

Permainan Tanpa Gawai untuk Mengembangkan Computational Thinking Anak Usia Dini: Systematic Literature Review dengan Fokus pada Pengenalan Pola dan Dekomposisi

Unplugged Play to Develop Computational Thinking in Early Childhood: A Systematic Literature Review Focusing on Pattern Recognition and Decomposition

*¹Winanda Marito, ²Nurul Saila, ³Indra Puji Astuti, ⁴Irham Habibi Harahap, ⁵Adam Latuconsina

¹Universitas Pembinaan Masyarakat Indonesia, Indonesia

²Universitas Panca Marga, Probolinggo, Indonesia

³Universitas PGRI Madiun, Indonesia

⁴Universitas Muslim Nusantara Al Washliyah, Indonesia

⁵Universitas Islam Negeri A.M. Sangadji Ambon, Indonesia

e-mail: ndha62@gmail.com

Abstrak: Pembelajaran berpikir komputasional (*computational thinking/CT*) tanpa gawai pada anak usia dini masih didukung bukti yang beragam, terutama mengenai pengenalan pola dan dekomposisi. Penelitian ini bertujuan menyintesis karakteristik studi, bentuk aktivitas dan dukungan pedagogis, pelaporan kedua komponen CT, serta kekuatan buktinya. Tinjauan sistematis ini mengacu pada PRISMA 2020. Penelusuran pada Scopus, Web of Science, ERIC, Google Scholar, dan GARUDA mencakup publikasi Januari 2016 hingga Oktober 2026. Dari 134 rekaman awal, 47 artikel diperiksa dalam bentuk teks lengkap dan 18 studi yang terbit pada 2020–2026 diinklusi. Data dianalisis melalui statistik deskriptif dan sintesis tematik-naratif. Lima studi menggunakan kelompok pembandingan, yaitu satu eksperimen acak terkontrol, tiga kuasi-eksperimen, dan satu penelitian tindakan. Aktivitas dikelompokkan menjadi enam kategori: media manipulatif dan konkret (empat studi), gerak dan bermain peran (empat), permainan papan dan rute (tiga), permainan tradisional dan aktivitas budaya lokal (tiga), kegiatan keseharian (dua), serta unplugged coding terstruktur (dua). Sepuluh studi melaporkan atau mengamati pengenalan pola, sebelas dekomposisi, dan sembilan keduanya; hanya lima yang menyajikan hasil kuantitatif kedua komponen menurut indikator. Sejumlah studi melaporkan peningkatan CT, tetapi bukti komparatif tidak secara konsisten mengunggulkan pendekatan tanpa gawai dibandingkan pembelajaran berbantuan teknologi. Keterbatasan desain, sampel, dan instrumen membatasi kepastian bukti efektivitas. Kajian ini dapat menjadi dasar penyusunan pembelajaran dan asesmen CT yang lebih spesifik.

Kata kunci: *computational thinking; anak usia dini; permainan tanpa gawai; pengenalan pola; dekomposisi*

Abstract: *Unplugged computational thinking (CT) activities are increasingly used in early childhood education, but the evidence on pattern recognition and decomposition remains*

heterogeneous. This systematic literature review synthesised study characteristics, activity types and pedagogical support, component-specific reporting, and the strength of the evidence. Following PRISMA 2020, Scopus, Web of Science, ERIC, Google Scholar, and GARUDA were searched for publications from January 2016 to October 2026. Of 134 records identified, 47 articles underwent full-text assessment, and 18 studies published in 2020–2026 were included. Data were analysed using descriptive statistics and thematic-narrative synthesis. Five studies included comparator groups: one randomised controlled trial, three quasi-experiments, and one action research study. Activities fell into six categories: concrete manipulatives (four studies), movement and role-play (four), board and route games (three), traditional and culturally situated activities (three), everyday activities (two), and structured unplugged coding (two). Ten studies reported or observed pattern recognition, 11 decomposition, and nine both; only five provided quantitative results for both components by indicator. Several studies reported improved CT outcomes, but comparative evidence did not consistently favour unplugged over technology-based approaches. Small samples, heterogeneous designs, variable measures, and incomplete reporting limit confidence in effectiveness claims. By distinguishing measured outcomes, observed CT behaviours, and components inferred from activity descriptions, this review offers a focused evidence map to inform activity design and assessment.

Keywords: *computational thinking; early childhood; unplugged play; pattern recognition; decomposition*

Pendahuluan

Berpikir komputasional (*computational thinking* atau CT) merupakan kemampuan berpikir sistematis yang melibatkan perumusan masalah, pengorganisasian informasi, dan penyusunan strategi penyelesaian berdasarkan prinsip komputasi. Wing (2006) menempatkan CT sebagai kemampuan fundamental yang penerapannya melampaui ilmu komputer, sedangkan Grover dan Pea (2013) menekankan pentingnya pengembangan CT dalam pendidikan. Shute et al. (2017) mengidentifikasi sejumlah komponen CT, seperti dekomposisi, abstraksi, dan pemikiran algoritmik. Pada anak usia dini, Zeng et al. (2023) mengembangkan kerangka CT yang mencakup konsep, praktik, dan perspektif, dengan pengenalan pola serta dekomposisi sebagai bagian dari praktik CT yang relevan untuk dikembangkan melalui aktivitas pembelajaran.

Pengembangan CT pada anak usia dini perlu mempertimbangkan karakteristik perkembangan kognitif dan pengalaman belajar yang bersifat konkret. Anak dapat mulai mengenali keteraturan, mengorganisasi objek, menyusun urutan, dan memecahkan masalah sederhana melalui aktivitas yang dekat dengan kehidupan sehari-hari. Kotsopoulos et al. (2022) menunjukkan bahwa unsur CT dapat muncul dalam permainan anak usia 3–6 tahun, sedangkan Lee et al. (2023) mengidentifikasi berbagai aktivitas kelas yang memungkinkan anak mempraktikkan komponen CT melalui pengalaman bermain. Critten et al. (2022) juga menemukan bahwa *guided play* dapat memberi anak prasekolah kesempatan untuk mempelajari konsep pemrograman dan CT. Temuan tersebut menunjukkan potensi permainan sebagai sarana pengembangan CT, meskipun kemunculan praktik CT belum selalu berarti peningkatan kemampuan yang terukur.

Pembelajaran melalui bermain merupakan pendekatan yang relevan karena memungkinkan anak mengeksplorasi masalah, mencoba strategi, dan memperbaiki tindakan berdasarkan pengalaman langsung. Weisberg et al. (2013) menjelaskan bahwa *guided play* memadukan tujuan pembelajaran dengan kebebasan eksplorasi anak melalui dukungan pendidik. Dalam pendekatan ini, permainan dipahami bukan hanya sebagai aktivitas yang menyenangkan, melainkan juga sebagai lingkungan belajar yang menyediakan aturan, tantangan, dan kesempatan untuk menyelesaikan masalah. Meskipun demikian, proses CT tidak otomatis

muncul dalam setiap permainan. Struktur aktivitas, keterlibatan anak, dan kualitas *scaffolding* menjadi aspek penting untuk memahami bagaimana pengalaman bermain dapat memfasilitasi praktik berpikir komputasional.

Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan adalah pembelajaran CT tanpa perangkat digital atau *unplugged*. Bell et al. (2009) memperkenalkan *computer science unplugged* sebagai pendekatan pembelajaran konsep komputasi melalui permainan, kartu, teka-teki, gerakan tubuh, dan manipulasi objek tanpa bergantung pada komputer. Bell dan Vahrenhold (2018) menjelaskan bahwa pendekatan tersebut telah digunakan dalam berbagai konteks pendidikan, meskipun efektivitasnya perlu ditinjau berdasarkan karakteristik pelaksanaan dan bukti empiris. Dalam penelitian ini, aktivitas *unplugged* dibatasi pada kegiatan yang tidak memerlukan penggunaan langsung perangkat komputasi digital oleh anak. Studi yang membandingkan pendekatan *plugged* dan *unplugged* dipertimbangkan apabila hasil aktivitas tanpa gawai dapat diidentifikasi secara terpisah.

