



Murhum : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini

e-ISSN: 2723-6390, hal. 1133-1148

Vol. 7, No. 1, Juli 2026

DOI: 10.37985/murhum.v7i1.2066

Pengaruh Permainan Unplugged Coding terhadap Peningkatan Berpikir Komputasional dan Problem Solving Anak Usia Dini

Miftah Farid¹, Ruqoyyah Fitri², Yes Matheos Lasarus Malaikosa³, Nurul Istiq'faroh⁴, Andi Kristanto⁵, dan Sayhidul Haq⁶

^{1,2,3,4,5,6} Pendidikan Anak Usia Dini, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

ABSTRAK. Penelitian ini mengkaji efektivitas permainan edukatif unplugged coding (*Robot Labirin*) dalam meningkatkan kemampuan berpikir komputasional (*computational thinking*) dan keterampilan pemecahan masalah pada anak usia dini berusia 5–6 tahun. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain pre-eksperimental one-group pretest–posttest yang melibatkan 20 anak yang dipilih melalui teknik sampling jenuh. Data dikumpulkan melalui tes berbasis kinerja dan observasi terstruktur, kemudian dianalisis menggunakan uji *N-Gain*, *paired-samples t-test*, serta ukuran efek (*Cohen's d*). Hasil penelitian menunjukkan peningkatan hasil belajar yang tinggi pada kemampuan berpikir komputasional (*N-Gain* = 0,90) dan keterampilan pemecahan masalah (*N-Gain* = 0,91), dengan perbedaan yang signifikan secara statistik antara skor pretest dan posttest ($p < 0,05$) serta ukuran efek yang besar. Temuan ini menunjukkan bahwa unplugged coding merupakan pendekatan pedagogis yang efektif, sesuai dengan tahap perkembangan anak, dan berbiaya rendah dalam menumbuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi pada pendidikan anak usia dini. Implikasi terhadap praktik pembelajaran, pengembangan teori, dan kebijakan pendidikan anak usia dini turut dibahas.

Kata Kunci : *Unplugged Coding; Berpikir Komputasional; Pemecahan Masalah; Anak Usia Dini*

ABSTRACT. This study examines the effectiveness of the unplugged coding educational game (*Maze Robot*) in improving computational thinking and problem-solving skills in early childhood aged 5–6 years. The study used a quantitative approach with a pre-experimental one-group pretest–posttest design involving 20 children selected through a saturated sampling technique. Data were collected through performance-based tests and structured observations, then analyzed using the *N-Gain* test, *paired-samples t-test*, and effect size (*Cohen's d*). The results showed a high increase in learning outcomes in computational thinking skills (*N-Gain* = 0.90) and problem-solving skills (*N-Gain* = 0.91), with a statistically significant difference between pretest and posttest scores ($p < 0.05$) and a large effect size. These findings indicate that unplugged coding is an effective, developmentally appropriate, and low-cost pedagogical approach to fostering higher-order thinking skills in early childhood education. Implications for learning practices, theory development, and early childhood education policy are also discussed.

Keyword : *Unplugged Coding; Computational Thinking; Problem Solving; Early Childhood*

Copyright (c) 2026 Miftah Farid dkk.

✉ Corresponding author : Miftah Farid
Email Address : fahfarafa17@gmail.com

PENDAHULUAN

Perkembangan pendidikan abad ke-21 menuntut peserta didik memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi, salah satunya adalah kemampuan computational thinking. Berpikir komputasional merupakan keterampilan yang mencakup kemampuan memecah masalah menjadi bagian-bagian kecil (decomposition), mengenali pola (pattern recognition), menyusun langkah-langkah logis (algorithmic thinking), serta melakukan evaluasi terhadap solusi yang dihasilkan. Keterampilan ini tidak hanya relevan dalam bidang ilmu komputer, tetapi juga menjadi kompetensi lintas disiplin yang penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis, analitis, dan kreatif sejak usia dini [1].

Di tingkat global, computational thinking telah diintegrasikan dalam kurikulum pendidikan dasar di berbagai negara sebagai bagian dari pengembangan literasi digital dan keterampilan abad ke-21. Namun dalam konteks Indonesia, implementasi pengembangan berpikir komputasional pada pendidikan anak usia dini masih relatif terbatas. Data dari Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi menunjukkan bahwa penguatan literasi numerasi dan literasi digital pada pendidikan dasar masih menjadi tantangan utama dalam sistem pendidikan nasional. Hasil asesmen internasional seperti Programme for International Student Assessment juga menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah dan penalaran siswa Indonesia masih berada di bawah rata-rata negara OECD. Kondisi ini menunjukkan pentingnya upaya penguatan keterampilan berpikir logis dan pemecahan masalah sejak jenjang pendidikan paling awal, yaitu pendidikan anak usia dini.

Dalam praktik pembelajaran, pengenalan berpikir komputasional tidak harus selalu dilakukan melalui perangkat digital atau pemrograman komputer. Salah satu pendekatan inovatif yang berkembang adalah unplugged coding, yaitu kegiatan pembelajaran yang mengajarkan konsep berpikir komputasional tanpa menggunakan perangkat digital, melainkan melalui aktivitas bermain, eksplorasi, dan pemecahan masalah secara konkret. Pendekatan ini memungkinkan anak memahami konsep algoritmik melalui pengalaman langsung yang sesuai dengan karakteristik belajar anak usia dini.

Dalam praktik pembelajaran, pengenalan berpikir komputasional tidak harus selalu dilakukan melalui perangkat digital atau pemrograman komputer. Salah satu pendekatan inovatif yang berkembang adalah unplugged coding, yaitu kegiatan pembelajaran yang mengajarkan konsep berpikir komputasional tanpa menggunakan perangkat digital, melainkan melalui aktivitas bermain, eksplorasi, dan pemecahan masalah secara konkret. Pendekatan ini memungkinkan anak memahami konsep algoritmik melalui pengalaman langsung yang sesuai dengan karakteristik belajar anak usia dini.[2], [3]. Selain itu, pembelajaran berbasis unplugged gamification mampu menumbuhkan keterampilan berpikir komputasional melalui pengalaman embodied gameplay, yaitu keterlibatan fisik dan sosial anak dalam proses berpikir.

