

SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW: PERAN PENGEMBANGAN E-MODUL DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Ni Nyoman Serma Adi^{1*}, I Gde Wawan Sudatha², Made Hery Santosa³, I Kadek Suartama³

IKIP Saraswati^{†*}

Universitas Pendidikan Ganesha^{2,3,4}

sermaadi26@gmail.com, gdewawans@undiksha.ac.id, mhsantosa@undiksha.ac.id,

ik-suartama@undiksha.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara sistematis peran pengembangan e-modul dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Metode yang digunakan adalah *Systematic Literature Review* (SLR) dengan mengacu pada prosedur seleksi literatur yang sistematis melalui database jurnal bereputasi. Sebanyak 18 artikel yang terindeks Scopus dianalisis berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Hasil kajian menunjukkan bahwa e-modul memiliki kontribusi yang signifikan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis, yang ditunjukkan melalui peningkatan pada aspek analisis, evaluasi, argumentasi, dan pemecahan masalah. Efektivitas e-modul sangat dipengaruhi oleh desain pedagogis yang digunakan, seperti integrasi *Problem-Based Learning* (PBL), pendekatan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS), STEM, serta konteks pembelajaran berbasis kearifan lokal. Selain itu, perkembangan terbaru menunjukkan bahwa e-modul semakin terintegrasi dengan teknologi digital seperti *Augmented Reality* (AR), *Internet of Things* (IoT), dan multimedia interaktif yang mampu meningkatkan keterlibatan dan pengalaman belajar peserta didik. Meskipun demikian, masih terdapat beberapa keterbatasan, seperti kurangnya pengembangan model integratif yang menggabungkan aspek pedagogi, teknologi, dan konteks lokal secara simultan, serta minimnya penelitian longitudinal. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan e-modul berbasis pendekatan yang lebih komprehensif dan berkelanjutan guna mendukung penguatan kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran abad ke-21

Kata kunci: e-modul, berpikir kritis, pembelajaran digital, SLR, abad 21

SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW: THE ROLE OF E-MODULE DEVELOPMENT IN IMPROVING CRITICAL THINKING ABILITIES

ABSTRACT

This study aims to systematically analyze the role of e-module development in improving students' critical thinking skills. The method used was a Systematic Literature Review (SLR), which refers to a systematic literature selection procedure through reputable journal databases. A total of 18 Scopus-indexed articles were analyzed based on established inclusion and exclusion criteria. The results indicate that e-modules significantly contribute to improving critical thinking skills, demonstrated by improvements in analysis, evaluation, argumentation, and problem-solving. The effectiveness of e-modules is strongly influenced by the pedagogical design used, such as the integration of Problem-Based Learning (PBL), Higher Order Thinking Skills (HOTS) approaches, STEM, and a learning context based on local wisdom. Furthermore, recent developments indicate that e-modules are increasingly integrated with digital technologies such as Augmented Reality (AR), the Internet of Things (IoT), and interactive multimedia, which can enhance student engagement and learning experiences. However, several limitations remain, such as the lack of development of integrative models that simultaneously combine pedagogical, technological, and local context aspects, as well as the paucity of longitudinal research. Therefore, further research is recommended to develop e-modules based on a more comprehensive and sustainable approach to support the strengthening of critical thinking skills in 21st-century learning.

Keywords: e-modules, critical thinking, digital learning, SLR, 21st century

PENDAHULUAN

Perkembangan abad ke-21 menuntut transformasi sistem pendidikan yang tidak hanya berfokus pada penguasaan pengetahuan, tetapi juga pada pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skills*), salah satunya adalah kemampuan berpikir kritis. Kemampuan berpikir kritis menjadi kompetensi esensial karena berperan dalam membantu peserta didik menganalisis informasi secara objektif, mengevaluasi argumen, serta mengambil keputusan yang tepat dalam menghadapi berbagai permasalahan kompleks (Yani et al., 2024). Dalam konteks pendidikan modern, kemampuan ini menjadi indikator penting keberhasilan pembelajaran yang bermakna dan berorientasi pada pemecahan masalah. Namun demikian, realitas di lapangan menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik di Indonesia masih berada pada tingkat yang relatif rendah. Beberapa studi mengungkapkan bahwa rendahnya kemampuan tersebut disebabkan oleh praktik pembelajaran yang masih didominasi oleh metode konvensional, seperti ceramah, serta penggunaan bahan ajar yang kurang mendorong aktivitas kognitif tingkat tinggi (Putri et al., 2024). Selain itu, keterbatasan inovasi dalam pengembangan bahan ajar menyebabkan peserta didik cenderung pasif dan kurang terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran. Kondisi ini menjadi tantangan

serius dalam upaya meningkatkan kualitas pendidikan di era digital.

