



Literatur Review Tren Pengembangan E-Modul pada Pembelajaran IPA untuk Jenjang SD-SMA Rentang Tahun 2020-2025

¹Fitriana Dwi Lestari [✉], ²Tri Astuti, ³Bambang Subali, ⁴Nuni Widiarti

^{1,2,3,4} Pascasarjana Universitas Negeri Semarang, Indonesia

History

Received Januari

Revised

Accepted Februari

Publish Maret

DOI:

Email: fitrianadwi773@students.unnes.ac.id

Abstract

Science subjects include physics, chemistry, biology, and earth and space sciences, integrated to provide a thorough understanding of natural phenomena and scientific principles. Due to the abstract nature of many scientific concepts, students often struggle to understand them. E-modules are an effective medium to address this challenge. This study aims to identify trends in the development of science e-modules and explore research opportunities for future development. A Systematic Literature Review (SLR) method was used to analyze 53 articles from elementary to senior high school levels, obtained from Google Scholar, Scopus, and Mendeley Web. Articles were filtered by publication years (2020–2025) and topic relevance. The results show that: (1) most e-modules are developed at the elementary level; (2) research mainly focuses on improving learning outcomes; (3) dominant fields include science/tematics/IPAS; and (4) Flip PDF Professional is the most used application in e-module development.

Keywords : E-Module Development, Science Learning, Literature Review

Abstrak

Pelajaran IPA mencakup fisika, kimia, biologi, serta ilmu bumi dan antariksa yang disatukan untuk memberikan pemahaman menyeluruh tentang gejala alam dan prinsip ilmiah. Karena banyak konsep ilmia yang bersifat abstrak, peserta didik sering mengalami kesulitan dalam memahaminya. E-modul menjadi salah satu media pembelajaran yang efektif untuk membantu mengatasi hal tersebut. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi tren pengembangan e-modul pada pembelajaran IPA. Manfaatnya adalah untuk menemukan peluang riset yang dapat menjadi rujukan bagi peneliti lain dalam mengembangkan e-modul IPA di masa mendatang. Penelitian ini menggunakan metode *Systematic Literature Review (SLR)* terhadap 53 artikel dari jenjang SD hingga SMA, yang diperoleh melalui Google Scholar, Scopus, dan Mendeley Web. Artikel disaring berdasarkan tahun terbit (2020–2025) dan kesesuaian topik. Hasilnya menunjukkan: (1) e-modul IPA paling banyak dikembangkan di jenjang SD; (2) mayoritas penelitian berfokus pada peningkatan hasil belajar; (3) bidang yang dominan adalah IPA Tematik/IPAS; dan (4) Aplikasi paling dominan digunakan adalah Flip PDF Profesional.

Kata Kunci: Pengembangan E-Modul, Pembelajaran IPA, *Literature Review*

PENDAHULUAN

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) mencakup bidang Fisika, Kimia, Biologi, serta Ilmu Bumi dan Antariksa. Integrasi keempat bidang ini dalam satu mata pelajaran bertujuan memberikan pemahaman menyeluruh kepada peserta didik tentang fenomena alam dan prinsip-prinsip ilmiah yang mendasarinya. Melalui pendekatan terpadu ini, peserta didik diharapkan mampu mengembangkan keterampilan berpikir kritis, analitis, serta memahami keterkaitan antara berbagai konsep ilmiah, sehingga dapat menerapkannya dalam kehidupan nyata atau sehari-hari (Kemendikbudristek, 2022).

Pembelajaran IPA diajarkan di sekolah dari Tingkat SD hingga SMA. Masa sekolah dasar hingga sekolah menengah pertama merupakan periode peralihan dari tahap berpikir operasional konkret menuju operasional formal. Pada tahap ini, peserta didik mulai mengembangkan kemampuan berpikir logis dan sistematis, namun pemahaman terhadap konsep yang bersifat abstrak masih terbatas dan memerlukan bantuan media konkret atau pengalaman langsung dalam pembelajaran (Asdar & Barus, 2023). Hal ini berdampak pada proses pembelajaran, terutama pada mata pelajaran IPA yang sarat dengan konsep ilmiah dan abstrak sehingga peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep materi dengan baik (Mardiana, 2024).

Dalam proses pembelajaran IPA, guru memiliki peran penting dalam menyiapkan media yang sesuai agar konsep-konsep ilmiah dapat dipahami dengan lebih mudah oleh peserta didik. Pemilihan media pembelajaran yang tepat harus disesuaikan dengan karakteristik materi, tujuan pembelajaran, serta kebutuhan peserta didik. Media pembelajaran merujuk pada segala sesuatu yang dapat digunakan untuk memotivasi pikiran, perasaan, perhatian, serta keterampilan atau kemampuan peserta didik, sehingga dapat membantu proses pembelajaran dengan lebih efektif (Putra et al., 2024). Media dapat berbentuk visual, audio, audio-visual, maupun multimedia. Media digunakan sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran, yaitu sebagai sarana yang mampu memberikan pengalaman visual kepada peserta didik. Tujuannya adalah untuk meningkatkan motivasi belajar, memperjelas materi, serta menyederhanakan konsep-konsep yang rumit dan abstrak agar menjadi lebih konkret dan mudah dipahami (Silahuddin, 2022). Dengan penggunaan media yang efektif, diharapkan peserta didik tidak hanya memahami teori, tetapi juga mampu mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan keterampilan ilmiah lainnya dalam menyelesaikan masalah di dunia nyata.

