

SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW: INTEGRASI COMPUTATIONAL THINKING DAN STEM DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA TERHADAP DISPOSISI MATEMATIS SISWA

Ni Kadek Rai Safitri¹, Gede Suweken², Sariyasa³, Gusti Ayu Mahayukti⁴, I Made
Ardana⁵

Pendidikan Matematika^{1,2,3,4,5}, Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam^{1,2,3,4,5},
Universitas Pendidikan Ganesha^{1,2,3,4,5}

rai.undiksha@student.ac.id¹, gede.suweken@undiksha.ac.id²,
sariyasa@undiksha.ac.id³, gustiayumahayukti@undiksha.ac.id⁴,
ardanaimade@undiksha.ac.id⁵

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh masih rendahnya disposisi matematis siswa serta belum optimalnya integrasi *computational thinking* (CT) dan STEM dalam pembelajaran matematika. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji karakteristik, model integrasi, serta implikasi integrasi CT dan STEM terhadap disposisi matematis siswa. Metode penelitian yang diterapkan adalah *Systematic Literature Review* (SLR) yang mengacu pada kerangka PRISMA 2020. Proses penelusuran literatur dilakukan melalui basis data Scopus dan Google Scholar menggunakan kata kunci yang relevan sehingga diperoleh sebanyak 442 artikel. Selanjutnya, melalui tahap identifikasi, penyaringan, kelayakan, dan inklusi, diperoleh 13 artikel yang memenuhi kriteria untuk dianalisis. Hasil kajian menunjukkan bahwa integrasi CT dan STEM umumnya diterapkan melalui model PBL dan PjBL yang didukung oleh penggunaan media digital. Integrasi tersebut menunjukkan kontribusi positif terhadap indikator disposisi matematis. Selain itu, integrasi CT dan STEM juga mendukung kemampuan pemecahan masalah dan CT siswa. Namun, sebagian besar penelitian masih menitikberatkan pada aspek kognitif dan belum secara langsung mengukur disposisi matematis siswa. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lanjutan untuk mengkaji disposisi matematis melalui penggunaan instrumen afektif yang lebih spesifik dan komprehensif.

Kata Kunci: Computational thinking, STEM, Pembelajaran Matematika, Disposisi Matematis.

A. Pendahuluan

Pembelajaran matematika merupakan proses penting yang bertujuan mengembangkan kemampuan berpikir logis, analitis, kreatif, dan kritis pada peserta didik. Kemampuan tersebut diperlukan agar siswa tidak sekadar menghafal rumus, melainkan juga mampu memahami konsep secara mendalam serta menerapkannya

dalam kehidupan nyata. Hal ini sejalan dengan pembelajaran abad ke-21 yang menekankan penguasaan keterampilan 4C, yaitu *Critical thinking* (berpikir kritis), *Creativity* (kreativitas), *Collaboration* (kolaborasi), dan *Communication* (komunikasi) serta integrasi teknologi dalam proses belajar (Fransisca, 2024). Oleh karena itu, pembelajaran matematika perlu dirancang secara kontekstual dan bermakna agar siswa dapat menghubungkan konsep matematika dengan situasi nyata.

Akan tetapi, proses pembelajaran matematika di sekolah hingga saat ini masih dihadapkan pada beragam kendala. Salah satu permasalahan yang ditemukan adalah rendahnya disposisi matematis siswa. Menurut Katz (1993) disposisi merupakan kecenderungan seseorang untuk secara sadar, konsisten, dan sukarela menunjukkan perilaku tertentu yang mengarah pada tujuan yang lebih luas. Dalam konteks pembelajaran, disposisi matematis termasuk aspek afektif yang memiliki peranan penting dalam menunjang keberhasilan siswa dalam belajar matematika. Penelitian oleh Milah dkk. (2023) mengatakan bahwa disposisi matematis berhubungan dengan sikap peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan matematika, seperti menunjukkan rasa percaya diri, ketekunan, minat, serta kemampuan berpikir fleksibel untuk menemukan berbagai alternatif penyelesaian masalah. Siswa yang memiliki disposisi matematis yang baik umumnya lebih termotivasi dalam menyelesaikan masalah, lebih percaya diri ketika menghadapi tantangan, dan mampu menggunakan strategi yang beragam untuk memperoleh solusi Milah dkk. (2023)

Rendahnya disposisi matematis siswa juga terlihat dari masih rendahnya keterlibatan dan motivasi siswa dalam pembelajaran matematika. Hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2022 menunjukkan bahwa rata-rata skor kemampuan matematika siswa Indonesia menurun dari 379 menjadi 366. Skor tersebut masih berada di bawah rata-rata global yang mencapai 480 (OECD, 2023). Selain itu, hasil *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) menunjukkan bahwa kemampuan matematika siswa Indonesia masih tergolong rendah. TIMSS dilaksanakan dengan menguji dua domain kemampuan siswa, di antaranya domain kognitif dan konten (Sari & Ekayanti, 2022). Situasi ini

mengindikasikan bahwa keterampilan matematika siswa Indonesia masih perlu ditingkatkan, baik dari aspek kognitif maupun afektif.

