



## Rekonstruksi Kerangka Kurikulum PAUD Berbasis *Computational Thinking*

*Reconstruction Of The Early Childhood Education Curriculum Framework  
Based On Computational Thinking*

Irma Yuliantina<sup>1\*</sup>, Wyanita Setya Husnaeni<sup>2</sup>, Siti Khuwaida Zilaniah Al Mumtazah<sup>3</sup>, Bahtiar<sup>4</sup>, Sri Lestari<sup>5</sup>, Cindy Maurellia<sup>6</sup>, Dewi Murti Yuliaty<sup>7</sup>, Theresia Pipiet Dwi Hindarti<sup>8</sup>, Siti Roimah<sup>9</sup>, Anisya Fitriarsari<sup>10</sup>

[irmayuliantinaps@gmail.com](mailto:irmayuliantinaps@gmail.com)<sup>1</sup>, [wyanitasetya@gmail.com](mailto:wyanitasetya@gmail.com)<sup>2</sup>, [skhuwaidaza@gmail.com](mailto:skhuwaidaza@gmail.com)<sup>3</sup>, [bahtiarsaeiful01@gmail.com](mailto:bahtiarsaeiful01@gmail.com)<sup>4</sup>, [sri.lestari@bpkpenaburjakarta.or.id](mailto:sri.lestari@bpkpenaburjakarta.or.id)<sup>5</sup>, [cindymaurel1706@gmail.com](mailto:cindymaurel1706@gmail.com)<sup>6</sup>, [dewimurtia213@gmail.com](mailto:dewimurtia213@gmail.com)<sup>7</sup>, [theredwee77@gmail.com](mailto:theredwee77@gmail.com)<sup>8</sup>, [sitiroimah8@gmail.com](mailto:sitiroimah8@gmail.com)<sup>9</sup>, [anisyafitriarsari7@gmail.com](mailto:anisyafitriarsari7@gmail.com)<sup>10</sup>

Universitas Panca Sakti Bekasi<sup>1,2,3,4,5,6,7,8,9,10</sup>

Diunggah: 22/01/2026, Direvisi: 10/03/2026, Diterima: 11/03/2026, Terbit: 01/5/2026

### Abstract

*Computational thinking is a global competency that is important to develop from an early age because it plays a role in building reasoning, problem-solving, and decision-making skills in a systematic manner. This competency is understood as a way of thinking that includes the ability to decompose, recognize patterns, abstract, and algorithmize. This study aims to examine the development of an Early Childhood Education (PAUD) curriculum that integrates computational thinking competencies in line with children's developmental characteristics. The research method used is a narrative literature study with thematic analysis of journal articles, books, and research reports relevant to computational thinking and early childhood education. There were 12 literature reviews analyzed, focusing on the concept of computational thinking, the learning approaches used, and their implications for PAUD curriculum development. The results of the study show that the development of a computational thinking curriculum in PAUD needs to emphasize learning experiences that are concrete, collaborative, and meaningful, as well as placing computational thinking as a way of thinking that is integrated into meaningful play activities. Computational thinking as a pedagogy is a way for teachers to design children's learning experiences so that children become accustomed to structured, logical, reflective, and problem-oriented thinking through play activities. This finding emphasizes the importance of developing an early childhood education curriculum that is responsive to children's global competency needs from an early age.*

**Keywords:** *Computational Thinking, Curriculum Development, Early Childhood Education*

### Abstrak

Berpikir komputasional merupakan kompetensi global yang penting dikembangkan sejak usia dini karena berperan dalam membangun kemampuan bernalar, memecahkan masalah, dan mengambil keputusan secara sistematis. Kompetensi ini dipahami sebagai cara berpikir yang mencakup kemampuan melakukan dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, serta algoritma. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengembangan kurikulum Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) yang mengintegrasikan kompetensi berpikir komputasional yang sesuai dengan karakteristik perkembangan anak. Metode penelitian yang digunakan adalah studi literatur naratif dengan analisis tematik terhadap artikel jurnal, buku, dan laporan penelitian yang relevan dengan berpikir komputasional dan pendidikan anak usia dini. Terdapat 12 literatur review yang dianalisis dengan difokuskan pada konsep berpikir komputasional, pendekatan pembelajaran yang digunakan, serta implikasinya terhadap pengembangan kurikulum PAUD. Hasil kajian menunjukkan bahwa pengembangan kurikulum berpikir komputasional di PAUD perlu menekankan pengalaman belajar yang bersifat konkret, kolaboratif, dan bermakna, serta menempatkan berpikir komputasional sebagai cara berpikir yang terintegrasi dalam kegiatan bermain yang bermakna. Berpikir komputasional sebagai pedagogik yang merupakan cara guru merancang pengalaman belajar anak agar anak terbiasa berpikir terstruktur, logis, reflektif, dan



problem-oriented melalui aktivitas bermain. Temuan ini menegaskan pentingnya pengembangan kurikulum PAUD yang responsif terhadap kebutuhan kompetensi global anak sejak usia dini.

