



Literature Study on Types of Electronically Based Science Learning Media in Improving Students' Science Literacy Skills

Studi Literatur Jenis Media Pembelajaran IPA Berbasis Elektronik Dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa

Syamsurizal Syamsurizal¹⁾, Ayu Kartika^{2*)}, Lufri Lufri³⁾

^{1), 3)} Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang

²⁾ Jurusan Magister Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang
Jl. Prof. Dr. Hamka Air Tawar, Padang, 25171, Indonesia

Email: ayukartika105@gmail.com

INFO ARTIKEL	ABSTRACT
<p>Sejarah Artikel</p> <p>Dikirim 23-06-2023 Direvisi 16-12-2023 Diterima 29-12-2023 Dipublikasi 30-12-2023</p>	<p><i>Science literacy is knowledge of the subject matter, the ability to ask and answer questions, acquire new information, describe scientific phenomena, and draw conclusions from data. The creation of computer-based learning materials is one of the many initiatives that have been taken to improve students' science literacy, and is absolutely necessary to continue this work. This study aims to review various literatures on the types of electronic-based science learning media in improving students' science literacy. This research is a literature study using 18 articles from 2018 to 2022 which come from accredited and non-accredited national articles. A total of 18 relevant research papers were analyzed and evaluated with respect to objectives and media. The purpose of these 18 research articles is to develop learning media in improving students' science literacy, increasing motivation, knowing the feasibility of learning media and knowing student responses to the media developed with types of learning media such as e-modules, e-books, e-LKPD, media with interactive multimedia, audio visual and web-based such as software.</i></p>
<p>Kata Kunci <i>Learning Media</i> <i>E-book</i> <i>E-Module</i> <i>E-LKPD</i></p>	<p>ABSTRAK</p> <p>Literasi ilmiah adalah pengetahuan tentang subjek, kemampuan untuk mengajukan dan menjawab pertanyaan, memperoleh informasi baru, menggambarkan fenomena ilmiah, dan menarik kesimpulan dari data. Penciptaan bahan pembelajaran berbasis komputer adalah salah satu dari banyak inisiatif yang telah diambil untuk meningkatkan kemandirian ilmu pengetahuan siswa, dan sangat diperlukan untuk melanjutkan pekerjaan ini. Studi ini bertujuan untuk meninjau berbagai literatur tentang jenis media pembelajaran ilmu elektronik berbasis dalam meningkatkan kesadaran ilmiah siswa. Penelitian ini adalah studi literatur yang menggunakan 18 artikel dari 2018 hingga 2022 yang berasal dari artikel nasional terakreditasi dan non-akreditasi. Total 18 makalah penelitian yang relevan dianalisis dan dievaluasi sehubungan dengan tujuan dan media. Tujuan dari 18 artikel penelitian ini adalah untuk mengembangkan media pembelajaran dalam meningkatkan literasi ilmiah siswa, meningkatkan motivasi, mengetahui kelayakan media pembelajaran dan mengetahui respons siswa terhadap media yang dikembangkan dengan jenis media pembelajaran seperti <i>e-modul</i>, <i>e-book</i>, <i>E-LKPD</i>, media dengan multimedia interaktif, audio visual dan berbasis web seperti perangkat lunak.</p>

How to cite artikel ? Syamsurizal, Kartika, A., & Lufri. (2023). Literature Study on Types of Electronically Based Science Learning Media in Improving Students' Science Literacy Skills. *Bioeducation Journal*. Vol 7(2), 106-115.

Copyright © 2023, Syamsurizal, et al, This is an open access article under the CC BY-NC-SA 4.0 license



PENDAHULUAN

Pada abad ke-21, semua aspek kehidupan manusia berkembang pesat sains dan teknologi adalah bagian darinya. Perkembangan teknologi mempengaruhi setiap aspek pendidikan. Hal ini memungkinkan pesaing untuk meningkatkan standar sumber daya manusia (SDM) mereka. Abad ke-21 sangat membutuhkan orang-orang yang handal dan berkualitas yang dapat bersaing secara global untuk mendapatkan ide, keahlian, dan keterampilan. Dalam rangka membangun sumber daya manusia yang kredibel dan berkualitas tinggi, pembentukan kader-kader nasional sangat bergantung pada pendidikan, sehingga berperan penting dalam membentuk generasi penerus yang berdaya saing di dunia internasional.