Salah satu pendekatan pembelajaran yang dianggap sesuai untuk memenuhi tuntutan pendidikan abad ke-21 adalah pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Pendekatan STEM berkembang sebagai respons terhadap kebutuhan keterampilan abad ke-21 serta telah banyak diterapkan dalam sistem pendidikan di Amerika Serikat (Briyanda dkk, 2023). Pendekatan STEM menekankan pada integrasi berbagai disiplin ilmu melalui kegiatan pembelajaran yang kontekstual, seperti proyek, eksperimen, dan pemecahan masalah. STEM adalah rancangan kegiatan pembelajaran dimana siswa langsung menerapkan pengetahuan mereka untuk memecahkan masalah dunia nyata (Yasa dkk., 2022). Melalui pendekatan ini, siswa diharapkan tidak hanya memahami konsep secara terpisah, tetapi juga mampu mengintegrasikan berbagai konsep tersebut dalam menyelesaikan masalah (Ningsih dkk., 2024)

Salah satu keterampilan esensial yang kini terintegrasi dalam pendekatan STEM adalah CT. CT berperan penting dalam meningkatkan kemampuan memecahkan masalah secara sistematis, logis, dan terstruktur. Wing (2006) menyatakan bahwa CT merupakan keterampilan dasar yang penting dimiliki siswa untuk menyelesaikan masalah kompleks secara efektif dan efisien. Selain itu, peningkatan pemahaman konseptual dan kemampuan pemecahan masalah siswa pada berbagai disiplin ilmu juga sangat penting untuk mendukung keberhasilan belajar (Juliangkary dkk., 2024). CT merupakan proses menguraikan suatu masalah menjadi bagian-bagian yang lebih sederhana (*decomposition*), mengenali pola (*pattern recognition*), melakukan abstraksi (*abstraction*), serta menyusun langkah penyelesaian secara sistematis (*algorithmic thinking*) (Lubis, 2025). Dalam konteks pembelajaran matematika, integrasi CT dan STEM diharapkan mampu menjadikan pembelajaran lebih kontekstual, aplikatif, dan bermakna.

Berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis STEM maupun CT secara terpisah mampu meningkatkan kemampuan kognitif siswa melalui aktivitas berbasis proyek, problem solving, dan penggunaan teknologi dalam pembelajaran. Namun demikian, hasil penelitian tersebut masih menunjukkan adanya variasi yang dipengaruhi oleh perbedaan metode, desain

pembelajaran, serta konteks penerapannya. Penelitian oleh (Yudiana dkk., 2025) menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran berbasis proyek yang berfokus pada STEM telah terbukti efektif dalam meningkatkan literasi ilmiah dan kemampuan berpikir kritis siswa. Penelitian oleh Dewi dkk. (2023) mengatakan bahwa model pembelajaran berbasis STEM memberikan dampak terhadap kemampuan berpikir kritis serta hasil belajar dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional. Penelitian Fang dkk. (2024) juga mengatakan bahwa pembelajaran berbasis STEM dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran matematika. Selain itu, penelitian oleh Azeem & Rasool (2024) menunjukkan peningkatan signifikan keterampilan berpikir kritis siswa dengan pendekatan STEM dibandingkan dengan metode konvensional.

Meskipun demikian, sebagian besar penelitian masih menitikberatkan pada aspek kognitif, seperti hasil belajar, kemampuan berpikir kritis, dan kemampuan pemecahan masalah. Kajian yang secara khusus membahas potensi integrasi CT dan STEM terhadap disposisi matematis siswa masih relatif terbatas. Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan suatu kajian literatur yang komprehensif untuk menganalisis bagaimana integrasi CT dan STEM serta kaitannya dengan disposisi matematis siswa. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan bagi guru dalam mempertimbangkan pelaksanaan pembelajaran, pengembang kurikulum, dan peneliti dalam merancang pembelajaran matematika yang lebih inovatif, kontekstual, serta berorientasi pada siswa. Selain itu, hasil kajian ini diharapkan dapat membantu pengembangan strategi dalam proses belajar yang tidak hanya fokus pada peningkatan kemampuan kognitif, namun juga mendukung terbentuknya sikap positif siswa terhadap matematika.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menyajikan sintesis literatur terkait CT dan STEM dalam pembelajaran matematika, mengkaji model penerapannya, mengkaji aspek afektif yang berkaitan dengan disposisi matematis siswa, serta mengidentifikasi berbagai peluang dan kesenjangan penelitian yang masih ditemukan dalam implementasi pembelajaran matematika berbasis CT dan STEM.