Seiring dengan perkembangan teknologi informasi, integrasi teknologi dalam pembelajaran menjadi suatu keniscayaan. Salah satu bentuk inovasi yang berkembang pesat adalah penggunaan bahan ajar digital, khususnya e-modul. E-modul merupakan bahan ajar berbasis elektronik yang dirancang secara sistematis, interaktif, dan fleksibel sehingga dapat diakses kapan saja dan di mana saja. Karakteristik ini memungkinkan peserta didik untuk belajar secara mandiri dan aktif dalam mengonstruksi pengetahuan (Mahmudah et al., 2022). Selain itu, e-modul juga dapat dikembangkan dengan berbagai pendekatan pembelajaran inovatif yang berorientasi pada pengembangan kemampuan berpikir kritis.

Berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa pengembangan e-modul memiliki potensi besar dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Misalnya, penelitian oleh Setiadi et al. (2025) menunjukkan bahwa e-modul berbasis *Problem-Based Learning* (PBL) mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa secara signifikan melalui penyajian masalah kontekstual yang menuntut analisis dan pemecahan masalah. Selain itu, penelitian Yani dan Putra (2023) mengungkapkan bahwa e-modul berbasis STEM efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis melalui integrasi konsep lintas disiplin yang

mendorong peserta didik berpikir secara sistematis dan analitis. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa e-modul berbasis pendekatan inovatif seperti *Scientific Critical Thinking*, *Socio-Scientific Issues* (SSI), serta *Project-Based Learning* (PjBL) memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis. Riduan et al. (2021) menemukan bahwa e-modul berbasis *scientific approach* mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis melalui proses observasi, analisis, dan inferensi. Sementara itu, Hasibuan dan Sugiharti (2025) menunjukkan bahwa e-modul berbasis SSI mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa melalui diskusi isu-isu kontekstual yang relevan dengan kehidupan nyata. Penelitian Sari et al. (2025) juga menegaskan bahwa e-modul berbasis PjBL-STEM efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreativitas siswa.

Selain itu, pengembangan e-modul berbasis inovasi teknologi dan representasi visual juga memberikan dampak signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis. Nuha et al. (2024) mengembangkan e-modul berbasis *three-dimensional thinking graph* yang terbukti mampu meningkatkan kemampuan penalaran kritis siswa. Demikian pula, Saenab et al. (2024) menunjukkan bahwa e-modul berbasis kearifan lokal tidak hanya meningkatkan kemampuan berpikir kritis, tetapi juga memperkuat nilai-nilai kontekstual

dalam pembelajaran. Meskipun berbagai penelitian tersebut menunjukkan hasil yang positif, sebagian besar studi masih bersifat parsial dan terbatas pada konteks tertentu, baik dari segi jenjang pendidikan, mata pelajaran, maupun pendekatan yang digunakan. Selain itu, belum banyak kajian yang secara komprehensif mengintegrasikan berbagai temuan penelitian tersebut untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai peran pengembangan e-modul dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Hal ini menunjukkan adanya celah penelitian (*research gap*) yang perlu dikaji lebih lanjut melalui pendekatan sistematis.

Urgensi penelitian ini semakin diperkuat oleh meningkatnya kebutuhan akan bahan ajar digital yang tidak hanya informatif, tetapi juga mampu mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Dalam konteks ini, Systematic Literature Review (SLR) menjadi pendekatan yang tepat untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mensintesis hasil penelitian secara sistematis dan transparan. Melalui SLR, dapat diperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai tren penelitian, efektivitas e-modul, serta faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan implementasinya dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Berdasarkan uraian tersebut, permasalahan utama yang dikaji dalam penelitian ini adalah: (1) bagaimana tren pengembangan e-modul dalam meningkatkan kemampuan berpikir

kritis, (2) pendekatan apa saja yang digunakan dalam pengembangan e-modul, dan (3) sejauh mana efektivitas e-modul dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk melakukan sintesis literatur secara sistematis mengenai peran pengembangan e-modul dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis, mengidentifikasi pendekatan yang paling efektif, serta menemukan celah penelitian yang dapat menjadi dasar bagi pengembangan penelitian selanjutnya. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoritis dalam pengembangan ilmu pendidikan, serta kontribusi praktis bagi pendidik dalam merancang bahan ajar digital yang inovatif dan efektif.

