



Need analysis of AI narrative game for computational thinking

Siti Nurhayati¹, Eki Nugraha², Munir³

^{1,2,3} Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia
siti.nurhayati@upi.edu¹, ekinugraha@upi.edu², munir@upi.edu³

ABSTRACT

Computational Thinking (CT) is a fundamental 21st-century competency that supports logical reasoning and problem-solving. However, its implementation in schools still faces challenges due to the concept's abstract nature and the lack of a contextually grounded learning approach, resulting in suboptimal student engagement. This study aims to analyze the needs of CT learning in the school environment as a basis for developing a more interactive, adaptive, and contextual AI-based narrative game learning model. This study was conducted because of a gap, namely, the integration of innovative approaches such as game-based learning, AI, and learning analytics has not been comprehensively implemented to support CT mastery. The method used is a sequential exploratory mixed-method design involving semi-structured interviews with Informatics teachers and the distribution of questionnaires to MTs students. The research findings indicate that CT learning is still hampered by abstract concepts, analog learning media, and low student engagement. The analysis results emphasize the urgent need for interactive, adaptive digital learning media with automatic feedback to improve students' understanding and motivation in mastering CT.

ARTICLE INFO

Article History:

Received: 29 Nov 2025

Revised: 26 Apr 2026

Accepted: 4 May 2026

Publish online: 19 May 2026

Keywords:

artificial intelligence;
computational thinking; game
-based learning; narrative
learning

Open access

Curricula: Journal of Curriculum
Development is a peer-reviewed
open-access journal.

ABSTRAK

Computational Thinking (CT) sebagai kompetensi fundamental abad ke-21 yang mendukung penalaran logis dan pemecahan masalah. Namun, implementasinya di sekolah masih menghadapi tantangan akibat sifat konsep yang abstrak dan kurangnya pendekatan pembelajaran yang kontekstual, sehingga keterlibatan murid belum optimal. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan pembelajaran CT di lingkungan sekolah sebagai dasar pengembangan model pembelajaran berbasis AI narrative game yang lebih interaktif, adaptif, dan kontekstual. Penelitian ini dilakukan karena adanya kesenjangan, yaitu integrasi pendekatan inovatif seperti game-based learning, AI, dan learning analytics belum diterapkan secara menyeluruh untuk mendukung penguasaan CT. Metode yang digunakan adalah desain sequential exploratory mixed-method yang melibatkan wawancara semi-terstruktur dengan guru Informatika dan penyebaran kuesioner kepada murid MTs. Temuan penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran CT masih terkendala oleh konsep yang abstrak, media pembelajaran yang masih bersifat analog, serta rendahnya keterlibatan murid. Hasil analisis menegaskan kebutuhan mendesak akan media pembelajaran digital yang interaktif dan adaptif dengan fitur umpan balik otomatis guna meningkatkan pemahaman dan motivasi murid dalam menguasai CT.

Kata Kunci: berpikir komputasional; kecerdasan buatan; pembelajaran berbasis game; pembelajaran naratif

How to cite (APA 7)

Nurhayati, S., Nugraha, E., & Munir, M. (2026). Need analysis of AI narrative game for computational thinking. *Curricula: Journal of Curriculum Development*, 5(2), 629-640.

Peer review

This article has been peer-reviewed through the journal's standard double-blind peer review, where both the reviewers and authors are anonymised during review.

Copyright

2026, Siti Nurhayati, Eki Nugraha, Munir. This an open-access is article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International (CC BY-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author, and source are credited.

*Corresponding author: ekinugraha@upi.edu

INTRODUCTION

Computational Thinking (CT) sebagai kompetensi fundamental abad ke-21 yang mendukung penalaran logis, sistematis, dan pemecahan masalah lintas disiplin (Tariq *et al.*, 2025). Namun, implementasinya di sekolah masih menghadapi tantangan akibat sifat konsep yang abstrak dan kurangnya pendekatan pembelajaran yang kontekstual dan interaktif, sehingga keterlibatan murid belum optimal (Santaengracia *et al.*, 2026). Kondisi ini berdampak pada rendahnya penguasaan aspek penting CT, seperti abstraksi dan pemikiran algoritmik (Tang *et al.*, 2020). Oleh karena itu, diperlukan pemahaman yang lebih mendalam mengenai kondisi pembelajaran CT sebagai dasar untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran yang relevan. Eksplorasi metodologi inovatif, seperti *game-based learning*, dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan murid melalui pengalaman belajar yang interaktif (Weng *et al.*, 2024).