Literasi keilmuan meliputi pengetahuan tentang materi pelajaran, kemampuan bertanya dan menjawab pertanyaan, memperoleh informasi baru, mendeskripsikan fenomena ilmiah, dan menarik kesimpulan dari data (OECD dalam Rohmawati & Gayatri, 2020). Menurut Fuadi et al., (2020), kemampuan literasi sains merupakan kebutuhan terpenting bagi siswa di abad 21. Secara umum, literasi sains menekankan empat faktor yang saling terkait, yaitu pengetahuan, konteks, keterampilan, dan sikap.

Selama hampir 20 tahun terakhir sejak PISA merilis hasil kemampuan literasi sains peserta didik di seluruh dunia, Negara Indonesia selalu berada pada urutan bawah. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas pembelajaran sains di Indonesia jauh di bawah negara-negara anggota OECD (Dadi Setiadi, 2014). Fuadi et al., (2020) mengungkapkan bahwa faktor penyebab rendahnya literasi ilmiah siswa adalah pemilihan bahan ajar, miskonsepsi, pelatihan non-kontekstual, dan keterampilan membaca siswa. Hal ini meminta para spesialis dan pelaku pendidikan di Indonesia untuk lebih aktif dalam scaling dan learning science, sehingga dapat bersaing dengan negara lain dalam bersaing di berbagai sisi kehidupan di era revolusi 4.0 di abad ke-21.

Pembelajaran IPA yang mengasah dan meningkatkan literasi sains telah disajikan dalam berbagai cara, antara lain melalui pengembangan kurikulum, media pembelajaran, metodologi pembelajaran, dan evaluasi pembelajaran. Upaya ini dimulai sebagai reaksi atas kinerja siswa Indonesia yang tidak memuaskan dalam penilaian PISA dari tahun 2000 hingga 2018. Penggunaan media berbasis elektronik dalam proses pembelajaran diyakini dapat meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik. Sejalan dengan Latip & Faisal (2020), pembuatan materi pembelajaran berbasis komputer merupakan salah satu dari sekian banyak upaya yang telah dilakukan untuk meningkatkan literasi sains siswa, dan mutlak diperlukan untuk melanjutkan pekerjaan ini.

Dari latar belakang tersebut, peneliti melakukan studi pustaka untuk melihat media pembelajaran berbasis elektronik seperti apa yang berkontribusi dalam meningkatkan literasi sains siswa melalui metode studi pustaka.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah studi literature dengan mengumpulkan atau mencari data dalam jurnal atau artikel. Prosedur pencarian dilakukan menggunakan Google Scholar, Research Gate, Harzing's Publish atau Perish dan sumber data lainnya dengan keyword *science literacy* dalam *biology learning*. Artikel dan jurnal yang dicari berasal dari akreditasi, non-akreditasi jurnal nasional dan prosiding antara 2018 dan 2022. Hasil penilaian artikel dan jurnal ditulis dalam tabel yang terdiri dari nomor atau kode, penulis, judul dan hasil penelitian.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Artikel ini merangkum tinjauan pustaka dalam bentuk klasifikasi jurnal berdasarkan tujuan penelitian, media pembelajaran yang digunakan dan temuan.

1. Mengklasifikasikan artikel berdasarkan tujuan penelitian

Klasifikasi artikel berdasarkan tujuan penelitian yang berasal dari 18 artikel penelitian yang telah direview mengenai membangkitkan literasi sains dalam pembelajaran IPA ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Klasifikasikan Artikel Berdasarkan Tujuan Penilaian

No.	Objek Penelitian	Total	Persentase
1	Mengembangkan media pembelajaran untuk meningkatkan literasi sains siswa	8	44,4%
2	Meningkatkan motivasi siswa	2	11,1%
3	<i>Determine the feasibility of learning media</i>	7	38,9%
4	<i>Seeing student responses about learning media</i>	1	5,6%

2. Mengklasifikasikan artikel berdasarkan media pembelajaran

Klasifikasi artikel berdasarkan jenis media pembelajaran elektronik diperoleh dari 18 artikel penelitian yang telah direview kemampuannya dalam menghasilkan literasi sains siswa, sehingga menghasilkan berbagai jenis media pembelajaran, seperti terlihat pada tabel 2.