Di antara berbagai komponen CT, pengenalan pola (*pattern recognition*) dan dekomposisi (*decomposition*) memiliki karakteristik yang dapat dihubungkan dengan pengalaman belajar konkret anak. Pengenalan pola berkaitan dengan kemampuan mengidentifikasi keteraturan dan hubungan berulang yang dapat digunakan untuk memahami atau menyelesaikan masalah, sedangkan dekomposisi merupakan proses menguraikan masalah menjadi bagian-bagian yang lebih sederhana (Shute et al., 2017; Zeng et al., 2023). Kedua komponen tersebut dapat muncul melalui permainan pola, penyusunan rute, permainan tradisional, maupun pembagian tugas sederhana. Namun, kegiatan klasifikasi, pengurutan, atau mengikuti instruksi tidak selalu menunjukkan pengenalan pola dan dekomposisi apabila tidak disertai bukti proses berpikir yang sesuai. Oleh karena itu, diperlukan indikator yang jelas untuk membedakan kedua komponen tersebut dari praktik CT lainnya.

Dalam konteks pendidikan anak usia dini di Indonesia, pembelajaran tanpa gawai (*unplugged*) relevan dengan karakteristik pembelajaran PAUD yang menekankan pengalaman konkret, eksplorasi, interaksi, dan kegiatan bermain. Panduan Capaian Pembelajaran Fase Fondasi Edisi Revisi 2025 memberi ruang bagi pengembangan kemampuan dasar anak melalui pengalaman belajar yang bermakna, terintegrasi, dan sesuai dengan tahap perkembangannya (Yuliantina et al., 2025). Sejalan dengan hal tersebut, Rahmawati dan Agustin (2024) menunjukkan bahwa kegiatan bermain berbasis *unplugged coding* dapat diintegrasikan dalam pembelajaran anak usia dini melalui aktivitas yang melibatkan manipulasi objek, pengenalan pola, dan penyusunan langkah sederhana. Pendekatan ini berpotensi diterapkan pada berbagai satuan PAUD melalui permainan yang disesuaikan dengan karakteristik perkembangan, pengalaman keseharian, dan lingkungan belajar anak. Meskipun demikian, kesesuaian pendekatan *unplugged* dengan prinsip pembelajaran PAUD belum serta-merta menunjukkan efektivitasnya dalam mengembangkan CT. Oleh karena itu, diperlukan telaah terhadap bukti empiris mengenai proses pembelajaran dan hasil perkembangan kemampuan tersebut.

Sejumlah tinjauan sistematis sebelumnya telah mengkaji pengembangan CT dalam pendidikan anak usia dini dari berbagai perspektif. Zeng et al. (2023) membahas kerangka konseptual dan praktik CT, sedangkan Su dan Yang (2023) menelaah integrasi CT berdasarkan desain pedagogis, media pembelajaran, asesmen, dan hasil belajar. Chen et al. (2023) menyintesis penerapan aktivitas *unplugged* dalam cakupan pendidikan K–12, sementara Rahmawati dan Agustin (2024) serta Azizah dan Putra (2026) mengkaji implementasi *unplugged coding* pada pendidikan anak usia dini. Kajian-kajian tersebut telah memetakan pendekatan pembelajaran dan komponen CT. Namun, sintesis yang secara khusus mengintegrasikan bentuk permainan, dukungan pedagogis, operasionalisasi indikator, dan bukti empiris mengenai pengenalan pola (*pattern recognition*) serta dekomposisi (*decomposition*) masih memerlukan

pendalaman. Kesenjangan ini penting karena kemunculan kedua komponen dalam aktivitas bermain belum tentu menunjukkan peningkatan kemampuan yang terukur, terutama ketika indikator hanya diidentifikasi melalui observasi atau menjadi bagian dari skor CT secara keseluruhan.

Kebaruan penelitian ini terletak pada sintesis terfokus yang menghubungkan karakteristik permainan tanpa gawai, proses fasilitasi pengenalan pola dan dekomposisi, bentuk pengukuran, serta kekuatan bukti yang dilaporkan dalam penelitian empiris. Berbeda dari tinjauan terdahulu yang membahas kerangka CT, integrasi CT, atau implementasi *unplugged* secara lebih luas, kajian ini membedakan secara eksplisit hasil pengukuran langsung, perilaku CT yang diamati, dan komponen yang hanya disimpulkan dari deskripsi aktivitas. Kontribusi tersebut diharapkan memperjelas apa yang sudah dan belum dapat dinyatakan mengenai pengenalan pola dan dekomposisi dalam permainan tanpa gawai.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini bertujuan menyintesis secara sistematis bukti empiris mengenai pengembangan CT tanpa gawai pada anak usia dini melalui permainan berbasis pola dan dekomposisi. Penelitian ini menjawab empat pertanyaan, yaitu (RQ1) bagaimana karakteristik penelitian CT tanpa gawai pada anak usia dini, (RQ2) bagaimana bentuk permainan dan dukungan pedagogis yang digunakan dalam pembelajaran, (RQ3) bagaimana pengenalan pola dan dekomposisi difasilitasi, diukur, serta dilaporkan hasilnya, dan (RQ4) bagaimana keterbatasan bukti dan kesenjangan penelitian memengaruhi interpretasi temuan. Melalui sintesis tersebut, penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi teoretis dalam memperjelas peran pengenalan pola dan dekomposisi sebagai komponen CT dalam aktivitas bermain, sekaligus menyediakan dasar empiris bagi perancangan pembelajaran tanpa gawai yang sesuai dengan karakteristik perkembangan anak usia dini.

Metode

Penelitian ini menggunakan desain *Systematic Literature Review* (SLR) untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan menyintesis bukti empiris mengenai CT tanpa gawai pada anak usia dini, khususnya pengenalan pola dan dekomposisi. Pelaporan mengacu pada PRISMA 2020 (Page et al., 2021) dan PRISMA-S (Rethlefsen et al., 2021). Penelusuran mencakup publikasi Januari 2016–Oktober 2026 untuk memperoleh cakupan penelitian selama satu dekade, sedangkan studi yang memenuhi kriteria inklusi diterbitkan pada 2020–2026. Publikasi tahun 2026 ditafsirkan secara hati-hati karena periode penelusuran belum mencakup keseluruhan tahun.

Penelusuran literatur dilakukan melalui Scopus, Web of Science, ERIC, Google Scholar, dan GARUDA menggunakan kombinasi kata kunci *computational thinking*, *early childhood*, *preschool*, *kindergarten*, *unplugged coding*, *play*, *game*, *pattern recognition*, dan *decomposition*, beserta padanannya dalam bahasa Indonesia. Operator Boolean AND dan OR digunakan dengan penyesuaian terhadap karakteristik masing-masing basis data. Strategi penelusuran diarahkan untuk mengidentifikasi penelitian empiris mengenai pengembangan CT melalui permainan atau aktivitas konkret tanpa penggunaan langsung perangkat digital oleh anak.

Kriteria inklusi dan eksklusi ditetapkan berdasarkan kerangka PICOS (*Population*, *Intervention*, *Comparison*, *Outcomes*, dan *Study Design*). Studi yang disertakan melibatkan anak usia dini atau kelompok prasekolah, menggunakan permainan atau aktivitas terstruktur tanpa gawai, dan melaporkan pengenalan pola dan/atau dekomposisi sebagai indikator, proses, atau hasil pembelajaran. Kelompok pembandingan tidak menjadi persyaratan wajib karena kajian mencakup penelitian eksperimental dan noneksperimental. Studi dengan kelompok usia campuran atau perbandingan *plugged* dan *unplugged* disertakan apabila temuan yang relevan dapat diidentifikasi secara terpisah. Publikasi dibatasi pada artikel jurnal berbahasa Indonesia

atau Inggris yang tersedia dalam teks lengkap. Artikel konseptual, tinjauan literatur, editorial, dan penelitian yang tidak memenuhi kriteria dikeluarkan.

