
LITERASI : JURNAL ILMU PENDIDIKAN**ISSN: 2085-0344****e-ISSN: 2503-1864****Journal homepage: www.ejournal.almaata.ac.id/literasi****DOI : [http://dx.doi.org/10.21927/literasi.2026.17\(2\).260-284](http://dx.doi.org/10.21927/literasi.2026.17(2).260-284)**

Profil Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik dan Media Pembelajaran yang Berpotensi untuk Sub Materi Aves di Kelas X Guna Mendukung Terwujudnya SDGs 15

Yesika Erliana Putri , Ulfi Faizah

yesikaerliana.22034@mhs.unesa.ac.id, ulfifaizah@unesa.ac.id

Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

Jalan Ketintang, Kelurahan Ketintang, Kecamatan Gayungan, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

ABSTRAK

Permasalahan utama dalam pembelajaran sub materi aves di tingkat SMA adalah peserta didik masih mengalami kesulitan dalam menerapkan keterampilan berpikir kritis, terutama pada indikator analisis, evaluasi, inferensi dan regulasi diri. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan profil keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas X Fase E pada materi aves dan merekomendasikan media pembelajaran yang berpotensi untuk melatih keterampilan berpikir kritis dalam rangka mendukung terwujudnya *Sustainable Development Goals* (SDGs) 15. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *mixed method* dengan desain kualitatif-kuantitatif. Data primer yang diperoleh melalui wawancara semi-terstruktur dengan 5 guru biologi serta penyebaran angket melalui platform google formulir kepada 56 responden. Sedangkan data sekunder diperoleh melalui *Systematic Literature Review* (SLR). *Systematic Literature Review* (SLR) dalam penelitian ini dilakukan melalui *Google Scholar* berbantuan *Publish or Perish* v7 dengan kata kunci aves, media pembelajaran dan berpikir kritis yang diseleksi dan evaluasi kualitas artikel, hingga sintesis 17 artikel terpilih. Proses hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran yang berpotensi dapat melatih keterampilan berpikir kritis untuk sub materi aves adalah booklet dan aplikasi *Augmented Reality* (AR), E-LKPD, serta multimedia interaktif karena mampu memfasilitasi peserta didik dalam melakukan pengamatan, analisis, evaluasi, inferensi dan regulasi diri melalui penyajian materi yang visual, interaktif, dan kontekstual. Keempat media tersebut direkomendasikan untuk diaplikasikan dalam pembelajaran dengan harapan dapat memperkuat keterampilan berpikir kritis peserta didik sekaligus menumbuhkan kesadaran konservasi yang relevan dengan pencapaian SDGs ke-15 (*Life on Land*) keberlanjutan kehidupan darat dan keanekaragaman hayati.

KATA KUNCI: aves; keterampilan berpikir kritis; keanekaragaman hayati; media pembelajaran; SDGs

ABSTRACT

The main problem in learning sub-material at the high school level is that students still experience difficulties in applying critical thinking skills, especially in the indicators of analysis, evaluation, inference and self-regulation. Based on this, this study aims to describe the critical thinking skill profile of class X Phase E students in the aves material and recommend learning media that has the potential to train critical thinking skills in order to support the realization of the Sustainable Development Goals (SDGs) 15. The research method used in this study is a mixed method with a qualitative-quantitative

design. Primary data was obtained through semi-structured interviews with 5 biology teachers and the distribution of questionnaires through the google form platform to 56 respondents. Meanwhile, secondary data was obtained through Systematic Literature Review (SLR). Systematic Literature Review (SLR) in this study was carried out through Publish or Perish v7 on Google Scholar with the keywords birds or aves, selected learning and critical thinking media and evaluation of article quality, to the synthesis of 17 selected articles. The process of the results of the study shows that learning media that have the potential to train critical thinking skills for the aves sub-material are booklets and applications of Augmented Reality (AR), E-LKPD, and interactive multimedia because they are able to facilitate students in making observations, analysis, evaluation, inference, and self-regulation through the presentation of visual, interactive, and contextual materials. The three media are recommended to be applied in learning in the hope of strengthening students' critical thinking skills while fostering conservation awareness that is relevant to the achievement of the 15th SDGs (Life on Land) sustainability of land life and biodiversity.

KEYWORDS: *aves; critical thinking skills; biodiversity; learning media; SDGs*

Artikel info :

submit : 29 Mei 2026; review¹ 18 Juni 2026; review² : 24 Juni 2026; accepted : 30 Juni 2026

available online : 10 Juli 2026; publish 31 Juli 2026

PENDAHULUAN

Keterampilan berpikir kritis adalah kemampuan untuk memahami, menganalisis, dan mengevaluasi informasi secara logis. Kemampuan ini membantu peserta didik dalam menganalisis situasi, meningkatkan kemampuan mereka untuk beradaptasi dan menciptakan solusi ketika menghadapi berbagai tantangan (Benyamin et al., 2021). Facione, (2011) menyatakan bahwa berpikir kritis bagian dari *Higher-Order Thinking Skills* (HOTS) mencakup 6 aspek yaitu *interpretation* (interpretasi), *analysis* (analisis), *evaluation* (evaluasi), *inference* (inferensi), *explanation* (eksplanasi) dan *self-regulation* (regulasi diri). Keenam aspek tersebut tidak dapat berkembang dengan sendirinya, melainkan harus dilatih melalui proses pembelajaran yang dirancang untuk mendorong peserta didik berpikir lebih dalam, bukan hanya menghafal materi. Pada pembelajaran sains perlu dirancang untuk mengembangkan keterampilan

berpikir tingkat tinggi, termasuk keterampilan berpikir kritis, sehingga peserta didik tidak hanya memahami konsep-konsep biologi, tetapi juga mampu mengaplikasikan pengetahuannya dalam menganalisis dan menyelesaikan permasalahan nyata (Indana et al., 2022). Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran yang dapat mendukung proses tersebut.

Media pembelajaran berperan penting dalam membantu peserta didik melatih keterampilan berpikir kritis. Penggunaan media digital interaktif terbukti lebih efektif meningkatkan keterlibatan dan antusiasme belajar dibandingkan metode ceramah konvensional (Ariaty et al., 2025). Media visual seperti gambar dan video juga membantu peserta didik memahami materi yang membutuhkan visualisasi, termasuk aves yang memiliki keragaman morfologi, perilaku, dan habitat (Kuncoro & Hidayati, 2021). Media pembelajaran interaktif seperti aplikasi dan simulasi mendorong

motivasi belajar sekaligus melatih interpretasi, analisis, dan evaluasi secara mandiri (Chastanti et al., 2017). Hal tersebut sejalan dengan pentingnya kemampuan berpikir kritis dalam proses pembelajaran biologi, salah satunya saat membahas sub materi aves.

Sub materi aves dipelajari dalam memahami karakteristik taksonomi, dan peran ekologisnya, serta membangun kesadaran akan pentingnya konservasi keanekaragaman hayati (Dewi et al., 2020). Hal ini diperkuat dalam Buku Panduan IPA Fase E kompetensi yang diharapkan dari materi keanekaragaman hayati adalah peserta didik dapat menerapkan prinsip klasifikasi dan strategi untuk melestarikan keanekaragaman hayati. Materinya yang perlu dipahami dengan baik adalah sistem klasifikasi, sistem takson, fungsi, dan pelestarian keanekaragaman hayati (Widodo et al., 2025). Keanekaragaman hayati mencakup semua bentuk kehidupan dan interaksi mereka dengan lingkungan di berbagai tingkat organisasi kehidupan, dari gen hingga ekosistem. Dengan demikian, pemahaman tentang konsep keanekaragaman hayati merupakan landasan penting untuk menguasai klasifikasi, fungsi ekologis, dan upaya pelestarian organisme di berbagai ekosistem (Jacques, 2025).

Penelitian program edukasi berbasis lokasi di *Urdaibai Bird Center* (UBC) menunjukkan peningkatan kemampuan mengidentifikasi aves migrasi dan kesadaran konservasi pada peserta didik sekolah menengah (Ortega-Lasuen et al., 2023). Penelitian lain juga menunjukkan bahwa metode pembelajaran berupa

kegiatan lapangan aktif dapat membantu peserta didik menganalisis habitat aves, mengamati perubahan lingkungan, dan membangun argumen kritis berdasarkan pengamatan langsung (Husby et al., 2024). Pembelajaran berbasis konteks nyata tersebut memberi pengalaman bermakna melalui aktivitas observasi, analisis, dan refleksi terhadap peran aves dalam ekosistem (Turasih et al., 2024). Selanjutnya, E-LKPD yang dirancang oleh Pirdani et al. (2022) menggabungkan kegiatan observasi dengan pendekatan inkuiri untuk melatih keterampilan berpikir kritis, dilengkapi dengan latihan soal dan praktikum yang membantu peserta didik menghubungkan hasil pengamatan dengan konsep ilmiah dan memperdalam pemahaman mereka tentang materi biologi.