Elemen permainan seperti *reward* dan kompetisi mendorong partisipasi aktif, sementara *game-based learning* dalam evaluasi meningkatkan hasil belajar dan menciptakan lingkungan yang adaptif (Haryanti *et al.*, 2023; Zafar *et al.*, 2022). Namun, implementasinya di sekolah masih terbatas (Troussas *et al.*, 2024). Maka diperlukan analisis kebutuhan untuk mengoptimalkan penerapan pembelajaran berbasis *game* dalam pengembangan CT. Integrasi *Artificial Intelligence* (AI) dalam pendidikan membuka peluang pembelajaran yang adaptif dan terpersonalisasi melalui umpan balik instan (Chen *et al.*, 2020; Guan *et al.*, 2020). *Game-based learning* pada platform digital, seperti *mobile learning*, juga meningkatkan keterlibatan dan konsistensi belajar, meskipun masih terbatas dalam pengembangan keterampilan tingkat lanjut (Fitriani, 2024).

Penerapan *learning analytics* memungkinkan analisis mendalam terhadap pola interaksi murid sehingga membantu pendidik memahami strategi kognitif dan proses pemecahan masalah secara lebih presisi (Ifenthaler & Yau, 2020; Viberg *et al.*, 2023). Namun, pemanfaatannya di sekolah masih terbatas dan belum optimal dalam mendukung pengambilan keputusan pembelajaran, khususnya dalam CT (Celik *et al.*, 2022; Wasson *et al.*, 2024). Analisis kebutuhan perlu dilakukan untuk mengoptimalkan pemanfaatan data pembelajaran dalam mendukung pembelajaran yang adaptif dan berbasis data. Pembelajaran CT di sekolah masih belum optimal dan cenderung terpisah (Holmes & Tuomi, 2022).

Integrasi *game-based learning*, AI, dan *narrative-based learning* belum diterapkan secara menyeluruh, meskipun berpotensi meningkatkan pemahaman konsep abstrak dan keterlibatan murid (Brunetti *et al.*, 2024; Radianti *et al.*, 2020). Oleh karena itu, diperlukan analisis kebutuhan untuk mengintegrasikan berbagai pendekatan tersebut dalam pembelajaran CT. Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa implementasi berbagai pendekatan dalam pembelajaran CT di sekolah masih belum terintegrasi secara optimal dan cenderung dilakukan secara terpisah. Pendekatan seperti *game-based learning*, AI, *learning analytics*, dan pembelajaran berbasis naratif belum dikombinasikan dalam kerangka yang komprehensif, sehingga belum menghasilkan pembelajaran yang adaptif, kontekstual, dan berbasis data.

Meskipun berpotensi meningkatkan keterlibatan, personalisasi, dan pemahaman konsep, penerapannya masih belum mendukung pengembangan kemampuan berpikir secara menyeluruh serta belum dimanfaatkan secara optimal untuk mendukung pembelajaran yang bermakna. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan penelitian, yaitu belum terdapat kajian yang secara spesifik menganalisis kebutuhan integrasi berbagai pendekatan tersebut dalam pembelajaran CT berbasis kondisi nyata di sekolah. Sebagian besar penelitian sebelumnya masih berfokus pada masing-masing pendekatan secara parsial dan belum mengkaji kebutuhan integrasi antar pendekatan sebagai dasar pengembangan pembelajaran yang inovatif.

Oleh karena itu, kebaruan penelitian ini terletak pada analisis kebutuhan pembelajaran CT yang mengintegrasikan perspektif *game-based learning*, AI, *learning analytics*, dan *narrative-based learning* sebagai landasan pengembangan pembelajaran berbasis AI *narrative game* yang lebih adaptif, kontekstual, dan berpusat pada kebutuhan murid. Penelitian ini mengusulkan kerangka konseptual yang mengintegrasikan *game-based learning*, AI, *learning analytics*, dan *narrative-based learning* dalam satu ekosistem pembelajaran CT yang saling melengkapi.

Kerangka konseptual ini digunakan sebagai dasar untuk menganalisis kebutuhan pembelajaran CT di sekolah, sehingga dapat menghasilkan rekomendasi pengembangan model pembelajaran berbasis AI *narrative game* yang lebih efektif dan sesuai dengan karakteristik murid. Berdasarkan urgensi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan pembelajaran CT di lingkungan sekolah sebagai dasar pengembangan model pembelajaran berbasis AI *narrative game* yang lebih interaktif, adaptif, dan kontekstual.

LITERATURE REVIEW

Computational Thinking (CT) dalam Pendidikan

CT merupakan kompetensi esensial dalam pendidikan abad ke-21 yang mencakup kemampuan berpikir logis, pemecahan masalah, dan berpikir algoritmik melalui dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, serta perancangan algoritma (Dagiené *et al.*, 2022; Tang *et al.*, 2020). CT berkembang sebagai kerangka berpikir lintas disiplin yang mendukung pembelajaran berbasis masalah dan inovasi (Weng *et al.*, 2024). Namun, murid masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep CT, terutama pada aspek abstraksi dan pemikiran algoritmik, akibat sifatnya yang abstrak serta kurangnya pendekatan pembelajaran yang kontekstual (Tang *et al.*, 2020).

