



LEARNING CYCLE 5E SEBAGAI MODEL PEMBELAJARAN INOVATIF PADA PEMBELAJARAN MIPA: *SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW (SLR)*

Neli Permatasari¹, Saptiawati², Nadirah³, Sabila Aprilia⁴, Novita Trianah⁵, Margareta Ayu Wijanarko⁶, Desti Nurdiana Eka Putri⁷, Acep Musliman⁸
Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta Selatan^{1,2,3,4,5,6,7,8}

e-mail: nelipermatasari34@gmail.com, saptiawati7@gmail.com, alyuralubis27@gmail.com,
Sabilaaprilia095@gmail.com, trianahnovita25@gmail.com, mrgta5@gmail.com,
destiekadiana499@gmail.com, acepmatscil6@gmail.com

Diterima: 25/7/2026; Direvisi: 10/8/2026; Diterbitkan: 15/8/2026

ABSTRAK

Rendahnya literasi dan keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam pembelajaran MIPA menuntut adanya transformasi dari pembelajaran konvensional menuju model konstruktivistik yang inovatif. Penelitian *Systematic Literature Review (SLR)* berpedoman alur PRISMA ini bertujuan mengkaji secara sistematis efektivitas, tren metodologis, serta sebaran variabel terikat yang dipengaruhi oleh model *Learning Cycle 5E*. Seleksi literatur dilakukan melalui empat tahapan utama: identifikasi, penyaringan, kelayakan, dan inklusi, yang menghasilkan 15 artikel ilmiah final terindeks (2020–2026) dari pencarian awal sebanyak 130 artikel. Hasil sintesis data menunjukkan bahwa *Learning Cycle 5E* dominan diimplementasikan pada jenjang sekolah menengah (SMP dan SMA/SMK) serta sekolah dasar pada mata pelajaran IPA/STEM dan Matematika. Desain *kuasi-eksperimen* menjadi metode yang paling banyak digunakan oleh para peneliti. Penggunaan model *Learning Cycle 5E* terbukti secara signifikan memberikan dampak positif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah matematis, pemahaman konsep, argumentasi ilmiah, serta hasil belajar kognitif siswa. Simpulan utama menegaskan bahwa model *Learning Cycle 5E* sangat adaptif dan efektif sebagai strategi pembelajaran inovatif MIPA dalam membangun pemahaman mendalam serta mendukung ketercapaian keterampilan abad ke-21.

Kata Kunci: *Learning Cycle 5E*, *Systematic Literature Review*, Model Pembelajaran Inovatif MIPA, Pembelajaran STEM.

ABSTRACT

Low literacy and higher-order thinking skills in science and mathematics education demand a transformation from conventional teaching to innovative constructivist models. This *Systematic Literature Review (SLR)* study following the PRISMA guidelines aimed to systematically examine the effectiveness, methodological trends, and distribution of dependent variables influenced by the *Learning Cycle 5E* model. Literature selection was conducted through four main stages: identification, screening, eligibility, and inclusion, resulting in 15 final indexed scientific articles (2020–2026) from an initial search of 130 articles. Data synthesis results showed that the *Learning Cycle 5E* was predominantly implemented in secondary schools (junior and senior high schools) as well as elementary schools within science/STEM and mathematics subjects. Quasi-experimental design emerged as the most frequently utilized research method. The application of the *Learning Cycle 5E* model was proven to significantly exert a positive impact on enhancing students' critical thinking skills, mathematical problem-solving abilities, conceptual understanding, scientific argumentation, and cognitive learning outcomes. The main conclusion confirms that the *Learning Cycle 5E* model is highly adaptive



and effective as an innovative science and mathematics learning strategy for building deep understanding and supporting 21st-century skill achievements.

Keywords: *Learning Cycle 5E, Systematic Literature Review, Innovative Learning Model, Science and Mathematics Education, STEM Education.*

PENDAHULUAN

Tantangan pendidikan MIPA (Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam) di abad ke-21 menuntut adanya perubahan radikal dalam proses pembelajaran, di mana peserta didik tidak lagi hanya menerima pengetahuan secara pasif, melainkan harus terlibat aktif dalam proses ilmiah seperti observasi, eksperimen, dan analisis data untuk memahami konsep secara mendalam. Pendidikan abad ke-21 menuntut peserta didik untuk memiliki kemampuan lebih dari sekadar mengetahui teori. Abad ke-21 dikonseptualisasikan sebagai era epistemik yang menuntut kreativitas dan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Dawolo dan Suyanti, 2026; Rahmawati dkk, 2025). Mereka harus bisa berpikir kritis, kreatif, bekerja sama, dan berkomunikasi dengan baik. Untuk mencapai semua itu, pembelajaran di kelas tidak cukup jika sekadar penyampaian materi, peserta didik harus benar-benar diajak aktif dan membangun pengetahuannya lewat pengalaman mereka sendiri.

Pembelajaran Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) merupakan salah satu bidang yang memerlukan pembelajaran inovatif. Karakteristik materi MIPA yang banyak memuat konsep abstrak, fenomena ilmiah, serta kegiatan pemecahan masalah menuntut peserta didik untuk terlibat secara aktif dalam proses menemukan dan membangun konsep. Oleh karena itu, pembelajaran MIPA tidak cukup hanya dilakukan melalui metode ceramah, tetapi perlu memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan observasi, eksplorasi, eksperimen, dan refleksi terhadap konsep yang dipelajari. Guru hanya menjadi fasilitator yang menciptakan pembelajaran yang efektif, inovatif dan nyaman bagi siswa (Nada dan Nisa, 2025).

