

## Studi Literatur: Pengaruh E-Modul terhadap Peningkatan Kemampuan Literasi Sains Murid SMP/MTS

Nanda Zakiatu Sholihah, Firdha Yusmar\*, Sri Wahyuni, Rayendra Wahyu Bachtiar, Aushofil Karimah

Program Studi Pendidikan IPA, Jurusan Pendidikan MIPA, FKIP, Universitas Jember, Jl. Kalimantan No. 37, Jember, Jawa Timur, 68121, Indonesia

\*Corresponding Author: [firdhayusmar.fkip@unej.ac.id](mailto:firdhayusmar.fkip@unej.ac.id)

### Article History

Received : August 16<sup>th</sup>, 2025

Revised : September 17<sup>th</sup>, 2025

Accepted : October 08<sup>th</sup>, 2025

**Abstract:** Kemampuan literasi sains murid Indonesia masih tertinggal jauh di bawah rata-rata global. Salah satu hal yang menyebabkan rendahnya kemampuan literasi sains murid Indonesia adalah minimnya bahan ajar dan aktivitas pembelajaran yang mendorong keterlibatan murid dalam mengasah kemampuan literasi sains secara aktif. Salah satu jenis bahan ajar adalah E-Modul. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh E-Modul terhadap peningkatan kemampuan literasi sains murid, khususnya jenjang SMP/MTS. Jenis penelitian ini adalah studi literatur dengan menggunakan metode *narrative systematic review*. Hasil studi literatur menunjukkan bahwa E-Modul secara signifikan berkontribusi dalam peningkatan kemampuan literasi sains murid SMP/MTS. Efektivitas tersebut semakin optimal ketika E-Modul diintegrasikan dengan media pembelajaran, pendekatan, dan model pembelajaran yang tepat. Selain itu, kualitas desain E-Modul yang mencakup isi, struktur, interaktivitas, serta keterlibatan guru sebagai fasilitator dalam pembelajaran juga berpengaruh terhadap sejauh mana implementasi E-Modul mendukung peningkatan kemampuan literasi sains murid.

**Keywords:** E-Modul, literasi sains, murid SMP/MTS

## PENDAHULUAN

Literasi sains dikenal sebagai kemampuan individu untuk menerapkan konsep sains yang telah dimiliki dalam aktivitas sehari-hari yang mencakup mengajukan pertanyaan, memberikan penjelasan secara saintifik, menambah dan menyusun pengetahuan baru, menarik kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah, serta berpikir secara logis dan kritis agar bisa memahami dan merumuskan solusi terhadap permasalahan ilmiah (Pertwi *et al.*, 2018). Literasi sains berperan penting dalam pembelajaran IPA, karena memiliki tujuan untuk membantu seseorang agar dapat mempraktikkan konsep sains yang sudah dimiliki untuk menangani permasalahan ilmiah dalam aktivitas sehari-hari (Humairah *et al.*, 2024). Berdasarkan laporan PISA tahun 2022, kemampuan literasi sains murid Indonesia masih tertinggal dari standar internasional, dimana nilai yang didapatkan adalah 383 dari 485. Indonesia berada di peringkat ke-67 dari 81 negara yang mengikuti PISA. Murid Indonesia terindikasi kurang bisa menganalisis konsep IPA dan menerapkannya dalam aktivitas sehari-hari (OECD, 2023b).

Berdasarkan penelitian (Yusmar & Fadilah, 2023) yang meninjau beberapa penelitian terdahulu mengenai kemampuan literasi sains murid SMP, kemampuan literasi sains murid SMP di sebagian wilayah di Indonesia beragam (rendah, sedang, tinggi).