Salah satu media pembelajaran yang sangat layak, praktis dan efektif dalam mendukung proses pembelajaran IPA adalah e-modul. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Putri & Erita (2023) mengenai pengembangan e-modul untuk pembelajaran IPA di tingkat sekolah dasar menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan. Hal ini didasarkan pada hasil uji validitas, praktikalitas, dan efektivitas yang menunjukkan bahwa e-modul tersebut tergolong valid, mudah digunakan, serta dapat meningkatkan hasil belajar. Pada jenjang SD hingga SMA, pembelajaran IPA memerlukan media yang efektif agar peserta didik dapat memahami konsep-konsep ilmiah yang kompleks. Oleh karena itu, integrasi e-modul dalam pembelajaran IPA diharapkan dapat memberikan solusi terhadap berbagai tantangan dalam pengajaran IPA, seperti keterbatasan sumber daya dan metode pengajaran yang kurang menarik (Agung et al., 2021).

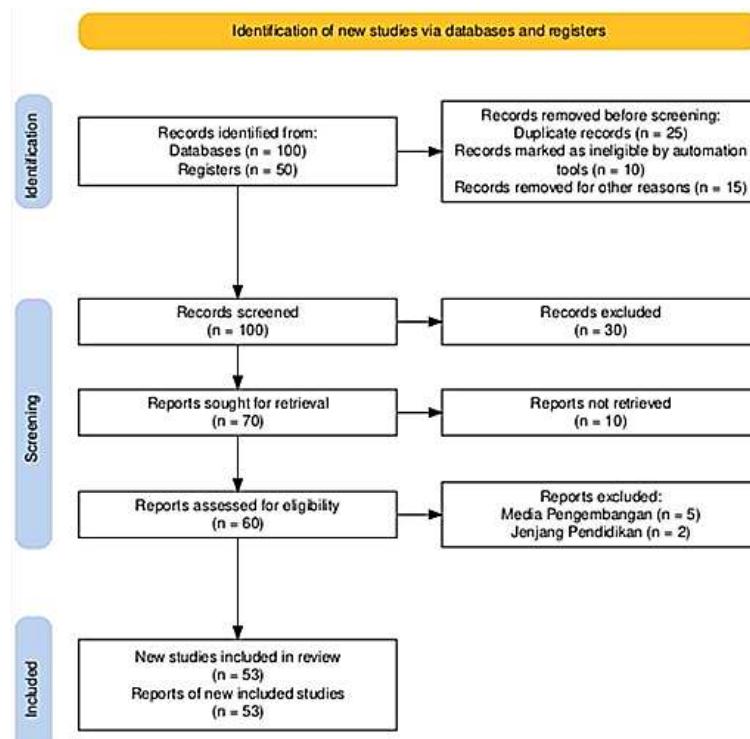
Menurut Arisman & Hidayati (2024) e-modul adalah modul pembelajaran berbasis elektronik yang dirancang untuk memfasilitasi proses belajar dengan memanfaatkan teknologi digital. E-modul umumnya berisi materi pelajaran yang dilengkapi dengan berbagai media interaktif seperti teks, gambar, video, dan animasi, yang bertujuan untuk memperkaya

pengalaman belajar peserta didik. Glosita, et al. (2022) mengemukakan bahwa penggunaan e-modul interaktif memungkinkan pembelajaran yang lebih fleksibel, di mana peserta didik dapat mengakses materi kapan saja dan di mana saja, sesuai dengan kebutuhan dan kecepatan belajar peserta didik. Sementara isi materinya dirancang agar sesuai dengan situasi nyata yang dihadapi peserta didik, sehingga menjadikannya sebagai sumber belajar yang kontekstual dan mudah diakses. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Bobihu et al. (2025) menyatakan bahwa penggunaan e-modul terbukti efektif dalam meningkatkan motivasi dan kemandirian belajar peserta didik.

Seiring dengan kemajuan teknologi, pengembangan e-modul pada pembelajaran IPA banyak dilakukan oleh guru dengan berbagai platform digital. E-modul yang dirancang umumnya fleksibel dan dapat diterapkan dalam berbagai strategi serta model pembelajaran di kelas. Selain itu e-modul yang dikembangkan juga harus disesuaikan dengan tujuan pembelajaran yang telah dirancang oleh guru. Berdasarkan hasil analisis dan latar belakang permasalahan yang telah dijelaskan, tujuan penelitian ini adalah untuk memetakan tren serta mengidentifikasi peluang penelitian yang dapat dijadikan rujukan bagi peneliti selanjutnya dalam mengembangkan e-modul pembelajaran IPA dari berbagai aspek.