Pembelajaran berbasis unplugged gamification dapat menumbuhkan keterampilan berpikir komputasional melalui pengalaman embodied gameplay, yaitu

keterlibatan fisik dan sosial dalam proses berpikir [4]. Selain itu, pembelajaran berbasis unplugged gamification mampu menumbuhkan keterampilan berpikir komputasional melalui pengalaman embodied gameplay, yaitu keterlibatan fisik dan sosial anak dalam proses berpikir. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa kegiatan unplugged coding pada anak prasekolah memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap pengembangan fungsi eksekutif dan kemampuan berpikir komputasional dibandingkan pembelajaran berbasis robotic [6].

Dalam perspektif psikologi perkembangan, pendekatan ini juga sejalan dengan teori perkembangan kognitif yang menekankan bahwa anak usia dini belajar paling efektif melalui pengalaman langsung dengan objek konkret serta interaksi sosial yang mendukung perkembangan zone of proximal development (ZPD)[7], [8]. Oleh karena itu, kegiatan pembelajaran yang bersifat eksploratif, kolaboratif, dan berbasis permainan dianggap lebih sesuai dalam menstimulasi perkembangan kognitif anak.

Konteks pendidikan dasar menekankan bahwa strategi pembelajaran yang efektif untuk mengembangkan berpikir komputasional harus berpusat pada eksplorasi aktif, kolaborasi, dan refleksi diri. Unplugged efektif dalam memfasilitasi pemahaman berpikir komputasional bagi siswa pemula karena sifatnya yang eksploratif, interaktif, dan tidak menimbulkan kecemasan teknologi. Dengan kata lain, unplugged coding membantu peserta didik memahami konsep algoritmik melalui kegiatan kolaboratif dan manipulasi langsung, bukan melalui kode digital abstrak [9] [10].

Ranah pendidikan anak usia dini mengidentifikasi bahwa permainan berbasis coding fisik dapat memperkuat hubungan antara pengembangan kognitif, sosial, dan emosional anak. [11] Guru yang menerapkan strategi pedagogis berbasis play-based coding melaporkan peningkatan signifikan dalam perhatian, kolaborasi, dan rasa percaya diri anak dalam menyelesaikan tantangan permainan. Penelitian juga menunjukkan bahwa pembelajaran Coding Hijaiyah dapat menstimulasi keterampilan problem solving anak usia dini melalui pendekatan kontekstual berbasis nilai agama dan budaya local [12].

Meskipun berbagai penelitian telah menunjukkan efektivitas kegiatan unplugged coding dalam mengembangkan berpikir komputasional, sebagian besar penelitian masih berfokus pada jenjang pendidikan dasar dan menengah. Kajian empiris yang membahas implementasi unplugged coding di lingkungan PAUD masih terbatas, terutama dalam konteks Indonesia. Padahal, masa anak usia dini merupakan fase penting dalam membangun fondasi berpikir logis dan kemampuan memecahkan masalah melalui permainan eksploratif [13].

Meskipun berbagai penelitian internasional menunjukkan efektivitas kegiatan unplugged coding, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada jenjang pendidikan dasar dan menengah. Kajian empiris yang secara khusus membahas implementasi pendekatan ini pada pendidikan anak usia dini, terutama dalam konteks Indonesia, masih relatif terbatas. Penelitian di kawasan Eropa oleh Brackmann [14] serta Fanchamps [2] menunjukkan bahwa aktivitas pemrograman non-digital berbasis manipulatif efektif dalam mengembangkan kemampuan algoritmik dan pattern recognition pada anak. Pendekatan ini memungkinkan anak memahami konsep urutan,

logika, dan hubungan sebab-akibat melalui interaksi langsung dengan objek konkret, sehingga lebih sesuai dengan karakteristik perkembangan kognitif anak usia dini.

Sementara itu, Penelitian di kawasan Asia juga menunjukkan bahwa pendekatan unplugged coding memberikan dampak yang lebih kuat dibandingkan pembelajaran berbasis robotik dalam meningkatkan fungsi eksekutif anak prasekolah, termasuk memori kerja, kontrol inhibisi, dan fleksibilitas kognitif [6]. Hasil serupa dilaporkan oleh Aytekin dan Topçu [10], yang menyimpulkan bahwa pembelajaran unplugged lebih unggul dalam mendukung pembelajaran kinestetik dan keterlibatan aktif anak, sehingga membantu anak mengembangkan kemampuan berpikir komputasional dan pemecahan masalah secara lebih alami dan bermakna.

Sementara itu, studi di Afrika menunjukkan bahwa pendekatan ini juga lebih inklusif karena dapat diterapkan pada lingkungan dengan keterbatasan infrastruktur teknologi dalam konteks Afrika, Agbo et al [15]. Studi tersebut menegaskan bahwa kegiatan unplugged memungkinkan seluruh peserta didik, termasuk yang berada di lingkungan dengan akses teknologi terbatas, untuk tetap memperoleh pengalaman belajar berpikir komputasional yang berkualitas. Temuan ini menempatkan unplugged coding sebagai solusi pedagogis yang berkeadilan dan berkelanjutan dalam pendidikan anak usia dini di berbagai konteks sosial-ekonomi.

Namun demikian, terdapat beberapa kesenjangan penelitian (research gap) dalam literatur yang ada. Pertama, penelitian mengenai unplugged coding pada pendidikan anak usia dini di Indonesia masih sangat terbatas, khususnya yang menggunakan pendekatan kuantitatif dengan analisis statistik inferensial untuk menguji signifikansi pengaruhnya. Kedua, sebagian besar penelitian hanya berfokus pada pengembangan computational thinking, sementara hubungan antara kemampuan tersebut dengan keterampilan problem solving anak usia dini belum banyak dikaji secara simultan. Ketiga, masih sedikit penelitian yang mengembangkan model permainan edukatif berbasis unplugged coding yang kontekstual dengan lingkungan pembelajaran anak di Indonesia.