Hal yang menyebabkan rendahnya kemampuan literasi sains murid Indonesia adalah aktivitas belajar mengajar dan bahan ajar yang kurang memberikan ruang kepada murid untuk mengasah kemampuan literasi sains. Oleh karena itu, diperlukan bahan ajar yang dapat mengembangkan kemampuan literasi sains murid serta menggunakan *platform* yang dapat menciptakan pembelajaran menjadi lebih interaktif, menyenangkan, dan mudah dijangkau oleh murid (Barus *et al.*, 2024). E-Modul adalah salah satu bahan ajar dalam format digital yang dirancang agar murid dapat belajar dengan lebih mandiri, aktif, dan kreatif. E-Modul diterapkan pada kegiatan pembelajaran untuk membantu murid memahami materi dan memenuhi tujuan pembelajaran (Ulfa *et al.*, 2023). Penggunaan E-Modul dapat menciptakan proses pembelajaran menjadi lebih interaktif dan efektif karena dalam E-Modul dapat ditambahkan audio, navigasi, dan

animasi yang memungkinkan visualisasi konsep abstrak (Ilmi *et al.*, 2021).

Banyak peneliti yang telah meneliti terkait pengembangan E-Modul untuk mendukung peningkatan kemampuan literasi sains murid. Sebagai contoh, penelitian (Hidayanti *et al.*, 2023) yang mengembangkan E-Modul biologi terintegrasi pendekatan *Problem-Based Learning* (PBL) untuk meningkatkan kemampuan literasi sains murid. Contoh lainnya yaitu penelitian (Oktarina *et al.*, 2023) yang mengembangkan E-Modul IPA terintegrasi STEM guna mendukung peningkatan literasi sains murid. Namun, penelitian yang menganalisis pengaruh E-Modul terhadap peningkatan kemampuan literasi sains murid SMP/MTS masih terbatas. Oleh karena itu, studi literatur ini dilaksanakan untuk mengetahui pengaruh E-Modul terhadap peningkatan kemampuan literasi sains murid SMP/MTS.

## METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada tahun 2025 dengan pengumpulan data dari artikel ilmiah yang terdapat pada *database Google Scholar* dan *website* Sinta. Populasi penelitian mencakup 20 artikel ilmiah yang relevan dengan topik penelitian. Artikel yang terpilih menjadi sampel adalah 11 artikel. Sebanyak sembilan

artikel lainnya tidak memenuhi kriteria karena subjek penelitian artikel tersebut murid SD/MI dan SMA/MA. Teknik sampling yang digunakan adalah *purposive sampling* dengan kriteria sampel artikel ilmiah yang membahas pengaruh E-Modul terhadap peningkatan kemampuan literasi sains murid SMP/MTS, diterbitkan antara tahun 2020 hingga 2025, dan dipublikasikan dalam jurnal nasional terakreditasi Sinta 5 hingga Sinta 1.

Jenis penelitian ini adalah studi literatur dengan menggunakan metode *narrative systematic review* yang meliputi: 1) mengidentifikasi dan memilih sumber rujukan, 2) melakukan analisis sumber rujukan yang telah dipilih, 3) merangkum dan mengutip sumber rujukan yang sesuai dan komprehensif terkait dengan fokus penelitian. Teknik analisis data meliputi analisis konten dan naratif (Yusmar & Fadilah, 2023).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil studi literatur dari 11 artikel ilmiah yang sesuai dengan topik penelitian yang telah ditentukan, yaitu pengaruh E-Modul terhadap peningkatan kemampuan literasi sains murid SMP/MTS disajikan dalam Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Studi Literatur