Tabel 2. Mengklasifikasikan artikel berdasarkan media pembelajaran

Media Pembelajaran	Total	Persentase
Audio visual	2	11,1%
E-module	7	38,9%
Interactive multimedia	2	11,1%
E-LKPD	4	22%
E-Book	2	11,1%
Software Ispring Suite 9	1	5,6%

3. Klasifikasi artikel berdasarkan hasil penelitian

Implementasi berbagai jenis media pembelajaran dilakukan untuk memperkirakan kemampuan peningkatan literasi sains siswa dalam pembelajaran IPA. Pengelompokan artikel berdasarkan hasil penelitian ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Klasifikasi artikel berdasarkan hasil penelitian

No	Penulis Jurnal	Judul	Hasil
A. Audio Visual			
J3	(Sania et al., 2022)	Pengembangan Media Pembelajaran Audio Visual Bermuatan Literasi Sains Menggunakan Aplikasi Powtoon pada Materi Biodiversitas	Media pembelajaran audio visual termasuk literasi sains dengan aplikasi powtoon dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran dalam pelaksanaan pembelajaran biologi.
J12	(Imawati et al., 2022)	Pengembangan Video Pembelajaran pada Materi Sistem Organ Pencernaan Manusia untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar	Video edukasi yang dikembangkan tentang sistem organ pencernaan manusia dapat membantu siswa kelas V menjadi lebih melek IPA termasuk kriteria valid, praktis, dan efektif.

No	Penulis Jurnal	Judul	Hasil
B.	E-Modul		
J2	(Wulandari et al., 2021)	Analisis Manfaat Penggunaan Media E-Module Interaktif sebagai Media Pembelajaran Jarak Jauh di Masa Pandemi Covid-19	Literasi ilmiah, capaian pembelajaran, kemandirian siswa, dan kompetensi berpikir kritis semuanya dapat ditingkatkan melalui e-modul interaktif.
J5	(Kimianti & Prasetyo, 2019)	Pengembangan E-modul Berbasis Masalah Pembelajaran untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa	<ol style="list-style-type: none"> 1. E-modul sains berbasis PBL adalah bahan ajar praktis, fleksibel dan independen yang mendorong literasi ilmiah dasar siswa untuk membantu mereka memecahkan masalah sehari-hari dan menanggapi tuntutan global bahan ajar. 2. E-modul sains berbasis PBL layak, terlihat pada materi dan media dengan kriteria sangat baik. 3. Dari tinjauan alat literasi Ilmiah, diketahui bahwa instrumen tersebut dapat digunakan dan dikategorikan efektif. 4. Dimungkinkan untuk menggunakan produk e-modul sains berbasis PBL pada tahap implementasi untuk meningkatkan literasi sains siswa, sesuai dengan uji coba terbatas pada readabilit sisway.
J11	(Kaniyah et al., 2022)	Pengembangan E-modul Pembelajaran IPA Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Keterampilan Literasi IPA Siswa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penerapan e-modul sains berbasis PBL pada tahap implementasi cukup layak untuk meningkatkan literasi sains siswa, sesuai dengan uji coba terbatas pada keterbacaan siswa. 2. Menurut mahasiswa dan praktisi, e-modul berbasis PBL dalam pembelajaran IPA yang dirancang untuk meningkatkan kemampuan literasi IPA mahasiswa memiliki kinerja yang sangat baik. 3. Dikembangkan untuk pembelajaran sains berbasis masalah, e-modul terbukti efektif dalam meningkatkan literasi sains.
J13	(Wahyuniasti et al., 2022)	Validitas dan Kepraktisan Pengembangan E-Modul Berbasis Literasi Sains pada Materi Bioteknologi Kelas IX	Pengembangan e-modul bioteknologi berbasis literasi sains menunjukkan kategori sangat valid, dari aspek materi dan media dengan

