

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Memasuki abad ke-21, pendidikan menghadapi tantangan yang semakin kompleks. Tidak hanya dituntut untuk mencetak lulusan yang menguasai ilmu pengetahuan, namun juga individu yang memiliki keterampilan berpikir kritis, keterampilan ini sangat diperlukan agar peserta didik mampu menganalisis permasalahan, mengevaluasi informasi, serta mengambil keputusan secara logis dan bertanggung jawab. Dalam pembelajaran biologi, khususnya pada materi keseimbangan dan perubahan lingkungan, keterampilan berpikir kritis menjadi sangat penting karena peserta didik dihadapkan pada berbagai fenomena lingkungan yang terjadi di sekitar mereka.

Berdasarkan hal tersebut diperlukan pendekatan pembelajaran yang inovatif dan kontekstual yang dapat melibatkan peserta didik secara aktif dalam proses pembelajaran. Dunia yang terus berubah memaksa sistem pendidikan untuk meninggalkan pendekatan konvensional dan beralih pada pendekatan yang lebih kontekstual dan transformatif. Oleh karena itu, pendidikan di zaman sekarang perlu diarahkan untuk mengembangkan kompetensi abad ke-21 agar siswa mampu berpikir reflektif dan responsif terhadap tantangan global, seperti perubahan iklim, degradasi lingkungan, dan ketimpangan sosial (Perdiawan, 2022).

Indonesia sebagai negara yang ikut beradaptasi dalam perkembangan zaman, upaya untuk mewujudkannya dalam bidang pendidikan abad ke-21 telah diakomodasi melalui penerapan Kurikulum Merdeka. Kurikulum ini menekankan pada pembelajaran berdiferensiasi, berbasis proyek, serta berpusat pada siswa. Salah satu tujuan utama dari kurikulum ini adalah pembentukan Profil Pelajar Pancasila yang memiliki karakter, kompetensi global, serta kepedulian terhadap isu keberlanjutan. Pembelajaran diarahkan untuk tidak hanya menguasai konten, tetapi juga melatih siswa menyelesaikan masalah dunia nyata secara kreatif dan kritis (Sriyati *et al.*, 2023).

Pendekatan E-STEAM (*Environmental-Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*) muncul sebagai inovasi pedagogis yang komprehensif. Pendekatan pembelajaran E-STEAM merupakan pendekatan pembelajaran yang cukup penting yang dapat membantu tenaga pendidik dalam menggabungkan berbagai disiplin ilmu di waktu bersamaan yang memungkinkan siswa dalam mengeksplorasi serta melatih keterampilan inovatif (Abid, 2022). Pembelajaran berbasis E-STEAM dianggap sebagai suatu pembelajaran yang mampu mengintegrasikan keterampilan-keterampilan *Hard Skill* maupun *Soft skill* yang dibutuhkan oleh siswa (Forestyas *et al.*, 2024). Melalui pembelajaran E-STEAM siswa akan diajarkan berbagai pengetahuan tentang lingkungan sekitarnya melalui kegiatan mengamati maupun bertanya sehingga siswa akan termotivasi dalam berpikir tingkat tinggi.

Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan pembelajaran E-STEAM memberikan pengaruh pada peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Pendapat tersebut sesuai dengan yang disampaikan oleh Fadhilah (2022) yang menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis dapat diperoleh dengan mengeksplorasi fenomena, memanfaatkan berbagai sumber dalam memecahkan masalah dan memberikan penjelasan (Fadhilah, 2022). Melalui penerapan pendekatan pembelajaran E-STEAM dalam proses pembelajaran diharapkan akan membekali siswa dalam menghadapi persaingan di abad ke-21.

Kompetensi utama salah satunya yang perlu dikembangkan melalui pendekatan ini adalah keterampilan berpikir kritis. Keterampilan berpikir kritis meliputi kemampuan Interpretasi, menganalisis, mengevaluasi, menginferensi, menjelaskan, dan *self-regulation* berdasarkan pada indikator keterampilan berpikir kritis Facione 2013 (Novitasari & Aznam, 2024). Dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) atau biologi, berpikir kritis menjadi sangat penting karena siswa ditantang untuk memahami konsep ilmiah, menganalisis dampak aktivitas manusia terhadap lingkungan, dan merancang solusi yang berkelanjutan. Namun, berbagai hasil studi menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa masih rendah, disebabkan karena pembelajaran di kelas cenderung monoton, kurang

melibatkan eksplorasi ide, dan minim aktivitas *hands-on* serta pemecahan masalah (Triwulandari, 2022).

