

TREN PENGEMBANGAN E-MODUL UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN ABAD KE-21 DI INDONESIA: SEBUAH TINJAUAN LITERATUR SISTEMATIS

Arcita Rizara^{1,*}, Dwi Kusumawardani¹, Mita Septiani¹, Imam Fitri Rahmadi¹, Fahmi

Anhar Muladi¹

¹Fakultas Teknologi Pendidikan, Universitas Negeri Jakarta, Indonesia

Email: arcita.rizara@mhs.unj.ac.id

Abstrak. Transformasi digital dalam pendidikan Indonesia telah mempercepat penggunaan e-modul sebagai media pembelajaran interaktif untuk memperkuat keterampilan abad ke-21, namun pemetaan sistematis pengembangan e-modul dalam mendukung berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi (4C) masih terbatas. Berbeda dengan kajian sebelumnya, penelitian ini menawarkan sintesis komprehensif tren pengembangan e-modul secara nasional dengan fokus spesifik pada integrasi keterampilan 4C dalam konteks Indonesia periode 2020-2025. Penelitian ini bertujuan menganalisis tren dan karakteristik pengembangan e-modul untuk meningkatkan keterampilan abad ke-21 di Indonesia melalui *Systematic Literature Review* (SLR) menggunakan prosedur PRISMA 2020. Sebanyak 204 studi awalnya teridentifikasi dari basis data SINTA, dengan 27 artikel yang diterbitkan antara tahun 2020 hingga 2025 memenuhi kriteria inklusi setelah proses skrining dan penilaian kelayakan. Data dianalisis secara tematik untuk mengidentifikasi tren penelitian, bidang studi, dan pola efektivitas. Hasil penelitian menunjukkan tren peningkatan penelitian e-modul, dengan studi yang dominan berfokus pada Fisika, Biologi, dan Matematika di tingkat sekolah menengah atas. E-modul dilaporkan efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar. Penelitian ini merekomendasikan agar desain e-modul di masa depan mengintegrasikan aktivitas pembelajaran autentik dan fitur digital interaktif yang secara eksplisit menargetkan keterampilan 4C, sementara penelitian lebih lanjut perlu mengkaji dampak jangka panjang dan memperluas ke konteks pendidikan yang lebih beragam.

Kata Kunci: E-Modul, keterampilan abad ke-21, tinjauan literatur sistematis, PRISMA, Indonesia

Abstract. Digital transformation in Indonesian education has accelerated the use of e-modules as interactive learning media to strengthen 21st-century skills, yet systematic mapping of their development in supporting critical thinking, creativity, communication, and collaboration (4C) remains limited. In contrast to previous studies that generally focused on the development of a single product or the effectiveness of e-modules in certain subjects, this study offers a comprehensive synthesis of national e-module development trends with a specific focus on the integration of 4C skills in the Indonesian context for the 2020-2025 period. This study analyzes trends and characteristics of e-module development for enhancing 21st-century skills in Indonesia through a *Systematic Literature Review* (SLR) using the PRISMA 2020 procedure. A total of 204 studies were initially identified from the SINTA database, with 27 articles published between 2020 and 2025 meeting the inclusion criteria after screening and eligibility assessment. Data were analyzed thematically to identify research trends, subject areas, and effectiveness patterns. Results indicate an increasing trend in e-module research, with studies predominantly focusing on Physics, Biology, and Mathematics at the senior high school level. E-modules are reported effective in improving critical thinking skills and learning outcomes. This study recommends that future e-module designs integrate authentic learning activities and interactive digital features explicitly targeting 4C skills, while further research should examine long-term impacts and expand to more diverse educational contexts.

Keywords: E-Modules, 21st century skills, systematic literature review, PRISMA, Indonesia

PENDAHULUAN

Kemajuan pesat teknologi informasi dan komunikasi telah mengubah praktik pendidikan secara signifikan di tingkat global, termasuk di Indonesia. Transformasi ini telah menggeser pendekatan pembelajaran dari format konvensional menuju pembelajaran berbasis teknologi untuk mendukung siswa dalam memenuhi tuntutan kompetensi abad ke-21 (UNESCO, 2021). Dalam konteks ini, pendidikan tidak lagi hanya berfokus pada penguasaan konten, tetapi juga pada penguatan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi yang secara luas dikenal sebagai keterampilan 4C sebagai kompetensi esensial untuk menghadapi persaingan global (*Partnership for 21st Century Learning*, 2019). Sejalan dengan perkembangan ini, e-modul telah muncul sebagai media pembelajaran digital yang mampu mengintegrasikan elemen multimedia seperti teks, gambar, animasi, audio, dan video untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan bermakna (Sugiarto & Hidayat, 2021). Di Indonesia, penggunaan e-modul mengalami akselerasi signifikan terutama pasca pandemi COVID-19, di mana pembelajaran daring menjadi kebutuhan mendesak dan memicu inovasi dalam pengembangan bahan ajar digital (Rahiem, 2020). Perkembangan ini menyoroti urgensi untuk mengkaji bagaimana e-modul berkontribusi dalam memperkuat kompetensi pembelajaran abad ke-21.

Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa e-modul berkontribusi dalam meningkatkan motivasi belajar, keterlibatan, dan kinerja siswa di berbagai jenjang pendidikan dengan menawarkan pengalaman belajar yang fleksibel, berpusat pada siswa, dan mandiri (Prastowo, 2020). Selain itu, e-modul dianggap memiliki potensi kuat dalam mendukung pengembangan keterampilan 4C karena menyediakan aktivitas terstruktur yang memfasilitasi pemecahan masalah, komunikasi digital, kolaborasi, dan ekspresi kreatif (Hendriyani & Ansyar, 2021). Beberapa studi empiris menunjukkan efektivitas e-modul dalam meningkatkan hasil belajar pada mata pelajaran sains dan matematika di tingkat sekolah menengah atas (Desnita et al., 2022; Cynthia et al., 2023). Namun demikian, meskipun jumlah publikasi tentang e-modul di Indonesia mengalami peningkatan dalam lima tahun terakhir, sebagian besar publikasi dominan menekankan aspek teknis seperti pengembangan produk, validasi ahli, atau efektivitas terhadap hasil belajar. Hanya sejumlah kecil yang secara sistematis mengkaji tren penelitian yang lebih luas, termasuk fokus penelitian, metodologi yang digunakan, bidang studi, serta sejauh mana pengembangan e-modul mendukung keterampilan abad ke-21 (Yani, 2022). Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan penelitian, khususnya ketiadaan pemetaan sistematis yang mensintesis temuan empiris terkait penelitian e-modul dan kontribusinya terhadap kompetensi abad ke-21.

