



Pemanfaatan Artificial Intelligence dalam Media Pembelajaran Interaktif untuk Pembelajaran Biologi: Systematic Literature Review

^{1,2}Ananda Siddiq, ²Elpita Hariyani

^{1,2}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Tapanuli Selatan, Padangsidempuan, Indonesia.

*Corresponding Author e-mail: siddiqananda20@gmail.com

Received: Month Year; Revised: Month Year; Published: Month Year

Abstrak: Perkembangan Artificial Intelligence (AI) dalam bidang pendidikan memberikan peluang untuk mengembangkan media pembelajaran yang lebih interaktif, adaptif, dan responsif terhadap kebutuhan peserta didik. Dalam pembelajaran Biologi yang memiliki karakteristik materi kompleks dan abstrak, AI dapat mendukung pemahaman konsep, pemberian umpan balik, simulasi, serta keterlibatan peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis jenis AI yang dimanfaatkan, bentuk media pembelajaran interaktif yang dikembangkan, serta peran dan manfaat AI dalam mendukung pembelajaran Biologi. Penelitian ini menggunakan metode Systematic Literature Review (SLR) dengan pedoman PRISMA 2020. Data diperoleh melalui Google Scholar menggunakan kata kunci "Artificial inteligensi" AND "hasil belajar" AND "media pembelajaran". Sebanyak 160 artikel teridentifikasi, 60 artikel diseleksi berdasarkan judul dan abstrak, dan 10 artikel memenuhi kriteria inklusi setelah penilaian teks lengkap. Data dianalisis menggunakan analisis isi dan sintesis deskriptif-naratif. Hasil kajian menunjukkan bahwa ChatGPT/generative AI merupakan jenis AI yang paling banyak digunakan, diikuti AI chatbot, AI tutor, serta integrasi AI dengan augmented reality dan virtual laboratory. Media yang dikembangkan meliputi chatbot, AI tutor, video pembelajaran, media interaktif, virtual laboratory, dan media berbasis isu sosiosaintifik. AI berperan dalam memberikan umpan balik, mendukung pemahaman konsep, meningkatkan keterampilan berpikir dan proses sains, serta mendorong keterlibatan peserta didik.

Kata Kunci: Artificial Intelligence; media pembelajaran interaktif; pembelajaran Biologi; Systematic Literature Review.

Abstract: The development of Artificial Intelligence (AI) in education provides opportunities to develop learning media that are more interactive, adaptive, and responsive to students' needs. In Biology learning, which involves complex and abstract concepts, AI can support conceptual understanding, feedback, simulation, and student engagement. This study aims to analyze the types of AI utilized, the forms of interactive learning media developed, and the roles and benefits of AI in supporting Biology learning. This study employed a Systematic Literature Review (SLR) following the PRISMA 2020 guidelines. Data were obtained from Google Scholar using the search string "Artificial inteligensi" AND "hasil belajar" AND "media pembelajaran". A total of 160 articles were identified, 60 articles were screened based on their titles and abstracts, and 10 articles met the inclusion criteria after full-text assessment. The data were analyzed using content analysis and descriptive-narrative synthesis. The findings indicate that ChatGPT/generative AI was the most frequently utilized type of AI, followed by AI chatbots, AI tutors, and AI integrated with augmented reality and virtual laboratories. The developed media included chatbots, AI tutors, learning videos, interactive media, virtual laboratories, and socioscientific issue-based media. AI played roles in providing feedback, supporting conceptual understanding, improving thinking and science process skills, and promoting student engagement.

Keywords: Artificial Intelligence; interactive learning media; Biology learning; Systematic Literature Review.

How to Cite: First author., Second author., & Third author. (20xx). The title. *JBiol: Jurnal Biologi Inovatif*, vol(no), xx-xx. doi:<https://doi.org/10.xxxx/jbiol.vt3i1.xxxxx>



<https://doi.org/10.xxxx/jbiol.v13i1.xxxxx>

Copyright© xxxx, First Author et al
This is an open-access article under the CC-BY-SA License.



PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah mendorong perubahan signifikan dalam praktik pendidikan, termasuk dalam pembelajaran Biologi yang memiliki karakteristik materi kompleks, abstrak, dan membutuhkan kemampuan untuk menghubungkan berbagai representasi biologis. Konsep seperti proses metabolisme, mekanisme seluler, sistem organ, genetika, dan perubahan lingkungan sering kali sulit dipahami apabila hanya disampaikan melalui metode konvensional. Kondisi tersebut menuntut

