

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan global dengan percepatan arus informasi menuntut dunia pendidikan untuk tidak cukup berorientasi pada penguasaan materi, melainkan pada pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi agar siswa mampu menghadapi kompleksitas permasalahan dunia nyata. Dalam konteks pendidikan abad ke-21 menegaskan penguasaan empat kompetensi utama (4C), yang terdiri atas berpikir kritis (*critical thinking*), kreativitas (*creativity*), komunikasi (*communication*), dan kolaborasi (*collaboration*), serta literasi digital. Wardani dan Fiorintina (2023:462) menegaskan bahwa paradigma pendidikan modern harus mengembangkan kompetensi berpikir kritis dan pemanfaatan teknologi agar siswa mampu beradaptasi dengan dinamika global yang semakin kompleks.

Pembelajaran sains khususnya biologi, kemampuan berpikir kritis menjadi kompetensi esensial agar siswa tidak sekadar menerima informasi, tetapi mampu menganalisis fenomena biologis, mengevaluasi bukti, serta menarik kesimpulan secara logis dan berbasis data (Heim dkk., 2023:1). Pembelajaran di tingkat sekolah menengah idealnya dirancang secara aktif, kontekstual, dan reflektif. Penggunaan teknologi, khususnya kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*), memungkinkan terciptanya pembelajaran yang lebih personal melalui pemberian umpan balik adaptif yang mendorong siswa merefleksikan pemahamannya (Troussas dkk., 2022:1).

Perkembangan AI menghadirkan peluang besar dalam transformasi pendidikan untuk personalisasi pembelajaran dan pemberian umpan balik yang adaptif. Hal ini menunjukkan bahwa AI bukan hanya alat bantu pasif, melainkan

dapat berfungsi sebagai mediator pembelajaran yang mendukung aspek kognitif dan metakognitif siswa. Wang dkk., (2024:10-13) menyatakan bahwa AI berfungsi sebagai mediator pembelajaran melalui *adaptive learning*, *personalized tutoring*, *intelligent assessment*, dan *learning analytics* yang menyesuaikan konten serta umpan balik sesuai kemampuan siswa. Maka proses pembelajaran menjadi lebih efektif, bermakna, serta berfokus pada penguatan kognitif serta metakognitif.

Integrasi AI dalam pembelajaran juga terbukti mampu meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Wei dkk., (2025:13) menunjukkan bahwa penggunaan AI dalam aktivitas kolaboratif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan kreativitas. Tinoca dan Brazao (2025) menegaskan bahwa AI mendorong berkembangnya pemikiran kritis dan refleksi diri melalui interaksi terstruktur. Selain itu, teknologi imersif seperti *Augmented Reality* memperkaya pengalaman belajar melalui lingkungan yang interaktif dan kolaboratif sehingga mendukung eksplorasi konsep biologi secara lebih mendalam (Kazlaris dkk., 2025).

Pemanfaatan AI tidak akan optimal tanpa desain instruksional yang tepat dan literasi digital yang memadai. AI harus diposisikan sebagai sarana yang mendukung proses berpikir, bukan sebagai pengganti aktivitas kognitif siswa. Dalam konteks pembelajaran biologi, teknologi generatif seperti ChatGPT berkembang sebagai media interaktif berbasis dialog yang berpotensi menstimulasi keterampilan berpikir kritis apabila digunakan secara pedagogis dan terarah.

Beberapa penelitian menunjukkan efektivitas AI generatif dalam pembelajaran biologi. Faldi dkk. (2023:221) menemukan bahwa penerapan ChatGPT berbasis *problem-based learning* meningkatkan aktivitas belajar,

pencapaian hasil belajar pada ranah kognitif, serta keterampilan berpikir kritis siswa. Hadarmawandi dkk. (2025:134) juga menemukan bahwa penggunaan ChatGPT dalam pembelajaran biologi dapat meningkatkan kemampuan analitis siswa dibandingkan metode ceramah. Selain itu, Ramadhani dkk. (2025:2317) menyatakan bahwa Google Gemini membantu siswa mengembangkan ide proyek secara sistematis dan kreatif, didukung kemampuan multimodal Gemini dalam memvisualisasikan konsep biologi yang kompleks. Penelitian (Imran & Almusharraf, 2024) juga menunjukkan Google Gemini mampu memproses teks, gambar, audio, hingga video yang dapat menghadirkan ilustrasi, diagram dan visualisasi yang membantu menjelaskan konsep biologi yang kompleks.

Bukti empiris mengenai penerapan AI generatif terhadap keterampilan berpikir kritis siswa pada jenjang SMA masih relatif terbatas. Shukor dan Osman (2025:168) mengungkapkan bahwa sebagian besar penelitian AI dalam pendidikan sains berfokus pada pendidikan tinggi, sedangkan kajian di sekolah menengah masih minim, khususnya penelitian komparatif antara ChatGPT dan Google Gemini. Di Indonesia, kemampuan berpikir kritis siswa juga masih tergolong rendah (Azrai dkk., 2020:94). Hal ini menggambarkan bahwa meskipun siswa mempelajari materi sains termasuk biologi banyak yang kesulitan dalam mengolah informasi, menganalisis data, serta mengkritisi konsep secara ilmiah.