Game-based Learning dalam Pembelajaran CT

Game-based learning merupakan pendekatan yang dapat meningkatkan motivasi, keterlibatan, dan pengalaman belajar murid melalui interaksi dalam lingkungan pembelajaran yang interaktif, dengan elemen seperti tantangan, penghargaan, dan umpan balik instan (Sailer & Homner, 2020). Penggunaan *game-based learning* juga mendorong partisipasi aktif murid melalui pengalaman belajar yang lebih menarik dan kompetitif (Zafar *et al.*, 2022). Dalam konteks CT, *game-based learning* berpotensi mendukung

pengembangan keterampilan pemecahan masalah, berpikir algoritmik, dan pengambilan keputusan, termasuk melalui penggunaan *serious games* dan *adaptive games* yang meningkatkan pemahaman konsep, serta menciptakan lingkungan belajar yang lebih responsif dan kolaboratif (Haryanti *et al.*, 2023; Makransky *et al.*, 2022). Namun, implementasinya di sekolah masih cenderung berfokus pada aspek motivasi dan belum sepenuhnya mengintegrasikan proses kognitif serta dukungan adaptif secara optimal (Kasurinen & Knutas, 2018).

Artificial Intelligence (AI) dalam Pembelajaran Adaptif

AI merupakan komponen penting dalam pendidikan digital yang mendukung pembelajaran adaptif dan personal melalui analisis perilaku belajar serta pemberian umpan balik secara *real-time* (Chen *et al.*, 2020). Integrasi AI dengan *game-based learning* pada platform digital berpotensi meningkatkan keterlibatan dan konsistensi belajar murid, serta membantu pemahaman konsep CT melalui *scaffolding* adaptif dan rekomendasi pembelajaran yang personal (Fitriani, 2024). Selain itu, perkembangan AI generatif juga mendorong kreativitas dan keterampilan berpikir tingkat tinggi (Crompton & Burke, 2023; Rudolph *et al.*, 2023). Namun, implementasi AI dalam pembelajaran CT masih menghadapi tantangan, terutama dalam integrasinya dengan pendekatan pedagogis yang kontekstual dan berpusat pada murid, serta kurangnya sinergi dengan strategi pembelajaran yang efektif (Bond *et al.*, 2023).

Learning Analytics dalam Evaluasi CT

Learning analytics merupakan pendekatan berbasis data untuk menganalisis interaksi murid dalam pembelajaran digital, termasuk pola permainan, waktu penyelesaian, dan strategi yang mencerminkan proses berpikir murid (Ifenthaler & Yau, 2020). Pendekatan ini memungkinkan evaluasi CT tidak hanya dari hasil akhir, tetapi juga dari proses kognitif, serta mendukung pembelajaran adaptif melalui penyesuaian tingkat kesulitan dan strategi belajar (Matcha *et al.*, 2023). Namun, pemanfaatannya di sekolah masih terbatas dan lebih berfokus pada pelaporan daripada analisis mendalam untuk mendukung pengambilan keputusan pedagogis (Kaliisa *et al.*, 2022). Selain itu, keterbatasan kompetensi pendidik dan kurangnya integrasi antara sistem analitik dan desain pembelajaran menjadi tantangan utama (Liu *et al.*, 2024; Sajja *et al.*, 2025).

Narrative-based Learning dalam Pembelajaran CT

Narrative-based learning merupakan pendekatan kontekstual yang membantu murid memahami konsep abstrak CT melalui representasi masalah yang dekat dengan kehidupan nyata (Yang *et al.*, 2022). Dalam pembelajaran digital dan berbasis *game*, pendekatan ini juga meningkatkan keterlibatan, motivasi, dan pemahaman murid (Alaiksander *et al.*, 2026; Roy, 2024). Namun, penerapannya di sekolah masih terbatas dan belum terintegrasi dengan teknologi seperti AI dan *learning analytics*.

METHODS

Penelitian ini menggunakan desain *sequential exploratory mixed-method* (QUAL → QUAN) untuk menganalisis kebutuhan (*needs analysis*) dalam pembelajaran CT. Pendekatan ini dipilih karena mampu mengintegrasikan data kualitatif dan kuantitatif untuk memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif. Desain ini diawali dengan eksplorasi kualitatif untuk mengidentifikasi permasalahan, kemudian dilanjutkan dengan tahap kuantitatif untuk menguji dan memperkuat temuan. Penelitian dilakukan di MTs Al-Haq Margahayu, Bandung, dengan melibatkan 1 guru Informatika dan 25 murid yang dipilih melalui *purposive sampling* berdasarkan relevansi pengalaman terhadap pembelajaran CT.

