, 17% cerita petualangan imajinatif, 9% edukasi dasar (angka dan huruf), dan 0% yang secara eksplisit mengintegrasikan konsep berpikir komputasional. Temuan ini menunjukkan apa yang disebut oleh Zeng et al. (2023) sebagai "*computational thinking gap*" dalam media cetak PAUD. Dari aspek kualitas instruksional, hanya 12 dari 57 buku (21%) yang memuat pertanyaan pemantik berpikir kritis, sementara 88% hanya menyajikan narasi pasif tanpa stimulasi kognitif aktif.

Temuan analisis kebutuhan ini mempertegas urgensi pengembangan media berpikir komputasional yang dirancang khusus untuk PAUD. Shute et al. (2017) dalam kajian komprehensif tentang definisi dan model berpikir komputasional mengkategorikan enam faset utama berpikir komputasional yaitu dekomposisi, abstraksi, desain algoritma, *debugging*, iterasi, dan generalisasi, dan menekankan bahwa tidak adanya konsensus definisi berpikir komputasional menjadi hambatan utama implementasi di tingkat PAUD. Penelitian ini menjawab hambatan tersebut dengan mengoperasionalisasikan empat komponen BK yang paling mendasar (dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, algoritma) ke dalam narasi cerita bergambar yang familiar bagi anak usia 5-6 tahun.

Observasi terhadap 8 sesi pembelajaran di kelas Kelompok B mengungkap pola instruksional yang perlu diperhatikan: 75% waktu pembelajaran digunakan untuk kegiatan worksheet statis, 15% untuk bercerita guru (*teacher-centered*), dan hanya 10% untuk kegiatan diskusi atau problem-solving anak. Tidak ada satu pun sesi yang mengintegrasikan keempat komponen BK secara bersamaan. Wawancara lanjutan mengungkap alasan mendasar: 100% guru menyatakan merasa "tidak percaya diri" mengajarkan BK karena kurangnya media yang dapat menjadi panduan konkret. Yuliantina (2025) menemukan temuan serupa di Kabupaten Kudus — ketidakpercayaan diri guru merupakan hambatan terbesar implementasi berpikir komputasional, bukan ketidakmampuan kognitif.

Tahap Design

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan pada tahap *Define*, dikembangkan *storyline* buku cerita bergambar berjudul "Rutinitas Ajaib Kiko" yang mengintegrasikan keempat komponen berpikir komputasional dalam tema "Diriku" Kurikulum Merdeka PAUD. Integrasi keempat komponen berpikir komputasional diwujudkan secara koheren dalam narasi sebagai berikut. (1) Dekomposisi: Kiko belajar memecah tugas kompleks "bersiap ke sekolah" menjadi langkah-langkah kecil yang terkelola untuk

mencapai tujuan. Setiap langkah ditampilkan sebagai satu halaman tersendiri dengan ilustrasi ekspresif. (2) Pengenalan Pola: Kiko menemukan pola pada rutinitas harian (pagi-siang-sore-malam) dan pola mingguan (hari sekolah vs. hari libur). Aktivitas pengenalan pola didukung oleh 5 atau lebih kartu aktivitas yang meminta anak mengidentifikasi dan melanjutkan pola. (3) Abstraksi: Melalui dialog Kiko, anak diajak memilih informasi penting dari situasi sehari-hari, misalnya "Sarapan apa kamu pagi ini?" Ini melatih kemampuan menyaring informasi relevan (Wing, 2011). (4) Algoritma: Di akhir setiap bab mini, Kiko menyusun kartu urutan langkah menggunakan 8 kartu sekuensial manipulatif yang dapat disusun ulang oleh anak.

Spesifikasi fisik buku dirancang mempertimbangkan prinsip desain media cetak untuk anak usia dini (Bredekamp & Copple, 2009) : ukuran A4 landscape (29,7 x 21 cm) untuk memudahkan pembacaan bersama, 24 halaman konten dengan kertas glossy 150 gsm, tipografi font rounded 18-24pt untuk keterbacaan optimal, palet warna hangat berbasis oranye-biru-hijau yang menstimulasi perhatian visual anak. Buku dilengkapi panduan penggunaan guru pada halaman depan yang menjelaskan komponen-komponen berpikir komputasional, pertanyaan pemantik untuk diskusi, dan kartu aktivitas yang dapat digunting dan digunakan secara manipulatif. Pendekatan desain ini selaras dengan teori dual coding Paivio (1971) dan teori belajar konstruktif Bruner (1986).