No	Penulis Jurnal	Judul	Hasil
J14	(Accraf et al., 2018)	Pengembangan E-modul Interaktif Berbasis Android dan Sifat Sains tentang Ikatan Kimia dan Gaya Antarmolekul untuk Menumbuhkan Literasi Sains Siswa	beberapa saran dan komentar dari para validator. Berdasarkan relevansi praktis e-modul bioteknologi yang dilakukan oleh guru dan siswa, dapat diklasifikasikan sebagai sangat praktis. Modul elektronik interaktif tentang ikatan kimia dan gaya antarmolekul berdasarkan android dan Nature of Science layak untuk memasuki tahap uji skala luas. Hal ini dapat dikonfirmasi dengan pengukuran aktual yang menunjukkan tingkat kelulusan rata-rata 90% dengan kriteria yang relevan.
J17	(Awwalina & Indana, 2022)	Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis QR Code untuk Melatih Literasi Sains Siswa Kelas X SMA tentang Materi Ekosistem	Pengembangan modul elektronik interaktif berbasis QR Code (e-module) telah dinyatakan layak karena validitas, kepraktisan dan efektivitasnya sebagai bahan ajar.
J18	(Maziyah & Pangestuti, 2021)	Pengembangan E-modul Berbasis Pendidikan Keruang untuk Memberdayakan Keterampilan Literasi Sains Siswa Kelas X SMA Islam NU Pujon tentang Materi Ekosistem	The points obtained from the material expert's findings were 90.6%, using a very good standard. A score of 95.7% was determined by the media expert, using a very valid standard. Based on these findings, it is feasible to apply e-module learning media based on Outdoor Education in ecosystem material.
C. Multimedia interaktif			
J1	(Ramdani et al., 2020)	Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android di Masa Pandemi Covid-19 untuk Meningkatkan Literasi IPA Siswa	Produk media pembelajaran berbasis Android untuk pelajaran IPA sudah memadai dan dapat diterapkan pada pembelajaran untuk meningkatkan literasi IPA, terutama di masa wabah covid-19.
J4	(Robbia & Fuadi, 2020)	Pengembangan Keterampilan Pembelajaran IPA Multimedia Interaktif untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik di Abad 21	Mahasiswa harus memperoleh pengetahuan dan pemahaman konsep sains melalui literasi sains dalam pembelajarannya, mampu menemukan atau memilih jawaban atas pertanyaan yang dipicu oleh rasa ingin tahu berdasarkan pengalaman sehari-hari, mampu menggambarkan fenomena yang terjadi, dan mampu membedakan antara sains dan teknologi informasi. Untuk meningkatkan pengetahuan dan penyelidikan sains siswa mereka, bahasa verbal dan tertulis yang diperlukan untuk membaca dan

No	Penulis Jurnal	Judul	Hasil
			menjelaskan sains, dan pemahaman tentang hubungan antara sains, teknologi, dan warga negara, pendidik berusaha meningkatkan literasi sains siswa mereka.
D. E-LKPD			
J6	(Aditya Mileniawan & Santoso, 2022)	Pengembangan Lembar Kerja Pembelajaran Elektronik Berbasis Literasi IPA dalam Pembelajaran IPA Kelas V SDN Grogol 05 Pagi	Siswa tertarik dengan LKPD elektronik, sesuai dengan data jawaban yang dikumpulkan. Media pembelajaran yang memiliki tampilan menarik dan membantu siswa memahami isi meningkatkan minat siswa terhadapnya.
J8	(Sumanik, 2022)	Pengembangan lembar kerja pembelajar elektronik berbasis literasi sains untuk melatih keterampilan berpikir kritis	E-LKPD berbasis literasi sains tentang pencemaran lingkungan sangat valid; e-LKPD termasuk dalam tataran benar-benar praktis seperti pada lembar pengamatan; berdasarkan hasil uji coba skala e-LKPD dinilai efektif. Oleh karena itu, e-LKPD yang disusun sangat cocok digunakan dalam mengasah kemampuan berpikir kritis.
J9	(Shaleha et al., 2020)	Pengembangan Lembar Kerja Pembelajaran Elektronik Berbasis Literasi Sains (E-LKPD) pada Materi Pencemaran Lingkungan	Dapat disimpulkan bahwa penggunaan e-LKPD berbasis literasi sains bersifat praktis sesuai temuan penelitian dan pengembangan produk pada bahan pencemaran lingkungan. Persentase kelayakan yang sangat tinggi sebesar 94,6% adalah buktinya. Hal ini juga dikuatkan dengan nilai evaluasi siswa yang sangat tinggi, yaitu masing-masing 81,6% dan 83,9% terhadap LKPD berdasarkan literasi sains pada percobaan pertama dan percobaan lapangan.
J15	(Zahroh & Yuliani, 2021)	Pengembangan E-LKPD Berbasis Literasi Sains untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Tumbuh Kembang	Telah ditentukan apakah e-LKPD berbasis literasi keilmuan yang mengasah kemampuan berpikir kritis siswa terhadap materi tumbuh kembang valid, aplikatif, dan bermanfaat untuk digunakan dalam proses pendidikan.
E. E-Book			
J7	(Andaresta & Rachmadiarti, 2021)	Pengembangan E-Book Berbasis STEM Tentang Materi Ekosistem Untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains Siswa	E-book berbasis STEM tentang ekosistem untuk melatih keterampilan literasi ilmiah dikatakan sangat efektif baik secara akademis maupun heuristik.
J16	(Febrianti, 2021)	Pengembangan Buku Digital Berbasis Flip PDF Profesional untuk Meningkatkan	1. Buku digital berbasis Flip PDF Professional mendapatkan skor validasi rata-rata 4,7% dari dua