Seleksi literatur mengikuti tahapan PRISMA 2020. Sebanyak 134 rekaman teridentifikasi pada penelusuran awal. Setelah penghapusan duplikasi dan pemeriksaan awal, 85 rekaman dilanjutkan ke penyaringan judul dan abstrak. Sebanyak 38 rekaman dikeluarkan sehingga 47 artikel diperiksa kelayakannya melalui teks lengkap. Pemeriksaan tersebut menghasilkan 18 studi yang memenuhi kriteria inklusi, sedangkan 29 artikel lainnya dikeluarkan. Studi yang diinklusi ditandai dengan tanda bintang (*) pada daftar referensi. Penilaian kualitas metodologis mengacu pada *JBI Critical Appraisal Tools* sesuai dengan karakteristik desain dan potensi bias penelitian (Aromataris et al., 2024). Perbedaan kualitas metodologis dan kekuatan bukti dipertimbangkan agar temuan penelitian eksperimental, kualitatif, tindakan, dan pengembangan tidak disamakan.

Data diekstraksi melalui matriks terstruktur yang mencakup identitas studi, lokasi, karakteristik peserta, desain penelitian, bentuk permainan, durasi intervensi, dukungan pedagogis, komponen CT, instrumen asesmen, dan temuan utama. Pengodean menggunakan kerangka Shute et al. (2017) dan Zeng et al. (2023). Pengenalan pola diidentifikasi melalui kemampuan menemukan keteraturan atau hubungan berulang, sedangkan dekomposisi melalui penguraian masalah menjadi bagian yang lebih sederhana. Indikator eksplisit dibedakan dari indikasi implisit berdasarkan deskripsi aktivitas, dan hasil pengukuran langsung dibedakan dari pengamatan perilaku serta skor CT keseluruhan.

Analisis dilakukan menggunakan statistik deskriptif dan sintesis tematik-naratif berdasarkan prinsip Thomas dan Harden (2008). Frekuensi dan persentase digunakan untuk menggambarkan karakteristik studi dan komponen CT. Sintesis dilakukan dengan mengelompokkan dan membandingkan temuan mengenai bentuk permainan, dukungan pedagogis, pengenalan pola, dekomposisi, hasil pembelajaran, dan keterbatasan bukti. Temuan positif, tidak signifikan, dan deskriptif dibedakan sesuai dengan karakteristik desain penelitian. Pelaporan sintesis tanpa meta-analisis mempertimbangkan pedoman SWiM (Campbell et al., 2020) karena heterogenitas desain, peserta, intervensi, dan instrumen pengukuran membatasi penggabungan hasil secara statistik.

Hasil dan Pembahasan

Karakteristik Studi Terpilih

Sebanyak 18 studi dimasukkan dalam kajian ini dengan rentang publikasi 2020–2026, meskipun penelusuran literatur mencakup periode 2016–2026. Sebanyak 13 studi (72,2%) diterbitkan pada 2025–2026, sedangkan lima studi lainnya terbit pada 2020 ($n = 1$), 2022 ($n = 1$), 2023 ($n = 1$), dan 2024 ($n = 2$). Konsentrasi publikasi pada periode terbaru menunjukkan bahwa sebagian besar bukti yang diinklusi berasal dari penelitian mutakhir. Namun, distribusi tersebut belum dapat ditafsirkan sebagai peningkatan tren penelitian secara keseluruhan karena dipengaruhi oleh strategi penelusuran, kriteria seleksi, dan kemungkinan keterlambatan pengindeksan publikasi tahun 2026.

Berdasarkan lokasi penelitian, sembilan studi (50%) berasal dari Indonesia dan sembilan lainnya dilakukan di luar Indonesia, yaitu di Hong Kong, Tiongkok, Inggris, Australia, Spanyol, Malta, Thailand, dan Turki. Studi di Indonesia banyak memanfaatkan permainan tradisional, media konkret, dan aktivitas keseharian, sedangkan penelitian internasional mencakup permainan papan, simulasi gerak, aktivitas rute, serta perbandingan pembelajaran tanpa gawai dengan robotika pendidikan. Karakteristik peserta juga bervariasi, mulai dari lima anak berusia 4–5 tahun pada Murcia et al. (2024), 11 anak berusia 3–6 tahun pada Saxena et al. (2020), hingga 198 anak berusia 5–6 tahun pada Zhang et al. (2025). Zurnaci dan Turan (2024)

melibatkan 48 anak usia 5–6 tahun, sedangkan [Moreno-León et al. \(2025\)](#) mencakup 2.580 peserta berusia 5–9 tahun sehingga sintesis dibatasi pada kelompok prasekolah yang sesuai dengan kriteria kajian.

Tabel 1. Distribusi Studi Berdasarkan Desain Penelitian

Desain penelitian	Studi	n (%)
<i>Randomized controlled trial</i>	Zhang et al. (2025)	1 (5,6)
Kuasi-eksperimental dengan kelompok pembanding	Moreno-León et al. (2025) ; Garcia-Marques et al. (2026) ; Zurnaci dan Turan (2024)	3 (16,7)
<i>One-group pretest–posttest</i>	Ningtyas et al. (2026) ; Phanthuyi et al. (2026) ; Yunissafara et al. (2026)	3 (16,7)
Penelitian tindakan	Critten et al. (2022) ; Murcia et al. (2024) ; Tung (2025) ; Juwita dan Nugraha (2026) ; Rahmadani et al. (2026)	5 (27,8)
Kualitatif	Fitriyah et al. (2023) ; Choiriyah et al. (2025) ; Busuttil dan Vassallo (2026) ; Fitriyah et al. (2026)	4 (22,2)
<i>Research and development</i>	Utsman dan Kusna (2025)	1 (5,6)
Intervensi eksploratif	Saxena et al. (2020)	1 (5,6)
Total	18 studi	18 (100)

Berdasarkan Tabel 1, studi terpilih menunjukkan keragaman desain dan kekuatan inferensi. Satu studi menggunakan eksperimen acak terkontrol, tiga studi menerapkan kuasi-eksperimen dengan kelompok pembanding, dan tiga studi menggunakan pengukuran sebelum dan sesudah intervensi tanpa kelompok kontrol. Penelitian tindakan, kualitatif, pengembangan, dan eksploratif memberikan informasi mengenai proses pembelajaran, karakteristik aktivitas, dan kemunculan praktik CT, tetapi tidak seluruhnya memungkinkan pengujian hubungan kausal. Keragaman ini sejalan dengan penekanan [Bell dan Vahrenhold \(2018\)](#) bahwa efektivitas pendekatan *unplugged* perlu ditinjau berdasarkan karakteristik pelaksanaan dan bukti empirisnya. Oleh karena itu, hasil pengukuran perubahan kemampuan perlu dibedakan dari temuan deskriptif mengenai proses pembelajaran sesuai dengan karakteristik metodologis masing-masing studi.

Dari aspek substansi, studi terpilih mengkaji pengenalan pola, dekomposisi, *sequencing*, abstraksi, pemikiran algoritmik, dan *debugging* melalui berbagai aktivitas tanpa gawai. Namun, komponen tersebut tidak selalu dioperasionalkan atau diukur secara terpisah. Instrumen yang digunakan mencakup TechCheck-K, BCTt, tes CT lainnya, rubrik kinerja, lembar observasi, wawancara, dan dokumentasi aktivitas anak. Perbedaan karakteristik peserta, desain, durasi, dan instrumen membatasi perbandingan langsung antartudi. Keragaman ini menunjukkan perlunya telaah yang memperhatikan desain pedagogis, media pembelajaran, asesmen, dan hasil belajar, sebagaimana dilakukan [Su dan Yang \(2023\)](#) dalam tinjauan integrasi CT pada anak usia dini. Oleh karena itu, sintesis berikutnya membedakan bukti peningkatan kemampuan, kemunculan perilaku CT, dan dukungan pedagogis yang memfasilitasi pengenalan pola dan dekomposisi.