tersedianya media pembelajaran yang mampu menyajikan konsep secara visual, interaktif, adaptif, dan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk membangun pemahamannya secara aktif. Salah satu perkembangan teknologi yang semakin banyak dimanfaatkan adalah Artificial Intelligence (AI). AI memungkinkan pembelajaran dikembangkan melalui personalisasi materi, pemberian umpan balik secara cepat, intelligent tutoring, simulasi, serta interaksi berbasis bahasa alami. Kajian sistematis pada pembelajaran sains menunjukkan bahwa AI telah digunakan dalam berbagai bentuk untuk mendukung proses pembelajaran, meskipun efektivitas dan pola penerapannya masih beragam. (Almasri, 2024) Dalam konteks Biologi, pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis AI mulai menunjukkan potensi yang lebih spesifik. Salah satu penelitian terbaru mengembangkan media interaktif berbasis AI yang mengintegrasikan AI-assisted tutoring, kuis adaptif, simulasi biologis, laboratorium virtual, umpan balik personal, dan learning analytics, serta melaporkan peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. (Irawan et al., 2026) Dengan demikian, integrasi AI dan media pembelajaran interaktif menjadi salah satu arah inovasi yang relevan untuk menjawab kebutuhan pembelajaran Biologi pada era digital.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode Systematic Literature Review (SLR) dengan pendekatan deskriptif-naratif untuk mengidentifikasi, menyeleksi, dan mensintesis hasil penelitian mengenai pemanfaatan Artificial Intelligence (AI) dalam pengembangan media pembelajaran interaktif untuk pembelajaran Biologi. Proses penelitian mengacu pada pedoman Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) 2020, yang digunakan untuk memberikan prosedur yang sistematis dan transparan dalam proses identifikasi, penyaringan, penilaian kelayakan, hingga penentuan artikel yang digunakan dalam kajian. (Page et al., 2021) Penelitian diawali dengan menentukan fokus kajian, Research Question (RQ), kerangka PICO yang diadaptasi, strategi pencarian, serta kriteria inklusi dan eksklusi. Kerangka PICO yang digunakan terdiri atas P (Population) berupa peserta didik atau mahasiswa dalam pembelajaran Biologi, I (Intervention) berupa Artificial Intelligence, C (Context) berupa media pembelajaran, dan O (Outcome) berupa hasil belajar Biologi. Berdasarkan kerangka tersebut, penelitian diarahkan untuk menjawab tiga pertanyaan penelitian, yaitu: RQ1: Apa saja jenis Artificial Intelligence (AI) yang dimanfaatkan dalam pengembangan media pembelajaran interaktif untuk pembelajaran Biologi?; RQ2: Apa saja bentuk media pembelajaran interaktif yang dikembangkan dengan memanfaatkan Artificial Intelligence dalam pembelajaran Biologi?; dan RQ3: Bagaimana peran dan manfaat Artificial Intelligence dalam pengembangan media pembelajaran interaktif untuk mendukung pembelajaran Biologi? Tahapan penelitian meliputi pencarian literatur, screening judul dan abstrak, pemeriksaan full text, ekstraksi data, serta sintesis hasil penelitian. Proses seleksi tersebut digunakan untuk memperoleh artikel yang paling relevan dengan tujuan kajian dan ketiga pertanyaan penelitian.

Sumber data dalam penelitian ini berupa artikel ilmiah yang diperoleh melalui Google Scholar. Pencarian dilakukan menggunakan kombinasi kata kunci dengan operator Boolean AND, yaitu "Artificial inteligensi" AND "hasil belajar" AND "media pembelajaran". Berdasarkan pencarian tersebut diperoleh 160 artikel yang menjadi sumber awal penelitian. Seluruh artikel kemudian diseleksi menggunakan teknik purposive sampling, yaitu pemilihan sumber berdasarkan karakteristik dan kriteria yang telah ditentukan sesuai dengan tujuan penelitian. Pada tahap awal dilakukan

pemeriksaan judul dan abstrak terhadap 160 artikel untuk menilai kesesuaian dengan fokus penelitian. Hasil screening judul dan abstrak menghasilkan 60 artikel yang dilanjutkan ke tahap pemeriksaan full text. Selanjutnya, seluruh isi artikel diperiksa berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi sehingga diperoleh 10 artikel yang memenuhi seluruh persyaratan dan digunakan sebagai unit analisis dalam SLR. Kriteria inklusi meliputi artikel penelitian empiris yang membahas pembelajaran Biologi, menggunakan atau mengembangkan AI secara nyata dalam pembelajaran atau media pembelajaran, berkaitan dengan media pembelajaran interaktif, melibatkan peserta didik atau mahasiswa, serta melaporkan hasil belajar atau manfaat pembelajaran yang relevan. Sementara itu, artikel dieksklusi apabila tidak berkaitan dengan bidang Biologi (E1), tidak membahas atau menggunakan AI dalam intervensi pembelajaran (E2), merupakan artikel review, SLR, atau kajian pustaka (E3), serta tidak sesuai dengan fokus media pembelajaran interaktif berbantuan AI (E4). Buku dan book chapter juga tidak termasuk dalam sumber penelitian. Kriteria tersebut diterapkan secara konsisten pada tahap judul, abstrak, dan full text untuk menentukan kelayakan artikel.