Tahap kualitatif dilakukan melalui wawancara semi-terstruktur dengan guru untuk mengidentifikasi kondisi pembelajaran, kesulitan murid, dan kebutuhan CT, yang kemudian dianalisis menggunakan analisis tematik. Tahap kuantitatif dilakukan melalui kuesioner skala Likert 5 poin (28 item) yang mencakup indikator pemahaman, kesulitan, minat, dan kebutuhan, kemudian dianalisis menggunakan statistik deskriptif (*mean* dan kategori).

Integrasi data dilakukan melalui triangulasi untuk meningkatkan validitas dan menghasilkan pemahaman yang komprehensif. Hasil analisis digunakan sebagai dasar pengembangan pembelajaran CT berbasis AI *narrative game* yang lebih interaktif, adaptif, dan kontekstual. Hasil analisis dari kedua tahap tersebut digunakan sebagai dasar untuk merumuskan kebutuhan pengembangan pembelajaran CT berbasis AI *narrative game* yang lebih interaktif, adaptif, dan kontekstual.

RESULTS AND DISCUSSION

Pemahaman *Computational Thinking* (CT)

Guru memiliki pemahaman yang cukup baik terkait konsep CT sebagai kemampuan berpikir sistematis yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran CT tidak disampaikan secara langsung dalam bentuk konsep komputasi formal, melainkan melalui pendekatan kontekstual agar lebih mudah dipahami oleh murid. Dalam wawancara, guru menyatakan sebagai berikut,

"Konsep computational thinking dalam pembelajaran informatika lebih mengarah pada cara berpikir komputer yang diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya murid diajarkan bagaimana menyelesaikan masalah dengan membaginya menjadi bagian-bagian kecil,"

Hal ini menunjukkan bahwa guru telah berupaya mengaitkan konsep CT dengan aktivitas nyata sebagai langkah awal sebelum murid memahami konsep yang lebih kompleks.

Pelaksanaan Pembelajaran CT

Dalam pelaksanaan pembelajaran, guru menggunakan berbagai pendekatan untuk membantu murid memahami konsep CT, salah satunya melalui aktivitas berbasis permainan sederhana (*game-based learning*). Dalam wawancara, guru menjelaskan,

"Saya menggunakan game menggambar, di mana murid menyusun langkah-langkah membuat gambar, lalu murid lain mengikuti langkah tersebut,"

Pendekatan ini menunjukkan bahwa pembelajaran CT telah diarahkan pada aktivitas interaktif yang melibatkan murid secara langsung. Namun, pembelajaran masih didominasi oleh pendekatan analog dan belum banyak memanfaatkan teknologi digital.

Permasalahan dalam Pembelajaran CT

Guru mengungkapkan bahwa kesulitan utama murid terletak pada kemampuan memahami konsep yang bersifat abstrak, khususnya dalam aspek abstraksi. Dalam wawancara, guru menyatakan,

"Kesulitan utama murid itu pada cara berpikirnya, mereka sulit membayangkan sesuatu yang abstrak dan perlu contoh yang nyata,"

Selain itu, murid cenderung lebih mudah memahami materi yang bersifat praktis dibandingkan dengan konsep CT yang bersifat konseptual. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan antara karakteristik materi CT dan kebutuhan belajar murid.

Keterlibatan dan Minat Murid

Tingkat keterlibatan murid dalam pembelajaran CT masih bervariasi. Sebagian murid menunjukkan minat yang baik, namun sebagian lainnya kurang tertarik, terutama ketika pembelajaran kurang interaktif. Guru menyampaikan,

"Ada murid yang bisa mengikuti, tapi ada juga yang kurang tertarik karena materinya sulit. Guru harus menyajikan pembelajaran yang menarik agar murid tertarik,"

Temuan ini menunjukkan bahwa metode dan media pembelajaran berperan penting dalam meningkatkan minat belajar murid.

Penggunaan Media dan Teknologi

Dalam pembelajaran CT, guru telah menggunakan pendekatan berbasis permainan, namun masih bersifat analog. Penggunaan media digital masih terbatas. Guru menyatakan,

"Untuk game saya sudah pakai, tapi masih analog. Media digital belum digunakan karena belum menemukan yang sesuai dan ada keterbatasan fasilitas,"

Kendala lain yang dihadapi adalah keterbatasan perangkat dan akses teknologi di sekolah, seperti jumlah laptop yang terbatas serta kendala jaringan.

Kebutuhan Pembelajaran Adaptif dan Teknologi

Guru menyatakan bahwa pembelajaran adaptif sangat dibutuhkan untuk menyesuaikan diri dengan kemampuan murid yang beragam. Dalam wawancara, guru menjelaskan,

"Pembelajaran adaptif dibutuhkan, seperti adanya feedback otomatis, bantuan langkah-langkah, dan sistem level yang bisa menantang murid."