METODE

Artikel ini disusun menggunakan metode *Systematic Literature Review (SLR)* yang dalam Bahasa Indonesia dikenal sebagai tinjauan pustaka sistematis. Identifikasi dalam pencarian artikel menggunakan software *Publish or Perish (PoP)* menggunakan kata kunci “E-Modul IPA”. Analisis dilakukan dengan memperhatikan sejumlah aspek, antara lain jenjang pendidikan yang menjadi sasaran penelitian, orientasi atau tujuan penggunaan e-modul, ruang lingkup materi pembelajaran IPA yang dikaji dan jenis aplikasi atau platform digital yang digunakan. Tahapan dalam pencarian artikel jurnal dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Flow Proses Pencarian dan Seleksi Artikel

Berdasarkan Gambar 1, proses pencarian artikel dibatasi sejumlah 100 artikel berbahasa Indonesia dan Inggris yang terbit pada rentang waktu lima tahun terakhir yaitu tahun 2020-2025 menggunakan database Google Scholar dan Scopus. Selain itu, sebanyak 50 artikel juga telah diperoleh melalui platform Mendeley Web sebagai sumber referensi tambahan dalam penyusunan kajian ini. Hasil pencarian diperoleh 150 artikel. Kemudian, setelah dilakukan penyaringan berdasarkan judul dan abstrak diperoleh sejumlah 100 artikel. Ditemukan 30 artikel yang tidak termasuk kriteria karena artikel tersebut tidak fokus mengkaji e-modul pada pembelajaran IPA. Artikel yang dinilai layak untuk dianalisis sejumlah 70 artikel, kemudian data tersebut diverifikasi kembali dan ditemukan 17 artikel yang tidak masuk kriteria karena tidak ada kajian aplikasi yang digunakan dalam pengembangan e-modul serta jenjang pendidikan tidak sesuai. Hasil artikel yang akan dianalisis sejumlah 53 artikel yang sesuai dengan penelitian tren e-modul pada pembelajaran IPA.

HASIL DAN PEMBAHASAN

E-modul merupakan bentuk modul pembelajaran digital yang dapat diakses melalui berbagai perangkat elektronik seperti laptop, komputer, tablet, maupun smartphone. Salah satu kelebihan utama dari e-modul adalah tingkat fleksibilitasnya yang tinggi, memungkinkan peserta didik untuk belajar di waktu dan tempat yang mereka tentukan sendiri (Pramesti et al., 2024). E-modul menawarkan keunggulan yang tidak dimiliki oleh modul cetak. Salah satu kelebihannya adalah sifatnya yang interaktif, dengan kemampuan menampilkan elemen visual dan multimedia seperti gambar, animasi, video, dan audio yang mendukung pencapaian tujuan pembelajaran (Putri et al., 2021). Pembuatan e-modul dapat mendorong guru untuk lebih kreatif dalam merancang materi pembelajaran, serta menyajikan konten yang lebih menarik dan interaktif, yang pada akhirnya dapat meningkatkan semangat dan motivasi belajar dan pemahaman konsep peserta didik (Putri & Erita, 2023). Selanjutnya e-modul dalam pembelajaran IPA sangat baik digunakan untuk megembangkan keterampilan berpikir kritis peserta didik (Suastrawan et al., 2021).

Analisis Pengembangan E-Modul IPA pada Jenjang Pendidikan

Berdasarkan hasil telaah terhadap jurnal-jurnal yang terindeks pada SINTA dan Scopus, ditemukan sebanyak 53 artikel yang membahas tentang pengembangan e-modul pembelajaran IPA yang diterbitkan dalam rentang tahun 2020 hingga 2025. Pengembangan e-modul tersebut mencakup jenjang pendidikan mulai dari tingkat SD hingga SMA. Rincian pengembangan e-modul berdasarkan jenjang pendidikan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Jumlah Pengembangan E-Modul Berdasarkan Jenjang Pendidikan

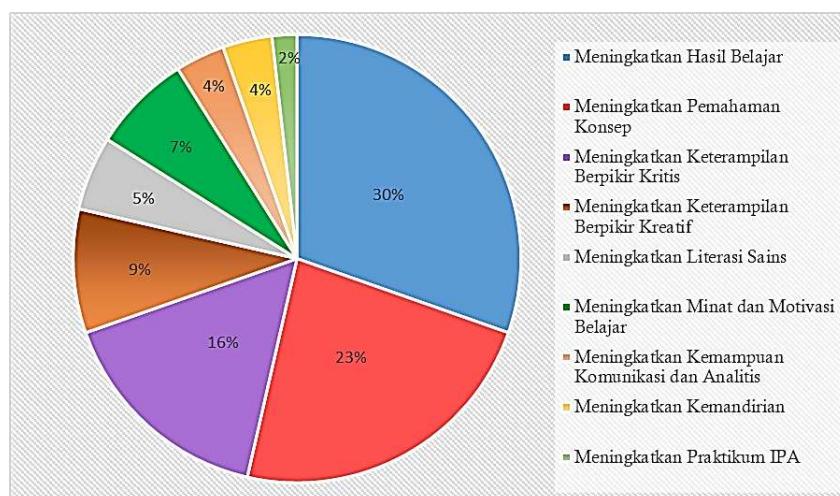
Jenjang Pendidikan	Jumlah
<i>SD</i>	22
<i>SMP</i>	14
<i>SMA</i>	17

