

Pengembangan Buku Panduan Pembelajaran Berpikir Komputasional Berbasis Kebutuhan Guru Anak Usia Dini

Rakhmahyanti¹, Novianti², Rofiatul fauziyah³, Ichi Surnasih⁴, Irma yuliantina⁵, Lilis Suryani⁶, Chandra Apriyansyah⁷, Sri Watini⁸

^{1,2,3,4,5,6,7,8} Universitas Panca Sakti Bekasi, Indonesia

Abstrak

Integrasi berpikir komputasional pada pendidikan anak usia dini menuntut kemampuan guru menerjemahkan dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma ke dalam perencanaan pembelajaran berbasis bermain. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi kebutuhan guru, mengembangkan buku panduan pembelajaran berpikir komputasional, serta menilai kelayakan dan kepraktisannya. Penelitian menggunakan Research and Development dengan model 4D yang dibatasi pada tahap Define, Design, dan Develop. Data diperoleh melalui wawancara, observasi, angket, dokumentasi, dan catatan lapangan. Validasi produk melibatkan ahli materi, media, dan bahasa, sedangkan analisis kebutuhan dan uji terbatas melibatkan 12 guru PAUD. Studi kebutuhan menunjukkan guru telah menggunakan aktivitas logika dan pemecahan masalah, tetapi belum mengintegrasikan empat komponen berpikir komputasional secara sistematis dalam tujuan, kegiatan, media, dan asesmen. Hasil validasi memperoleh skor 93,33% untuk materi, 86,00% untuk media, dan 82,50% untuk bahasa, dengan rerata 87,28% (sangat layak). Uji kepraktisan mencapai 94,05% (sangat praktis). Buku panduan ini menyediakan struktur perencanaan, contoh aktivitas plugged dan unplugged, asesmen, serta refleksi guru. Temuan mendukung kelayakan produk untuk penggunaan terbatas, tetapi belum menunjukkan efektivitas terhadap kemampuan anak.

Kata Kunci: anak usia dini; berpikir komputasional; buku panduan; guru PAUD; penelitian dan pengembangan

Abstract

Integrating computational thinking into early childhood education requires teachers to translate decomposition, pattern recognition, abstraction, and algorithms into play-based learning plans. This study aimed to identify teachers' needs, develop a computational thinking learning guidebook, and examine its feasibility and practicality. The study employed Research and Development using the 4D model, limited to Define, Design, and Develop. Data were collected through interviews, observations, questionnaires, documentation, and field notes. Product validation involved material, media, and language experts, while the needs analysis and limited trial involved 12 early childhood teachers. The needs analysis indicated that teachers had implemented logic and problem-solving activities but had not systematically integrated the four computational thinking components into objectives, activities, media, and assessment. Validation scores were 93.33% for content, 86.00% for media, and 82.50% for language, with an average of 87.28% (highly feasible). The practicality score was 94.05% (highly practical). The guidebook provides planning structures, plugged and unplugged activity examples, assessment, and teacher reflection. These findings support its feasibility for limited use but do not establish effectiveness for improving children's computational thinking.

Keywords: computational thinking; early childhood; early childhood teachers; guidebook; research and development

Corresponding Author
Rakhmahyanti, Universitas Panca
Sakti Bekasi, Indonesia
Email:
yantipurbo79@gmail.com

Article Information
Received : 17 August 2026
Accepted : 20 September 2026
Published : 24 September 2026

© 2026 Tunas Cendekia: Jurnal Program Studi Pendidikan Anak Usia Dini. This article is published under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC BY-SA 4.0).
<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>



1. Pendahuluan

Berpikir komputasional (computational thinking/CT) merupakan cara memformulasikan masalah dan menyusun solusi secara logis, terstruktur, serta dapat direpresentasikan dalam langkah yang dapat dijalankan oleh manusia maupun perangkat komputasi. Kerangka ini tidak identik dengan belajar menggunakan komputer. Wing (2006) menempatkan CT sebagai cara berpikir untuk pemecahan masalah, sedangkan Shute *et al.* (2017) menegaskan unsur dekomposisi, abstraksi, algoritma,

debugging, iterasi, dan generalisasi sebagai praktik yang dapat dikembangkan lintas konteks. Pada pendidikan anak usia dini (PAUD), sintesis mutakhir menunjukkan bahwa konsep CT perlu disederhanakan menjadi pengalaman yang konkret, bermakna, dan sesuai perkembangan, dengan perhatian pada konsep, praktik, dan perspektif anak (Zeng *et al.*, 2023; Su & Yang, 2023; Yang *et al.*, 2024).

Bukti penelitian memperlihatkan bahwa CT dapat distimulasi melalui beragam moda. Aktivitas robotik, block play, kegiatan unplugged, dan pemrograman visual memberi peluang bagi anak untuk berlatih urutan, pengenalan pola, pemecahan masalah, dan debugging (Yang *et al.*, 2022; Berson *et al.*, 2023; Misirli & Komis, 2023; Louka & Papadakis, 2024; Yang, 2024; Zurnacı & Turan, 2024). Pendekatan metaforis dan cerita digital juga membantu menjembatani sifat abstrak konsep komputasional ke pengalaman yang lebih dekat dengan dunia anak (Zhang *et al.*, 2024; Metin *et al.*, 2025). Namun, ragam media bukan penentu tunggal. Peran guru dalam memberi scaffolding, menghubungkan pengalaman anak dengan konsep CT, mengelola permainan, dan melakukan refleksi pedagogis tetap menjadi faktor penting (Harper *et al.*, 2023; Murcia *et al.*, 2025).