| No. | Judul  | Penulis                                       | Tahun | Hasil Penelitian   |
|-----|--|---|-------|--|
| 1.  | Pengembangan E-Modul berbasis <i>flipbook digital</i> untuk meningkatkan literasi sains siswa  | Lily Putri Humairah, Sri Wahyuni, Ulin Nuha   | 2024  | Hasil analisis efektivitas E-Modul menunjukkan bahwa E-Modul yang dikembangkan mendukung peningkatan kemampuan literasi sains murid SMP Negeri 7 Jember khususnya kelas VIII F, dimana nilai N-gain dari hasil <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> adalah 0,84 yang tergolong tinggi. Selain itu, hasil analisis angket respons murid selama penggunaan E-Modul cukup baik dengan persentase sebesar 76%. Kemampuan literasi sains murid SMPN 1 Gunem dan MTS Manbaul Ulum Pancur meningkat setelah dilakukan pembelajaran menggunakan E-Modul suhu dan kalor terintegrasi inkuiri terbimbing yang dikembangkan, dimana nilai N-gain yang diperoleh murid SMPN 1 Gunem adalah 0,78 dan nilai N-gain yang diperoleh murid MTS Manbaul Ulum Pancur adalah 0,74 yang termasuk dalam kategori tinggi. |
| 2.  | <i>Development of electronic modules (E-Modules) based on guided inquiry on temperature and heat materials to improve students' science literacy</i> | Sri Andriani, Sukarmin, dan Mohammad Masykuri | 2021  | Penelitian yang dihasilkan menunjukkan bahwa penggunaan modul <i>flipbook digital</i> yang diintegrasikan dengan pendekatan STEM untuk materi sistem pencernaan  |
| 3.  | Pengembangan modul <i>flipbook digital</i> berbasis STEM materi sistem pencernaan manusia  | Afinda Abdi Wildana, Pramudya Dwi             | 2023  |  |

| No. | Judul  | Penulis  | Tahun | Hasil Penelitian   |
|-----|--|--|-------|--|
|     | untuk meningkatkan literasi sains  | Aristya, dan Aris Singgih Budiarto                             |       | berpengaruh baik terhadap peningkatan literasi sains murid SMPN 6 Jember. Uji N-gain yang dilakukan memperoleh skor sebesar 0,64 dimana tergolong sedang. Selain itu, respons murid sangat positif terhadap penggunaan modul <i>flipbook digital</i> berbasis STEM.  |
| 4.  | Pengembangan E-Modul berbasis STEM dengan media canva untuk meningkatkan literasi sains dan numerasi siswa SMP   | Yatin, Zaenal Abidin, dan Asep Ginanjar                        | 2023  | E-Modul berbasis STEM dengan media canva efektif dalam mendukung peningkatan kemampuan literasi sains dan kemampuan numerasi murid SMPN 1 Mandiracan, hal ini diperkuat dari hasil uji t tidak berpasangan menggunakan <i>effect size</i> memperoleh skala cohen's sebesar 3,67 untuk kemampuan literasi sains yang termasuk dalam kategori tinggi. Selain itu, kelas eksperimen menghasilkan skor N-Gain yang termasuk dalam kategori sedang, yakni 0,37, sedangkan kelas kontrol menghasilkan skor N-gain rendah sebesar 0,11. Hal ini juga didukung dari hasil analisis angket respons murid terhadap penggunaan E-Modul yang dibandingkan, dimana memperoleh skor sebesar 93 yang termasuk dalam kriteria sangat baik. |
| 5.  | Pengembangan E-Modul berbasis <i>Microsoft Sway</i> untuk melatih literasi sains siswa   | Ade Risquina Atdhini, Rizky Febriyani Putri, dan Ratna Yulinda | 2023  | Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains murid meningkat setelah dilakukan pembelajaran menggunakan E-Modul berbasis <i>Microsoft Sway</i> , dibuktikan dengan skor N-gain yang dihasilkan adalah 0,60 dengan kategori cukup.   |
| 6.  | Pengembangan <i>flipbook</i> modul berbasis <i>Engineering Design Process</i> (EDP) untuk meningkatkan literasi sains siswa SMP dalam pembelajaran IPA | Mustofa, Pramudya Dwi A Putra, dan Zainur Rasyid Ridlo         | 2023  | Kemampuan literasi sains murid pasca penerapan <i>flipbook</i> modul terintegrasi EDP pada materi kalor dan perpindahannya semakin meningkat, dimana nilai N-gain yang didapatkan 0,68 tergolong sedang. Selain itu, respons murid pasca penerapan <i>flipbook</i> modul berbasis EDP mendapatkan rata-rata persentase sebesar 72 dengan kriteria baik.  |
| 7.  | Pengembangan E-Modul IPA berbasis etnosains Kota Palembang untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa   | Arin Gudesma, Ismet, dan Kistiono                              | 2024  | Kemampuan literasi sains murid SMP IT Izzatuna Putri mengalami peningkatan setelah dilakukan pembelajaran menggunakan E-Modul berbasis etnosains Kota Palembang, di mana hasil uji efektivitas E-Modul memperoleh nilai N-gain 0,68 yang termasuk dalam kategori sedang.   |
| 8.  | Development of environmental pollution e-module containing socio scientific issue to train students' scientific literacy                               | Rizki Fitriani   | 2023  | Hasil penelitian menunjukkan bahwa E-Modul pencemaran lingkungan bermuatan SSI yang dikembangkan berpengaruh dan mampu melatih literasi sains murid SMPN 10 Magelang. Sebanyak 6,25% murid berada pada kategori literasi sains rendah, sebanyak 12,50% murid berada pada kategori literasi sains sedang, sebanyak 56,25% murid berada pada kategori literasi sains tinggi, dan sebanyak 25% murid berada pada kategori literasi sains sangat tinggi.   |