**Kata kunci:** Berpikir Komputasional, Pengembangan Kurikulum, PAUD

\*Penulis Korespondensi: Irma Yuliantina [irmayuliantinaps@gmail.com](mailto:irmayuliantinaps@gmail.com) atau [irmayuliantina@panca-sakti.ac.id](mailto:irmayuliantina@panca-sakti.ac.id)

## PENDAHULUAN

Perubahan dan tantangan kehidupan global menuntut individu yang memiliki kompetensi global, seperti kemampuan bernalar, memecahkan masalah, beradaptasi, serta bekerja sama dalam berbagai konteks sosial. Kompetensi tersebut tidak terbentuk secara instan, melainkan perlu ditumbuhkan sejak usia dini melalui pengalaman belajar yang bermakna. Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) memiliki peran strategis dalam membangun fondasi kemampuan berpikir dan sikap anak sebagai bekal menghadapi kehidupan di masa depan.

Pada tahap usia dini, anak berada pada masa perkembangan yang sangat pesat, di mana kemampuan mengamati, mengelompokkan, mencoba, dan menyusun pemahaman tentang lingkungan mulai berkembang secara alami melalui aktivitas bermain. Oleh karena itu, PAUD menjadi ruang awal yang penting untuk menanamkan cara berpikir yang terstruktur, fleksibel, dan reflektif sebagai bagian dari kompetensi global.

Salah satu cara berpikir yang relevan dalam konteks ini adalah berpikir komputasional. Gagasan berpikir komputasional pertama kali dipopulerkan oleh Jeannette M. Wing menegaskan bahwa berpikir komputasional merupakan cara berpikir universal yang diperlukan oleh setiap individu, bukan keterampilan teknis atau penggunaan alat tertentu (Wing, 2006). Namun, dalam penelitian J. M. Wing terdapat minimnya metode integrasi berpikir komputasional ke dalam kurikulum non-STEM, sehingga perlu adanya rekonstruksi kurikulum yang universal. Menurut Nurunnisa et al (2025) Berpikir komputasional mencakup kemampuan memecah masalah menjadi bagian-bagian sederhana, mengenali pola, menyusun langkah-langkah penyelesaian secara runtut, serta melakukan refleksi terhadap solusi yang dihasilkan. Dengan demikian, berpikir komputasional merupakan bentuk penalaran yang dapat diterapkan dalam berbagai aktivitas kehidupan sehari-hari, termasuk pada anak usia dini.

Sejalan dengan gagasan tersebut, berbagai penelitian di bidang pendidikan anak usia dini menunjukkan bahwa berpikir komputasional dapat dikembangkan melalui aktivitas yang sesuai dengan dunia anak. Penelitian Yuliantina (2025) menegaskan bahwa berpikir komputasional pada anak usia dini dapat distimulasi melalui kegiatan bermain, bercerita, eksplorasi lingkungan, serta interaksi sosial yang dirancang secara sadar oleh pendidik. Dalam penelitiannya, berpikir komputasional dipahami sebagai kemampuan anak dalam mengorganisasi pengalaman, membuat hubungan sebab-akibat, serta menyusun tindakan secara terarah dalam konteks pembelajaran PAUD (Qoirini et al., 2025).

Temuan-temuan tersebut memperkuat pandangan bahwa berpikir komputasional bukanlah konsep yang terpisah dari prinsip pendidikan anak usia dini, melainkan dapat diintegrasikan secara alami dalam proses pembelajaran. Namun demikian, dalam praktiknya, kompetensi berpikir komputasional sering kali belum dirumuskan secara eksplisit dalam kurikulum PAUD. Pengembangannya masih cenderung bersifat implisit, bergantung pada interpretasi pendidik, dan belum didukung oleh kerangka kurikulum yang sistematis.

Oleh karena itu, diperlukan kajian yang komprehensif untuk menelaah bagaimana kompetensi berpikir komputasional dapat diintegrasikan ke dalam pengembangan kurikulum PAUD sebagai bagian dari upaya penguatan kompetensi global anak. Studi literatur menjadi pendekatan yang relevan untuk mengkaji gagasan konseptual, temuan penelitian, serta praktik baik terkait pengembangan kurikulum berbasis berpikir komputasional pada anak usia dini. Melalui studi literatur ini, diharapkan diperoleh

pemahaman yang utuh mengenai arah pengembangan kurikulum PAUD yang mendukung pembentukan cara berpikir anak secara sistematis, bermakna, dan sesuai dengan tahap perkembangannya.