Hal ini menunjukkan bahwa integrasi teknologi seperti AI berpotensi mendukung pembelajaran CT yang lebih efektif.

Kebutuhan Evaluasi dan *Learning Analytics*

Dalam aspek evaluasi, guru membutuhkan data perkembangan belajar murid, meskipun tidak harus secara rinci. Guru menyatakan,

"Perkembangan murid perlu dilihat, misalnya dari nilai latihan, tidak harus tiap hari."

Saat ini, evaluasi masih dilakukan secara sederhana dan belum memanfaatkan sistem analitik pembelajaran secara optimal.

Kebutuhan Pembelajaran Berbasis Narasi

Penggunaan narasi dalam pembelajaran dinilai dapat membantu murid memahami konsep CT. Guru menyampaikan,

"Cerita berbasis kehidupan sehari-hari bisa membantu, tapi harus dibuat menarik dan tidak terlalu serius,"

Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan naratif berpotensi meningkatkan pemahaman dan keterlibatan murid.

Kebutuhan Pengembangan Media Pembelajaran

Guru menyatakan kebutuhan terhadap media pembelajaran yang lebih interaktif dan inovatif. Dalam wawancara, guru menyatakan,

"Media yang ideal itu interaktif, variatif, dan bisa menyesuaikan dengan minat murid. game dengan visual menarik dan sistem level akan lebih efektif,"

Hasil wawancara menunjukkan bahwa pembelajaran CT masih memerlukan inovasi, khususnya dalam pengembangan media yang interaktif, adaptif, dan kontekstual.

Secara keseluruhan, hasil wawancara menunjukkan kesulitan murid dalam memahami konsep abstrak CT serta kebutuhan akan pembelajaran yang lebih interaktif dan kontekstual. Temuan ini menjadi dasar penyusunan kuesioner untuk memperoleh perspektif murid.

Tahap kuantitatif dilakukan melalui kuesioner untuk mengidentifikasi pemahaman, kesulitan, dan kebutuhan murid, serta memvalidasi hasil wawancara secara lebih komprehensif. Hasil analisis kuesioner murid disajikan dalam **Tabel 1** berikut.

Tabel 1. Hasil Analisis Kebutuhan Murid dalam Pembelajaran CT

No	Indikator	Sub-Indikator	Mean	Kategori
1	Pemahaman CT	Berpikir langkah demi langkah	2.80	Sedang
		Menyelesaikan masalah teratur	2.80	Sedang
		Membuat langkah sederhana	2.88	Sedang
		Bingung saat materi sulit	4.16	Tinggi
2	Kesulitan Belajar	Pelajaran sulit dipahami	3.88	Tinggi
		Materi membingungkan	3.80	Tinggi
		Kesulitan mengerjakan soal	3.76	Tinggi
		Butuh bantuan saat belajar	3.92	Tinggi

No	Indikator	Sub-Indikator	Mean	Kategori
3	Minat <i>Game</i>	Lebih suka belajar dengan <i>game</i>	4.32	Sangat Tinggi
		<i>Game</i> membuat semangat belajar	4.44	Sangat Tinggi
		Lebih paham lewat <i>game</i>	4.24	Sangat Tinggi
		Ingin pembelajaran berbasis <i>game</i>	4.48	Sangat Tinggi
4	Pembelajaran Adaptif	Ingin sesuai kemampuan	4.36	Sangat Tinggi
		Butuh feedback langsung	4.48	Sangat Tinggi
		Butuh petunjuk saat sulit	4.52	Sangat Tinggi
		Suka sistem level	4.44	Sangat Tinggi
5	Learning Analytics	Ingin tahu perkembangan	4.44	Sangat Tinggi
		Ingin tahu kesalahan	4.48	Sangat Tinggi
		Ingin melihat hasil belajar	4.52	Sangat Tinggi
6	Narrative Learning	Tertarik belajar dengan cerita	4.24	Sangat Tinggi
		Cerita membantu memahami belajar	4.28	Sangat Tinggi
		Konteks kehidupan membantu	4.36	Sangat Tinggi
		Ingin <i>game</i> berbasis cerita	4.40	Sangat Tinggi
7	Media Pembelajaran	Ingin media menarik	4.52	Sangat Tinggi
		Bosan metode biasa	4.32	Sangat Tinggi
		Ingin pembelajaran seru	4.60	Sangat Tinggi
		Setuju <i>game</i> berbasis AI	4.36	Sangat Tinggi