Proses desain dilakukan secara iteratif melalui tiga siklus revisi prototipe. Siklus pertama menghasilkan storyboard 24 halaman yang direview oleh tim dosen pembimbing peneliti. Siklus kedua mengembangkan dummy buku hitam-putih untuk menguji struktur narasi dan urutan komponen berpikir komputasional. Siklus ketiga menghasilkan prototipe berwarna lengkap yang selanjutnya diserahkan kepada validator. Keputusan desain paling krusial adalah pemilihan konteks "rutinitas harian" sebagai latar cerita; konteks ini dipilih karena familiar bagi anak (Vygotsky, 1986), mudah dikaitkan dengan pengalaman nyata, dan secara natural menampung keempat komponen berpikir komputasional tanpa terkesan dipaksakan. Produk akhir tahap Design berupa prototipe berwarna buku cerita bergambar "Rutinitas Ajaib Kiko" yang siap untuk memasuki tahap validasi ahli. Buku ini terdiri dari *cover* depan, 24 halaman isi, dan *cover* belakang dengan spesifikasi A4 *landscape*. Tampilan visual produk dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1. Produk Buku Cerita Bergambar "Rutinitas Ajaib Kiko" (Tampak Depan dan Belakang)

Tahap Develop

Validasi ahli dilaksanakan oleh tiga validator dengan kualifikasi yang relevan: (1) Ahli Materi Berpikir Komputasional, dosen S2 Ilmu Komputer dengan spesialisasi *computational thinking* dalam pendidikan; (2) Ahli Pembelajaran PAUD, dosen S3 Pendidikan Anak Usia Dini dengan pengalaman 15 tahun pengembangan kurikulum PAUD; (3) Ahli Media buku cerita anak, spesialis ilustrator profesional buku anak yang memiliki pengalaman mengerjakan proyek untuk Gerakan Literasi Nasional Kemendikbudristek. Validasi dilaksanakan dalam dua putaran: putaran pertama menghasilkan masukan komprehensif, diikuti revisi produk, kemudian putaran kedua untuk konfirmasi.

Hasil validasi putaran kedua menunjukkan rata-rata kelayakan 81,74% (Sangat Layak). Validasi ahli materi menghasilkan skor 89,09% (Sangat Layak). Aspek tertinggi adalah "Integrasi dan Koherensi

Konsep berpikir komputasional" (95%), mengonfirmasi bahwa keempat komponen berpikir komputasional yaitu dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma telah diintegrasikan secara koheren, sistematis, dan sesuai level perkembangan anak usia 5-6 tahun. Validator ahli materi memberikan catatan bahwa gradasi kompleksitas antar bab sudah tepat: dari dekomposisi (paling konkret) menuju abstraksi (paling abstrak), selaras dengan hierarki kognitif Piaget (1952) dan temuan Angeli et al. (2016).

Validasi ahli pembelajaran PAUD menghasilkan skor 81,96% (Sangat Layak). Aspek tertinggi adalah "Kesesuaian dengan tingkat Perkembangan Anak" (88%) dan "Kemampuan Menstimulasi Pertanyaan Divergen" (85%). Validator memberikan masukan penting pada putaran pertama: beberapa pertanyaan pemantik terlalu abstrak untuk usia 5 tahun. Masukan ini diakomodasi sebelum putaran validasi kedua, menghasilkan peningkatan skor dari 77,2% (putaran 1) menjadi 81,96% (putaran 2). Proses revisi ini mencerminkan karakteristik R&D yang bersifat siklikal dan responsif (Borg & Gall, 1983; Sugiyono, 2015).

