

Integrasi Artificial Intelligence Dan Computational Thinking untuk Problem Solving Dalam Pembelajaran Fisika

Siti Nurul Hidayah¹⁾*, Pujiyanto²⁾, Heru Kuswanto³⁾

1) Universitas Negeri Yogyakarta

2) Universitas Negeri Yogyakarta

3) Universitas Negeri Yogyakarta

Email : sitinurul.2025@student.uny.ac.id

Artikel Info :

07 / 06 / 2026

Vol. 9 | No. 1

Doi : <https://doi.org/10.33627/ge.v9i1.4500>

Abstrak : Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tren penelitian, bentuk integrasi, serta kontribusi *Artificial Intelligence* (AI) dan *Computational Thinking* (CT) terhadap kemampuan *problem solving* dalam pembelajaran fisika. Penelitian menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR) dengan mengadaptasi pedoman PRISMA 2020. Proses kajian dilakukan melalui tahapan identifikasi, penyaringan, penentuan kelayakan, dan inklusi artikel dari berbagai basis data ilmiah. Sebanyak 30 artikel yang dipublikasikan pada periode 2019–2026 dan memenuhi kriteria inklusi dianalisis menggunakan teknik *content analysis* dan *thematic synthesis*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Computational Thinking* menjadi fokus penelitian yang paling dominan, sedangkan pemanfaatan *Artificial Intelligence* dalam pendidikan berkembang melalui penggunaan media pembelajaran adaptif, sistem tutor cerdas, chatbot pendidikan, dan berbagai platform digital interaktif. Sintesis hasil kajian menunjukkan bahwa *Artificial Intelligence* berperan dalam menyediakan lingkungan belajar yang adaptif dan interaktif, sementara *Computational Thinking* membantu peserta didik mengembangkan kemampuan dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan perancangan algoritma yang mendukung proses pemecahan masalah. Meskipun penelitian yang secara khusus mengintegrasikan *Artificial Intelligence* dan *Computational Thinking* dalam pembelajaran fisika masih relatif terbatas, hasil kajian menunjukkan adanya potensi yang besar untuk meningkatkan kemampuan *problem solving* peserta didik. Penelitian ini memberikan implikasi bahwa integrasi *Artificial Intelligence* dan *Computational Thinking* dapat menjadi salah satu alternatif strategi pembelajaran fisika untuk mendukung pengembangan keterampilan abad ke-21.

Kata kunci: *Artificial Intelligence, Computational Thinking, Problem Solving, Pembelajaran Fisika, Systematic Literature Review*

Abstract: This study aims to analyse research trends, integration models, and the contribution of *Artificial Intelligence* (AI) and *Computational Thinking* (CT) to problem-solving skills in physics learning. The study employed a *Systematic Literature Review* (SLR) approach by adapting the PRISMA 2020 guidelines. The review process consisted of identification, screening, eligibility assessment, and inclusion of articles obtained from various scientific databases. A total of 30 articles published between 2019 and 2026 that met the inclusion criteria were analysed using *content analysis* and *thematic synthesis*. The findings indicate that *Computational*

Thinking is the most dominant research focus, while the application of Artificial Intelligence in education has expanded through adaptive learning media, intelligent tutoring systems, educational chatbots, and interactive digital platforms. The synthesis reveals that Artificial Intelligence provides adaptive and interactive learning environments, whereas Computational Thinking supports learners in developing decomposition, pattern recognition, abstraction, and algorithm design skills that facilitate problem-solving processes. Although studies specifically integrating Artificial Intelligence and Computational Thinking in physics education remain limited, the reviewed literature highlights their significant potential to enhance students' problem-solving abilities. This study implies that the integration of Artificial Intelligence and Computational Thinking can serve as an alternative instructional strategy in physics education to support the development of twenty-first-century skills.

Keywords: *Artificial Intelligence, Computational Thinking, Problem Solving, Physics Education, Systematic Literature Review.*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital pada era Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0 telah mendorong transformasi paradigma pendidikan dari pembelajaran yang berorientasi pada penguasaan pengetahuan menuju pengembangan kompetensi abad ke-21. Peserta didik tidak hanya dituntut menguasai konsep-konsep akademik, tetapi juga memiliki kemampuan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, kolaborasi, serta pemecahan masalah yang diperlukan untuk menghadapi tantangan global yang semakin kompleks. Dalam konteks tersebut, integrasi teknologi digital dalam pembelajaran menjadi salah satu strategi yang penting untuk meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar peserta didik (Valtonen dkk., 2019).

Pembelajaran fisika merupakan salah satu bidang yang memiliki peran strategis dalam mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi karena mempelajari berbagai fenomena alam melalui proses observasi, analisis, pemodelan, dan pemecahan masalah. Namun, berbagai penelitian menunjukkan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep fisika secara mendalam dan menerapkannya dalam penyelesaian masalah kontekstual maupun nonrutin. Rendahnya kemampuan *problem solving* tersebut disebabkan oleh kecenderungan pembelajaran yang masih berfokus pada penguasaan rumus dan prosedur matematis tanpa melatih kemampuan berpikir sistematis dalam menganalisis permasalahan yang dihadapi (Odden dkk., 2019). Oleh karena itu, diperlukan pendekatan pembelajaran yang mampu membantu peserta didik mengembangkan kemampuan berpikir logis, sistematis, dan terstruktur dalam menyelesaikan berbagai persoalan fisika.