Hasil studi *Program for International Student Assessment* (PISA) menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik di Indonesia masih tergolong rendah. Data PISA menunjukkan rata-rata skor literasi membaca peserta didik Indonesia hanya 359, dan hanya 25% yang mencapai level kemampuan minimal (level 2), jauh di bawah rata-rata OECD sebesar 74% (OECD, 2023). Temuan tersebut sejalan dengan hasil penelitian di SMAN 9 Pekanbaru yang mengungkap bahwa sekitar 75% peserta didik masih berada pada kategori keterampilan berpikir kritis rendah, khususnya dalam pembelajaran biologi (Lasmana & Idris, 2021). Kondisi ini menunjukkan bahwa potensi pengembangan keterampilan berpikir kritis masih belum dimanfaatkan secara optimal di sekolah (Rahim, 2023). Hasil wawancara dengan lima guru biologi di salah satu

MAN wilayah Madiun (Januari–Februari 2025) juga mempertegas permasalahan tersebut. Pembelajaran masih berpusat pada guru, peserta didik pasif dalam diskusi, dan motivasi belajar rendah karena dominasi metode ceramah dan minimnya pemanfaatan media pembelajaran yang mendukung pengembangan berpikir kritis. Situasi ini mengindikasikan bahwa peserta didik belum memperoleh kesempatan yang memadai untuk menganalisis, mengevaluasi, dan memecahkan masalah secara mandiri kompetensi yang esensial dalam keterampilan berpikir kritis. Media pembelajaran yang digunakan selama ini masih didominasi buku paket dan LKS yang bersifat konvensional. Meskipun efektif dalam menyampaikan materi dasar, media tersebut belum dapat menciptakan pengalaman belajar yang interaktif dan kontekstual. Selain itu, guru menyatakan bahwa belum pernah dilakukan pembelajaran di luar kelas yang mendukung pemahaman peserta didik terhadap materi secara lebih relevan dengan lingkungan sekitarnya.

Hasil penelitian Lestari et al. (2021) menunjukkan bahwa meskipun perencanaan pembelajaran biologi di SMA sudah cukup baik dalam mendukung keterampilan berpikir kritis, pelaksanaannya masih berada pada kategori cukup. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara tuntutan pembelajaran abad ke-21 dan implementasi media pembelajaran yang tersedia. Media yang secara khusus melatih keterampilan berpikir kritis dan mengintegrasikan aspek *Sustainable Development Goals* (SDGs) pada materi aves masih terbatas di sekolah menengah.

Oleh karena itu, analisis profil keterampilan berpikir kritis peserta didik perlu dilakukan sebagai dasar penyusunan media pembelajaran yang relevan serta rekomendasi jenis media yang tepat. Analisis kebutuhan ini harus mempertimbangkan karakteristik dan kebutuhan peserta didik sebagai pusat pembelajaran (Mahartika et al., 2023). Hal ini dikarenakan pemahaman terhadap karakteristik peserta didik akan menentukan efektivitas media yang digunakan (Titin et al., 2023). Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan profil keterampilan berpikir kritis peserta didik dan memberikan rekomendasi jenis media pembelajaran yang berpotensi untuk mendukung kegiatan pembelajaran yang dipelajari khususnya sub materi aves. Penelitian ini juga diharapkan dapat mendukung mewujudkan *Sustainable Development Goals* (SDGs) 15 yaitu “*life of land*” keberlanjutan kehidupan darat dan keanekaragaman hayati. Implementasi dan pencapaian SDGs 15 tersebut juga memiliki keterkaitan dengan Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1990 yang berfokus mengenai fenomena perburuan satwa liar di Indonesia (Wisnu et al., 2024). Selain itu, dapat menjadi dasar yang kuat dalam mengembangkan media sub materi aves yang lebih efektif, mendukung konservasi keanekaragaman hayati sekaligus mendorong tercapainya tujuan SDGs 15 di lingkungan sekolah menengah.

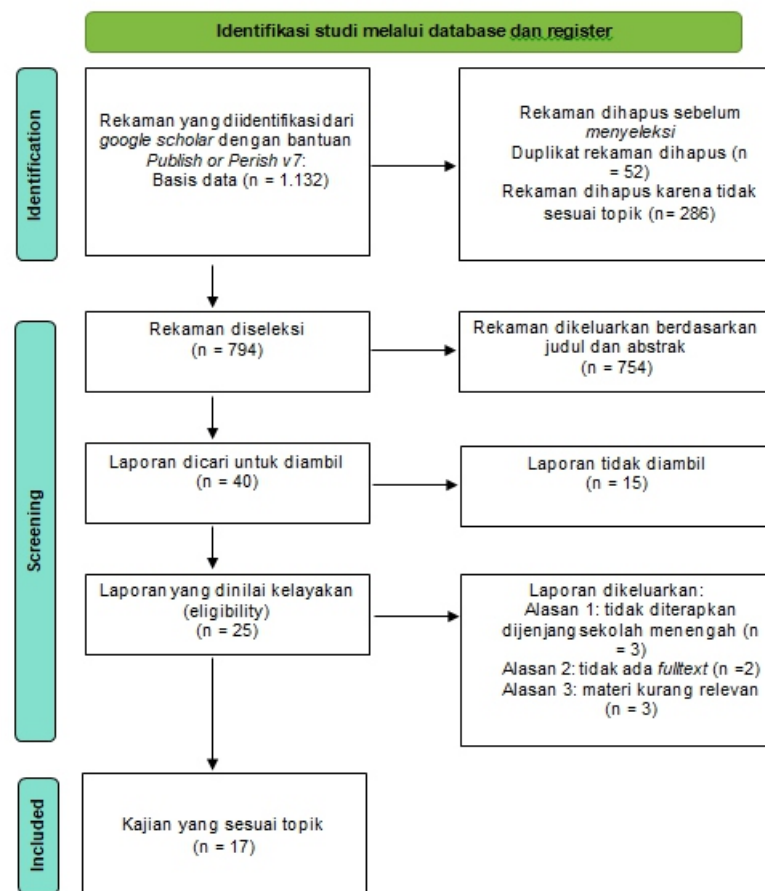
METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *mixed method* yaitu penggabungan data kualitatif dan data

kuantitatif untuk menghasilkan data yang lebih komprehensif dan mendalam. Model *mixed method* yang digunakan adalah model urutan pembuktian (*sequential explanatory*) yaitu suatu pendekatan penelitian yang diawali dengan pengumpulan data kualitatif, kemudian dilanjutkan dengan pengumpulan dan analisis data kuantitatif pada tahap berikutnya (Nasution et al., 2024). Metode ini bertujuan untuk mendeskripsikan profil keterampilan berpikir kritis peserta didik serta merekomendasikan media pembelajaran yang berpotensi digunakan sebagai alternatif pembelajaran. Media tersebut diharapkan tidak hanya relevan dengan sub materi aves, tetapi juga efektif dalam melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik serta mendukung tercapainya

Sustainable Development Goals (SDGs) ke-15, yaitu (Kehidupan di darat).

Penelitian dilaksanakan di MAN 2 Kota Madiun pada Januari–Februari 2025 dengan dilakukannya penyebaran angket berbasis *google formulir* kepada 56 peserta didik. Angket terdiri atas 16 butir yang disusun berdasarkan enam indikator keterampilan berpikir kritis menurut Facione, (2011), yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi, dan regulasi diri. Selanjutnya, data primer juga diperoleh melalui wawancara semi-terstruktur dengan 5 guru biologi. Pertanyaan yang diajukan berfokus pada pengalaman serta perspektif narasumber terkait pelaksanaan pembelajaran biologi pada sub materi aves, penggunaan media pembelajaran, dan kondisi keterampilan berpikir kritis peserta



Gambar 1. PRISMA Flow Diagram

Sumber: <https://www.prisma-statement.org/>

didik. Untuk memperkuat data yang diperoleh melalui wawancara dan angket, penelitian ini juga dilengkapi dengan kajian literatur melalui *Systematic Literature Review* (SLR) yang menggunakan metode *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses* atau biasa disebut PRISMA terhadap artikel ilmiah yang relevan mengenai media pembelajaran biologi.

Metode *Systematic Literature Review* pada **Gambar 1** penelitian ini diterapkan dengan mengikuti alur dan kriteria yang ditetapkan dalam pedoman PRISMA (Zawacki-Richter *et al.*, 2019). Pada tahap *identification*, pencarian dilakukan melalui *google scholar* dengan bantuan aplikasi *Publish or Perish v7*. Pencarian artikel dilakukan menggunakan kata kunci *aves*, *media pembelajaran* dan *berpikir kritis* dengan rentang tahun publikasi 2015-2025. Dari hasil pencarian tersebut diperoleh total database 1.132 artikel.

Setelah proses identifikasi, sebanyak 52 artikel duplikat dan 286 artikel yang tidak sesuai topik penelitian dikeluarkan sehingga tersisa 794 artikel untuk disaring pada tahap *screening*. Proses *screening* dilakukan dengan menelaah judul dan abstrak berdasarkan kriteria inklusi, meliputi ketersediaan artikel *full-text*, penggunaan bahasa Indonesia atau bahasa Inggris, serta relevansi topik dengan tujuan penelitian. Artikel sebanyak 754 tidak memenuhi kriteria dikeluarkan, sehingga diperoleh sejumlah 40 artikel yang lolos tahap *screening* dan dapat dilanjutkan ke tahap *eligibility*.