| No. | Judul  | Penulis  | Tahun | Hasil Penelitian  |
|-----|--|--|-------|---|
| 9.  | Guide inquiry science e-module development for improving junior high school students' scientific literacy  | Maison dan Ika Wahyuni                                     | 2021  | Berdasarkan validasi ahli, validasi praktisi, uji coba perorangan, dan uji coba kelompok kecil dihasilkan bahwa E-Modul mudah digunakan dan dapat meningkatkan kemampuan literasi sains murid SMP Negeri 9 Jambi pada materi suhu dan kalor.  |
| 10. | Pengembangan E-Modul Fisika Model Pembelajaran INoSIT untuk meningkatkan kompetensi literasi sains peserta didik SMP/MTS                         | Karnita Zaenuddin, Husein, Muhammad Yuris, dan Syarifuddin | 2024  | E-Modul INoSIT yang dikembangkan terbukti efektif meningkatkan literasi sains murid SMPN 4 Kendari, hal ini dibuktikan dari rata-rata skor N-Gain yang termasuk dalam kategori sedang pada ketiga aspek literasi sains. Aspek menjelaskan fenomena ilmiah, aspek mengevaluasi dan mendesain inkuiri ilmiah, serta aspek interpretasi data dan bukti ilmiah masing-masing mendapatkan skor N-Gain sebesar 0,45, 0,46, dan 0,5. |
| 11. | Development of an interactive multimedia e-module based on everyday-life problems to enhance science literacy competence on the digestive system | Siti Tsurayya Yaqutunnafis dan Zuhdan Kun Prasetyo         | 2025  | E-modul multimedia interaktif berbasis PBL yang dikembangkan terbukti efektif dalam meningkatkan literasi sains murid SMPN 12 Mataram. Kelas eksperimen secara umum mendapatkan N-Gain yang lebih tinggi daripada kelas kontrol, hal ini diperkuat oleh hasil uji MANOVA yang mendapatkan signifikansi sebesar 0,000 ( $p < 0,05$ ). Selain itu, hasil uji <i>effect size</i> diperoleh nilai sebesar 0,831.                  |

Berdasarkan studi literatur, dapat dinyatakan bahwa setelah dilakukan pembelajaran menggunakan E-Modul kemampuan literasi sains murid SMP/MTS mengalami peningkatan. Berbagai penelitian menyatakan bahwa E-Modul yang dirancang dengan menggunakan teknologi seperti *flipbook digital*, *google sites*, dan *Microsoft Sway* dapat mendukung peningkatan kemampuan literasi sains murid SMP/MTS. Selain itu, E-Modul yang diintegrasikan dengan model dan pendekatan pembelajaran tertentu, seperti *guided inquiry*, *Engineering Design Process (EDP)*, *STEM*, dan etnosains juga dapat mendukung peningkatan kemampuan literasi sains murid SMP/MTS.