Meskipun literatur internasional menunjukkan efektivitas unplugged coding dalam mengembangkan kemampuan berpikir komputasional dan keterampilan kognitif tingkat tinggi, kajian empiris di Indonesia, khususnya pada jenjang pendidikan anak usia dini, masih relatif terbatas. Celah penelitian (*research gap*) yang teridentifikasi meliputi: minimnya penelitian PAUD di Indonesia yang menguji efektivitas unplugged coding menggunakan analisis statistik inferensial untuk memastikan signifikansi pengaruh; keterbatasan kajian yang secara simultan mengaitkan kemampuan berpikir komputasional dengan keterampilan problem solving anak usia dini; serta kurangnya pembahasan mengenai implikasi kebijakan pendidikan anak usia dini yang berbasis bukti empiris.

Fenomena tersebut juga terlihat pada hasil observasi awal yang dilakukan di TK Pertiwi Kuwukan. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru dan pengamatan proses pembelajaran, diketahui bahwa kegiatan pembelajaran yang berkaitan dengan pengembangan kemampuan berpikir logis dan pemecahan masalah masih terbatas pada aktivitas lembar kerja dan permainan konvensional. Anak-anak cenderung mengikuti

instruksi secara langsung tanpa banyak kesempatan untuk menyusun strategi pemecahan masalah secara mandiri. Hasil asesmen awal terhadap kemampuan berpikir komputasional sederhana menunjukkan bahwa sebagian besar anak masih mengalami kesulitan dalam menyusun urutan langkah untuk menyelesaikan suatu tugas permainan serta belum mampu mengenali pola secara konsisten.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini berupaya mengisi kekosongan kajian dengan menganalisis pengaruh permainan edukatif unplugged coding terhadap peningkatan kemampuan berpikir komputasional dan problem solving anak usia dini, sekaligus memberikan dasar empiris bagi pengembangan praktik pedagogis dan kebijakan PAUD yang relevan dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana permainan edukatif unplugged coding dapat mengoptimalkan peningkatan kemampuan berpikir komputasional dan problem solving pada anak usia dini melalui permainan "Robot Labirin" pada anak usia 5-6 tahun di TK Pertiwi Kuwukan. Kegiatan ini dirancang agar anak belajar menyusun urutan langkah, mengenali pola, dan mengevaluasi hasil melalui permainan yang menyenangkan, kolaboratif, dan kontekstual. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan model pembelajaran inovatif berbasis computational thinking di pendidikan anak usia dini, serta memperkuat praktik pedagogis yang relevan dengan kebutuhan abad ke-21.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain pre-experimental. Desain ini dipilih karena penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh suatu perlakuan terhadap variabel tertentu dalam kondisi kelas yang alami. Menurut Sugiyono, desain pre-experimental merupakan rancangan penelitian yang belum sepenuhnya mampu mengontrol variabel luar yang dapat memengaruhi variabel dependen, sehingga masih terdapat kemungkinan adanya faktor eksternal yang memengaruhi hasil penelitian[16]. Model desain penelitian yang digunakan adalah One Group Pretest-Posttest Design, yaitu desain penelitian yang dilakukan dengan memberikan tes awal (pretest) sebelum perlakuan dan tes akhir (posttest) setelah perlakuan diberikan. Desain ini digunakan untuk mengetahui perubahan kemampuan anak setelah mengikuti kegiatan pembelajaran menggunakan permainan edukatif unplugged coding.

Secara skematis desain penelitian dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1. Desain penelitian

Keterangan:

- O₁ = Nilai pretest (kemampuan berpikir komputasional dan problem solving sebelum perlakuan)
- X = Perlakuan berupa permainan edukatif unplugged coding melalui permainan "Robot Labirin"
- O₂ = Nilai posttest (kemampuan setelah perlakuan)

Teknik sampling yang digunakan adalah sampling jenuh, yaitu teknik pengambilan sampel dengan melibatkan seluruh anggota populasi sebagai sampel penelitian. Teknik ini dipilih karena jumlah populasi relatif kecil ($N = 20$) dan homogen, sehingga seluruh subjek dapat diamati secara menyeluruh tanpa risiko bias pemilihan sampel. Sampling jenuh lazim digunakan dalam penelitian pendidikan berbasis kelas dan intervensi pembelajaran karena mampu meningkatkan validitas internal dan ketepatan evaluasi perlakuan [17].

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh anak kelompok B (usia 5–6 tahun) di TK Kuwukan. Penelitian dilakukan pada bulan Januari-Februari 2026 pada semester genap tahun ajaran 2025/2026. Teknik pengambilan sampel menggunakan nonprobability sampling, yaitu teknik yang tidak memberikan peluang yang sama bagi setiap anggota populasi untuk dipilih sebagai sampel [18]. Jenis nonprobability sampling yang digunakan adalah sampling jenuh, yaitu metode yang menjadikan seluruh anggota populasi sebagai sampel penelitian [17]. Prosedur pengumpulan data pada penelitian ini yaitu tes, observasi, dan dokumentasi, dengan instrument penilaian.

Setelah mengumpulkan data maka langkah selanjutnya adalah menganalisis data. Analisis data menggunakan program Statistical Products and Services Solutions (SPSS) v.25, Analisis data menggunakan uji Normalitas Gain dapat menguji perlakuan yang diberikan pada anak.

$$\text{Normalized Gain (N-Gain)} = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Maks} - \text{Skor Pretest}}$$

Kriteria pada Uji N-Gain yaitu sebagai indikator untuk mengetahui hasil dari N-Gain sebagai berikut:

Tabel 1. kriteria uji N-Gain

Rentang	Kategori
$N\text{-Gain} \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq N\text{-Gain} < 0,70$	Sedang
$N\text{-Gain} \leq 0,30$	Rendah

Uji hipotesis dilakukan menggunakan Paired Sample t-test untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai pretest dan posttest.

Tingkat signifikansi yang digunakan adalah:

$$\alpha = 0.05$$

Kriteria pengambilan keputusan:

Jika Sig (2-tailed) $< 0,05$, maka H_0 ditolak

Jika Sig (2-tailed) $> 0,05$, maka H_0 diterima

H_a : Permainan edukatif unplugged coding berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir komputasional dan problem solving anak usia dini di TK Kuwukan.