Bentuk Permainan Tanpa Gawai dalam Pengembangan Computational Thinking

Analisis terhadap 18 studi menunjukkan bahwa pengembangan CT tanpa gawai pada anak usia dini dilakukan melalui beragam permainan dan aktivitas pembelajaran, yaitu manipulasi media konkret, gerak dan bermain peran, permainan papan, kegiatan berbasis budaya lokal, aktivitas keseharian, serta *unplugged coding* terstruktur. Pengelompokan ini didasarkan pada bentuk aktivitas yang dominan dalam setiap studi, dengan membedakan permainan beraturan, kegiatan bermain terarah, dan aktivitas pembelajaran nonpermainan. Klasifikasi tersebut bertujuan mengidentifikasi karakteristik kegiatan yang berpotensi memfasilitasi pengenalan pola dan dekomposisi tanpa mengasumsikan bahwa seluruh aktivitas konkret mengembangkan kedua komponen tersebut secara langsung. Distribusi studi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Tipologi Permainan dan Aktivitas Tanpa Gawai dalam Studi Terpilih

Kategori	Studi	n (%)
Media manipulatif dan konkret	Saxena et al. (2020) ; Utsman dan Kusna (2025) ; Zhang et al. (2025) ; Ningtyas et al. (2026)	4 (22,2)
Gerak dan <i>role-play</i>	Critten et al. (2022) ; Murcia et al. (2024) ; Moreno-León et al. (2025) ; Garcia-Marques et al. (2026)	4 (22,2)
Permainan papan dan rute	Busuttil dan Vassallo (2026) ; Juwita dan Nugraha (2026) ; Yunissafara et al. (2026)	3 (16,7)
Permainan tradisional dan aktivitas budaya lokal	Tung (2025) ; Choiriyah et al. (2025) ; Rahmadani et al. (2026)	3 (16,7)
Aktivitas keseharian dan bermain kontekstual	Fitriyah et al. (2023, 2026)	2 (11,1)
<i>Unplugged coding</i> terstruktur	Zurnaci dan Turan (2024) ; Phanthuyi et al. (2026)	2 (11,1)

Berdasarkan Tabel 2, media manipulatif dan konkret serta gerak dan bermain peran merupakan kategori yang paling banyak ditemukan, masing-masing mencakup empat studi (22,2%). [Saxena et al. \(2020\)](#), [Utsman dan Kusna \(2025\)](#), serta [Ningtyas et al. \(2026\)](#) menggunakan representasi visual dan bahan konkret untuk memfasilitasi identifikasi keteraturan serta penyelesaian tugas bertahap. Sementara itu, [Critten et al. \(2022\)](#), [Murcia et al. \(2024\)](#), [Moreno-León et al. \(2025\)](#), dan [Garcia-Marques et al. \(2026\)](#) lebih menekankan simulasi gerak, perencanaan rute, serta pemberian dan koreksi instruksi. Perbedaan ini memperlihatkan bahwa karakteristik aktivitas berkaitan dengan komponen CT yang difasilitasi, meskipun tidak seluruh studi mengukur pengenalan pola dan dekomposisi secara terpisah. Temuan ini sejalan dengan [Rahmawati dan Agustin \(2024\)](#), yang menunjukkan bahwa manipulasi objek dalam kegiatan bermain berbasis *unplugged coding* dapat mendukung pengenalan pola dan penyusunan langkah sederhana, serta dengan [Lee et al. \(2023\)](#), yang mengidentifikasi beragam aktivitas kelas sebagai peluang praktik komponen CT melalui bermain.

Permainan papan dan aktivitas berbasis budaya lokal menawarkan konteks pembelajaran yang berbeda. [Busuttil dan Vassallo \(2026\)](#) menggunakan *Mystery at the Museum* melalui tantangan permainan bertingkat, sedangkan [Juwita dan Nugraha \(2026\)](#) serta [Yunissafara et al. \(2026\)](#) memanfaatkan papan, jalur, dan kartu arah untuk mendukung perencanaan dan penyelesaian tugas. Pada konteks budaya lokal, [Tung \(2025\)](#) dan [Rahmadani et al. \(2026\)](#) menggunakan engklek dan congklak, sedangkan [Choiriyah et al. \(2025\)](#) menerapkan kegiatan menyusun sate buah. Aktivitas tersebut menyediakan kesempatan untuk mengenali pola, mengikuti aturan, dan mengorganisasikan langkah penyelesaian. Meskipun demikian, kedekatan dengan budaya anak belum dapat ditafsirkan sebagai bukti bahwa kegiatan berbasis budaya lokal lebih efektif daripada aktivitas nonlokal. Aturan dan tantangan bertingkat dalam permainan tersebut sejalan dengan gagasan [Weisberg et al. \(2013\)](#) bahwa permainan dapat menjadi lingkungan belajar terstruktur yang tetap memberi ruang eksplorasi.

Selain permainan beraturan, CT juga ditemukan dalam aktivitas keseharian dan pembelajaran terstruktur. [Fitriyah et al. \(2023, 2026\)](#) memperlihatkan kemunculan komponen CT melalui rutinitas, klasifikasi benda, dan kegiatan bermain kontekstual. [Zurnaci dan Turan \(2024\)](#) menerapkan *unplugged coding* dalam 16 sesi selama empat minggu, sedangkan [Phanthuyi et al. \(2026\)](#) menggunakan empat rancangan pembelajaran dengan total 10 jam. Kedua studi tersebut memperlihatkan penerapan kegiatan tanpa gawai secara terencana, tetapi hasil pengukurannya tidak memberikan dasar yang memadai untuk menyimpulkan peningkatan pengenalan pola dan dekomposisi secara terpisah. Oleh karena itu, interpretasi perlu membedakan capaian CT keseluruhan dari bukti perkembangan komponen tertentu.

Sintesis aktivitas menunjukkan beberapa prinsip desain yang relevan, yaitu penggunaan representasi konkret, penyajian tantangan bertahap, simulasi dan koreksi instruksi, pemanfaatan konteks yang familier, serta pendampingan guru. Pengenalan pola dapat difasilitasi ketika anak mengidentifikasi, membandingkan, atau melanjutkan keteraturan, sedangkan dekomposisi memerlukan kesempatan untuk menguraikan masalah menjadi bagian yang lebih sederhana. Dengan demikian, pengurutan langkah (*sequencing*) tidak dapat langsung disamakan dengan dekomposisi. Critten et al. (2022), Choiriyah et al. (2025), Busuttil dan Vassallo (2026), serta Fitriyah et al. (2026) juga menggambarkan pentingnya demonstrasi, pertanyaan pemantik, dan bantuan bertahap dalam pelaksanaan kegiatan. Praktik tersebut selaras dengan prinsip *guided play* (Weisberg et al., 2013) dan *scaffolding*, tetapi pengaruhnya belum diisolasi secara kausal. Secara keseluruhan, keragaman aktivitas menunjukkan bahwa pembelajaran CT tanpa gawai perlu dirancang berdasarkan indikator kemampuan yang dituju, bukan semata-mata berdasarkan jenis permainan atau media yang digunakan.

Pengenalan Pola dan Dekomposisi dalam Aktivitas Bermain

Pengenalan pola dan dekomposisi merupakan dua komponen CT yang menjadi fokus sintesis penelitian ini. Pengenalan pola berkaitan dengan kemampuan mengidentifikasi keteraturan atau kesamaan, sedangkan dekomposisi merujuk pada kemampuan menguraikan masalah menjadi bagian yang lebih sederhana. Berdasarkan pengodean terhadap 18 studi, sembilan studi melaporkan kedua komponen melalui pengukuran atau pengamatan, satu studi memberikan hasil khusus pengenalan pola, dan dua studi mengidentifikasi dekomposisi secara deskriptif. Enam studi lainnya mencakup aktivitas atau pengukuran CT yang lebih luas tanpa hasil spesifik untuk kedua komponen secara memadai. Dengan demikian, bukti pengenalan pola teridentifikasi pada 10 studi dan dekomposisi pada 11 studi, dengan sembilan studi melaporkan keduanya. Perbedaan tingkat pelaporan tersebut disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pemetaan Bukti Pengenalan Pola dan Dekomposisi pada Studi Terpilih

Kategori bukti	Studi	n
Kedua komponen diukur dengan hasil per indikator	Utsman dan Kusna (2025); Juwita dan Nugraha (2026); Ningtyas et al. (2026); Rahmadani et al. (2026); Yunissafara et al. (2026)	5
Kedua komponen diamati atau dinilai dengan pelaporan terpisah terbatas	Choiriyah et al. (2025); Tung (2025); Busuttil dan Vassallo (2026); Fitriyah et al. (2026)	4
Pengenalan pola diukur tanpa hasil dekomposisi	Saxena et al. (2020)	1
Dekomposisi diidentifikasi secara deskriptif tanpa hasil pengenalan pola terpisah	Fitriyah et al. (2023); Murcia et al. (2024)	2
Aktivitas mencakup komponen CT yang lebih luas, tanpa hasil spesifik kedua komponen	Moreno-León et al. (2025)	1
Hasil berfokus pada CT keseluruhan atau komponen lain	Critten et al. (2022); Zhang et al. (2025); Zurnaci dan Turan (2024); Garcia-Marques et al. (2026); Phanthuyi et al. (2026)	5
Total	18 studi	18