Persoalan utama kemudian bergeser dari pertanyaan apakah CT dapat dikenalkan pada anak usia dini menuju bagaimana guru dapat merencanakannya secara konsisten. Avcı dan Deniz (2022) menunjukkan bahwa guru serta calon guru PAUD memiliki variasi pemahaman dan efikasi diri terkait CT. Program pengembangan profesional dapat meningkatkan pengetahuan, keyakinan, dan self-efficacy mengajar CT (Saxena & Chiu, 2022; Park *et al.*, 2024), dan pelatihan yang menggabungkan belajar, praktik, serta refleksi memperkuat pengetahuan pedagogis robotik dan sikap guru terhadap CT (Yang, 2025). Temuan tersebut mengindikasikan bahwa kesiapan guru bukan hanya persoalan mengetahui istilah CT, tetapi juga kemampuan menerjemahkannya ke tujuan pembelajaran, pengalaman bermain, media, dukungan guru, asesmen, dan tindak lanjut.

Dalam konteks Indonesia, penelitian mulai mendokumentasikan praktik unplugged berbasis kehidupan sehari-hari, perspektif guru terhadap kegiatan coding tanpa perangkat, dan kebutuhan asesmen CT pada anak usia 5-6 tahun (Fitriyah *et al.*, 2023; Choiriyah *et al.*, 2025; Hardiyanti *et al.*, 2025). Kajian sistematis nasional juga menunjukkan peningkatan perhatian terhadap CT pada PAUD, tetapi penelitian masih banyak berfokus pada aktivitas untuk anak dan media pembelajaran dibandingkan dukungan sistematis bagi guru pada tahap perencanaan (Kumala *et al.*, 2023; Fajri *et al.*, 2026). Padahal, studi internasional yang memetakan praktik CT prasekolah menekankan pentingnya desain pedagogis, pemilihan aktivitas, dan asesmen yang sesuai usia (Martins *et al.*, 2023; Wang *et al.*, 2024).

Studi pendahuluan pada lokasi penelitian menunjukkan pola yang konsisten dengan kesenjangan tersebut. Guru telah menyusun perencanaan sesuai kurikulum dan melakukan kegiatan seperti puzzle, menyusun balok, mengelompokkan benda, meniru pola, mengikuti urutan, serta eksperimen sederhana. Meskipun demikian, kegiatan tersebut belum secara eksplisit dipetakan pada dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma, serta belum terdokumentasi secara sistematis pada tujuan, aktivitas, media, dan asesmen. Sumber belajar yang tersedia juga masih bersifat umum. Berdasarkan wawancara pada studi kebutuhan, seluruh 12 guru (100%) menyatakan memerlukan contoh kegiatan plugged dan unplugged yang siap diadaptasi. Kondisi ini menunjukkan kesenjangan kontekstual antara aktivitas problem solving yang sebenarnya telah dilakukan guru dan kemampuan menamai, merencanakan, serta menilai CT secara eksplisit.

Kebaruan penelitian ini terletak pada pengembangan satu buku panduan yang dibangun dari kebutuhan nyata guru dan menghubungkan empat komponen CT dengan seluruh elemen perencanaan pembelajaran PAUD. Produk tidak hanya menjelaskan konsep, tetapi memuat langkah penyusunan perencanaan, contoh aktivitas bermain plugged dan unplugged, contoh modul, media, asesmen perkembangan, dokumentasi, dan refleksi guru dalam satu alur kerja. Berbeda dari dukungan yang

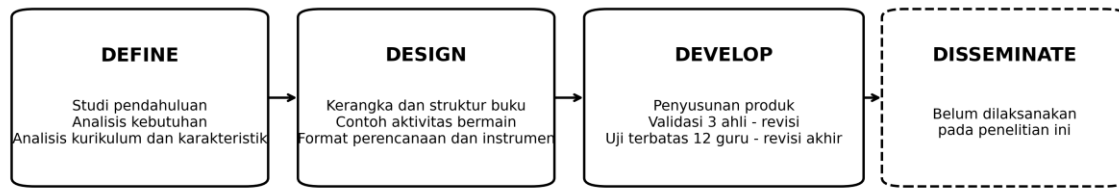
hanya berbentuk pelatihan sesaat atau kumpulan aktivitas untuk anak, buku panduan ditempatkan sebagai sumber belajar mandiri sekaligus alat kerja perencanaan yang dapat digunakan kembali, diadaptasi, dan direfleksikan oleh guru sesuai konteks kelas. Dengan demikian, kesenjangan yang dituju bukan sekadar ketersediaan aktivitas CT, melainkan perangkat perencanaan yang menyatukan konsep, aktivitas, asesmen, dan refleksi guru. Dengan posisi tersebut, kontribusi penelitian diarahkan pada penguatan lapisan pedagogis guru sebelum CT diterapkan kepada anak. Penelitian ini bertujuan (1) mendeskripsikan kebutuhan guru terhadap panduan pembelajaran CT; (2) mengembangkan buku panduan pembelajaran CT berbasis kebutuhan guru PAUD; (3) menilai kelayakan produk dari aspek materi, media, dan bahasa; serta (4) menilai kepraktisan produk melalui uji pengguna terbatas.

2. Metodologi

Penelitian ini merupakan Research and Development (R&D) yang memadukan data kualitatif dan kuantitatif secara berurutan untuk kebutuhan evaluasi formatif produk. Model pengembangan mengadaptasi Four-D (4D) dari Thiagarajan *et al.* (1974), yang secara konseptual mencakup Define, Design, Develop, dan Disseminate. Pelaksanaan penelitian dibatasi sampai tahap Develop karena sasaran penelitian adalah menghasilkan buku panduan, memperoleh penilaian ahli, melakukan revisi, dan menguji kepraktisan pada skala terbatas. Tahap Disseminate tidak dilaksanakan. Karena itu, penelitian ini tidak merumuskan hipotesis inferensial dan tidak dirancang untuk menguji efektivitas buku terhadap peningkatan kompetensi guru atau kemampuan CT anak. Kriteria keberhasilan pada tahap ini ditetapkan sebagai tercapainya kelayakan dan kepraktisan produk berdasarkan penilaian ahli dan pengguna.