H_0 : Permainan edukatif unplugged coding tidak berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir komputasional dan problem solving anak usia dini di TK Kuwukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh permainan edukatif unplugged coding melalui permainan Robot Labirin terhadap peningkatan kemampuan berpikir komputasional dan problem solving anak usia dini di TK Pertiwi Kuwukan. Penelitian melibatkan 20 anak kelompok B (usia 5–6 tahun) dengan desain One Group Pretest–Posttest Design. Sebelum dilakukan uji hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas data menggunakan Shapiro–Wilk karena jumlah sampel kurang dari 50.

Tabel 2. Uji normalitas

Variabel	Statistik	Sig.
Pretest Berpikir Komputasional	0.964	0.603
Posttest Berpikir Komputasional	0.958	0.514
Pretest Problem Solving	0.961	0.567
Posttest Problem Solving	0.952	0.433

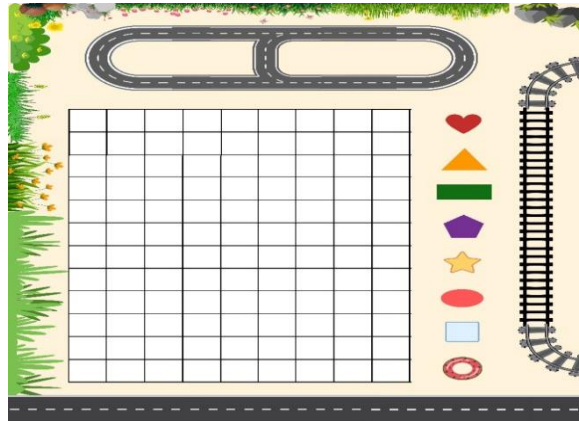
Kriteria pengambilan keputusan: Jika Sig. > 0,05 maka data berdistribusi normal.

Hasil uji menunjukkan bahwa seluruh nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal. Oleh karena itu, analisis selanjutnya menggunakan paired sample t-test. Kegiatan unplugged coding melalui permainan Robot Labirin di TK Pertiwi Kuwukan dilaksanakan untuk mengembangkan kemampuan berpikir komputasional dan keterampilan pemecahan masalah anak usia dini melalui aktivitas konkret dan menyenangkan. Dalam kegiatan ini, guru berperan aktif sebagai fasilitator dengan menyiapkan bahan-bahan permainan seperti peta labirin berukuran besar yang digambar di lantai, kartu arah bertuliskan perintah “maju”, “belok kanan”, “belok kiri”, dan “berhenti”, serta gambar rumah pohon sebagai tujuan akhir dari perjalanan “robot”. Anak-anak kemudian dibagi ke dalam kelompok kecil beranggotakan empat hingga lima anak, di mana satu anak berperan sebagai “robot” yang bergerak sesuai instruksi teman, sementara yang lain bertindak sebagai “programmer” yang menyusun dan memberikan perintah berurutan untuk membantu robot mencapai tujuan. Proses ini melatih anak untuk berpikir sistematis, memahami urutan langkah, dan bekerja sama dalam kelompok secara efektif [19] [20].

Pada tahap awal permainan, anak melakukan eksplorasi terhadap bentuk dan arah labirin yang telah disiapkan guru. Guru mengarahkan anak untuk mengamati jalan yang dapat dilalui dan mengidentifikasi titik awal serta tujuan akhir. Dari pengamatan lapangan, anak mulai mampu membagi jalur labirin menjadi bagian-bagian kecil untuk mempermudah penyelesaian tugas. Proses ini menunjukkan munculnya kemampuan dekomposisi, yakni kemampuan memecah permasalahan kompleks menjadi langkah-langkah kecil yang lebih mudah diselesaikan. Selanjutnya, anak mengenali pola gerak yang berulang, seperti dua langkah maju diikuti satu kali belok kanan. Melalui proses pengulangan, anak mulai memahami keteraturan arah dan membentuk kemampuan pattern recognition, yakni mengenali pola dan hubungan antar langkah secara logis.

Setelah memahami pola arah gerak, anak mulai menyusun urutan perintah menggunakan kartu arah. Guru memberikan bimbingan dengan menegaskan bahwa urutan langkah memengaruhi hasil, misalnya melalui kalimat “Kalau langkahnya dibalik, robot bisa salah jalan”. Proses ini memperlihatkan kemampuan anak dalam menyusun algoritma sederhana yang terstruktur, di mana mereka belajar bahwa setiap tindakan

harus mengikuti urutan logis agar dapat mencapai hasil yang diinginkan. Ketika anak menemui kesalahan arah, mereka diminta berhenti, mengevaluasi kesalahan, lalu memperbaiki urutan perintahnya. Tahap ini menunjukkan kemampuan abstraksi dan debugging, di mana anak dapat menyaring informasi penting, mengabaikan hal yang tidak relevan, dan melakukan perbaikan mandiri terhadap kesalahan logika yang ditemukan. Aktivitas ini tidak hanya melatih berpikir sistematis, tetapi juga menumbuhkan sikap sabar, reflektif, dan gigih.



Gambar2. Gambar Robot Labirin

Selama kegiatan berlangsung, suasana kelas tampak hidup dan interaktif. Anak-anak tampak antusias, saling berdiskusi, dan bekerja sama dalam memecahkan tantangan yang dihadapi. Hasil observasi menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam kemampuan berpikir logis dan pemecahan masalah anak. Mereka mampu mengenali pola gerak yang lebih kompleks, memprediksi arah yang benar sebelum menjalankan perintah, serta memperbaiki kesalahan dengan lebih cepat. Selain aspek kognitif, kegiatan ini juga menumbuhkan kemampuan sosial-emosional anak, seperti kerja sama, komunikasi, kepercayaan diri, dan ketekunan dalam menghadapi tantangan. Guru mencatat bahwa anak-anak yang semula pasif dan mudah menyerah menjadi lebih aktif, sabar, dan berhati-hati dalam mengambil keputusan setelah beberapa kali mengikuti kegiatan ini.

Penelitian ini dilaksanakan di TK Pertiwi Kuwukan dengan melibatkan 20 anak kelompok B berusia 5–6 tahun sebagai subjek penelitian. Tujuan utama penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh permainan edukatif unplugged coding terhadap peningkatan kemampuan berpikir komputasional dan problem solving anak usia dini. Penelitian menggunakan desain One Group Pretest–Posttest Design, di mana peserta diberi tes awal (pretest) untuk mengetahui kemampuan awal, kemudian diberi perlakuan berupa kegiatan permainan edukatif unplugged coding menggunakan media computational thinking selama periode pembelajaran, dan diakhiri dengan tes akhir (posttest).