Beberapa peneliti telah berfokus pada pengembangan e-modul untuk mata pelajaran tertentu dengan menggunakan pendekatan pembelajaran spesifik seperti *Problem Based Learning* (Pitorini, 2024) atau STEM (Rahmawati & Wardani, 2024). Ada juga penelitian yang mengkaji efektivitas e-modul terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi (Santosa, 2024) dan literasi digital (Sumiati et al., 2024). Namun, penelitian yang secara komprehensif memetakan tren pengembangan e-modul di Indonesia, khususnya dalam konteks penguatan keterampilan 4C secara holistik, masih sangat terbatas. Pemetaan sistematis diperlukan untuk mengidentifikasi pola, kesenjangan, dan arah penelitian yang dapat memberikan panduan bagi pengembangan e-modul yang lebih efektif di masa depan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tren dan karakteristik pengembangan e-modul untuk meningkatkan keterampilan abad ke-21 di Indonesia melalui pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR) yang dipandu oleh protokol PRISMA 2020 (Page et al., 2021).

Metode SLR diakui secara luas karena transparansi dan replikabilitasnya dalam merangkum studi yang ada dalam pendidikan dan ilmu sosial (Triandini et al., 2019; Snyder, 2019). Melalui metode ini, penelitian bertujuan untuk menganalisis tren publikasi, tema dominan, metodologi penelitian, dan area studi terkait pengembangan e-modul di Indonesia. Temuan dari kajian ini diharapkan dapat berkontribusi secara teoretis terhadap tubuh pengetahuan dalam teknologi pendidikan dan secara praktis untuk memandu pendidik dan peneliti dalam mengoptimalkan e-modul sebagai media pembelajaran untuk memperkuat keterampilan abad ke-21, khususnya di tingkat pendidikan menengah. Artikel ini membahas: (1) perspektif teoretis terkait e-modul dan keterampilan abad ke-21, (2) prosedur metodologis yang diterapkan dalam kajian, (3) temuan kunci dan pola penelitian, serta (4) implikasi dan arah penelitian masa depan. Dengan demikian, melalui pelaksanaan SLR yang ketat, penelitian ini berupaya menawarkan fondasi empiris yang komprehensif untuk memahami dan memajukan penggunaan e-modul dalam pendidikan Indonesia.

E-modul merupakan bahan ajar elektronik yang dirancang secara sistematis dan dilengkapi dengan komponen interaktif meliputi animasi, gambar, kuis, tombol navigasi, dan dukungan multimedia untuk mendorong pembelajaran mandiri (Sugiarto & Hidayat, 2021). Dibandingkan dengan modul cetak, e-modul menawarkan pengalaman belajar yang lebih menarik, fleksibel, kontekstual, dan ramah pengguna yang selaras dengan kebutuhan pembelajar generasi digital. Prastowo (2020) menjelaskan bahwa e-modul dicirikan oleh struktur *self instructional*, konten *self contained*, fungsionalitas *stand alone*, adaptabilitas, dan aksesibilitas. Fitur-fitur ini mendukung baik kecepatan belajar individual maupun pemahaman konsep abstrak, terutama ketika komponen multimedia diintegrasikan. Dalam konteks pendidikan abad ke-21, keterampilan abad ke-21 mencakup kompetensi yang diperlukan bagi individu untuk sukses

dalam belajar, bekerja, dan partisipasi sosial di era digital. Konseptualisasi yang paling umum diadopsi adalah kerangka 4C: *Critical Thinking* (Berpikir Kritis), *Creativity* (Kreativitas), *Communication* (Komunikasi), dan *Collaboration* (Kolaborasi) (*Partnership for 21st-Century Learning*, 2019).

Kerangka 4C telah menjadi acuan global dalam merancang kurikulum dan pembelajaran yang responsif terhadap tuntutan abad ke-21 (Trilling & Fadel, 2009). Berpikir kritis melibatkan kemampuan menganalisis informasi secara mendalam, mengevaluasi argumen, dan membuat keputusan berdasarkan bukti (Ennis, 2011). Kreativitas merujuk pada kemampuan menghasilkan ide-ide baru, solusi inovatif, dan produk original (Torrance, 1988). Komunikasi mencakup kemampuan menyampaikan ide secara efektif melalui berbagai media dan konteks (Vygotsky, 1978). Sementara itu, kolaborasi melibatkan kemampuan bekerja sama dalam tim, menghargai perspektif beragam, dan mencapai tujuan bersama (Johnson & Johnson, 2009). Dalam konteks pembelajaran berbasis e-modul, kompetensi-kompetensi ini dapat dikembangkan melalui strategi pembelajaran yang melibatkan tugas berbasis inkuiri, pemecahan masalah digital, interaksi komunikatif, aktivitas berbasis proyek, dan produksi digital kreatif. Oleh karena itu, e-modul berfungsi tidak hanya sebagai alat instruksional, tetapi juga sebagai inovasi pedagogis untuk memperkuat kompetensi esensial bagi masyarakat digital.