Penelitian dilaksanakan pada semester genap, Mei-Juli 2026, di TKIT Shidqia Islamic Preschool, Kecamatan Jatiasih, Bekasi. Partisipan pada analisis kebutuhan dan uji penggunaan terbatas adalah seluruh 12 guru aktif pada satuan tersebut. Karena seluruh populasi guru aktif yang terjangkau dilibatkan, pemilihan guru menggunakan sampling jenuh (total sampling). Guru diposisikan sebagai pengguna langsung karena terlibat dalam penyusunan dan pelaksanaan perencanaan pembelajaran PAUD; kepala sekolah diwawancarai sebagai informan kontekstual pada tahap Define. Validasi produk dilakukan oleh tiga validator yang dipilih berdasarkan kesesuaian kompetensi dengan domain penilaian (pemilihan ahli secara purposif): ahli materi berkualifikasi doktor dan berprofesi sebagai dosen UNINUS, ahli bahasa berkualifikasi doktor dan berprofesi sebagai dosen Universitas Panca Sakti Bekasi, serta ahli media berkualifikasi magister dan menjabat sebagai kepala PAUD Khulafaur Rasyidin Bekasi. Setiap validator menilai satu domain, sehingga hasil validasi diposisikan sebagai expert judgment formatif. Anak usia 4-6 tahun menjadi konteks penerima manfaat dari perencanaan yang disusun guru, tetapi bukan unit analisis kuantitatif; hasil uji pengguna tidak dimaksudkan untuk mewakili populasi guru PAUD secara statistik.

Prosedur penelitian mengikuti tiga tahap yang dilaksanakan. Tahap Define mencakup studi literatur, wawancara dengan kepala sekolah dan guru, observasi perencanaan pembelajaran, analisis kurikulum, analisis karakteristik anak, dan identifikasi kompetensi CT yang perlu dikembangkan. Tahap Design menghasilkan kerangka dan sistematika buku, materi empat komponen CT, contoh aktivitas bermain, format perencanaan, contoh modul, rancangan asesmen, serta instrumen penelitian. Tahap Develop meliputi penyusunan buku secara lengkap, validasi ahli materi, media, dan bahasa, revisi berdasarkan skor serta komentar validator, uji penggunaan terbatas oleh 12 guru, pengumpulan respons kepraktisan, dan penyempurnaan akhir produk. Urutan pengembangan tersebut diringkas pada Gambar 1.



Produk akhir: buku panduan yang layak dan praktis untuk uji terbatas

Gambar 1

Alur model 4D yang diadaptasi dalam penelitian

Data dikumpulkan melalui wawancara, observasi, angket, dokumentasi, dan catatan lapangan. Pada tahap Define, wawancara dilakukan pada awal penelitian kepada kepala sekolah dan 12 guru. Pedoman wawancara guru memuat 10 pertanyaan tentang praktik penyusunan perencanaan, pengenalan CT, aktivitas logika/pemecahan masalah yang telah dilakukan, kesulitan, ketersediaan panduan, kebutuhan kegiatan unplugged dan plugged, harapan terhadap isi buku, serta kesediaan menggunakan produk. Observasi memusatkan pengamatan pada cara guru menyusun perencanaan pembelajaran dan mengintegrasikan unsur CT. Data wawancara dan observasi digunakan bersama untuk memetakan pemahaman, praktik yang telah berjalan, kendala, dan kebutuhan terhadap bentuk panduan.

Instrumen penelitian dikembangkan berdasarkan tujuan penelitian, karakteristik produk, definisi operasional, dan kisi-kisi indikator setiap domain. Lembar kelayakan menggunakan skala 1-5: ahli materi menilai 12 butir yang mencakup konsep CT, karakteristik anak, prinsip PAUD, kelengkapan dan ketepatan materi, keterpahaman, sistematika, tujuan, aktivitas bermain, media, dan asesmen (skor maksimum 60); ahli media menilai 10 butir tentang tata letak, sampul, tipografi, warna, konsistensi, ilustrasi, kualitas tampilan, navigasi, keterbacaan, dan kemenarikan (maksimum 50); sedangkan ahli bahasa menilai delapan butir tentang kaidah bahasa, efektivitas kalimat, keterbacaan, konsistensi istilah, ejaan, kejelasan informasi, sifat komunikatif, dan kesesuaian istilah PAUD (maksimum 40). Angket kepraktisan menggunakan 14 butir skala 1-4; pada 12 guru skor maksimum keseluruhan adalah 672. Jumlah butir mengikuti cakupan indikator pada kisi-kisi masing-masing domain. Instrumen tidak diadaptasi dari skala psikometrik baku; kualitas isi dijaga melalui pemetaan butir terhadap definisi operasional dan indikator, serta disediakan komentar terbuka untuk mendukung revisi formatif produk. Pengujian validitas dan reliabilitas psikometrik instrumen secara terpisah tidak dilakukan.