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan SPSS versi 25, diperoleh hasil uji N-Gain kemampuan berpikir komputasional sebagai berikut:

Tabel 3. Data Uji N Gain Berpikir Komputasional

Nama	Pretest	Posttest	N-Gain_Score	N-Gain_Persen
	56,25	100,00	1,00	100,00
	37,50	93,75	0,90	90,00
	25,00	87,50	0,83	83,33
	43,75	87,50	0,78	77,78
	37,50	87,50	0,80	80,00
	50,00	93,75	0,88	87,50
	25,00	62,50	0,50	50,00
	50,00	100,00	1,00	100,00
	43,75	100,00	1,00	100,00
	25,00	93,75	0,92	91,67
	37,50	93,75	0,90	90,00
	43,75	100,00	1,00	100,00
	37,50	100,00	1,00	100,00
	56,25	100,00	1,00	100,00
	25,00	93,75	0,92	91,67
	31,25	93,75	0,91	90,91
	43,75	93,75	0,89	88,89
	25,00	93,75	0,92	91,67
	25,00	100,00	1,00	100,00
	25,00	93,75	0,92	91,67
Rata-Rata			0,90	90,25

Tabel 4. Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Ngain_score	20	,50	1,00	,9025	,11725
Ngain_persen	20	50,00	100,00	90,2538	11,72483
Valid N (listwise)	20				

Nilai rata-rata N-Gain sebesar 0,90 atau setara dengan 90,25 persen menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir komputasional anak setelah mengikuti perlakuan permainan edukatif unplugged coding termasuk dalam kategori tinggi. Mengacu pada kriteria yang dikembangkan oleh Hake, sebagaimana dikutip dalam Zuraida dan Asma, kategori tinggi ditentukan jika N-Gain mencapai atau lebih dari 0,70, kategori sedang untuk rentang 0,30 hingga kurang dari 0,70, dan kategori rendah jika N-Gain kurang dari 0,30. Dengan demikian, hasil ini menunjukkan bahwa kegiatan permainan edukatif unplugged coding secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir komputasional anak usia dini di TK Pertiwi Kuwukan. Secara lebih spesifik, anak-anak menunjukkan perkembangan yang nyata dalam hal mengenali pola-pola sederhana, mengelompokkan benda berdasarkan ciri-ciri tertentu seperti warna atau bentuk, serta mengikuti urutan langkah-langkah berpikir logis yang disajikan melalui kegiatan menggunakan computational thinking. Perkembangan ini tidak hanya terlihat dalam skor tes, tetapi juga dalam observasi harian di mana anak-anak tampak lebih percaya diri dan sistematis dalam menyelesaikan tugas-tugas yang melibatkan pemikiran komputasional. Mengacu pada kriteria Hake pada Tabel 5 :

Tabel 5. Kriteria Hake

Rentang	Kategori
$N-Gain \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq N-Gain < 0,70$	Sedang
$N-Gain \leq 0,30$	Rendah

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kegiatan permainan edukatif unplugged coding secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir komputasional anak. Anak menunjukkan perkembangan dalam hal mengenali pola, mengelompokkan benda berdasarkan ciri, serta mengikuti urutan langkah berpikir logis yang diberikan melalui kegiatan CT. Hasil pengolahan data uji N-Gain untuk kemampuan problem solving dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 6. Data Uji N Gain Problem Solving

Nama	Pretest	Posttest	Ngain_Score	Ngain_Persen
1	62,50	100,00	1,00	100,00
2	37,50	93,75	0,90	90,00
3	25,00	87,50	0,83	83,33
4	43,75	87,50	0,78	77,78
5	37,50	93,75	0,90	90,00
6	50,00	100,00	1,00	100,00
7	25,00	75,00	0,67	66,67
8	43,75	100,00	1,00	100,00
9	43,75	93,75	0,89	88,89
10	25,00	93,75	0,92	91,67
11	31,25	93,75	0,91	90,91
12	50,00	100,00	1,00	100,00
13	50,00	100,00	1,00	100,00
14	62,50	100,00	1,00	100,00
15	25,00	93,75	0,92	91,67
16	31,25	87,50	0,82	81,82
17	50,00	93,75	0,88	87,50
18	25,00	87,50	0,83	83,33
19	31,25	100,00	1,00	100,00
20	31,25	100,00	1,00	100,00
Rata-Rata			0,91	91,18

Tabel 7. Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Ngain_score	20	,67	1,00	,9118	,09279
Ngain_persen	20	66,67	100,00	91,1780	9,27864
Valid N (listwise)	20				

Nilai rata-rata N-Gain sebesar 0,91 atau setara dengan 91,18 persen juga termasuk dalam kategori tinggi, yang secara jelas menunjukkan bahwa permainan edukatif unplugged coding sangat efektif dalam meningkatkan kemampuan problem solving anak usia dini di TK Kuwukan. Anak-anak menjadi lebih mampu memahami masalah yang diberikan dalam kegiatan, menentukan strategi penyelesaian yang tepat, menerapkan langkah-langkah logis secara bertahap, serta mengevaluasi hasil dari proses penyelesaiannya dengan lebih kritis. Selama proses pembelajaran, mereka terlihat lebih antusias dan fokus, yang tercermin dalam partisipasi aktif mereka dalam

permainan, serta kemampuan untuk bekerja sama secara kolaboratif dengan teman-teman sekelas. Hal ini menciptakan suasana belajar yang dinamis dan mendukung, di mana anak-anak tidak hanya belajar menyelesaikan masalah secara individu, tetapi juga mengembangkan keterampilan sosial melalui interaksi tim dalam kegiatan unplugged coding.

