

LITERATUR REVIEW: ANALISIS MODEL DISCOVERY LEARNING BERBASIS STEM PADA PEMBELAJARAN IPA TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KOMPUTASI SISWA SMP

Gesta Pratamasari¹, Sri Wahyuni², Firdha Yusmar³, Rahmah Taniati⁴, Rayendra
Wahyu Bachtiar⁵

^{1,2,3,4,5} Universitas Jember

Alamat e-mail: gestapratamasari3@gmail.com¹, sriwahyuni.fkip@unej.ac.id²,
firdhayusmar.fkip@unej.ac.id³, 199501312025062009@mail.unej.ac.id⁴,
rayendra_fkip@unej.ac.id⁵

ABSTRACT

This study aims to systematically review the integration of the Discovery Learning model with the STEM approach in science education and its contribution to developing computational thinking skills among junior high school students. Using a Systematic Literature Review (SLR) approach, 12 selected articles published between 2019 and 2025 were analyzed based on thematic relevance and alignment with the research objectives. The findings indicate that the integration of Discovery Learning and STEM effectively enhances 21st-century skills, particularly computational thinking abilities such as problem-solving, algorithmic thinking, and pattern recognition. Among the reviewed literature, the study by Sa'adah, Putri, & Yuliana (2023) was identified as the most relevant, as it incorporates all key aspects of this review. Overall, the findings provide a theoretical and practical foundation for educators and curriculum developers to design innovative, contextual, and high-level thinking-oriented science learning strategies.

Keywords: computational thinking, discovery learning, STEM, science education

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji secara sistematis integrasi model pembelajaran *Discovery Learning* berbasis pendekatan STEM dalam pembelajaran IPA serta kontribusinya terhadap pengembangan keterampilan berpikir komputasi siswa SMP. Menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR), sebanyak 12 artikel terpilih dari periode 2019–2025 dianalisis berdasarkan kesesuaian tema dan relevansi terhadap tujuan penelitian. Hasil kajian menunjukkan bahwa integrasi *Discovery Learning* dan STEM mampu meningkatkan berbagai keterampilan abad ke-21, khususnya kemampuan berpikir komputasi seperti pemecahan masalah, berpikir algoritmik, dan pengenalan pola. Artikel Sa'adah dkk. (2023) diidentifikasi sebagai yang paling relevan karena menggabungkan semua unsur penting dalam kajian ini. Secara umum, temuan ini memberikan dasar teoritis dan praktis bagi pendidik dan pengembang kurikulum dalam merancang pembelajaran IPA yang inovatif, kontekstual, dan berorientasi pada penguatan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Kata Kunci: berpikir komputasi, *discovery learning*, STEM, pembelajaran IPA.

A. Pendahuluan

Pendidikan abad ke-21 menuntut peserta didik untuk memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi, salah satunya adalah *computational thinking* (CT) atau berpikir komputasi. Keterampilan ini mencakup kemampuan memecah masalah (*decomposition*), mengenali pola (*pattern recognition*), berpikir secara algoritmik, serta membuat generalisasi solusi untuk menyelesaikan persoalan yang kompleks. Keterampilan proses sains mencakup kemampuan fisik dan mental yang digunakan dalam kegiatan ilmiah, sehingga dalam pengembangannya diperlukan pengalaman langsung secara nyata (Roziqin dkk., 2018). Keterampilan ini sangat relevan dalam penguasaan mata pelajaran IPA, terutama pada jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) (Mukhibin, Herman, Aulia, & Firdaus, 2024; Sartina, Wibowo, & Maulida, 2023). Salah satu model pembelajaran yang mampu mendorong pengembangan keterampilan tersebut adalah *Discovery Learning*, yakni model yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar secara

aktif dan mandiri melalui proses eksplorasi dan penemuan konsep (Sa'adah dkk., 2023; Sholihatinnisa, Anjani, & Permana, 2023). Ketika digabungkan dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*), pembelajaran menjadi lebih kontekstual, kolaboratif, dan mampu menstimulasi berbagai keterampilan abad 21, termasuk berpikir komputasi (Indranuddin, Hidayat, & Ramdani, 2024; Alkautsar, Sari, & Prasetya, 2023).