Bukti pengenalan pola terutama ditemukan pada aktivitas manipulatif, permainan tradisional, dan kegiatan yang melibatkan keteraturan visual. Saxena et al. (2020) melaporkan bahwa hampir seluruh peserta menunjukkan penguasaan pengenalan pola melalui aktivitas

LEGO, sedangkan tujuh dari 11 anak mencapai target desain algoritma. [Utsman dan Kusna \(2025\)](#) menemukan peningkatan rata-rata pengenalan pola dari 2,18 menjadi 4,00 pada 12 anak, dengan *N-Gain* sebesar 0,73. [Ningtyas et al. \(2026\)](#) juga mencatat peningkatan skor pengenalan pola dari 12,40 menjadi 20,80 pada 25 anak. Sementara itu, [Tung \(2025\)](#), [Rahmadani et al. \(2026\)](#), dan [Choiriyah et al. \(2025\)](#) mengidentifikasi penerapan pengenalan pola melalui congklak, engklek, dan kegiatan menyusun buah. Temuan ini memperlihatkan keberagaman representasi pola, tetapi perbedaan desain dan instrumen membatasi perbandingan langsung tingkat penguasaan antarkegiatan. Pola yang dikenali anak dalam kegiatan konkret tersebut sejalan dengan rumusan pengenalan pola sebagai kemampuan mengidentifikasi keteraturan dan hubungan berulang ([Shute et al., 2017](#); [Zeng et al., 2023](#)), sehingga aktivitas visual dan manipulatif tampak menyediakan konteks yang sesuai bagi komponen ini.

Dekomposisi teridentifikasi melalui penguraian tugas, pemilahan bagian masalah, dan penyelesaian tantangan secara bertahap. [Murcia et al. \(2024\)](#) mengamati kemunculannya dalam permainan membangun *sandcastle*, sedangkan [Fitriyah et al. \(2023\)](#) menggambarkannya melalui aktivitas keseharian. Pada pengukuran kuantitatif, [Utsman dan Kusna \(2025\)](#) melaporkan peningkatan rata-rata dekomposisi dari 3,09 menjadi 3,91, dengan *N-Gain* sebesar 0,68, sementara [Ningtyas et al. \(2026\)](#) mencatat perubahan skor dari 11,20 menjadi 20,00. [Juwita dan Nugraha \(2026\)](#) juga menemukan peningkatan capaian dekomposisi dari 43,48% menjadi 80,43% dan pengenalan pola dari 45,65% menjadi 85,87% melalui permainan papan. Hasil tersebut menunjukkan perkembangan kedua komponen. Namun, sebagian besar hasil diperoleh melalui penelitian pengembangan, tindakan kelas, atau pengukuran tanpa kelompok kontrol sehingga belum cukup untuk memastikan hubungan kausal antara aktivitas bermain dan perubahan kemampuan.

Kemunculan kedua komponen dalam aktivitas yang sama turut diamati oleh [Busuttil dan Vassallo \(2026\)](#), [Rahmadani et al. \(2026\)](#), serta [Fitriyah et al. \(2026\)](#). Namun, studi-studi tersebut belum menguji secara langsung hubungan perkembangan antara pengenalan pola dan dekomposisi. Dari sisi pedagogis, [Critten et al. \(2022\)](#), [Busuttil dan Vassallo \(2026\)](#), serta [Fitriyah et al. \(2026\)](#) menggambarkan peran demonstrasi, pertanyaan pemantik, dan pendampingan dalam membantu anak menyelesaikan tugas. Praktik ini selaras dengan prinsip *guided play* dan *scaffolding*, tetapi pengaruh khusus dukungan guru terhadap masing-masing komponen belum diisolasi secara empiris. Selain itu, [Zurnaci dan Turan \(2024\)](#) serta beberapa studi komparatif lainnya mengukur CT secara keseluruhan sehingga hasilnya tidak dapat digunakan sebagai bukti langsung peningkatan pengenalan pola maupun dekomposisi.

Secara keseluruhan, sintesis menunjukkan bahwa permainan tanpa gawai menyediakan kesempatan untuk memfasilitasi pengenalan pola melalui identifikasi keteraturan dan dekomposisi melalui penguraian masalah. Akan tetapi, keberadaan kedua komponen dalam rancangan kegiatan tidak selalu disertai pengukuran hasil yang spesifik. Hal ini menunjukkan bahwa kemunculan praktik CT dalam permainan, sebagaimana ditunjukkan oleh [Kotsopoulos et al. \(2022\)](#), perlu dibedakan dari peningkatan kemampuan yang terukur. Oleh karena itu, kontribusi kajian ini terletak pada pembedaan antara kemampuan yang diukur, perilaku yang diamati, dan komponen yang hanya tercakup dalam aktivitas pembelajaran. Pembedaan tersebut menjadi dasar untuk menafsirkan efektivitas pembelajaran secara lebih hati-hati sekaligus menegaskan perlunya instrumen asesmen per komponen dan desain penelitian yang lebih kuat.

Temuan dan Efektivitas Permainan Tanpa Gawai terhadap Computational Thinking

Sintesis terhadap 18 studi menunjukkan bahwa pembelajaran CT tanpa gawai berpotensi mendukung perkembangan kemampuan berpikir komputasional anak usia dini. Namun, hasil yang dilaporkan memiliki kekuatan bukti yang berbeda karena keragaman desain penelitian,

karakteristik peserta, durasi kegiatan, dan instrumen asesmen. Lima studi melibatkan kelompok pembandingan, enam studi melaporkan perubahan kemampuan tanpa kelompok kontrol independen, dan tujuh studi lainnya terutama memberikan bukti eksploratif atau deskriptif mengenai proses pembelajaran. Perbedaan tersebut mengharuskan peningkatan kemampuan dibedakan dari kemunculan perilaku CT yang diamati selama kegiatan. Ringkasan seluruh penelitian disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Sintesis Temuan dan Durasi Pembelajaran *Computational Thinking* Tanpa Gawai pada 18 Studi Terpilih

Studi dan sampel	Durasi kegiatan	Desain penelitian	Temuan utama
Saxena et al. (2020); n = 11	5 pertemuan dalam 1 minggu	Intervensi eksploratif	Hampir seluruh anak menguasai pengenalan pola dan <i>sequencing</i> ; desain algoritma relatif lebih sulit. <i>Guided play</i> memfasilitasi perencanaan, pengurutan instruksi, dan pemecahan masalah dengan pendampingan orang dewasa.
Critten et al. (2022); n = 15	6 sesi mingguan	Penelitian tindakan	Aktivitas keseharian memperlihatkan kemunculan pengurutan instruksi, dekomposisi, dan pemecahan masalah.
Fitriyah et al. (2023); n = 15	Tidak dilaporkan secara rinci	Kualitatif fenomenologis	Permainan <i>sandcastle</i> memperlihatkan penguraian tugas, penyusunan instruksi, dan perbaikan kesalahan.
Murcia et al. (2024); n = 5	Bagian dari program 10 minggu; durasi kegiatan <i>unplugged</i> tidak dirinci	Penelitian tindakan	<i>CT</i> meningkat pada kelompok robot dan <i>unplugged</i> , tetapi skor akhir kelompok robot lebih tinggi.
Zurnaci dan Turan (2024); n = 48	16 sesi selama 4 minggu	Kuasi-eksperimen	Kegiatan sate buah memperlihatkan pengenalan pola, penguraian tugas, dan pengorganisasian langkah.
Choiriyah et al. (2025); jumlah anak tidak dilaporkan	Tidak dilaporkan secara rinci	Kualitatif studi kasus	Kelompok <i>unplugged</i> memperoleh skor <i>CT</i> lebih tinggi daripada kontrol ($d = 0,316$).
Moreno-León et al. (2025); n = 700 anak prasekolah	Minimal 5 sesi × 1 jam	Kuasi-eksperimen	Kelompok permainan tradisional memperoleh skor <i>CT</i> lebih tinggi daripada kelompok pembandingan ($p = 0,016$).
Tung (2025); n = 31	3–4 minggu*	Penelitian tindakan dengan pembandingan	Pengenalan pola meningkat dari 2,18 menjadi 4,00 dan dekomposisi dari 3,09 menjadi 3,91.
Utsman dan Kusna (2025); n = 12	Beberapa pertemuan; jumlah sesi tidak dirinci	<i>Research and development</i>	<i>Unplugged</i> lebih baik daripada pembelajaran biasa, tetapi peningkatan <i>CT</i> lebih besar pada kelompok robot.
Zhang et al. (2025); n = 198	12 sesi selama 12 minggu	RCT	