Salah satu pendekatan yang dinilai relevan untuk menjawab tantangan tersebut adalah **Computational Thinking (CT)**. *Computational Thinking* merupakan proses berpikir yang melibatkan kemampuan dekomposisi (*decomposition*), pengenalan pola (*pattern recognition*), abstraksi (*abstraction*), dan perancangan algoritma (*algorithmic thinking*) dalam menyelesaikan masalah secara efektif dan efisien. Kemampuan ini awalnya berkembang dalam bidang ilmu komputer, namun saat ini telah diadopsi pada berbagai disiplin ilmu karena terbukti mampu meningkatkan kemampuan analitis, penalaran logis, dan pemecahan masalah peserta didik (Dwiyantri dkk., 2023). Penelitian Maharani dkk. (2021) menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis *Computational Thinking* layak digunakan untuk mengembangkan kemampuan berpikir komputasional sejak usia dini. Selain itu, penelitian Marta dkk. (2026) menemukan bahwa integrasi *Computational Thinking* dalam pembelajaran matematika secara signifikan meningkatkan kemampuan transfer pemecahan masalah dan berpikir sistematis peserta didik.

Seiring berkembangnya teknologi pendidikan, **Artificial Intelligence (AI)** mulai dimanfaatkan secara luas sebagai inovasi pembelajaran yang mampu menghadirkan pengalaman belajar yang lebih adaptif, personal, dan interaktif. *Artificial Intelligence* memungkinkan pengembangan berbagai media pembelajaran seperti *intelligent tutoring systems*, *adaptive learning platforms*, chatbot pendidikan, *virtual reality*, *augmented reality*, serta sistem pembelajaran berbasis *machine learning* yang dapat menyesuaikan kebutuhan belajar peserta didik. Kehadiran AI dalam pendidikan tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu pembelajaran, tetapi juga berpotensi mendukung pengembangan kemampuan *Computational Thinking* melalui aktivitas analisis data, pengenalan pola, pemodelan, dan pengambilan keputusan berbasis algoritma (Valtonen dkk., 2019).

Berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi digital mampu meningkatkan kemampuan *Computational Thinking* dan *problem solving* peserta didik. Penggunaan media *Augmented Reality* terbukti memberikan

pengaruh positif terhadap kemampuan dekomposisi, abstraksi, pengenalan pola, dan berpikir algoritmik peserta didik (Angraini dkk., 2024). Penelitian Angraini dkk. (2023) juga melaporkan bahwa media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional dalam meningkatkan kemampuan berpikir komputasional matematis peserta didik. Lubis dkk. (2021) menemukan bahwa penggunaan media pembelajaran berbantuan teknologi yang dipadukan dengan *Problem Based Learning* mampu meningkatkan kemampuan *Computational Thinking* dan *self-efficacy* siswa. Sementara itu, Shipepe dkk. (2022) menunjukkan bahwa robotika pendidikan efektif mengembangkan kemampuan berpikir algoritmik, kreativitas, kolaborasi, dan pemecahan masalah secara simultan. Penelitian Addone dkk. (2021) dan Bogliolo dkk. (2021) juga menunjukkan bahwa lingkungan pembelajaran digital berbasis *storytelling* dan aktivitas komputasi interaktif mampu meningkatkan literasi digital, keterlibatan belajar, serta kemampuan berpikir komputasional peserta didik.

Dalam konteks pembelajaran fisika, integrasi *Computational Thinking* memiliki potensi yang besar untuk meningkatkan kemampuan problem solving peserta didik. Dwiyanti dkk. (2023) menjelaskan bahwa pendekatan *Computational Thinking* dapat membantu peserta didik melakukan analisis masalah secara sistematis melalui proses dekomposisi, abstraksi, pengenalan pola, dan penyusunan algoritma penyelesaian masalah fisika. Selain itu, Odden dkk. (2019) menunjukkan bahwa literasi komputasional dalam pembelajaran fisika mampu menghubungkan kemampuan pemodelan fisika, pemrograman, dan komunikasi ilmiah secara terpadu sehingga mendukung pemahaman konsep yang lebih mendalam. Temuan-temuan tersebut menunjukkan bahwa integrasi teknologi digital, *Computational Thinking*, dan pembelajaran fisika merupakan kombinasi yang potensial untuk mengembangkan kemampuan problem solving peserta didik.