Berdasarkan Tabel 1, dapat diketahui bahwa pengembangan e-modul pembelajaran IPA paling banyak dilakukan pada jenjang Sekolah Dasar (SD). Tingginya jumlah penelitian pada jenjang SD ini dapat dikaitkan dengan teori perkembangan kognitif Piaget, yang menyatakan bahwa peserta didik usia SD berada pada tahap operasional konkret, di mana mereka mulai mampu berpikir logis namun masih sangat bergantung pada objek dan situasi nyata (Asdar &

Barus, 2023). Oleh karena itu, media pembelajaran seperti e-modul interaktif yang menyajikan visualisasi, animasi, dan simulasi konkret sangat sesuai untuk mendukung pemahaman konsep-konsep IPA pada tahap ini. Sementara itu, pada jenjang SMP dan SMA, peserta didik umumnya telah berada pada tahap operasional formal, yaitu tahap di mana mereka sudah mampu berpikir secara abstrak dan sistematis (Anggraeni et al., 2024). Hal ini memungkinkan mereka untuk memahami materi IPA dengan pendekatan yang lebih teoretis, sehingga kebutuhan akan media interaktif berbasis e-modul mungkin dianggap tidak terlalu mendesak dibandingkan pada jenjang yang lebih rendah.

Orientasi Pengembangan E-Modul pada Pembelajaran IPA

Berdasarkan hasil analisis, pengembangan e-modul pembelajaran IPA pada jenjang SD-SMA secara umum difokuskan pada peningkatan kualitas proses pembelajaran. Pengembangan e-modul interaktif dalam pembelajaran IPA paling dominan bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar dan memperdalam pemahaman konsep peserta didik. Selain itu, e-modul juga banyak dirancang untuk mengasah kemampuan berpikir kritis, berpikir kreatif, serta kemampuan analitis peserta didik. Tidak hanya itu, beberapa e-modul juga difokuskan untuk meningkatkan literasi sains, minat dan motivasi belajar, serta mendorong kemandirian peserta didik. Ada pula e-modul yang mendukung pelaksanaan praktikum IPA serta melatih keterampilan komunikasi dalam konteks sains. Adapun distribusi tujuan pengembangan e-modul pada pembelajaran IPA dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram distribusi tujuan penggunaan e-modul

Berdasarkan Gambar 2, e-modul interaktif memberikan kontribusi yang signifikan tidak hanya dalam aspek kognitif, tetapi juga dalam aspek sikap dan keterampilan peserta didik. Penelitian Zulkan et al. (2023), Putri & Erita (2023), dan Manzil et al. (2022) menggunakan e-modul IPA untuk hasil belajar peserta didik. Penelitian Anjarsari, et al. (2023), Aliyah & Widiyatmoko (2022) serta Latifah et al. (2020) mengembangkan e-modul IPA untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Amini & Usmeldi (2022) dan Taufan et al. (2023) mengembangkan e-modul IPA untuk pemahaman konsep. Dengan demikian, e-modul interaktif tidak hanya berfungsi sebagai media penyampaian materi, tetapi juga dirancang untuk mengembangkan keterampilan esensial abad ke-21. Menurut Harahap et al. (2024) keterampilan abad 21 atau 4C mencakup *Communication* (Komunikasi), *Collaboration*

(Kolaborasi), *Creativity and Innovation* (Kreativitas dan Inovasi), serta *Critical Thinking and Problem Solving* (Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah).

Bidang IPA yang Dikaji dalam Pengembangan E-Modul

Fokus kajian materi pembelajaran IPA berdasarkan artikel yang dianalisis dibagi ke dalam empat bidang, yaitu Fisika, Biologi, Kimia, IPA Terpadu/Tematik/IPAS di SD. Kelima bidang tersebut merupakan fokus utama dalam kajian pembelajaran IPA. Bidang IPA yang menjadi pokok bahasan pada e-modul dapat dilihat pada Tabel 2.