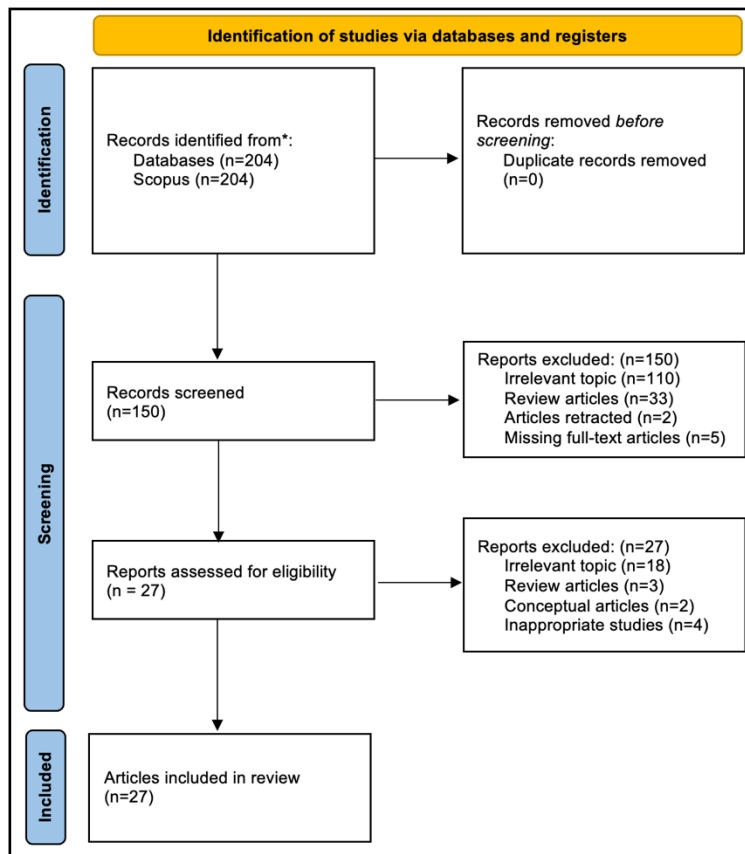
Meskipun sejumlah kajian literatur telah dilakukan terhadap pengembangan e-modul di Indonesia, sebagian besar berfokus pada aspek teknis pengembangan produk atau efektivitas e-modul pada mata pelajaran tertentu tanpa memetakan tren secara komprehensif. Tinjauan literatur sebelumnya, seperti kajian oleh Yani (2022) yang terbatas pada periode 2017-2021 dan tidak secara spesifik menganalisis integrasi keterampilan 4C, menunjukkan kesenjangan dalam pemahaman holistik tentang bagaimana e-modul dikembangkan untuk mendukung kompetensi abad ke-21 di konteks Indonesia. Selain itu, belum ada kajian sistematis yang menggunakan protokol PRISMA 2020 untuk memetakan karakteristik metodologi, tren publikasi, dan pola desain e-modul dengan fokus eksplisit pada keterampilan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi dalam lima tahun terakhir (2020-2025). Oleh karena itu, penelitian ini memberikan kontribusi kebaruan (*novelty*) dengan menawarkan sintesis sistematis pertama yang secara khusus mengintegrasikan perspektif tren desain, metodologi penelitian, dan efektivitas e-modul dalam mendukung keterampilan 4C di Indonesia. Kajian ini tidak hanya mengidentifikasi pola penelitian yang ada, tetapi juga menyediakan rekomendasi berbasis bukti untuk pengembangan e-modul yang lebih responsif terhadap kebutuhan pembelajaran abad ke-21 di tingkat pendidikan menengah.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR) untuk mengeksplorasi dan menganalisis tren pengembangan e-modul dalam meningkatkan keterampilan abad ke-21 di Indonesia. Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan desain studi literatur sistematis yang bertujuan mengidentifikasi pola, arah penelitian, dan kesenjangan penelitian untuk memberikan rekomendasi bagi pengembangan studi di masa depan (Snyder, 2019). Data dikumpulkan dari artikel jurnal nasional yang telah melalui peer review dan terindeks SINTA sebagai sumber literatur yang relevan dan untuk memastikan kualitas. SLR dipilih karena menyediakan prosedur sistematis dalam pencarian, pemilihan, dan analisis artikel ilmiah, sehingga hasil kajian ini dapat menjadi fondasi yang kuat untuk studi empiris di masa depan (Triandini et al., 2019). *Systematic Literature Review* bertujuan merangkum bukti ilmiah yang tersebar di berbagai studi sebagai dasar pengambilan keputusan berbasis bukti (Aromataris & Pearson, 2014).

Proses pengumpulan artikel dilakukan melalui pencarian sistematis menggunakan perangkat lunak *Publish or Perish* (PoP), sebuah alat yang diakui secara luas untuk memfasilitasi pengambilan meta data dan penarikan karya ilmiah terindeks berdasarkan kata kunci yang telah ditentukan (Harzing, 2007; German et al., 2024). Dalam penelitian ini, PoP dikonfigurasi untuk mengakses basis data SINTA (*Science and Technology Index*), portal pengindeksan publikasi ilmiah nasional yang dikelola oleh Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Indonesia, untuk memastikan relevansi konteks Indonesia dan kualitas artikel yang ditinjau. *String* pencarian yang digunakan dalam proses ini adalah "*e-module AND 21st century skills AND senior high school*". Fokus pada tingkat sekolah menengah atas dipilih secara deliberatif mengingat jenjang ini merupakan tahap kritis dalam pengembangan keterampilan abad ke-21 yang mempersiapkan siswa untuk pendidikan tinggi dan dunia kerja, serta memiliki prevalensi penelitian pengembangan e-modul yang lebih tinggi dibandingkan jenjang pendidikan lain di Indonesia. Meskipun demikian, keterbatasan ini diakui dapat mengeksklusi studi relevan di jenjang pendidikan dasar dan menengah pertama, yang akan didiskusikan sebagai keterbatasan kajian. Fokus pada artikel yang terindeks SINTA memastikan bahwa hanya studi yang relevan dengan konteks Indonesia dan implementasi e-modul yang dimasukkan. Penggunaan *Publish or Perish* memungkinkan identifikasi dan pemilihan artikel berkualitas tinggi yang selaras dengan topik penelitian secara efisien (Lusianti et al., 2024; Ritmayanti, 2025). Proses pengumpulan data dilakukan pada bulan Oktober 2025. Kajian sistematis ini mengikuti protokol *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta Analyses* (PRISMA) 2020 (Page et al., 2021; Moher et al., 2009). PRISMA merupakan seperangkat pedoman yang dikembangkan untuk meningkatkan transparansi dan akurasi pelaporan hasil *systematic review* dan meta analisis dalam publikasi ilmiah. Penerapan PRISMA dalam penelitian ini bertujuan memastikan kejelasan dan ketelusuran

seluruh proses evaluasi. Berdasarkan model PRISMA, proses ini mencakup empat tahap utama: identifikasi, skrining, penilaian kelayakan, dan inklusi akhir. Implementasi PRISMA memastikan keterbukaan di setiap langkah proses evaluasi.