Tahap *eligibility* dilakukan melalui penelaahan secara menyeluruh terhadap

teks lengkap dari 40 artikel yang telah lolos tahap *screening*. Pada tahap ini, dilakukan evaluasi kualitas artikel berdasarkan kesesuaian isi, kelengkapan informasi yang disajikan, serta relevansinya terhadap tujuan penelitian. Proses seleksi menggunakan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Kriteria inklusi mencakup artikel yang secara eksplisit membahas keterampilan berpikir kritis, penggunaan media pembelajaran, serta memiliki keterkaitan dengan sub materi *aves* atau konsep yang relevan.

Sementara itu, kriteria eksklusi meliputi artikel yang tidak membahas keterampilan berpikir kritis, tidak berkaitan dengan submateri *aves*, atau tidak menjelaskan metode dan hasil penelitian secara memadai. Berdasarkan hasil evaluasi kualitas dan relevansi artikel pada tahap ini, sejumlah 15 artikel dikeluarkan karena tidak memenuhi kriteria, antara lain tidak diterapkan pada jenjang sekolah menengah, tidak tersedia *full-text*, dan materi yang dibahas kurang relevan. Dengan demikian, diperoleh 25 artikel yang layak untuk dianalisis pada tahap berikutnya. Pada tahap *included*, sebanyak 17 artikel dinyatakan memenuhi seluruh kriteria inklusi dan kualitas yang ditetapkan. Artikel-artikel tersebut kemudian dianalisis secara sistematis untuk memperkuat temuan empiris mengenai keterampilan berpikir kritis peserta didik serta menjadi dasar dalam merumuskan rekomendasi media pembelajaran yang berpotensi meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Selain itu, hasil sintesis literatur juga digunakan untuk mengidentifikasi media pembelajaran yang relevan dalam

mendukung pemahaman isu keberlanjutan yang selaras dengan tujuan *Sustainable Development Goals* (SDGs) 15, khususnya terkait konservasi keanekaragaman hayati dan keberlanjutan ekosistem darat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil keterampilan berpikir kritis peserta didik pada sub materi aves, berdasarkan angket terhadap 56 responden, menunjukkan bahwa 21 dari 56 peserta didik menyatakan sub materi aves sulit dipahami. Peserta didik masih kesulitan mengaitkan konsep aves dengan konteks ekosistem dan konservasi. Salah satu faktor penyebab adalah banyaknya media pembelajaran yang digunakan belum dirancang secara optimal untuk memfasilitasi pengembangan keterampilan berpikir kritis peserta didik (Sulthon *et al.*, 2021).

Hasil temuan ini sejalan dengan penelitian Ortega-Lasuen *et al.* (2023) menunjukkan bahwa peserta didik sekolah menengah memiliki keterampilan terbatas dalam mengidentifikasi aves dan pengetahuan faktual yang masih kurang tentang migrasi dan spesies aves. Penelitian Fauziyah *et al.* (2020) menunjukkan bahwa materi vertebrata adalah salah satu topik yang paling sulit dipahami oleh peserta didik sekolah menengah, disebabkan oleh

banyaknya istilah ilmiah dan spesies yang harus diingat. Peserta didik sering kali bingung dalam membedakan klasifikasi antarfilum dan mengenali ciri morfologi serta peran ekologis vertebrata. Ketersediaan media pembelajaran khusus yang dapat melatih keterampilan berpikir kritis dalam materi ini masih sangat terbatas di tingkat sekolah menengah. Hal ini menunjukkan perlunya evaluasi dan pengembangan lebih lanjut untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran. Analisis kebutuhan media pembelajaran sangat penting dilakukan sebelum mengembangkan produk media, dengan mempertimbangkan karakteristik dan kebutuhan peserta didik sebagai pusat proses pembelajaran (Mahartika *et al.*, 2023). Oleh karena itu, penting bagi pendidik dan pengembang media untuk memahami secara menyeluruh profil peserta didik agar media yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan dan kondisi mereka (Titin *et al.*, 2023).

Penelitian ini menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR) untuk memilih dan merekomendasikan media pembelajaran yang tepat untuk pembelajaran sub materi aves, terutama dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Berikut hasil analisis artikel dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Literatur review media pembelajaran alternatif sub materi aves

Media	Peneliti (Tahun)	Temuan utama	Relevansi terhadap berpikir kritis
Buku	(Istigfaroh, 2017)	Buku dilengkapi dengan gambar aves, deskripsi morfologi, habitat, kebiasaan, status konservasi, serta kunci identifikasi sederhana sehingga memudahkan memahami ordo aves. Menumbuhkan kemandirian belajar dan motivasi peserta didik.	Melatih interpretasi: menafsirkan informasi dari gambar, deskripsi, dan kunci identifikasi Analisis: membandingkan ciri morfologi antar spesies Inferensi: menarik kesimpulan tentang ordo aves berdasarkan ciri-ciri Self regulation
	(Dama <i>et al.</i> , 2022)	Buku ini mengintegrasikan observasi visual dan identifikasi aves. Mendorong peserta didik menganalisis serta mengklasifikasi jenis aves lokal, dan memfasilitasi belajar mandiri berbasis lingkungan sekitar.	Melatih aspek interpretasi, Mengarahkan peserta didik pada kemampuan analisis Inferensi: menarik kesimpulan berdasarkan hasil observasi dan data lapangan. Self regulation
Modul	(Herwati, 2016)	Modul ini menghubungkan pengalaman nyata (observasi lapangan) dengan materi ajar sistematis. Melatih peserta didik belajar mandiri.	Membentuk keterampilan interpretasi Analisis karakteristik aves berdasarkan hasil pengamatan Inferensi tentang keterkaitan aves dengan lingkungan Evaluasi hasil identifikasi dan kecocokannya dengan teori. Eksplanasi hasil observasi aves secara sistematis Self regulation
	(Ashshidiqi, 2019)	Modul ini melatih mengamati dan mengidentifikasi aves. Menganalisis melalui klasifikasi dan diskusi reflektif, serta Mengevaluasi pemahaman dengan latihan soal secara mandiri maupun kelompok.	Interpretasi hasil identifikasi aves Analisis ciri-ciri morfologi aves Inferensi berdasarkan hasil diskusi reflektif tentang keanekaragaman aves. Evaluasi melalui latihan soal secara mandiri maupun kelompok Self regulation

LKPD	(Kotimah & Ambarwati, 2020)	LKPD ini mengintegrasikan kegiatan <i>field trip</i> , <i>pre-trip</i> , dan <i>post-trip</i> yang dikaitkan dengan kegiatan ilmiah 5M.	Interpretasi: memahami data pengamatan aves dari kegiatan <i>pre-trip</i> dan <i>field trip</i> Analisis: menghubungkan hasil observasi dengan konsep biologi melalui diskusi <i>post-trip</i> . Mengevaluasi data hasil pengamatan.
LKS	(Rochmadhani <i>et al.</i> , 2019)	LKS ini berorientasi <i>field trip</i> memanfaatkan ekosistem mangrove sebagai habitat aves antara lain <i>pre-trip</i> , <i>field trip</i> , dan <i>post-trip</i> .	Melatih peserta didik untuk menginterpretasi data lapangan Menganalisis hubungan antara spesies aves dan habitatnya Menarik inferensi mengenai isu konservasi Eksplanasi: Mengkomunikasikan argumen ilmiah secara sistematis
	(Saputra, 2016)	LKS ini melatih kegiatan <i>birdwatching</i> melalui pendekatan saintifik 5M dengan aktivitas utama seperti mengamati, mengklasifikasikan, menganalisis, serta menyajikan data perbandingan morfologi	Melatih interpretasi (pengamatan dan memahami morfologi aves) Analisis: klasifikasi ordo berdasarkan ciri-ciri yang diamati Evaluasi: menilai peranan aves dalam ekosistem. Eksplanasi (laporan hasil pengamatan).
Booklet	(Dini <i>et al.</i> , 2024)	Booklet berbasis Augmented Reality (AR) membimbing peserta didik mengamati morfologi aves secara 3D interaktif Mengidentifikasi dan membandingkan spesies, serta Meningkatkan motivasi dan refleksi belajar.	Melatih interpretasi (pengamatan morfologi via AR), Analisis berdasarkan ciri morfologi aves Inferensi dari visual 3D dengan representasi budaya Evaluasi: hubungan biologi-budaya Eksplanasi: diskusi/presentasi hasil eksplorasi Self regulation
Aplikasi berbasis android	(Kurniawan <i>et al.</i> , 2020)	Aplikasi berbasis <i>Augmented Reality</i> (AR) memanfaatkan <i>scan marker</i> untuk menyajikan visualisasi objek 3D spesies aves yang dilengkapi informasi deskriptif, narasi audio, serta kuis interaktif berbentuk <i>word scramble</i> dengan umpan balik berupa skor.	Melatih interpretasi melalui identifikasi karakteristik morfologi, analisis melalui perbandingan ciri antarspesies, serta evaluasi dan regulasi diri melalui kuis interaktif yang memberikan umpan balik terhadap hasil belajar.