Sebagian besar peneliti menguji efektivitas E-Modul dalam mendukung peningkatan kemampuan literasi sains murid SMP menggunakan *pretest* dan *posttest* serta teknik analisis data dengan uji N-gain. Adapun uji N-gain yang dihasilkan bervariasi dari sedang hingga tinggi. Berdasarkan hasil studi literatur, hasil uji N-gain yang mendapatkan kriteria tinggi adalah penelitian (Humairah *et al.*, 2024) yang mengembangkan E-Modul berbasis *flipbook digital* dengan mengintegrasikan aspek-aspek literasi sains.

Berdasarkan hasil studi literatur juga dapat diketahui bahwa berbagai jenis E-Modul tingkat efektivitasnya berbeda-beda tergantung pada model, pendekatan pembelajaran, atau *platform* yang digunakan. E-Modul yang dikembangkan menggunakan *flipbook digital* dan terintegrasi dengan aspek-aspek literasi sains cenderung memiliki efektivitas tinggi. Penelitian lain yang memiliki efektivitas tinggi dalam meningkatkan literasi sains adalah penelitian (Andriani *et al.*, 2021) yang mengembangkan E-Modul berbasis inkuiri terbimbing dan penelitian (Yatin *et al.*, 2023) yang melakukan pengembangan E-Modul terintegrasi pendekatan STEM dengan media canva. E-Modul terintegrasi *Engineering Design Process (EDP)*, etnosains, dan STEM memiliki tingkat efektivitas sedang. Sementara E-Modul berbasis *Microsoft Sway* memiliki tingkat efektivitas cukup.

Hasil studi literatur juga menunjukkan bahwa berbagai jenis E-Modul memiliki kelebihan masing-masing. E-Modul dengan format *flipbook digital* dapat membuat tampilannya lebih menarik dan melibatkan interaksi yang memudahkan guru dalam mengintegrasikan aspek-aspek literasi sains ke dalam pembelajaran (Humairah *et al.*, 2024). E-Modul berbasis inkuiri terbimbing memiliki

kelebihan terdapat tahap merencanakan dan melaksanakan penyelidikan, sehingga dapat membantu peningkatan kemampuan literasi sains murid dalam hal mengidentifikasi isu-isu atau permasalahan secara ilmiah (Andriani *et al.*, 2021). E-Modul berbasis STEM mengintegrasikan ilmu sains, teknologi, dan matematika dalam pembelajaran secara bersamaan sehingga partisipasi aktif murid dalam pembelajaran menjadi meningkat (Yatin *et al.*, 2023).

E-Modul berbasis etnosains memiliki keunggulan dalam mengaitkan pembelajaran dengan kearifan lokal di sekitar tempat tinggal murid (Gudesma *et al.*, 2024). E-Modul yang dikembangkan menggunakan *Microsoft Sway* mampu meningkatkan literasi sains murid karena antusiasme murid juga meningkat selama proses pembelajaran (Atdhini *et al.*, 2023). E-Modul yang mengintegrasikan *Engineering Design Process* (EDP) terdapat tahapan mengidentifikasi dan merumuskan masalah. Tahap mengidentifikasi dan merumuskan masalah mendorong murid untuk merancang solusi yang sesuai, sehingga secara tidak langsung melatih keterampilan berpikir kritis dan meningkatkan kemampuan literasi sains murid (Mustofa *et al.*, 2023).

Penelitian sebelumnya telah mengidentifikasi beberapa faktor yang berperan dalam menentukan efektivitas E-Modul untuk mendukung peningkatan kemampuan literasi sains murid. Salah satu aspek esensial dalam efektivitas E-Modul untuk mendukung peningkatan kemampuan literasi sains murid adalah kualitas desain E-Modul yang mencakup kelengkapan isi, keterpaduan struktur, dan tingkat interaktivitas. Materi pada E-Modul juga perlu disesuaikan dengan aspek-aspek literasi sains (Humairah *et al.*, 2024). E-Modul harus memuat tahapan dari model pembelajaran yang diterapkan (Andriani *et al.*, 2021). E-Modul disusun secara terstruktur dan sistematis, serta dilengkapi dengan elemen interaktif guna membangkitkan minat dan motivasi belajar murid (Zainuri *et al.*, 2024).