Data kualitatif dianalisis melalui reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan dengan memusatkan analisis pada tema kebutuhan guru, karakteristik produk, serta masukan perbaikan. Data kuantitatif dianalisis secara deskriptif menggunakan rumus $P = (\Sigma \text{ skor diperoleh} / \Sigma \text{ skor maksimal}) \times 100\%$. Kriteria operasional penelitian dibagi ke dalam lima interval: 81-100% sangat layak/sangat praktis, 61-80% layak/praktis, 41-60% cukup, 21-40% kurang, dan 0-20% tidak layak/tidak praktis. Konversi ini digunakan sebagai kriteria deskriptif internal penelitian, bukan sebagai skala psikometrik baku; produk memenuhi kriteria penggunaan apabila mencapai minimal 61%. Rerata kelayakan dihitung dari persentase tiga domain validator, sedangkan kepraktisan dihitung dari total skor 14 butir seluruh guru. Karena setiap domain kelayakan dinilai oleh satu ahli, reliabilitas antarpemilai tidak dihitung dan hasil validasi ditafsirkan sebagai expert judgment formatif. Analisis tidak menggunakan uji statistik inferensial maupun perangkat lunak statistik khusus karena tujuan penelitian terbatas pada evaluasi formatif kelayakan dan kepraktisan produk.

Pertimbangan etis diterapkan sejak sebelum pengumpulan data. Penelitian dilaksanakan setelah memperoleh izin dari satuan pendidikan melalui mekanisme surat permohonan izin penelitian. Sebelum wawancara, pengisian angket, dan uji penggunaan, tujuan penelitian, prosedur, bentuk keterlibatan,

serta penggunaan data dijelaskan kepada guru; keikutsertaan guru dilakukan atas dasar kesediaan setelah memperoleh penjelasan (informed consent). Untuk kegiatan kelas yang melibatkan anak, koordinasi persetujuan orang tua/wali dilakukan melalui pihak satuan pendidikan sebagai bagian dari mekanisme izin penelitian yang berlaku di sekolah. Penelitian ini tidak melaporkan nama atau skor individual anak, dan anak tidak menjadi subjek pengujian efektivitas kuantitatif. Data guru disajikan secara agregat dan identitas individual tidak dicantumkan. Dokumentasi digunakan hanya untuk kepentingan penelitian dan penyajian artikel tidak menampilkan identitas pribadi anak maupun guru.

3. Hasil

3.1 Kebutuhan Guru terhadap Buku Panduan

Analisis kebutuhan terhadap 12 guru dilakukan dengan mereduksi dan mengelompokkan data wawancara serta observasi menjadi lima tema utama: pemahaman CT, perencanaan pembelajaran, aktivitas yang sudah berjalan, sumber belajar, dan kebutuhan contoh kegiatan. Guru telah memiliki praktik yang secara substantif berkaitan dengan CT, seperti puzzle, balok, klasifikasi warna/bentuk/ukuran, mencocokkan benda, menyusun pola, mengikuti urutan instruksi, eksperimen sederhana, dan pemecahan masalah, tetapi belum menstrukturkannya sebagai bagian eksplisit dari perencanaan. Kendala utama muncul ketika guru harus menghubungkan aktivitas tersebut dengan dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma serta menurunkannya ke tujuan, media, asesmen, dan dokumentasi. Guru juga belum memiliki panduan khusus yang menyatukan konsep dengan contoh implementasi. Temuan yang terdokumentasi secara eksplisit sebagai frekuensi menunjukkan 12/12 guru (100%) membutuhkan contoh kegiatan plugged dan unplugged yang siap diadaptasi. Ringkasan temuan dan implikasi desain produk disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1

Sintesis Analisis Kebutuhan Guru dan Implikasi terhadap Desain Produk

Dimensi kebutuhan	Temuan utama	Implikasi desain produk
Pemahaman CT	Istilah CT telah dikenal, tetapi empat komponennya belum dipahami secara utuh dan masih sering dikaitkan terutama dengan perangkat digital.	Bab konsep CT dengan contoh konkret, plugged, semi-plugged, dan unplugged.
Perencanaan pembelajaran	Guru mengalami kesulitan mengaitkan tujuan, kegiatan bermain, media, dan asesmen dengan komponen CT.	Langkah perencanaan sistematis dan format/modul contoh.
Aktivitas yang sudah berjalan	Kegiatan klasifikasi, pola, urutan, puzzle, balok, dan problem solving telah dilakukan tetapi belum dinamai/didokumentasikan sebagai CT.	Pemetaan aktivitas harian ke dekomposisi, pola, abstraksi, dan algoritma.
Sumber belajar	Belum tersedia panduan khusus yang menggabungkan konsep dan langkah praktis untuk perencanaan CT di lokasi penelitian.	Satu buku panduan terpadu dengan navigasi dan struktur yang mudah digunakan.
Kebutuhan contoh	Sebanyak 12/12 guru (100%) menyatakan membutuhkan contoh kegiatan plugged dan unplugged yang siap diadaptasi.	Bank aktivitas, pertanyaan pemantik, media, asesmen, dokumentasi, dan refleksi.

3.2 Produk Buku Panduan yang Dikembangkan

Tahap Design dan Develop menghasilkan buku panduan final berformat B5, orientasi potret, sebanyak 74 halaman, dan dapat digunakan dalam bentuk cetak maupun digital. Isi disusun untuk mendukung guru belajar mandiri: dari memahami konsep, mengidentifikasi CT pada aktivitas yang

telah dikenal, merancang kegiatan, menerapkan atau mensimulasikan kegiatan, sampai melakukan asesmen dan refleksi. Empat komponen inti - dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma - diintegrasikan secara konsisten pada contoh tujuan dan kegiatan.



Gambar 2

Tampilan Sampul Buku Panduan Yang Dikembangkan

Tabel 2

Struktur Utama Buku Panduan Final

No.	Bagian	Fokus isi
1	Pendahuluan	Urgensi CT, tujuan penggunaan buku, dan orientasi penggunaan.
2	Konsep dasar CT	Pengertian, manfaat, dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, algoritma, serta plugged/unplugged.
3	Perencanaan pembelajaran	Tujuan, kegiatan bermain, dukungan guru, media/sumber belajar, dan asesmen.
4	Contoh perencanaan/modul	Contoh perencanaan terintegrasi CT yang dapat diadaptasi sesuai kelas.
5	Aktivitas bermain	Kegiatan klasifikasi, pola, puzzle/maze, urutan, permainan tradisional, proyek, dan aktivitas digital/non-digital.
6	Asesmen dan refleksi	Observasi, ceklis, catatan anekdot, unjuk kerja, portofolio, dokumentasi, dan refleksi guru.
7	Lampiran	Format perencanaan, lembar asesmen, dan perangkat pendukung penggunaan buku.