Secara ideal, pembelajaran MIPA di sekolah diharapkan mampu mengembangkan kemampuan berpikir ilmiah, pemahaman konsep, dan keterampilan pemecahan masalah peserta didik. Namun, kondisi di lapangan menunjukkan bahwa pembelajaran MIPA masih sering didominasi oleh metode pembelajaran konvensional yang berpusat pada guru. Rahmawati dkk, (2025) menyatakan bahwa pendidikan di Indonesia pada saat ini masih didominasi oleh guru sebagai pusat utama ilmu pengetahuan di dalam kelas. Model pembelajaran yang digunakan masih konvensional dan kurang inovatif yang mengakibatkan siswa menjadi pasif dan mudah bosan saat proses pembelajaran, selain itu salah satu yang menjadi permasalahan utama dalam pembelajaran MIPA adalah masih rendahnya kemampuan peserta didik dalam mengembangkan literasi (Dawolo dan Suyanti, 2026; Aini dkk, 2021). Kondisi tersebut berdampak pada rendahnya pemahaman konsep dan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik yang meliputi kemampuan berpikir kritis, serta kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Padahal, kemampuan-kemampuan tersebut merupakan kompetensi utama yang dibutuhkan dalam pembelajaran MIPA dan menjadi tuntutan pendidikan abad ke-21. Kesenjangan antara kondisi ideal dan realitas pembelajaran tersebut menunjukkan perlunya penerapan model pembelajaran yang lebih inovatif dan mampu memfasilitasi keterlibatan aktif peserta didik.

Salah satu model instruksional yang paling banyak dipakai pada pembelajaran MIPA dan dinilai paling konsisten serta adaptif dalam menjembatani kebutuhan ini adalah model *Learning Cycle 5E*. Model pembelajaran *Learning Cycle 5E* merupakan model pembelajaran yang merancang suatu pembelajaran yang membuat siswa membangun serta menemukan pengetahuannya sendiri. Model ini berfokus pada kemampuan siswa dalam melakukan



penyelidikan ilmiah untuk memperoleh pengetahuan dan keterampilan bermakna berdasarkan pendekatan konstruktivisme (Rahmawati *et al.*, 2025). Model pembelajaran *Learning Cycle 5E* (*Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate*) telah banyak diteliti yang dijadikan sebagai salah satu model konstruktivistik yang potensial meningkatkan kualitas pembelajaran STEM (Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika).

Model ini dikembangkan berdasarkan teori konstruktivisme yang memandang bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh peserta didik melalui interaksi dengan lingkungan dan pengalaman belajar. Berdasarkan kajian teoritis komprehensif, Ruiz-Martín dan Bybee (2022) menegaskan bahwa model 5E sangat efektif karena memberi kesempatan kepada siswa untuk aktif membangun pengetahuan secara bermakna melalui pengalaman belajar yang terstruktur. Keunggulan teoritis tersebut diperkuat oleh kajian makro yang dilakukan Ünlü dan Dökme (2022) melalui *systematic review*-nya, yang menyimpulkan bahwa model 5E berkontribusi pada peningkatan keterampilan abad ke-21 seperti *critical thinking*, *collaboration*, dan *scientific literacy*. Guna mengoptimalkan potensi tersebut di lapangan, Nurfadhilah dkk, (2025) menambahkan bahwa pengembangan model pembelajaran berbasis *meaningful learning* efektif dalam membentuk kemampuan berpikir kritis serta mendukung ketercapaian tujuan pembelajaran secara holistik.

Berbagai penelitian juga menunjukkan bahwa *Learning Cycle 5E* memberikan dampak positif terhadap pembelajaran MIPA. Pada bidang sains, model ini dilaporkan mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik, pemahaman konsep, kemampuan berpikir kritis, argumentasi ilmiah, dan keterampilan proses sains (Melgarejo *et al.*, 2024; Milini dkk, 2024; Ningthias dkk, 2024; Sapipah dkk, 2024; Solichah & Sari, 2023). Sementara itu, pada bidang matematika, *Learning Cycle 5E* terbukti berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah, pemahaman konsep, dan kemampuan aljabar siswa (Efriansyah dkk, 2020; Simanjuntak dkk, 2025; Harianja & Fauzi, 2025). Temuan-temuan tersebut menunjukkan bahwa *Learning Cycle 5E* memiliki potensi yang besar untuk diterapkan dalam berbagai mata pelajaran pada rumpun MIPA.

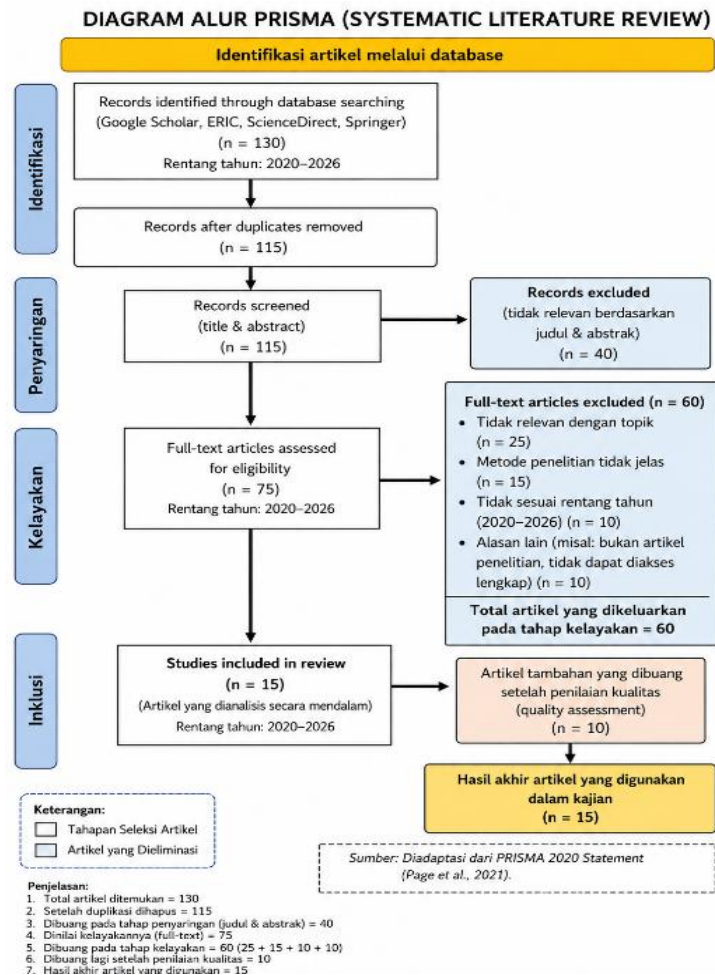
Meskipun banyak penelitian telah membahas penerapan model *Learning Cycle 5E* dalam pembelajaran MIPA, hasil penelitian tersebut masih tersebar pada berbagai jenjang pendidikan, mata pelajaran, metodologi penelitian, dan fokus kajian yang beragam. Kondisi ini menyebabkan belum tersedianya gambaran yang komprehensif mengenai karakteristik penelitian, efektivitas model *Learning Cycle 5E*, serta hambatan dan celah penelitian yang masih ditemukan dalam implementasinya pada pembelajaran MIPA. Oleh karena itu, diperlukan kajian literatur yang sistematis untuk mensintesis berbagai temuan penelitian sehingga diperoleh pemahaman yang lebih menyeluruh mengenai perkembangan dan penerapan model *Learning Cycle 5E*. Berdasarkan urgensi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk melakukan *Systematic Literature Review* (SLR) mengenai penerapan model *Learning Cycle 5E* sebagai pembelajaran inovatif pada pembelajaran MIPA, meliputi karakteristik publikasi penelitian, efektivitas model dalam meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir tingkat tinggi, serta hambatan implementasi dan celah penelitian yang masih memerlukan kajian lebih lanjut.