Peningkatan tersebut dapat digambarkan melalui perbandingan nilai rata-rata berikut:

Tabel 8. perbandingan nilai rata-rata

Aspek Perkembangan	Rata-rata Pretest (%)	Rata-rata Posttest (%)	N-Gain (%)	Kategori
Berpikir Komputasional	37,19	93,44	90,25	Tinggi
Problem solving	39,06	94,06	91,18	Tinggi

Hasil penelitian ini menunjukkan peningkatan tinggi dalam kemampuan berpikir komputasional dan problem solving melalui aktivitas non-digital yang melibatkan manipulasi objek fisik, seperti peta labirin dan kartu arah. Hal ini sejalan dengan penelitian internasional yang menekankan keunggulan unplugged coding dalam membangun fondasi kognitif anak usia dini tanpa bergantung pada teknologi digital. Misalnya, studi Zhang et al. di Tiongkok menemukan bahwa kegiatan unplugged coding lebih efektif daripada pembelajaran berbasis robot digital dalam meningkatkan fungsi eksekutif anak prasekolah, dengan peningkatan signifikan dalam kemampuan dekomposisi dan pengenalan pola [6]. Dalam penelitian Zhang et al., anak-anak yang terlibat dalam aktivitas manipulatif fisik menunjukkan skor peningkatan rata-rata sekitar 85-90% dalam tes berpikir komputasional, mirip dengan hasil di TK Pertiwi Kuwukan (90,25%). Namun, perbedaan terletak pada skala penelitian: Zhang et al. melibatkan sampel lebih besar (n=150) dan menggunakan kontrol kelompok, sedangkan penelitian ini menggunakan desain onegroup pretest posttest dengan n=20, sehingga hasilnya lebih spesifik pada konteks lokal Indonesia. Kesamaan utama adalah penekanan pada pengalaman konkret yang membantu anak mengembangkan keterampilan pengendalian diri dan fleksibilitas kognitif, yang dalam penelitian ini tercermin dalam proses debugging dan evaluasi kesalahan.

Dari data di atas dapat dilihat bahwa rata-rata kemampuan anak meningkat lebih dari dua kali lipat setelah mengikuti kegiatan unplugged coding. Hal ini menunjukkan bahwa media CT efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis, mengenali pola, dan menyelesaikan masalah dengan langkah-langkah sistematis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa permainan edukatif unplugged coding memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir komputasional dan problem solving anak usia dini di TK Kuwukan. Hasil ini sejalan dengan penelitian Bers yang menyatakan bahwa kegiatan unplugged coding membantu anak memahami konsep algoritmik tanpa menggunakan komputer melalui aktivitas manipulatif dan permainan. Anak belajar berpikir sistematis dan memahami sebab-akibat dari setiap langkah yang diambil. Selain itu, hasil ini mendukung teori Wing yang menegaskan bahwa berpikir komputasional merupakan kemampuan berpikir fundamental yang dapat diajarkan kepada semua anak sejak usia dini sebagai dasar untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

Jika ditinjau dari ketercapaian capaian pembelajaran (CP) literasi dan STEAM anak usia dini, kegiatan ini menunjukkan perkembangan yang komprehensif. Dalam aspek literasi, anak mampu memahami simbol pada kartu arah dan menghubungkannya dengan tindakan konkret, menunjukkan kemajuan dalam emergent literacy yang berbasis makna. Dalam aspek sains, anak mengamati hubungan sebab-akibat dari setiap instruksi yang diberikan dan mengembangkan kemampuan berpikir ilmiah dasar melalui eksperimen kecil yang mereka lakukan saat mencoba jalur berbeda. Dari sisi teknologi, walau tanpa perangkat digital, anak memahami konsep dasar sistem perintah dan urutan logis yang merupakan fondasi dari pemrograman komputer. Aspek rekayasa (engineering) terlihat ketika anak melakukan perbaikan terhadap kesalahan langkah (debugging), mencoba solusi baru, dan menguji kembali hasilnya hingga menemukan strategi yang paling efektif. Aktivitas ini memperlihatkan proses berpikir reflektif khas pembelajaran berbasis rekayasa. Pada aspek seni, anak mengekspresikan kreativitas dengan menggambar ulang peta labirin atau menghias jalur permainan sesuai imajinasi mereka. Sedangkan pada aspek matematika, anak terlatih dalam menghitung jumlah langkah, memahami konsep urutan, serta mengenali arah kanan dan kiri. Keterpaduan keenam aspek ini menunjukkan bahwa kegiatan unplugged coding efektif mengintegrasikan pendekatan STEAM dalam pembelajaran anak usia dini secara alami dan bermakna [21].

Hasil observasi menunjukkan bahwa kegiatan ini memberikan dampak positif terhadap perkembangan berpikir komputasional dan keterampilan pemecahan masalah anak. Anak menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam kemampuan berpikir logis, mengenali pola, serta menyusun urutan tindakan yang benar untuk mencapai tujuan. Selain itu, anak juga memperlihatkan peningkatan dalam kemampuan memecahkan masalah, bekerja sama, dan berkomunikasi efektif dengan teman sekelompok. Mereka tampak lebih tekun dalam menyelesaikan tantangan, mampu mengevaluasi kesalahan, serta menunjukkan kemampuan untuk memperbaiki urutan langkah (proses debugging sederhana) secara mandiri. Hal ini menunjukkan bahwa permainan unplugged coding bukan hanya mengembangkan kemampuan kognitif, tetapi juga menumbuhkan keterampilan sosial-emosional seperti ketekunan, kerja sama, dan kepercayaan diri.

Hasil wawancara dengan guru menunjukkan bahwa anak-anak yang awalnya cenderung pasif atau mudah menyerah mulai menunjukkan perubahan perilaku positif setelah mengikuti kegiatan Robot Labirin. Mereka menjadi lebih sabar, berhati-hati, dan terbiasa berdiskusi sebelum mengambil keputusan. Guru juga mencatat adanya peningkatan kemampuan prediktif dan keberanian anak dalam mencoba solusi baru. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan unplugged coding tidak hanya berfokus pada keterampilan berpikir logis, tetapi juga membentuk karakter tangguh dan sikap pantang menyerah dalam menghadapi kesulitan. Pendekatan play-based coding seperti Robot Labirin tidak hanya mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, tetapi juga menumbuhkan rasa ingin tahu dan minat terhadap teknologi dengan cara yang sesuai dengan tahap perkembangan anak. Manfaat khusus unplugged cocok untuk anak dengan akses teknologi terbatas, membangun fondasi inklusif tanpa biaya tinggi, fokus pada

pengalaman konkret yang mendukung perkembangan sosial dan fisik, serta membantu membatasi waktu layar untuk kesehatan mata [24].