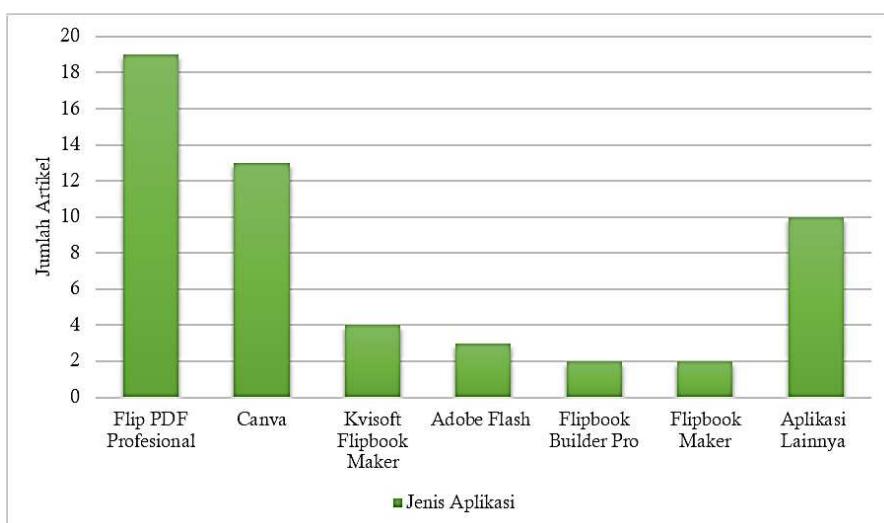
Tabel 2. Bidang IPA pada Pengembangan E-Modul

Bidang IPA	Jumlah Artikel	Persentase
Fisika	13	24%
Biologi	17	32%
Kimia	4	8%
IPA Tematik/IPAS	19	36%

Berdasarkan Tabel 2, kajian materi dalam pengembangan e-modul IPA pada jenjang SD-SMA yang paling banyak di bahas adalah bidang IPA Tematik/IPAS. Menurut Putri et al. (2024) pembelajaran IPA di jenjang sekolah dasar memegang peranan penting dalam membangun fondasi pengetahuan siswa mengenai lingkungan alam serta berbagai proses yang berlangsung di dalamnya. Dalam Kurikulum Merdeka, mata pelajaran IPA dan IPS di tingkat Sekolah Dasar digabungkan menjadi satu bidang yang disebut Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS). Penggabungan ini didasarkan pada karakteristik perkembangan kognitif siswa SD yang masih berada pada tahap berpikir konkret, menyeluruh, dan terpadu, sehingga pendekatan pembelajaran yang tematik dan terintegrasi dianggap lebih tepat untuk mendukung proses belajar mereka (Kemendikbudristek, 2022).

Aplikasi atau Platform Digital yang Digunakan dalam Pengembangan E-Modul IPA

Hasil analisis terhadap 53 artikel menunjukkan bahwa jenis aplikasi yang digunakan dalam pengembangan e-modul IPA sangat bervariasi. Data jenis aplikasi pengembangan e-modul dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Penggunaan Aplikasi Pengembangan E-Modul IPA

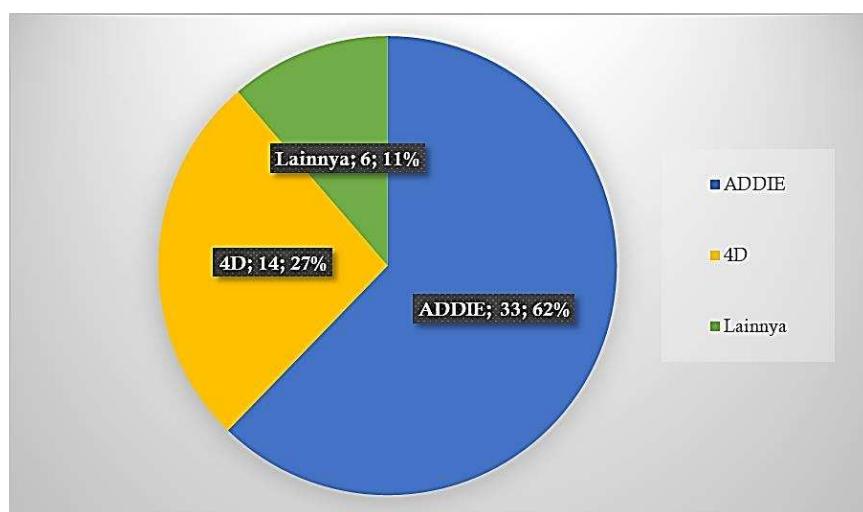
Berdasarkan Gambar 3, hasil analisis menunjukkan bahwa Flip PDF Professional merupakan aplikasi yang paling dominan digunakan dalam pengembangan e-modul interaktif

untuk pembelajaran IPA. Selain itu, Canva juga termasuk aplikasi yang cukup banyak dipilih dalam tahap desain e-modul. Beberapa aplikasi lain yang digunakan meskipun tidak sebanyak dua aplikasi tersebut antara lain Kvisoft Flipbook Maker, Adobe Flash, Flipbook Builder Professional, dan Flipbook Maker. Di samping itu, pengembang juga memanfaatkan berbagai aplikasi lain dengan frekuensi lebih rendah, seperti Anyflip, Book Creator, Liveworksheet, Google Sites, serta perangkat desain grafis seperti Corel DRAW dan Adobe Illustrator.