B. Metode Penelitian

Jenis penelitian pada artikel ini menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR) dengan mengacu pada kerangka kerja PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) versi 2020. Pendekatan PRISMA dipilih karena mampu menyediakan prosedur yang sistematis, transparan, dan replikatif dalam proses identifikasi, penyaringan, penilaian kelayakan, hingga sintesis literatur yang relevan (Page dkk., 2021). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara komprehensif potensi integrasi CT dan STEM terhadap disposisi matematis berdasarkan hasil penelitian terdahulu.

Tahap awal penelitian ini dimulai dengan tinjauan pustaka awal untuk mengidentifikasi topik dan merumuskan pertanyaan penelitian (RQ). Adapun pertanyaan penelitian yang diajukan dalam penelitian ini meliputi:

1. RQ1: Bagaimana karakteristik penelitian terkait CT dan STEM dalam pembelajaran ditinjau dari jenjang pendidikan, model pembelajaran, dan domain STEM?
2. RQ2: Bagaimana penerapan CT dan STEM dalam pembelajaran matematika?
3. RQ3: Bagaimana implikasi penerapan CT dan STEM dalam pembelajaran matematika terhadap disposisi matematis siswa?
4. RQ4: Apakah terdapat kesenjangan penelitian terkait penerapan CT dan STEM dalam pembelajaran matematika?

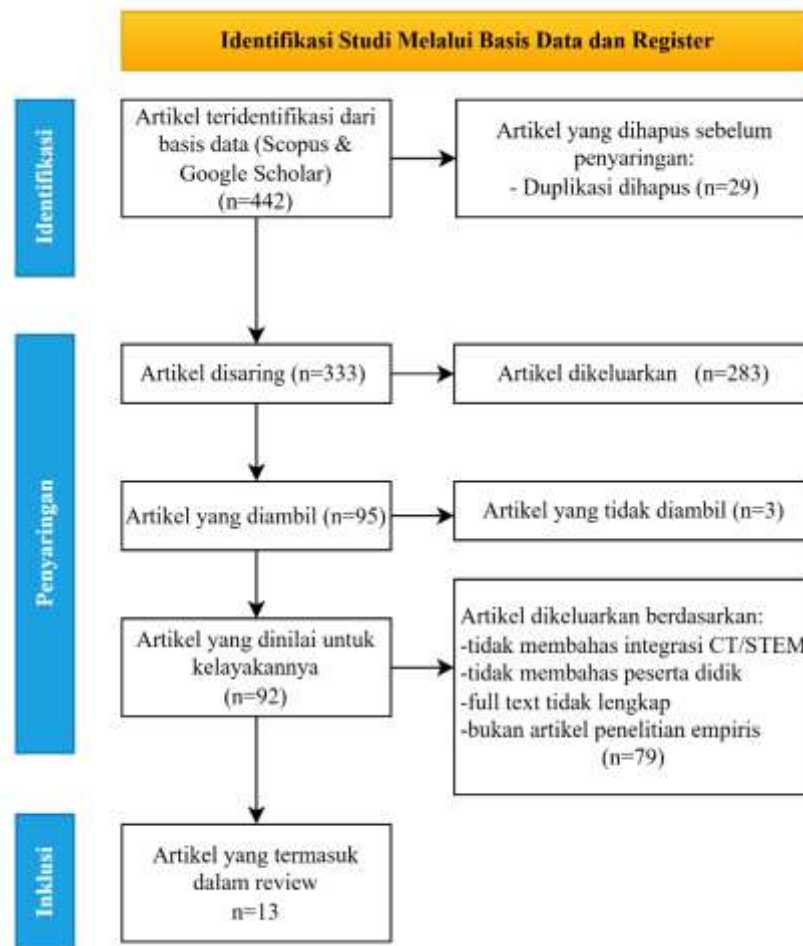
Proses pengumpulan data dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu: (1) identifikasi literatur awal, (2) seleksi artikel berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan, (3) ekstraksi data, serta (4) analisis dan sintesis hasil penelitian. Pada tahap awal, data diperoleh melalui aplikasi Publish or Perish dengan memanfaatkan basis data Google Scholar dan Scopus. Kata kunci yang digunakan dalam penelusuran meliputi: (“STEM” OR “STEM education” OR “STEM-based learning”) AND (“computational thinking”) AND (“mathematics learning” OR “mathematics education” OR “math learning”) AND (“disposition” OR “mathematical disposition” OR “motivation” OR “confidence”). Kata kunci pada aspek disposisi matematis diperluas dengan beberapa istilah afektif seperti *motivation* dan *confidence* karena dalam berbagai penelitian disposisi matematis sering dioperasionalkan melalui indikator-indikator tersebut. Selanjutnya,