Validasi ahli media menghasilkan skor terendah 74,17% (Layak). Aspek yang mendapat catatan adalah "Konsistensi Visual Karakter" (68%) dan "Kontras Warna Teks-Latar" (70%). Validator merekomendasikan redesain karakter Kiko agar ekspresi wajah lebih konsisten antar halaman, peningkatan rasio kontras minimum 4,5:1 untuk teks pada latar berwarna, dan penambahan ikon visual pada kartu aktivitas. Semua revisi media dilaksanakan sebelum uji lapangan. Meskipun skor validasi media paling rendah, nilai 74,17% tetap berada di atas *threshold* "Layak" (61-80%) menurut Akbar (2013).

Berdasarkan hasil validasi dari ketiga validator ahli, diperoleh rata-rata kelayakan teoretis sebesar 81,74%, yang berada pada kategori "Sangat Layak" berdasarkan kriteria interpretasi skor validasi (Akbar, 2013; Arikunto, 2010).

Temuan penting dari proses validasi adalah tingginya konsensus antar-validator pada aspek relevansi konteks cerita dengan pengalaman anak sehari-hari (rata-rata 92%), yang mengonfirmasi keputusan desain untuk menggunakan latar "rutinitas harian". Zeng et al. (2023) melalui analisis 64 studi menegaskan bahwa media berpikir komputasional yang paling efektif untuk AUD adalah yang menggunakan konteks *familiar* dan bermakna bagi anak. Hasil uji validasi ahli dari produk ini dapat di lihat pada tabel 1. Hasil validasi ini juga memvalidasi asumsi teoretis bahwa pendekatan *unplugged* berbasis narasi adalah cara yang tepat untuk mengonkretkan konsep abstrak BK bagi anak praoperasional (Piaget, 1952; Su & Yang, 2023).

Tabel 1. Hasil Uji Validasi Ahli

Validasi Ahli	Hasil
Materi Berpikir Komputasional	89,09%
Pembelajaran PAUD	81,96%
Media	74,17%
Rata-rata	81,74% (Sangat Layak)

Uji Coba Lapangan

Uji coba lapangan dilaksanakan pada 5-15 Januari 2026 selama 6 sesi pembelajaran (@ 35-45 menit per sesi) dengan desain *pre-experimental one group pretest-posttest* ($O_1 \rightarrow X \rightarrow O_2$). Setiap sesi berfokus pada satu komponen BK: Sesi 1-2 (Dekomposisi), Sesi 3-4 (Pengenalan Pola), Sesi 5 (Abstraksi), dan Sesi 6 (Algoritma). Guru menggunakan panduan penggunaan yang telah direvisi dan melaksanakan pembelajaran di kedua lokasi dengan prosedur identik. Suasana pelaksanaan uji coba lapangan menunjukkan antusiasme tinggi dari anak-anak dalam menggunakan buku cerita bergambar "Rutinitas Ajaib Kiko". Anak-anak terlihat aktif terlibat dalam kegiatan manipulasi kartu aktivitas dan diskusi bersama guru. Dokumentasi proses pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 2. Proses Uji Coba Lapangan Buku Cerita Bergambar "Rutinitas Ajaib Kiko" di RA Bina Ananda

Analisis Deskriptif

Berdasarkan hasil uji coba lapangan di atas didapat data pre-tes dan post-tes yang selanjutnya dilakukan analisis statistik deskripsi dengan hasil pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Statistik Deskriptif

	N	Range	Min	Max	Mean	Std. Deviation
Total Skor Pre-tes	20	8	8	16	11,40	2,326
Total Skor Post-tes	20	8	12	20	15,40	2,501
Dekomposisi Pre-tes	20	2	2	4	2,75	0,716
Dekomposisi Post-tes	20	2	3	5	3,75	0,716
Pola Pre-tes	20	2	2	4	3,15	0,671
Pola Post-tes	20	2	3	5	4,10	0,641
Abstraksi Pre-tes	20	2	2	4	2,50	0,607
Abstraksi Post-tes	20	2	3	5	3,60	0,681
Algoritma Pre-tes	20	2	2	4	3,00	0,649
Algoritma Post-tes	20	2	3	5	3,95	0,686

Berdasarkan analisis statistik deskriptif yang disajikan pada Tabel 2, diperoleh gambaran umum mengenai kemampuan berpikir komputasional anak usia dini sebelum dan sesudah menggunakan buku cerita bergambar. Adanya peningkatan sebesar 4,00 poin ini mengindikasikan adanya perkembangan kemampuan berpikir komputasional yang cukup substansial. Nilai standar deviasi yang relatif kecil pada seluruh komponen menunjukkan bahwa data yang diperoleh cukup homogen, yang berarti sebaran kemampuan anak-anak dalam penelitian ini relatif merata dan tidak terdapat variasi yang terlalu ekstrem antar subjek penelitian.