Meskipun demikian, hasil telaah terhadap 30 artikel yang relevan menunjukkan bahwa penelitian mengenai *Artificial Intelligence*, *Computational Thinking*, dan *problem solving* masih cenderung dilakukan secara parsial. Sebagian besar penelitian berfokus pada pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi, pengukuran kemampuan *Computational Thinking*, atau peningkatan hasil belajar pada bidang matematika, robotika, dan pendidikan komputer. Penelitian yang secara khusus mengkaji integrasi *Artificial Intelligence* dan *Computational Thinking* dalam konteks pembelajaran fisika masih relatif terbatas. Selain itu, belum ditemukan kajian literatur yang secara komprehensif memetakan tren pemanfaatan *Artificial Intelligence* dalam pembelajaran fisika, bentuk integrasi *Computational Thinking* yang digunakan, serta implikasinya terhadap peningkatan kemampuan *problem solving* peserta didik. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan penelitian (*research gap*) yang perlu mendapat perhatian lebih lanjut (Vitalocca dkk., 2026; Saad dkk., 2026).

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini dilakukan melalui kajian literatur untuk mensintesis dan menganalisis hasil-hasil penelitian terkait integrasi *Artificial Intelligence* dan *Computational Thinking* dalam pembelajaran fisika. Kajian ini bertujuan untuk mengidentifikasi tren penelitian yang berkembang, menganalisis bentuk implementasi *Artificial Intelligence* dalam media pembelajaran fisika, mengkaji kontribusinya terhadap pengembangan *Computational Thinking* dan kemampuan *problem solving* peserta didik, serta merumuskan peluang dan tantangan implementasinya pada masa mendatang. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan landasan teoretis dan rekomendasi bagi pengembangan pembelajaran fisika berbasis *Artificial Intelligence* yang mampu mendukung peningkatan kemampuan berpikir komputasional dan pemecahan masalah peserta didik.

METODE PENELITIAN

a. Jenis Penelitian

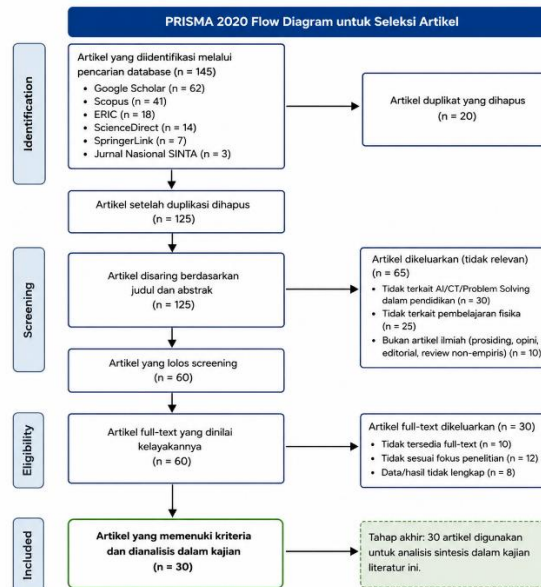
Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode *Systematic Literature Review* (SLR). Metode ini digunakan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mensintesis hasil-hasil penelitian yang berkaitan dengan integrasi *Artificial Intelligence* (AI) dan *Computational Thinking* (CT) dalam pembelajaran fisika serta kontribusinya terhadap kemampuan *problem solving* peserta didik. Menurut Barbara Kitchenham dan Stuart Charters (2007), SLR merupakan metode kajian yang dilakukan secara sistematis, transparan, dan dapat direplikasi sehingga mampu menghasilkan sintesis penelitian yang lebih objektif. Proses kajian dalam penelitian ini mengadaptasi pedoman PRISMA 2020 yang dikembangkan oleh Matthew J. Page dkk. (2021), yang meliputi tahap identifikasi (*identification*), penyaringan (*screening*), kelayakan (*eligibility*), dan inklusi (*inclusion*).

b. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama tiga bulan, yaitu dari Januari hingga Maret 2026. Penelitian dilakukan secara daring melalui penelusuran artikel ilmiah dari berbagai basis data akademik, seperti Google Scholar, Scopus, ERIC, ScienceDirect, SpringerLink, dan jurnal nasional terakreditasi SINTA. Objek penelitian berupa artikel ilmiah yang membahas *Artificial Intelligence*, *Computational Thinking*, *problem solving*, dan pembelajaran fisika.

c. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian mengikuti tahapan *Systematic Literature Review* (SLR) berdasarkan pedoman PRISMA 2020 yang ditunjukkan pada Gambar 1 berikut.



Sumber: Adaptasi dari Page et al. (2021). PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>

Gambar 1. Menunjukkan proses identifikasi, penyaringan, penentuan kelayakan, dan inklusi artikel berdasarkan pedoman PRISMA 2020. Dari 145 artikel yang teridentifikasi, diperoleh 30 artikel yang memenuhi kriteria dan digunakan dalam proses sintesis literatur.

1) Identifikasi Artikel (*Identification*)

Penelusuran artikel dilakukan menggunakan kata kunci *Artificial Intelligence*, *Computational Thinking*, *Problem Solving*, dan *Physics Education*, baik secara tunggal maupun melalui kombinasi operator Boolean (*AND* dan *OR*). Artikel diperoleh dari berbagai basis data akademik yang relevan dengan bidang pendidikan dan teknologi pembelajaran.

2) Penyaringan Artikel (*Screening*)

Artikel yang diperoleh kemudian diseleksi berdasarkan judul, abstrak, dan kata kunci untuk menentukan kesesuaiannya dengan fokus penelitian. Pada tahap ini artikel yang tidak berkaitan dengan *Artificial Intelligence*, *Computational Thinking*, *problem solving*, dan pembelajaran fisika dieliminasi.