Flip PDF Professional adalah perangkat lunak yang banyak dimanfaatkan dalam pengembangan e-modul interaktif karena kemampuannya mengubah dokumen PDF menjadi buku digital dengan efek membalik halaman yang realistik. Aplikasi ini memungkinkan penambahan elemen multimedia seperti video, audio, gambar, dan *hyperlink*, sehingga meningkatkan interaktivitas dan daya tarik materi pembelajaran. Keunggulan ini menjadikan Flip PDF Professional sebagai pilihan utama dalam menciptakan bahan ajar yang menarik dan mudah diakses oleh peserta didik (Wijaya et al. 2023). Banyak juga peneliti yang memanfaatkan Canva. Canva adalah platform desain berbasis daring yang menyediakan berbagai alat untuk membuat berbagai media visual, seperti presentasi, resume, poster, pamphlet, brosur, grafik, infografis, spanduk, penanda buku, hingga buletin. Penggunaan Canva dalam pembuatan e-modul pembelajaran memberikan daya tarik yang lebih pada proses belajar, karena mampu meningkatkan minat dan motivasi peserta didik. Selain itu, materi yang disampaikan melalui media ini menjadi lebih mudah dipahami karena disajikan dengan cara yang visual dan menarik (Qiftiyah, 2024). Temuan ini mengindikasikan bahwa dalam pengembangan e-modul interaktif IPA, terdapat kecenderungan signifikan untuk memilih aplikasi yang mendukung visualisasi yang menarik, kemudahan penggunaan, dan fleksibilitas desain. Pilihan aplikasi yang beragam juga mencerminkan upaya untuk menghasilkan media pembelajaran yang tidak hanya menyampaikan informasi, tetapi juga menarik dan dapat memotivasi peserta didik.

Model Pengembangan yang Digunakan dalam Pengembangan E-Modul IPA

Model pengembangan e-modul IPA berdasarkan analisis terhadap 53 artikel yang membahas pengembangan e-modul interaktif untuk mata pelajaran IPA dari jenjang SD hingga SMA menunjukkan variasi yang cukup beragam. Informasi mengenai model-model pengembangan yang digunakan dalam pembelajaran IPA tersebut disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Analisis Model Pengembangan E-Modul IPA

Berdasarkan Gambar 4, menunjukkan bahwa model ADDIE merupakan pendekatan yang paling banyak digunakan, yaitu oleh 33 artikel. Hal ini menunjukkan bahwa model ADDIE masih menjadi pilihan utama karena strukturnya yang sistematis dan mudah diadaptasi, mencakup lima tahap: analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Dalam penelitiannya, Adeoye et al. (2024) mengemukakan bahwa kelima tahap dalam model ADDIE menjadi dasar yang kuat dalam pengembangan desain pembelajaran yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas pendidikan secara terus-menerus, sambil tetap memperhatikan kebutuhan peserta didik di era abad ke-21. Model 4D juga cukup banyak diterapkan, ditemukan dalam 13 artikel. Namun, terdapat satu artikel yaitu penelitian yang dilakukan oleh Istiqomah et al. (2022) hanya melibatkan tiga tahap awal (*Define, Design, Develop*) sehingga hanya sampai pada tahapan 3D. Model ini banyak dipilih karena memberikan panduan yang terstruktur dalam merancang produk pembelajaran. Beberapa model lain yang digunakan dalam jumlah lebih sedikit meliputi model ASSURE, PPE (*Planning, Production, Evaluation*), Plomp, dan Dick, Carey & Carey. Penggunaan model-model ini menunjukkan adanya variasi pendekatan dalam pengembangan e-modul sesuai kebutuhan dan konteks penelitian masing-masing.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis 53 artikel pengembangan e-modul interaktif IPA jenjang SD hingga SMA tahun 2020–2025, diketahui bahwa pengembangan paling banyak dilakukan di tingkat SD. Hal ini sejalan dengan teori Piaget yang menekankan perlunya media konkret dan visual bagi siswa usia SD. Tujuan utama pengembangan e-modul adalah meningkatkan hasil belajar dan pemahaman konsep. Materi yang dominan dikembangkan adalah IPA tematik, atau IPAS, sesuai dengan karakteristik berpikir konkret dan terpadu siswa SD dalam konteks Kurikulum Merdeka. Aplikasi yang paling sering digunakan yaitu Flip PDF Professional dan Canva karena mendukung visualisasi menarik dan kemudahan penggunaan. Model ADDIE menjadi pilihan utama karena sistematis dan fleksibel, diikuti oleh model 4D.