Peran guru dalam menjadi fasilitator pada pembelajaran yang menggunakan E-Modul juga perlu diperhatikan. Guru harus dapat membimbing murid selama proses belajar mengajar sesuai dengan model atau pendekatan pembelajaran yang diterapkan. Guru juga harus mampu menghubungkan pendekatan dan model pembelajaran yang digunakan dengan aspek-

aspek literasi sains secara efektif (Zainuri *et al.*, 2024).

Dibandingkan dengan bahan ajar lainnya, e-modul memiliki beberapa keunggulan, sehingga dapat meningkatkan literasi sains murid. E-modul memadukan teks, gambar, video, audio, dan animasi yang menyebabkan pembelajaran menjadi lebih menarik, mudah dipahami, dan mendorong murid untuk belajar secara mandiri (Herlina & Abidin, 2024). E-modul juga dapat diakses kapanpun dan di manapun oleh murid yang mendukung murid belajar secara mandiri, sehingga dapat memperkuat pemahaman konsep murid terhadap materi yang sedang dipelajari (Maison & Wahyuni, 2021). Selain itu, e-modul mudah diintegrasikan dengan pendekatan pembelajaran seperti STEM, SSI, dan model pembelajaran seperti *Problem-Based Learning* (PBL), *Project-Based Learning* (PjBL), *discovery learning*, serta *guided inquiry* yang terbukti efektif meningkatkan literasi sains murid (Herlina & Abidin, 2024). E-Modul juga dapat diintegrasikan dengan potensi lokal untuk meningkatkan relevansi materi pembelajaran dengan aktivitas sehari-hari murid. Integrasi ini menjadikan materi lebih aplikatif dan mudah dipahami, sehingga berkontribusi dalam pengembangan kemampuan literasi sains serta pembentukan karakter murid (Nurhayati *et al.*, 2025).

Konteks, pengetahuan, dan kompetensi adalah tiga aspek yang dievaluasi oleh PISA dalam mengukur kemampuan literasi sains murid. Aspek konteks mencakup isu yang bersifat pribadi, nasional, dan global, baik yang bersifat aktual maupun historis yang membantu dalam memahami sains dan teknologi. Aspek pengetahuan merupakan pemahaman tentang fakta, konsep, dan penjelasan yang menjadi dasar pengetahuan ilmiah. Pengetahuan ini mencakup pengetahuan tentang alam dan penggunaan teknologi (pengetahuan konten), pengetahuan tentang bagaimana ide-ide tersebut dihasilkan (pengetahuan prosedural), serta pengetahuan tentang prinsip-prinsip yang mendasari prosedur-prosedur tersebut dan aplikasinya (pengetahuan epistemik). Aspek kompetensi merupakan kemampuan untuk menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menginterpretasikan data dan bukti secara ilmiah (OECD, 2023a).

Berbagai keunggulan E-Modul memungkinkan pengintegrasian secara langsung

terhadap tiga aspek yang dievaluasi oleh PISA dalam mengukur kemampuan literasi sains murid. Integrasi tersebut menjadikan E-Modul sebagai bahan ajar yang efektif dalam meningkatkan literasi sains murid. Sebagai contoh, E-Modul berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) mendorong murid untuk memahami konsep yang sedang dipelajari dan meningkatkan kemampuan murid dalam membuat penilaian terkait isu-isu sosial di lingkungan sekitarnya dengan menghubungkan konsep yang dipelajari ke situasi nyata (Fitriani, 2023). Selain itu, integrasi *Project-Based Learning* (PjBL) dalam E-Modul mendorong murid untuk mengeksplorasi, menemukan, dan membangun pengetahuan secara aktif melalui keterlibatan langsung dalam proyek pembelajaran (Nurussalamah *et al.*, 2025).