3) Penentuan Kelayakan (*Eligibility*)

Artikel yang lolos tahap penyaringan dievaluasi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi.

Kriteria inklusi:

- Artikel dipublikasikan pada rentang tahun 2019–2026.
- Membahas *Artificial Intelligence*, *Computational Thinking*, *problem solving*, atau pembelajaran fisika.
- Dipublikasikan pada jurnal nasional maupun internasional.
- Artikel tersedia dalam bentuk *full text*.

Kriteria eksklusi:

- Artikel yang tidak relevan dengan tujuan penelitian.
- Artikel berupa editorial, opini, atau laporan singkat.
- Artikel yang tidak tersedia secara lengkap (*full text*).

4) Inklusi Artikel (*Inclusion*)

Berdasarkan proses seleksi diperoleh sebanyak 30 artikel yang memenuhi seluruh kriteria dan digunakan sebagai sumber utama dalam penelitian. Artikel-artikel tersebut selanjutnya dianalisis untuk mengidentifikasi tren penelitian, bentuk implementasi *Artificial Intelligence*, aspek *Computational Thinking* yang dikembangkan, serta kontribusinya terhadap kemampuan *problem solving* dalam pembelajaran fisika.

d. Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Data penelitian berupa data sekunder yang berasal dari artikel ilmiah terpilih. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui studi dokumentasi dengan cara menelusuri, mengunduh, membaca, dan mengkaji artikel yang sesuai dengan fokus penelitian.

Instrumen penelitian berupa lembar matriks review literatur yang digunakan untuk mendokumentasikan informasi penting dari setiap artikel, meliputi identitas artikel, tujuan penelitian, metode penelitian, subjek penelitian, teknologi atau media yang digunakan, implementasi *Artificial Intelligence*, aspek *Computational Thinking* yang dikaji, hasil penelitian, serta keterbatasan penelitian.

e. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan teknik **analisis isi (content analysis)** dan **sintesis tematik (thematic synthesis)**. Tahapan analisis meliputi: (1) membaca dan memahami seluruh artikel yang terpilih, (2) mengidentifikasi informasi yang berkaitan dengan *Artificial Intelligence*, *Computational Thinking*, dan *problem solving*, (3) mengelompokkan temuan penelitian ke dalam tema-tema utama, (4) menganalisis hubungan antar tema untuk menemukan pola dan tren penelitian, serta (5) menyusun sintesis hasil penelitian yang menggambarkan perkembangan pemanfaatan *Artificial Intelligence* dalam pembelajaran fisika, bentuk integrasi *Computational Thinking*, serta kontribusinya terhadap peningkatan kemampuan *problem solving* peserta didik.

Hasil analisis disajikan secara deskriptif dalam bentuk tabel dan narasi untuk memudahkan interpretasi, pembahasan, dan penarikan kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Berdasarkan proses seleksi artikel menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR) dengan pedoman PRISMA 2020, diperoleh 30 artikel yang memenuhi kriteria inklusi dan digunakan sebagai sumber utama analisis. Artikel-artikel tersebut dipublikasikan pada rentang tahun 2019–2026 dan membahas *Artificial Intelligence* (AI), *Computational Thinking* (CT), *problem solving*, media pembelajaran digital, serta implementasinya dalam berbagai konteks pendidikan.

Tabel 1. Distribusi Artikel Berdasarkan Fokus Penelitian

Fokus Penelitian	Jumlah Artikel	Persentase (%)
<i>Computational Thinking</i>	16	53,3
<i>Artificial Intelligence</i> dalam Pendidikan	5	16,7
Media Pembelajaran Digital	6	20,0
<i>Problem Solving</i>	3	10,0
Total	30	100

Tabel 1 menunjukkan bahwa penelitian mengenai *Computational Thinking* mendominasi kajian yang dianalisis. Sebagian besar penelitian berfokus pada pengembangan kemampuan dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan berpikir algoritmik sebagai keterampilan yang diperlukan pada abad ke-21. Sementara itu, penelitian mengenai *Artificial Intelligence* lebih banyak membahas pengembangan media pembelajaran adaptif, bahan ajar berbasis AI, literasi digital, dan pelatihan guru dalam pemanfaatan teknologi AI (Valtonen dkk., 2019; Dewi dkk., 2026; Safrizal dkk., 2026; Karmila dkk., 2026).