Sumber: Penelitian 2026

Berdasarkan hasil analisis kuesioner pada **Tabel 1**, tingkat pemahaman murid terhadap CT berada pada kategori sedang (2,80–3,36), yang menunjukkan bahwa murid memiliki pemahaman dasar, namun belum optimal. Sebaliknya, tingkat kesulitan belajar berada pada kategori tinggi (3,76–3,92), yang mengindikasikan adanya kendala dalam memahami konsep CT yang bersifat abstrak. Di sisi lain, murid menunjukkan minat yang sangat tinggi terhadap pembelajaran berbasis *game* (4,24–4,48) serta kebutuhan yang tinggi terhadap pembelajaran adaptif (4,36–4,52), termasuk umpan balik langsung dan sistem level. Kebutuhan terhadap *learning analytics* juga tinggi, terutama untuk mengetahui perkembangan dan kesalahan dalam proses belajar. Selain itu, murid menunjukkan preferensi tinggi terhadap *narrative-based learning* dan media pembelajaran yang interaktif serta berbasis teknologi seperti AI. Secara keseluruhan, hasil menunjukkan kebutuhan yang kuat terhadap pengembangan pembelajaran CT yang lebih interaktif, adaptif, dan kontekstual melalui integrasi *game*, narasi, dan teknologi digital.

Discussion

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran CT di MTs Al-Haq Margahayu masih menghadapi tantangan, terutama pada pemahaman konsep dan kesulitan belajar murid. Pemahaman murid berada pada kategori sedang, sedangkan kesulitan pada kategori tinggi, yang diperkuat oleh temuan kualitatif bahwa murid kesulitan memahami konsep CT yang abstrak, khususnya terkait abstraksi. Hal ini menunjukkan bahwa murid belum mampu menginternalisasi konsep secara mendalam, sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa CT memerlukan pembelajaran yang bertahap, terstruktur, dan kontekstual (Denning

& Tedre, 2021). Kesenjangan antara pemahaman yang sedang dan kesulitan yang tinggi menunjukkan ketidaksesuaian antara karakteristik materi CT dan pendekatan pembelajaran. Sifat CT yang abstrak menuntut strategi yang mampu mengonkretkan konsep, namun pembelajaran masih belum optimal dalam menjembatani kebutuhan tersebut.

Murid lebih mudah memahami materi yang praktis dan kontekstual, sehingga pembelajaran CT perlu dirancang berbasis pengalaman dan konteks yang nyata. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menekankan pentingnya pendekatan kontekstual dalam meningkatkan pemahaman CT (Baidoo-Anu & Ansah, 2023). Hasil penelitian menunjukkan bahwa *game-based learning* berpotensi meningkatkan motivasi dan keterlibatan murid dalam pembelajaran CT, terlihat dari tingginya minat serta preferensi murid terhadap pembelajaran yang interaktif dibandingkan dengan metode konvensional. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa GBL meningkatkan keterlibatan melalui pengalaman belajar yang aktif dan berbasis tantangan (Sailer & Homner, 2020). Namun, implementasinya masih terbatas pada bentuk analog, sehingga diperlukan pengembangan GBL berbasis teknologi untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran CT.

Kebutuhan terhadap pembelajaran adaptif menjadi temuan utama, ditunjukkan oleh preferensi tinggi murid terhadap pembelajaran yang menyesuaikan dengan kemampuan individu, dilengkapi dengan umpan balik langsung, bantuan langkah demi langkah, serta sistem level. Hal ini mencerminkan keragaman karakteristik belajar murid yang memerlukan pendekatan yang fleksibel. Integrasi AI berpotensi mendukung personalisasi melalui umpan balik *real-time* dan penyesuaian tingkat kesulitan (Khosravi et al., 2023). Namun, penggunaannya perlu diimbangi dengan strategi pedagogis agar tetap mendorong berpikir kritis dan berfungsi sebagai alat bantu, bukan sebagai pengganti proses belajar. Kebutuhan terhadap *learning analytics* menjadi temuan penting, ditunjukkan oleh keinginan murid untuk mengetahui perkembangan, kesalahan, dan hasil belajar secara lebih jelas. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran CT memerlukan sistem evaluasi berbasis data yang berkelanjutan.

Penelitian sebelumnya menegaskan bahwa *learning analytics* mendukung pemahaman pola belajar dan pengambilan keputusan instruksional (Cukurova et al., 2020; Liu & Moon, 2023). Namun, pemanfaatannya di sekolah masih terbatas dan belum terintegrasi secara sistematis dalam pembelajaran. Minat murid terhadap *narrative-based learning* juga tinggi, ditunjukkan oleh preferensi pada pembelajaran berbasis cerita dan konteks kehidupan sehari-hari. Pendekatan ini membantu memahami konsep CT yang abstrak melalui representasi yang lebih konkret sekaligus meningkatkan keterlibatan emosional dan pemahaman konseptual.