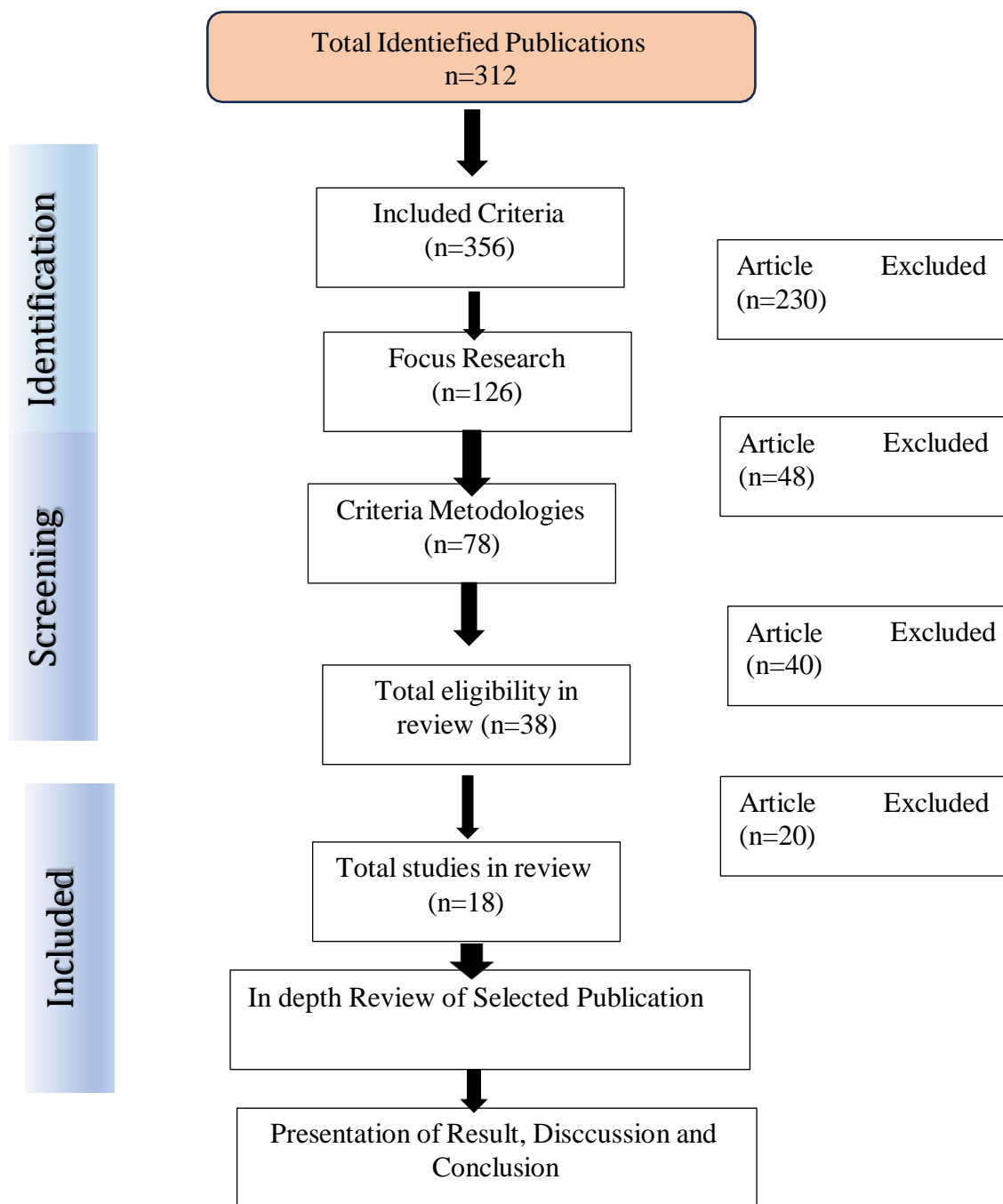
METODE PENELITIAN

Untuk menjamin bahwa proses penelitian dilakukan secara terstruktur dan dapat dipertanggungjawabkan, studi ini disusun dengan mengacu pada pedoman *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA). Sebanyak 356 artikel yang dianalisis merupakan publikasi ilmiah yang terbit dalam rentang waktu 2016 hingga 2026. Pengumpulan data literatur dilakukan melalui penelusuran dengan sumber data scopus dengan menggunakan aplikasi Harzing's Publish or Perish (PoP) serta menggunakan kerangka PICO sebagai

strategi seleksi artikel. Fokus kajian diarahkan pada penelitian-penelitian pada jurnal scopus yang membahas mengenai pengembangan e-modul dan kemampuan berfikir kritis.

STRATEGI PENCARIAN

Penelusuran artikel yang berkaitan dengan topik penelitian dilakukan melalui sejumlah basis data elektronik. Sumber data yang digunakan meliputi Scopus, ScienceDirect, SpringerLink, Web of Science. Seluruh referensi yang diperoleh kemudian dikelola menggunakan perangkat lunak manajemen sitasi Zotero untuk mengorganisasi catatan dan metadata artikel. Tahap seleksi dilakukan secara bertahap, dimulai dengan penyaringan judul dan abstrak, kemudian dilanjutkan dengan penelaahan naskah lengkap guna memastikan kesesuaiannya dengan kriteria inklusi yang telah ditetapkan (Zaharah et al., 2020). Proses pencarian literatur menggunakan aplikasi Harzing's Publish or Perish (PoP) menggunakan kata kunci yang disesuaikan dengan fokus penelitian. Kata kunci yang digunakan antara lain "e-module AND critical thinking", "digital module AND higher order thinking skills", "interactive module AND critical thinking", "e-learning module AND problem solving". Pencarian menggunakan Boolean operator: AND, OR. Kombinasi beberapa istilah tersebut bertujuan untuk menjaring artikel yang relevan dengan kajian. Selain itu, pembatasan tahun publikasi diterapkan agar artikel yang dianalisis berasal dari periode yang relevan, yaitu antara tahun 2016 hingga 2026.