dilakukan proses penyaringan untuk memastikan bahwa artikel yang dikaji telah sesuai dengan kriteria inklusi penelitian. Kriteria inklusi dan eksklusi dijabarkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria	Inklusi	Eksklusi
Tahun Publikasi	2021-2026	<2021
Jenis Publikasi	Artikel jurnal terindeks dan peer-reviewed	Artikel berupa opini, ulasan umum, artikel non-peer-reviewed.
Bahasa	Artikel berbahasa Indonesia atau Inggris.	Artikel berbahasa selain Indonesia dan Inggris
Subjek Penelitian	Penelitian yang melibatkan peserta didik pada jenjang formal	Fokus pada guru, dosen, atau nonpeserta didik.
Bidang Kajian	Pembelajaran terkait penerapan STEM dan/atau CT, dalam pembelajaran matematika	Tidak terkait STEM atau CT dalam pembelajaran matematika
Hasil Penelitian	Membahas penerapan STEM dan/atau CT dalam pembelajaran matematika serta implikasinya terhadap aspek pembelajaran siswa	Tidak membahas STEM maupun CT dalam pembelajaran matematika
Aksesibilitas	Artikel tersedia dalam bentuk teks lengkap (<i>full text</i>)	Artikel hanya tersedia dalam bentuk abstrak

Untuk menjaga transparansi dan keterlacakan proses penelitian, penelitian ini dilaksanakan dengan mengacu pada pedoman *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA). Pedoman tersebut digunakan untuk menggambarkan secara sistematis tahapan identifikasi, penyaringan, penilaian kelayakan, dan inklusi artikel yang digunakan dalam penelitian. Diagram PRISMA berfungsi sebagai visualisasi jumlah artikel yang diseleksi pada setiap tahap beserta alasan pengecualiannya.



Gambar 1. Alur Diagram PRISMA

C. Hasil Dan Pembahasan

Proses pemilihan artikel dilakukan mengikuti alur PRISMA yang meliputi tahap identifikasi, penyaringan, kelayakan, serta penentuan artikel yang memenuhi kriteria inklusi. Berdasarkan hasil penelusuran literatur melalui database Scopus dan Google Scholar, diperoleh 442 artikel. Berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi, diperoleh 13 artikel yang memenuhi syarat untuk dianalisis lebih lanjut.

Tabel 2. Ekstraksi Data

No	Penulis dan Tahun	Jenjang	Model Pembelajaran	Temuan
1.	(Hadiyanti dkk., 2021)	SMK	PBL	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa media yang dikembangkan efektif dalam meningkatkan partisipasi dan motivasi siswa dalam proses pembelajaran.
2.	(Fang dkk., 2024)	SD	5E Inquiry-Based Learning	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media tersebut secara signifikan mampu meningkatkan motivasi belajar siswa, menurunkan tingkat kecemasan, serta mengurangi beban kognitif.
3.	(Muzakiah dkk., 2024)	SMA	STEMC Approach	Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis karakter STEM berkontribusi terhadap peningkatan hasil belajar, keterlibatan, respons positif siswa, dan kemampuan berpikir komputasional siswa.
4.	(Hoffmees ter dkk., 2025)	SMP	PjBL	Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran STEM efektif untuk meningkatkan kemampuan CT siswa.
5.	(Apandi & Riza, 2024)	SMP	PBL	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran berbasis STEM dan CT mampu meningkatkan hasil belajar siswa.
6.	(Cui dkk., 2023)	SD-SMP	PBL	Hasil penelitian menunjukkan bahwa CT dengan pembelajaran matematika berbasis masalah mampu mengembangkan pemahaman konsep matematika dan keterampilan CT siswa secara simultan.