## METODE PENELITIAN

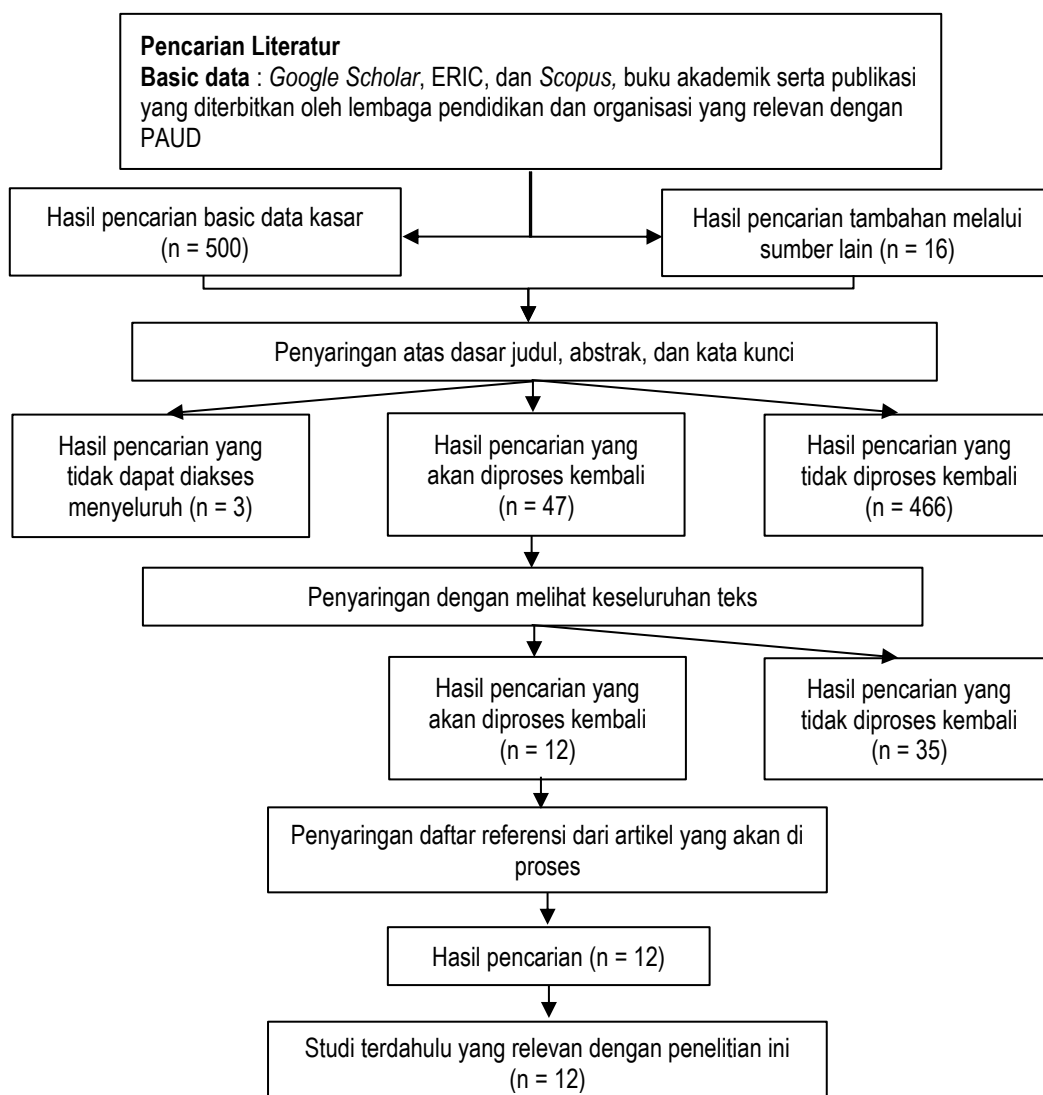
Penelitian ini menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR), yaitu suatu pendekatan terstruktur yang bertujuan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan menginterpretasi secara sistematis berbagai hasil penelitian yang relevan dengan topik tertentu. Dalam konteks penelitian ini, fokus kajian diarahkan pada pengembangan kurikulum Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) berbasis kompetensi berpikir komputasional (*Computational Thinking/CT*). Melalui metode SLR, penelitian ini mengumpulkan berbagai jenis sumber pustaka, meliputi buku akademik, artikel jurnal ilmiah, laporan penelitian, serta sumber relevan lainnya guna memperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai konsep, pendekatan pembelajaran, dan implikasi kurikulum CT pada PAUD (Waruwu, 2023).

Jenis penelitian ini merupakan penelitian kualitatif yang menitikberatkan pada analisis dan sintesis temuan penelitian terdahulu. Penelitian ini tidak melakukan eksperimen maupun pengumpulan data primer secara langsung, melainkan menelaah dan mengkaji studi-studi yang telah dipublikasikan. Pendekatan yang digunakan adalah *desk-based research*, di mana data diperoleh melalui proses penelusuran, pengumpulan, dan analisis literatur secara sistematis.