No	Penulis Jurnal	Judul	Hasil
		Kemampuan Literasi Sains Siswa	validator profesional. 2. Temuan pre-test, post-test, dan N-Gain digunakan untuk menentukan efektivitas. Siswa mencetak rata-rata 50 pada pre-test. 3. Oleh karena itu, produk buku digital yang dikembangkan dengan Flip PDF Professional dapat dimanfaatkan untuk pembelajaran materi ekosistem di kelas V SD.
F.	Software Ispring Suite 9		
J10	(Febriyanti & Sari, 2022)	Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Literasi Sains Menggunakan Software Ispring Suite 9 dalam Pembelajaran IPA	Sumber belajar perangkat lunak iSpring suite 9 dapat diimplementasikan dalam membantu siswa meningkatkan literasi sains mereka.

Jumlah artikel yang diperoleh untuk kebutuhan data sebanyak 18 jurnal yang berasal dari jurnal nasional yang terakreditasi Sinta atau tidak terakreditasi, dan prosiding. Berdasarkan tabel 3 di atas, dapat dilihat bahwa telah banyak media pembelajaran elektronik yang digunakan peneliti sebagai upaya peningkatan literasi IPA siswa yang terdiri dari e-module, e-LKPD, e-book, audio-visual, multimedia interaktif, dan software ispring suite 9.

Pengembangan media pembelajaran berbasis audio visual merupakan media perantara untuk menarik perhatian siswa agar tidak cepat bosan dalam menerima pelajaran. Berdasarkan tabel 3 di atas artikel yang membahas media pembelajaran audio visual ditandai dengan kode J3 dan J12. Dari kedua artikel tersebut diketahui bahwa media pembelajaran berbasis audio visual yang dihasilkan sangat valid dan menarik serta menyenangkan dalam proses pembelajaran sehingga materi pelajaran dapat dengan mudah dipahami. Kelebihan media audio visual dibandingkan dengan media lainnya adalah pertama, membuat suasana belajar menjadi menarik dan dapat digunakan untuk memvariasikan pembelajaran secara umum, kedua dapat menciptakan pembelajaran yang bermakna karena materi yang sedang dipelajari dituangkan ke dalam media konkret dan media ini dapat menghasilkan suara dan gambar secara visual (Arsyad & Sulfemi, 2018).

Artikel yang membahas jenis media pembelajaran e-modul untuk meningkatkan kemampuan literasi sains ditandai dengan kode J2, J5, J11, J13, J14, J17, dan J18. Berdasarkan ketujuh artikel tersebut, diketahui bahwa pengembangan media pembelajaran dalam bentuk e-modul dapat menghasilkan motivasi belajar, literasi sains, capaian pembelajaran, kemandirian dan kemampuan berpikir kritis siswa. Penggunaan e-modul meningkatkan wawasan siswa tentang konsep pembelajaran karena e-modul dirancang secara ringkas, tidak bertele-tele, sampai ke inti diskusi dan menyesuaikan dengan cara berpikir siswa (Nufus et al., 2020)

E-modul mengacu pada metode penyajian materi yang memicu pembelajaran mandiri, materi ini disampaikan secara elektronik dan mencakup fitur-fitur seperti audio, video, dan animasi yang meningkatkan proses pembelajaran, sehingga membuat siswa lebih aktif terlibat dalam pembelajaran (Maziyah & Pangestuti, 2021). Pengembangan media pembelajaran berbasis multimedia interaktif merupakan salah satu bentuk media pembelajaran yang mendukung proses belajar mengajar berbasis elektronika, baik komputer maupun Android. Pada artikel J1 dan J4 mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis multimedia untuk meningkatkan kemampuan literasi sains.