Secara keseluruhan, tren pengembangan e-modul interaktif IPA menunjukkan kemajuan dan inovasi yang signifikan dalam menjawab tuntutan pembelajaran abad ke-21. Temuan ini memberikan gambaran yang komprehensif sekaligus membuka peluang riset lanjutan, sehingga dapat menjadi rujukan penting bagi para peneliti lain dalam mengembangkan e-modul IPA yang lebih adaptif, kontekstual, dan efektif di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Adeoye, M. A., Wirawan, K. A. S. I., Pradnyani, M. S. S., & Septiarini, N. I. (2024). Revolutionizing Education: Unleashing the Power of the ADDIE Model for Effective Teaching and Learning. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 13(1), 202–209. Retrieved from <https://doi.org/10.23887/jpiundiksha.v13i1.68624>
- Agung, I. D. G., Suardana, I. N., & Rapi, N. K. (2021). E-Modul IPA dengan Model STEM-PjBL Berorientasi Pendidikan Karakter untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 6(1)(1), 120–133. Retrieved from <https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.23887/jipp.v6i1.42657>
- Aliyah, S., & Widiyatmoko, A. (2022). Entrepreneurship-Based Biotechnology E-Module Development to Improve Critical and Creative Thinking Skills. *Biosaintifika - Journal of Biology & Biology Education*, 14(3), 454–462. Retrieved from <https://doi.org/10.15294/biosaintifika.v14i3.43299>

- Amini, R., & Usmeldi. (2022). Developing the Interactive e-Module Based on Integrated Learning for Primary School Students. *International Journal of Information and Education Technology*, 12(4), 272–279. Retrieved from <https://doi.org/10.18178/ijiet.2022.12.4.1615>
- Anggraeni, N. D., Alviana, W. K. D., Wahyuni, D. F., Ainurrosyidah L.D.K, Mahardika, I. K., Sutarto, & Wicaksono, I. (2024). Analisis Perkembangan Peserta Didik Menurut Teori Jean Piaget dan Pengimplementasiannya Pada Pembelajaran IPA SMP. *EDUSAINTEK: Jurnal Pendidikan, Sains Dan Teknologi*, 11(3), 1503–1519. Retrieved from <https://doi.org/10.47668/edusaintek.v11i3.1252>
- Anjarsari, D., Wardani, S., & Prasetya, A. T. (2023). Development of E-modules to Improve Critical Thinking Skills of Grade IV Elementary School Students. *International Journal of Research and Review*, 10(1), 553–560. Retrieved from <https://doi.org/10.52403/ijrr.20230164>
- Arisman, N., & Hidayati, A. (2024). Pengembangan Media E-Modul Materi Tata Surya Pada Mata Pelajaran IPAS Kelas VI SD. *Journal of Pedagogy and Online Learning*, 3(2), 39–50. Retrieved from <https://doi.org/10.24036/jpol.v3i2.60>
- Asdar, M., & Barus, C. A. (2023). Analisis Perbandingan Perkembangan Kognitif Siswa SD dan SMP Berdasarkan Teori Piaget selama Pandemi COVID-19. *Jurnal Teknologi Pendidikan : Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pembelajaran*, 8(1), 148. Retrieved from <https://doi.org/10.33394/jtp.v8i1.5974>
- Bobihu, N., Latjompooh, M., Solang, M., Lamondo, D., Nusantari, E., & Akba, M. N. (2025). Pengembangan E-Modul Berbasis Discovery Learning Pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran*, 8(1), 175–184. Retrieved from <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/jrpp.v8i1.41104>
- Glosita, K. N. L., Suarni, N. K., & Wibawa, I. M. C. (2022). Pengembangan E-Modul IPA Berbasis Tri Hita Karana pada Topik Siklus Hidup Makhluk Hidup dan Pelestariannya Kelas IV Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 6(2), 78–90. Retrieved from https://doi.org/10.23887/jurnal_pendas.v6i2.884
- Harahap, S. P. R., Andrian, F., & Annisah, S. (2024). Efektivitas Media Interaktif dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran IPA. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(1), 5676–5687. Retrieved 27 March 2025 from <https://doi.org/https://doi.org/10.23969/jp.v9i1.12596>
- Istiqomah, I., Masriani, M., Rasmawan, R., Muharini, R., & Lestari, I. (2022). Pengembangan E-Modul Flipbook IPA Berbasis Problem Based Learning pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Jurnal Basicedu*, 6(5). Retrieved from <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i5.3558>
- Kemendikbudristek. (2022a). *Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) Fase A-Fase C Untuk SD/MI/Program Paket A*. Jakarta: Badan Standar Kurikulum dan Asesmen Pendidikan, Kemendikbudristek Republik indonesia.