Subjek penelitian dalam kajian ini adalah karya ilmiah yang relevan dengan topik berpikir komputasional dan pendidikan anak usia dini. Subjek literatur yang dianalisis terdiri atas tiga jenis sumber. Pertama, buku dan monograf yang meliputi buku akademik, monograf, dan publikasi ilmiah yang membahas pendidikan anak usia dini, berpikir komputasional, serta pengembangan kurikulum PAUD. Kedua, artikel jurnal dari jurnal nasional dan internasional yang mengkaji berpikir komputasional, pembelajaran berbasis bermain, pemanfaatan teknologi dalam PAUD, serta pengembangan kurikulum, dengan prioritas pada artikel yang telah melalui proses *peer-review* untuk menjamin validitas dan kredibilitas ilmiah. Ketiga, laporan penelitian yang berupa laporan penelitian yang diterbitkan oleh lembaga pendidikan, organisasi nasional maupun internasional, serta institusi terkait yang memiliki relevansi dengan pendidikan anak usia dini dan pengembangan kompetensi abad ke-21.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui prosedur yang sistematis dan terstruktur, yang terdiri atas beberapa tahapan. Tahap pertama, identifikasi literatur, yaitu penelusuran literatur melalui basis data akademik seperti *Google Scholar*, *ERIC*, dan *Scopus*. Kata kunci pencarian disesuaikan dengan fokus penelitian, antara lain "*computational thinking in early childhood education*", "*berpikir komputasional PAUD*", "*early childhood curriculum development*", dan "*unplugged learning early childhood*". Selain itu, penelusuran juga mencakup buku akademik serta publikasi yang diterbitkan oleh lembaga pendidikan dan organisasi yang relevan dengan PAUD dan pengembangan kompetensi abad ke-21. Tahap kedua yaitu kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi meliputi literatur yang secara substansial membahas berpikir komputasional dalam konteks PAUD, publikasi yang diterbitkan dalam rentang waktu sepuluh tahun terakhir, serta artikel jurnal yang telah melalui proses *peer-review*. Adapun kriteria eksklusi mencakup literatur yang tidak relevan dengan pendidikan anak usia dini, publikasi yang hanya membahas berpikir komputasional pada jenjang pendidikan selain PAUD, serta artikel atau tulisan yang tidak memiliki dasar akademik yang kuat. Tahap Ketiga yaitu penyaringan dan seleksi. Pada tahap ini, seleksi awal dilakukan berdasarkan penelaahan judul, abstrak, dan kata kunci untuk menilai kesesuaian dengan fokus dan tujuan penelitian. Selanjutnya, dilakukan penyaringan lanjutan melalui pembacaan teks lengkap untuk memastikan relevansi substansi dan kontribusi literatur terhadap kajian pengembangan kurikulum PAUD berbasis kompetensi berpikir komputasional. Artikel yang memenuhi seluruh kriteria seleksi kemudian ditetapkan sebagai sumber utama untuk dianalisis lebih lanjut. Adapun diagram PRISMA tahapan *systematic review* dapat dilihat pada gambar 1 berikut.

Gambar 1. Diagram Tahapan *Systematic Review* dengan PRISMA



Analisis data dalam penelitian ini dilakukan menggunakan metode analisis tematik. Proses analisis difokuskan pada identifikasi dan pengelompokan tema-tema utama yang muncul dari literatur terpilih, meliputi konsep dan karakteristik berpikir komputasional pada pendidikan anak usia dini, pendekatan pembelajaran yang digunakan dalam pengembangan CT pada PAUD, serta implikasi temuan penelitian terhadap pengembangan kurikulum PAUD. Hasil analisis tematik tersebut selanjutnya disintesis untuk menyusun kerangka pengembangan kurikulum PAUD berbasis kompetensi berpikir komputasional yang komprehensif dan sesuai dengan karakteristik perkembangan anak usia dini.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kajian literatur merupakan tahap kritis dalam mengeksplorasi dan menganalisis integrasi kompetensi berpikir komputasional (*computational thinking*) ke dalam pengembangan kurikulum Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) yang responsif terhadap kebutuhan global. Melalui sintesis sistematis dari berbagai artikel jurnal, buku, dan laporan penelitian terkini, kami berupaya mengidentifikasi konsep, pendekatan pembelajaran (mulai dari *unplugged* hingga digital), serta kesenjangan implementasi di mana

kompetensi ini sering kali masih bersifat implisit dan belum memiliki kerangka yang sistematis. Tujuan utama dari tabel *literature review* ini adalah memberikan gambaran holistik dan terstruktur tentang *state of the art* penelitian berpikir komputasional, yang selanjutnya akan menjadi landasan untuk analisis kritis dan penyusunan kerangka pengembangan kurikulum yang konkret, kolaboratif, dan bermakna bagi anak usia dini.