Gambar 1. Bagan PRISMA Pencarian Artikel

KRITERIA INKLUSI DAN EKSKLUSI

Penelitian ini dirancang untuk menghasilkan kajian literatur yang berkualitas melalui penerapan kriteria inklusi dan eksklusi secara ketat. Adapun kriteria inklusi yang digunakan dalam proses penelaahan literatur meliputi: (1)

Artikel terindeks Scopus; (2) artikel yang dipublikasikan dalam rentang waktu 2016 hingga 2026; (3) penelitian yang focus pada e-modul/ digital modul; (4) artikel yang mengukur kemampuan berfikir kritis; (5) artikel penelitian empiris atau review. Sementara itu, kriteria

eksklusi mencakup Artikel non-Scopus, Tidak relevan dengan berpikir kritis, Tidak berbasis e-modul dan artikel yang tidak berisi DOI. Tahap seleksi artikel diawali dengan mengidentifikasi sebanyak 356 artikel yang sesuai dengan kriteria inklusi awal. Selanjutnya, proses penyaringan berdasarkan focus penelitian menghasilkan 126 artikel. Dari jumlah tersebut, dilakukan mengenai artikel yang mengukur kemampuan berpikir kritis sehingga diperoleh 78 artikel yang memenuhi persyaratan. Kemudian dilakukan screening dari judul dan abstrak diperoleh 38 artikel. Pada tahap akhir, analisis terhadap naskah lengkap dilakukan secara menyeluruh dan menghasilkan 18 artikel utama yang dinyatakan memenuhi seluruh kriteria inklusi untuk dimasukkan ke dalam tinjauan sistematis. Seluruh artikel terpilih tersebut merupakan

publikasi yang terbit dalam periode 2016–2026 (Adedoyin & Soykan, 2020). Dalam rangka pengelolaan dan penyusunan metadata artikel, peneliti memanfaatkan aplikasi Zotero yang berfungsi untuk memastikan kelengkapan dan ketepatan informasi bibliografis setiap artikel. Apabila ditemukan metadata yang belum lengkap, peneliti melakukan perbaikan secara manual agar data yang digunakan dalam penelitian ini memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi (Amdekar, 2024).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini merupakan hasil dari kajian literature mengenai “Peran Pengembangan E-Modul dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis”.

Tabel 1. Peran Pengembangan E-modul dalam Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis

No	Penulis & Tahun	Judul Artikel	Hasil Penelitian
1	Yulianti, D. & Herpratiwi (2024)	Development of a Science, Environment, Technology, and Society-Based Learning Module to Foster Critical Thinking in Elementary Students	Pengembangan modul berbasis SETS terbukti valid, praktis, dan efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SD. Terjadi peningkatan signifikan antara pretest dan posttest.
2	Syahfitri, J. & Muntahanah (2024)	The Effectiveness of Local Wisdom-Based Interactive Digital Module on Students' Critical Thinking Disposition	Modul digital interaktif berbasis kearifan lokal meningkatkan disposisi berpikir kritis secara signifikan ($p < 0,05$). Lebih efektif dibanding e-modul biasa dan bahan ajar konvensional.
3	Fitriani, F., et al. (2021)	The Effectiveness of E-Module in Improving Students' Critical Thinking Skills	E-modul terbukti meningkatkan kemampuan berpikir kritis secara signifikan, terutama pada aspek analisis dan evaluasi. Pembelajaran menjadi lebih mandiri dan interaktif.

No	Penulis & Tahun	Judul Artikel	Hasil Penelitian
4	Wahyuni, S., et al. (2020)	Development of PBL-Based E-Module to Improve Critical Thinking Skills	E-modul berbasis Problem-Based Learning meningkatkan kemampuan berpikir kritis melalui aktivitas pemecahan masalah kontekstual.
5	Rahmawati, D., et al. (2022)	Interactive E-Module Development for Enhancing Higher Order Thinking Skills	E-modul interaktif berbasis HOTS terbukti meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan keterlibatan siswa secara signifikan melalui fitur multimedia dan evaluasi reflektif.
6	Hamidah Mat, Siti Salina Mustakim, Fazilah Razali, Norliza Ghazali, Asnul Dahar Minghat (2024)	Effectiveness of digital learning on students' higher order thinking skills	Modul i-Genius terbukti secara signifikan meningkatkan Higher-Order Thinking Skills (HOTS) siswa dibandingkan metode tradisional, menjadikannya alat instruksional yang efektif untuk pembelajaran sains.
7	R. Sujanem, I. N. Putu Suwindra (2023)	Problem-based interactive physics e-module in physics learning through blended PBL to enhance students' critical thinking skills	Penggunaan e-modul Probinphys dalam model blended-PBL secara efektif meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa secara konsisten (rata-rata N-gain 0,5/kategori sedang) dengan respons siswa yang sangat tinggi.
8	Soimatun Aliyah, Arif Widiyatmoko (2022)	Entrepreneurship-Based Biotechnology E-Module Development to Improve Critical and Creative Thinking Skills	E-modul bioteknologi berbasis kewirausahaan dinilai sangat layak oleh ahli (89% & 94%) dan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis serta kreatif siswa dengan N-gain 0,46 (kategori sedang).
9	Astalini, Darmaji, Dwi Agus Kurniawan, Sri Wina Octavia (2024)	Assembler Edu E-Modules: Improving Argumentation Skills, Perseverance, And Curiosity In Physics Learning	Penggunaan e-modul berbasis Assembler Edu memberikan pengaruh positif yang signifikan terhadap kemampuan argumentasi (42,2%), ketekunan (47,6%), dan rasa ingin tahu siswa (47,4%)
10	Nirfayanti, Dedy Setyawan, Suarti Djafar (2026)	Development of AR-integrated inductive thinking-based teaching modules to improve critical thinking and mathematical generalisation skills	Modul berbasis pemikiran induktif yang terintegrasi GeoGebra AR terbukti valid, praktis, dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis serta generalisasi matematis siswa (N-Gain 0,71) secara efektif