Uji Persyaratan Analisis

Selanjutnya dilakukan uji persyaratan analisis, sebelum melakukan uji hipotesis dengan uji normalitas data menggunakan uji Shapiro-Wilk yang dipilih karena jumlah sampel penelitian yang relatif kecil (n=20). Dengan hasil pada Tabel 3. Berdasarkan hasil uji normalitas, kedua nilai signifikansi tersebut lebih besar dari taraf signifikansi alpha 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa data pre-test dan post-test keduanya berdistribusi normal.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas (Shapiro-Wilk)

	Statistic	df	Sig.
Total Skor Pre-tes	0,950	20	0,371
Total Skor Post-tes	0,934	20	0,187

Uji Efektivitas Produk

Dari hasil uji normalitas data pre-test dan post-test keduanya berdistribusi normal, sehingga terpenuhinya asumsi normalitas data ini menjadi justifikasi penggunaan uji statistik parametrik, yaitu uji t berpasangan (Paired Sample t-test), untuk menguji efektivitas produk yang dikembangkan. Hasil uji Paired Sample t-test dapat dilihat pada Tabel 4. Dari hasil analisis menunjukkan bahwa untuk skor total kemampuan berpikir komputasional, diperoleh nilai t hitung sebesar -38,987 dengan nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,05$), yang berarti terdapat perbedaan yang sangat signifikan antara skor pre-test dan post-test. Untuk mengetahui seberapa besar peningkatan kemampuan berpikir komputasional anak sesudah menggunakan buku cerita bergambar, dilakukan perhitungan N-Gain yang hasilnya disajikan pada Tabel 5.

N-gain rata-rata 0,5135 masuk kategori sedang (Hake, 1999). Distribusi N-gain: 20% anak mencapai N-gain tinggi (≥0,7), 75% kategori sedang (0,3-0,7), dan 5% kategori rendah (<0,3). Analisis N-gain per komponen berpikir komputasional mengungkap pola yang bermakna secara pedagogis. Pengenalan pola memiliki N-gain tertinggi (g=0,57, mendekati tinggi), konsisten dengan temuan Papic et al. (2011) bahwa anak prasekolah memiliki kesiapan kognitif tinggi untuk belajar pola karena aktivitas ini bersifat konkret dan visual. Dekomposisi menempati posisi kedua (g=0,51, kategori sedang), menunjukkan bahwa anak mampu memecah masalah sederhana menjadi langkah terkelola ketika disajikan dalam konteks cerita yang familiar (Yang et al., 2022). Algoritma berada di posisi ketiga (g=0,51, kategori sedang), di mana anak menunjukkan kemampuan menyusun urutan logis terutama saat menggunakan kartu sekuensial manipulatif; hasil ini sejalan dengan Resnick (2017) bahwa manipulasi fisik memperkuat pemahaman sekuensial. Abstraksi menghasilkan N-gain terendah (g=0,44, sedang) namun tetap signifikan; rendahnya N-gain abstraksi sesuai prediksi teoritis Piaget (1952) bahwa anak praoperasional masih terikat pada pemikiran konkret, sehingga konsep abstraksi membutuhkan lebih banyak scaffolding dari guru (Vygotsky, 1978).