Tabel 1. *Literature Review*

Judul (Tahun)	Penulis	Hasil
<i>Computational Thinking</i> (2006)	Jeannette M. Wing	Mendefinisikan pemikiran komputasional sebagai keterampilan analitis fundamental yang melibatkan penyelesaian masalah, perancangan sistem, dan pemahaman perilaku manusia dengan konsep dasar ilmu komputer. Artikel ini mengadvokasi pentingnya menanamkan kemampuan ini pada setiap anak sebagai kecakapan dasar yang setara dengan membaca, menulis, dan berhitung.
<i>Coding as a Playground: Programming and Computational Thinking in the Early Childhood Classroom (Second Edition)</i> (2021)	Marina Umaschi Bers	Mengusulkan pendekatan kurikulum berbasis "playground" (bermain terbuka) yang memposisikan coding dan berpikir komputasional sebagai literasi baru untuk ekspresi diri, bukan sekadar keterampilan teknis. Kerangka ini menekankan integrasi lintas kurikulum (matematika, seni, bahasa) yang sesuai dengan perkembangan anak ( <i>developmentally appropriate</i> ).
<i>Development of Learning Strategies to Integrate Computational Thinking in Early Childhood Education Curriculum</i> (2025)	Irma Yuliantina	Mengembangkan model strategi pembelajaran yang mengintegrasikan berpikir komputasional ke dalam struktur Kurikulum Merdeka melalui pendekatan inkuiri, tanpa menjadikannya mata pelajaran terpisah. Penelitian ini menghasilkan kerangka visual praktis bagi guru untuk menyelaraskan tujuan pembelajaran nasional dengan komponen berpikir komputasional dalam aktivitas bermain sehari-hari
<i>A systematic review of integrating computational thinking in early childhood education</i> (2023)	Su & Yang	Mengidentifikasi bahwa penggunaan alat fisik ( <i>tangible tools</i> ) dan desain instruksional yang sesuai usia adalah kunci keberhasilan kurikulum CT dalam mengembangkan keterampilan kognitif dan sosial. Menyoroti perlunya pengembangan instrumen penilaian (asesmen) yang valid sebagai bagian dari struktur kurikulum.
<i>Who programs whom? : Computational empowerment through mastery and appropriation in young children's computational thinking activities</i> (2023)	Ane Odgaard Bjerre	Menemukan bahwa kurikulum harus menyeimbangkan penguasaan keterampilan ( <i>mastery</i> ) dengan kebebasan berkreasi ( <i>appropriation</i> ) agar anak memiliki agensi atas teknologi. Pendekatan kurikulum yang terlalu instruksional berisiko membatasi pemberdayaan komputasional ( <i>computational empowerment</i> ) anak.
<i>Computational thinking in early childhood education:</i>	Zeng et al.	Mengembangkan kerangka kurikulum CT khusus PAUD dengan memodifikasi model tiga dimensi

Judul (Tahun)	Penulis	Hasil
<i>Reviewing the literature and redeveloping the three-dimensional framework</i> (2023)		(Konsep, Praktik, Perspektif) agar sesuai dengan perkembangan anak ( <i>Developmentally Appropriate</i> ). Penelitian ini merekomendasikan komponen spesifik yang wajib ada dan menghapus elemen yang terlalu kompleks bagi anak usia dini.
<i>Philosophical Background of Computational Thinking</i> (2023)	Malčik et al.	Menegaskan bahwa kurikulum CT harus melampaui aspek teknis dan mengajarkan anak untuk memahami teknologi secara kritis sebagai alat kognitif di era <i>Society 4.0</i> . Kurikulum perlu dirancang untuk mencegah pandangan teknologi sebagai "kotak hitam" dan memberdayakan manusia dalam menghadapi otomatisasi.
Bunga Rampai Kurikulum Inovasi PAUD (2025)	Dr. Irma Yulianti, M.Pd, et al.	Membahas mengenai prinsip pengembangan kurikulum pada PAUD, pengembangan kurikulum di Indonesia (1984-2006) pengembangan kurikulum Indonesia kurikulum 2013 sampai kurikulum 2022 (kurikulum merdeka), pengembangan kurikulum kreatif untuk PAUD yang sesuai dengan karakteristik Indonesia, dan lainnya terkait inovasi kurikulum.
Enhancing student's computational thinking skills with student-generated questions strategy in a game-based learning platform (2023)	Cheng et al.	Menyimpulkan bahwa metode pembelajaran berbasis permainan ( <i>game-based learning</i> ) secara signifikan efektif dalam menumbuhkan keterampilan berpikir komputasional, serta meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa di lingkungan pendidikan awal.
The state of the field of computational thinking in early childhood education (2022)	Bers et al.	Menyajikan tinjauan komprehensif yang menegaskan bahwa usia 3-8 tahun adalah periode kritis untuk pengenalan pemikiran komputasional, serta merekomendasikan penggunaan alat teknologi yang bersifat <i>playground</i> (terbuka/kreatif) daripada <i>playpen</i> (terbatas) untuk mendukung perkembangan kognitif dan sosial anak.
<i>Computational Thinking in Primary and Pre-School Children : A Systematic Review of the Literature</i> (2025)	Paraskevopoulou-Kollia et al.	Mengungkapkan adanya dominasi penggunaan <i>block-based coding</i> dan robotika dalam pembelajaran, serta menyoroti kebutuhan mendesak akan standarisasi instrumen penilaian karena tingginya variabilitas alat ukur saat ini
<i>Developing Computational Thinking Abilities in the Early Years Using Guided Play Activities</i> (2025)	Critten et al.	Menunjukkan bahwa anak-anak mampu mendemonstrasikan pemahaman konsep dekonstruksi, evaluasi, dan <i>debugging</i> melalui aktivitas bermain terbimbing yang terintegrasi dengan kurikulum tanpa memerlukan teknologi digital ( <i>unplugged</i> ).