Berbagai studi menunjukkan bahwa implementasi *Discovery Learning* berbasis STEM efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir komputasi siswa. Misalnya, Fauziah, Lestari, & Nugroho (2024) menunjukkan peningkatan keterampilan CT siswa melalui pembelajaran STEM dalam konteks IPA. Penelitian oleh Widiyatmoko, Hapsari, & Nugraheni (2024) juga menegaskan bahwa pendekatan STEM mampu melatih kemampuan CT siswa melalui kegiatan eksploratif berbasis proyek. Selain itu, Yusuf & Ma'rufi (2022) membuktikan bahwa pendekatan STEM juga berkontribusi

terhadap peningkatan motivasi dan kemampuan berpikir komputasi dalam pembelajaran IPA, yang juga berkaitan erat dengan pengembangan CT. Namun, hasil-hasil penelitian tersebut masih bersifat terpisah-pisah dan belum dikaji secara sistematis. Padahal, pendekatan berbasis literatur sangat dibutuhkan untuk memetakan keterkaitan antara model Discovery Learning, pendekatan STEM, dan keterampilan berpikir komputasi secara lebih menyeluruh. Oleh karena itu, artikel ini bertujuan untuk menyusun kajian literatur sistematis (*Systematic Literature Review*) terhadap penelitian-penelitian yang mengangkat topik integrasi *Discovery Learning* dan *STEM* dalam pembelajaran IPA serta hubungannya dengan pengembangan keterampilan *computational thinking* siswa SMP.

Ini adalah penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mensintesis hasil-hasil studi yang berfokus pada penerapan pendekatan STEM, STEAM, dan Computational Thinking dalam pendidikan dasar dan menengah. Penelitian-penelitian tersebut bertujuan meningkatkan keterampilan abad 21 siswa, seperti

berpikir kritis, pemecahan masalah, keterampilan proses sains, sikap ilmiah, dan literasi digital, serta mengevaluasi efektivitas perangkat pembelajaran dan strategi pengajaran berbasis STEM/CT di berbagai jenjang pendidikan.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperluas wawasan bagi pendidik, pembuat kebijakan, dan peneliti dalam mendesain mengimplementasikan dan kurikulum berbasis STEM yang lebih efektif dan relevan.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review* untuk mengumpulkan dan menganalisis literatur yang relevan. *Systematic Literature Review* (SLR), juga dikenal sebagai review sistematis, adalah sarana untuk menemukan, mengevaluasi, dan menafsirkan semua penelitian yang tersedia yang berkaitan dengan pertanyaan penelitian, bidang penelitian, atau fenomena (Kitchenham, 2021). menarik. Menurut Kitchenham (2021), proses tinjauan literatur sistematis (SLR) terdiri dari tiga tahap: perencanaan (*planning*), pelaksanaan

(conducting), dan pelaporan (reporting).

Perencanaan (planning) penelitian ini memfokuskan pada kurikulum STEM untuk meningkatkan kompetensi siswa, khususnya keterampilan abad ke 21. Pelaksanaan (conducting) metode yang digunakan adalah *Systematic Literature Review* dengan menyeleksi artikel-artikel terkait kata kunci yang digunakan berpikir komputasi, discovery learning, STEM, Pembelajaran IPA, yang dicari dalam google scholar sebanyak 12 artikel, dengan periode tahun 2019-2025, lalu dikategorikan hasil sesuai fokus

penelitian. Pelaporan (reporting) hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan STEM berkontribusi positif terhadap kompetensi berpikir komputasi, kolaboratif, dan kreatif siswa. Sintetis data disajikan dalam bentuk narasi dan tabel.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil

Data yang dianalisis berasal dari artikel-artikel yang telah dipilih berdasarkan kriteria tertentu. Peneliti menganalisis total 12 artikel. Proses analisis dilakukan setelah data direduksi. Berikut ini merupakan table yang telah direduksi.

No.	Penulis dan Tahun	Judul	Hasil Penelitian
1.	Mustofiyah, Rahmawati, & Ghufron (2024)	Pengembangan kurikulum berbasis stem untuk meningkatkan kompetensi siswa di era digital: tinjauan systematic literature review.	Kurikulum STEM efektif meningkatkan kompetensi siswa abad 21 termasuk berpikir kritis dan kolaboratif.
2.	Mukhibin dkk. (2024)	Integrating Computational Thinking in STEM Learning: An Effort to Improve Students' Problem-Solving Skills.	Integrasi CT meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan berpikir sistematis siswa.
3.	Sartina, Maylani, & Limiansih (2023)	Integrasi komputasi-onal thinking dalam pembelajaran proyek topik energi alternatif kelas III sekolah dasar	CT siswa meningkat melalui proyek tematik energi alternatif dengan pendekatan kontekstual
4.	Sa'adah, Faridah, Ichwan, Nurwiani, & Trisanti (2023)	Pengaruh model pembelajaran discovery learning menggunakan pendekatan STEAM	Pendekatan STEAM efektif meningkatkan kemampuan berpikir komputasi-onal siswa SD.