Ensiklopedia	(Handayani <i>et al.</i> , 2021)	Ensiklopedia ini menyediakan informasi sistematis tentang aves (nama lokal, ilmiah, morfologi, habitat, persebaran, status konservasi).	Mengembangkan interpretasi (membaca data taksonomi) Analisis (membandingkan morfologi antarspesies) Evaluasi (menilai status konservasi).
Buku digital	(Saputri <i>et al.</i> , 2022)	Buku digital ini mengintegrasikan aktivitas identifikasi spesies dan morfologi aves terancam, analisis ancaman terhadap kelestarian aves. Perumusan gagasan upaya konservasi berdasarkan data lapangan.	Interpretasi informasi spesies aves dari data, gambar, dan video Analisis: mengkaji keterkaitan antara populasi, habitat, dan faktor ancaman Evaluasi upaya konservasi yang sudah ada dan merumuskan alternatif solusi. Eksplanasi: menyajikan laporan atau usulan pelestarian aves terancam.
E-booklet	(Pratiwi <i>et al.</i> , 2022)	E-booklet ini memuat gambar, nama lokal dan ilmiah spesies aves, deskripsi, serta Status konservasi menurut IUCN dan peraturan pemerintah. Mengintegrasikan aktivitas pengelompokan dan klasifikasi serta analisis status konservasi.	Interpretasi: menafsirkan data morfologi aves Analisis ciri morfologi aves Inferensi: menyimpulkan status populasi aves berbasis bukti Evaluasi: menilai kreadibilitas data dan sumber Eksplanasi: mengkomunikasikan hasil argumen Self regulation
	(Pasadhan <i>et al.</i> , 2024)	E-Booklet ini berisi gambar, nama lokal, nama ilmiah, deskripsi, serta status konservasi (IUCN, CITES, dan Permen LHK). Memfasilitasi untuk belajar mandiri dan berdiskusi.	Mendorong peserta didik untuk menginterpretasi data Menganalisis pola klasifikasi dan distribusi spesies. Menarik inferensi mengenai isu konservasi Mengevaluasi informasi Eksplanasi: mengkomunikasikan argumen ilmiah

E-atlas	(Utami & Ambarwati, 2022)	E-atlas ini membimbing peserta didik dalam pembentukan karakter, mengidentifikasi dan mengklasifikasi spesies aves, Melatih menganalisis hubungan ekologis.	Interpretasi mengenai informasi morfologi, habitat, serta status aves dari atlas. Analisis: menghubungkan persebaran aves dengan kondisi lingkungan Surabaya. Evaluasi: menilai faktor-faktor yang memengaruhi ancaman terhadap populasi aves lokal. Eksplanasi: menyajikan hasil analisis dalam bentuk laporan, presentasi, atau diskusi. Self regulation
E-LKPD	(Pirdani et al., 2022)	E-LKPD ini mengintegrasikan kegiatan observasi melalui pendekatan inkuiri untuk melatih berpikir kritis Terdapat latihan soal serta kegiatan praktikum.	Mendorong peserta didik untuk menginterpretasi, menganalisis, dan mengevaluasi data morfologi serta klasifikasi aves Melatih inferensi, eksplanasi, dan regulasi diri melalui tugas berbasis inkuiri dan praktikum.
Multimedia interaktif	(Fadhillah, 2020)	Multimedia interaktif ini bersifat guided, membantu peserta didik mengamati aves lewat gambar, video, dan suara. Mengidentifikasi & menganalisis ciri ekologi hasil dari Taman Nasional Gunung Merbabu	Melatih interpretasi, analisis (mengkaji keterkaitan data visual-teks), Melatih evaluasi melalui kuis interaktif. Inferensi (menyimpulkan berdasarkan bukti visual dan auditori) Eksplanasi (menyampaikan kembali hasil belajar).
Video Youtube	(Adinugraha et al., 2024)	Video YouTube ini dapat meningkatkan kosakata, termasuk nama spesies. Peserta didik diminta untuk melihat gambar dari video yang dihasilkan secara dinamis dan kemudian menjelaskan secara verbal apa yang telah mereka pelajari.	Mendorong peserta didik untuk menginterpretasi informasi visual, menganalisis ciri taksonomi Menarik inferensi mengenai hubungan aves dengan lingkungannya. Diskusi (eksplanasi) dan evaluasi setelah menonton, memperkuat kemampuan peserta didik dalam menilai informasi dan mengkomunikasikan argumen ilmiah (self regulation).

Hasil *Literatur Review* pada **Tabel 1**, dilatar belakangi oleh kondisi yang menunjukkan masih dibutuhkannya media pembelajaran inovatif yang mampu memadukan keterampilan berpikir kritis dengan nilai-nilai SDGs 15. Berdasarkan

hasil penyebaran angket yang diberikan kepada peserta didik kelas X, diperoleh gambaran mengenai kesulitan peserta didik dalam materi klasifikasi makhluk hidup pada submateri aves **Gambar 2**.



Gambar 2. Kesulitan peserta didik dalam memahami sub materi aves

Hasil analisis **Gambar 2.** menunjukkan bahwa persentase kesulitan yang dialami peserta didik dengan urutan didominasi pada memahami dan menginterpretasikan ciri-ciri khas setiap spesies aves dan mengevaluasi kesesuaian antara suara aves yang didengar dengan data referensi untuk diidentifikasi. Kondisi ini diduga disebabkan oleh kompleksitas materi yang menuntut kemampuan observasi, analisis, dan perbandingan berbagai karakteristik spesies yang memiliki kemiripan satu sama lain. Selain itu, keterbatasan pengalaman peserta didik dalam mengamati aves secara langsung maupun mengenali variasi suara aves menyebabkan proses identifikasi menjadi lebih sulit. Kemampuan mengevaluasi kesesuaian informasi juga memerlukan keterampilan berpikir kritis yang lebih tinggi, seperti menganalisis bukti, membandingkan data, dan menarik kesimpulan berdasarkan informasi yang tersedia. Di sisi lain, rendahnya

kemampuan tersebut juga dapat dipengaruhi oleh kurangnya perhatian peserta didik terhadap aves di lingkungan sekitar. Meskipun aves dan suaranya sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, peserta didik cenderung belum terdorong untuk mengenali karakteristik maupun identitas spesies yang ditemui. Akibatnya, pengetahuan tentang keanekaragaman aves masih terbatas, sehingga peserta didik mengalami kesulitan dalam menghubungkan karakteristik spesies dengan data referensi serta melakukan proses identifikasi.

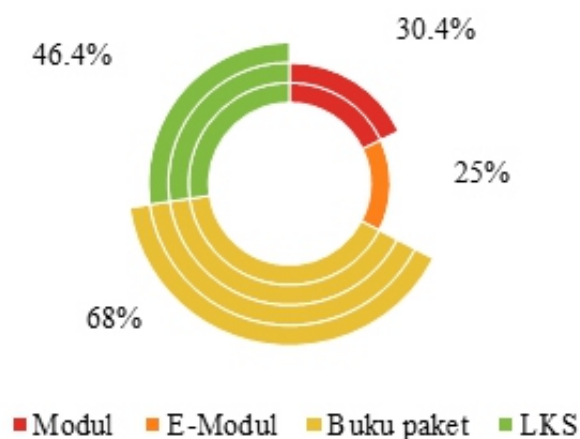
Hal ini metode pembelajaran konvensional berbasis ceramah dan hafalan tanpa keterkaitan dengan isu lingkungan. Selain itu, Husna et al. (2023) menyatakan bahwa pengaruh faktor internal seperti pemahaman istilah ilmiah yang lemah dan kurangnya kegiatan kontekstual dan faktor eksternal seperti metode ceramah dominan dan kurangnya integrasi isu lingkungan dalam pembelajaran (Azhari et al., 2022).

Berdasarkan data angket, kegiatan di luar kelas yang berkaitan dengan pengamatan aves terbukti dapat meningkatkan minat belajar peserta didik terhadap materi tersebut. Hal ini ditunjukkan oleh hasil angket bahwa sebanyak 42 peserta didik menyatakan setuju terhadap pernyataan tersebut. Sebanyak 50 peserta didik juga belum pernah menggunakan aplikasi identifikasi seperti Burungnesia dalam observasi lapangan.

Kegiatan pengamatan aves di luar kelas sejalan dengan tujuan SDGs 15 (*Life on Land*) yang berfokus pada perlindungan keanekaragaman hayati. Kerusakan habitat dan eksploitasi yang berlebihan telah menyebabkan banyak spesies di Indonesia berada dalam kondisi terancam punah (Rahayu & Jannah, 2019). Pengalaman observasi langsung memungkinkan peserta didik memahami pentingnya konservasi biodiversitas dan meningkatkan kesadaran terhadap berbagai ancaman yang dihadapi aves di habitat alaminya, seperti hutan yang mengalami deforestasi, lahan basah yang terdegradasi, dan mangrove yang mengalami alih fungsi lahan. Diperkuat

penelitian oleh Fleischner et al. (2017) yang menunjukkan bahwa *field trip* mampu memperkuat berpikir kritis dan kesadaran ekologis, namun praktik pembelajaran masih belum sejalan dengan rekomendasi pembelajaran berbasis alam (Jekel Könnel et al., 2025). Aspek relevansi SDGs dalam angket didapatkan 78,6% peserta didik sudah memahami SDGs, dan 89,3% menyatakan siap berpartisipasi dalam aktivitas konservasi, termasuk pelestarian aves. Hal ini menunjukkan peluang besar untuk mengintegrasikan nilai-nilai SDGs 15 (*Life on Land*) melalui pembelajaran biologi yang kontekstual dan berorientasi pada lingkungan. Selanjutnya, data angket juga menunjukkan gambaran penggunaan media pembelajaran di sekolah pada sub materi aves.