Berdasarkan kajian literatur internasional dan nasional, Kompetensi Berpikir Komputasional (CT) pada PAUD didefinisikan sebagai pendekatan berpikir yang terintegrasi dalam aktivitas bermain dan pemecahan masalah sehari-hari anak. Zeng et al. (2023) merumuskan CT sebagai "pendekatan untuk

memecahkan masalah yang seringkali tidak terstruktur, kompleks, dan terbuka di berbagai disiplin, dengan penggunaan konsep, praktik, dan perspektif komputasional". CT tidak sekadar keterampilan mengoperasikan alat digital; meliputi pemahaman konsep-konsep komputasional (seperti urutan/loop dan struktur kendali) dan praktik berpikir (seperti dekomposisi masalah, pengenalan pola, abstraksi, algoritma, debugging). Misalnya, tinjauan literatur menyebut algoritma, urutan, pengulangan, kondisi, dan *debugging* sebagai topik yang sering diajarkan dalam kegiatan coding pra-sekolah. Bers (2021) menekankan tujuh komponen kunci CT pada anak usia 4–9 tahun, antara lain struktur kendali, representasi, perangkat keras–lunak, algoritma, modularitas, debug, dan proses desain.

Dari sudut pandang pedagogi nasional, Felicia Hanitio (2025) menegaskan bahwa CT bukanlah mata pelajaran baru yang terpisah, melainkan proses berpikir terstruktur yang dibangun melalui kegiatan sehari-hari anak, misalnya kebiasaan cuci tangan atau bermain lompat tali. Dengan demikian, CT sebaiknya ditanamkan secara kontekstual melalui kegiatan bermain yang bermakna. Pandangan internasional (Wing dalam Zeng et al., 2023) menganggap CT sama pentingnya dengan literasi dasar seperti membaca dan berhitung pada masa awal pendidikan, sedangkan perspektif nasional (Yulianti et al., 2025) juga menekankan pembelajaran CT yang kontekstual dan humanistik, sesuai karakteristik anak Indonesia.

Pola pendekatan pembelajaran CT dalam penelitian PAUD menunjukkan penekanan pada metode tanpa layar (*unplugged*) sebagai fondasi. Su & Yang (2023) melaporkan bahwa pendekatan populer mencakup robotika pedagogis, aktivitas komputasi tanpa perangkat digital (*unplugged*), pemrograman sederhana (*Scratch*), dan pembelajaran berbasis permainan. Malčik et al. (2023) meninjau 42 studi dan menemukan alat paling sering digunakan adalah kit fisik robotik (misalnya Bee-Bot, KIBO), diikuti oleh aplikasi pemrograman visual seperti ScratchJr, serta kit non-elektronik (*unplugged*) berbasis manipulatif. Artinya, sebagian besar penelitian menggunakan media konkret (baik robot fisik maupun kegiatan *unplugged*) sebelum memperkenalkan teknologi layar. Temuan ini sejalan dengan rekomendasi pemangku kepentingan PAUD di Indonesia, yang menekankan pentingnya pengalaman belajar kontekstual dan bermakna. Sebagai contoh, program pelatihan guru PAUD nasional menekankan CT melalui pendekatan bermain sehari-hari. Oleh karena itu, literatur mengarahkan agar CT diperkenalkan mulai dari aktivitas tanpa layar (misalnya permainan tradisional) kemudian ditingkatkan dengan media robotik tangible, dan akhirnya ke aplikasi digital yang lebih abstrak.

Relevansi pendekatan CT terhadap prinsip perkembangan anak usia dini tercermin pada penekanan pengalaman konkret dan kolaboratif. Anak pra-sekolah berada pada tahap praoperasional (Piaget), di mana berpikir bersifat simbolik tetapi belum abstrak sepenuhnya (Paraskevopoulou-Kollia et al., 2025). Oleh karena itu, pembelajaran CT yang efektif menyertakan alat konkret (blok, robot mainan) dan interaksi sosial. Kerangka *Positive Technological Development* (PTD) Bers (2021) menggarisbawahi bahwa penggunaan teknologi harus mendukung aspek sosio-emosional seperti komunikasi dan kolaborasi. Misalnya, dalam PTD "*Connection – Communication*" direkomendasikan penggunaan multimedia (teks, suara, video) untuk mengembangkan literasi dan hubungan anak dengan orang dewasa, serta "*Caring – Collaboration*" mendukung tugas bersama di mana anak saling bergantung dan saling membantu melalui teknologi (Bers et al., 2022). Sintesis temuan menunjukkan penggunaan strategi *scaffolding* yang mendorong kolaborasi, seperti kegiatan berdiskusi kelompok dan penggunaan benda konkret sebagai alat bantu berpikir (*storytelling*, manipulatif) (Resnich & Breenan, 2012). Pendekatan ini konsisten dengan praktik pembelajaran yang sesuai perkembangan (*Developmentally Appropriate Practice*) serta pandangan (Yuliantina, 2025) bahwa pembelajaran PAUD harus konkret, kolaboratif, dan sesuai konteks budaya anak.