3.3 Kelayakan dan Kepraktisan Produk

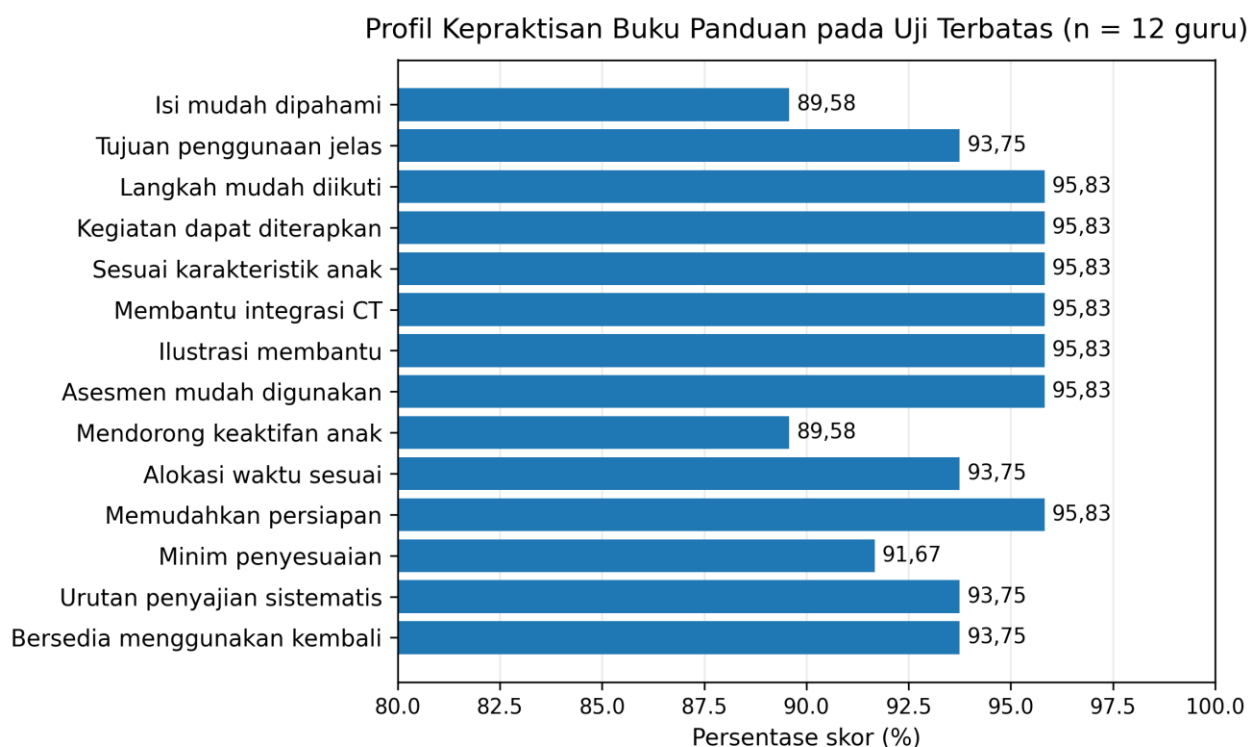
Validasi ahli menunjukkan seluruh domain berada pada kategori sangat layak. Skor tertinggi diperoleh pada aspek materi (93,33%), diikuti media (86,00%) dan bahasa (82,50%). Rerata ketiganya sebesar 87,28%. Masukan ahli digunakan untuk memperbaiki ketepatan istilah, ejaan, kalimat yang terlalu panjang, kepadatan halaman, tipografi, navigasi, konsistensi tata letak, sumber ilustrasi, dan kelengkapan daftar pustaka sebelum uji pengguna dilakukan.

Tabel 3
Rekapitulasi Kelayakan dan Kepraktisan Buku Panduan

Penilaian	Skor	Maksimum	Persentase	Kategori
Ahli materi	56	60	93,33%	Sangat layak
Ahli media	43	50	86,00%	Sangat layak
Ahli bahasa	33	40	82,50%	Sangat layak
Rerata kelayakan	-	-	87,28%	Sangat layak
Uji kepraktisan (12 guru)	632	672	94,05%	Sangat praktis

Catatan. Rerata kelayakan adalah rerata persentase tiga validator; uji kepraktisan menggunakan 14 butir skala 1-4 pada 12 guru.

Pada uji terbatas, total skor kepraktisan adalah 632 dari skor maksimum 672 (94,05%). Skor per indikator berada pada rentang 89,58%-95,83%. Nilai terendah terdapat pada kemudahan memahami buku pada pembacaan pertama dan kemampuan kegiatan mendorong keaktifan anak (masing-masing 89,58%); keduanya tetap berada dalam kategori sangat praktis. Sejumlah indikator mencapai 95,83%, termasuk kemudahan mengikuti langkah, keterterapan kegiatan, kesesuaian dengan karakteristik anak, dukungan terhadap integrasi CT, fungsi ilustrasi, dan kemudahan asesmen. Profil lengkap ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3

Profil Kepraktisan Buku Panduan pada 14 Indikator Penggunaan

4. Pembahasan

Temuan pertama menunjukkan bahwa kebutuhan guru bukan bermula dari ketiadaan aktivitas yang relevan dengan CT, melainkan dari kesulitan mengenali dan mengorganisasikan CT secara eksplisit dalam perencanaan. Guru telah menggunakan klasifikasi, pola, urutan, puzzle, konstruksi, dan problem solving, tetapi belum menghubungkannya secara konsisten dengan dekomposisi, pengenalan pola,

abstraksi, dan algoritma. Pola ini sejalan dengan penelitian Avcı dan Deniz (2022), yang menemukan bahwa pemahaman dan efikasi diri guru PAUD terkait CT tidak selalu memadai, serta Saxena dan Chiu (2022), yang menunjukkan bahwa pengembangan profesional dapat meningkatkan pengetahuan dan keyakinan mengajar CT. Dengan demikian, kebutuhan praktis di lapangan bukan semata-mata menambah aktivitas baru, tetapi menyediakan bahasa konseptual dan perangkat perencanaan yang membantu guru melakukan *noticing and naming* terhadap CT yang sebenarnya telah hadir dalam praktik kelas.