Temuan penelitian ini memiliki implikasi praktis yang luas untuk pengembangan pendidikan anak usia dini di Indonesia dan dunia. Pertama, kegiatan unplugged coding seperti Robot Labirin dapat dijadikan model inovatif dalam kurikulum PAUD, terutama di sekolah dengan akses teknologi terbatas. Dengan bahan sederhana seperti kertas, kartu, dan ruang kelas, kegiatan ini membuktikan bahwa peningkatan kemampuan berpikir komputasional tidak memerlukan investasi mahal, sehingga cocok untuk daerah pedesaan atau sekolah negeri di Indonesia. Guru dapat mengadopsi model ini dengan melatih fasilitasi aktif, seperti memberikan bimbingan tanpa langsung memberikan jawaban, untuk mendorong eksplorasi mandiri anak.

Kedua, hasil ini mendorong integrasi STEAM dalam pembelajaran harian, di mana anak belajar literasi melalui simbol kartu, sains melalui sebab-akibat, teknologi melalui urutan logis, rekayasa melalui debugging, seni melalui kreativitas, dan matematika melalui penghitungan langkah. Ini dapat menjadi dasar untuk kebijakan pendidikan, seperti revisi Permendikbud tentang capaian pembelajaran anak usia dini, dengan menambahkan modul unplugged coding sebagai bagian dari literasi digital. Selain itu, peningkatan sosial-emosional (kerja sama, kepercayaan diri) menunjukkan potensi untuk mengatasi masalah seperti anak pasif atau mudah menyerah, sehingga kegiatan ini dapat diintegrasikan dalam program intervensi psikososial di PAUD [24].

Ketiga, dari perspektif global, temuan ini mendukung rekomendasi UNESCO untuk pendidikan inklusif, di mana unplugged coding membantu anak dengan akses teknologi terbatas membangun fondasi computational thinking. Di luar negeri, seperti di Eropa dan Amerika, ini dapat diterapkan dalam program after-school atau homeschooling, dengan penyesuaian budaya. Namun, tantangan praktis termasuk pelatihan guru: penelitian ini menunjukkan perlunya workshop untuk guru agar mereka mahir dalam memfasilitasi tanpa dominasi, sehingga menghindari kesalahan seperti memberikan instruksi langsung yang mengurangi eksplorasi anak.

Dengan demikian, hasil penelitian di TK Pertiwi Kuwukan ini mempertegas bahwa permainan edukatif berbasis unplugged coding dapat menjadi strategi pedagogis yang efektif untuk mengembangkan kemampuan berpikir komputasional dan pemecahan masalah anak usia dini. Kegiatan ini tidak hanya memperkuat aspek kognitif, tetapi juga menumbuhkan keterampilan sosial dan emosional yang menjadi fondasi penting bagi pembelajaran abad ke-21. Implementasi kegiatan seperti Robot Labirin dapat dijadikan model inovatif dalam pembelajaran PAUD untuk menyiapkan anak menjadi pembelajar mandiri, kreatif, dan mampu berpikir sistematis sejak usia dini.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan kegiatan tersebut memberikan peningkatan yang signifikan pada kedua kemampuan tersebut. Hal ini ditunjukkan oleh nilai rata-rata N-Gain kemampuan berpikir komputasional sebesar 0,90 (90,25%) dan N-Gain kemampuan problem solving sebesar 0,91 (91,18%), yang termasuk dalam

kategori tinggi. Temuan ini menunjukkan bahwa aktivitas bermain berbasis algoritma sederhana, penggunaan kartu arah, serta simulasi peran robot dan programmer mampu membantu anak memahami konsep berpikir logis, mengenali pola, menyusun urutan langkah, serta melakukan evaluasi terhadap kesalahan melalui proses debugging sederhana. Kebaruan (novelty) penelitian ini terletak pada pengembangan model pembelajaran unplugged coding berbasis permainan Robot Labirin yang diintegrasikan dengan pendekatan STEAM pada konteks pendidikan anak usia dini di lingkungan sekolah dengan keterbatasan teknologi. Dari sisi praktis, penelitian ini memberikan implikasi penting bagi pengembangan pembelajaran di pendidikan anak usia dini. Permainan unplugged coding seperti Robot Labirin dapat dijadikan sebagai strategi pedagogis inovatif yang mudah diterapkan oleh guru tanpa memerlukan perangkat teknologi yang mahal. Berdasarkan keterbatasan tersebut, penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan desain eksperimen yang lebih kuat, seperti quasi-experimental atau randomized controlled trial, dengan melibatkan jumlah sampel yang lebih besar dan berasal dari berbagai lembaga PAUD. Penelitian lanjutan juga dapat mengkaji efektivitas kombinasi antara unplugged coding dan digital coding, mengeksplorasi pengaruhnya terhadap aspek perkembangan lain seperti kreativitas, fungsi eksekutif, dan literasi digital anak, serta menguji keberlanjutan dampak pembelajaran dalam jangka waktu yang lebih panjang.

PENGHARGAAN

Peneliti menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada TK Pertiwi Kuwukan sebagai mitra penelitian yang telah memberikan kesempatan dan dukungan penuh selama proses pengumpulan data berlangsung. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada para guru dan anak-anak kelompok B yang telah berpartisipasi aktif serta memberikan kontribusi penting dalam kegiatan pembelajaran unplugged coding di kelas.

REFERENSI

- [1] T. U. H. Juldial and R. Haryadi, "Analisis Keterampilan Berpikir Komputasional dalam Proses Pembelajaran," *Jurnal Basicedu*, vol. 8, no. 1, pp. 136–144, Jan. 2024, doi: 10.31004/basicedu.v8i1.6992.
- [2] N. Fanchamps, E. van Gool, L. Slangen, and P. Hennissen, "The effect on computational thinking and identified learning aspects: Comparing unplugged smartGames with SRA-Programming with tangible or On-screen output," *Educ Inf Technol*, vol. 29, no. 3, pp. 2999–3024, Feb. 2024, doi: 10.1007/s10639-023-11956-6.
- [3] P. Chen, D. Yang, A. H. S. Metwally, J. Lavonen, and X. Wang, "Fostering computational thinking through unplugged activities: A systematic literature review and meta-analysis," *IJ STEM Ed*, vol. 10, no. 1, p. 47, Jul. 2023, doi: 10.1186/s40594-023-00434-7.