Tabel 2. Teknologi yang digunakan dalam Penelitian

Teknologi/Media	Jumlah Artikel	Artikel/Sitasi
<i>Artificial Intelligence</i>	5	Valtonen dkk. (2019); Dewi dkk. (2026); Safrizal dkk. (2026); Karmila dkk. (2026); Thakur dkk. (2025)
<i>Augmented Reality</i>	4	Angraini dkk. (2024); Angraini dkk. (2023); Pramudita dkk. (2026); Lusiani dkk. (2026)
<i>Virtual Reality</i>	2	Riza dkk. (2019); Setiawan & Ulinuha (2026)
Robotika Pendidikan	3	Shipepe dkk. (2022); Nannim dkk. (2026); Pratama dkk. (2026)
<i>Learning Management System</i> (LMS)	4	Bogliolo dkk. (2021); Vitalocca dkk. (2026); Yusuf dkk. (2026); Permadi dkk. (2026)
Media Digital Interaktif Lainnya	12	Dwiyanti dkk. (2023); Maharani dkk. (2021); Lubis dkk. (2021); Addone dkk. (2021); Odden dkk. (2019); Saad dkk. (2026); Marta dkk. (2026); Fitriani dkk. (2026); Sukirman dkk. (2026); Wibowo dkk. (2026); Agustin dkk. (2026); Rosita dkk. (2026)
Total	30	

Hasil sintesis menunjukkan bahwa *Artificial Intelligence*, *Augmented Reality*, *Virtual Reality*, robotika pendidikan, dan berbagai media digital interaktif menjadi teknologi yang paling banyak digunakan untuk mendukung pengembangan

Computational Thinking dan *problem solving* peserta didik. Teknologi tersebut memungkinkan pembelajaran berlangsung secara lebih adaptif, interaktif, dan berpusat pada peserta didik.

Pembahasan

Integrasi *Artificial Intelligence* dalam Pembelajaran

Hasil kajian menunjukkan bahwa pemanfaatan *Artificial Intelligence* dalam pendidikan mengalami peningkatan yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir. *Artificial Intelligence* dimanfaatkan untuk mengembangkan lingkungan belajar yang lebih personal, adaptif, dan responsif terhadap kebutuhan peserta didik. Bentuk implementasi yang ditemukan meliputi penggunaan chatbot pendidikan, bahan ajar berbasis AI, sistem pembelajaran adaptif, analisis data pembelajaran, dan pelatihan guru berbasis AI.

Valtonen dkk. (2019) menjelaskan bahwa perkembangan teknologi digital dan kecerdasan buatan memberikan peluang besar dalam pengembangan kompetensi abad ke-21 yang meliputi kemampuan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan pemecahan masalah. Temuan tersebut diperkuat oleh Dewi dkk. (2026) yang melaporkan bahwa bahan ajar matematika berbantuan AI mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Penelitian Safrizal dkk. (2026) juga menunjukkan bahwa integrasi AI dalam pembelajaran berkontribusi terhadap peningkatan literasi digital dan literasi coding, sedangkan Karmila dkk. (2026) menegaskan pentingnya peningkatan kompetensi guru dalam memanfaatkan AI sebagai bagian dari transformasi pendidikan.

Temuan-temuan tersebut menunjukkan bahwa *Artificial Intelligence* tidak hanya berfungsi sebagai media pembelajaran, tetapi juga sebagai sarana untuk membangun lingkungan belajar yang mendukung pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Oleh karena itu, pemanfaatan AI memiliki potensi yang besar untuk diterapkan pada pembelajaran fisika yang membutuhkan kemampuan analisis dan pemecahan masalah secara sistematis.

Computational Thinking sebagai Pendekatan *Problem Solving*

Berdasarkan hasil sintesis literatur, *Computational Thinking* merupakan tema yang paling dominan dalam penelitian yang dianalisis. *Computational Thinking* dipandang sebagai pendekatan yang mampu membantu peserta didik menyelesaikan masalah melalui tahapan dekomposisi (*decomposition*), pengenalan pola (*pattern recognition*), abstraksi (*abstraction*), dan perancangan algoritma (*algorithm design*).

Penelitian Maharani dkk. (2021) menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis *Computational Thinking* layak digunakan untuk mengembangkan keterampilan berpikir komputasional peserta didik. Temuan serupa dilaporkan oleh Angraini dkk. (2023) dan Angraini dkk. (2024) yang menemukan bahwa penggunaan *Augmented Reality* mampu meningkatkan kemampuan *Computational Thinking* pada berbagai aspek berpikir komputasional. Lubis dkk. (2021) juga melaporkan bahwa pembelajaran berbasis *Problem Based Learning* yang dipadukan dengan teknologi digital mampu meningkatkan *Computational Thinking* dan *self-efficacy* peserta didik.

Penelitian Shipepe dkk. (2022), Bogliolo dkk. (2021), Addone dkk. (2021), serta Nannim dkk. (2026) menunjukkan bahwa robotika pendidikan, *digital storytelling*, dan aktivitas komputasi interaktif memberikan dampak positif terhadap kemampuan berpikir algoritmik dan kemampuan pemecahan masalah. Selain itu, Marta dkk. (2026) menemukan bahwa integrasi *Computational Thinking* dalam pembelajaran mampu meningkatkan kemampuan transfer pengetahuan dan penyelesaian masalah pada konteks yang berbeda.

Hasil-hasil tersebut menunjukkan bahwa *Computational Thinking* merupakan pendekatan yang efektif dalam membangun kemampuan *problem solving* karena peserta didik dilatih untuk menganalisis masalah secara sistematis sebelum menentukan solusi yang tepat.