Temuan ini juga memperkuat posisi guru sebagai mediator pedagogis. Harper *et al.* (2023) memperlihatkan bahwa guru dan orang tua memahami algoritma serta problem solving melalui rutinitas yang familiar, sedangkan Murcia *et al.* (2025) menunjukkan bahwa manfaat perangkat coding konkret dipengaruhi kemampuan pendidik memanfaatkannya dalam konteks bermain dan inkuiri. Artinya, buku panduan yang hanya berisi definisi CT akan kurang memadai. Produk perlu menghubungkan konsep dengan pengalaman yang telah dikenal guru, contoh pertanyaan, langkah kegiatan, media, asesmen, dan refleksi. Prinsip tersebut mendasari struktur produk penelitian ini dan konsisten dengan andragogi yang menekankan relevansi pengalaman, pemecahan masalah, dan kebutuhan praktis pembelajar dewasa (Knowles *et al.*, 2020).

Dari sisi substansi, buku mengakomodasi variasi *plugged* dan *unplugged*. Literatur sebelumnya telah mengeksplorasi pendekatan hibrida yang menghubungkan aktivitas *unplugged* dan *plugged* pada anak usia dini (Akiba, 2022), pendekatan *unplugged* terintegrasi STEM pada calon guru PAUD (Çiftçi & Topcu, 2023), penggunaan ScratchJr pada pendidikan prasekolah (Papadakis, 2024; Louka & Papadakis, 2024), serta aktivitas *unplugged* berbasis STEAM (Sunimaryanti, 2026). Studi komparatif juga menunjukkan bahwa robot programming, block play, dan aktivitas *unplugged* dapat menghasilkan pola capaian CT yang berbeda (Yang *et al.*, 2022; Zurnacı & Turan, 2024), sementara aktivitas *unplugged* berbasis kehidupan sehari-hari dapat memunculkan indikator CT (Fitriyah *et al.*, 2023). Berbeda dari studi yang terutama berfokus pada satu moda, media, atau aktivitas, penelitian ini menempatkan pilihan *plugged/unplugged* sebagai bagian dari keputusan perencanaan guru. Panduan tidak menetapkan satu moda sebagai pilihan utama, tetapi membantu guru memilihnya berdasarkan tujuan, karakteristik anak, sumber daya, dan konteks kelas, sejalan dengan penekanan Su dan Yang (2023) pada desain aktivitas yang sesuai usia.

Aspek perencanaan dan asesmen menjadi kontribusi penting lain. Literatur ECE-CT masih menghadapi tantangan pada desain pembelajaran dan pengukuran yang sesuai usia (Martins *et al.*, 2023; Zeng *et al.*, 2023). Pengembangan Coding Readiness Assessment menunjukkan upaya memperkuat pengukuran CT prasekolah (Relkin *et al.*, 2025), sedangkan studi Indonesia juga menyoroti kebutuhan asesmen CT yang lebih terarah (Hardiyanti *et al.*, 2025). Buku yang dikembangkan merespons kebutuhan tersebut dengan menempatkan observasi, ceklis, catatan anekdot, unjuk kerja, portofolio, dokumentasi, dan refleksi sejak tahap perencanaan. Instrumen asesmen dalam buku belum diuji sebagai alat psikometrik kemampuan CT anak, tetapi integrasinya membantu guru menghubungkan tujuan, bukti belajar, dan tindak lanjut secara lebih koheren.

Kelayakan rata-rata 87,28% dan kepraktisan 94,05% menunjukkan bahwa produk diterima positif pada evaluasi formatif. Nilai materi yang paling tinggi (93,33%) mengindikasikan bahwa isi dinilai kuat dalam kesesuaian konsep, karakteristik PAUD, contoh kegiatan, tujuan, media, dan asesmen. Skor media dan bahasa yang lebih rendah dibanding materi memberikan informasi penting bahwa kualitas buku panduan untuk guru tidak cukup ditentukan oleh ketepatan isi, tetapi juga keterbacaan, navigasi, konsistensi istilah, tata letak, dan kepadatan informasi. Prinsip multimedia Mayer (2021) mendukung pengurangan beban informasi yang tidak relevan dan pengorganisasian visual yang membantu pemrosesan, sedangkan desain sumber belajar guru perlu memperhatikan kegunaan, keterbacaan, dan kemudahan navigasi. Revisi produk berdasarkan umpan balik ahli karena itu merupakan bagian esensial, bukan tahap administratif.

Skor kepraktisan yang tinggi perlu ditafsirkan secara proporsional. Hasil tersebut menunjukkan kemudahan penggunaan dan penerimaan pada 12 guru di satu satuan PAUD, bukan bukti efektivitas buku dalam meningkatkan kemampuan CT anak atau kompetensi guru secara kausal. Studi intervensi lain telah menggunakan desain eksperimental atau kuasi-eksperimental untuk menilai perubahan CT anak, misalnya melalui robotik, ScratchJr, metafora pemrograman, atau program cerita digital (Misirli & Komis, 2023; Zhang *et al.*, 2024; Metin *et al.*, 2025). Meta-analisis juga menunjukkan efek positif pengalaman CT bagi anak usia muda, tetapi besarnya efek dipengaruhi kondisi implementasi dan scaffolding (Wang *et al.*, 2024). Oleh sebab itu, klaim penelitian ini dibatasi pada kelayakan dan kepraktisan formatif.