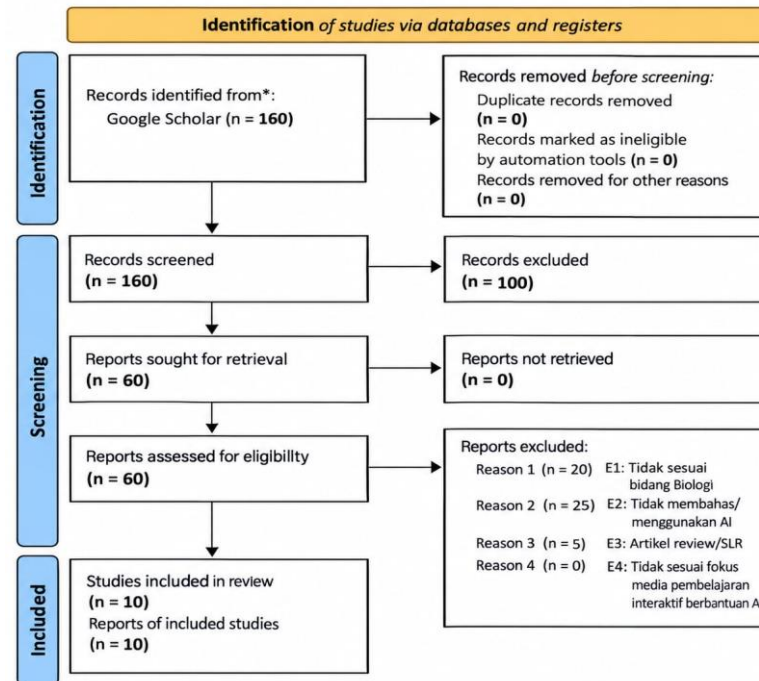
Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa lembar seleksi dan lembar ekstraksi data yang disusun berdasarkan tujuan penelitian, Research Question, kerangka PICO yang diadaptasi, serta kriteria inklusi dan eksklusi. Lembar seleksi digunakan untuk mencatat keputusan terhadap artikel pada tahap pemeriksaan judul dan abstrak serta tahap pemeriksaan full text. Sementara itu, lembar ekstraksi digunakan untuk memperoleh informasi yang diperlukan dari setiap artikel yang telah dinyatakan memenuhi kriteria inklusi. Data yang diekstraksi meliputi judul artikel, penulis, tahun publikasi, nama jurnal, jenis AI yang digunakan, bentuk media pembelajaran interaktif, materi atau topik Biologi, karakteristik subjek penelitian, desain penelitian, serta hasil atau manfaat penggunaan AI. Instrumen tersebut dikembangkan berdasarkan kebutuhan untuk menjawab RQ1, RQ2, dan RQ3 sehingga setiap data yang dikumpulkan memiliki keterkaitan langsung dengan tujuan penelitian. Prosedur pengumpulan data dimulai dengan melakukan pencarian artikel melalui Google Scholar menggunakan kata kunci yang telah ditetapkan. Sebanyak 160 artikel yang diperoleh kemudian dicatat dan diperiksa berdasarkan judul serta abstraknya. Artikel yang tidak relevan dikeluarkan, sedangkan artikel yang memenuhi kriteria awal dilanjutkan ke pemeriksaan full text. Pada tahap ini dilakukan pemeriksaan lebih mendalam terhadap penggunaan AI, bentuk media pembelajaran, konteks pembelajaran Biologi, karakteristik subjek, dan hasil penelitian. Dari 60 artikel yang diperiksa secara penuh, diperoleh 10 artikel yang memenuhi seluruh kriteria inklusi. Data dari kesepuluh artikel tersebut kemudian dimasukkan ke dalam lembar ekstraksi dan diperiksa kembali kesesuaiannya dengan informasi yang terdapat dalam artikel sumber sebelum dilakukan proses sintesis.

Data dianalisis menggunakan analisis isi (content analysis) dan sintesis deskriptif-naratif. Analisis dilakukan terhadap 10 artikel yang telah memenuhi kriteria inklusi dengan mengelompokkan informasi berdasarkan tiga Research Question yang telah ditetapkan. Untuk menjawab RQ1, data dianalisis dengan mengidentifikasi dan mengklasifikasikan jenis AI yang digunakan dalam pembelajaran Biologi, seperti ChatGPT, AI chatbot, AI tutor, generative AI, dan bentuk teknologi AI lainnya yang ditemukan pada artikel terpilih. Untuk menjawab RQ2, data dikelompokkan berdasarkan bentuk media pembelajaran interaktif yang dikembangkan atau digunakan, seperti media interaktif berbasis AI, video pembelajaran berbantuan AI, virtual laboratory, serta media augmented reality yang terintegrasi dengan AI. Selanjutnya, RQ3 dianalisis dengan mengidentifikasi peran dan manfaat AI dalam mendukung pembelajaran Biologi berdasarkan temuan empiris dari setiap penelitian.