Implikasi *Artificial Intelligence* dan *Computational Thinking* terhadap Pembelajaran Fisika

Meskipun sebagian besar artikel yang dianalisis berasal dari bidang pendidikan umum, matematika, informatika, dan teknologi pembelajaran, beberapa penelitian menunjukkan adanya implikasi yang relevan bagi pembelajaran fisika. Dwiyanti dkk. (2023) menjelaskan bahwa *Computational Thinking* memiliki potensi untuk meningkatkan kemampuan *problem solving* dalam pembelajaran fisika melalui proses analisis masalah yang sistematis dan terstruktur.

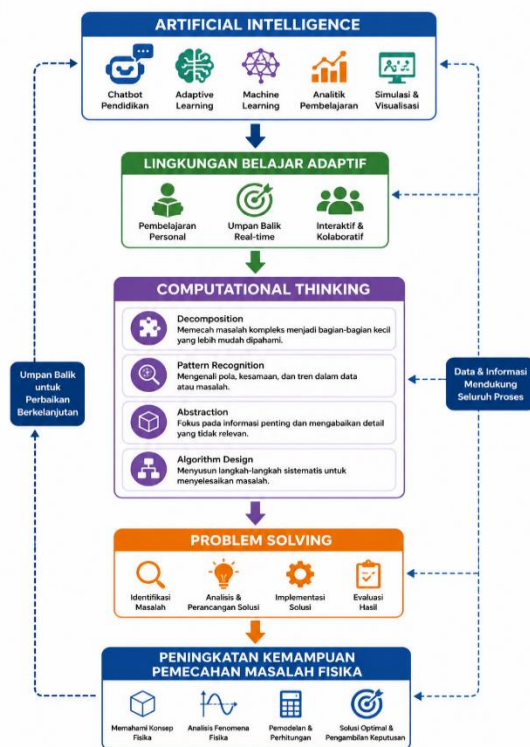
Temuan tersebut sejalan dengan penelitian Odden dkk. (2019) yang menunjukkan bahwa literasi komputasional dalam pembelajaran fisika mendukung kemampuan pemodelan, analisis data, dan komunikasi ilmiah peserta didik. Sementara itu, Lusiani dkk. (2026) melaporkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi digital mampu meningkatkan hasil belajar pada materi kinematika.

Hasil kajian ini menunjukkan bahwa karakteristik pembelajaran fisika yang menekankan pemecahan masalah, analisis fenomena, pemodelan matematis, dan pengambilan keputusan berbasis data memiliki kesesuaian yang tinggi dengan pendekatan *Computational Thinking*. Selain itu, pemanfaatan *Artificial Intelligence* berpotensi mendukung visualisasi konsep-konsep abstrak fisika, penyediaan umpan balik secara real-time, serta pengembangan simulasi interaktif yang dapat meningkatkan kualitas pembelajaran.

Namun demikian, hasil kajian juga menunjukkan bahwa penelitian yang secara khusus mengintegrasikan *Artificial Intelligence* dan *Computational Thinking* dalam pembelajaran fisika masih relatif terbatas. Sebagian besar penelitian masih dilakukan pada bidang matematika, ilmu komputer, robotika, dan pendidikan dasar. Kondisi ini menunjukkan adanya peluang penelitian lebih lanjut untuk mengembangkan model pembelajaran fisika yang secara eksplisit mengintegrasikan *Artificial Intelligence* dan *Computational Thinking*.

Sintesis Hubungan *Artificial Intelligence*, *Computational Thinking*, dan *Problem Solving*

Berdasarkan keseluruhan artikel yang dianalisis, diperoleh pola hubungan yang konsisten antara *Artificial Intelligence*, *Computational Thinking*, dan kemampuan *problem solving*. *Artificial Intelligence* berfungsi sebagai teknologi pendukung yang menyediakan lingkungan belajar adaptif dan interaktif, sedangkan *Computational Thinking* berperan sebagai proses kognitif yang membantu peserta didik menganalisis dan menyelesaikan masalah secara sistematis.



Gambar 2. Hubungan Konseptual *Artificial Intelligence*, *Computational Thinking*, dan *Problem Solving*

Sintesis tersebut didukung oleh temuan Valtonen dkk. (2019), Lubis dkk. (2021), Dwiyanti dkk. (2023), Angraini dkk. (2024), Shipepe dkk. (2022), Marta dkk. (2026), Odden dkk. (2019), Safrizal dkk. (2026), dan Karmila dkk. (2026) yang secara umum menunjukkan bahwa penggunaan teknologi digital dan *Artificial Intelligence* dapat memfasilitasi berkembangnya *Computational Thinking* yang pada akhirnya berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan *problem solving* peserta didik.