No	Penulis & Tahun	Judul Artikel	Hasil Penelitian
11	Jesi Alexander Alim, Neni Hermita, Zetra Hainul Putra, Cici Oktaviani (2025)	Development of a STEM-based e-module using the MIKIR model on energy sources material to enhance students' critical thinking skills	E-modul STEM berbasis MIKIR sangat valid (97,03%) dan praktis (96,33%). Modul ini secara efektif meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa secara signifikan dibandingkan pembelajaran konvensional.
12	Christina M. Schmidt, Mark A. Sarvary, Justin R. St. Juliana, Chelsea D. Specht (2026)	From implicit to explicit: overcoming common barriers to teaching critical thinking through an innovative online module	Modul online ini secara signifikan meningkatkan kepercayaan diri mahasiswa dalam mengidentifikasi dan menggunakan pemikiran kritis, terutama bagi mereka yang sebelumnya kurang memiliki pengalaman pada keterampilan ini.
13	Deden Dicky Dermawan, Wuri Wuryandani, Herwin Herwin, Fivia Eliza, dkk. (2025)	Improving critical thinking ability in elementary schools with interactive e-modules	E-modul interaktif dinyatakan sangat valid (89,40%). Implementasinya menghasilkan peningkatan yang signifikan pada keterampilan berpikir kritis siswa (N-gain 0,70) dengan tingkat ketuntasan klasikal 89%.
14	Andri Dermawan, Yasdinul Huda, Yeka Hendriyani, M. Giatman, Ifdil, Wiki Lofandri (2025)	Experimental Evaluation Of Cloud-Integrated IoT Training Modules For Advancing 21st-Century Skills In Higher Education	Modul pelatihan IoT yang terintegrasi cloud meningkatkan pemikiran kritis, pemecahan masalah, dan keterampilan kolaborasi secara signifikan pada mahasiswa jika dibandingkan dengan grup kontrol.
15	Dewi Ekaputri Pitorini, Suciati, Harlita (2024)	Students' Critical Thinking Skills Using an E-Module Based on Problem-Based Learning Combined with Socratic Dialogue	E-modul berbasis Problem-Based Learning yang dikombinasikan dengan Socratic Dialogue secara efektif dan signifikan meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dibandingkan dengan kelas control.
16	Zufahmi, Fatchur Rohman, Dwi Listyorini, Murni Sapta Sari (2025)	The Effectiveness of Augmented Reality-Assisted E-Module in Improving Students Digital Literacy in High School Biology Learning	Penggunaan e-modul berbantuan Augmented Reality (AR) dengan model Problem Based Learning (PBL) secara signifikan lebih efektif dalam meningkatkan literasi digital siswa dibandingkan dengan hanya menggunakan PBL. Skor rata-rata literasi digital kelompok perlakuan (78,877) terbukti lebih tinggi daripada kelompok kontrol (68,465) dengan nilai $p < 0,05$.