Melalui studi literatur ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang komprehensif mengenai perkembangan penelitian dan efektivitas *Learning Cycle 5E* sebagai model pembelajaran inovatif dalam pembelajaran MIPA. Selain itu, hasil kajian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi guru, peneliti, dan pengembang pendidikan dalam mengembangkan

pembelajaran MIPA yang lebih efektif, aktif, dan sesuai dengan tuntutan pendidikan abad ke-21.

METODE PENELITIAN

Systematic Literature Review (SLR) menjadi metode yang digunakan dalam artikel ini, yaitu pendekatan kajian pustaka secara sistematis melalui pencarian literatur nasional dan internasional menggunakan platform digital seperti Google Scholar dengan subjek siswa dari semua jenjang. SLR merupakan metode penelitian yang dilakukan dengan cara meninjau dan mengevaluasi hasil-hasil penelitian sebelumnya secara terstruktur, serta mengklasifikasikan dan mengkategorikan temuan-temuan tersebut berdasarkan topik tertentu yang menjadi fokus kajian (Syarifah dkk, 2021). Kajian sistematis dalam artikel ini mengacu pada alur *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)*. Tahapan penelitian disajikan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Alur PRISMA

Proses seleksi literatur dilaksanakan melalui empat tahapan sistematis sesuai alur PRISMA, yakni *identification*, *screening*, *eligibility*, dan *inclusion*.

Tahap Identifikasi (*Identification*)

Tahap identifikasi merupakan langkah sistematis atau terstruktur dalam mencari artikel. Proses penelusuran literatur dilakukan secara menyeluruh pada tiga basis data utama yaitu Scencedirect, Scopus, ERIC (Education Resources Information Center) dan Google Scholar,

dengan menggunakan kata kunci yang relevan seperti *learning cycle 5E*, model pembelajaran inovatif, dan *systematic review*. Rentang waktu pencarian dibatasi pada periode 2020 hingga 2026 guna memastikan bahwa literatur yang dianalisis mencerminkan perkembangan penelitian terkini dan relevan dengan konteks pendidikan masa kini. Ditemukan sebanyak 130 artikel dari seluruh basis data yang ditelusuri. Selanjutnya, pada tahap para-penyaringan, sebanyak 15 catatan duplikat dihapus, sehingga tersisa 115 artikel yang kemudian masuk ke tahap penyaringan (*screening*).

Tahap Penyaringan (*Screening*)

Pada tahap *screening*, dilakukan eliminasi artikel yang tidak memenuhi kriteria inklusi yang telah ditetapkan (Anthony et al., 2022). Proses penyaringan sudah sesuai dengan ketentuan inklusi dan eksklusi yang telah dirinci dalam Tabel 1 (Suwarno et al, 2022).

Tabel 1. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria Inklusi	Kriteria Eksklusi
Artikel berasal dari jurnal ilmiah nasional dan internasional yang telah melalui proses <i>peer-review</i> yang dapat diakses lengkap	Artikel ilmiah yang memiliki penyusunan lengkap tetapi tidak dapat diakses dengan lengkap
Fokus penelitian pada implementasi model 5E khusus pada mata pelajaran MIPA	Artikel hanya membahas model pembelajaran secara umum tanpa spesifikasi pada bidang MIPA
Tahun terbit sumber literatur berada dalam rentang 6 tahun terakhir (2020-2026)	Diterbitkan di luar rentang tahun 2020-2026
Artikel dipublikasikan di jurnal ilmiah terindeks Scencedirect, Scopus, ERIC, atau Google Scholar	Sumber yang tidak mencantumkan data empiris atau hasil penelitian yang jelas
Subjek penelitian berada dalam lingkup pembelajaran MIPA semua jenjang	Metode eksperimen tidak digunakan dalam artikel ilmiah

Proses penyaringan artikel perlu dilakukan untuk memastikan kesesuaiannya dengan standar peninjauan, dengan memperhatikan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Kriteria inklusi merupakan pedoman untuk memilih anggota populasi yang secara teoritis relevan sesuai dengan topik dan kondisi penelitian sehingga dapat dijadikan sampel. Sementara itu, kriteria eksklusi berfungsi untuk menyingkirkan individu yang tidak memenuhi syarat dan kriteria inklusi, yaitu karakteristik populasi yang menjadikannya tidak layak dijadikan sebagai sampel (Kholili dkk, 2021).

Pada tahap ini dari 115 artikel terpilih sebanyak 40 artikel dikeluarkan berdasarkan relevansi judul dan abstrak, sehingga diperoleh 75 artikel yang memenuhi syarat untuk dilakukan pengambilan teks lengkap pada tahap kelayakan (*eligibility*) (Haddaway et al, 2022).