Secara keseluruhan, hasil kajian menunjukkan bahwa *Artificial Intelligence* dan *Computational Thinking* memiliki hubungan yang saling melengkapi dalam mendukung pengembangan kemampuan *problem solving*. Meskipun bukti empiris yang secara langsung berasal dari pembelajaran fisika masih terbatas, berbagai temuan yang diperoleh mengindikasikan bahwa integrasi kedua pendekatan tersebut memiliki potensi besar untuk diterapkan dalam pembelajaran fisika sebagai upaya mengembangkan keterampilan abad ke-21 dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil *Systematic Literature Review* (SLR) terhadap 30 artikel yang relevan, dapat disimpulkan bahwa integrasi *Artificial Intelligence* (AI) dan *Computational Thinking* (CT) memiliki potensi yang besar untuk mendukung pengembangan kemampuan *problem solving* dalam pembelajaran fisika. *Artificial Intelligence* berperan sebagai teknologi pendukung yang menyediakan lingkungan belajar adaptif, personal, dan interaktif melalui media pembelajaran digital, sistem pembelajaran adaptif, dan berbagai aplikasi berbasis AI. Sementara itu, *Computational Thinking* berperan sebagai proses kognitif yang membantu peserta didik menganalisis masalah secara sistematis melalui dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan perancangan algoritma.

Hasil sintesis menunjukkan bahwa sebagian besar penelitian berfokus pada pengembangan *Computational Thinking* dan media pembelajaran digital, sedangkan penelitian yang secara khusus mengintegrasikan AI dan CT dalam konteks pembelajaran fisika masih relatif terbatas. Temuan ini menunjukkan adanya peluang penelitian lanjutan untuk mengembangkan dan menguji model pembelajaran fisika berbasis AI yang secara eksplisit mengintegrasikan *Computational Thinking* sebagai strategi peningkatan kemampuan pemecahan masalah.

Implikasi praktis dari kajian ini adalah perlunya pengembangan media pembelajaran fisika yang tidak hanya memanfaatkan teknologi AI, tetapi juga dirancang untuk melatih proses berpikir komputasional peserta didik. Pendekatan tersebut berpotensi meningkatkan kemampuan analisis, pemodelan, dan pemecahan masalah fisika yang menjadi kompetensi penting pada abad ke-21.

Sebagai rekomendasi, penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan uji empiris terhadap model pembelajaran fisika berbasis AI dan *Computational Thinking* pada berbagai jenjang pendidikan, mengukur pengaruhnya secara langsung terhadap kemampuan *problem solving*, serta mengeksplorasi faktor-faktor pendukung dan penghambat implementasinya di lingkungan sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Valtonen, T., Tedre, M., Mäkitalo, K., dan Vartiainen, H. (2019), Media literacy education in the age of machine learning, *Journal of Media Literacy Education*, 11(2), 20–36.
- [2] Odden, T. O. B., Lockwood, E., dan Caballero, M. D. (2019), Physics computational literacy: An exploratory case study using computational essays, *Physical Review Physics Education Research*, 15(2), 020152.
- [3] Dwiyantri, U., Al-Qoyyim, T. M., Diarta, M. H., dan Jaswadi (2023), The potential of developing computational thinking approach-based physics learning media as a means of increasing students' problem-solving ability, *AMPLITUDO: Journal of Science & Technology Innovation*, 2(2), 95–100.
- [4] Maharani, S., Nusantara, T., As'ari, A. R., dan Qohar, A. (2021), *Computational thinking: Media pembelajaran CSK (CT-Sheet for Kids) dalam matematika PAUD*, *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 5(1), 975–984.
- [5] Marta, R., Fadhilaturrahmi, dan Wahyuni, M. (2026), *Integrasi computational thinking dalam pembelajaran matematika sekolah dasar: Studi kuasi-eksperimental tentang transfer pemecahan masalah dan fidelity implementasi*, *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan*, 4(3), 20172–20181.
- [6] Angraini, L. M., Susilawati, A., Noto, M. S., Wahyuni, R., dan Andrian, D. (2024), Augmented reality for cultivating computational thinking skills in mathematics completed with literature review, bibliometrics, and experiments for students, *Indonesian Journal of Science and Technology*, 9(1), 225–260.
- [7] Angraini, L. M., Yolanda, F., dan Muhammad, I. (2023), Augmented reality: The improvement of computational thinking based on students' initial mathematical ability, *International Journal of Instruction*, 16(3), 1033–1054.
- [8] Lubis, Y. A., Asmin, dan Sinaga, B. (2021), Development of Macromedia Flash-assisted mathematics learning media with the application of problem based learning models to improve computational thinking ability and self-efficacy of class X high school students, *Journal of Education and Practice*, 12(34).
- [9] Shipepe, A., Uwu-Khaeb, L., De Villiers, C., Jormanainen, I., dan Sutinen, E. (2022), Co-learning computational and design thinking using educational robotics: A case of primary school learners in *Namibia*, *Sensors*, 22(21), Article 8169.
- [10] Addone, A., De Donato, R., Palmieri, G., Pellegrino, M. A., Petta, A., Scarano, V., dan Serra, L. (2021), Novelette, a usable visual storytelling digital learning environment, *IEEE Access*, 9, 168850–168864.
- [11] Bogliolo, A., Klopfenstein, L. C., Delpriori, S., Di Francesco, G. M., dan Paolini, B. D. (2021), Massive remote school trips: A case study, *IEEE Access*, 9, 165239–165252.
- [12] Vitalocca, D., Suherman, A., Rohendi, D., Yulia, C., dan Abdullah, A. G. (2026), Integrating computational thinking and green skills in vocational education through the bridging learning green informatics framework, *Discover Education*, Advance online publication.
- [13] Saad, A., Hashim, H., dan Rahmatullah, B. (2026), Integrating computational thinking into English writing: Development of a computational thinking-integrated module, *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 20(1), 126–135.
- [14] Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., ... dan Moher, D. (2021), The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews, *BMJ*, 372(71).
- [15] Dewi, Y. K., Setyosari, P., dan Rufiana, I. S. (2026), Development of AI-assisted mathematics teaching materials integrating plug and unplug activities to enhance critical thinking skills in elementary students, *Journal of Innovation and Research in Primary Education*, 5(1), 1332–1341.