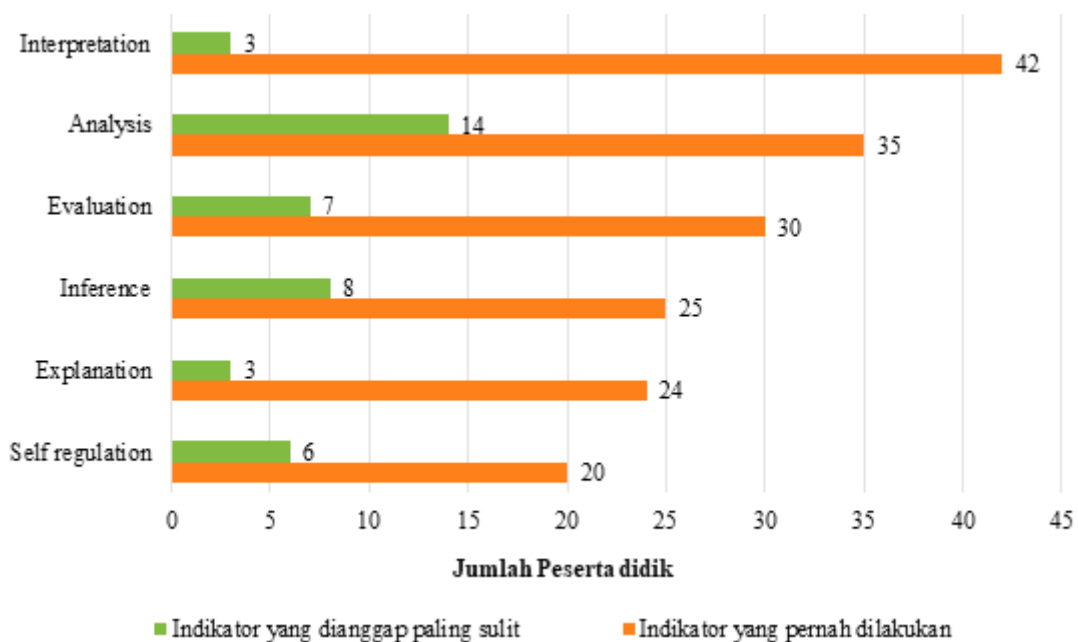
Hasil analisis menunjukkan bahwa media pembelajaran yang digunakan pada pembelajaran submateri aves telah mencakup media digital berbasis teknologi informasi. Meskipun demikian, pemanfaatan media tersebut, terutama e-modul, masih belum optimal. Distribusi penggunaan media pembelajaran pada submateri aves disajikan pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Media pembelajaran yang pernah digunakan peserta didik pada sub materi aves

Penggunaan LKS dan buku paket masih mendominasi pembelajaran biologi. Walaupun LKS dapat meningkatkan hasil belajar, media ini belum optimal dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis karena cenderung menekankan hafalan (Marzuki & Silvia, 2023). Hal serupa didapatkan Fuadiyah *et al.* (2022) bahwa rendahnya kemampuan berpikir kritis peserta didik dipengaruhi penggunaan media konvensional. Sebaliknya, penggunaan e-modul keanekaragaman hayati terbukti meningkatkan partisipasi, kemampuan analisis, dan berpikir kritis, meskipun penerapannya di sekolah masih terbatas (Iwan *et al.*, 2025). Hasil angket juga menunjukkan bahwa 51,8% peserta

didik mengalami kendala dalam menggunakan media pembelajaran, seperti tampilan berbasis teks dan desain kurang menarik; 39,3% mengeluhkan instruksi sulit dipahami. Namun, 66,1% menyukai e-modul yang menyertakan informasi tambahan menarik, 62,5% menyukai akses melalui perangkat digital, dan 44,6% merasa instruksi yang jelas dapat membantu pemahaman materi. Angket yang diberikan selanjutnya menunjukkan hasil terkait keterampilan berpikir kritis peserta didik dan menyoroti aspek-aspek yang masih memerlukan peningkatan dalam pembelajaran biologi terutama pada sub materi aves yang dapat dilihat pada **Gambar 4**.



Gambar 4. Indikator keterampilan berpikir kritis yang dianggap paling sulit dan profil keterlibatan peserta didik dalam indikator keterampilan berpikir kritis

Hasil analisis pada **Gambar 4** menunjukkan bahwa indikator keterampilan berpikir kritis yang paling sering dipraktikkan adalah interpretasi dengan jumlah 42, diikuti oleh analisis sebanyak 35 dan evaluasi sebanyak 30 peserta didik. Artinya, peserta didik cukup terbiasa

dengan aktivitas berpikir kritis dasar seperti memahami dan menghubungkan informasi. Temuan ini sejalan dengan kerangka berpikir kritis yang dikemukakan oleh Facione, (2011), yang menyatakan bahwa interpretasi merupakan kemampuan untuk memahami, mengategorikan, dan

memberikan makna terhadap informasi yang diperoleh. Tingginya capaian pada indikator ini menunjukkan bahwa peserta didik telah mampu mengidentifikasi dan memahami informasi yang disajikan. Namun, aspek berpikir tingkat tinggi masih menjadi tantangan, terlihat dari 14 peserta didik mengalami kesulitan pada analisis, 8 pada inferensi, dan 7 pada evaluasi. Menurut Facione, (2011), analisis, inferensi, dan evaluasi merupakan keterampilan berpikir kritis yang lebih kompleks karena melibatkan kemampuan mengidentifikasi hubungan antar informasi, menarik kesimpulan berdasarkan bukti, serta menilai kredibilitas dan relevansi suatu informasi. Rendahnya capaian pada indikator-indikator tersebut menunjukkan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan dalam mengolah informasi secara mendalam untuk menghasilkan penilaian dan kesimpulan yang logis. Temuan tersebut diperkuat oleh Fardani et al. (2022) bahwa indikator analisis merupakan tantangan terbesar karena memerlukan keterampilan kognitif tingkat tinggi. Oleh karena itu, pembelajaran perlu menekankan strategi yang lebih eksploratif, seperti studi kasus atau pengelompokan berdasarkan data nyata untuk mendorong analisis dan evaluasi (Porzeczanski et al., 2021).

Indikator paling rendah yang pernah dilakukan peserta didik adalah *self-regulation* dan dianggap sulit oleh 6 peserta didik, hal ini menunjukkan proses refleksi diri belum berkembang optimal. Menurut Facione, (2011), *self-regulation* merupakan kemampuan untuk memantau, mengevaluasi, dan memperbaiki proses berpikir secara sadar. Rendahnya capaian

pada indikator ini mengindikasikan bahwa peserta didik masih belum terbiasa melakukan refleksi terhadap proses berpikir dan hasil belajar yang diperoleh. Kondisi tersebut umumnya disebabkan oleh proses pembelajaran yang masih berorientasi pada hasil akhir, sehingga peserta didik memiliki kesempatan yang terbatas untuk melakukan refleksi diri. Padahal, kegiatan yang melatih *self-regulation* berperan penting dalam mengembangkan kesadaran metakognitif peserta didik terhadap proses belajarnya (Ramdani et al., 2024). Selain itu, terdapat 1 peserta didik yang menyatakan seluruh indikator sulit, sementara lainnya tidak merasakan kesulitan yang sama.

Temuan ini menunjukkan bahwa peningkatan keterampilan berpikir kritis memerlukan penguatan kemampuan reflektif dan evaluatif melalui pembelajaran aktif seperti diskusi, tanya jawab berbasis HOTS, dan umpan balik formatif. Namun, penerapannya menghadapi tantangan, salah satunya rendahnya partisipasi peserta didik yang memengaruhi hasil belajar. Senarpi & Nath (2023) menegaskan bahwa partisipasi tidak merata, dominasi suara tertentu, dan diskusi yang melenceng dari topik dapat menghambat perkembangan berpikir kritis. Permasalahan ini juga terkait kurangnya pelatihan guru dalam mengelola diskusi efektif serta strategi yang mampu mendorong seluruh peserta didik terlibat (Leibovitch et al., 2025). Akibatnya, peserta didik yang kurang percaya diri tidak berkesempatan mengembangkan keterampilan berpikir kritis. Selain itu, penggunaan media pembelajaran yang melatih berpikir kritis dan mengintegrasikan nilai SDGs, khususnya

dalam biologi, masih terbatas. Padahal, menghubungkan keterampilan berpikir kritis dengan isu konservasi penting untuk membentuk generasi yang peduli lingkungan dan tangguh secara intelektual (Dewi et al., 2025), sekaligus memfasilitasi analisis, evaluasi, dan partisipasi aktif peserta didik (Turohmah et al., 2021).

Berdasarkan hasil *Systematic Literature Review* (SLR) pada Tabel 1, media pembelajaran pada sub materi aves ditemukan cukup beragam, mulai dari media cetak hingga media elektronik seperti buku, modul, LKPD, LKS, *booklet*, aplikasi berbasis android, ensiklopedia, buku digital, E-booklet, E-atlas, E-LKPD, multimedia interaktif, dan video YouTube. Klasifikasi dilakukan berdasarkan jenis media untuk melihat karakteristik, keunggulan, serta relevansinya terhadap pengembangan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Namun, dari 13 media pembelajaran tersebut penerapan media dengan sub materi aves yang telah terbukti dapat melatih keterampilan berpikir kritis hanya *booklet* dan aplikasi *Augmented reality* (AR), E-LKPD, serta Multimedia interaktif.