Integrasi kompetensi CT dalam kurikulum PAUD ditinjau sebagai kemampuan lintas domain. Literatur menunjukkan bahwa CT tidak diajarkan sebagai mata pelajaran tersendiri, melainkan disisipkan dalam beragam kegiatan eksplorasi dan tematik. Odgaard (2023) misalnya, mengidentifikasi CT dalam berbagai situasi sosial di taman kanak-kanak, baik dalam kegiatan bermain yang diinisiasi anak maupun

rutinitas sehari-hari anak. Dengan kata lain, CT muncul sebagai cara berpikir terstruktur yang terjalin dalam kegiatan belajar bermain, bukan entitas mandiri (Critten et al., 2025). Penelitian lintas-negara lainnya melaporkan penerapan CT ke dalam proyek STEAM tematik; contohnya pemrograman robotik disisipkan dalam proyek seni, desain teknik, atau ilmu lingkungan anak kecil. Pola integrasi demikian menegaskan bahwa CT seharusnya menjadi bagian dari proses belajar melalui permainan, eksplorasi, dan proyek-proyek tematik, bukan menjadi mata pelajaran coding tersendiri.

Rekonstruksi kerangka kurikulum CT berbasis tahapan yang diusulkan adalah: *unplugged* → *tangible robotics* → *plugged* (digital). Tahap awal *unplugged* menekankan aktivitas bebas-gadget (misalnya bermain teka-teki, permainan susun, atau permainan tradisional lokal) untuk membiasakan logika berurutan dan berpikir algoritmik secara konkret. Tahap berikutnya, *tangible robotics*, menggunakan alat robotik fisik (seperti robot mainan sederhana) yang diprogram tanpa layar, agar anak mengenal urutan instruksi, pengenalan pola, dan *debugging* dalam konteks nyata. Sebagai contoh, penelitian sistematis menunjukkan bahwa robotik fisik tanpa layar adalah media yang *developmentally appropriate* untuk mengenalkan pemrograman pada usia 3 tahun ke atas. Tahap terakhir, *plugged/digital*, memperkenalkan aplikasi *coding visual* (misalnya ScratchJr) atau perangkat digital lain setelah anak menguasai konsep dasar dari tahap sebelumnya. Pendekatan bertahap ini mempertimbangkan kesiapan kognitif dan motorik anak; kegiatan *unplugged* dan robotik fisik sesuai dengan tahap praoperasional anak, sebelum melangkah ke interaksi dengan layar. Kerangka ini juga dapat disesuaikan dengan konteks lokal Indonesia, misalnya menggunakan cerita rakyat atau simbol budaya dalam kegiatan *unplugged*, serta permainan tradisional sebagai pengantar konsep algoritma, sesuai rekomendasi Yuliantina (2025) tentang konteks pembelajaran yang humanis dan kontekstual.

Implikasi temuan studi literatur ini bagi pengembangan kurikulum PAUD meliputi beberapa aspek. Dari sisi pedagogis, guru perlu merancang pengalaman bermain yang menstimulasi CT secara eksploratif. Guru bertindak sebagai fasilitator dengan memberikan tantangan, pertanyaan terbimbing, dan alat manipulatif yang relevan. Penggunaan media digital harus dipantau ketat untuk memastikan waktu layar terbatas dan aktivitas tetap bermakna. Dalam dimensi kurikulum, CT ditegaskan sebagai kompetensi abad ke-21 yang terintegrasi lintas mata pelajaran (literasi, numerasi, sains, seni) dan sebaiknya menjadi *cross-curricular competency*. Artinya, Kurikulum PAUD perlu menyertakan CT dalam tujuan pembelajaran umum, sehingga setiap kegiatan bermain dapat menumbuhkan disposisi CT. Implikasi etis dan kesehatan juga penting: WHO merekomendasikan agar anak usia 2–4 tahun tidak lebih dari 1 jam sehari menatap layar, dan <2 tahun sebaiknya tanpa paparan layar. Selain itu, pembelajaran tanpa layar terbukti efektif menumbuhkan CT karena lebih mudah dipahami secara konkret dan sesuai dengan karakter anak usia dini yang belajar lewat manipulatif (Cheng et al., 2023). Kerangka PTD mengingatkan bahwa pengalaman teknologi harus mendukung perkembangan holistik (6C), bukan sekadar penggunaan gadget. Dengan demikian, kurikulum CT-PAUD Indonesia harus menekankan aktivitas non-layar berkualitas serta etika penggunaan teknologi sesuai PTD.

Secara keseluruhan, sintesis literatur ini menyajikan kerangka konseptual kurikulum PAUD berbasis CT yang kuat secara teoritis dan empiris. Kajian ini menggabungkan perspektif global dan nasional, menggarisbawahi pentingnya pendekatan konkret, bermakna, dan kolaboratif. Rekomendasi dan kerangka ini diharapkan menjadi kontribusi bagi pengembangan kurikulum PAUD Indonesia, dengan menanamkan kompetensi berpikir komputasional anak sejak dini secara holistik dan terintegrasi ke dalam pengalaman belajar anak.