- [16] Safrizal, Syahputra, A., Tanti, L., Ramadani, Saragih, R., dan Sanjaya, S. (2026), Peningkatan literasi coding melalui pembelajaran berbantuan AI sebagai media inovatif, *Jurnal Bima: Jurnal Berkarya Inovatif dan Masyarakat*, 4(1), 604–614.
- [17] Karmila, S., Gunawan, S., dan Firmansyah, F. (2026), Penguatan kompetensi guru SMP Sukabumi melalui pendampingan media dan aplikasi pembelajaran berbasis AI, *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan*, 4(3), 19281–19288.
- [18] Thakur, R., Munjal, S., Mishra, A., Gandhi, A., Wani, T. A., dan Homavazir, Z. (2025), Exploring GANs in digital media education, *ShodhKosh: Journal of Visual and Performing Arts*, 6(1s), 42–52.
- [19] Pramudita, A. M. D., Malaikosa, Y. M. L., Ningrum, M. A., dan Safitri, D. G. L. (2026), Pengembangan media QUINOSS dalam meningkatkan kemampuan computational thinking anak usia dini, *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 11(1), 103–118.
- [20] Lusiani, Vidhiyasi, D. M., dan Supriyanto (2026), The implementation of a deep learning approach using QR code-based learning media to enhance high school students' academic performance in kinematics, *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA (JPPIPA)*, 12(1).
- [21] Riza, L. S., Handoko, B., Wihardi, Y., dan Herbert (2019), Computational story: Learning media for algorithm and programming based on computational thinking, *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, 9(1), 2682–2687.
- [22] Setiawan, A., dan Ulinuha, M. (2026), Development and feasibility testing of virtual reality based learning media for practicum in LAN and fiber optic network cabling using the 4D model, *Jurnal Penelitian Sains Teknologi*, 2(1), 20–33.
- [23] Nannim, F. A., Mosia, M., Ezema, M. E., dan Egara, F. (2026), Exploring the relationship between computational thinking dimensions and achievement in robotics programming among computer education students, *Journal of Technology and Science Education*, 16(1), 95–108.
- [24] Pratama, Z., Saputra, F. O., Hermanto, D., Winarsih, N. A. S., dan Saraswati, G. W. (2026), Pelatihan dasar komputasi (computational thinking) untuk pembuatan game pada siswa SMA/SMK Kabupaten dan Kota Kediri, *Abdimasku*, 9(1), 96–105.
- [25] Yusuf, Y., Melissa, M. M., Wachyar, T. Y., Supriadi, F., Ratnasari, S. A., Koswara, U., Ramdani, H. S., dan Gantira, A. (2026), Needs analysis: Development of an LMS-assisted DELPHI-STEAM model to improve students' computational thinking and character, *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(1), 261–276.
- [26] Permadi, A. S., Nursalman, M., dan Munir, M. (2026), Effectiveness of an online judge system with problem-based learning for improving computational thinking, *Curricula: Journal of Curriculum Development*, 5(1), 15–28.
- [27] Fitriani, S., Setiarini, S. D., Abdillah, T. G., Widhiyasana, Y., Soewono, E. B., Hidayatullah, P., Syakrani, N., Sari, A. N., Rachmat, S., dan Sholahuddin, M. R. (2026), Pelatihan peningkatan kompetensi guru melalui media board game sebagai inovasi pembelajaran computational thinking di Pondok Pesantren Darul Fithrah Kabupaten Bandung, *Jurnal ABDINUS: Jurnal Pengabdian Nusantara*, 10(1), 186–197.
- [28] Sukirman, S., Yuliana, I., dan Ramadhan, F. A. W. (2026), Adapting the Bebras Challenge into an educational game for learning computational thinking and assessing its usability, *Jurnal Teknologi Pendidikan: Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pembelajaran*, 11(1), 124–135.
- [29] Wibowo, T., Wilson, W., Gernaldi, K., dan Simanjuntak, F. (2026), Enhancing computational thinking through a 2D block-coding game: A comparative GDLT-TAM study in elementary education, *International Journal of Informatics, Information System and Computer Engineering*, 7(2), 287–300.
- [30] Agustin, H. N., Mariana, N., Siswono, T. Y. E., dan Wiryanto (2026), Elementary students' difficulties in adding fractions: A computational thinking analysis, *Journal of Innovation and Research in Primary Education*, 5(1), 262–274.
- [31] Rosita, N. T., Putra, B. Y. G., dan Suhendar, Y. (2026), Needs analysis: Developing Scratch media with Sumedang local wisdom to enhance students' computational thinking, *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(1), 182–194.