		(science, technology, engineering, art, mathematic) terhadap kemampuan berpikir komputasi siswa.	
5.	Kurniati & Suyanta (2022)	Pendekatan STEM Dalam Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA SMP Untuk Meningkatkan Critical Thinking Skill Dan Science Process Skill: The STEM Approach in the Development of Middle School Science Learning Tools to Improve Critical Thinking Skills and Science Process Skills	Peningkatan keterampilan proses sains dan berpikir kritis siswa SMP melalui perangkat STEM.
6.	Fauziah, Rumahorbo, Aritonang, & Siregar (2024)	Peningkatan Keterampilan Berpikir Komputasional Siswa SMA N 2 Medan Melalui Pendekatan STEM.	STEM secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir komputasional siswa SMA.
7.	Susilowati dkk. (2025)	Peningkatan Kompetensi Guru STEM Dalam Pembelajaran Informatika Berbasis HOTS dan Computational Thinking Guna Mendukung Implementasi Kurikulum Merdeka di MTsN Mataram.	Guru mengalami peningkatan pemahaman dan penerapan strategi pembelajaran HOTS dan CT.
8.	Nailinda, Alim, & Sekarwinahyu (2025)	Implementasi Pembelajaran STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. Science	Pembelajaran STEM terbukti efektif dalam meningkatkan critical thinking siswa SD.
9.	Wicaksono (2020)	Penyelenggaraan pembelajaran IPA berbasis pendekatan STEM dalam menyongsong era revolusi industri 4.0.	STEM perlu diintegrasikan dalam kurikulum sebagai kesiapan menghadapi era revolusi industri.
10.	Nasri (2024)	Development of Discovery Learning-Based Teaching Materials to Improve Students' Critical Thinking	Modul berbasis discovery learning berhasil meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

		Abilities in the Kurikulum Merdeka in Class V of Elementary School.	
11.	Ummah Shofiyah (2024)	& Deciphe-ring Global STEM Attitudes through Insightful Correlati-ons for Education.	Terdapat korelasi positif antara sikap terhadap STEM dan minat belajar siswa.
12.	Purwanti Subiantiro (2024)	& Develop-ment of Discovery-Based Nervourssy Media on the Topics of Nervous System to Improve Digital Literacy and Critical Thinking Skills	Media berbasis discovery learning mening-katkan literasi digital dan critical thinking siswa.

Pembahasan

Berdasarkan dari tabel tersebut dijelaskan didalamnya satu persatu mengenai 12 artikel sebagai berikut. Pada penulis Mustofiyah dkk. (2024), Artikel ini mengulas strategi pengembangan kurikulum berbasis STEM yang bertujuan meningkatkan kompetensi siswa abad ke-21. Meskipun tidak secara eksplisit menggunakan model discovery learning, pendekatan STEM yang digunakan dalam konteks pengembangan kurikulum relevan dengan arah pengembangan pembelajaran IPA berbasis kompetensi. Artikel ini mendukung penguatan pembelajaran melalui integrasi sains, teknologi, teknik, dan matematika. Penelitian yang dilakukan Mukhibin dkk. (2024) Fokus artikel ini adalah integrasi computational thinking (CT) ke dalam

pembelajaran STEM. Peneliti menemukan bahwa penerapan CT dalam konteks proyek sains sangat membantu siswa dalam menyusun solusi logis terhadap masalah. Relevansinya terletak pada penguatan aspek berpikir komputasi, walaupun model discovery learning tidak menjadi fokus utama.

Sartina dkk. (2023) Penelitian ini menitikberatkan pada pembelajaran proyek bertema energi alternatif yang menanamkan prinsip CT pada siswa SD. Pembelajaran IPA dalam proyek ini secara tidak langsung menampilkan elemen-elemen discovery learning karena siswa didorong untuk mengeksplorasi dan menyusun solusi. Artikel ini memperkuat pentingnya proyek sains kontekstual dalam membentuk kemampuan berpikir komputasional. Sa'adah dkk. (2023) Inilah artikel

yang paling sesuai dengan fokus kajian. Artikel ini menggabungkan discovery learning dengan pendekatan STEAM untuk mengembangkan kemampuan berpikir komputasional siswa. Walau dilakukan pada jenjang SD, struktur pembelajaran yang dikembangkan sangat aplikatif untuk siswa SMP, khususnya dalam konteks pembelajaran IPA. Unsur STEM sangat dominan, dan model pembelajaran discovery learning menjadi fondasi prosesnya