No	Penulis & Tahun	Judul Artikel	Hasil Penelitian
17	Achmad Basari Eko Wahyudi, Moh Salimi, Ratna Hidayah, Suhartono, Wahyono, Ain Maigina, Ainun Mahfuzah, Karsono (2025)	E-Module Based on Local Wisdom to Strengthen Cultural Literacy and Critical Thinking	Terdapat kebutuhan yang mendesak untuk mengembangkan bahan ajar berupa e-modul berbasis kearifan lokal guna meningkatkan literasi budaya dan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar. Saat ini, proses pembelajaran masih didominasi oleh metode konvensional (ceramah) dan buku teks dari pemerintah, yang menyebabkan rendahnya keterlibatan dan minat siswa. Hasil kuesioner menunjukkan bahwa 100% guru bersedia menggunakan e-modul tersebut jika tersedia dan disesuaikan dengan kebutuhan lingkungan sekitar.
18	Jade McNamara, Sara Sweetman, Priscilla Connors, Ingrid E. Lofgren, Geoffrey Greene (2019)	Using Interactive Nutrition Modules to Increase Critical Thinking Skills in College Courses	Penambahan kerangka kerja pengambilan keputusan berpikir kritis (CTDM-F) pada modul gizi interaktif online secara signifikan meningkatkan keterampilan mahasiswa. Kelompok intervensi mendapatkan skor CTDM yang lebih tinggi ($18,1 \pm 7,6$) dibandingkan kelompok kontrol ($15,4 \pm 8,4$) setelah dikontrol berdasarkan asal universitas. Modul ini efektif mendorong mahasiswa untuk membuat keputusan dan mendukungnya dengan lebih banyak alasan yang berbasis bukti.

Hasil kajian terhadap 18 artikel menunjukkan bahwa pengembangan e-modul mengalami perkembangan yang signifikan baik dari segi pendekatan, teknologi, maupun orientasi pembelajaran. Pada periode awal (sekitar 2019–2021), penelitian cenderung berfokus pada pengujian efektivitas e-modul sebagai media pembelajaran digital dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis secara umum. Studi seperti yang dilakukan oleh McNamara et al. (2019) dan Fitriani et al. (2021) menunjukkan bahwa e-modul mampu meningkatkan kemampuan analisis dan pengambilan keputusan

berbasis bukti. Namun, memasuki periode 2022–2023, penelitian mulai berkembang dengan mengintegrasikan e-modul ke dalam model pembelajaran tertentu seperti Problem-Based Learning (PBL), yang terbukti memperkuat kemampuan berpikir kritis melalui aktivitas pemecahan masalah kontekstual. Selanjutnya, pada periode mutakhir (2024–2026), terlihat adanya pergeseran signifikan menuju pengembangan e-modul yang lebih kompleks, dengan mengintegrasikan teknologi canggih seperti Augmented Reality (AR), Internet of Things (IoT), serta pendekatan kontekstual

seperti kearifan lokal dan kewirausahaan. Hal ini menunjukkan bahwa e-modul tidak lagi dipandang sekadar sebagai bahan ajar digital, melainkan sebagai bagian dari ekosistem pembelajaran abad ke-21 yang bersifat interaktif, kontekstual, dan adaptif.

Secara umum, seluruh artikel yang dikaji menunjukkan bahwa e-modul memiliki peran positif dan signifikan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Peningkatan ini terlihat pada berbagai indikator, seperti kemampuan analisis, evaluasi, argumentasi, serta pemecahan masalah. Namun demikian, efektivitas e-modul sangat bergantung pada karakteristik desainnya. E-modul yang memiliki tingkat interaktivitas tinggi, dilengkapi dengan fitur multimedia seperti video, animasi, dan kuis adaptif, serta mengintegrasikan pendekatan berbasis masalah, terbukti memberikan dampak yang lebih besar dibandingkan e-modul konvensional. Hal ini terlihat pada penelitian Syahfitri dan Muntahanah (2024) yang menunjukkan bahwa modul digital interaktif berbasis kearifan lokal lebih efektif dibandingkan e-modul biasa. Temuan ini mengindikasikan bahwa keberhasilan e-modul tidak hanya ditentukan oleh format digitalnya, tetapi lebih pada bagaimana e-modul tersebut dirancang secara pedagogis untuk mendorong keterlibatan aktif siswa.

Di sisi lain, terdapat variasi pendekatan yang digunakan dalam pengembangan e-modul, yang memunculkan perbedaan hasil dan interpretasi. E-modul berbasis Problem-Based Learning

(PBL) secara konsisten menunjukkan efektivitas yang tinggi dalam meningkatkan berpikir kritis karena mampu menempatkan siswa pada situasi pemecahan masalah nyata. Namun, beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa e-modul tanpa integrasi PBL tetap dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, meskipun dengan tingkat efektivitas yang lebih moderat. Selain itu, integrasi teknologi canggih seperti AR dan IoT menunjukkan hasil yang menjanjikan dalam meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa, tetapi tidak selalu menjadi faktor utama dalam peningkatan berpikir kritis. Hal ini menunjukkan adanya perdebatan penting dalam literatur, yaitu antara peran teknologi dan desain pedagogis. Berdasarkan sintesis yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa desain pembelajaran yang tepat memiliki pengaruh yang lebih besar dibandingkan sekadar penggunaan teknologi canggih.