No	Penulis dan Tahun	Jenjang	Model Pembelajaran	Temuan
7.	(Berk & Gulcu, 2024)	SMP	PBL	Hasil penelitian menunjukkan bahwa CT terbukti memperkuat pemahaman matematika sekaligus melatih cara berpikir komputasional siswa.
8.	(Maeti dkk.,2025)	SMP	PjBL	Hasil penelitian menunjukkan bahwa E-Modul yang dikembangkan efektif dalam proses pembelajaran matematika serta mampu menjadi alternatif inovatif untuk membantu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.
9.	(Wulandari dkk., 2024)	SMP	PBL	Hasil penelitian menunjukkan bahwa media game edukasi berbasis STEM yang dikembangkan dapat meningkatkan berpikir komputasional siswa.
10.	(Hanid dkk., 2022)	SMP	Discovery-oriented learning	Hasil penelitian menunjukkan meningkatnya CT, pemahaman geometri, peningkatan kemampuan visual-spasial, dan peningkatan motivasi serta keterlibatan siswa dalam belajar.
11.	Asigigan & Samur, 2021)	SD	PjBL	Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas STEM yang digamifikasi mampu meningkatkan disposisi berpikir kritis, motivasi intrinsik, dan kemampuan pemecahan masalah siswa.
12.	(Ayuni dkk., 2025)	SMP	STEM Approach	Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan web pembelajaran berbasis STEM berbantuan Google Sites terbukti dapat melatih kemampuan CT peserta didik

No	Penulis dan Tahun	Jenjang	Model Pembelajaran	Temuan
13.	(Gaur, 2024)	SD-SMP	PjBL	Hasil penelitian mengindikasikan bahwa pembelajaran STEM mampu meningkatkan pemahaman siswa mengenai STEM, <i>problem-solving</i> , kreativitas, dan kepercayaan diri siswa.

Karakteristik Penelitian Terkait *Computational Thinking* Dan STEM Dalam Pembelajaran Ditinjau dari Jenjang Pendidikan, Model Pembelajaran, dan Domain STEM

Berdasarkan analisis artikel integrasi CT dan STEM dalam pembelajaran, diperoleh gambaran umum terkait karakteristik penelitian yang meliputi jenjang pendidikan, model pembelajaran, domain STEM, serta temuan utama penelitian. Pada aspek jenjang pendidikan, penelitian didominasi pada tingkat SMP. Dominasi penelitian SMP menunjukkan bahwa integrasi CT dan STEM lebih banyak diterapkan pada fase pembelajaran dimana siswa mulai mampu berpikir abstrak, menyelesaikan masalah kontekstual, serta mengintegrasikan berbagai konsep dalam pembelajaran matematika.

Berdasarkan model pembelajaran yang digunakan, sebagian besar penelitian menerapkan *Problem-Based Learning* (PBL) dan *Project-Based Learning* (PjBL). Dominasi kedua model menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah dan proyek dianggap paling sesuai dalam mengimplementasikan CT dan STEM. Hal ini disebabkan oleh kedua model tersebut yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat secara aktif dalam menyelesaikan masalah kontekstual serta menciptakan produk nyata yang selaras dengan karakteristik STEM. Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Ramli dkk. (2024) menyatakan bahwa pembelajaran PBL terintegrasi STEM efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Penerapan model ini memberikan pengalaman belajar yang bermakna, di mana siswa dilatih untuk menganalisis permasalahan, merancang solusi, serta mengaplikasikan konsep-konsep STEM dalam konteks nyata. Lebih lanjut, integrasi antara PBL dan CT menunjukkan dampak positif terhadap hasil

belajar siswa. Model PBL menyediakan konteks masalah nyata yang relevan, sementara CT berperan sebagai alat kognitif yang membantu siswa menyusun tahapan penyelesaian secara sistematis dan logis (Syahrani & Purwono, 2024). Kombinasi keduanya tidak hanya mampu meningkatkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah kompleks, tetapi juga mampu mengembangkan keterampilan komputasional yang relevan dengan tuntutan era digital.

Pada aspek domain, penelitian menunjukkan adanya variasi dalam penerapan pendekatan STEM. Sebagian penelitian mengintegrasikan STEM secara utuh yang mencakup sains, teknologi, teknik dan matematika, sementara sebagian lainnya secara spesifik mengintegrasikan pembelajaran matematika dalam konteks CT dan STEM. Variasi ini mengindikasikan bahwa implementasi pendekatan STEM dalam penelitian bersifat fleksibel dan kontekstual, bergantung pada tujuan pembelajaran, karakteristik materi, serta fokus kajian yang diteliti. Pendekatan yang tidak selalu mengintegrasikan seluruh domain STEM secara utuh menunjukkan bahwa penelitian cenderung menyesuaikan penerapan STEM dengan kebutuhan pembelajaran.