Kontribusi teoretis penelitian ini terletak pada pergeseran unit perhatian dari CT sebagai aktivitas atau intervensi untuk anak menuju perencanaan pedagogis guru sebagai lapisan penghubung. Literatur yang dirujuk dalam penelitian ini banyak membahas aktivitas, media, atau moda coding untuk anak (Su & Yang, 2023; Martins *et al.*, 2023; Papadakis, 2024) dan penguatan kompetensi guru melalui pengembangan profesional (Saxena & Chiu, 2022; Park *et al.*, 2024; Yang, 2025). Penelitian ini tidak menggantikan dua jalur tersebut, tetapi menghubungkannya dengan memosisikan dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma sebagai unsur yang perlu konsisten antara tujuan, kegiatan bermain, dukungan guru, media, asesmen, dokumentasi, dan refleksi. Dengan demikian, kebaruannya bukan pada penciptaan komponen CT baru, melainkan pada pengorganisasian komponen tersebut ke dalam alur kerja perencanaan guru PAUD yang dapat digunakan kembali dan diadaptasi sesuai konteks kelas. Secara praktis, produk berfungsi sebagai sumber belajar mandiri sekaligus pedoman kerja, dan pada tingkat satuan pendidikan dapat digunakan sebagai bahan diskusi komunitas belajar.

Penelitian memiliki beberapa keterbatasan. Uji pengguna hanya melibatkan 12 guru dari satu satuan PAUD sehingga temuan kepraktisan bersifat kontekstual. Setiap domain validasi juga dinilai oleh satu ahli sehingga reliabilitas antarpemilai tidak dapat dihitung. Selain itu, penelitian berhenti pada tahap Develop dan belum menguji efektivitas, implementasi jangka panjang, atau perubahan kemampuan CT anak; instrumen kelayakan dan kepraktisan pun belum diuji secara psikometrik. Penelitian lanjutan perlu melibatkan lebih banyak satuan dan validator, menguji reliabilitas instrumen, serta menggunakan desain yang memungkinkan evaluasi dampak dan keberlanjutan. Jika pengukuran anak dilakukan secara langsung, dokumentasi persetujuan orang tua/wali dan assent anak yang sesuai usia perlu menjadi bagian eksplisit dari prosedur etik, di samping izin kelembagaan.

5. Simpulan

Penelitian menghasilkan buku panduan pembelajaran berpikir komputasional yang dikembangkan dari kebutuhan 12 guru PAUD untuk membantu menghubungkan aktivitas problem solving yang telah ada dengan dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma pada tujuan, kegiatan bermain, media, serta asesmen. Evaluasi formatif menunjukkan rerata kelayakan 87,28% (sangat layak) dan kepraktisan 94,05% (sangat praktis) pada uji terbatas. Kontribusi utama produk adalah menyediakan alur kerja perencanaan yang mengintegrasikan konsep CT, aktivitas plugged/unplugged, contoh modul, asesmen, dokumentasi, dan refleksi dalam satu sumber belajar mandiri. Secara konseptual, penelitian menempatkan perencanaan pedagogis guru sebagai jembatan antara konsep CT dan pengalaman bermain anak. Temuan masih terbatas pada satu satuan PAUD, satu validator per domain, dan tahap Develop sehingga belum membuktikan efektivitas terhadap kompetensi guru atau CT anak. Penelitian selanjutnya perlu memperluas konteks dan jumlah validator, menguji kualitas instrumen, melanjutkan diseminasi, serta mengevaluasi dampak dan keberlanjutan implementasi.

6. Daftar Pustaka

- Akiba, D. (2022). Computational thinking and coding for young children: A hybrid approach to link unplugged and plugged activities. *Education Sciences*, 12(11), 793. <https://doi.org/10.3390/educsci12110793>
- Avci, C., & Deniz, M. N. (2022). Computational thinking: Early childhood teachers' and prospective teachers' preconceptions and self-efficacy. *Education and Information Technologies*, 27(8), 11689-11713. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11078-5>
- Berson, I. R., Berson, M. J., McKinnon, C., Aradhya, D., Alyaeesh, M., Luo, W., & Shapiro, B. R. (2023). An exploration of robot programming as a foundation for spatial reasoning and computational thinking in preschoolers' guided play. *Early Childhood Research Quarterly*, 65, 57-67. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2023.05.015>
- Choiriyah, C., Pertiwi, L., Rohanah, R., & Valencia, E. (2025). Teacher's perspectives on young children's computational thinking skills through unplugged coding activities: A case study of children aged 5-6 years. *Indonesian Journal of Early Childhood Education Studies*, 14(1), 54-68. <https://doi.org/10.15294/ijeces.v14i1.29613>
- Çiftçi, A., & Topcu, M. S. (2023). Improving early childhood pre-service teachers' computational thinking skills through the unplugged computational thinking integrated STEM approach. *Thinking Skills and Creativity*, 49, 101337. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101337>
- Fajri, M. A., Djoehaeni, H., & Mariyana, R. (2026). Teacher development models for integrating computational thinking in early childhood education: A systematic literature review. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 18(1), 421-433. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v18i1.8833>
- Fitriyah, Q. F., Saputri, L. R., & Aljawad, H. I. (2023). Praktik unplugged coding berbasis daily lives dalam meningkatkan computational thinking pada anak usia dini. *Jurnal Pendidikan Anak*, 12(2). <https://doi.org/10.21831/jpa.v12i2.57349>
- Hardiyanti, W. D., Prayitno, P., Hayati, N., & Fuadah, P. A. T. (2025). Assessing computational thinking in early childhood: Evidence from kindergarten children aged 5-6 years in Surakarta, Indonesia. *Golden Age: Jurnal Ilmiah Tumbuh Kembang Anak Usia Dini*, 10(4), 783-797. <https://doi.org/10.14421/jga.2025.104-10>
- Harper, F. K., Caudle, L. A., Flowers, C. E., Jr., Rainwater, T., Quinn, M. F., & The CRRRAFT Partnership. (2023). Centering teacher and parent voice to realize culturally relevant computational thinking in early childhood. *Early Childhood Research Quarterly*, 64, 381-393. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2023.05.001>
- Knowles, M. S., Holton, E. F., III, Swanson, R. A., & Robinson, P. A. (2020). *The adult learner: The definitive classic in adult education and human resource development (9th ed.)*. Routledge.
- Kumala, R. A. D., Fathiyah, K. N., & Krisnani, R. V. R. (2023). Computational thinking pada anak usia dini: Tinjauan sistematis. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 7(3), 3418-3436. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v7i3.4520>
- Louka, K., & Papadakis, S. (2024). Enhancing computational thinking in early childhood education through ScratchJr integration. *Heliyon*, 10(10), e30482. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e30482>
- Martins, E. C., da Silva, L. G. Z., & Neris, V. P. A. (2023). Systematic mapping of computational thinking in preschool children. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 36, 100566. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2023.100566>
- Mayer, R. E. (2021). *Multimedia learning (3rd ed.)*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781316941355>