Gambar 1. Prosedur Pengamatan Literatur Sistematis

Proses pemilihan artikel mengikuti tahapan PRISMA 2020 yang terdiri dari empat fase utama sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1. Pada fase identifikasi, sebanyak 204 rekaman diperoleh melalui alat pencarian *Publish or Perish* (PoP) dari basis data SINTA dan Scopus. Setelah itu, tidak ada rekaman duplikat yang ditemukan ($n=0$), sehingga seluruh 204 rekaman dilanjutkan ke tahap skrining. Proses penghapusan dan pengurangan ini konsisten dengan praktik SLR umum sebagaimana dijelaskan dalam literatur terkini (Ritmayanti, 2025).

Fase *skrining* melibatkan pemilihan artikel berdasarkan judul, abstrak, dan ketersediaan teks lengkap. Dari 204 rekaman, sebanyak 150 artikel dikeluarkan dengan alasan tidak relevan dengan topik ($n=110$), merupakan artikel tinjauan pustaka ($n=33$), artikel yang ditarik kembali ($n=2$), dan tidak tersedia teks lengkap ($n=5$), sehingga menyisakan 150 artikel untuk dinilai kelayakannya. Pada fase penilaian kelayakan, artikel yang tersisa dievaluasi untuk menentukan apakah memenuhi kriteria inklusi yang ditetapkan oleh peneliti. Pada tahap ini, 27 artikel dikeluarkan dengan alasan tidak relevan dengan topik ($n=18$), merupakan artikel tinjauan pustaka

(n=3), artikel konseptual (n=2), dan studi yang tidak sesuai (n=4). Akhirnya, 27 artikel dianggap memenuhi kriteria inklusi untuk analisis lebih lanjut pada fase inklusi. Ke-27 artikel yang memenuhi kriteria inklusi dimasukkan dalam tinjauan literatur ini untuk analisis mendalam. Artikel-artikel ini telah memenuhi semua persyaratan yang diperlukan untuk memberikan kontribusi signifikan dalam memahami tren pengembangan e-modul untuk meningkatkan keterampilan abad ke-21 di Indonesia.

Tabel 1. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

No	Inklusi	Eksklusi
1	Artikel penelitian empiris yang diterbitkan dalam jurnal <i>peer review</i> yang terindeks dan telah melalui proses <i>peer review</i> .	Artikel konseptual, tinjauan literatur, atau artikel teoretis yang diterbitkan dalam <i>prosiding</i> atau bab buku.
2	Artikel yang terindeks dalam basis data SINTA.	Artikel yang tidak terindeks dalam basis data SINTA.
3	Artikel yang diterbitkan antara tahun 2020 dan 2025.	Artikel yang tidak diterbitkan antara tahun 2020 dan 2025.
5	Artikel yang ditulis dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris.	Artikel yang ditulis dalam bahasa selain bahasa Indonesia atau bahasa Inggris.
6	Artikel yang tersedia dalam format teks lengkap.	Artikel yang hanya tersedia dalam bentuk abstrak atau tidak lengkap.
7	Artikel yang secara eksplisit membahas tren pengembangan e-modul dalam konteks, peningkatan keterampilan abad ke-21 di Indonesia.	Artikel yang membahas e-modul secara umum, tanpa fokus pada keterampilan abad ke-21 atau konteks Indonesia.

Data dari 27 artikel yang memenuhi kriteria dianalisis secara tematik untuk mengidentifikasi pola dan tren dalam pengembangan e-modul. Analisis tematik dilakukan dengan menggunakan pendekatan *coding inductif*, di mana tema-tema utama diekstrak dari artikel-artikel yang dikaji (Braun & Clarke, 2006). Proses analisis meliputi: (1) pembacaan mendalam terhadap seluruh artikel, (2) identifikasi kode-kode awal berdasarkan fokus penelitian, metodologi, bidang studi, dan temuan utama, (3) pengelompokan kode-kode ke dalam tema-tema yang lebih luas, dan (4) interpretasi tema dalam konteks penelitian e-modul dan keterampilan abad ke-21. Data diekstraksi mencakup informasi tentang penulis, tahun publikasi, bidang studi, jenjang pendidikan, metodologi penelitian, jenis e-modul yang dikembangkan, keterampilan abad ke-21 yang ditargetkan (berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, kolaborasi), serta temuan utama terkait efektivitas e-modul. Hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dan narasi deskriptif untuk memberikan gambaran komprehensif mengenai tren penelitian e-modul di Indonesia.

HASIL DAN DISKUSI

Kajian literatur sistematis ini mengungkapkan beberapa isu kunci dalam penelitian terkait pengembangan e-modul dalam konteks Pendidikan Indonesia. Berdasarkan analisis terhadap 27 artikel yang memenuhi kriteria inklusi, ditemukan enam tema utama yang menjadi fokus penelitian e-modul untuk meningkatkan keterampilan abad ke-21 di Indonesia. Temuan ini secara langsung menjawab pertanyaan penelitian dengan menyoroti tren utama dalam pengembangan dan implementasi e-modul, serta mengidentifikasi tema-tema yang paling banyak dibahas, yakni strategi pengembangan e-modul dan tantangan implementasi. Temuan ini juga merespons pertanyaan tentang kondisi terkini penelitian e-modul dengan mengkaji frekuensi topik terkait kesiapan digital, manfaat, dan dampak terhadap hasil belajar. Temuan rinci mengenai setiap isu spesifik akan disajikan dalam sub-bagian berikut.