Busuttil dan Vassallo (2026); sekitar 280 anak	Implementasi bervariasi; durasi kegiatan anak tidak distandardisasi	Kualitatif deskriptif	Permainan papan mendukung keterlibatan dan kolaborasi; pendampingan guru berperan dalam pelaksanaannya.
Fitriyah et al. (2026); sekitar 48 anak	6 minggu pengamatan; 12 sesi observasi	Kualitatif studi multikasus	Pengenalan pola dan dekomposisi muncul dalam permainan konkret, klasifikasi benda, dan kegiatan kolaboratif.
Garcia-Marques et al. (2026); n = 46	2 sesi intervensi	Kuasi-eksperimen	Tidak terdapat perbedaan peningkatan CT keseluruhan yang signifikan antara <i>plugged</i> dan <i>unplugged</i> ($p = 0,407$).
Juwita dan Nugraha (2026); n = 23	2 siklus; jumlah pertemuan tidak dirinci	Penelitian tindakan kelas	Capaian CT meningkat dari 45,11% menjadi 83,97%; pengenalan pola dan dekomposisi turut meningkat.
Ningtyas et al. (2026); n = 25	8 sesi x 60 menit	One-group pretest-posttest	Skor CT meningkat dari 44,00 menjadi 78,80; kedua komponen utama menunjukkan peningkatan.
Phanthuyi et al. (2026); n = 9	4 rancangan pembelajaran, total 10 jam	One-group pretest-posttest	Rata-rata skor CT meningkat dari 11,56 menjadi 18,78.
Rahmadani et al. (2026); n = 18	4 pertemuan dalam 2 siklus	Penelitian tindakan kelas	Capaian CT meningkat dari 39,29% menjadi 85,54% melalui permainan congklak.
Yunissafara et al. (2026); n = 9	5 sesi intervensi	One-group pretest-posttest	Terjadi peningkatan CT, termasuk pengenalan pola dan dekomposisi, melalui kegiatan papan dan kartu arah.
Total		18 studi	

Catatan: (*) Tung (2025) melaporkan durasi yang tidak konsisten antara tiga dan empat minggu. Durasi pengamatan pada penelitian kualitatif tidak selalu menunjukkan durasi perlakuan. Ukuran sampel, metode pengukuran, dan statistik hasil berbeda antarstudi sehingga tidak dapat dibandingkan secara langsung.

Berdasarkan Tabel 4, studi dengan kelompok pembandingan memperlihatkan hasil yang beragam. Moreno-León et al. (2025) menemukan skor CT yang lebih tinggi pada kelompok *unplugged* dibandingkan kontrol dengan ukuran efek 0,316 pada subkelompok prasekolah, sedangkan Tung (2025) melaporkan perbedaan signifikan yang menguntungkan kelompok permainan tradisional ($p = 0,016$). Zhang et al. (2025) juga menunjukkan bahwa *unplugged programming* lebih baik daripada pembelajaran biasa, dengan estimasi perbedaan perubahan sebesar 2,06 (IK 95%: 1,43–2,69; $p < 0,001$). Namun, pemrograman robot menghasilkan peningkatan yang lebih besar daripada *unplugged* dalam studi tersebut. Hasil serupa dilaporkan oleh Zurnaci dan Turan (2024), yang menemukan skor CT akhir lebih tinggi pada kelompok robot setelah 16 sesi. Sebaliknya, Garcia-Marques et al. (2026) tidak menemukan perbedaan peningkatan keseluruhan yang signifikan antara *plugged* dan *unplugged* ($F(1,44) = 0,700$; $p = 0,407$). Temuan tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran tanpa gawai dapat memberikan manfaat, tetapi belum terbukti secara konsisten lebih unggul daripada pendekatan berbantuan teknologi. Pola ini menegaskan perlunya kehati-hatian dalam menafsirkan efektivitas pendekatan

unplugged, sebagaimana ditekankan oleh Bell dan Vahrenhold (2018), dan memperkuat relevansi sintesis lintas studi seperti yang dilakukan Chen et al. (2023) pada cakupan pendidikan K-12.

Perkembangan kemampuan juga dilaporkan dalam studi tanpa kelompok kontrol independen. Ningtyas et al. (2026) menemukan peningkatan skor CT dari 44,00 menjadi 78,80 pada 25 anak ($t(24) = 19,872$; $p < 0,001$), sedangkan Phanthuyi et al. (2026) mencatat peningkatan rata-rata dari 11,56 menjadi 18,78 pada sembilan anak. Melalui penelitian tindakan kelas, Juwita dan Nugraha (2026) melaporkan peningkatan capaian CT dari 45,11% menjadi 83,97%, sementara Rahmadani et al. (2026) menemukan perubahan dari 39,29% menjadi 85,54% melalui permainan congklak. Utsman dan Kusna (2025) serta Yunissafara et al. (2026) turut melaporkan perkembangan pengenalan pola dan dekomposisi berdasarkan indikator yang digunakan. Meskipun arah perubahan umumnya positif, desain penelitian tersebut belum cukup untuk memastikan bahwa peningkatan semata-mata disebabkan oleh aktivitas tanpa gawai.

Studi kualitatif dan eksploratif memberikan pemahaman tambahan mengenai proses pembelajaran yang tidak sepenuhnya tercakup dalam pengukuran kuantitatif. Saxena et al. (2020) menggambarkan ketercapaian pengenalan pola melalui manipulasi LEGO, sedangkan Critten et al. (2022) dan Murcia et al. (2024) menyoroti perencanaan langkah, penyusunan instruksi, dan koreksi kesalahan melalui permainan terarah. Fitriyah et al. (2023, 2026) mengidentifikasi kemunculan CT dalam aktivitas keseharian dan permainan kontekstual, sementara Choiriyah et al. (2025) serta Busuttil dan Vassallo (2026) menggambarkan peran bahan konkret, interaksi antaranak, dan pendampingan guru. Temuan tersebut memberikan bukti mengenai kondisi pembelajaran yang memfasilitasi praktik CT, tetapi tidak dapat digunakan untuk menetapkan besaran pengaruh intervensi secara kausal.

Dari aspek kekuatan bukti, sepuluh dari 18 studi (55,6%) melibatkan kurang dari 30 anak pada sampel yang dianalisis, sedangkan enam studi (33,3%) belum menyediakan informasi jumlah atau durasi sesi kegiatan secara cukup terperinci atau terstandardisasi. Perbedaan instrumen, mulai dari TechCheck-K dan BCTt hingga rubrik observasi yang dikembangkan peneliti, turut membatasi perbandingan hasil. Selain itu, sebagian studi mengukur skor CT keseluruhan tanpa memisahkan perkembangan pengenalan pola dan dekomposisi. Variasi usia, durasi intervensi, dan dukungan guru belum diuji secara memadai sebagai faktor moderator, sementara bukti keberlanjutan hasil serta penerapan kemampuan pada situasi berbeda masih terbatas. Oleh karena itu, hasil sintesis lebih tepat ditafsirkan sebagai bukti yang menjanjikan dengan kepastian terbatas, bukan sebagai pembuktian efektivitas universal permainan tanpa gawai.