Booklet berbasis *Augmented Reality* (AR) yang diteliti oleh Dini et al. (2024) memperlihatkan potensi lebih kuat karena mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik melalui visualisasi kontekstual berbasis budaya, seperti relief Avadana di Candi Borobudur. Teknologi *Augmented Reality* (AR) juga menunjukkan potensi besar dalam memvisualisasikan anatomi dan morfologi aves secara 3D sehingga konsep abstrak menjadi lebih nyata (Widodo & Utomo, 2021). Selain itu, aplikasi berbasis android yang

dikembangkan oleh Kurniawan et al., (2020) memanfaatkan *scan marker* untuk menampilkan objek 3D spesies aves yang dilengkapi informasi deskriptif, narasi audio, serta kuis interaktif berbentuk *word scramble* dengan umpan balik berupa skor. Karakteristik tersebut memungkinkan peserta didik mengenali dan membandingkan morfologi berbagai spesies aves melalui visualisasi yang lebih nyata sehingga berpotensi melatih kemampuan interpretasi dan analisis. Selain itu, kuis interaktif yang disertai umpan balik dapat membantu peserta didik mengevaluasi tingkat pemahamannya serta melakukan refleksi terhadap hasil belajar sehingga mendukung pengembangan kemampuan evaluasi dan regulasi diri.

Visualisasi tersebut merupakan bagian dari upaya memahami serta menjaga konservasi biodiversitas. Penyajian materi secara interaktif juga memungkinkan peserta didik memahami karakteristik setiap spesies beserta habitatnya sehingga dapat meningkatkan kesadaran lingkungan. Penerapannya di Indonesia pun telah terbukti meningkatkan keterlibatan peserta didik dan pembelajaran bermakna melalui visualisasi interaktif dan konteks autentik (Trikotama et al., 2024). Meski demikian, implementasinya masih terbatas karena membutuhkan perangkat dan panduan teknis tertentu (Akbar & Djakariah, 2023). Keunggulannya terletak pada peningkatan daya tarik belajar dan relevansi teknologi mutakhir dalam pembelajaran biologi. Hal ini sejalan dengan penelitian Iwan et al. (2025), yang mengembangkan modul keanekaragaman hayati berbasis *Augmented Reality* telah terbukti dapat meningkatkan

keterampilan berpikir kritis pada peserta didik, serta menumbuhkan rasa kepedulian terhadap lingkungan dan kebijaksanaan lokal.

Penerapan E-LKPD terbukti dapat membantu melatih keterampilan berpikir kritis. Penelitian oleh Azrina & Sandika, (2020) menunjukkan bahwa E-LKPD yang berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi sistem pernapasan menunjukkan ketuntasan indikator keterampilan berpikir kritis sebesar 91,4%, yang tergolong sangat tinggi. Ini menunjukkan bahwa penerapan E-LKPD yang berbasis PBL dapat secara signifikan melatih kemampuan analisis, evaluasi, dan inferensi peserta didik dalam pembelajaran biologi. Selain itu, Safitri & Rahayu, (2022) menunjukkan bahwa penggunaan E-LKPD berbasis *Guided Inquiry* pada materi transpor membran mampu mendukung pencapaian indikator pembelajaran dan keterampilan berpikir kritis peserta didik dengan tingkat ketuntasan sebesar 87,3%. Oleh karena itu, E-LKPD yang didasarkan pada *Guided Inquiry* dapat membantu peserta didik untuk secara mandiri mengembangkan kemampuan analisis, evaluasi, dan penyimpulan. E-LKPD berbasis inkuiri yang dikembangkan oleh Pirdani et al. (2022) mendukung pencapaian SDGs 15 melalui kegiatan observasi dan analisis yang membantu peserta didik memahami keanekaragaman aves sebagai bagian dari konservasi biodiversitas. Proses menginterpretasi dan mengevaluasi hasil pengamatan juga dapat meningkatkan kesadaran lingkungan terhadap pentingnya menjaga kelestarian aves dan habitatnya. Selain itu, kegiatan

berbasis inkuiri dapat mendorong peserta didik merumuskan tindakan pelestarian yang mendukung keberlanjutan ekosistem daratan.

Media audiovisual seperti multimedia interaktif Fadhillah, (2020) banyak digunakan karena mudah diakses dan meningkatkan keterlibatan belajar. Multimedia interaktif memperkuat analisis visual melalui integrasi teks, gambar, dan suara, meskipun dapat menjadi pasif jika tidak disertai aktivitas lanjutan (Ong Long et al., 2023). Multimedia interaktif pada pembelajaran berbasis masalah juga meningkatkan kemampuan analisis dan pemecahan masalah (Muda et al., 2024). Penelitian Giade & Lubis, (2025) diperoleh hasil bahwa peserta didik yang belajar dengan multimedia interaktif mengalami peningkatan kemampuan analisis, evaluasi, dan pengambilan kesimpulan ilmiah yang signifikan jika dibandingkan dengan kelompok kontrol. Penggunaan multimedia interaktif juga terbukti dapat meningkatkan motivasi dan partisipasi aktif peserta didik dalam proses pembelajaran biologi. Multimedia interaktif tersebut mendukung pencapaian SDGs 15 melalui penyajian gambar, video, dan suara yang membantu peserta didik mengenali keanekaragaman spesies aves serta karakteristik ekologiannya sebagai bagian dari konservasi biodiversitas. Kegiatan mengidentifikasi dan menganalisis hubungan antara spesies aves dengan habitatnya juga dapat meningkatkan kesadaran lingkungan peserta didik. Selain itu, proses evaluasi melalui kuis interaktif dapat memperkuat pemahaman mengenai pentingnya menjaga kelestarian aves dan ekosistemnya.

Namun, studi literatur yang disajikan dalam **Tabel 1** belum mencakup penelitian tentang media pembelajaran dalam submateri aves yang dapat digunakan untuk melatih keterampilan berpikir kritis dan mendukung pencapaian SDGs 15. Rekomendasi media pembelajaran berupa *Booklet* dan aplikasi *Augmented Reality* (AR), E-LKPD, serta Multimedia interaktif. Sejalan dengan pendekatan keanekaragaman hayati dalam buku panduan IPA Fase E Peserta didik dilatih mengamati, mengklasifikasikan, serta menganalisis faktor ekologis yang memengaruhi kelangsungan hidup spesies melalui proyek berbasis observasi dan wawancara, sehingga menumbuhkan kemampuan bernalar ilmiah dan kesadaran ekologis (Widodo et al., 2025). Karakteristik sub materi aves memiliki potensi yang besar untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Materi ini tidak hanya mencakup pengenalan ciri-ciri dan klasifikasi aves, tetapi juga menuntut peserta didik untuk menganalisis hubungan antara struktur tubuh, adaptasi, habitat, dan peran aves dalam menjaga keseimbangan ekosistem. Proses pembelajaran yang melibatkan kegiatan mengamati, membandingkan, mengidentifikasi hubungan sebab-akibat, serta menarik kesimpulan tersebut sejalan dengan indikator keterampilan berpikir kritis yang meliputi interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, dan eksplanasi. Oleh karena itu, sub materi aves dapat menjadi salah satu materi yang potensial untuk memfasilitasi pengembangan keterampilan berpikir kritis peserta didik apabila didukung oleh strategi dan media

pembelajaran yang sesuai. Harapannya melalui penerapan media pembelajaran yang direkomendasikan pada penelitian ini peserta didik juga mendukung terwujudnya SDGs ke 15.

Penerapan SDGs ke-15 (kehidupan di darat) dalam pembelajaran sub materi aves membantu peserta didik memahami pentingnya menjaga kelestarian aves dan lingkungan tempat hidupnya (Faizah, et.al., 2024). Melalui kegiatan belajar yang melatih keterampilan berpikir kritis, peserta didik diajak menelaah peran aves dalam menjaga keseimbangan ekosistem, seperti menyebarkan biji dan mengendalikan hama. Selain itu, peserta didik dapat mengidentifikasi berbagai ancaman terhadap keberadaan aves, seperti perburuan dan kerusakan habitat, lalu memikirkan cara-cara yang dapat dilakukan untuk mendukung upaya pelestarian keanekaragaman hayati di daratan. Dengan demikian, media rekomendasi seperti booklet dan aplikasi *Augmented Reality* (AR), E-LKPD, serta multimedia interaktif tidak hanya melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik, tetapi juga membantu mencapai (SDGs) 15 yaitu “*life of land*” keberlanjutan kehidupan darat dan keanekaragaman hayati. Hal ini dilakukan dengan membangun kesadaran terhadap konservasi, memanfaatkan sumber daya secara berkelanjutan, serta melestarikan keanekaragaman hayati, terutama pada sub materi aves.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, profil keterampilan berpikir kritis peserta didik telah menunjukkan kemampuan pada

indikator interpretasi dan eksplanasi, namun masih mengalami kesulitan pada indikator analisis, evaluasi, inferensi, dan regulasi diri. Dari hasil penelitian ini, media yang direkomendasikan berpotensi untuk media pembelajaran sub materi aves seperti booklet dan aplikasi *Augmented Reality* (AR), E-LKPD, serta multimedia interaktif. Booklet dan aplikasi *Augmented Reality* (AR) direkomendasikan karena membantu peserta didik mengamati, mengenali, dan membandingkan karakteristik berbagai spesies aves secara visual dan interaktif sehingga mendukung kemampuan analisis. E-LKPD berbasis inkuiri direkomendasikan karena memfasilitasi kegiatan observasi, praktikum serta analisis data yang mendukung pengembangan indikator analisis, evaluasi, inferensi, dan regulasi diri.