Tahap Kelayakan (*Eligibility*)

Tahap evaluasi kelayakan melibatkan analisis mendalam terhadap artikel yang telah disaring dan dilakukan melalui peninjauan teks lengkap. Artikel dipilih berdasarkan kriteria kelayakan terkait dengan model pembelajaran inovatif *learning cycle 5E*. Dari 75 artikel yang sudah memenuhi syarat, sebanyak 50 artikel tidak dapat diambil teks lengkapnya, hal ini dikarenakan 25 artikel tidak relevan dengan topik, 15 artikel metode yang digunakan tidak jelas, dan 10 artikel tahun terbitnya tidak sesuai dengan rentang tahun 2020 hingga 2026. Artikel yang tidak memenuhi standar kelayakan dikeluarkan untuk menghindari kesalahan dalam publikasi.



Tahap Inklusi (*Inclusion*)

Tahap inklusi adalah tahap dimana artikel terpilih ditulis dan diuraikan. Terdapat 25 artikel akhir yang dipilih sebelum akhirnya dievaluasi kembali dengan mencocokkan kriteria inklusi yang telah ditentukan, dan membuang 10 artikel kembali setelah penilaian kualitas, menjadi 15 artikel final.

Setelah melalui seluruh tahapan seleksi tersebut, pada tahap meta-analysis diperoleh sebanyak 15 artikel final yang memenuhi semua kriteria inklusi yang ditetapkan dalam penelitian ini meliputi : (1) artikel tersedia dalam versi teks lengkap; (2) artikel membahas penerapan model *Learning Cycle 5E* pada pembelajaran MIPA; (3) tahun publikasi; (4) artikel dipublikasikan di jurnal ilmiah terindeks Scencedirect, Scopus, ERIC, atau Google Scholar; (5) metodologi penelitian dan subjek penelitian, sehingga artikel ini layak digunakan sebagai bahan analisis dalam penelitian ini. Langkah terakhir yaitu penarikan kesimpulan berdasarkan semua tahapan yang dilalui.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses seleksi literatur melalui protokol PRISMA menghasilkan 15 artikel yang memenuhi seluruh kriteria inklusi dan layak untuk dianalisis secara mendalam. Kelima belas artikel tersebut berasal dari berbagai basis data ilmiah, mencakup jurnal terindeks Scencedirect, Scopus, ERIC, maupun Google Scholar, dengan rentang publikasi antara 2020 hingga 2026. Seluruh artikel yang terpilih memiliki keterkaitan langsung dengan tema sentral penelitian ini, yaitu *Learning Cycle 5E* sebagai model pembelajaran inovatif pada pembelajaran MIPA. Secara metodologis, artikel-artikel yang dikaji mencakup beragam pendekatan penelitian, mulai dari *quasi-experimental*, studi kasus kualitatif, penelitian tindakan kelas (*action research*), hingga kajian literatur. Variasi metodologis ini justru memperkaya perspektif analisis dalam penelitian ini.

Hasil

Berdasarkan hasil penyaringan artikel melalui Google scholar untuk mencari artikel yang relevan dengan model pembelajaran *Learning Cycle 5E*, terdapat 15 artikel ilmiah yang lengkap dan sesuai inklusi. Untuk mempermudah pemahaman atas keseluruhan temuan, hasil sintesis dari 15 artikel tersebut disajikan dalam Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Scientific article literature review

Kode Artikel	Judul Artikel	Tahun	Penulis
A1	Pengaruh Model Learning Cycle 5e Berbantuan Media Powtoon Terhadap HOTS Literasi Siswa Pada Materi Laju Reaksi	2026	Filadelfiansi Dawolo1 & Retno Dwi Suyanti
A2	Pengembangan Modul Ajar Model <i>Learning Cycle 5E</i> Materi Operasi Aljabar	2025	Ana Fithrotun Nada, Roisatun Nisa
A3	Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep Materi Trigonometri Melalui Model Pembelajaran <i>Learning Cycle 5e</i> Berbasis Tetrahedron Didaktis	2025	T.Y.W. Harianja, M.A. Fauzi
A4	Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Penerapan Siklus Belajar 5E Terintegrasi Nearpod pada Materi Mutasi	2025	Hamidillah Ridha Rahmawatia,



Kode Artikel	Judul Artikel	Tahun	Penulis
			Jayanti Syahfitri, Mariana Ade Cahaya
A5	Pengembangan Model <i>Learning Cycle 5E</i> Berbasis <i>Meaningful Learning</i> dalam Meningkatkan Kemampuan Kognitif Peserta Didik	2025	Nurfadhilah, Darmansyah, Hidayati
A6	<i>Improving Students' Mathematical Problem Solving Skills Using the Learning Cycle 5E Learning Model</i>	2025	Jonelta Thessa S. Simanjuntak, Syaiful, Marlina
A7	<i>The Effect Of Learning Cycle 5 E Learning Model Implementation On Fifth Grade Students' Science Process Skills</i>	2024	Ani Satu Sapipah, Kartini , Vidya Setyaningrum
A8	Melatih <i>Scientific Explanation</i> Siswa melalui <i>Learning Cycle 5E</i> berkonteks <i>Socio-Scientific Issues (SSI)</i>	2024	Dyah Puspitasari Ningthias, Nora Listantia, Rubiyatna Sakaroni
A9	Pengaruh Model <i>Learning Cycle 5E</i> pada Pembelajaran IPA terhadap Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa SMP	2024	Anjung Dwi Dewi Milini, Supeno, Ulin Nuha.
A10	<i>The 5E Instructional Model in the Meaningful Learning of Science and Technology</i>	2024	Teófilo Félix Valentín Melgarejo, dkk
A11	Pembelajaran <i>Learning Cycle 5E</i> untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Kelas VIII	2023	Putri Nur Solichah, Dhita Ayu Permata Sari
A12	<i>A Systematic Review of 5E Model in Science Education: Proposing a Skill-Based STEM Instructional Model within the 21st Century Skills</i>	2022	Zeynep Koyunlu Ünlü & İlbilge Dökme
A13	<i>The Cognitive Principles of Learning Underlying the 5E Model of Instruction</i>	2022	Héctor Ruiz-Martín and Rodger W. Bybee
A14	Penerapan Model <i>Learning Cycle</i> Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematika	2021	Syarah Aini, Yayan Carlian, dan Dede Rohaniawati
A15	Model <i>Learning Cycle 5E</i> terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika	2020	Efuansyah, Reny Wahyuni, Drajat Friansah, Trie Ayu Wulanda

Selanjutnya, ringkasan sintesis hasil ekstraksi dipetakan secara terstruktur berdasarkan kode artikel tersebut pada Tabel 3.