Hasil Independent Sample t-test antar dua lokasi menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan (t=0,973; p=0,343>0,05), membuktikan konsistensi efektivitas produk di berbagai setting PAUD. Temuan ini penting karena menunjukkan bahwa produk tidak tergantung pada kondisi spesifik satu sekolah, melainkan dapat diadaptasi secara luas (Fraenkel et al., 2012). Dalam perspektif yang lebih luas, temuan ini memberikan kontribusi empiris yang signifikan terhadap perdebatan tentang kapasitas anak usia dini dalam mempelajari berpikir komputasional. Grover dan Pea (2013), melalui tinjauan 35 studi, menegaskan bahwa anak usia dini memiliki kapasitas kognitif untuk memahami konsep-konsep berpikir komputasional ketika disajikan melalui aktivitas yang konkret, kontekstual, dan bermakna. Shute et al. (2017) lebih lanjut mengidentifikasi bahwa dekomposisi dan pengenalan pola adalah dua faset BK yang paling mudah dikuasai oleh pemula karena berkorelasi kuat dengan kemampuan kognitif dasar yang sudah berkembang pada anak prasekolah.

Temuan efektivitas ini memperluas dan mengonfirmasi literatur yang ada. Yang et al. (2022) menemukan bahwa integrasi buku bergambar dengan pembelajaran programming meningkatkan pemahaman sekuensial anak, namun menggunakan platform digital; penelitian ini membuktikan bahwa hasil serupa dapat dicapai tanpa teknologi. Su & Yang (2023) mengidentifikasi pendekatan unplugged sebagai alternatif aksesibel untuk konteks PAUD yang memiliki keterbatasan infrastruktur teknologi; penelitian ini menyediakan bukti empiris pertama berupa produk unplugged berbasis cerita bergambar yang telah tervalidasi dan teruji efektivitasnya.

Tabel 4. Hasil Uji Sampel Berpasangan (Paired Sample t-test)

	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower (95% CI)	Upper (95% CI)	t	df	Sig. (2-tailed)
Total Skor Pre-tes – Post-tes	-4,000	0,459	0,103	-4,215	-3,785	-38,987	19	0,000

Tabel 5. Hasil Statistik N-Gain

	NGain Total	NGain Dekomposisi	NGain Pola	NGain Abstraksi	NGain Algoritma
N (Valid)	20	20	20	20	20
Mean	0,51	0,51	0,57	0,48	0,54
Std. Deviation	0,208	0,226	0,278	0,204	0,264
Minimum	0,27	0,33	0,00	0,33	0
Maximum	1	1	1	1	1

Tabel 6. Hasil Uji Efektivitas

Uji Efektivitas	Nilai	Kategori
Peningkatan total skor pre ke post-tes	11,40 menjadi 15,40	-
Nilai t	-38,987 dengan $p < 0,05$	Sangat Signifikan
N-gain rata-rata	0,5135	Kategori Sedang

Angket respons guru yang terdiri dari 12 butir pernyataan disebarkan kepada dua guru pelaksana setelah 6 sesi pembelajaran selesai. Hasil menunjukkan rata-rata praktikalitas 98,33% (Sangat Praktis), jauh melampaui kriteria minimum 61% menurut Nieveen (2009) dan kriteria 75% yang umum digunakan dalam penelitian pengembangan PAUD Indonesia (Akbar, 2013). Tidak ada satu pun butir penilaian yang mendapat skor di bawah 4 (dari skala 1-5), menunjukkan konsistensi tinggi dalam semua dimensi kepraktisan.

Tabel 7 menyajikan rekapitulasi hasil angket respons guru dari kedua lokasi penelitian. Dari 12 butir pernyataan yang dinilai menggunakan skala Likert 1-5, 10 butir mendapat skor sempurna (5,0/5,0) dari kedua guru. Hanya dua butir yang mendapat skor sedikit di bawah sempurna, yaitu kesesuaian alokasi waktu dan kemudahan asesmen informal, namun keduanya tetap dalam kategori Sangat Praktis.

