

BAB I

PENDAHULUAN

A Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi digital berkembang sangat cepat di berbagai sektor, termasuk pendidikan. Pemerintah Indonesia telah memanfaatkan perkembangan ini dengan mengintegrasikan teknologi dan platform digital guna memperluas dan mempercepat reformasi pendidikan secara lebih optimal (Wang C, 2023). Saat ini, perkembangan tersebut telah memasuki era Generative Artificial Intelligence (GenAI) yang berkembang pesat. Salah satu tonggakunya adalah peluncuran ChatGPT oleh OpenAI pada November 2022, yang langsung menarik perhatian berbagai kalangan seperti insinyur, pengguna media sosial, pebisnis, penulis, hingga pelajar. Di lingkungan akademik, ChatGPT kini menjadi sorotan utama, mendorong banyak institusi melakukan kajian untuk merespons kehadiran teknologi ini untuk mengoptimalkan pemanfaatannya (Haleem et al., 2022).

Meskipun membawa banyak manfaat, perkembangan teknologi digital juga menimbulkan sejumlah dampak negatif, seperti terjadinya kesenjangan digital, menurunnya konsentrasi belajar, degradasi karakter, serta maraknya penyebaran konten pornografi (Hakim & Yulia, 2024). Penggunaan perangkat digital secara berlebihan turut menghambat interaksi sosial peserta didik, mengganggu kestabilan emosi, dan berdampak pada penurunan motivasi belajar (Priadi et al., 2021). Lebih lanjut, teknologi digital juga berpotensi melemahkan kemampuan berpikir kritis siswa (Ningsih & Shanie, 2023), padahal kemampuan ini merupakan komponen penting dalam pembentukan karakter individu (Facione et al., 2016).

Kemampuan berpikir kritis menjadi tujuan prioritas dalam tujuan pendidikan Indonesia yang tertera dalam profil pelajar Pancasila (Kemendikbudristek, 2022). Hasil PISA 2022 menunjukkan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik Indonesia masih rendah, ditandai dengan penurunan skor membaca, matematika, dan sains serta posisi Indonesia pada kuadran *low performance with high equity* (OECD, 2024). PISA menilai lebih dari sekadar penguasaan akademik dengan mencakup Kemampuan berpikir tingkat tinggi seperti berpikir kritis dan kreatif. Pada PISA 2022, asesmen dirancang untuk menguji kemampuan siswa dalam menerapkan pengetahuan pada situasi nyata,

sekaligus memperkenalkan penilaian berpikir kreatif yang mengukur kemampuan menghasilkan, menilai, dan merevisi ide-ide orisinal dalam berbagai konteks, termasuk pemecahan masalah ilmiah, yang mencerminkan aspek berpikir kritis. (Barbot & Kaufman, 2025; OECD, 2024). Padahal, kemampuan berpikir kritis menjadi hal utama dalam sistem pendidikan di era revolusi industri 4.0 (Rahmawati et.al., 2023; Kawuryan et.al., 2022; Utami et.al., 2017).

Kemampuan ini penting dalam kehidupan sehari-hari, seperti kemampuan dalam menganalisis dengan cermat fenomena atau proses yang diamati di lingkungan masyarakat (Indiana et.al., 2024). Salah satu fenomena yang sering menjadi kontroversi adalah konsumsi organisme transgenik atau *Genetically Modified Organism* (GMO) yang dapat disebut sebagai isu sosiosaintifik dalam bidang pendidikan biologi (Herlanti, 2014; Nurmawati & Ruaida, 2023). GMO merupakan produk dari teknologi DNA Rekombinan yang menjadi bagian sangat penting di bidang pangan untuk menciptakan produk unggul dan dalam bidang kesehatan (Yusuf et.al, 2023). Teknologi DNA rekombinan merupakan teknik yang penggabungan materi genetik seperti DNA dari berbagai spesies untuk mendapatkan protein atau sifat yang dibutuhkan seperti GMO (Thieman & Palladino, 2014). Oleh karena itu, penting bagi peserta didik tingkat menengah atas untuk memiliki kemampuan berpikir kritis dalam memahami konsep DNA rekombinan.

Perkembangan teknologi digital yaitu GenAI seperti ChatGPT berpengaruh terhadap kemampuan berpikir peserta didik (Manurung et.al., 2023). Teknologi ini dapat menyebabkan ketergantungan sehingga menurunkan kemampuan berpikir kritis jika tidak diimbangi dengan kemandirian peserta didik dalam evaluasi kritis terhadap informasi yang diberikan oleh GenAI (Akastangga et al., 2023). Penggunaan GenAI yang terarah dan melibatkan partisipasi aktif peserta didik dapat menjadi sumber berharga untuk mengembangkan dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik (Suriano et.al., 2025).

Perkembangan teknologi GenAI perlu untuk diintegrasikan ke dalam dalam proses belajar mengajar dalam bentuk media pembelajaran agar proses penggunaan GenAI lebih terarah. Media pembelajaran yang dapat dikembangkan adalah E-Modul karena telah banyak digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir

kritis peserta didik (Sartika et.al., 2024; Putri et.al., 2023). Oleh karena itu, diperlukan pengembangan E-Modul DNA Rekombinan Berbantuan GenAI agar penggunaan GenAI oleh peserta didik lebih terarah sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

B Fokus Penelitian

1. Penelitian ini merupakan pengembangan E-Modul Berbantuan GenAI pada materi DNA Rekombinan di kelas 10 SMA.
2. Pengembangan E-Modul DNA Rekombinan Berbantuan GenAI bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas 10 SMA.

C Perumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dapat dirumuskan:

1. Bagaimanakah kelayakan E-Modul DNA Rekombinan Berbantuan GenAI untuk peserta didik kelas 10 SMA ditinjau dari penilaian ahli materi dan ahli media?
2. Apakah E-Modul DNA Rekombinan Berbantuan GenAI yang dikembangkan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas 10 SMA?

D Manfaat Hasil Penelitian

Manfaat penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk peserta didik kelas 10 SMA, E-Modul DNA Rekombinan Berbantuan GenAI ini akan membantu dalam memahami materi DNA Rekombinan dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis.
2. Untuk praktisi guru, E-Modul DNA Rekombinan Berbantuan GenAI ini akan membantu dalam membawakan materi biologi terkait DNA Rekombinan.
3. Untuk peneliti lain, Penelitian pengembangan E-Modul DNA Rekombinan Berbantuan GenAI dapat dijadikan referensi dalam penelitian lain.