Penyajian materi yang memadukan teks, gambar, video, audio, dan animasi juga dapat memperjelas konsep dan memudahkan murid dalam memahami fenomena yang kompleks (Chairunnisa *et al.*, 2021). E-Modul yang diintegrasikan dengan model pembelajaran seperti *Problem-Based Learning* (PBL), *discovery learning*, serta *guided inquiry* dapat memandu murid melalui langkah-langkah penyelidikan ilmiah yang meliputi merumuskan masalah, merancang prosedur pengamatan, mengumpulkan data, dan mengevaluasi hasil (Herlina & Abidin, 2024). E-Modul berbasis PBL juga dapat mendorong murid untuk berpikir kritis dan reflektif terhadap isu-isu sosial berdasarkan peristiwa terkini (Aulia *et al.*, 2025).

## KESIMPULAN

Berdasarkan studi literatur, dapat disimpulkan bahwa penggunaan E-Modul dapat mendukung peningkatan kemampuan literasi sains murid SMP/MTS. E-Modul dapat diintegrasikan dengan model pembelajaran, pendekatan pembelajaran, dan *platform* tertentu untuk mendukung peningkatan kemampuan literasi sains murid. Setiap jenis E-Modul memiliki tingkat efektivitas yang bervariasi dalam mendukung peningkatan kemampuan literasi sains murid serta memiliki kelebihan masing-masing. Efektivitas E-Modul dalam mendukung peningkatan kemampuan literasi sains murid beberapa diantaranya dipengaruhi oleh kualitas desain E-Modul dan peran guru selama proses pembelajaran. Oleh karena itu, pengembangan dan penerapan E-Modul dalam

pembelajaran untuk mendukung peningkatan kemampuan literasi sains murid SMP perlu dilakukan secara teliti, memperhatikan prinsip desain E-Modul, serta rencana pembelajaran yang efektif dan interaktif.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menghaturkan puji syukur kepada Allah SWT atas anugerah dan rahmat-NYA yang memungkinkan penulis untuk menyusun artikel ini dengan baik dan tepat waktu. Selain itu, penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih kepada para penulis artikel ilmiah yang menjadi sumber data dalam studi literatur penelitian ini.

## REFERENSI

- Andriani, S., Sukarmin, & Masykuri, M. (2021). Development of electronic modules (e-modules) based on guided inquiry on temperature and heat materials to improve students' science literacy. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 7(Special Issue), 281–287. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v7ispecialissue.1234>
- Atdhini, A. R., Putri, R. F., & Yulinda, R. (2023). Pengembangan e-modul berbasis Microsoft Sway untuk melatih literasi sains siswa. *Journal on Teacher Education*, 5(1), 136–145.
- Aulia, A. T. D., Alfi, C., & Amalia, S. N. (2025). Pengembangan E-modul berbantuan Quizizz melalui discovery learning materi norma dalam adat istiadat di daerahku untuk meningkatkan literasi sains siswa. *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*, 15(3), 1167–1174. <https://doi.org/10.37630/jpm.v15i3.3237>
- Barus, R. A., Rusilowati, A., & Ridlo, S. (2024). Analisis kebutuhan pengembangan instrumen tes penilaian literasi sains berorientasi TIMSS siswa SD Kelas V. *Jurnal Pemikiran Dan Pengembangan Sekolah Dasar*, 12(1), 68–85. <https://doi.org/10.22219/jp2sd>
- Chairunnisa, F., Maryuningsih, Y., & Maknun, D. (2021). The application of excretion system e-module to improve science literacy skills. *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*, 12(1), 21–31. <https://doi.org/10.24042/biosfer>
- Fitriani, R. (2023). Development of environmental pollution E-Module containing Socio Scientific Issue to train students' scientific literacy. *Journal of Environmental and Science Education*,