Tren Publikasi E-Modul di Indonesia (2020-2025)

Analisis distribusi publikasi menunjukkan tren peningkatan yang konsisten dalam penelitian e-modul di Indonesia selama periode 2020-2025. Dari 27 artikel yang dikaji, sebagian besar diterbitkan pada tahun 2023-2025 ($n=19$, 70,4%), sementara publikasi tahun 2020-2022 berjumlah lebih sedikit ($n=8$, 29,6%). Peningkatan tajam terjadi pada tahun 2024-2025 dengan total 12 publikasi (44,4%), yang menunjukkan akselerasi riset e-modul pasca-pandemi COVID-19. Temuan ini konsisten dengan observasi Yani (2022) yang melaporkan peningkatan penelitian e-modul di Indonesia dalam konteks transformasi pembelajaran digital. Namun, kajian ini memberikan bukti lebih spesifik bahwa tren peningkatan tersebut terutama terjadi pada fokus keterampilan abad ke-21, bukan sekadar pengembangan produk e-modul secara umum.

Tren peningkatan ini dapat diinterpretasikan sebagai respons terhadap kebutuhan mendesak akan inovasi pembelajaran digital yang dipercepat oleh pandemi. Sebagaimana dijelaskan oleh Rahiem (2020), pengalaman pembelajaran jarak jauh selama pandemi telah mendorong pendidik dan peneliti untuk mengembangkan solusi pembelajaran digital yang lebih interaktif dan efektif. E-modul muncul sebagai salah satu alternatif yang paling banyak dieksplorasi karena fleksibilitas dan kemampuannya mengintegrasikan multimedia. Perbedaan mendasar dengan penelitian sebelumnya adalah bahwa kajian ini menemukan bahwa penelitian e-modul tidak lagi hanya berfokus pada aspek teknis pengembangan, tetapi semakin berorientasi pada dampak pedagogis terhadap keterampilan abad ke-21.

Distribusi Bidang Studi dan Jenjang Pendidikan

Analisis distribusi bidang studi menunjukkan bahwa penelitian e-modul di Indonesia dominan berfokus pada mata pelajaran sains, dengan Fisika ($n=8$, 29,6%), Biologi ($n=7$, 25,9%), dan Kimia ($n=4$, 14,8%) sebagai tiga bidang teratas. Matematika menempati posisi keempat ($n=3$, 11,1%), diikuti oleh mata pelajaran lain seperti Geografi ($n=2$, 7,4%), Bahasa Indonesia ($n=2$,

7,4%), dan Teknologi Informasi (n=1, 3,7%). Dominasi mata pelajaran sains ini dapat dijelaskan oleh karakteristik konten yang memerlukan visualisasi konsep abstrak, simulasi, dan interaktivitas tinggi yang dapat difasilitasi oleh e-modul berbasis multimedia (Desnita et al., 2022). Temuan ini memiliki kesamaan dengan hasil penelitian Yani (2022) yang juga melaporkan dominasi sains dalam penelitian e-modul di Indonesia. Namun, terdapat perbedaan penting: kajian ini menemukan bahwa penelitian e-modul untuk mata pelajaran non-sains seperti Geografi dan Bahasa Indonesia mulai berkembang, meskipun masih terbatas. Hal ini mengindikasikan perluasan penggunaan e-modul ke berbagai disiplin ilmu, meskipun masih belum merata.

Dari segi jenjang pendidikan, sebagian besar penelitian berfokus pada tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA/SMK) dengan 18 artikel (66,7%), diikuti oleh Sekolah Menengah Pertama (SMP) dengan 6 artikel (22,2%), dan Sekolah Dasar (SD) dengan 3 artikel (11,1%). Dominasi penelitian di tingkat SMA dapat diinterpretasikan sebagai respons terhadap tuntutan kurikulum yang lebih kompleks dan kebutuhan mempersiapkan siswa menghadapi pendidikan tinggi dan dunia kerja. Siswa SMA dianggap memiliki literasi digital yang lebih matang, sehingga lebih siap menggunakan e-modul secara mandiri (Sumiati et al., 2024).

Perbedaan dengan penelitian sebelumnya adalah bahwa kajian ini menemukan adanya kesenjangan yang signifikan dalam penelitian e-modul untuk tingkat SD. Meskipun pembelajaran digital semakin penting di semua jenjang pendidikan, penelitian e-modul untuk siswa SD masih sangat terbatas. Ini menunjukkan area yang memerlukan perhatian lebih dalam penelitian mendatang, terutama mengingat pentingnya membangun fondasi keterampilan abad ke-21 sejak dini.

Metodologi Penelitian dalam Pengembangan E-Modul

Analisis metodologi menunjukkan bahwa pendekatan *Research and Development* (R&D) mendominasi penelitian e-modul dengan 21 artikel (77,8%), diikuti oleh penelitian eksperimental (n=4, 14,8%), dan studi deskriptif (n=2, 7,4%). Dominasi R&D konsisten dengan karakteristik penelitian pengembangan produk pendidikan yang memerlukan tahapan sistematis mulai dari analisis kebutuhan, desain, pengembangan, validasi, hingga uji coba (Prastowo, 2020).

Model pengembangan yang paling sering digunakan adalah ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) dengan 12 penelitian (44,4%), diikuti oleh model 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*) dengan 7 penelitian (25,9%), dan model lainnya seperti Borg & Gall dan Dick & Carey dengan 2 penelitian masing-masing (7,4%). Penggunaan model ADDIE yang dominan dapat dijelaskan oleh fleksibilitas dan kemudahan implementasinya dalam konteks pendidikan Indonesia (Sugiarto & Hidayat, 2021). Temuan ini berbeda dengan laporan Triandini et al. (2019) yang menemukan variasi metodologi lebih beragam dalam penelitian teknologi pendidikan di Indonesia. Kajian ini menunjukkan bahwa dalam konteks e-modul

spesifik untuk keterampilan abad ke-21, peneliti cenderung menggunakan pendekatan R&D dengan model-model standar. Hal ini dapat diinterpretasikan sebagai upaya untuk memastikan kualitas produk melalui tahapan validasi yang ketat sebelum implementasi.