Tabel 3. Hasil Analisis Sintesis Data Penelitian

Kode Artikel	Jenjang/ Subjek	Mata Pelajaran	Metode Penelitian	Variabel/ Kemampuan yang Dikaji	Temuan Utama
A1	SMA	Kimia	Kuasi eksperimen	HOTS dan literasi sains	<i>Learning Cycle 5E</i> berbantuan Powtoon meningkatkan HOTS dan literasi siswa secara signifikan.
A2	SMP kelas VII	Matematika (Aljabar)	R&D	Kelayakan modul ajar	Modul berbasis 5E dinilai valid, praktis, dan mendukung pembelajaran bermakna.
A3	SMA kelas X	Matematika (Trigonometri)	Eksperimen	Pemahaman konsep	Model 5E berbasis tetrahedron didaktis meningkatkan pemahaman konsep trigonometri.
A4	SMA	Biologi	Kuasi eksperimen	Berpikir kritis	Integrasi Nearpod dan 5E meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.
A5	Peserta didik sekolah	MIPA	Pengembangan	Kemampuan kognitif	Model 5E berbasis <i>meaningful learning</i> efektif meningkatkan kemampuan kognitif.
A6	SMK Kelas X	Matematika	Kuasi eksperimen	Pemecahan masalah matematis	Siswa dengan model 5E memperoleh N-Gain lebih tinggi dibanding kelas kontrol.
A7	SD Kelas V	IPA	Eksperimen	Keterampilan proses sains	Model 5E meningkatkan keterampilan proses sains siswa sekolah dasar.
A8	SMA	Kimia	Eksperimen	<i>Scientific explanation</i>	Integrasi SSI dalam 5E melatih penjelasan ilmiah siswa secara efektif.
A9	SMP	IPA	Kuasi eksperimen	Argumentasi ilmiah	<i>Learning Cycle 5E</i> meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa SMP.
A10	Siswa sains dan teknologi	Sains dan Teknologi	Studi empiris	Pembelajaran bermakna	Model 5E mendukung <i>meaningful learning</i> dan keterlibatan aktif siswa.

Kode Artikel	Jenjang/ Subjek	Mata Pelajaran	Metode Penelitian	Variabel/ Kemampuan yang Dikaji	Temuan Utama
A11	SMP Kelas VIII	Fisika	Penelitian tindakan kelas	Berpikir kritis	Penerapan 5E meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.
A12	Berbagai Jenjang	MIPA	<i>Systematic Review</i>	Keterampilan abad ke-21	Model 5E mendukung STEM dan pengembangan keterampilan abad ke-21.
A13	Kajian Teoritis	Pendidikan STEM	Review konseptual	Prinsip kognitif pembelajaran	Sintaks 5E sesuai dengan prinsip kerja kognitif manusia dalam belajar.
A14	MI/SD	Matematika	Penelitian tindakan kelas	Literasi matematika	<i>Learning Cycle 5E</i> meningkatkan literasi matematika siswa.
A15	SMA Kelas XI	Matematika	Kuasi eksperimen	Pemecahan masalah matematis	Model 5E berpengaruh positif terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika.

Berdasarkan tabel 3 hasil sintesis di atas, metode penelitian yang paling sering digunakan adalah **kuasi eksperimen**, dan menunjukkan fokus peneliti pada pengujian efektivitas model pembelajaran. Tampak bahwa hampir seluruh penelitian menunjukkan pengaruh positif dan signifikan model *Learning Cycle 5E* terhadap kemampuan kognitif siswa pada semua jenjang.

Pembahasan

a. Landasand Teori Kognitif yang Mendasari Siklus Belajar 5E

Untuk memahami mengapa model *Learning Cycle 5E* sangat relevan sebagai model inovatif dalam pembelajaran MIPA, esensi teoritis sains kognitif harus dikaji terlebih dahulu. Berdasarkan analisis konseptual oleh Ruiz-Martín dan Bybee (2022), model ini bekerja secara harmonis dengan cara kerja otak manusia dalam memproses informasi baru. Struktur lima fase yang meliputi *Engagement*, *Exploration*, *Explanation*, *Elaboration*, dan *Evaluation* bertindak sebagai tangga perancah kognitif (*cognitive scaffolding*). Pada fase awal (*Engagement*), perhatian siswa distimulasi sekaligus mengaktifkan skema ingatan masa lalu (*prior knowledge*). Ketika masuk ke fase kedua (*Exploration*), siswa diberikan kebebasan berinteraksi langsung dengan masalah konkrit atau fenomena fisik. Menurut prinsip psikologi kognitif, hal ini menciptakan ketidakseimbangan kognitif (*disequilibrium*) yang mendorong otak untuk aktif mencari pemecahan masalah melalui restrukturisasi mental. Proses penemuan nama konsep atau formalisasi teori kemudian difasilitasi pada fase ketiga (*Explanation*).