Tabel 7. Rekapitulasi Hasil Angket Respons Guru

No	Aspek	Skor Hasil	Skor Max	Persentase	Kategori
1	Kemudahan Penggunaan	15	15	100%	Sangat Praktis
2	Efisiensi	10	10	100%	Sangat Praktis
3	Daya Tarik	15	15	100%	Sangat Praktis
4	Kesesuaian	10	10	100%	Sangat Praktis
5	Efektivitas	9	10	90%	Sangat Praktis
	TOTAL	59	60	98,33%	Sangat Praktis

Dimensi kepraktisan tertinggi ada pada keempat aspek "Kemudahan Penggunaan Tanpa Pelatihan Khusus", efektivitas, daya tarik anak dan kesesuaian (Skor 5,0 dari 5,0 atau skor sempurna). Skor ini memiliki makna strategis: mereka mengonfirmasi bahwa hambatan implementasi yang diidentifikasi oleh Su & Yang (2023) yaitu kebutuhan pelatihan intensif untuk media berbasis teknologi tidak berlaku untuk produk ini. Dimensi "Alokasi Waktu" mendapat skor 4,6 dari 5,0, dengan catatan guru bahwa sesi abstraksi memerlukan waktu 5-10 menit lebih lama dari yang direncanakan karena anak membutuhkan lebih banyak diskusi untuk memahami konsep ini.

Wawancara mendalam pasca-implementasi mengungkap lima tema kepraktisan yang muncul secara spontan dari guru: (1) Relevansi konteks: "Anak-anak langsung paham karena ceritanya mirip kehidupan mereka sehari-hari. Kiko melakukan hal yang sama dengan yang mereka lakukan pagi hari."; (2) Kualitas kartu aktivitas: "Kartu-kartunya sangat membantu. Anak yang susah duduk diam pun mau ikut karena bisa memegang dan memindahkan kartu."; (3) Panduan yang komprehensif: "Pertanyaan

pemantiknya sangat membantu saya, terutama untuk komponen abstraksi yang paling sulit saya jelaskan."; (4) Fleksibilitas penggunaan: "Buku ini bisa dipakai individual, berpasangan, atau klasikal."; (5) Transfer learning: anak-anak mulai mengetahui pentingnya urutan dalam aktivitas sehari-hari seperti urutan cuci tangan. Temuan transfer learning yang dilaporkan guru merupakan indikator kepraktisan tingkat lanjut yang melampaui pengukuran angket. Suryani & Andriyati (2025) dalam kajian Visual Thinking Strategy untuk PAUD mengidentifikasi transfer konsep ke kehidupan nyata sebagai bukti internalisasi pembelajaran yang bermakna. Tingkat kepraktisan 98,33% ini melampaui rata-rata kepraktisan produk pengembangan serupa: Saqinah & Yuliantina (2025) melaporkan 89,5% untuk buku aktivitas interaktif literasi-numerasi.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan buku cerita bergambar "Rutinitas Ajaib Kiko" yang valid, efektif, dan praktis untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasional anak usia dini. Produk mencapai kelayakan teoretik 81,74% (Sangat Layak), terbukti efektif meningkatkan kemampuan berpikir komputasional dengan N-gain 0,5135 (kategori sedang) dan signifikansi $p < 0,05$, serta sangat praktis dengan skor 98,33%. Konsistensi efektivitas di dua lokasi berbeda menunjukkan produk dapat digeneralisasi untuk berbagai setting PAUD. Penelitian ini membuktikan bahwa pembelajaran keterampilan abad 21 dapat dimulai sejak usia dini melalui pendekatan yang developmentally appropriate tanpa ketergantungan teknologi digital kompleks. Disarankan untuk mengembangkan seri buku untuk tema PAUD lainnya, melakukan studi longitudinal untuk mengukur dampak jangka panjang, mengeksplorasi penggunaan ilustrator profesional untuk meningkatkan kualitas visual, dan mengembangkan instrumen asesmen yang lebih sensitif untuk setiap komponen berpikir komputasional.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua yang telah memberi dukungan untuk pelaksanaan penelitian ini, serta kepada semua validator ahli yang telah memberikan masukan konstruktif untuk penyempurnaan produk.

6. REFERENSI

Akbar, S. (2013). *Instrumen perangkat pembelajaran*. Remaja Rosdakarya.

Angeli, C., Voogt, J., Fluck, A., Webb, M., Cox, M., Malyn-Smith, J., & Zagami, J. (2016). A K-6 computational thinking curriculum framework: Implications for teacher knowledge. *Journal of Educational Technology & Society*, 19(3), 47–57. http://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.19.3.47

Arikunto, S. (2010). *Prosedur penelitian: Suatu pendekatan praktik*. Rineka Cipta.