Indikator yang diperhatikan meliputi hasil belajar, pemahaman konsep, kemampuan berpikir kritis, keterampilan proses sains, keterampilan kolaborasi, motivasi, keterlibatan belajar, serta kepraktisan atau pengalaman pengguna apabila dilaporkan dalam artikel. Hasil analisis kemudian disajikan dalam bentuk tabel karakteristik artikel dan uraian naratif untuk menemukan pola, persamaan, perbedaan, serta kecenderungan penggunaan AI dalam media pembelajaran Biologi. Sintesis deskriptif-naratif dipilih karena artikel yang dianalisis memiliki variasi jenis AI, bentuk media, materi Biologi, karakteristik subjek, dan desain penelitian sehingga tidak dilakukan meta-analysis. Proses sintesis digunakan untuk mengintegrasikan temuan dari seluruh artikel dan menghasilkan jawaban terhadap ketiga RQ secara sistematis. PRISMA 2020 juga menekankan perlunya menjelaskan metode yang digunakan untuk mengelompokkan dan menyintesis hasil penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pencarian literatur melalui Google Scholar menghasilkan 160 artikel yang sesuai dengan kombinasi kata kunci “Artificial inteligensi” AND “hasil belajar” AND “media pembelajaran”. Selanjutnya, seluruh artikel diseleksi berdasarkan judul dan abstrak sehingga diperoleh 60 artikel yang dianggap memiliki keterkaitan awal dengan fokus penelitian. Keenam puluh artikel tersebut kemudian diperiksa secara full text berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa hanya 10 artikel yang memenuhi seluruh kriteria dan digunakan sebagai sumber data dalam SLR. Dengan demikian, terdapat 100 artikel yang dikeluarkan pada tahap screening dan 50 artikel yang dikeluarkan setelah pemeriksaan full text. Penyaringan yang cukup ketat tersebut terjadi karena tidak semua artikel yang menggunakan istilah AI benar-benar menerapkan AI dalam kegiatan pembelajaran atau media yang dikaji. Sebagian artikel hanya menyebut AI sebagai perkembangan teknologi pendidikan, menggunakan media digital tanpa AI, menggunakan Augmented Reality tanpa komponen AI, atau merupakan artikel tinjauan. Proses seleksi tersebut menghasilkan kumpulan studi yang lebih spesifik terhadap hubungan antara AI, media pembelajaran interaktif, dan pembelajaran Biologi. Secara metodologis, pelaporan alur seleksi dari jumlah artikel yang ditemukan hingga artikel yang dianalisis merupakan bagian penting dalam transparansi SLR sebagaimana direkomendasikan oleh PRISMA 2020.



Gambar 1. Diagram Alir PRISMA Proses Seleksi Artikel

Karakteristik kesepuluh artikel terpilih menunjukkan adanya variasi dalam jenis AI, bentuk media, materi Biologi, karakteristik peserta didik, dan desain penelitian. AI yang ditemukan meliputi ChatGPT, AI chatbot, AI tutor, generative AI, serta AI yang terintegrasi dengan media visual atau virtual laboratory. Bentuk media juga bervariasi, mulai dari pembelajaran berbasis chatbot dan tutor AI, video pembelajaran berbantuan AI, media socioscientific issue, media interaktif, hingga virtual laboratory yang mengintegrasikan AI dengan teknologi lain. Variasi tersebut menunjukkan bahwa pemanfaatan AI dalam pembelajaran Biologi tidak terbatas pada satu jenis media. Salah satu penelitian mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis AI untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis, sedangkan penelitian lain mengembangkan AI tutor berbasis ChatGPT untuk membantu pemahaman konsep sistem hormon. Penelitian lain menggunakan video pembelajaran berbantuan AI pada materi bioteknologi dan menemukan perbedaan hasil belajar antara kelompok eksperimen dan kontrol. (Ahmad & Simanungkalit, 2026) Dengan demikian, karakteristik artikel terpilih memperlihatkan kecenderungan bahwa AI semakin diarahkan bukan hanya sebagai alat bantu memperoleh informasi, tetapi sebagai bagian dari desain media dan pengalaman belajar. Kondisi ini memperkuat relevansi SLR untuk memetakan jenis AI, bentuk media, serta fungsi AI secara lebih spesifik dalam pembelajaran Biologi.

Tabel 1. Artikel yang Memenuhi Kriteria Inklusi

Judul	Penulis	Nama Jurnal	Hasil
Chat Gpt: Improving Biology Learning Outcomes Problem-Based Learning Assisted Artificial Intelligence	Faldi; Prafitasari; Soelfiah	Biosfer: Jurnal Tadris Biologi	Ketuntasan klasikal meningkat dari 25% (siklus I) menjadi 77% (siklus II).
Development of Artificial Intelligence-Based Interactive Learning Media to	Irawan; Hanip; Riyana; Hernita	Jurnal Edukasi Biologi	Validasi dan kepraktisan tinggi; N-gain 0,72;