Penerapan *Computational Thinking* dan STEM dalam Pembelajaran Matematika

Penerapan CT dan STEM dalam pembelajaran matematika menunjukkan perkembangan yang cukup beragam. Integrasi CT dan STEM dalam pembelajaran matematika sering dilakukan melalui berbagai pendekatan pembelajaran seperti (a) pembelajaran berbasis perangkat digital (*plugged*) seperti *Scratch*, GeoGebra, game edukasi, E-Modul, dan media pemrograman interaktif, (b) pembelajaran tanpa perangkat digital (*unplugged*), (c) pendekatan campuran (perangkat digital dan tanpa perangkat digital). Pembelajaran berbasis perangkat digital banyak dilakukan karena memudahkan siswa dalam memvisualisasikan konsep matematika, memungkinkan siswa untuk membuat representasi yang dinamis dan melakukan pengulangan terhadap hasil kerja yang telah dibuat (Berk & Gulcu, 2024). Selain itu, penggunaan media interaktif juga terbukti mampu meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran karena siswa menjadi lebih aktif dalam pembelajaran (Suarsana dkk., 2019). Pemanfaatan teknologi visual-interaktif seperti *augmented reality* terbukti membantu siswa dalam menggambarkan objek

yang bersifat abstrak, sehingga berpotensi untuk meminimalkan kesalahpahaman khususnya pada materi geometri, transformasi, dan spasial (Hanid dkk., 2022). Pembelajaran tanpa menggunakan alat digital juga terbukti berhasil untuk tujuan pendidikan yang fokus pada pemikiran logis, penyusunan langkah secara sistematis, serta kolaborasi antarsiswa. Pendekatan ini relevan diterapkan di sekolah-sekolah yang memiliki keterbatasan dalam fasilitas dan infrastruktur, serta pendekatan ini juga sesuai untuk tujuan pembelajaran yang mengedepankan CT sebagai proses berpikir melalui aktivitas nyata dan interaksi yang terorganisir (Cui dkk., 2023)

Implikasi Penerapan *Computational Thinking* dan STEM dalam Pembelajaran Matematika Terhadap Disposisi Matematis Siswa

Hasil sintesis mengindikasikan bahwa integrasi CT dan STEM dalam pembelajaran matematika berpotensi memberikan pengaruh positif terhadap disposisi matematis siswa. Meskipun sebagian besar penelitian belum secara langsung mengukur disposisi matematis siswa, berbagai indikator disposisi matematis ditemukan dalam hasil penelitian yang dianalisis, seperti motivasi belajar, keterlibatan siswa, rasa percaya diri, kreativitas, serta ketekunan dalam menyelesaikan permasalahan matematika. Sebagian besar penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis CT dan STEM mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih aktif, kontekstual, dan berpusat pada siswa. Aktivitas berbasis proyek, pemecahan masalah, coding, dan penggunaan media digital interaktif memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengeksplorasi ide dan menemukan solusi secara mandiri. Kondisi tersebut mengindikasikan adanya potensi terbentuknya sikap positif siswa terhadap matematika. Penelitian Fang dkk. (2024) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis CT dapat meningkatkan motivasi belajar siswa dan mengurangi kecemasan dalam pembelajaran matematika. Selain itu, penelitian Hadiyanti dkk. (2021) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis STEM mampu meningkatkan keterlibatan siswa selama proses pembelajaran. Penelitian Gaur (2024) juga menunjukkan bahwa penekanan STEM dapat meningkatkan kreativitas dan kepercayaan diri siswa dalam menyelesaikan matematika.

Temuan tersebut menunjukkan bahwa integrasi CT dan STEM tidak hanya berkontribusi terhadap aspek kognitif siswa, namun juga mendukung

perkembangan aspek afektif yang berkaitan dengan disposisi matematis. Dengan demikian, integrasi CT dan STEM berpotensi menjadi pendekatan pembelajaran yang mampu membantu siswa dalam membangun sikap positif terhadap matematika melalui pembelajaran yang lebih interaktif dan bermakna.

Kesenjangan Penelitian Terkait Penerapan *Computational Thinking* dan STEM dalam Pembelajaran Matematika

Meskipun demikian, hasil analisis juga menunjukkan adanya beberapa kesenjangan dalam integrasi CT dan STEM dalam pembelajaran. Pertama, tidak terdapat penelitian yang secara langsung mengukur disposisi matematis terkait cara peserta didik menyelesaikan masalah matematika, seperti menyelesaikan masalah dengan percaya diri, tekun, memiliki minat, serta berpikir fleksibel dalam menemukan berbagai alternatif penyelesaian. Sebagian besar penelitian masih berfokus pada aspek kognitif, seperti kemampuan CT dan hasil belajar, sementara aspek afektif, khususnya disposisi siswa (motivasi, minat, dan ketekunan), masih jarang dikaji secara mendalam. Selain itu, eksplorasi terhadap tahapan CT seperti dekomposisi, abstraksi, dan algoritma juga masih terbatas, sehingga integrasi CT dalam pembelajaran belum dirancang secara sistematis (Wang dkk., 2021). Temuan tersebut diperkuat oleh penelitian Suarsana dkk. (2025) yang menunjukkan bahwa kemampuan CT siswa masih tergolong rendah, terutama pada elemen-elemen utama CT. Di sisi lain, penelitian sebelumnya juga menunjukkan keterbatasan pada cakupan subjek yang sempit sehingga generalisasi hasil penelitian menjadi kurang optimal (Richardo dkk., 2025). Oleh karena itu, diperlukan inovasi pembelajaran yang lebih berpusat pada siswa (*student-centered learning*), seperti pendekatan *inquiry*, serta integrasi teknologi yang dirancang secara sistematis untuk mendukung pengembangan kemampuan CT secara optimal.