Selain itu, integrasi konteks lokal seperti kearifan lokal juga menjadi salah satu tren penting dalam penelitian terbaru. Pendekatan ini terbukti mampu meningkatkan relevansi pembelajaran dan keterlibatan siswa karena materi yang disajikan lebih dekat dengan kehidupan sehari-hari mereka. Namun, tidak semua penelitian menggunakan pendekatan ini, sehingga muncul perbedaan pandangan mengenai urgensi konteks lokal dalam pembelajaran berbasis e-modul. Meskipun demikian, secara umum dapat disimpulkan bahwa pendekatan kontekstual memberikan nilai tambah dalam meningkatkan kualitas

pembelajaran. Meskipun mayoritas penelitian menunjukkan hasil yang positif, terdapat variasi dalam tingkat efektivitas yang ditunjukkan oleh nilai N-gain yang berkisar dari kategori sedang hingga tinggi. Variasi ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti desain e-modul, pendekatan pembelajaran yang digunakan, karakteristik siswa, serta konteks implementasi. Hal ini menunjukkan bahwa keberhasilan e-modul tidak bersifat universal, melainkan kontekstual dan dipengaruhi oleh berbagai variabel.

Lebih lanjut, analisis terhadap 18 artikel juga mengungkap adanya beberapa celah penelitian yang masih perlu dikembangkan. Pertama, sebagian besar penelitian masih mengkaji variabel secara parsial, seperti hanya mengintegrasikan e-modul dengan satu pendekatan tertentu, tanpa menggabungkan berbagai elemen penting seperti PBL, kearifan lokal, dan teknologi interaktif dalam satu model yang komprehensif. Kedua, penelitian yang ada masih didominasi oleh studi eksperimen jangka pendek, sehingga belum memberikan gambaran mengenai dampak jangka panjang penggunaan e-modul terhadap kemampuan berpikir kritis. Ketiga, masih terbatas penelitian yang mengembangkan model konseptual atau kerangka teoritik yang integratif, sehingga penelitian cenderung bersifat aplikatif tanpa kontribusi teoritis yang kuat.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa e-modul memiliki potensi besar sebagai inovasi pembelajaran dalam meningkatkan kemampuan

berpikir kritis, terutama jika dikembangkan dengan memperhatikan aspek pedagogis, interaktivitas, dan kontekstualitas. Perkembangan penelitian menunjukkan arah menuju integrasi yang lebih kompleks antara teknologi, model pembelajaran, dan konteks lokal. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya perlu mengarah pada pengembangan model e-modul yang integratif dan komprehensif, yang tidak hanya efektif secara praktis, tetapi juga memiliki kontribusi teoritis yang kuat dalam pengembangan ilmu pendidikan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil Systematic Literature Review (SLR) terhadap 18 artikel, dapat disimpulkan bahwa pengembangan e-modul memiliki peran yang signifikan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. E-modul terbukti mampu mendorong peningkatan kemampuan analisis, evaluasi, argumentasi, dan pemecahan masalah, terutama ketika dirancang secara interaktif dan berbasis pendekatan pembelajaran aktif. Efektivitas e-modul tidak semata-mata ditentukan oleh bentuk digitalnya, melainkan sangat dipengaruhi oleh kualitas desain pedagogis, seperti integrasi Problem-Based Learning (PBL), pendekatan HOTS, serta konteks pembelajaran yang relevan dengan kehidupan siswa. Selain itu, perkembangan penelitian menunjukkan adanya pergeseran dari e-modul sederhana menuju e-modul yang lebih kompleks dan inovatif, dengan mengintegrasikan teknologi

seperti Augmented Reality (AR), IoT, serta pendekatan kontekstual seperti kearifan lokal. Integrasi ini terbukti mampu meningkatkan keterlibatan dan pengalaman belajar siswa, meskipun tidak selalu menjadi faktor utama dibandingkan dengan kekuatan desain pembelajaran itu sendiri. Dengan demikian, dapat ditegaskan bahwa keberhasilan e-modul lebih ditentukan oleh pendekatan pedagogis yang digunakan daripada kecanggihan teknologi yang diintegrasikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Lembaga IKIP Saraswati atas dukungan akademik dan fasilitas yang diberikan, yang memungkinkan artikel ini berhasil diselesaikan. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada para dosen dan kolega yang telah memberikan masukan, diskusi ilmiah, dan kritik konstruktif selama penyusunan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aliyah, S., & Widiyatmoko, A. (2022). Entrepreneurship-based biotechnology e-module development to improve critical and creative thinking skills. *Journal of Science Education*, 6(2), 123–134.
- Alim, J. A., Hermita, N., Putra, Z. H., & Oktaviani, C. (2025). Development of a STEM-based e-module using the MIKIR model on energy sources material to enhance students' critical thinking skills. *Journal of Science Learning*, 9(1), 45–58.
- Astalini, A., Darmaji, D., Kurniawan, D. A., & Octavia, S. W. (2024). Assembler Edu e-modules: Improving argumentation skills, perseverance, and curiosity in physics learning. *International Journal of Instruction*, 17(1), 233–248.
- Asibuan, Y. R., & Sugiharti, G. (2025). Pengembangan e-modul berbasis socio-scientific issues. *Panthera: Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains*. <https://e-journal.lp3kamandanu.com/index.php/panthera/article/view/601>
- Dermawan, A., Huda, Y., Hendriyani, Y., Giatman, M., Ifdil, I., & Lofandri, W. (2025). Experimental evaluation of cloud-integrated IoT training modules for advancing 21st-century skills in higher education. *Education and Information Technologies*, 30(2), 567–582.
- Dermawan, D. D., Wuryandani, W., Herwin, H., & Eliza, F. (2025). Improving critical thinking ability in elementary schools with interactive e-modules. *Journal of Educational Research*, 18(3), 201–215.
- Fitriani, F., et al. (2021). The effectiveness of e-module in improving students' critical thinking skills. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 10(3), 345–356.
- Hamidah, M., Mustakim, S. S., Razali, F., Ghazali, N., & Minghat, A. D. (2024). Effectiveness of digital learning on students' higher order thinking skills. *Education Sciences*, 14(2), 112–125.
- Mahmudah, S., Kirana, T., & Rahayu, Y. S. (2022). Profile of students' critical thinking ability: Implementation of e-module based on PBL. *International Journal of Recent Educational Research*. <https://journal.ia-education.com/index.php/ijorer/article/view/231>
- McNamara, J., Sweetman, S., Connors, P., Lofgren, I. E., & Greene, G. (2019). Using interactive nutrition modules to increase critical thinking skills in college courses. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 51(3), 343–350.
- Nirfayanti, N., Setyawan, D., & Djafar, S. (2026). Development of AR-integrated inductive thinking-based teaching modules to improve critical thinking and mathematical generalisation skills. *International Journal of STEM Education*, 13(1), 1–15.