Enhance Students' Critical Thinking Skills			peningkatan berpikir kritis signifikan.
AI-Based Socioscientific Learning Media for Collaborative Skills in Biology Education	Safiera; Hariyadi	Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi	Media AI berbasis SSI dikembangkan untuk mendukung keterampilan kolaborasi pembelajaran Biologi.
Artificial Intelligence-Assisted Learning Videos for Biotechnology Instruction: Effects on Senior High School Students' Learning Outcomes	Aritonang; Prasetya	ETDCI: Indonesian Journal of Research and Educational Review	Posttest eksperimen 89,55 dan kontrol 72,00; perbedaan signifikan ($p=0,000$).
Development of AI Tutor Learning Based on ChatGPT to Improve High School Student's Conceptual Understanding of the Hormone System	Ahmad; Simanungkalit	Ensiklopedia: Jurnal Pendidikan dan Inovasi Pembelajaran Saburai	Validasi 89,00%; kepraktisan 88,95%; N-gain 0,71.
The Effectiveness of Using Artificial Intelligence Media to Improve Students' Critical Thinking Skills in Biology Learning Concepts	Sinyo; Sabtu	Journal of Educational Analytics	Terdapat perbedaan signifikan kemampuan berpikir kritis antara kelompok pembelajaran berbantuan AI dan pembandingan.
ChatGPT as a Pedagogical Tool: Measuring Its Influence on Cognitive Engagement and Academic Achievement of Biology Students	Jamaluddin; Bahri; Pratiwi; Lembang	Jurnal Pendidikan MIPA	Mengkaji hubungan ChatGPT sebagai pedagogical tool dengan keterlibatan kognitif dan pencapaian akademik.
The Role of AI-Based Chatbots in Supporting Biology Education Students' Learning	Samudra; Junaidi; Mansur; Sriadhi; Halimatun	Journal of Biology Education Research	Dilaporkan manfaat pada umpan balik, kejelasan materi, motivasi, dan pemahaman konsep.
Educard AR: Development of an AI-Powered Augmented Reality Virtual Laboratory for Anatomy and Biology Education	Sigre; Caliston; Perez	IJOEM: Indonesian Journal of E-learning and Multimedia	Virtual laboratory AI-AR; SUS 85,5; skor ISO 25010 rata-rata 4,35.
Enhancing Science Process Skills and Learning Outcomes: The Impact of ChatGPT-Assisted Inquiry Learning on Environmental Change Education	Rahayu; Hernawati; Agustian	Bioeduca: Journal of Biology Education	Berpengaruh signifikan terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar ($p=0,000$).

Tabel 1 menjadi dasar analisis pada tiga RQ berikutnya. Data tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar penelitian terbaru bergerak ke arah AI sebagai komponen aktif dalam proses belajar, bukan sekadar sebagai teknologi tambahan. Temuan ini konsisten dengan penelitian Doğru dan Faulconer (2025) yang menguji ChatGPT sebagai virtual laboratory teaching assistant dalam praktikum Biologi dan dengan penelitian Safiera dan Hariyadi (2026) yang mengembangkan media berbasis Kling-AI untuk mendukung keterampilan kolaborasi. (Doğru & Faulconer, 2026) Dengan demikian, praktik yang dapat dijadikan best practice adalah merancang AI sebagai

bagian integral dari aktivitas belajar, misalnya memberikan umpan balik, membantu eksplorasi konsep, mendukung pemecahan masalah, atau memfasilitasi interaksi dalam media. Pendekatan semacam ini lebih kuat dibandingkan sekadar menambahkan AI sebagai fitur kosmetik pada media pembelajaran karena fungsi AI secara langsung dikaitkan dengan tujuan pedagogis. Dalam konteks pengembangan media Biologi, desain yang baik perlu memastikan bahwa teknologi AI memiliki fungsi pembelajaran yang jelas, dapat digunakan secara interaktif, dan tetap diarahkan oleh aktivitas kognitif peserta didik.

Hasil analisis terhadap 10 artikel menunjukkan bahwa ChatGPT atau generative AI berbasis large language model menjadi salah satu bentuk AI yang paling dominan. Selain ChatGPT, ditemukan AI chatbot, AI tutor, Kling-AI, dan integrasi AI dengan teknologi visual seperti Augmented Reality serta virtual laboratory. Dominasi ChatGPT dapat dijelaskan oleh karakteristiknya yang mampu menghasilkan respons berbasis bahasa secara langsung sehingga relatif mudah diintegrasikan ke dalam aktivitas pembelajaran. Dalam pembelajaran Biologi, kemampuan tersebut dapat digunakan untuk memberikan penjelasan alternatif, menjawab pertanyaan, memberikan umpan balik, membantu penyelesaian masalah, serta mendukung pembelajaran mandiri. Penelitian (Jamaluddin et al., 2025), misalnya, menunjukkan hubungan positif antara penggunaan ChatGPT sebagai pedagogical tool, keterlibatan kognitif, dan pencapaian akademik mahasiswa Biologi. Sementara itu, penelitian (Wahyuni et al., 2025) menemukan bahwa mahasiswa Pendidikan Biologi menilai AI chatbot membantu memberikan umpan balik secara cepat, memperjelas materi, meningkatkan motivasi, dan mendukung pemahaman konsep, meskipun masih terdapat keterbatasan dalam menjelaskan konteks dan kemampuan kognitif tingkat tinggi. Temuan tersebut menunjukkan bahwa jenis AI yang paling banyak digunakan bukan semata-mata dipilih karena kecanggihannya, tetapi karena kemampuannya memberikan interaksi langsung antara peserta didik dan sistem.