Keterampilan Abad Ke-21 yang Ditargetkan

Analisis terhadap keterampilan abad ke-21 yang menjadi fokus penelitian menunjukkan distribusi sebagai berikut: Berpikir Kritis merupakan keterampilan yang paling banyak diteliti ($n=15$, 55,6%), diikuti oleh Kreativitas ($n=8$, 29,6%), Komunikasi ($n=3$, 11,1%), dan Kolaborasi ($n=1$, 3,7%). Beberapa penelitian menargetkan lebih dari satu keterampilan 4C secara simultan. Dominasi penelitian pada keterampilan berpikir kritis dapat dijelaskan oleh penekanan kurikulum Indonesia (Kurikulum 2013 dan Kurikulum Merdeka) pada pengembangan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS). Berpikir kritis dianggap sebagai kompetensi fundamental yang menjadi dasar pengembangan keterampilan lainnya (Ennis, 2011). E-modul dengan pendekatan *Problem Based Learning* (PBL), inkuiri, dan STEM terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa karena menyediakan aktivitas yang menuntut analisis, evaluasi, dan pemecahan masalah (Pitorini, 2024; Cynthia et al., 2023). Sebaliknya, penelitian tentang keterampilan kolaborasi masih sangat terbatas ($n=1$). Hal ini menarik mengingat kolaborasi merupakan salah satu pilar penting keterampilan abad ke-21. Keterbatasan ini dapat diinterpretasikan sebagai tantangan teknis dalam merancang e-modul yang memfasilitasi interaksi kolaboratif antar siswa dalam lingkungan digital. Perbedaan ini menjadi temuan penting yang membedakan kajian ini dengan asumsi umum bahwa semua keterampilan 4C mendapat perhatian seimbang dalam penelitian e-modul.

Efektivitas E-Modul terhadap Hasil Belajar

Hampir seluruh penelitian ($n=25$, 92,6%) melaporkan bahwa e-modul efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa, baik dari segi pemahaman konsep, motivasi belajar, maupun keterampilan abad ke-21. Efektivitas ini diukur melalui berbagai instrumen seperti tes hasil belajar, angket motivasi, rubrik penilaian keterampilan berpikir kritis, dan observasi kinerja siswa. Rata-rata peningkatan hasil belajar yang dilaporkan berkisar antara 20% hingga 45% dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

Beberapa faktor yang berkontribusi terhadap efektivitas e-modul meliputi: (1) interaktivitas multimedia yang memfasilitasi pemahaman konsep abstrak melalui visualisasi, animasi, dan simulasi (Desnita et al., 2022); (2) fleksibilitas waktu dan tempat yang memungkinkan siswa belajar sesuai dengan kecepatan individual mereka (Prastowo, 2020); (3) *fitur self assessment* seperti kuis interaktif yang memberikan umpan balik langsung kepada siswa (Sugiarto & Hidayat, 2021); dan (4) integrasi pendekatan pembelajaran aktif seperti PBL,

inkuiri, dan STEM yang mendorong keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran (Pitorini, 2024).

Temuan ini konsisten dengan meta-analisis yang dilaporkan oleh peneliti internasional bahwa pembelajaran berbasis teknologi, termasuk e-modul, memiliki dampak positif terhadap hasil belajar (Clark & Mayer, 2016). Namun, kajian ini memberikan kontribusi spesifik dengan menunjukkan bahwa efektivitas e-modul di Indonesia sangat dipengaruhi oleh kualitas desain pedagogis, bukan hanya fitur teknologi. E-modul yang mengintegrasikan pendekatan pembelajaran aktif dan *scaffolding* yang terstruktur terbukti lebih efektif dibandingkan yang sekadar mendigitalkan konten modul cetak.

Tantangan dan Keterbatasan Implementasi E-Modul

Meskipun efektivitas e-modul terbukti tinggi, beberapa penelitian melaporkan tantangan dalam implementasi, antara lain: (1) keterbatasan infrastruktur teknologi seperti akses internet yang tidak stabil dan ketersediaan perangkat yang terbatas, terutama di daerah non-urban (n=7, 25,9%); (2) rendahnya literasi digital guru yang menghambat penggunaan e-modul secara optimal (n=5, 18,5%); (3) resistensi terhadap perubahan dari pendidik yang lebih nyaman dengan metode konvensional (n=4, 14,8%); dan (4) kurangnya dukungan teknis dan pelatihan dari institusi pendidikan (n=3, 11,1%). Temuan ini sejalan dengan laporan Rahiem (2020) tentang tantangan pembelajaran daring di Indonesia selama pandemi. Namun, kajian ini memberikan wawasan tambahan bahwa tantangan implementasi e-modul bukan hanya masalah teknis, tetapi juga masalah budaya pembelajaran dan kesiapan pedagogis. Beberapa guru merasa tidak percaya diri menggunakan e-modul karena kurangnya pelatihan dan dukungan institusional. Hal ini menggarisbawahi pentingnya program pengembangan profesional guru yang tidak hanya berfokus pada keterampilan teknis, tetapi juga pada pedagogi pembelajaran digital.

Perbedaan signifikan dengan penelitian sebelumnya adalah bahwa kajian ini menemukan bahwa siswa umumnya memiliki kesiapan digital yang lebih baik dibandingkan guru. Sebagian besar siswa (terutama di tingkat SMA) sudah terbiasa menggunakan perangkat digital dan media sosial, sehingga lebih cepat beradaptasi dengan e-modul. Ini menunjukkan bahwa fokus intervensi seharusnya lebih diarahkan pada peningkatan kapasitas guru daripada siswa.