Dalam pembelajaran CT, narasi dapat menyajikan masalah secara kontekstual sehingga mendukung proses pemecahan masalah yang lebih sistematis. Secara keseluruhan, pembelajaran CT memerlukan pendekatan yang lebih inovatif dan terintegrasi sesuai dengan karakteristik murid. Temuan menunjukkan bahwa murid tidak kekurangan motivasi, tetapi membutuhkan strategi yang lebih relevan. Integrasi *game-based learning*, AI, *learning analytics*, dan *narrative-based learning* menjadi solusi potensial karena saling melengkapi dalam meningkatkan keterlibatan serta mendukung pembelajaran yang adaptif, kontekstual, dan berbasis data. Oleh karena itu, pengembangan pembelajaran berbasis AI *narrative game* menjadi solusi inovatif untuk menjembatani konsep abstrak CT dengan kebutuhan belajar murid.

CONCLUSION

Pembelajaran CT membutuhkan pendekatan yang mampu menjembatani konsep abstrak agar menjadi lebih konkret, interaktif, dan mudah dipahami. Murid juga memerlukan pembelajaran yang adaptif, kontekstual, dan didukung oleh media yang menarik untuk meningkatkan keterlibatan serta pemahaman. Temuan ini menegaskan perlunya integrasi strategi pembelajaran dan teknologi yang sesuai dengan karakteristik murid, sehingga pengembangan pembelajaran berbasis *AI narrative game* menjadi solusi yang relevan. Selain itu, disarankan agar pendidik mengintegrasikan pendekatan berbasis *game*, teknologi adaptif, dan narasi ke dalam pembelajaran CT. Penelitian selanjutnya dapat difokuskan pada pengembangan dan pengujian model tersebut secara lebih luas untuk memperoleh hasil yang lebih komprehensif.

AUTHOR'S NOTE

Penulis mengonfirmasi bahwa artikel ini bersifat independen tanpa adanya konflik kepentingan, serta menjamin orisinalitas seluruh data dan konten di dalamnya guna memastikan naskah benar-benar bebas dari segala bentuk plagiarisme.

REFERENCES

- Alaiksander, A., Rokhayani, A., & Sulistyowati, T. (2026). Enhancing speaking skills through digital storytelling: a case study. *Eternal (English Teaching Journal)*, 17(1), 41-49.
- Baidoo-Anu, D., & Ansah, L. O. (2023). Education in the era of generative Artificial Intelligence (AI): understanding the potential benefits of ChatGPT in promoting teaching and learning. *Journal of AI*, 7(1), 52-62.
- Bond, M., Khosravi, H., De Laat, M., Bergdahl, N., Negrea, V., Oxley, E., ... & Siemens, G. (2024). A meta systematic review of artificial intelligence in higher education: a call for increased ethics, collaboration, and rigour. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21(1), 1-41.
- Brunetti, R., Ferrante, S., Avella, A. M., Indraccolo, A., & Del Gatto, C. (2024). Turning stories into learning journeys: the principles and methods of immersive education. *Frontiers in Psychology*, 15(1), 1-18.
- Celik, I., Dindar, M., Muukkonen, H., & Järvelä, S. (2022). The promises and challenges of artificial intelligence for teachers: a systematic review of research. *TechTrends*, 66(4), 616-630.
- Chen, X., Xie, H., & Hwang, G. J. (2020). A multi-perspective study on artificial intelligence in education: grants, conferences, journals, software tools, institutions, and researchers. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 1(1), 1-11.
- Crompton, H., & Burke, D. (2023). Artificial intelligence in higher education: the state of the field. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 1-22.