Temuan tersebut memperoleh dukungan dari penelitian empiris terbaru yang memperlihatkan bahwa fungsi percakapan dan pemberian umpan balik merupakan salah satu kekuatan utama generative AI dalam pendidikan Biologi. (Doğru & Faulconer, 2026) menunjukkan bahwa ChatGPT dapat digunakan sebagai virtual teaching assistant dalam praktikum Biologi, khususnya pada aktivitas yang berkaitan dengan enzim, sehingga AI dapat mengambil sebagian fungsi pendampingan akademik yang biasanya diberikan oleh asisten praktikum. Temuan tersebut sejalan dengan Jamaluddin et al. (2025), yang menemukan bahwa penggunaan ChatGPT berhubungan dengan keterlibatan kognitif dan pencapaian akademik mahasiswa Biologi. Namun, hasil SLR juga menunjukkan perkembangan ke arah AI yang lebih spesifik, yaitu AI tutor dan AI yang terintegrasi dengan media, bukan hanya chatbot umum. (Ahmad & Simanungkalit, 2026), misalnya, mengembangkan AI Tutor berbasis ChatGPT untuk sistem hormon dengan tujuan meningkatkan pemahaman konsep. Perbedaan tersebut menunjukkan adanya evolusi penggunaan AI: dari AI sebagai sumber jawaban menuju AI sebagai komponen sistem pembelajaran yang dirancang berdasarkan kebutuhan materi dan tujuan pembelajaran. Oleh sebab itu, pemilihan jenis AI sebaiknya mempertimbangkan fungsi pedagogis yang hendak dicapai.

Praktik yang paling menjanjikan dari temuan tersebut adalah pemilihan jenis AI berdasarkan fungsi pembelajaran, bukan sekadar popularitas teknologi. ChatGPT dapat digunakan ketika kebutuhan utama berupa dialog, penjelasan, pertanyaan adaptif, atau umpan balik; AI tutor lebih sesuai ketika sistem dirancang untuk memberikan bimbingan secara bertahap; sedangkan generative AI yang terintegrasi dengan media visual dapat digunakan untuk memperkaya simulasi dan pengalaman

belajar. Pendekatan tersebut memungkinkan AI berfungsi sebagai learning support system yang menyesuaikan diri dengan aktivitas pembelajaran. Pengembangan media interaktif berbasis AI menunjukkan praktik yang lebih komprehensif karena AI dipadukan dengan adaptive quizzes, simulasi Biologi, virtual laboratory, umpan balik personal, dan analitik pembelajaran. Hasil pengembangan tersebut menunjukkan validitas dan kepraktisan yang tinggi serta peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Dengan demikian, best practice yang dapat direplikasi adalah menghindari penggunaan satu jenis AI untuk seluruh kebutuhan pembelajaran. AI perlu diposisikan sebagai komponen yang memiliki fungsi spesifik dalam ekosistem media pembelajaran sehingga interaksi teknologi tetap memiliki arah pedagogis yang jelas.

Hasil sintesis terhadap 10 artikel menunjukkan bahwa Artificial Intelligence (AI) dimanfaatkan dalam berbagai bentuk media pembelajaran interaktif, meliputi AI tutor, chatbot, video pembelajaran berbantuan AI, media interaktif berbasis AI, virtual laboratory, serta media berbasis Augmented Reality yang terintegrasi dengan AI. Keragaman tersebut menunjukkan bahwa AI tidak berdiri sebagai bentuk media tersendiri, tetapi berfungsi sebagai teknologi kecerdasan yang dapat diintegrasikan ke dalam berbagai lingkungan pembelajaran. Pada media AI tutor, misalnya, AI berfungsi memberikan penjelasan dan bimbingan yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik. Pada chatbot, AI berperan sebagai mitra dialog yang memungkinkan peserta didik memperoleh respons dan umpan balik secara langsung. Sementara itu, integrasi AI dengan virtual laboratory memungkinkan peserta didik memperoleh pengalaman belajar melalui simulasi dan eksplorasi. Penelitian (Ahmad & Simanungkalit, 2026) menunjukkan bahwa AI tutor berbasis ChatGPT dikembangkan untuk membantu peserta didik memahami konsep sistem hormon yang bersifat abstrak. Temuan lainnya menunjukkan bahwa ChatGPT juga dapat berfungsi sebagai asisten laboratorium virtual dalam pembelajaran Biologi, terutama untuk memberikan bantuan terhadap pertanyaan peserta didik selama aktivitas praktikum (Haidir et al., 2024). Dengan demikian, bentuk media yang ditemukan dalam SLR ini memperlihatkan bahwa AI dapat digunakan pada berbagai tingkat interaktivitas, mulai dari interaksi berbasis teks hingga simulasi dan lingkungan belajar virtual.