- Kemendikbudristek. (2022b). *Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Fase D*. Jakarta: Badan Standar Kurikulum dan Asesmen Pendidikan, Kementerian Pendidikan Kebudayaan Riset dan Teknologi.
- Latifah, N., Ashari, & Kurniawan, E. S. (2020). Pengembangan e-Modul Fisika Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Development of Physics E-Modules to Improve Critical Thinking Ability of Students. *JIPS: JURNAL INOVASI PENDIDIKAN SAINS*, 1(1), 1–7. Retrieved from <http://jurnal.umpwr.ac.id/index.php/jips>
- Manzil, E. F., Sukamti, & Thohir, M. A. (2022). Pengembangan E-Modul Interaktif Heyzine Flipbook Berbasis Scientific Materi Siklus Air Bagi Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Sekolah Dasar: Kajian Teori Dan Praktik Pendidikan*, 31(2), 112–126. Retrieved 12 April 2025 from <http://journal2.um.ac.id/index.php/sd>
- Mardiana. (2024). Deskripsi Kesulitan Belajar Siswa Pada Pembelajaran IPA Kelas Tinggi di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 3(1), 17–27. Retrieved from <https://doi.org/10.5281/zenodo.10934311>
- Pramesti, E. A. A., Wardani, I. S., & Rusminati, S. H. (2024). Pengembangan E-modul Liveworksheet untuk Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Dan Keguruan*, 9(2), 1–6. Retrieved from <https://doi.org/10.47435/jpdk.v9i02.3088>
- Putra, L. D., Munika, J. S. D., Amanda, M., Rahman, R. A., Angelie, S. P. S. M., & Rahmawati, R. (2024). Peran Guru Dalam Pemilihan Dan Penggunaan Media Pembelajaran Yang Menarik Perhatian Siswa Pada Tingkat Sekolah Dasar Di Yogyakarta. *Jurnal Publikasi Pendidikan*, 14(1), 1–6. Retrieved from <http://ojs.unm.ac.id/index.php/>
- Putri, A., Sjaifuddin, S., & Berlian, L. (2021). Pengembangan E-Modul IPA Berbasis Adobe Flash Pada Tema Makananku Kesehatanku Untuk Kelas VIII SMP. *PENDIPA Journal of Science Education*, 6(1), 143–150. Retrieved from <https://doi.org/10.33369/pendipa.6.1.143-150>
- Putri, F. A., Lubis, N., Siregar, N. N., Iskandar, W., & Matvayodha, G. (2024). Pendekatan Pembelajaran IPA Berbasis Sains di Pendidikan Dasar. *Sittah: Journal of Primary Education*, 5(1), 114–127. Retrieved from <https://doi.org/10.30762/sittah.v5i1.3280>
- Putri, L. D., & Erita, Y. (2023). Pengembangan E-Modul Menggunakan Canva Pada Pembelajaran IPAS Di Kelas IV Sekolah Dasar. *Journal Of Social Science Research*, 3(2), 7175–7185. Retrieved 27 March 2025 from <https://j-innovative.org/index.php/innovative>
- Qiftiyah, M. (2024). Pengembangan E-Modul Pembelajaran Tematik Berbantuan Canva untuk Peserta Didik Kelas IV. *Adi Widya: Jurnal Pendidikan Dasar*, 9(2), 13–25. Retrieved 12 April 2025 from <http://ojs.uhnsugriwa.ac.id/index.php>
- Silahuddin, A. (2022). Pengenalan Klasifikasi, Karakteristik, dan Fungsi Media Pembelajaran MA Al-Huda Karang Melati. *Jurnal Prodi MPI*, 4(2), 162–175.
- Suastrawan, K. E., Suardana, I. N., & Sudiatmika, A. A. I. A. R. (2021). Pengembangan E-Modul IPA SMP Kelas VII dengan Model Pogil Berbasis Isu-Isu Sosial Sains Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *QUANTUM: Jurnal*

Inovasi Pendidikan Sains, 12(2), 199–219. Retrieved from <https://doi.org/DOI:10.20527/quantum.v12i2.11228>

Taufan, A., Astutik, S., Mujib, M. A., Nurdin, E. A., & Apriyanto, B. (2023). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Aplikasi Canva Pada Materi Pengelolaan Sumber Daya Alam Indonesia Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*, 11(2), 133–143. Retrieved from <https://doi.org/10.23887/jjpg.v11i2.61947>

Wijaya, G. R., Kuncoro, T., & Ichwanto, M. A. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran E-Modul Berbasis Flip PDF Profesional Pada Mata Pelajaran Konstruksi Jalan dan Jembatan SMK Negeri 11 Malang. *EDUCATIONAL BUILDING: Jurnal Pendidikan Teknik Bangunan Dan Sipil*, 9(2), 2477–4898. Retrieved from <https://doi.org/10.24114/ebjptbs.v9i2.61384>

Zulkan, Z., Wulandari, S., & Zulirfan. (2023). Pengembangan E-Modul IPA Berbasis Pendekatan Saintifik Menggunakan Canva dan Flip PDF Profesional. *Educatio Jurnal Ilmu Kependidikan*, 18(1), 50–60. Retrieved from <https://doi.org/10.29408/edc.v18i1.18715>

PROFIL SINGKAT

Penulis lahir di Tegal pada tanggal 14 Mei 1988. Menyelesaikan pendidikan Sarjana (S1) pada Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD) di Universitas Negeri Semarang (UNNES). Saat ini penulis sedang menempuh pendidikan Magister pada Program Studi Pendidikan Dasar di Sekolah Pascasarjana Universitas Negeri Semarang (UNNES). Sejak tahun 2010 hingga 2025, penulis aktif bekerja sebagai guru Sekolah Dasar di Kota Tegal, dengan pengalaman mengajar yang berfokus pada pengembangan pembelajaran kreatif dan inovatif di jenjang pendidikan dasar.