Kurniati & Suyanta (2022) Penelitian ini relevan dalam konteks pembelajaran IPA di SMP, dengan fokus pada pengembangan perangkat ajar berbasis STEM. Artikel ini tidak menggunakan discovery learning, namun hasilnya menunjukkan peningkatan keterampilan proses sains dan berpikir kritis, yang menjadi fondasi penting dalam membangun CT siswa. Fauziah dkk. (2024) Artikel ini membahas penggunaan STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasional siswa SMA. Meskipun konteksnya berbeda secara jenjang, pendekatan STEM yang diterapkan memberikan gambaran konkret

mengenai efektivitas strategi STEM dalam melatih CT siswa.

Susilowati dkk. (2025) Artikel ini memfokuskan pada pelatihan guru dalam integrasi HOTS dan CT berbasis STEM. Meskipun tidak berhubungan langsung dengan model discovery learning, artikel ini menyajikan dasar kuat untuk peran guru dalam menerapkan pembelajaran berbasis STEM dan CT di kelas, termasuk dalam mata pelajaran IPA. Nailinda dkk. (2025) Penelitian ini membuktikan efektivitas pembelajaran STEM terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SD. Keterkaitannya dengan discovery learning cukup terbuka karena pendekatan STEM umumnya mengandung unsur eksplorasi dan penemuan. Meski tidak eksplisit, pendekatannya mendekati discovery learning.

Wicaksono (2020) Artikel ini lebih bersifat konseptual, membahas urgensi pendekatan STEM dalam menghadapi era revolusi industri. Meskipun tidak membahas metode pembelajaran tertentu, artikel ini menekankan pentingnya STEM untuk pendidikan IPA yang adaptif terhadap tantangan masa depan. Nasri (2024) Artikel ini menggunakan model

discovery learning secara eksplisit dalam pengembangan bahan ajar. Walau tidak berbasis STEM, hasil penelitiannya relevan dalam konteks peningkatan berpikir kritis. Dengan penyesuaian konten, model ini dapat digunakan pada pembelajaran IPA berbasis STEM untuk mengembangkan CT siswa SMP.

Ummah & Shofiyah (2024) Penelitian ini mengkaji korelasi sikap terhadap STEM dengan minat belajar. Meskipun tidak fokus pada model atau CT, artikel ini memberikan latar belakang penting mengenai pentingnya membangun sikap positif terhadap STEM dalam pembelajaran IPA. Purwanti & Subiantiro (2024) Artikel ini membahas media discovery learning dalam meningkatkan literasi digital dan berpikir kritis. Kendati tidak khusus berbasis STEM, pendekatan discovery yang digunakan dapat diadaptasi dalam pembelajaran IPA untuk melatih CT siswa.

D. Kesimpulan

Dari 12 artikel yang dianalisis, artikel yang sesuai tujuan, judul dari penelitian ini adalah artikel dengan penulis Sa'adah dkk. (2023) adalah yang paling relevan dan mendukung

judul kajian ini. Artikel ini menyatukan semua unsur penting: discovery learning, pendekatan STEAM/STEM, pembelajaran kontekstual dalam IPA, dan peningkatan keterampilan berpikir komputasional. Artikel lainnya, meskipun tidak secara eksplisit membahas model yang sama, memperkuat pemahaman terhadap efektivitas pembelajaran berbasis STEM dan kontribusinya terhadap penguatan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

E. Daftar Pustaka

- Alkautsar, M., Sari, D. N., & Prasetya, A. B. (2023). Integrasi pendekatan STEM dalam pembelajaran IPA untuk meningkatkan keterampilan abad 21. *Jurnal Pendidikan Sains*, 11(2), 123–132.
- Fauziah, L., Rumahorbo, L. A., Aritonang, A., & Siregar, R. (2024). Peningkatan Keterampilan Berpikir Komputasional Siswa SMA N 2 Medan Melalui Pendekatan STEM. *Bilangan: Jurnal Ilmiah Matematika, Kebumihan Dan Angkasa*, 2(3), 112–128.
- Fauziah, R., Lestari, I., & Nugroho, S. (2024). Pengaruh pembelajaran