- 3(1), 14–20.  
<https://doi.org/10.15294/jese.v3i1.59915>
- Gudesma, A., Ismet, & Kistiono. (2024). Pengembangan e-modul IPA berbasis etnosains untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa. *Jurnal Intelektualita: Keislaman, Sosial Dan Sains*, 13(2). <https://doi.org/10.19109/intelektualita.v13i2.25169>
- Herlina, E., & Abidin, Z. (2024). Development of interactive e-modules to improve students' scientific literacy abilities: A literature review. *Jurnal Mangifera Edu*, 8(2), 74. <https://doi.org/10.31943/mangiferaedu>
- Hidayanti, N., Supratman, & Noviati, W. (2023). Pengembangan e-modul biologi berbasis Problem Based Learning untuk meningkatkan literasi sains siswa. *Jurnal Kependidikan*, 8(1), 212–220.
- Humairah, L. P., Wahyuni, S., Nuha, U., & Wahyuni, D. (2024). Pengembangan e-modul IPA berbasis flipbook digital untuk meningkatkan literasi sains siswa. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 14(1), 26–34.
- Ilmi, R., Arnawa, I. M., Yerizon, & Bakar, N. N. (2021). Development of an android-based for math e-module by using adobe flash professional CS6 for grade X students of senior high school. *Journal of Physics: Conference Series*, 1742(1), 1–7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1742/1/012026>
- Maison, & Wahyuni, I. (2021). Guide inquiry science e-module development for improving junior high school students' scientific literacy. *Journal of Physics: Conference Series*, 1876(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1876/1/012089>
- Mustofa, Putra, P. D. A., & Ridlo, Z. R. (2023). Pengembangan flipbook modul berbasis Engineering Design Process (EDP) untuk meningkatkan literasi sains siswa SMP dalam pembelajaran IPA. *Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 10(2), 81–91. <https://doi.org/10.21093/twt.vxxiyy>
- Nurhayati, N., Jaenudin, D., & Sukmanasa, E. (2025). Development of E-Modules based on local wisdom on ecosystem material to increase scientific literacy. *Al-Ishlah: Jurnal Pendidikan*, 17(1). <https://doi.org/10.35445/alishlah.v17i1.6224>
- Nurussalamah, U., Fatmaryanti, S. D., & Sriyono. (2025). Integrating E-Module with Project Based Learning (PjBL): a strategy to improve students' collaboration abilities and scientific titeracy. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(3), 936–945. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i3.10864>
- OECD. (2023a). *PISA 2022 Assessment and Analytical Framework*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/dfef0bf9c-en>
- OECD. (2023b). *PISA 2022 Results Factsheets Indonesia PUBE*. OECD Publishing. <https://oecdch.art/a40de1dbaf/C108>.
- Oktarina, R., Fitria, Y., Ahmad, S., & Zen, Z. (2023). Development of STEM-Oriented E-Modules to improve science literacy ability of elementary school students. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(1), 5460–5465. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i1.4503>
- Pertiwi, U. D., Atanti, R. D., & Ismawati, R. (2018). Pentingnya literasi sains pada pembelajaran IPA SMP abad 21. *Indonesian Journal of Natural Science Education (IJNSE)*, 1(1), 24–29.
- Ulfa, E. M., Wahyuni, S., & Ridlo, Z. R. (2023). Development of e-module-based PjBL to develop computational thinking skills integrategration with CCR implementation in science education. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 12(2), 176–191. <https://doi.org/10.26740/jpps.v12n2.p176-191>
- Yatin, Abidin, Z., & Arip, A. G. (2023). Pengembangan e-modul berbasis STEM dengan media canva untuk meningkatkan literasi sains dan numerasi siswa SMP. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(22), 888–903. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10152999>
- Yusmar, F., & Fadilah, R. E. (2023). Analisis rendahnya literasi sains peserta didik Indonesia: hasil PISA dan faktor penyebab. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 13(1), 11–19. <https://doi.org/10.24929/lensa.v13i1.283>
- Zainuri, B. N. S., Gunawan, & Kosim. (2024). Integration in Problem-Based Learning e-modules: impact on science literacy and science process skills. *Indonesian Journal of STEM Education*, 6(1), 1–8.