Implikasi untuk Praktik dan Penelitian

Temuan kajian ini memiliki beberapa implikasi penting untuk praktik pendidikan dan penelitian mendatang. Pertama, desain e-modul perlu lebih eksplisit mengintegrasikan aktivitas yang menargetkan seluruh spektrum keterampilan 4C, bukan hanya berpikir kritis. Pengembang e-modul disarankan untuk memasukkan fitur-fitur yang memfasilitasi kolaborasi (seperti forum diskusi, proyek kelompok berbasis digital) dan komunikasi (seperti presentasi multimedia, video

refleksi). Kedua, penelitian mendatang perlu memperluas fokus ke mata pelajaran non-sains dan jenjang pendidikan yang masih kurang diteliti, khususnya SD. Keterampilan abad ke-21 perlu dibangun sejak dini, sehingga pengembangan e-modul untuk siswa muda dengan pendekatan yang sesuai tahap perkembangan mereka menjadi prioritas penting.

Ketiga, diperlukan penelitian longitudinal untuk mengkaji dampak jangka panjang penggunaan e-modul terhadap keterampilan abad ke-21. Sebagian besar penelitian yang dikaji bersifat *cross sectional* dengan durasi intervensi singkat (4-8 minggu). Penelitian dengan desain longitudinal dapat memberikan bukti yang lebih kuat tentang keberlanjutan efek pembelajaran berbasis e-modul. Keempat, integrasi teknologi adaptif dan kecerdasan buatan (AI) dalam e-modul perlu dieksplorasi lebih lanjut. Sistem pembelajaran adaptif dapat menyesuaikan konten dan *scaffolding* berdasarkan kinerja individual siswa, sehingga berpotensi meningkatkan efektivitas pembelajaran secara signifikan. Kelima, perlu ada kebijakan yang mendukung pemerataan akses teknologi dan peningkatan kapasitas guru secara sistematis. Tanpa dukungan infrastruktur dan pengembangan profesional yang memadai, potensi e-modul untuk transformasi pembelajaran tidak akan terealisasi secara optimal.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis sistematis terhadap 27 artikel yang memenuhi kriteria inklusi, penelitian ini berhasil menjawab keempat tujuan yang telah ditetapkan. Pertama, tren publikasi e-modul di Indonesia menunjukkan peningkatan signifikan pada periode 2020-2025, dengan akselerasi tajam pada tahun 2024-2025 (44,4% dari total publikasi), yang mengonfirmasi bahwa e-modul telah menjadi fokus riset yang semakin penting dalam konteks transformasi pembelajaran digital pasca-pandemi. Kedua, distribusi bidang studi menunjukkan dominasi mata pelajaran sains (Fisika 29,6%, Biologi 25,9%, Kimia 14,8%) dengan fokus utama pada jenjang Sekolah Menengah Atas (66,7%), yang mengindikasikan adanya kesenjangan penelitian pada mata pelajaran non-sains dan jenjang pendidikan dasar yang perlu mendapat perhatian lebih. Ketiga, metodologi penelitian didominasi oleh pendekatan *Research and Development* (77,8%) dengan model ADDIE (44,4%) sebagai kerangka pengembangan utama, yang menunjukkan komitmen peneliti terhadap pengembangan produk berkualitas melalui tahapan validasi yang ketat. Keempat, evaluasi efektivitas menunjukkan bahwa e-modul terbukti meningkatkan keterampilan berpikir kritis (55,6% penelitian) dan hasil belajar (92,6% penelitian melaporkan efektivitas), meskipun penelitian tentang keterampilan kolaborasi (3,7%) dan komunikasi (11,1%) masih sangat terbatas.

Temuan kajian ini memberikan justifikasi ilmiah bahwa efektivitas e-modul tidak semata-mata ditentukan oleh fitur teknologi, melainkan oleh kualitas desain pedagogis yang

mengintegrasikan pendekatan pembelajaran aktif seperti *Problem Based Learning*, inkuiri, dan STEM. E-modul yang dirancang dengan *scaffolding* terstruktur dan aktivitas autentik terbukti lebih efektif dalam mengembangkan keterampilan abad ke-21 dibandingkan yang sekadar mendigitalkan konten modul cetak. Hal ini menegaskan bahwa transformasi digital dalam pendidikan memerlukan perubahan paradigma dari *teacher centered* ke *student centered learning*, di mana teknologi berfungsi sebagai katalis untuk pembelajaran yang lebih aktif, kolaboratif, dan bermakna.

Implikasi praktis dari penelitian ini menunjukkan perlunya tiga intervensi strategis untuk optimalisasi implementasi e-modul: (1) pengembangan desain e-modul yang holistik dengan mengintegrasikan seluruh spektrum keterampilan 4C melalui fitur-fitur seperti forum diskusi kolaboratif, proyek kelompok berbasis digital, dan platform presentasi multimedia; (2) program pelatihan guru yang komprehensif yang tidak hanya berfokus pada keterampilan teknis penggunaan platform digital, tetapi juga pada transformasi pedagogi pembelajaran abad ke-21, mengingat kesiapan digital siswa umumnya lebih baik daripada guru; dan (3) kebijakan institusional yang mendukung pemerataan akses teknologi dan penyediaan dukungan teknis berkelanjutan, terutama untuk sekolah di daerah non-urban yang masih menghadapi keterbatasan infrastruktur.