- Metin, Ş., Kalyenci, D., Başaran, M., Relkin, E., & Bilir, B. (2025). Design-based digital story program: Enhancing coding and computational thinking skills in early childhood education. *Early Childhood Education Journal*, 53, 2255-2274. <https://doi.org/10.1007/s10643-024-01728-3>
- Misirli, A., & Komis, V. (2023). Computational thinking in early childhood education: The impact of programming a tangible robot on developing debugging knowledge. *Early Childhood Research Quarterly*, 65, 139-158. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2023.05.014>
- Murcia, K., Cross, E., & Lowe, G. (2025). Young children's computational thinking: Educator pedagogy fostering children's play and learning with a tangible coding device. *The Australian Educational Researcher*, 52, 1261-1279. <https://doi.org/10.1007/s13384-024-00762-9>
- Papadakis, S. (2024). Can preschoolers learn computational thinking and coding skills with ScratchJr? A systematic literature review. *International Journal of Educational Reform*, 33(1), 28-61. <https://doi.org/10.1177/10567879221076077>
- Park, J.-Y., Im, H., & Kim, S.-A. (2024). The effects of preschool teachers' professional development in computational thinking: Teachers' self-efficacy and young children's computational concepts. *Educational Technology & Society*, 27(4), 53-68. [https://doi.org/10.30191/ets.202410_27\(4\).rp04](https://doi.org/10.30191/ets.202410_27(4).rp04)
- Relkin, E., Doss, C., Jones, V. L., & Pane, J. F. (2025). Coding Readiness Assessment: A measure of computational thinking for preschoolers. *Education Sciences*, 15(1), 9. <https://doi.org/10.3390/educsci15010009>
- Saxena, A., & Chiu, M. M. (2022). Developing preschool teachers' computational thinking knowledge, attitudes, beliefs, and teaching self-efficacies: A curriculum-based professional development program. *Frontiers in Education*, 7, 889116. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.889116>
- 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>
- Sunimaryanti. (2026). The impact of STEAM-based unplugged activities in influencing early childhood computational thinking. *JPUD - Jurnal Pendidikan Usia Dini*, 20(1), 41-48. <https://doi.org/10.21009/jpud.v20i1.56350>
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook*. Indiana University.
- Wang, X., Chan, K. K., Li, Q., & Leung, S. O. (2024). Do 3-8 years old children benefit from computational thinking development? A meta-analysis. *Journal of Educational Computing Research*, 62(5), 962-988. <https://doi.org/10.1177/07356331241236744>
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Yang, W. (2024). Coding with robots or tablets? Effects of technology-enhanced embodied learning on preschoolers' computational thinking and social-emotional competence. *Journal of Educational Computing Research*, 62(4), 718-740. <https://doi.org/10.1177/07356331241226459>
- Yang, W. (2025). A three-phase professional development approach to improving robotics pedagogical knowledge and computational thinking attitude of early childhood teachers. *Computers & Education*, 231, 105282. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2025.105282>
- Yang, W., Ng, D. T. K., & Gao, H. (2022). Robot programming versus block play in early childhood education: Effects on computational thinking, sequencing ability, and self-regulation. *British Journal of Educational Technology*, 53(6), 1817-1841. <https://doi.org/10.1111/bjet.13215>

- Yang, W., Su, J., & Li, H. (2024). Demystifying early childhood computational thinking: An umbrella review to upgrade the field. *Future in Educational Research*, 2(4), 458-477. <https://doi.org/10.1002/fer3.38>
- 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, 100520. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2023.100520>
- Zhang, X., Chen, Y., Hu, L., Bao, Y., Tu, Y.-F., & Hwang, G.-J. (2024). A metaphor-based robot programming approach to facilitating young children's computational thinking and positive learning behaviors. *Computers & Education*, 215, 105039. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105039>
- Zurnacı, B., & Turan, Z. (2024). Educational robotics or unplugged coding activities in kindergartens? Comparison of the effects on pre-school children's computational thinking and executive function skills. *Thinking Skills and Creativity*, 53, 101576. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2024.101576>