Borg, W. R., & Gall, M. D. (1983). *Educational research: An introduction*. Longman.

Bredekamp, S., & Copple, C. (2009). *Developmentally appropriate practice in early childhood programs serving children from birth through age 8*. National Association for the Education of Young Children.

Bruner, J. S. (1986). *Actual minds, possible worlds*. Harvard University Press.

Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). SAGE Publications.

CSTA. (2011). *CSTA K-12 computer science standards*. Computer Science Teachers Association.

Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8th ed.). McGraw-Hill.

Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational thinking in K–12: A review of the state of the field. *Educational Researcher*, 42(1), 38–43.

Gustafson, K. L., & Branch, R. M. (2002). *Survey of instructional development models* (4th ed.). ERIC Clearinghouse on Information & Technology.

Hake, R. R. (1999). Analyzing change/gain scores. *American Journal of Physics*, 67(1), 64–65. https://doi.org/10.1119/1.19148

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2022). *Kurikulum Merdeka*. Kemendikbudristek. https://kurikulum.kemdikbud.go.id

Krippendorff, K. (2018). *Content analysis: An introduction to its methodology* (4th ed.). SAGE Publications.

Nieveen, N. (2009). Formative evaluation in educational design research. In T. Plomp & N. Nieveen (Eds.), *An introduction to educational design research* (pp. 89–101). SLO.

Paivio, A. (1971). *Imagery and verbal processes*. Holt, Rinehart, and Winston.

Papic, M. M., Mulligan, J. T., & Mitchelmore, M. C. (2011). Assessing the development of preschoolers' mathematical patterning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 42(3), 237–268. https://doi.org/10.5951/jresematheduc.42.3.0237

Piaget, J. (1952). *The origins of intelligence in children*. International Universities Press.

Resnick, M. (2017). *Lifelong kindergarten: Cultivating creativity through projects, passion, peers, and play*. MIT Press.

Richey, R. C., & Klein, J. D. (2007). *Design and development research: Methods, strategies, and issues*. Routledge.

Saqinah, F., & Yuliantina, I. (2024). Pengaruh pembelajaran berbasis projek dengan buku aktivitas interaktif terhadap kemampuan literasi dan numerasi. *JIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 7(12), 14281–14287. https://doi.org/10.54371/jiip.v7i12.6495

Shute, V. J., Sun, C., & Asbell-Clarke, J. (2017). Demystifying computational thinking. *Educational Research Review*, 22, 142–158. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.09.003

Su, J., & Yang, W. (2023). A systematic review of integrating computational thinking in early childhood education. *Computers and Education Open*, 4, 100122. https://doi.org/10.1016/j.caeo.2023.100122

Sugiyono. (2015). *Metode penelitian dan pengembangan (Research and Development/R&D)*. Alfabeta.

Suryani, L., & Andriyati, N. (2025). Implementasi media pembelajaran berbasis visual thinking strategy dalam membangun berpikir kritis anak usia dini. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 11(1), 38–46. https://doi.org/10.29210/1202525527

Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook*. Indiana University.

Trianto. (2010). *Mendesain model pembelajaran inovatif-progresif: Konsep, landasan, dan implementasinya pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Kencana Prenada Media Group.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

Wing, J. M. (2011). Research notebook: Computational thinking—what and why? *The Link Magazine*, 20–23.

Yang, W., Ng, E. M. W., & Gao, X. (2022). The effect of integrating picture book-based storytelling into programming experience on preschoolers' computational thinking skills. *Educational Technology Research and Development*, 70(5), 1739–1761. https://doi.org/10.1007/s11423-022-10142-y

Yuliantina, I. (2025). Development of learning strategies to integrate computational thinking in early childhood education curriculum: A study on 36 early childhood education units in Kudus. *JPUD - Jurnal Pendidikan Usia Dini*, 19(1), 37–47. https://doi.org/10.21009/jpud.v19i1.40841

Zeng, Y., Yang, W., & Bautista, A. (2023). Computational thinking in early childhood education: Reviewing the literature and redeveloping the three-dimensional framework. *Educational Research Review*, 39. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2023.100520