Konsep multimedia interaktif dapat dirancang dengan menggabungkan gambar, animasi, dan suara yang menarik. Dari perspektif ini, kebosanan siswa yang disebabkan oleh pembelajaran monoton berkurang

dan siswa mulai menunjukkan minat yang lebih besar terhadap informasi yang disajikan. Menurut teori kognitif pembelajaran multimedia, presentasi yang disampaikan dalam berbagai format biasanya menghasilkan tingkat pembelajaran dan pemahaman yang lebih dalam daripada presentasi yang disampaikan dalam format tunggal (Mayer, Ricard, 2009)

Artikel yang membahas jenis media pembelajaran e-LKPD untuk meningkatkan kemampuan literasi sains ditandai dengan kode J6, J8, J9, dan J15. Berdasarkan keempat jurnal tersebut, diketahui bahwa mahasiswa tertarik dengan lembar kerja pembelajar elektronik. Minat siswa terhadap media pembelajaran yang dikembangkan meningkat, karena media pembelajaran memiliki tampilan yang menarik sehingga memudahkan siswa dalam memahami materi.

Artikel yang membahas jenis media pembelajaran e-book untuk meningkatkan literasi sains ditandai dengan kode J7 dan J16. Berdasarkan kedua jurnal tersebut, diketahui bahwa e-book terdiri dari gambar-gambar yang dapat diakses secara offline. E-book berisi sejumlah fitur dengan banyak hyperlink yang dapat digunakan untuk mengakses halaman web tertentu.

Menurut Zilfia et al., (2021) iSpring Suite 9 memiliki berbagai fitur yang memungkinkan penyusunan slide presentasi dalam berbagai bentuk, format, dan visualisasi. Selain itu, iSpring Suite 9 juga dapat diimplementasikan untuk membuat beberapa kuis. iSpring Suite 9 dapat mengonversi file ke format seperti Powerpoint, Flash, video MP4, HTML5, dan media seluler. Fitur-fitur yang terdapat pada software iSpring Suite memungkinkan untuk membuat media pembelajaran berbasis literasi sains yang menyederhanakan pembelajaran bagi siswa dan guru.

PENUTUP

Berdasarkan hasil studi pustaka terhadap 18 artikel penelitian yang telah dilakukan terkait jenis media pembelajaran elektronik dalam pembelajaran IPA untuk meningkatkan keterampilan literasi SAINS, maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran memiliki 4 tujuan penelitian, yaitu mengembangkan media pembelajaran untuk meningkatkan literasi IPA siswa, meningkatkan motivasi belajar siswa, mengetahui kelayakan media pembelajaran dan mengetahui respon siswa terhadap media yang dikembangkan dengan jenis media pembelajaran seperti e-module, e-book, e-LKPD, media dengan multimedia interaktif, audio visual dan berbasis web seperti software.

REFERENSI

- Accraf, L. B. R., Suryati, & Khery, Y. (2018). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android Dan Nature Of Science Pada Materi Ikatan Kimia Dan Sains Siswa. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 6(2), 133–141.
- Aditya Mileniawan, I., & Santoso, I. (2022). INNOVATIVE : Volume 2 Nomor 1 Tahun 2022 Research & Learning in Primary Education Emosi Dalam Perspektif Lintas Budaya. *Innovative: Journal of Social Science Research*, 2(1995), 579–584.
- Andaresta, N., & Rachmadiarti, F. (2021). Pengembangan E-Book Berbasis STEM Pada Materi Ekosistem Untuk Melatihkan Kemampuan Literasi Sains Siswa [Development of STEM-Based E-Books on Ecosystem Materials to Practice Students' Scientific Literacy Skills]. *BioEdu*, 10(1), 635–646.
- Arsyad, & Sulfemi, W. B. (2018). Metode Role Playing Berbantu Media Audio Visual Pendidikan Dalam Meningkatkan Belajar Ips. *Jurnal PIPSI (Jurnal Pendidikan IPS Indonesia)*, 3(2), 41. <https://doi.org/10.26737/jpipsi.v3i2.1012>
- Awwalina, N. M., & Indana, S. (2022). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis QR Code untuk Melatihkan Literasi Sains Siswa Kelas X SMA pada Materi Ekosistem. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 11(3), 712–721. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v11n3.p712-721>