Implikasi pedagogis dari sintesis ini adalah perlunya kesesuaian antara bentuk permainan, indikator CT, dan karakteristik perkembangan anak. Guru PAUD dapat menggunakan kartu bentuk atau warna untuk mengamati kemampuan mengenali serta melanjutkan pola, sebagaimana tercermin dalam kegiatan Saxena et al. (2020), Utsman dan Kusna (2025), dan Ningtyas et al. (2026). Permainan congklak dapat dimanfaatkan untuk mengamati pola penyebaran biji dan pengorganisasian langkah, sedangkan permainan papan atau rute dapat dirancang agar anak menguraikan tantangan menjadi bagian yang lebih sederhana (Tung, 2025; Rahmadani et al., 2026; Juwita & Nugraha, 2026). Guru dapat memberikan pertanyaan pemantik, seperti “Pola apa yang berulang?” dan “Masalah ini dapat dibagi menjadi bagian apa saja?”, kemudian mengamati ketepatan respons, strategi penyelesaian, serta tingkat kemandirian anak. Rekomendasi ini merupakan implikasi praktis dari sintesis, bukan prosedur pembelajaran yang seluruhnya telah diuji secara langsung dalam studi primer.

Keterbatasan bukti tersebut perlu dipertimbangkan dalam menafsirkan potensi pembelajaran CT tanpa gawai pada anak usia dini. Hanya lima penelitian yang menggunakan

kelompok pembanding, termasuk satu RCT, sedangkan sebagian besar penelitian lainnya mengandalkan pengamatan, penelitian tindakan, atau pengukuran sebelum dan sesudah kegiatan tanpa kontrol independen. Keragaman tersebut membatasi kepastian bahwa perubahan kemampuan anak sepenuhnya berkaitan dengan aktivitas yang diterapkan. Persoalan ini semakin kompleks karena ketidakkonsistenan informasi ditemukan pada durasi intervensi [Tung \(2025\)](#) serta pada hasil siklus I [Juwita dan Nugraha \(2026\)](#).

Perbedaan pendekatan pengukuran turut menjadi perhatian dalam menafsirkan hasil sintesis. Penggunaan TechCheck-K, BCTt, dan berbagai rubrik observasi menghasilkan informasi yang tidak sepenuhnya sebanding, terutama karena pengenalan pola dan dekomposisi tidak selalu dinilai sebagai kemampuan yang terpisah. Akibatnya, peningkatan skor CT secara keseluruhan belum cukup untuk menjelaskan perkembangan kedua komponen tersebut secara spesifik. Keterbatasan juga muncul dari cakupan penelusuran literatur, kriteria seleksi, serta akses dan kelengkapan informasi pada sejumlah publikasi. Heterogenitas karakteristik penelitian tidak memungkinkan penggabungan hasil secara kuantitatif yang dapat dipertanggungjawabkan sehingga sintesis naratif dipilih untuk mempertahankan konteks dan kekhasan temuan masing-masing studi.

Terlepas dari keterbatasan tersebut, hasil kajian memberikan implikasi bagi pengembangan praktik pembelajaran PAUD yang lebih terarah. Permainan tanpa gawai tidak cukup dipandang sebagai kegiatan yang menyenangkan atau mudah diterapkan, tetapi perlu dirancang berdasarkan proses berpikir yang hendak dikembangkan. Penggunaan kartu pola, congklak, permainan papan, maupun aktivitas keseharian dapat diarahkan untuk membantu anak mengenali keteraturan dan menguraikan permasalahan sederhana. Dalam pelaksanaannya, guru berperan memfasilitasi eksplorasi melalui pertanyaan pemantik, demonstrasi, dan pendampingan bertahap, sejalan dengan gagasan *guided play* ([Weisberg et al., 2013](#)). Penilaian juga perlu memperhatikan cara anak menemukan pola, menentukan bagian masalah, dan menyusun strategi penyelesaian, bukan hanya keberhasilannya menyelesaikan permainan. Pendekatan ini dapat diadaptasi pada berbagai konteks PAUD, termasuk Raudhatul Athfal (RA), dengan menyesuaikan karakteristik anak dan sumber daya pembelajaran, serta selaras dengan penekanan Panduan Capaian Pembelajaran Fase Fondasi pada pengalaman belajar yang bermakna dan terintegrasi ([Yuliantina et al., 2025](#)).

Dari sisi pengembangan keilmuan, kajian ini memperlihatkan perlunya pembedaan yang lebih tegas antara komponen CT yang diukur, perilaku yang diamati, dan kemampuan yang diasumsikan muncul berdasarkan karakteristik aktivitas. Pembedaan tersebut penting untuk memperkuat ketepatan interpretasi sekaligus menghindari generalisasi efektivitas yang melampaui bukti empiris. Penelitian mendatang perlu mengutamakan desain komparatif yang lebih kuat, pelaporan intervensi yang konsisten, serta instrumen yang mampu mengukur pengenalan pola dan dekomposisi secara independen. Pengukuran lanjutan juga diperlukan untuk mengetahui apakah kemampuan yang berkembang selama kegiatan bermain dapat dipertahankan dan diterapkan dalam situasi berbeda. Dengan demikian, pengembangan CT tanpa gawai tidak hanya bertumpu pada keberagaman aktivitas, tetapi juga pada kejelasan proses pembelajaran dan kekuatan bukti yang mendasarinya.

Kesimpulan

Tinjauan sistematis ini mengidentifikasi 18 studi empiris mengenai pembelajaran CT tanpa gawai pada anak usia dini yang terbit pada 2020–2026. Lima studi menggunakan kelompok pembanding, yaitu satu RCT, tiga kuasi-eksperimen, dan satu penelitian tindakan, sedangkan 13 studi lainnya menggunakan desain tanpa pembanding independen atau pendekatan eksploratif dan deskriptif. Aktivitas dikelompokkan ke dalam enam kategori, yaitu media manipulatif dan

konkret (4 studi), gerak dan bermain peran (4 studi), permainan papan dan rute (3 studi), permainan tradisional dan aktivitas budaya lokal (3 studi), aktivitas keseharian (2 studi), serta *unplugged coding* terstruktur (2 studi). Demonstrasi, pertanyaan pemantik, dan *scaffolding* merupakan dukungan pedagogis yang umum ditemukan, tetapi kontribusinya terhadap perubahan kemampuan CT belum dapat ditetapkan secara kausal. Sepuluh studi (55,6%) melaporkan atau mengamati pengenalan pola dan sebelas studi (61,1%) melaporkan atau mengamati dekomposisi, dengan sembilan studi (50,0%) mencakup kedua komponen, dan lima di antaranya menyediakan pengukuran kuantitatif per indikator. Peningkatan kemampuan dilaporkan pada sejumlah studi, tetapi studi komparatif belum menunjukkan keunggulan konsisten pendekatan tanpa gawai dibandingkan pembelajaran berbantuan teknologi. Secara teoretis, kajian ini memperjelas perbedaan antara komponen CT yang diukur, perilaku yang diamati, dan kemampuan yang hanya tercakup dalam rancangan aktivitas, sehingga melengkapi tinjauan terdahulu mengenai kerangka CT dan pendekatan *unplugged*.

Secara praktis, pemetaan ini dapat digunakan guru PAUD untuk memilih permainan dan menyusun indikator asesmen pengenalan pola dan dekomposisi yang sesuai dengan karakteristik anak. Kepastian bukti masih dibatasi oleh ukuran sampel yang kecil, keragaman desain dan instrumen, pelaporan intervensi yang belum lengkap, serta minimnya pengukuran tindak lanjut. Kajian ini juga terbatas pada artikel jurnal berbahasa Indonesia atau Inggris yang tersedia dalam teks lengkap dan pada sintesis naratif tanpa meta-analisis. Penelitian selanjutnya perlu memprioritaskan RCT atau kuasi-eksperimen dengan kelompok pembanding aktif dan ukuran sampel berdasarkan perhitungan daya statistik, menggunakan instrumen yang valid dan reliabel sesuai usia, seperti TechCheck-K atau BCTt, serta melaporkan hasil pengenalan pola dan dekomposisi secara terpisah. Pelaporan fidelitas implementasi, jenis dan intensitas *scaffolding*, pengukuran tindak lanjut jangka panjang, serta penelitian lintas budaya juga diperlukan untuk memperkuat keterbandingan dan kepastian bukti.