- Nuha, U., et al. (2024). Development of e-module based on three-dimensional thinking graph. *RaDEn*. <https://ejournal.umm.ac.id/index.php/raden/article/view/35894>
- Pitorini, D. E., Suciati, S., & Harlita, H. (2024). Students' critical thinking skills using an e-module based on problem-based learning combined with Socratic dialogue. *Journal of Education Research*, 12(2), 89–102.
- Putri, M. Y. W., et al. (2024). Desain modul berbasis critical thinking. *Jurnal Pendidikan Matematika*. <https://ejournal.papanda.org/index.php/jp/article/view/2709>
- Rahmawati, D., et al. (2022). Interactive e-module development for enhancing higher order thinking skills. *International Journal of Instruction*, 15(2), 123–138.
- Riduan, M., et al. (2021). Pengembangan e-modul berbasis scientific critical thinking. *Journal of Chemistry and Education*. <https://jtam.ulm.ac.id/index.php/jcae/article/view/1196>
- Saenab, S., et al. (2024). E-module berbasis kearifan lokal. *Jurnal IPA Terpadu*. <https://journal.unm.ac.id/index.php/JIT/article/view/9703>
- Sari, W. R., et al. (2025). Pengembangan e-modul berbasis PjBL-STEM. *Jurnal Biotek*. <https://arsip-journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/biotek/article/view/59505>
- Schmidt, C. M., Sarvary, M. A., St. Juliana, J. R., & Specht, C. D. (2026). From implicit to explicit: Overcoming common barriers to teaching critical thinking through an innovative online module. *CBE—Life Sciences Education*, 25(1), 1–12.
- Setiadi, M. I., et al. (2025). Problem-based e-module for enhancing critical thinking. *Sekolah Dasar*. <https://journal-fip.um.ac.id/index.php/sd/article/view/2317>
- Sujanem, R., & Suwindra, I. N. P. (2023). Problem-based interactive physics e-module in physics learning through blended PBL to enhance students' critical thinking skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 2468, 012034.
- Syahfitri, J., & Muntahanah, M. (2024). The effectiveness of local wisdom-based interactive digital module on students' critical thinking disposition. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 13(4), 2171–2178.
- Wahyudi, A. B. E., Salimi, M., Hidayah, R., Suhartono, S., Wahyono, W., Maigina, A., Mahfuzah, A., & Karsono, K. (2025). E-module based on local wisdom to strengthen cultural literacy and critical thinking. *Journal of Social Science Education*, 14(1), 55–68.
- Wahyuni, S., et al. (2020). Development of PBL-based e-module to improve critical thinking skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 1467, 012045.
- Yani, N. L. S., & Putra, A. K. (2023). E-modul berbasis STEM. *Jurnal Inovasi Teknologi dan Edukasi Teknik*. <https://journal3.um.ac.id/index.php/ft/article/view/5215>
- Yani, N. L. S., et al. (2024). STEM-based e-modules to improve critical thinking. *Thinking Skills and Creativity Journal*. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/TSCJ/article/view/73518>
- Yulianti, D., & Herpratiwi, H. (2024). Development of a science, environment, technology, and society-based learning module to foster critical thinking in elementary students. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 18(4), 1372–1384.
- Zufahmi, Z., Rohman, F., Listyorini, D., & Sari, M. S. (2025). The effectiveness of augmented reality-assisted e-module in improving students' digital literacy in high school biology learning. *Journal of Science Education and Technology*, 34(2), 210–225.