- Febrianti, F. A. (2021). Pengembangan Digital Book Berbasis Flip PDF Professional untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa. *Caruban: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan Dasar*, 4(2), 102. <https://doi.org/10.33603/caruban.v4i2.5354>
- Febriyanti, D. F., & Sari, P. M. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Literasi Sains Menggunakan Software Ispring Suite 9 pada Pembelajaran IPA. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 6620–6629. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3323>
- Fuadi, H., Robbia, A. Z., Jamaluddin, J., & Jufri, A. W. (2020). Analisis Faktor Penyebab Rendahnya Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(2), 108–116. <https://doi.org/10.29303/jipp.v5i2.122>
- Imawati, Supardi, Z. a I., & Azizah, U. (2022). Pengembangan Video Pembelajaran pada Materi Sistem Organ Pencernaan Manusia untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar. 6(5), 8923–8935. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i5.3974>
- Kaniyah, Y., Purnamasari, I., & Siswanto, J. (2022). Pengembangan E-Modul Pembelajaran IPA berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik. 3(2), 101–108.
- Kimianti, F., & Prasetyo, Z. K. (2019). Pengembangan E-Modul Ipa Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 7(2), 91. <https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v7n2.p1--13>
- Latip, A., & Faisal, A. (2020). Upaya Peningkatan Literasi Sains Siswa Melalui Media Pembelajaran IPA Berbasis Komputer. *Jurnal Pendidikan Universitas Garut*, 15(01), 444–452.
- Mayer, Ricard, E. (2009). *Multimedia Learning*. Pustaka Pelajar.
- Maziyah, A., & Pangestuti, A. A. (2021). Pengembangan E-Modul Berbasis Outdoor Education untuk Memberdayakan Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas X SMA Islam NU Pujon pada Materi Ekosistem. *Prosiding Semiar Nasional IKIP Budi Utomo*, 430–439.
- Nufus, H., Susilawati, S., & Linda, R. (2020). Implementation of E-Module Stoichiometry Based on Kvisoft Flipbook Maker for Increasing Understanding Study Learning Concepts of Class X Senior High School. *Journal of Educational Sciences*.
- Ramdani, A., Jufri, a. W., & Jamaluddin, J. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android pada Masa Pandemi Covid-19 untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian Dan Kajian Kepustakaan Di Bidang Pendidikan, Pengajaran Dan Pembelajaran*, 6(3), 433. <https://doi.org/10.33394/jk.v6i3.2924>
- Robbia, A. Z., & Fuadi, H. (2020). Pengembangan Keterampilan Multimedia Interaktif Pembelajaran IPA Untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik di Abad 21. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(2), 117–123. <https://doi.org/10.29303/jipp.v5i2.125>
- Rohmawati, I. H., & Gayatri, Y. (2020). Analisis Literasi Sains Pembelajaran Abad Xxi Pada Matapelajaran Biologi Sma Di Gresik. *Jurnal Pedago Biologi*, 8(1), 38–48.
- Sania, K., Yogica, R., Ristono, R., & Selaras, G. H. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Audio-visual Bermuatan Literasi Sains Menggunakan Aplikasi Powtoon tentang Materi Keanekaragaman Hayati. *Biodik*, 8(1), 109–119. <https://doi.org/10.22437/bio.v8i1.17011>
- Shaleha, U., Hairida, H., & Melati, H. A. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-Lkpd) Pembelajaran Proyek Berbasis Literasi Sains Pada Materi Pencemaran Lingkungan. *EduChem*,

1(1), 18–26. <https://doi.org/10.26418/educhem.v1i1.37480>

Sumanik, N. B. (2022). *Developing Students ' Electronic Worksheet Based on Science Literacy to*. 25(2).

Wahyuniasti, I., Oprasmani, E., & Putri, A. N. (2022). Validitas dan Praktikalitas Pengembangan E-Modul Berbasis Literasi Sains pada Materi Bioteknologi Kelas IX. *Student Online Journal*, 3(1), 503–510.

Wulandari, F., Yogica, R., & Darussyamsu, R. (2021). Analisis Manfaat Penggunaan E-Modul Interaktif Sebagai Media Pembelajaran Jarak Jauh Di Masa Pandemi Covid-19. *Khazanah Pendidikan*, 15(2), 139. <https://doi.org/10.30595/jkp.v15i2.10809>

Zahroh, D. A., & Yuliani, Y. (2021). Pengembangan e-LKPD Berbasis Literasi Sains untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 10(3), 605–616. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v10n3.p605-616>

Zilfia, K., Maurisa, A., & Rahayu, W. P. (2021). *Meningkatkan Kemandirian Dan Hasil Belajar Siswa Melalui Pengembangan Mobile Learning Berbasis Android Berbantuan Ispring Suite 9*. 1(6), 546–558.