Berdasarkan hasil dan pembahasan tersebut, integrasi CT dan STEM memiliki potensi yang besar dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika, tidak hanya pada aspek kognitif, tetapi juga pada aspek afektif siswa.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil *systematic literature review*, dapat disimpulkan bahwa integrasi CT dan STEM dalam pembelajaran matematika berpotensi meningkatkan disposisi matematis siswa. Implementasinya umumnya menggunakan model PBL dan PjBL yang didukung media digital seperti *Scratch*, GeoGebra, dan E-Modul interaktif. Namun demikian, temuan tersebut masih didasarkan pada indikator afektif tidak langsung karena sebagian besar penelitian belum secara spesifik mengukur disposisi matematis siswa. Selain itu, kemampuan CT siswa masih tergolong rendah. Oleh sebab itu, diperlukan penelitian lanjutan yang lebih komprehensif dan terarah, khususnya yang menekankan pada pengukuran disposisi matematis secara langsung serta pengembangan desain pembelajaran CT dan STEM yang lebih sistematis dan berpusat pada siswa.

Daftar Pustaka

- Apandi, A. R., Munir, M., & Riza, L. S. (2024). Pendidikan Implementation of multimedia interactive learning through a STEM approach based on computational thinking to improve student learning outcomes. *Cendikia : Media Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 14(4), 437–447.
- Azeem, M., & Rasool, S. (2024). Effectiveness of STEM-based Approach on Enhancing Critical Thinking Skill of Elementary School Students in Faisalabad. *Pakistan Languages and Humanities Review*, 8(4), 422-434.
- Berk, G., & Gülcü, A. (2024). The Effect of Computer-Supported STEM Applications on Secondary Students' Achievement and Computational Thinking Skills Aslan GÜLCÜ. *Participatory Educational Research*, 11(4), 160–183.
- Briyanda, D., Nurjanah, N., & Setiawati, T. (2023). E-Modul Berbasis STEM Mata Pelajaran Boga Dasar Untuk Siswa SMK Jasa Boga Kelas X: STEM-Based E-modul Basic culinary for class X culinary art Vocational High School students. *Pedagogik: Jurnal Pendidikan*, 18(1), 19-27.
- Cui, Z., Ng, O. L., & Jong, M. S. Y. (2023). Integration of Computational Thinking with Mathematical Problem-based Learning: Insights on Affordances for Learning. *Educational Technology & Society*, 26(2), 131–146.
- Dewi, N. N. S. K., Arnyana, I. B. P., & Margunayasa, I. G. (2023). Project Based Learning Berbasis STEM: Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 6(1), 133–143.

- Fang, X., Ng, D. T. K., & Yuen, M. (2024). Effects of geogebra-enhanced scratch computational thinking instruction on fifth-grade students' motivation, anxiety, cognitive load. *Education and Information Technologies*, 30(1), 377-402.
- Fransisca, S. W. (2024). Integrasi Pembelajaran Abad 21 Dalam 4C (Communication, Creativity and Inovation, Collaboration, Critical Thinking) di Pondok Pesantren Sulamul Huda Siwalan. *Muaddib: Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 2(2), 32-45.
- Gaur, A., & Kalita, K. (2024). Impact of Enhanced Learning Approaches on STEM- Focused Education for School Children in Assam, India. In *2024 IEEE International Conference on Teaching, Assessment and Learning for Engineering (TALE)* (pp. 1-8). IEEE.
- Hadiyanti, N. F. D., Hobri, Prihandoko, A. C., Susanto, Murtikusuma, R. P., Khasanah, N., & Maharani, P. (2021). Development of mathematics e-module with STEM-collaborative project based learning to improve mathematical literacy ability of vocational high school students Development of mathematics e-module with STEM- collaborative project based learning to improve m. *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1839, No. 1, p. 012031). IOP Publishing.
- Hanid, M. F. A., Said, M. N. H. M., Yahaya, N., & Abdullah, Z. (2022). The Elements of Computational Thinking in Learning Geometry by Using Augmented Reality Application.pdf. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)*, 16(2), 28-41.
- Hoffmeester, H., Ratumanan, T. G., & Laaamena, C. M. (2025). Enhancing Computational Thinking through STEM Learning: The Cultural Context of Perahu Arumbae in Teaching the Pythagorean. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 431-450.
- Juliangkary, E., Suparta, I. N., Ardana, I. M., & Mahayukti, G. A. (2024). Development of learning models to enhance students' creative thinking: A systematic literature review. *PPSDP International Journal of Education*, 3(2), 488-503.
- Katz. (1993). Dispositions as Educational Goals. ERIC Digest.
- Lubis, N. U. (2025). Analisis Kemampuan Berfikir Komputasi Menggunakan Free Universal-Algebra Equation Solver. *Jejak Digital: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(3), 170-174.
- Maeti, N. W. S., Suweken, G., & Suparta, I. N. (2025). Developing E-Module-Based PJBL Oriented with STEM on SPLDV Material to Improve Problem-Solving Skills. *Indonesia Journal of Instruction*, 6(1), 22-33.