Temuan tersebut diperkuat oleh penelitian empiris terbaru yang menunjukkan bahwa integrasi AI ke dalam media dapat memberikan manfaat yang berbeda sesuai dengan desain pembelajarannya. (Citraningrum et al., 2026) menunjukkan bahwa ChatGPT memiliki potensi digunakan sebagai virtual teaching assistant dalam praktikum Biologi karena mampu memberikan respons secara cepat terhadap pertanyaan peserta didik. Namun, penelitian tersebut juga menemukan bahwa respons asisten manusia lebih akurat dan memiliki efektivitas pengajaran yang lebih baik dibandingkan ChatGPT. Hal tersebut menunjukkan bahwa keberadaan AI dalam media tidak secara otomatis menjamin kualitas pembelajaran. Sebaliknya, efektivitas AI sangat dipengaruhi oleh bagaimana teknologi tersebut ditempatkan dalam aktivitas pembelajaran. Temuan ini berbeda dengan penelitian (Sri Rahayu et al., 2026), yang menunjukkan bahwa pembelajaran inkuiri berbantuan ChatGPT memberikan pengaruh signifikan terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif pada materi perubahan lingkungan. Perbedaan tersebut dapat terjadi karena pada penelitian (Jesminarti Lero Zogara et al., 2025), AI tidak digunakan sebagai pengganti guru atau proses penyelidikan, tetapi ditempatkan sebagai pendukung dalam model pembelajaran inkuiri. Pola yang sama terlihat pada pengembangan media interaktif berbasis AI yang menggabungkan adaptive quizzes, simulasi Biologi, virtual laboratory, umpan balik personal, dan analitik pembelajaran. Oleh karena itu, manfaat

AI lebih mungkin muncul ketika teknologi tersebut memiliki fungsi pedagogis yang jelas, bukan sekadar ditambahkan sebagai fitur teknologi pada media.

Praktik yang paling menonjol dan dapat dijadikan best practice dari hasil sintesis adalah pengembangan media pembelajaran multimodal yang mengintegrasikan AI dengan aktivitas belajar aktif. Media tidak hanya menyediakan materi, tetapi juga memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya, mengeksplorasi, memperoleh umpan balik, melakukan simulasi, dan mengevaluasi pemahamannya. Model AI tutor dapat digunakan untuk memberikan bimbingan konseptual, chatbot untuk interaksi dan klarifikasi, video berbantuan AI untuk memperkuat representasi visual, sedangkan virtual laboratory dapat digunakan untuk memberikan pengalaman eksperimen yang lebih aman dan fleksibel. Penelitian terbaru juga menunjukkan bahwa AI dapat membantu pengembangan aktivitas belajar interaktif berbasis skenario, memberikan umpan balik langsung, serta membantu peserta didik menerapkan konsep dalam situasi yang menyerupai konteks nyata (Redic et al., 2026). Dalam pembelajaran Biologi, pendekatan tersebut sangat relevan karena banyak materi membutuhkan kombinasi antara representasi visual, penalaran konseptual, penyelidikan, dan aktivitas praktikum. Dengan demikian, media pembelajaran berbantuan AI yang paling potensial bukanlah media yang sekadar menggunakan AI, tetapi media yang mampu menghubungkan kemampuan AI dengan tujuan pedagogis, aktivitas kognitif, dan karakteristik materi Biologi. AI sebaiknya berfungsi sebagai pendamping yang memperkuat proses belajar, sedangkan guru dan peserta didik tetap menjadi pengendali utama pembelajaran.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil Systematic Literature Review terhadap 10 artikel yang memenuhi kriteria inklusi, dapat disimpulkan bahwa Artificial Intelligence (AI) memiliki peran yang semakin beragam dalam pengembangan media pembelajaran interaktif untuk pembelajaran Biologi. Jenis AI yang paling banyak ditemukan adalah ChatGPT atau generative AI, diikuti oleh AI chatbot, AI tutor, serta AI yang diintegrasikan dengan teknologi lain seperti Augmented Reality dan virtual laboratory. Temuan ini menunjukkan bahwa pemanfaatan AI dalam pembelajaran Biologi telah berkembang dari sekadar alat untuk memperoleh informasi menjadi teknologi yang dapat diintegrasikan secara langsung ke dalam lingkungan belajar interaktif.

Berdasarkan bentuk media, AI dimanfaatkan dalam AI tutor, chatbot pembelajaran, video pembelajaran berbantuan AI, media interaktif, media berbasis socioscientific issues, dan virtual laboratory yang terintegrasi dengan AI. Media tersebut memberikan berbagai fungsi, seperti memberikan penjelasan, menyediakan umpan balik secara langsung, membantu eksplorasi konsep, mendukung simulasi, serta memberikan pengalaman belajar yang lebih personal. Dengan demikian, AI dapat berperan sebagai pendamping proses pembelajaran yang memperluas kemampuan media dalam memberikan interaksi dan dukungan belajar kepada peserta didik.

Dari sisi manfaat, penggunaan AI dalam media pembelajaran Biologi menunjukkan potensi dalam meningkatkan hasil belajar, pemahaman konsep, kemampuan berpikir kritis, keterampilan proses sains, keterlibatan kognitif, motivasi, dan keterampilan kolaborasi. Namun, hasil kajian juga menunjukkan bahwa keberadaan AI tidak secara otomatis menghasilkan pembelajaran yang lebih efektif. Manfaat AI sangat dipengaruhi oleh desain pedagogis, karakteristik materi, bentuk interaksi, serta bagaimana AI ditempatkan dalam aktivitas pembelajaran. Temuan ini sejalan dengan kajian terbaru yang menunjukkan bahwa AI dalam pendidikan Biologi

berpotensi mendukung personalisasi, pengembangan materi interaktif, evaluasi kinerja, intelligent tutoring, dan pembelajaran kolaboratif.