## SIMPULAN

Berdasarkan kajian literatur internasional dan nasional, Kompetensi Berpikir Komputasional (CT) pada PAUD didefinisikan sebagai pendekatan berpikir yang terintegrasi dalam aktivitas bermain dan pemecahan masalah sehari-hari anak. Studi literatur ini menunjukkan bahwa kompetensi berpikir komputasional memiliki relevansi tinggi untuk dikembangkan pada anak usia dini. Integrasi CT dalam

kurikulum PAUD dapat dilakukan melalui kegiatan bermain, strategi pembelajaran berbasis eksplorasi, dan model desain instruksional seperti ADDIE. Temuan dari (Yuliantina, 2025) membuktikan bahwa integrasi CT bukan hanya konsep teoretis, tetapi dapat diterapkan secara nyata di Indonesia.

Agar implementasi CT optimal, pemerintah perlu merumuskan indikator CT secara jelas dalam kurikulum nasional, meningkatkan pelatihan guru, dan menyediakan panduan pembelajaran berbasis CT yang sesuai dengan karakteristik perkembangan anak. Dengan demikian, PAUD Indonesia dapat mempersiapkan generasi yang kreatif, kritis, adaptif, dan mampu menghadapi tantangan era digital.

#### **DAFTAR RUJUKAN**

- Bers, M. U. (2021). *Coding as a playground: Programming and computational thinking in the early childhood classroom* (2nd ed.). Routledge.
- Bers, M. U., Strawhacker, A., & Sullivan, A. (2022). The State of the Field of Computational Thinking in Early Childhood Education. OECD Education Working Papers. No. 274. *OECD Publishing*, 274. <https://doi.org/10.1787/3354387a-en>
- Cheng, Y. P., Lai, C. F., Chen, Y. T., Wang, W. S., Huang, Y. M., & Wu, T. T. (2023). Enhancing student's computational thinking skills with student-generated questions strategy in a game-based learning platform. *Computers and Education*, 200(July), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104794>
- Critten, V., Hagon, H., Critten, S., & Messer, D. (2025). Developing Computational Thinking Abilities in the Early Years Using Guided Play Activities. *Education Sciences*, 15, 1–22. <https://doi.org/10.3390/educsci15101298>
- Malčík, M., Roman Rakowski, Miroslava Miklošiková, Tomáš Zemčík, & Jaromír Feber. (2023). Philosophical Background of Computational Thinking. *IJET : International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 18(17), 126–135. <https://doi.org/10.3991/ijet.v18i17.41139>
- Nurunnisa, R., Hidayat, H., & Wulansuci, G. (2025). Computational thinking in early childhood education : a review of theoretical and empirical perspectives. *Tunas Siliwangi*, 11(October), 129–135. <https://doi.org/10.22460/ts.v11i2.6617>
- Odgaard, A. B. (2023). Who programs whom?—Computational empowerment through mastery and appropriation in young children's computational thinking activities. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 37(1000598). <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2023.100598>
- Paraskevopoulou-Kollia, E.-A., Christos-Apostolos Michalakopoulos, Nikolaos C. Zygouris, & Pantelis G. Bagos. (2025). Computational Thinking in Primary and Pre-School Children : A Systematic Review of the Literature. *Educ*, 15, 1–20. <https://doi.org/10.3390/educsci15080985>
- Qoirini, N., Hartati, S., & Nurjannah. (2025). Berpikir Komputasi Anak Prasekolah : Tinjauan Sistematis. *Murhum : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 6 (2), 633–641. <https://doi.org/10.37985/murhum.v6i2.1537>
- Resnich, M., & Breenan, K. (2012). New Frameworks for Studying and Assessing the Development of Computational Thinking. *Proceedings of the 2012 Annual Meeting of the American Educational Research Association*, 1.
- Su, J., & Yang, W. (2023). A systematic review of integrating computational thinking in early childhood education. *Computers and Education Open*, 4(August 2022), 100122. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2023.100122>

- Waruwu, M. (2023). Pendekatan Penelitian Pendidikan : Metode Penelitian Kualitatif , Metode Penelitian Kuantitatif dan Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Method). *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(1), 2896–2910. <https://doi.org/10.31004/jptam.v7i1.6187>
- Wing, J. M. (2006). *Computational Thinking*. 49(3), 33–35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Yulianti, I., & S., S. L. R. S. S. F. H. K. K. S. C. N. M. L. H. K. N. P. (2025). *BUNGA RAMPAI INOVASI KURIKULUM PAUD*. EDU PUBLISHER.
- Yuliantina, I. (2025). Development of Learning Strategies to Integrate Computational Thinking in Early Childhood Education Curriculum : A Study on 36 Early Childhood Education Units in Kudus. *JURNAL PENDIDIKAN USIA DINI*, 19(1), 37–47. <https://doi.org/10.21009/jpud.v19i1.40841>
- Zeng, Y., Weipeng Yang, & Alfredo Bautista. (2023). Computational thinking in early childhood education: Reviewing the literature and redeveloping the three-dimensional framework. *Educational Research Review*, 39, 6–8. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2023.100520>