Sementara itu, multimedia interaktif memungkinkan peserta didik menginterpretasi, menganalisis, dan mengevaluasi informasi yang disajikan melalui gambar, video, suara, dan kuis interaktif. Selain mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis, keempat media tersebut juga berpotensi meningkatkan pemahaman mengenai keanekaragaman aves, kesadaran lingkungan, dan tindakan pelestarian yang sejalan dengan tujuan SDGs 15 (*Life on Land*).

DAFTAR PUSTAKA

- Benyamin, B., Qohar, A., & Sulandra, I. M. (2021). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Kelas X dalam Memecahkan Masalah SPLTV. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 909–922. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i2.574>
- Facione, P. A. (2011). *Critical Thinking : What It Is and Why It Counts*. Insight Assessment, 1–30.
- Indana, S., Wasis, & Jauhariyah, N. R. (2022). Pelatihan Pembelajaran dan Penilaian Higher Order Thinking Skills (HOTS) dan Literasi Sains bagi Guru IPA SMP. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat*, 1(2003), 78–83. <https://doi.org/10.46843/jmp.v1i1.275>
- Ariaty, E., Ariandini, N., Alfira, E., & Mustari, U. A. (2025). Pengaruh Media Digital Interaktif terhadap Motivasi Belajar Siswa Sekolah Menengah. *Jurnal Kependidikan Media*, 14, 88–95. <https://doi.org/10.26618/jkm.v14i2.19006>
- Kuncoro, I. A., & Hidayati, Y. M. (2021). Learning Videos Increase Students' Cognitive Learning Outcomes on Animal Life Cycle Materials. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 5(2), 299. <https://doi.org/10.23887/jisd.v5i2.34107>
- Chastanti, I., Layyinnati, I., Srimulat, F. E., Fiqri, C. I., Syafriyati, R., Afriani, D. T., Ernawati, E., & Jannah, N. (2017). Inovasi Pembelajaran dan Pendidikan Teknologi untuk Peningkatan Kualitas Pendidikan. In H. A. In'am (Ed.), *CV. Bildung Nusantara*. [http://repo.iain-tulungagung.ac.id/5510/5/BAB 2.pdf](http://repo.iain-tulungagung.ac.id/5510/5/BAB%202.pdf)
- Dewi, I. N., Sukri, A., Fajri, S. R., & Ayu, I. W. (2025). Optimizing Students' Critical Thinking Skills Through Conservation-Based Ethno-Inquiry Practical Guide. *Biosfer: Jurnal*

- Pendidikan Biologi, 18(1), 267–281.
<https://doi.org/10.21009/biosferjpb.50106>
- Widodo, W., Ardiansyah, R., Utami, K. P. S., Puspaningsih, A. R., Nurzaman, I., & Endriani, S. (2025). Panduan Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Fase D dan E. Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah Republik Indonesia.
- Jacques, J. (2025). What is biodiversity ? *Encyclopedie de l'environnement*, 1–11.
- Ortega-Lasuen, U., Pedrera, O., Telletxea, E., Barrutia, O., & Díez, J. R. (2023). Secondary Students' Knowledge on Birds and Attitudes towards Conservation: Evaluation of an Environmental Education Program. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(10). <https://doi.org/10.3390/ijerph20105769>
- Husby, M., Fiskum, T. A., Belchev, B., Bino, T., Hristov, I., Keišs, O., Kuzyo, H., Samotskaya, V., Šćiban, M., & Šoštarić, I. (2024). Effective learning and testing of bird identification skills. *Journal of Biological Education*, 00(00), 1-20.<https://doi.org/10.1080/00219266.2024.2386256>
- Turasih, T., Surkanti, H. K., & Riandi, R. (2024). Field Trips (Outdoor Learning) untuk Melatih Berpikir Kritis dan Peduli Lingkungan pada Materi Perubahan Lingkungan: Literature Review. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 12(1), 22–35.
<https://doi.org/10.21831/jpms.v12i1.70479>
- Pirdani, P., Zaini, M., & Kaspul, K. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik Kelas Aves untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Keterampilan Kinerja Siswa Kelas X SMA. *JUPENJI : Jurnal Pendidikan Jompa Indonesia*, 1(3), 1–11.<https://doi.org/10.57218/jupenji.voll.iss3.287>
- OECD (2023), PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education, PISA, OECD Publishing, Paris,<https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Lasmana, N., & Idris, T. (2021). Profil Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif pada Pembelajaran Biologi Siswa Kelas XI IPA SMAN 9 Pekanbaru. *Biology and Education Journal*, 3(1), 1689–1699.
<https://doi.org/https://doi.org/10.25299/baej.2020.14407>
- Fatimah, S., & Rinawati, A. (2022). Pelatihan Penyusunan Instrumen Evaluasi Berbasis Higher Order Thinking Skills untuk Guru MI di Kebumen. *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2), 152–161.<https://doi.org/10.31949/jb.v3i2.2190>
- Lestari, I. D., Usman, U., & Riana, Z. (2021). Analisis Perangkat Pembelajaran Biologi SMA dalam Mengembangkan Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa. *Biodik*, 7(01), 23–32. <https://doi.org/10.22437/bio.v7i01.11249>
- Mahartika, I., Aisyah, S. N., Meisyalla, L. N., & Ilhami, A. (2023). What are the

- Characteristics of Learners and the Variations of Non-Electronic Learning Media? *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 12(2), 305–316. <https://doi.org/10.23887/jpiundiksha.v12i2.51325>
- Titin, T., Yuniarti, A., Shalihat, A. P., Amanda, D., Ramadhini, I. L., & Virnanda, V. (2023). Memahami Media untuk Efektifitas Pembelajaran. *JUTECH : Journal Education and Technology*, 4(2), 111–123. <https://doi.org/10.31932/jutech.v4i2.2907>
- Wisnu, F. E. L., Yusuf, F. M., Logan Al Ghazi, R. O. M., Mahendra, R. S., & Haryanto, I. (2024). Implementasi Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1990 terhadap Sustainable Development Goals 15 dalam Fenomena Perburuan Satwa Liar. *Procedings Peran Perguruan Tinggi dalam Aktualisasi Bela Negara*. Jakarta, 22.
- Zawacki-Richter, O., Kerres, M., Bedenlier, S., Bond, M., & Buntins, K. (2019). Systematic Reviews in Educational Research: Methodology, Perspectives and Application. In *Systematic Reviews in Educational Research: Methodology, Perspectives and Application* (Issue January). <https://doi.org/10.1007/978-3-658-27602-7>
- Sulthon, M., Pujiastuti, P., & Retnawati, H. (2021). What is the teacher's challenge on the developing of learning media to increase critical thinking ability and the character? *Jurnal Prima Edukasia*, 9(1), 55–64. <https://doi.org/10.21831/jpe.v9i1.3487>
- 6
- Fauziyah, S. L., Ismail, & Norra, B. I. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Scrapbook untuk Meningkatkan Motivasi Belajar pada Materi Vertebrata di Kelas X. *Bioeduca: Journal of Biology Education*, 2, 16–27. <https://doi.org/10.21580/bioeduca.v2i1.5996>
- Istigfaroh, L. (2017). Pengembangan Buku Identifikasi Aves Koleksi Kebun Binatang Surabaya sebagai Sumber Belajar untuk SMA Kelas X. *BioEdu Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi* Vol.4, 6(1), 21–30.
- Dama, W. W., Latjompoh, M., & Ibrahim, M. (2022). Development of Bird Diversity Supplement Book in the Limboto Lake Area Gorontalo Province. *Jurnal Pembelajaran Dan Biologi Nukleus*, 8(3), 608–617. <https://doi.org/10.36987/jpbn.v8i3.3345>
- Herwati. (2016). Pengembangan Modul Keanekaragaman Aves sebagai Sumber Belajar Biologi. *Jurnal Lentera Pendidikan Pusat Penelitian Lppm Um Metro*, 1(1), 28–36. <https://ojs.ummetro.ac.id/index.php/lentera/article/view/90>
- Ashshidiqi, M. H. (2019). Penyusunan Modul Keanekaragaman Jenis Burung sebagai Alternatif Pengayaan di SMA Kelas X. *Prosiding Seminar Nasional Penguatan Karakter Berbasis Literasi Ajaran Tamansiswa Menghadapi Revolusi Industri 4.0*, 6(September), 54–63.
- Rochmadhani, G., Susantini, E., & Purnama, E. R. (2019). Validitas dan