Penelitian ini membuka beberapa arah untuk eksperimen dan kajian mendatang. Pertama, diperlukan studi longitudinal dengan durasi minimal satu tahun akademik untuk mengkaji dampak jangka panjang penggunaan e-modul terhadap retensi keterampilan abad ke-21 dan transfer pembelajaran ke konteks kehidupan nyata. Kedua, penelitian eksperimental dengan desain *randomized controlled trial* (RCT) perlu dilakukan untuk membandingkan efektivitas berbagai pendekatan desain e-modul (misalnya, e-modul berbasis *adaptive learning* vs *non-adaptive*, e-modul dengan AI vs. tanpa AI) dalam mengembangkan keterampilan 4C. Ketiga, eksplorasi pengintegrasian teknologi *emerging* seperti kecerdasan buatan, *augmented reality* (AR), dan *virtual reality* (VR) dalam e-modul dapat memberikan wawasan tentang potensi peningkatan interaktivitas dan personalisasi pembelajaran. Keempat, penelitian mendatang perlu memperluas cakupan ke mata pelajaran humaniora, seni, dan pendidikan karakter, serta ke jenjang Sekolah Dasar yang saat ini masih sangat terbatas (11,1%), untuk memastikan pemerataan inovasi pembelajaran digital di semua bidang studi dan jenjang pendidikan. Kelima, kajian implementasi dalam skala besar (*large scale implementation studies*) diperlukan untuk mengidentifikasi faktor-faktor kontekstual yang mempengaruhi keberhasilan adopsi e-modul di berbagai *setting* sekolah dengan karakteristik sosio-ekonomi dan geografis yang beragam.

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya mengonfirmasi efektivitas e-modul sebagai media pembelajaran inovatif, tetapi juga mengidentifikasi kesenjangan pengetahuan yang perlu

dijembatani melalui riset mendatang untuk memastikan bahwa transformasi pembelajaran digital di Indonesia dapat berjalan secara inklusif, berkelanjutan, dan berdampak signifikan terhadap kesiapan siswa menghadapi tuntutan abad ke-21.

REFERENSI

- Ait Baha, T., El Hajji, M., Es-Saady, Y., & Fadili, H. (2024). *The impact of educational chatbot on student learning experience. Education and Information Technologies*, 29(8), 10153–10176. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12166-w>
- Aromataris, E., & Pearson, A. (2014). *The systematic review: An overview. American Journal of Nursing*, 114(3), 53–58.
- Brock Education Journal. (2024). *Conducting a systematic literature review in education: A basic approach for graduate students. Brock Education Journal*, 33(1), 49–65. <https://journals.library.brocku.ca/brocked>
- Faiza, A., & Wardhani, K. (2024). Pengembangan e-modul interaktif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMA. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 12(2), 145–158.
- German, E., Hakiki, R., Pujiastuti, A., Lestari, D. E., & Fitria, R. (2024). *A workshop on writing a systematic literature review using artificial intelligence (AI)-based tools. Academics in Action: Journal of Community Empowerment*, 6(1), 9–22. <https://doi.org/10.33021/aia.v6i1.5412>
- Hendriyani, Y., & Ansyar, M. (2021). Pengembangan e-modul berbasis *problem-based learning* pada mata pelajaran geografi. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 8(1), 23–35.
- Idayanti, S. (2024). Efektivitas e-modul dalam meningkatkan kolaborasi dan komunikasi siswa. *Indonesian Journal of Educational Research*, 9(3), 234–246.
- Khairani, M. (2025). Implementasi e-modul untuk mengembangkan kreativitas dan inovasi siswa. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 13(1), 45–58.
- Lestari, D. (2022). E-modul geografi: Solusi pembelajaran abad-21 di sekolah menengah atas. *Geografi dan Pembelajaran*, 10(2), 112–125.
- Matos, J. F., Piedade, J., Freitas, A., Pedro, N., Dorotea, N., Pedro, A., & Galego, C. (2023). *Teaching and learning research methodologies in education: A systematic literature review. Education Sciences*, 13(2), 173. <https://doi.org/10.3390/educsci13020173>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). *Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2009). *Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. Annals of Internal Medicine*, 151(4), 264–269. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-151-4-200908180-00135>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & PRISMA Group. (2016). *Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. PLoS Medicine*, 6(7), e1000097.
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). *The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). *The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. Systematic Reviews*, 10(1), 89. <https://doi.org/10.1186/s13643-021-01626-4>

- Pantic, K., & Hamilton, M. (2024). *Conducting a systematic literature review in education: A basic approach for graduate students*. *Brock Education Journal*, 33(1), 49–65. <https://journals.library.brocku.ca/brocked>
- Partnership for 21st Century Learning. (2019). *Framework for 21st century learning*. Battelle for Kids.
- Prastowo, A. (2020). *Panduan kreatif membuat bahan ajar inovatif*. Diva Press.
- Rahiem, M. (2020). *The emergency remote learning experience of university students in Indonesia amidst the COVID-19 crisis*. *International Journal of Educational Research Review*, 5(4), 295–308.
- Ritmayanti, I. R., Turmudi, & Dasari, D. (2025). Kemampuan literasi statistik siswa dalam pembelajaran abad 21: Systematic literature review dan bibliometric analysis. *Juring (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 8(2), 127–138. <https://doi.org/10.24014/juring.v8i2.37382>
- Snyder, H. (2019). *Literature review as a research methodology: An overview and guidelines*. *Journal of Business Research*, 104, 333–339.
- Sugiarto, B., & Hidayat, W. (2021). Pengembangan e-modul matematika berbasis scientific approach. *Jurnal Matematika dan Pendidikan*, 7(3), 189–201.
- Torrance, E. P. (1988). *The nature of creativity as manifest in its testing*. In R. J. Sternberg (Ed.), *The nature of creativity* (pp. 43–75). Cambridge University Press.
- Triandini, E., Jayanatha, S., Indrawan, A., Werla Putra, G., & Iswara, B. (2019). Metode *systematic literature review* untuk identifikasi platform dan metode pengembangan sistem informasi di Indonesia. *Indonesian Journal of Information Systems*, 1(2), 63–77.
- UNESCO. (2021). *Reimagining our futures together: A new social contract for education*. UNESCO Publishing.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Yani, A. (2022). Tren penelitian e-modul di Indonesia: Sebuah analisis bibliometrik. *Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 11(4), 312–325.
- Zimmerman, B. J. (2002). *Becoming a self-regulated learner: An overview*. *Theory Into Practice*, 41(2), 64–70.