Selanjutnya, perluasan pemahaman konsep diuji melalui pengaplikasian teori pada situasi baru yang berbeda pada fase keempat (*Elaboration*), hingga akhirnya ditutup dengan refleksi formatif pada fase kelima (*Evaluation*). Karakteristik pembelajaran yang runtut ini menjamin retensi memori jangka panjang siswa tetap kuat, tanpa memandang

latar belakang sosial ekonomi peserta didik. Hal ini sejalan dengan penelitian tindakan kelas yang dilakukan oleh Aini dkk., (2021) berdasarkan hasil penerapan model *Learning Cycle 5E* terdapat peningkatan aktivitas baik guru maupun siswa.

b. Optimasi Penguasaan Konsep MIPA Melalui Desain Instruksional Terstruktur

Penguasaan konsep dasar dalam matematika dan sains sering kali menjadi kendala utama karena karakteristik materi pelajaran yang bersifat abstrak. Temuan literatur dari korpus data 2025 menunjukkan bahwa model 5E menawarkan solusi praktis melalui pembuatan perangkat ajar yang terstruktur. Perangkat ajar berupa modul operasi aljabar yang dikembangkan oleh Nada dan Nisa (2025) membuktikan secara nyata bahwa kegunaan sintaks 5E yang tertuang dalam langkah-langkah kegiatan ajar mampu menstimulus kesiapan kognitif siswa secara linier, sehingga mempermudah pemahaman konseptual matematika siswa di kelas VII SMP.

Dampak positif terhadap pemahaman konsep matematika juga terlihat pada jenjang pendidikan yang lebih tinggi. Harianja dan Fauzi (2025) mengintegrasikan model 5E dengan prinsip *tetrahedron didaktis* untuk mengajarkan materi trigonometri di kelas X SMA. Melalui perpaduan inovatif ini, ketuntasan pemahaman materi siswa di kelas eksperimen terbukti jauh mengungguli kelas kontrol yang diajar dengan metode konvensional. Kondisi serupa terjadi pada mata pelajaran sains, di mana model 5E secara signifikan meningkatkan penguasaan konsep fisika serta mendorong pencapaian pembelajaran bermakna sains dan teknologi di laboratorium sekolah. Data-data ini mengonfirmasi bahwa pembelajaran MIPA yang dirancang menggunakan alur siklus belajar terbukti mampu meminimalkan miskonsepsi materi.

c. Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis dan Kemampuan Pemecahan Masalah

Tujuan utama inovasi model pembelajaran pada era modern adalah memfasilitasi penajaman kemampuan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills / HOTS*). Salah satu indikator penting dari HOTS adalah kemampuan berpikir kritis (*critical thinking*) dan pemecahan masalah (*problem-solving*). Studi eksperimen kuasi dari Nur Solichah dan Sari (2023) memetakan profil berpikir kritis siswa pada materi getaran melalui sintaks 5E. Kajian tersebut menyimpulkan bahwa model ini melatih siswa secara bertahap mulai dari tingkat berpikir analisis dasar, kecakapan mengevaluasi data percobaan, hingga kemampuan membuat keputusan reflektif secara mandiri. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Nurfadhilah dkk., (2025) dan Melgarejo dkk., (2024) yang menunjukkan bahwa model pembelajaran *Learning Cycle 5E* dapat mengakomodasi kebutuhan belajar peserta didik secara lebih aktif, reflektif, dan aplikatif. Implikasi dari penelitian ini menunjukkan bahwa pengembangan model pembelajaran berbasis *meaningful learning* efektif dalam membentuk kemampuan berpikir kritis serta mendukung ketercapaian tujuan pembelajaran secara holistik.

Selaras dengan kompetensi berpikir kritis, kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematika juga mengalami peningkatan yang linier. Efuansyah, dkk (2020) menjabarkan bahwa model *learning cycle 5E* berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika pada siswa SMA kelas XI. Siswa yang belajar dengan model ini menunjukkan peningkatan kemampuan dalam menyelesaikan masalah dibandingkan sebelum perlakuan atau dibandingkan kelas kontrol. Bukti kuat lainnya dipaparkan oleh Simanjuntak dkk, (2025) pada jenjang Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) kelas X, di mana pencapaian kompetensi pemecahan masalah matematika siswa kelas eksperimen mencatatkan skor N-Gain yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan

kelompok kontrol yang diajar tanpa siklus belajar. Hal ini menunjukkan validitas model 5E dalam merangsang daya nalar matematis siswa.

d. Stimulasi Kemampuan Argumentasi Ilmiah dan Keterampilan Proses Sains

Karakteristik khas dari pendidikan sains sejati terletak pada penumbuhan literasi, sebagaimana sesuai dengan artikel dari Dawolo dan Susanti (2026) dengan menerapkan model *Learning Cycle 5E* berbantuan media Powtoon berpotensi meningkatkan HOTS literasi siswa, terutama pada kemampuan analisis dan evaluasi. Selain itu literasi sains juga mencakup kemampuan berargumentasi secara sah berdasarkan fakta lapangan (*scientific argumentation*) serta keterampilan proses sains (*science process skills*). Model *Learning Cycle 5E* menyediakan ruang yang ideal bagi siswa untuk melatih kemampuan tersebut. Milini dkk (2024) mengkaji pengaruh model 5E pada mata pelajaran IPA tingkat SMP. Melalui analisis data kuantitatif, ditemukan nilai signifikansi yang mutlak ($p = 0.000 < 0.05$), mengindikasikan bahwa model 5E memicu peningkatan drastis dalam kemampuan argumentasi ilmiah siswa, dengan nilai N-Gain rata-rata mencapai 0,52 (kategori sedang). Arah pengembangan argumentasi ilmiah ini dikembangkan lebih jauh oleh Ningthias dkk., (2024) dengan cara menyisipkan konteks *Socio-Scientific Issues* (SSI) ke dalam siklus belajar 5E pada pelajaran kimia. Isu-isu sosial sains nyata yang diangkat ke dalam kelas berhasil memotivasi siswa untuk menyusun penjelasan ilmiah (*scientific explanation*) yang komprehensif serta memperlancar komunikasi ilmiah verbal mereka.