Referensi

- Aromataris, E., Lockwood, C., Porritt, K., Pilla, B., & Jordan, Z. (Eds.). (2024). *JBI manual for evidence synthesis*. JBI. <https://doi.org/10.46658/JBIMES-24-01>
- Azizah, E., & Putra, L. V. (2026). Implementation of unplugged coding in early childhood education learning: A systematic literature review. *Ainara Journal (Jurnal Penelitian dan PKM Bidang Ilmu Pendidikan)*, 7(3), 476–489. <https://doi.org/10.54371/ainj.v7i3.1444>
- Bell, T., Alexander, J., Freeman, I., & Grimley, M. (2009). Computer science unplugged: School students doing real computing without computers. *New Zealand Journal of Applied Computing and Information Technology*, 13(1), 20–29.
- Bell, T., & Vahrenhold, J. (2018). CS unplugged: How is it used, and does it work? In H.-J. Böckenhauer, D. Komm, & W. Unger (Eds.), *Adventures between lower bounds and higher altitudes* (pp. 497–521). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-98355-4_29
- Busuttill, L., & Vassallo, D. (2026). Playful pathways to computational thinking: Exploring a board game activity in early years settings. *Early Years*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1080/09575146.2026.2665426>
- Campbell, M., McKenzie, J. E., Sowden, A., Katikireddi, S. V., Brennan, S. E., Ellis, S., Hartmann-Boyce, J., Ryan, R., Shepperd, S., Thomas, J., Welch, V., & Thomson, H. (2020). Synthesis without meta-analysis (SWiM) in systematic reviews: Reporting guideline. *BMJ*, 368, l6890. <https://doi.org/10.1136/bmj.l6890>
- Chen, P., Yang, D., Metwally, A. H. S., Lavonen, J., & Wang, X. (2023). Fostering computational thinking through unplugged activities: A systematic literature review and meta-analysis.

- International Journal of STEM Education*, 10, Article 47. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00434-7>
- 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>
- Critten, V., Hagon, H., & Messer, D. (2022). Can pre-school children learn programming and coding through guided play activities? A case study in computational thinking. *Early Childhood Education Journal*, 50(6), 969–981. <https://doi.org/10.1007/s10643-021-01236-8>
- Fitriyah, Q. F., Asmawulan, T., Faza, A. T., Wafa, K., & Susilo, T. E. (2026). Examining the emergence of computational thinking through unplugged coding games in early childhood: Evidence from a multiple case study in Indonesia. *Al-Athfal: Jurnal Pendidikan Anak*, 12(1), 19–31. <https://doi.org/10.14421/al-athfal.2026.121-02>
- 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), 176–185. <https://doi.org/10.21831/jpa.v12i2.57349>
- Garcia-Marques, M.-E., Pérez-Suay, A., & García-Bayona, I. (2026). Plugged or unplugged? A comparative study of computational thinking development in early childhood. *Education Sciences*, 16(2), Article 333. <https://doi.org/10.3390/educsci16020333>
- Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational thinking in K–12: A review of the state of the field. *Educational Researcher*, 42(1), 38–43. <https://doi.org/10.3102/0013189X12463051>
- Juwita, W. R., & Nugraha, D. (2026). Peningkatan kemampuan berpikir komputasional anak usia 5–6 tahun melalui implementasi media board game berbasis unplugged coding. *Al-ATHFAL: Jurnal Pendidikan Anak*, 7(4), 902–911. <https://doi.org/10.46773/thckyw83>
- Kotsopoulos, D., Floyd, L., Dickson, B. A., Nelson, V., & Makosz, S. (2022). Noticing and naming computational thinking during play. *Early Childhood Education Journal*, 50(4), 699–708. <https://doi.org/10.1007/s10643-021-01188-z>
- Lee, J., Joswick, C., & Pole, K. (2023). Classroom play and activities to support computational thinking development in early childhood. *Early Childhood Education Journal*, 51(3), 457–468. <https://doi.org/10.1007/s10643-022-01319-0>
- Moreno-León, J., Román-González, M., Martín-Barroso, E., Zapata-Cáceres, M., Jiménez Henríquez, M. J., & Robles, G. (2025). Enhancing computational thinking skills in early education: Exploring the efficacy and feasibility of unplugged methodologies. *Thinking Skills and Creativity*, 58, Article 101879. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2025.101879>
- Murcia, K., Cross, E., Mennell, S., Seitz, J., & Sabatino, D. (2024). How to code a sandcastle: Fostering children's computational thinking through an unplugged coding experience. *Journal of Innovation, Advancement, and Methodology in STEM Education*, 1(1), 1–12. https://so13.tci-thaijo.org/index.php/J_IAMSTEM/article/view/419
- Ningtyas, D. P., Choirudin, & Karyadi, A. C. (2026). Implementation of unplugged activity coding learning media based on computational thinking learning strategy for early childhood. *AlBanna: Jurnal Pendidikan Islam Anak Usia Dini*, 6(2), 53–63. <https://doi.org/10.24260/07xm9s75>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>

- Phanthuyi, K., Insombat, B., & Mektrarat, W. (2026). The effect of learning experience using unplugged coding on computational thinking skills of early childhood children. *Education Journal Faculty of Education, Nakhon Sawan Rajabhat University*, 9(1), 349–358. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/edunsrujo/article/view/284487>
- Rahmadani, A. S., Nugraha, D., & Iskandar, B. (2026). Permainan congklak sebagai media koding unplugged untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasional anak usia 4–5 tahun. *Jurnal Basicedu*, 10(3), 959–970. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v10i3.12169>
- Rahmawati, I., & Agustin, M. (2024). Kegiatan bermain menggunakan pendekatan unplugged coding dalam pendidikan anak usia dini: Sebuah tinjauan sistematis. *ABNA: Journal of Islamic Early Childhood Education*, 5(2), 130–145. <https://doi.org/10.22515/abna.v5i2.10010>
- Rethlefsen, M. L., Kirtley, S., Waffenschmidt, S., Ayala, A. P., Moher, D., Page, M. J., Koffel, J. B., & PRISMA-S Group. (2021). PRISMA-S: An extension to the PRISMA statement for reporting literature searches in systematic reviews. *Systematic Reviews*, 10, Article 39. <https://doi.org/10.1186/s13643-020-01542-z>
- Saxena, A., Lo, C. K., Hew, K. F., & Wong, G. K. W. (2020). Designing unplugged and plugged activities to cultivate computational thinking: An exploratory study in early childhood education. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 29(1), 55–66. <https://doi.org/10.1007/s40299-019-00478-w>
- 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, Article 100122. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2023.100122>
- Thomas, J., & Harden, A. (2008). Methods for the thematic synthesis of qualitative research in systematic reviews. *BMC Medical Research Methodology*, 8, Article 45. <https://doi.org/10.1186/1471-2288-8-45>
- Tung, K. Y. (2025). Implementation of traditional games as unplugged activities to foster computational thinking in early childhood education. *Aletheia Christian Educators Journal*, 6(2), 84–93. <https://doi.org/10.9744/aletheia.6.2.84-93>
- Utsman, A. F., & Kusna, S. L. (2025). Pengembangan media unplugged coding untuk meningkatkan computational thinking anak usia dini. *WISDOM: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 6(2), 264–282. <https://doi.org/10.21154/wisdom.v6i2.12309>
- Weisberg, D. S., Hirsh-Pasek, K., & Golinkoff, R. M. (2013). Guided play: Where curricular goals meet a playful pedagogy. *Mind, Brain, and Education*, 7(2), 104–112. <https://doi.org/10.1111/mbe.12015>
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Yuliantina, I., Anggriani, F., Anggraeni, A., Maisura, R., Sumule, I. W., & Narpaduhita, D. (2025). *Panduan capaian pembelajaran fase fondasi: Edisi revisi 2025*. Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan. <https://repositori.kemendikdasmen.go.id/33597/>
- Yunissafara, A., Suharti, S., Ningrum, M. A., & Safitri, D. G. L. (2026). Unplugged coding with traditional snacks: A quasi-experimental approach to enhancing [sic] early childhood computational thinking. *Jurnal Pendidikan Anak*, 15(1), 86–97. <https://doi.org/10.21831/jpa.v15i1.2796>
- 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, Article 100520. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2023.100520>

- Zhang, X., Chen, Y., Hu, L., Hwang, G.-J., & Tu, Y.-F. (2025). Developing preschool children's computational thinking and executive functions: Unplugged vs. robot programming activities. *International Journal of STEM Education*, 12, Article 10. <https://doi.org/10.1186/s40594-024-00525-z>
- 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, Article 101576. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2024.101576>