- Efektivitas Lembar Kegiatan Siswa Berorientasi Field Trip untuk Meningkatkan Hasil Belajar pada Materi Aves Kelas X. Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (Bioedu), 8(3), 1–5. <http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu>
- Saputra, B. A. (2016). Validitas Lembar Kegiatan Siswa Berorientasi Pengamatan Burung untuk Meningkatkan Hasil Belajar Materi Aves Kelas X. Jurnal Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi, 5(1), 32–36.
- Kotimah, K., & Ambarwati, R. (2020). Development of The Integrated Worksheet Based on a Field Trip Aves's Material Topic at Surabaya Zoo To Increase Learning Interest For 10 th Grade High School Students. Journal of Biology Education, 9(3), 294–305. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujbe>
- Dini, M. S., Darmawan, E., & Sukmawati, I. (2024). Augmented reality borobudur temple: Development of the aves booklet on the avadana relief story. JPBIO: Jurnal Pendidikan Biologi, 7(2), 149–156. <http://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/JPB>
- Kurniawan, A., Mahmudi, A., & Orisa, M. (2020). Pemanfaatan Augmented Reality dalam Dunia Pendidikan untuk Mengenal Spesies Burung di Indonesia Berbasis Android. JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), 4(2), 21–28. <https://doi.org/https://doi.org/10.36040/jati.v4i2.2675>
- Handayani, E. T., Kusuma Dewi, N., & Primiani, C. N. (2021). Penyusunan Ensiklopedia Berbasis Keragaman Burung Lokal. Proceeding Biology Education Conference, 18(1), 43–50. <https://jurnal.uns.ac.id/prosbi/article/view/58061>
- Saputri, E. Z., Marifah, D. R., Nurusman, A. A., Adhiasto, D. N., & Febrianti, N. (2022). Penyusunan Buku Digital Burung Terancam sebagai Sumber Belajar Biologi SMA. Jurnal Ilmiah Pendidikan, 08, 1–8. <https://online-journal.unja.ac.id/biodik>
- Pratiwi, M., Nurusman, A. A., Marifah, D. R., Nugroho, D., & Febrianti, N. (2022). Penyusunan E-Booklet Burung Kicau yang Dilindungi di Pasty sebagai Sumber Belajar Biologi. Bioilmi: Jurnal Pendidikan, 8(1), 40–47. <https://doi.org/10.19109/bioilmi.v8i1.12920>
- Pasadhan, D., Dewi, K. N., & Utami, S. (2024). Penyusunan Booklet Digital Keanekaragaman Burung di Dua Kawasan Ekowisata Ngawi, Jawa Timur, Indonesia. Seminar Nasional Biologi Dan Sistem Pembelajaran, 2024, 67–76.
- Utami, A. N. R., & Ambarwati, R. (2022). The Development of E-Atlas Avifauna of Surabaya as an Identification Tool of Birds and to Train Environmental Care Character for X Grade Students. Journal of Biology Education, 11(1), 126–137.
- Fadhillah, D. N. (2020). Identifikasi Aves di Kawasan Taman Nasional Gunung Merbabu sebagai Bahan Pembuatan Multimedia Interaktif Biologi SMA. Journal of Biology Learning, 2(1),

- 50–57.<https://doi.org/10.32585/v2i1.832>
- Adinugraha, F., Sembiring, G. A., Olivia S, F., Selvina, J., Angela, E., Hutabarat, A. S., & Situmorang, A. F. (2024). Development of Video Media on Reptilian and Aves Biodiversity at Ragunan Zoo. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika Dan Sains*, 8(1), 12–21. <https://doi.org/10.26740/jppms.v8n1.p12-21>
- Hamdani M, Prayitno BA, & Karyanto P. (2019). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Metode Eksperimen. *Proceeding Biology Education Conference* 16(1), 139–145.
- Azhari, S., Rizaldi, D. R., & Fahrurrozi, M. (2022). Factors causing students ' learning difficulties in Biology subject. *International Journal on Education Insight*, 3(2), 59–68. <https://doi.org/10.12928/ije.v3i2.6861>
- Rahayu, D. A., & Jannah, M. (2019). *DNA Barcode Hewan dan Tumbuhan Indonesia*. Jakarta: Yayasan Inspirasi Ide Berdaya, 165.
- Fleischner, T. L., Espinoza, R. E., Gerrish, G. A., Greene, H. W., Kimmerer, R. W., Lacey, E. A., Pace, S., Parrish, J. K., Swain, H. M., Trombulak, S. C., Weisberg, S., Winkler, D. W., & Zander, L. (2017). Teaching Biology in the Field: Importance, Challenges, and Solutions. *BioScience*, 67(6), 558–567.<https://doi.org/10.1093/biosci/bix036>
- Jekel Könnel, E., Geuer, L., Schlindwein, A., Perret, S., & Ulber, R. (2025). The Effects of an Outdoor Learning Program, 'GewässerCampus', in the Context of Environmental Education. *Education Sciences*, 15(5), 1–24. <https://doi.org/10.3390/educsci15050550>
- Marzuki, & Silvia, M. (2023). Pengaruh Penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS) terhadap Hasil Belajar Siswa pada Pembelajaran Biologi Kelas XI IPS 1 di SMA. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3), 20643–20651.
- Fuadiyah, M., Norra, B. I., & Astutik, F. (2022). Biology Learning Model to Improve Critical Thinking Skills of Ten Grade Students: A Meta-Analysis. *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education*, 5(2), 101–112. <https://doi.org/10.17509/aijbe.v5i2.46084>
- Iwan, I., Jeni, J., & Nurfathurrahmah, N. (2025). Biodiversity Module Based on Problem-Based Learning Local Wisdom Assisted by Augmented Reality: Improving Students' Critical Thinking. *Jurnal Eduscience*, 12(2), 497–510.<https://doi.org/10.36987/jes.v12i2.6925>
- Fardani, T. W. A., Sumbawati, M. S., Buditjahjanto, I. G. P. A., & Rijanto, T. (2022). Impact of Elearning on Motivation and Critical Thinking Ability of Multimedia Major Vocational School Students. *International Journal for Educational and Vocational Studies*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.29103/ijevs.v4i1.3508>

- Porzecanski, A. L., Bravo, A., Groom, M. J., Dávalos, L. M., Bynum, N., Abraham, B. J., Cigliano, J. A., Griffiths, C., Stokes, D. L., Cawthorn, M., Fernandez, D. S., Freeman, L., Leslie, T., Theodose, T., Vogler, D., & Sterling, E. J. (2021). Using Case Studies to Improve the Critical Thinking Skills of Undergraduate Conservation Biology Students. *Case Studies in the Environment*, 5(1). <https://doi.org/10.1525/cse.2021.1536> 396
- Leibovitch, Y. M., Beencke, A., Ellerton, P. J., McBrien, C., Robinson-Taylor, C. L., & Brown, D. J. (2025). Teachers' (evolving) Beliefs About Critical Thinking Education During Professional Learning: A Multi- Case Study. *Thinking Skills and Creativity*, 56(September 2024), 101725. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2024.101725>
- Dewi, I. N., Sukri, A., Fajri, S. R., & Ayu, I. W. (2025). Optimizing Students' Critical Thinking Skills Through Conservation-Based Ethno-Inquiry Practical Guide. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 18(1), 267–281. <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.50106>
- Turohmah, F. D. A., Putra, A. K., & Suharto, Y. (2021). Improving Critical Thinking Ability: Earthcomm Learning For Watershed Conservation Materials. *IJIS Edu : Indonesian Journal of Integrated Science Education*, 3(2), 99. <https://doi.org/10.29300/ijisedu.v3i2.4336>
- Widodo, A., & Utomo, A. B. (2021). Media Pembelajaran Taksonomi Hewan Berbasis Augmented Reality dengan Fitur Multi Target. *Edu Komputika Journal*, 8(1), 1–8. <https://doi.org/10.15294/edukomputika.v8i1.40611>
- Trikotama, R. M. A., Nurrohman, M. N., & Hutajulu, D. K. (2024). Application of Augmented Eeality in education. *Hipkin Journal of Educational Research*, 1(3), 263–274. <https://doi.org/10.64014/hipkin-jer.v1i3.26>
- Akbar, J. S., & Djakariah. (2023). Opportunities and Challenges for Using Augmented Reality-Based Learning Media in Learning Chemistry in The Era of Society 5.0. *Cognitive Development Journal*, 1(2), 60–66. <https://doi.org/10.32585/cognitive.v1i2.9>
- Azrina, N., & Sandika, B. (2020). Pengembangan E-LKPD Berbasis Problem Based Learning untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Sistem Pernapasan Kelas XI IPA di MAN 2 Jember. *ALVEOLI: Jurnal Pendidikan Biolog*, 1, 1–13.
- Safitri, A. I., & Rahayu, Y. S. (2022). Pengembangan E-LKPD Berbasis Guided Inquiry pada Materi Transpor Membran untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *BioEdu Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi Vol.11*, 11(3), 549–556.
- Giade, N., & Lubis, R. (2025). The Effect

of Using Interactive Multimedia-Based Biology Learning Media to Improve Critical Thinking Ability and Student Motivation at SMA Negeri 10 Bengkulu Utara. *Journal of Biological Sciences Education*, 1(1), 52–60.

Faizah, U., Susantini, E., dan Prastiwi, M. S. (2024). Perencanaan Pembelajaran Berbasis Sustainable Development Goals (SDGs) dengan Membekalkan Nilai-Nilai Keberlanjutan. *Mitra Edukasi dan Publikasi*.