Pada tataran motorik dan prosedural sains di tingkat sekolah dasar, model ini juga menunjukkan hasil yang positif. Sapipah dkk., (2024) menegaskan bahwa model 5E melatih keterampilan proses sains fundamental bagi siswa kelas V SD. Melalui keterlibatan langsung pada fase eksplorasi, siswa tidak lagi menjadi penonton pasif, melainkan aktor utama yang terlatih dalam melakukan teknik observasi yang benar, merancang eksperimen sederhana, serta mengolah data fakta untuk menarik sebuah kesimpulan ilmiah.

e. Integrasi Teknologi Digital Modern dalam Siklus Belajar 5E

Perkembangan teknologi instruksional dalam kurun waktu 2022–2025 memicu munculnya tren penggabungan (*blending*) antara model fisik konstruktivisme dengan platform digital interaktif. Integrasi ini bertujuan untuk menghilangkan kebosanan siswa sekaligus mempercepat pemahaman materi yang abstrak. Inovasi digital terdepan dalam korpus data ditunjukkan oleh Rahmawati dkk., (2025) yang mengintegrasikan model pembelajaran 5E dengan media *Nearpod* pada materi biologi (mutasi) tingkat SMA. Materi mutasi genetika yang semula sulit dibayangkan secara kasat mata menjadi lebih mudah dipahami berkat bantuan fitur visual interaktif dari *Nearpod* yang disisipkan pada fase *engagement* dan *exploration*. Hasil analisis uji-t pasca-tes menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000, yang membuktikan bahwa integrasi model 5E berbasis teknologi *Nearpod* memberikan kontribusi yang nyata dan signifikan terhadap peningkatan ketajaman berpikir kritis siswa. Hasil review makro dari Ünlü dan Dökme (2022) menyimpulkan hal senada, di mana kerangka kerja instruksional berbasis STEM yang memanfaatkan struktur 5E menjadi kunci utama keberhasilan digitalisasi pendidikan sains abad ke-21.

Sintesis kritis terhadap 15 artikel kunci mengenai model *Learning Cycle 5E* dalam pembelajaran MIPA berhasil mengidentifikasi tiga *research gap* operasional. Pertama, terdapat *temporal management gap* akibat alokasi waktu yang tidak seimbang, di mana fase *exploration* sering menyita durasi terlalu besar sehingga fase *elaboration* dan *evaluation* terabaikan. Kedua, terjadi *methodological and subject gap* yang ditunjukkan oleh ketimpangan distribusi subjek, di mana riset didominasi jenjang SMP dan SMA, sedangkan jenjang SD sangat minim karena



hanya diwakili oleh 1 artikel (Sapipah et al., 2024). Dominasi metode kuasi-eksperimen jangka pendek juga mengabaikan studi longitudinal terkait retensi memori. Ketiga, timbul *advanced digital integration gap* karena pelaksanaan model masih dominan secara tatap muka konvensional, sehingga bukti empiris mengenai integrasi ekosistem digital tingkat lanjut seperti *Learning Management System* berbasis *AI*, simulasi *Virtual Reality*, dan *hybrid learning* masih sangat terbatas.

KESIMPULAN

Sintesis literatur terhadap 15 artikel terindeks membuktikan bahwa penerapan model *learning cycle 5E* berpengaruh signifikan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran MIPA secara holistik. Kerangka konstruktivistik lima fase ini terbukti efektif mentransformasi pembelajaran dari berpusat pada guru menjadi berpusat pada peserta didik, yang berdampak langsung pada penguatan kemampuan kognitif. Hasil peninjauan mengonfirmasi keberhasilan model ini dalam melatih berbagai keterampilan abad ke-21 (*twenty-first century skills*), meliputi kemampuan berpikir kritis (*critical thinking*), pemecahan masalah matematis, pemahaman konsep, argumentasi ilmiah, serta keterampilan proses sains. Penyelarasan sintaks model dengan platform digital modern seperti *Nearpod* maupun *Powtoon* makin memperkuat retensi memori dan memfasilitasi *meaningful learning* pada jenjang sekolah dasar hingga menengah. Secara keseluruhan, *learning cycle 5E* merupakan strategi instruksional inovatif yang sangat adaptif dalam mendukung ketercapaian kompetensi sains dan matematika abad kini.

Implikasi penelitian ini menegaskan bahwa integrasi *learning cycle 5E* sangat relevan untuk mendukung prinsip *deep learning* serta Kurikulum Merdeka di sekolah. Oleh karena itu, para pendidik disarankan untuk memprioritaskan pemanfaatan model ini dalam merancang perangkat pembelajaran MIPA yang interaktif dan berbasis investigasi. Untuk penelitian di masa depan, para peneliti direkomendasikan untuk memperluas kajian pada jenjang pendidikan dasar yang masih minim dieksplorasi, serta menerapkan desain eksperimen longitudinal guna mengukur tingkat retensi memori siswa secara jangka panjang. Selain itu, eksplorasi riset lanjutan perlu diarahkan pada penggabungan kerangka *learning cycle 5E* dengan teknologi digital tingkat lanjut (*advanced digital integration*), seperti pemanfaatan kecerdasan buatan (*artificial intelligence*), media *virtual reality*, serta sistem *hybrid learning* demi mengoptimalkan efektivitas pembelajaran MIPA modern.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, S., Carlian, Y., & Rohaniawati, D. (2021). Penerapan model *learning cycle* untuk meningkatkan kemampuan literasi matematika. *Jemari: Jurnal Edukasi Madrasah Ibtidaiyah*, 3(2), 83–90. <https://journal.unuha.ac.id/index.php/jemari/article/view/900>
- Dawolo, F., & Suyanti, R. D. (2026). Pengaruh Model *Learning Cycle 5E* Berbantuan Media *Powtoon* terhadap HOTS Literasi Siswa pada Materi Laju Reaksi. *Panthera: Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan*, 6(2), 714-726. <https://www.e-journal.lp3kamandanu.com/index.php/panthera/article/view/1107>
- Dewi Milini, A. D., Supeno, & Nuha, U. (2024). Pengaruh model *learning cycle 5E* pada pembelajaran IPA terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa SMP. *Jurnal Pendidikan: Riset Konseptual*, 8(1). https://www.journal.unublitar.ac.id/pendidikan/index.php/Riset_Konseptual/article/view/706