- Milah, S., Ratnaningsih, N., & Lestari, P. (2023). Systematic Literature Review : Kemampuan Pemahaman Matematis dan Disposisi Matematis Peserta Didik. *PRISMA*, 12(2), 570–586.
- Muzakiah, M., Irwandi, I., Yusibani, E., Sari, I. M., Omar, R., & Oktavia, R. (2024). Effectiveness of Block Programming and Quarky Robots to Improve Computational Abilities Thinking through the STEM Approach. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(12), 10593-10599.
- Ningsih, T. H. I., Supriyono, S., & Rahayuningsih, S. (2024). Penerapan Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Sd Di Kabupaten Pasuruan. *JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika)*, 10(2), 342–349.
- OECD. (2023). PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education. In PISA.OECD Publishing
- Page, M. J., Mckenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-wilson, E., Mcdonald, S., McGuinness, L. A., Stewart, L. A., Thomas, J., Tricco, A., Welch, V. A., Whiting, P., & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews Systematic reviews and Meta-Analyses. *Bmj*, 372.
- Ramli, Y., & Irawan, F. (2023). Pengaruh Pembelajaran PBL Terintegrasi STEM terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa The Effect of STEM-integrated PBL Learning on Students' Critical Thinking Skills. *Jurnal Jeumpa*, 10(2), 269–277.
- Richardo, R., Dwiningrum, S. I. A., Murti, R. C., Wijaya, A., Ihwani, I. L., Ardiyaningrum, M., & Aryani, A. E. (2025). Computational thinking skills profile in solving mathematical problems based on computational thinking attitude. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 19(2), 1157-1166.
- Sari, M. R., & Ekayanti, A. (2022). Pengembangan Soal Tipe TIMSS untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP Kelas VIII. *JOEL: Journal of Educational and Language Research*, 1(11), 1659-1668.
- Suarsana, I. M., Jupri, A., Suryadi, D., Nurlaelah, E., & Hartawan, I. G. N. Y., (2025). An Analysis of Mathematics Teaching and Learning Process to Enhance Computational Thinking: The Case of Straight-Line Equations. *Mathematics Teaching Research Journal*, 17(2), 226-254.
- Suarsana, I. M., Mahayukti, G. A., Sudarma, I. K., & Pujawan, A. A. G. S. (2019, February). The effect of interactive mathematics learning media toward mathematical conceptual understanding on probability of hearing-impaired students. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1165, No. 1, p. 012021). IOP Publishing.

- Syahrani, S., & Purwono, A. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran PBL Berbasis Computational Thinking terhadap Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Bahasa Indonesia. *Academicus: Journal of Teaching and Learning*, 3(2), 99–108.
- Wang, C., Shen, J., & Chao, J. (2022). Integrating computational thinking in STEM education: A literature review. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 20(8), 1949-1972.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.
- Wulandari, T. D., Listiaji, P., Sulaiman, T., Wan Jaafar, W. M., & Abdul Rahim, S. S. (2024). Development of STEM-Based Science Educational Game Using Scratch to Train Computational Thinking Skill for Secondary School Students. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia* 12(4), 867–884.
- Yasa, I. D. M. K., Astawa, I. W. P., & Sudiarta, I. G. P. (2022). Development of Mathematics Learning Tools Based on STEM-PJBL: Validity and Practicality. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 10(4), 839–845.
- Yudiana, I. K. E., Suastra, I. W., & Arnyana, I. B. P. (2025). Implementation of a Project-Based Learning (PjBL) STEM Approach in IPAS Learning to Improve Students' Scientific Literacy and Critical Thinking Skills. *Indonesian Journal of Instruction*, 6(1), 98–112.