- [4] A. Christopoulos, S. Mystakidis, C. Stylios, and I. G. Tsoulos, "Unplugged gamification in education: Developing computational thinking skills through embodied gameplay," *The Journal of Educational Research*, vol. 119, no. 1, pp. 77–90, 2026.
- [5] I. Rahmawati and E. Kurniati, "IMPLEMENTATION OF UNPLUGGED CODING IN PLAYDATE," *Research in Early Childhood Education and Parenting*, vol. 5, no. 2, Nov. 2024, doi: 10.17509/recep.v5i2.75926.
- [6] X. Zhang, Y. Chen, L. Hu, G.-J. Hwang, and Y.-F. Tu, "Developing preschool children's computational thinking and executive functions: unplugged vs. robot programming activities," *IJ STEM Ed*, vol. 12, no. 1, p. 10, Feb. 2025, doi: 10.1186/s40594-024-00525-z.
- [7] B. Tohari dan A. Rahman, "Konstruktivisme Lev Semonovich Vygotsky dan Jerome Bruner: Model Pembelajaran Aktif dalam Pengembangan Kemampuan Kognitif Anak," *Nusant. J. Pendidik. Indones.*, vol. 4, no. 1, hal. 209–228, Jan 2024, doi: 10.14421/njpi.2024.v4i1-13.
- [8] F. H. Pakpahan dan M. Saragih, "Theory Of Cognitive Development By Jean Piaget," *J. Appl. Linguist.*, vol. 2, no. 2, hal. 55–60, Jul 2022, doi: 10.52622/joal.v2i2.79.
- [9] F. C. Ugolini and P. Kakavas, "Effective Instructional Strategies for the Development of Computational Thinking in Primary Education: A Systematic Literature Review," *Research on Education and Media*, vol. 16, no. 2, Dec. 2024, doi: 10.2478/rem-2024-0018.
- [10] A. Aytakin and M. S. Topcu, "Improving 6th Grade Students' Creative Problem Solving Skills through Plugged and Unplugged Computational Thinking Approaches," *Journal of Science Education and Technology*, vol. 33, no. 6, pp. 867–891, Dec. 2024, doi: 10.1007/s10956-024-10130-y.
- [11] E. Pollarolo, S. Papavlasopoulou, F. Granone, and E. Reikerås, "Play with Coding Toys in Early Childhood Education and Care: Teachers' Pedagogical Strategies, Views and Impact on Children's Development. A Systematic Literature Review," *Entertainment Computing*, vol. 50, p. 100637, May 2024, doi: 10.1016/j.entcom.2024.100637.
- [12] U. Salamah, U. A. Rofi'ah, N. Hidayati, and F. H. Lisaniyah, "Inovasi Pembelajaran Coding Hijaiyah dalam Menstimulasi Keterampilan Problem-Solving Anak Usia Dini di Era Modern," *Journal of Early Childhood and Character Education*, vol. 5, no. 1, pp. 17–34, Jul. 2025, doi: 10.21580/joece.v5i1.26500.
- [13] A. Yadav, H. Hong, and C. Stephenson, "Computational Thinking for All: Pedagogical Approaches to Embedding 21st Century Problem Solving in K-12 Classrooms," *TechTrends: Linking Research and Practice to Improve Learning*, vol. 60, no. 6, pp. 565–568, 2016.
- [14] "(PDF) Unplugged Programming: The future of teaching computational thinking?" Accessed: Feb. 20, 2026. [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/331381016_Unplugged_Programming_The_future_of_teaching_computational_thinking
- [15] F. J. Agbo, L. O. Okpanachi, P. Ocheja, S. S. Oyelere, and G. Sani, "How can unplugged approach facilitate novice students' understanding of computational thinking? An exploratory study from a Nigerian university," *Thinking Skills and Creativity*, vol. 51, p. 101458, Mar. 2024, doi: 10.1016/j.tsc.2023.101458.
- [16] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2019.

- [17] N. Sari, Teknik Sampling dalam Penelitian Pendidikan. 2019: Mitra Wacana Media, 2021.
- [18] J. Jasmalinda, Metode Penelitian Pendidikan. Yogyakarta: Deepublish, 2021.
- [19] E. Öksüz and E. Usta, "The Effect of Unplugged Coding Activities on 5th Grade Students' Problem-Solving Skills and Attitudes Towards Coding Learning," *Participatory Educational Research*, vol. 12, no. 4, pp. 268–285, Jun. 2025, doi: 10.17275/per.25.60.12.4.
- [20] S. Fiş Erümit, "Collaboration of Unplugged and Plugged Activities for Primary School Students: Developing Computational Thinking Skills with Programming," *IJCSES*, vol. 6, no. 3, May 2024, doi: 10.21585/ijcses.v6i3.173.
- [21] N. Najanuddin, R. E. Setiani, and A. Listyowati, "Redefining Early Literacy: A STEAM Approach at AZ Zahra NU Kindergarten, Magelang," *Golden Age: Jurnal Ilmiah Tumbuh Kembang Anak Usia Dini*, vol. 8, no. 4, pp. 285–296, Dec. 2023, doi: 10.14421/jga.2023.84-08.
- [22] M. U. Bers, "Coding as another language: a pedagogical approach for teaching computer science in early childhood," *J. Comput. Educ.*, vol. 6, no. 4, pp. 499–528, Dec. 2019, doi: 10.1007/s40692-019-00147-3.
- [23] D. Mutiah, Psikologi Bermain Usia Dini. Jakarta: Kencana Prenada media Group, 2016, <https://books.google.co.id/books?id=-8e2DwAAQBAJ>.
- [24] W. Aerin, M. H. Samiaji, I. Mansurani, and R. Hermawan, "Penerapan Program Pendidikan Karakter Berbasis Komunitas pada PAUD di Kabupaten Kebumen: Implikasi bagi Kebijakan Pendidikan Lokal," *Jurnal Caksana : Pendidikan Anak Usia Dini*, vol. 8, no. 2, pp. 1203–1216, Dec. 2025, doi: 10.31326/jcpaud.v8i2.2602.