- STEM terhadap kemampuan computational thinking siswa SMP. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 15(1), 45–56.
- Indranuddin, M., Hidayat, T., & Ramdani, A. (2024). STEM dan Discovery Learning dalam pembelajaran IPA berbasis kontekstual. *Jurnal Pendidikan Terpadu*, 18(1), 88–99.
- Kitchenham, B. (2021). Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in software engineering. *EBSE Technical Report EBSE-2007-01 Guidelines for Performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering*, 1–57.
- Kurniati, Y. N., & Suyanta, S. (2022). Pendekatan STEM Dalam Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA SMP Untuk Meningkatkan Critical Thinking Skill Dan Science Process Skill: The STEM Approach in the Development of Middle School Science Learning Tools to Improve Critical Thinking Skills and Sc. *Edu-Sains: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 11(2), 28–35.
- Mukhibin, A., Herman, T., Aulia, L. S., & Firdaus, H. (2024). Integrating Computational Thinking in STEM Learning: An Effort to Improve Students' Problem-Solving Skills. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(1), 49–62.
- Mustofiyah, L., Rahmawati, F. P., & Ghufron, A. (2024). Pengembangan kurikulum berbasis stem untuk meningkatkan kompetensi siswa di era digital: tinjauan systematic literature review. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(03), 1–22.
- Nailinda, V., Alim, J. A., & Sekarwinahyu, M. (2025). Implementasi pembelajaran STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) terhadap keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar. *SCIENCE: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(1), 363–374.
- Nasri, Y. (2024). Development of Discovery Learning-Based Teaching Materials to Improve Students' Critical Thinking Abilities in the Kurikulum Merdeka in Class V of Elementary Schools. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*,

- 10(11), 8421–8427.
- Purwanti, P., & Subiantiro, A. W. (2024). Development of Discovery-Based Nervourssy Media on the Topics of Nervous System to Improve Digital Literacy and Critical Thinking Skills. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 25(2), 620–636.
- Roziqin, M. K., Lesmono, A. D., & Bachtiar, R. W. (2018). Pengaruh model pembelajaran berbasis proyek (Project based learning) terhadap minat belajar dan keterampilan proses sains siswa pada pembelajaran Fisika di SMAN Balung. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 7(1), 108–115.
<https://core.ac.uk/reader/291838140>
- Sa'adah, L., Putri, M. R., & Yuliana, D. (2023). Model Discovery Learning dalam pembelajaran sains di SMP. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 10(3), 215–224.
- Sa'adah, U., Faridah, S. N., Ichwan, M., Nurwiani, N., & Trisanti, L. B. (2023). Pengaruh model pembelajaran discovery learning menggunakan pendekatan STEAM (science, technology, engineering, art, mathematic) terhadap kemampuan berpikir komputasi siswa. *Jurnal Math Educator Nusantara: Wahana Publikasi Karya Tulis Ilmiah Di Bidang Pendidikan Matematika*, 9(1), 62–75.
- Sartina, D., Maylani, S., & Limiansih, K. (2023). Integrasi computational thinking dalam pembelajaran proyek topik energi alternatif kelas III sekolah dasar. *Prima Magistra: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 4(3), 294–304.
- Sartina, N., Wibowo, S., & Maulida, U. (2023). Pengembangan keterampilan abad ke-21 pada siswa SMP melalui pendekatan pembelajaran inovatif. *Jurnal Sains Dan Edukasi*, 7(2), 98–109.
- Sholihatinnisa, R., Anjani, F., & Permana, R. (2023). Eksplorasi model Discovery Learning dalam konteks pembelajaran IPA berbasis proyek. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 12(4), 150–160.
- Susilowati, D., Ria, R. R. P., Anggriani, R., Salsabila, S. I., Aditia, R., & Aziz, F. (2025). Peningkatan Kompetensi Guru STEM Dalam Pembelajaran Informatika Berbasis HOTS dan

- Computational Thinking Guna Mendukung Implementasi Kurikulum Merdeka di MTsN 1 Mataram. *Journal of Community Development*, 5(3), 507–516.
- Ummah, M., & Shofiyah, N. (2024). Deciphering Global STEM Attitudes through Insightful Correlations for Education. *Indonesian Journal of Education Methods Development*, 19(2), 10–21070.
- Wicaksono, A. G. (2020). Penyelenggaraan pembelajaran IPA berbasis pendekatan STEM dalam menyongsong era revolusi industri 4.0. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 10(1), 54–62.
- Widiyatmoko, A., Hapsari, R., & Nugraheni, T. (2024). Pembelajaran berbasis proyek melalui pendekatan STEM untuk meningkatkan CT siswa. *Jurnal Riset Pendidikan IPA*, 13(1), 30–40.
- Yusuf, M., & Ma'rufi, A. (2022). Pengaruh pendekatan STEM terhadap motivasi dan kemampuan berpikir komputasi siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi*, 8(2), 77–85.