Hasil wawancara dengan guru biologi SMAN 6 Tanjungpinang menunjukkan bahwa pembelajaran masih didominasi metode konvensional, sehingga pengembangan berpikir kritis siswa secara umum masih berada pada kategori rendah. Kondisi ini terjadi karena siswa yang masih kesulitan dalam mengaitkan

berbagai konsep biologi yang menuntut kemampuan penalaran logis dan pemahaman yang mendalam, khususnya pada materi yang memerlukan analisis proses serta keterkaitan antar konsep. Disamping itu, siswa juga mengalami kesulitan dalam menarik kesimpulan dari materi yang dipelajari, mengemukakan argumen, serta menilai keakuratan suatu bacaan secara optimal. Guru turut menyampaikan bahwa pemanfaatan teknologi berbasis kecerdasan buatan seperti ChatGPT dan Google Gemini memiliki potensi besar dalam mendukung pembelajaran biologi yang interaktif, namun penggunaannya perlu diarahkan dengan pengawasan yang tepat agar tidak mengurangi kemandirian berpikir siswa.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan penelitian yang mengkaji secara empiris mengenai efektivitas penerapan AI dalam pembelajaran biologi. Penelitian berjudul “Perbandingan Penerapan ChatGPT dan Google Gemini dalam Pembelajaran Biologi terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI di SMAN 6 Tanjungpinang” bertujuan menganalisis dan membandingkan kontribusi kedua platform AI terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa. Penelitian ini diharapkan mampu berkontribusi secara teoretis terhadap pengembangan model pembelajaran berbasis AI, sekaligus memberikan manfaat praktis dalam meningkatkan mutu pembelajaran biologi di jenjang sekolah menengah.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan, adapun rumusan masalah penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana efektivitas ChatGPT dalam pembelajaran Biologi terhadap tingkat keterampilan berpikir kritis siswa kelas XI SMAN 6 Tanjungpinang?
2. Bagaimana efektivitas Google Gemini dalam pembelajaran Biologi terhadap tingkat keterampilan berpikir kritis siswa kelas XI SMAN 6 Tanjungpinang?
3. Apakah terdapat perbedaan efektivitas antara ChatGPT dan Google Gemini terhadap keterampilan berpikir kritis siswa kelas XI SMAN 6 Tanjungpinang?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian rumusan masalah tersebut, maka tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Mengetahui tingkat efektivitas pembelajaran biologi menggunakan ChatGPT terhadap keterampilan berpikir kritis siswa kelas XI di SMAN 6 Tanjungpinang.
2. Mengetahui tingkat efektivitas pembelajaran biologi menggunakan Google Gemini terhadap keterampilan berpikir kritis siswa kelas XI di SMAN 6 Tanjungpinang.
3. Membandingkan efektivitas ChatGPT dan Google Gemini dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas XI di SMAN 6 Tanjungpinang.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis, penelitian ini diharapkan mampu berkontribusi pada pengembangan teori pembelajaran berbasis kecerdasan buatan, khususnya dalam pendidikan sains. Temuan penelitian dapat memperkaya pemahaman tentang bagaimana interaksi manusia dan AI mempengaruhi proses berpikir tingkat tinggi, termasuk keterampilan berpikir kritis. Dengan demikian, hasil penelitian ini dapat

menjadi dasar teoritis bagi pengembangan model pembelajaran berbasis AI yang sesuai dengan kompetensi abad ke-21.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Guru

Penelitian ini diharapkan menjadi acuan praktis bagi guru biologi dalam merancang pembelajaran inovatif berbasis AI. Temuan penelitian dapat membantu guru memahami pemanfaatan ChatGPT dan Google Gemini sebagai pendamping belajar untuk mendukung diskusi, meningkatkan penalaran ilmiah, dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi biologi.

b. Bagi Siswa

Penelitian ini memberikan manfaat bagi siswa dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis, belajar mandiri, dan literasi digital. Pemanfaatan AI juga membantu menumbuhkan motivasi, rasa ingin tahu, serta kesiapan siswa beradaptasi dengan teknologi pembelajaran modern yang relevan untuk kebutuhan akademik maupun profesional di masa depan.

c. Bagi Sekolah

Temuan dari penelitian ini dapat digunakan sebagai landasan bagi sekolah untuk merancang kebijakan dan program inovasi pembelajaran berbasis teknologi. Temuan tersebut dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan sistem pembelajaran digital yang lebih interaktif dan fleksibel. Lebih lanjut, penelitian ini juga dapat dijadikan sebagai bahan evaluasi untuk meningkatkan literasi digital dan kompetensi guru dalam menerapkan pedagogi berbasis AI, sehingga lingkungan

belajar menjadi lebih inklusif dan siap menghadapi tantangan pendidikan masa depan.

d. Bagi Peneliti Lain

Penelitian ini dapat menjadi acuan awal bagi peneliti lain dalam mengkaji efektivitas penerapan AI pada pendidikan sains. Temuan yang diperoleh membuka peluang untuk meneliti variabel lain, seperti kreativitas ilmiah, kemampuan metakognitif, dan literasi digital. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi dasar metodologis untuk mengembangkan desain eksperimen serupa pada jenjang, subjek, atau bidang ilmu berbeda, sehingga memperluas pemahaman tentang integrasi AI dalam pembelajaran di Indonesia.