Secara praktis, temuan SLR ini merekomendasikan agar pengembangan media pembelajaran Biologi berbantuan AI menerapkan prinsip human-in-the-loop, yaitu AI digunakan sebagai pendamping dan penguat proses berpikir, sementara guru dan peserta didik tetap menjadi pengendali utama pembelajaran. Pengembangan selanjutnya perlu diarahkan pada media yang lebih multimodal, adaptif, kontekstual, dan terintegrasi dengan aktivitas inkuiri, pemecahan masalah, praktikum, serta simulasi. Selain itu, penelitian berikutnya perlu memperluas sumber database dan jumlah studi karena kajian ini hanya menggunakan Google Scholar dan menghasilkan 10 artikel yang memenuhi kriteria inklusi. Perluasan database dan penelitian empiris yang lebih kuat akan membantu memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai efektivitas dan keberlanjutan penggunaan AI dalam media pembelajaran Biologi. Rekomendasi untuk memperluas bentuk AI ke simulasi dan permainan edukatif juga sejalan dengan temuan SLR Biologi terbaru yang menunjukkan masih terbatasnya penelitian AI-supported games dan simulations.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, M. R. M., & Simanungkalit, I. (2026). Development of AI Tutor Learning Based on Chat GPT to Improve High School Student's Conceptual Understanding of Hormone System. *Ensiklopedia: Jurnal Pendidikan Dan Inovasi Pembelajaran Saburai*, 6(2), 517–525.
- Almasri, F. (2024). Exploring the Impact of Artificial Intelligence in Teaching and Learning of Science: A Systematic Review of Empirical Research. *Research in Science Education*, 54(5), 977–997. <https://doi.org/10.1007/s11165-024-10176-3>
- Citraningrum, M., Rophi, A. H., & Haka, N. B. (2026). Integrasi ChatGPT dalam Pembelajaran Biologi: Tantangan dan Peluang di Perguruan Tinggi. *Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (JP-IPA)*, 7(01), 87–94. <https://doi.org/10.56842/jp-ipa.v7i01.762>
- Doğru, M. S., & Faulconer, E. K. (2026). ChatGPT as a Virtual Laboratory Teaching Assistant in Undergraduate Biology. *Research in Science Education*, 56(1), 379–399. <https://doi.org/10.1007/s11165-025-10271-z>
- Haidir, H., Muhamad, T., Roviati, R., Evi, E., & Deka, D. (2024). Penerapan Chat GPT dalam Pembelajaran Biologi. *Jurnal Sosial Teknologi*, 4(3), 182–189. <https://doi.org/10.59188/jurnalsostech.v4i3.1064>
- Irawan, F., Hanip, R., Riyana, M., & A, H. (2026). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis kecerdasan buatan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. *JURNAL EDUKASI BIOLOGI*, 12(2), 150–160.
- Jamaluddin, A. Bin, Bahri, A., Pratiwi, A. C., & Lembang, A. M. (2025). ChatGPT as a Pedagogical Tool: Measuring Its Influence on Cognitive Engagement and Academic Achievement of Biology Students. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 26(1), 36–50. <https://doi.org/10.23960/jpmpipa.v26i1.pp36-50>

- Jesminarti Lero Zogara, Sang Putu Kaler Surata, & Anak Agung Inten Paraniti. (2025). PENGARUH PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH DENGAN BANTUAN CHATGPT TERHADAP HASIL BELAJAR BIOLOGI SISWA. *Jurnal Santiaji Pendidikan (JSP)*, 15(1), 40–48. <https://doi.org/10.36733/jsp.v15i1.11422>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *PLOS Medicine*, 18(3), e1003583. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003583>
- Redic, U. J., Tendean, D. F., & Nicholas, A. C. (2026). Harnessing AI and chatbots to develop an interactive learning activity: student perceptions and outcomes. *Journal of Microbiology & Biology Education*, 27(2). <https://doi.org/10.1128/jmbe.00323-25>
- Sri Rahayu, A., Diana Hernawati, & Dita Agustian. (2026). Enhancing Science Process Skills and Learning Outcomes: The Impact of ChatGPT-Assisted Inquiry Learning on Environmental Change Education. *Bioeduca: Journal of Biology Education*, 8(1), 72–86. <https://doi.org/10.21580/bioeduca.v8i1.29538>
- Wahyuni, A., Junaidi, A., Mansur, M., Sriadhi, S., & Halimatun, F. (2025). The Role of AI-Based Chatbots in Supporting Biology Education Students' Learning. *Journal Of Biology Education Research (JBER)*, 6(2), 140–148. <https://doi.org/10.55215/jber.v6i2.82>