- Cukurova, M., Giannakos, M., & Martinez-Maldonado, R. (2020). The promise and challenges of multimodal learning analytics. *British Journal of Educational Technology*, 51(5), 1441-1449.
- Dagienė, V., Jeviskova, T., Stupurienė, G., & Juškevičienė, A. (2022). Teaching computational thinking in primary schools: worldwide trends and teachers' attitudes. *Computer Science and Information Systems*, 19(1), 1-24.
- Denning, P. J., & Tedre, M. (2021). Computational thinking: a disciplinary perspective. *Informatics in Education*, 20(3), 361-390.
- Fitriani, F. (2024). Duolingo in English education: evidence-based perspectives on learning outcomes. *Curricula: Journal of Curriculum Development*, 3(2), 333-346.
- Guan, C., Mou, J., & Jiang, Z. (2020). Artificial intelligence innovation in education: a twenty-year data-driven historical analysis. *International Journal of Innovation Studies*, 4(4), 134-147.
- Haryanti, D., Hanifatunnisa, A., Mubarak, Z., & Hadiapurwa, A. (2023). Optimizing marketing learning evaluation: gamification with CIPP model at SMKN 1 Bandung. *Curricula: Journal of Curriculum Development*, 2(2), 251-268.
- Holmes, W., & Tuomi, I. (2022). State of the art and practice in AI in education. *European Journal of Education*, 57(4), 542-570.
- Ifenthaler, D., & Yau, J. Y. K. (2020). Utilising learning analytics to support study success in higher education: a systematic review. *Educational Technology Research and Development*, 68(4), 1961-1990.
- Kaliisa, R., Kluge, A., & Mørch, A. I. (2022). Overcoming challenges to the adoption of learning analytics at the practitioner level: a critical analysis of 18 learning analytics frameworks. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 66(3), 367-381.
- Kasurinen, J., & Knutas, A. (2018). Publication trends in gamification: a systematic mapping study. *Computer Science Review*, 27(1), 33-44.
- Khosravi, H., Shum, S. B., Chen, G., Conati, C., Tsai, Y. S., Kay, J., Knight, S., & Gašević, D. (2023). Explainable artificial intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4(1), 1-12.
- Liu, Y., Ng, J. T. D., Hu, X., Ma, Z., & Lai, X. (2024). Adopt or abandon: facilitators and barriers of in-service teachers' integration of game learning analytics in K-12 classrooms?. *Computers and Education*, 209(1), 1-23.
- Liu, Z., & Moon, J. (2023). A framework for applying sequential data analytics to design personalized digital game-based learning for computing education. *Educational Technology & Society*, 26(2), 181-197.
- Makransky, G., Andreassen, N. K., Baceviciute, S., & Mayer, R. E. (2022). Immersive virtual reality increases liking but not learning with a science simulation and generative learning strategies promote learning in immersive virtual reality. *Journal of Educational Psychology*, 113(4), 719-735.
- Matcha, W., Uzir, N. A. A., Gašević, D., & Pardo, A. (2023). A systematic review of empirical studies on learning analytics dashboards: a self-regulated learning perspective. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 13(2), 226-245.

- Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., & Wohlgenannt, I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers and Education*, 147(1), 1-29.
- Roy, A. (2024). Impact of digital storytelling on motivation in middle school English classrooms. *International Journal of Computer-Assisted Language Learning and Teaching (IJCALLT)*, 14(1), 1-20.
- Rudolph, J., Tan, S., & Tan, S. (2023). ChatGPT: bullshit spewer or the end of traditional assessments in higher education?. *Journal of Applied Learning & Teaching*, 6(1), 342-363.
- Sailer, M., & Homner, L. (2020). The gamification of learning: a meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 32(1), 77-112.
- Sajja, R., Sermet, Y., Cwiertny, D., & Demir, I. (2025). Integrating AI and learning analytics for data-driven pedagogical decisions and personalized interventions in education. *Technology, Knowledge and Learning*, 30(1), 1-31.
- Santaengracia, J. J., Palop, B., & Rodríguez-Muñiz, L. J. (2026). Computational thinking in K-6 education: a scoping review of instructional practices. *Journal of Computers in Education*, 1-34.
- Tang, X., Yin, Y., Lin, Q., Hadad, R., & Zhai, X. (2020). Assessing computational thinking: a systematic review of empirical studies. *Computers and Education*, 148(1), 1-66.
- Tariq, R., Aponte Babines, B. M., Ramirez, J., Alvarez-Icaza, I., & Naseer, F. (2025). Computational thinking in STEM education: current state-of-the-art and future research directions. *Frontiers in Computer Science*, 6(1), 1-19.
- Troussas, C., Krouska, A., Papakostas, C., Mylonas, P., & Sgouropoulou, C. (2024). Utilizing fuzzy weights to model logical reasoning in digital escape rooms: dynamic difficulty adjustment for enhanced digital skill development. *2024 19th International Workshop on Semantic and Social Media Adaptation & Personalization (SMAP)*, 1(1), 98-104.
- Viberg, O., Hatakka, M., Bälter, O., & Mavroudi, A. (2023). The current landscape of learning analytics in higher education. *Computers in Human Behavior*, 89(1), 98-110.
- Wasson, B., Giannakos, M., Blikstad-Balas, M., Uppstad, P. H., Langford, M., & Bøhn, E. D. (2024). Implementing learning analytics in Norway: four central dilemmas. *Journal of Learning Analytics*, 11(2), 268-280.
- Weng, X., Ye, H., Dai, Y., & Ng, O. L. (2024). Integrating Artificial intelligence and computational thinking in educational contexts: a systematic review of instructional design and student learning outcomes. *Journal of Educational Computing Research*, 62(6), 1420-1450.
- Yang, Y. T. C., Chen, Y. C., & Hung, H. T. (2022). Digital storytelling as an interdisciplinary project to improve students' English speaking and creative thinking. *Computer Assisted Language Learning*, 35(4), 840-862.
- Zafar, A., Patah, B. M., & Fatya, S. N. (2022). Use of gamification to increasing motivation in learning. *Curricula: Journal of Curriculum Development*, 1(1), 33-42.