- Efuansyah, Wahyuni, R., Friansah, D., & Wulandari, T. A. (2020). Model learning cycle 5E terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika RAFA*, 6(1), 54–62. <https://jurnal.radenfatah.ac.id/index.php/jpmrafa/article/view/5510/3105>
- Harefa, D. (2020). Peningkatan prestasi belajar IPA siswa pada model pembelajaran learning cycle dengan materi energi dan perubahannya. *Trapsila: Jurnal Pendidikan Dasar*, 2(1), 25–36.
- Harianja, T. Y. W., & Fauzi, M. A. (2025). Peningkatan kemampuan pemahaman konsep materi trigonometri melalui model pembelajaran learning cycle 5E berbasis tetrahedron didaktis. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika Indonesia*, 14(2). <https://ejournal2.undiksha.ac.id/index.php/JPM/article/view/5812>
- Hasibuan, Y. R., Khairani, N., & Surya, E. (2023). Pengaruh kemampuan awal matematis dan model learning cycle 5E berbantuan GeoGebra terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1). <https://j-cup.org/index.php/cendekia/article/view/2168/857>
- Hayat, N., Nastiti, L. R., & Yuliani, H. (2025). Profil kemampuan berpikir kritis siswa pada materi getaran dengan model learning cycle 5E. *Lambda: Jurnal Pendidikan MIPA dan Aplikasinya*, 5(2). <https://doi.org/10.58218/lambda.v5i2.1449>
- Jumaa, M. S., & Ismail, N. Y. (2023). A learning cycle approach for inquiry-based teaching 5E instructional model. *Journal of Tikrit University for Humanities*, 30(5), 79–89. <https://doi.org/10.25130/jtuh.30.5.2.2023.22>
- Koyunlu Ünlü, Z., & Dökme, İ. (2022). A systematic review of 5E model in science education: Proposing a skill-based STEM instructional model within the 21st century skills. *International Journal of Science Education*, 44(13), 2110–2130. <https://doi.org/10.1080/09500693.2022.2114031>
- Melgarejo, T. F. V., Atanacio, L. M. M., Leandro, A. I. C., Faustino, L. K. B., Rivarola, M. M. C., López, J. R. A., & Chavez, J. T. G. (2024). The 5E instructional model in the meaningful learning of science and technology. *Frontiers in Education*, 9, Article 1435530. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1435530>
- Nada, A. F., & Nisa', R. (2025). Pengembangan modul ajar model learning cycle 5E materi operasi aljabar. *Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 5(1), 144–153. <https://doi.org/10.51574/kognitif.v5i1.2753>
- Ningthias, D. P., Listantia, N., & Sakaroni, R. (2024). Melatih scientific explanation siswa melalui learning cycle 5E berkonteks socio-scientific issues (SSI). *Indonesian Journal of Educational Science*, 7(1). <https://doi.org/10.31605/ijes.v7i1.4562>
- Nurfadhilah, Darmansyah, & Hidayati. (2025). Pengembangan model learning cycle 5E berbasis meaningful learning dalam meningkatkan kemampuan kognitif peserta didik. *Al-Zayn: Jurnal Ilmu Sosial & Hukum*, 3(3). <https://ejournal.yayasanpendidikandzurriyatulquran.id/index.php/AlZayn/article/view/1756/842>
- Polanin, J. R., Austin, M., Taylor, J. A., Steingut, R. R., Rodgers, M. A., & Williams, R. (2024). Effects of the 5E instructional model: A systematic review and meta-analysis. *AERA Open*, 10, 1–16. <https://doi.org/10.1177/23328584241269866>
- Qomarijah, O. N., & Umami, R. (2025). Pengaruh model pembelajaran learning cycle 5E terhadap kemampuan aljabar siswa. *Edumath*, 17(3). <https://doi.org/10.32682/04wrws28>



- Rahmawati, H. R., Syahfitri, J., & Cahaya, M. A. (2025). Peningkatan kemampuan berpikir kritis melalui penerapan siklus belajar 5E terintegrasi Nearpod pada materi mutasi. *Biology and Education Journal*, 5(1), 64–74. <https://journal.uir.ac.id/index.php/baej/article/view/23944>
- Ridwan, M., Septyanti, E., & Zulhafizh. (2023). Pengaruh model pembelajaran learning cycle terhadap capaian pembelajaran karya ilmiah siswa SMK Migas Inovasi Riau. *Pena: Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra*, 13(1). <https://doi.org/10.22437/pena.v13i1.28598>
- Ruiz-Martin, H., & Bybee, R. W. (2022). The cognitive principles of learning underlying the 5E model of instruction. *International Journal of STEM Education*, 9(21). <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00337-z>
- Sapipah, A. S., Kartini, & Setyaningrum, V. (2024). The effect of learning cycle 5E learning model implementation on fifth grade students' science process skills. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 10(4). <https://ejournal.unma.ac.id/index.php/cp/article/view/10104>
- Sari, A. P., Amriyah, C., & Yanti, Y. (2025). Pengaruh model pembelajaran learning cycle 5E berbantuan media video terhadap hasil belajar peserta didik kelas V di SDS Swadhipa Natar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(2). <https://repository.radenintan.ac.id/39793/>
- Simanjuntak, J. T. S., Syaiful, & Marlina. (2025). Improving students' mathematical problem solving skills using the learning cycle 5E learning model. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1). <https://scholar.ummetro.ac.id/index.php/emteka/article/view/6673/3248>
- Solichah, P. N., & Permata Sari, D. A. (2023). Pembelajaran learning cycle 5E untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP kelas VIII. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 13(3). <https://ejournal.tsb.ac.id/index.php/jpm/article/view/1117/610>
- Sukmawati, Verawati, N. N. S. P., & Makhrus, M. (2024). Pengaruh model learning cycle 5E terhadap penguasaan konsep dan kemampuan pemecahan masalah. *Empiricism Journal*, 5(1). <https://journal-center.litpam.com/index.php/empiricism/article/view/1531/1343>
- Umami, C., & Wulandari, F. (2025). Pengaruh model pembelajaran learning cycle 5E berbasis STEM terhadap kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar. *Jurnal Kiprah Pendidikan*, 4(3), 270–284. <https://kpd.ejournal.unri.ac.id/index.php/kpd/article/view/324/165>