Langkah untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan integrasi antara model pembelajaran inovatif dan media pembelajaran yang adaptif terhadap perkembangan teknologi digital. Salah satu media yang dapat digunakan adalah E-LKPD interaktif (Elektronik-Lembar Kerja Peserta Didik). E-LKPD interaktif memanfaatkan *platform* digital yang memungkinkan siswa belajar mandiri maupun kolaboratif dengan lebih fleksibel dan menarik (Vivi & Hardeli, 2023). Dengan desain yang interaktif, media ini mampu menghadirkan simulasi, animasi, ataupun studi kasus nyata yang memperkuat pemahaman konsep serta menstimulasi kemampuan berpikir kritis.

Pemilihan materi biopori dalam pembelajaran lingkungan menjadi langkah yang tepat untuk diangkat dalam pendekatan E-STEAM. Biopori merupakan teknologi ramah lingkungan yang sederhana namun efektif untuk mengatasi genangan air, meningkatkan daya resap tanah, serta menjadi sarana konservasi air tanah (Yurdayanti & Walton, 2023). Biopori tidak hanya berkaitan dengan aspek biologi (mikroorganisme tanah, pelapukan, daur bahan organik), tetapi juga dengan teknologi, rekayasa lingkungan, dan kesadaran ekologi. Penerapan teknologi biopori sebagai konteks pembelajaran mendukung prinsip *Education for Sustainable Development* (ESD), yakni pendidikan yang menumbuhkan nilai keberlanjutan dan tanggung jawab terhadap lingkungan hidup (Tahmid *et al.*, 2024).

Pendekatan E-STEAM dengan model pembelajaran *Project-Based Learning* (PjBL) dalam pembuatan proyek Biopori berbantuan media E-LKPD memungkinkan terciptanya pengalaman belajar yang holistik. Siswa tidak hanya memahami teori, tetapi juga mempraktikkan ilmu pengetahuan secara langsung melalui proyek lingkungan (biopori), berpikir kritis dalam mengevaluasi dampak lingkungan, serta menginternalisasi nilai-nilai keberlanjutan (Kurinci *et al.*, 2022). Proyek biopori memberikan ruang bagi siswa untuk menelaah masalah lingkungan nyata di sekitar mereka, mencari solusi berbasis ilmu dan teknologi, serta merefleksikan dampaknya secara personal dan sosial.

Pendekatan E-STEAM, diharapkan pembelajaran akan menjadi lebih kontekstual, bermakna, dan berorientasi pada pengembangan keterampilan abad ke-21, khususnya berpikir kritis. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji sejauh mana penerapan E-STEAM Biopori berbantuan E-LKPD dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran lingkungan. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar pengembangan pendekatan pembelajaran yang berkelanjutan dan relevan dengan kebutuhan pendidikan masa kini dan masa depan.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Belum banyak diterapkan pendekatan pembelajaran inovatif seperti E-STEAM yang mendukung pengembangan keterampilan abad ke-21.
2. Keterampilan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran biologi masih tergolong rendah sehingga perlu adanya upaya untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis.
3. Potensi pembelajaran berbasis proyek lingkungan seperti biopori belum dimanfaatkan secara maksimal dalam pembelajaran.

C. Pembatasan masalah

Penulis membatasi masalah dalam penelitian ini agar tidak keluar dari wilayah kajian penelitian. Pembatasan masalah ini adalah sebagai berikut:

1. Pendekatan yang digunakan adalah E-STEAM (*Environmental-Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*) dengan model pembelajaran PjBL pada materi keseimbangan dan perubahan lingkungan.
2. Media pembelajaran yang dikembangkan berupa Elektronik-Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD).
3. Kompetensi yang dikaji adalah keterampilan berpikir kritis siswa, mencakup indikator Facione 2013 interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, penjelasan, dan regulasi diri.

D. Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan E-STEAM Biopori terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis pada materi keseimbangan dan perubahan lingkungan siswa kelas X di SMA Negeri 1 Sumber?
2. Apakah terdapat perbedaan peningkatan keterampilan berpikir kritis pada materi keseimbangan dan perubahan lingkungan antara siswa yang menggunakan pendekatan E-STEAM Biopori berbantuan E-LKPD dengan siswa yang menggunakan pendekatan pembelajaran saintifik siswa kelas X SMA Negeri 1 Sumber?
3. Bagaimana respon siswa terhadap E-STEAM berbantuan E-LKPD dalam menunjang pembelajaran biologi berbasis proyek untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi keseimbangan dan perubahan lingkungan siswa kelas X SMA Negeri 1 Sumber?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Memverifikasi pengaruh E-STEAM Biopori terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis pada materi keseimbangan dan perubahan lingkungan siswa kelas X SMA Negeri 1 Sumber
2. Menganalisis perbedaan peningkatan keterampilan berpikir kritis pada materi keseimbangan dan perubahan lingkungan antara siswa yang menggunakan pendekatan E-STEAM Biopori berbantuan E-LKPD dengan siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional di kelas X SMA Negeri 1 Sumber
3. Mengelaborasi efektivitas E-STEAM E-LKPD dalam menunjang pembelajaran biologi berbasis proyek untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi keseimbangan dan perubahan lingkungan siswa kelas X SMA Negeri 1 Sumber

F. Manfaat Penelitian

1. Secara Teoritis

Penelitian ini memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang pendidikan biologi dan pembelajaran abad ke-21. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperkuat teori dan pendekatan pembelajaran, serta memperluas literatur mengenai efektivitas E-STEAM yang menggabungkan unsur lingkungan, sains, teknologi, seni, dan rekayasa. Selain itu, penelitian ini juga memberikan dasar teoritis untuk pengembangan media pembelajaran berbasis digital seperti E-LKPD yang mendukung keterampilan berpikir kritis siswa.

2. Kegunaan Praktis

a. Bagi Guru

Penelitian ini memberikan gambaran dan panduan praktis bagi guru dalam menerapkan pembelajaran inovatif berbasis proyek dan lintas disiplin. Dengan adanya pendekatan E-STEAM yang dikombinasikan dengan media E-LKPD dan proyek biopori, guru dapat lebih mudah menyusun kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan prinsip Kurikulum Merdeka.

b. Bagi Siswa

Melalui penerapan model ini, siswa berkesempatan untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis secara lebih maksimal. Kegiatan berbasis biopori yang bersifat aplikatif memungkinkan siswa belajar dengan cara mengalami langsung proses-proses ilmiah dan solusi terhadap masalah lingkungan. Selain itu, penggunaan E-LKPD memungkinkan siswa belajar lebih *fleksibel* dan mandiri, sekaligus meningkatkan literasi teknologi dan kepedulian terhadap pembangunan berkelanjutan.

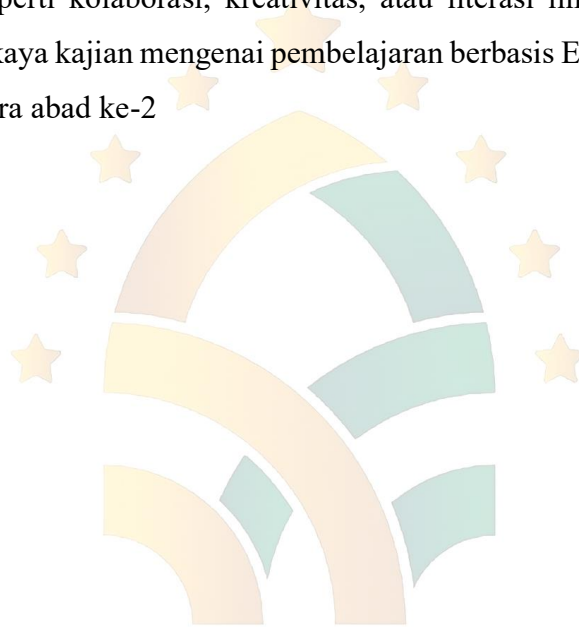
c. Bagi Sekolah

Penelitian ini dapat menjadi salah satu rujukan bagi sekolah dalam mengimplementasikan Kurikulum Merdeka secara lebih optimal melalui pembelajaran berbasis proyek lingkungan hidup. Pendekatan E-STEAM dapat membantu sekolah dalam membentuk siswa yang tidak hanya cakap secara

akademik, tetapi juga memiliki karakter dan tanggung jawab sosial terhadap lingkungan sekitar. Hal ini mendukung upaya sekolah dalam mewujudkan profil Pelajar Pancasila secara menyeluruh.

d. Bagi Peneliti Selanjutnya

Hasil penelitian ini dapat menjadi pijakan awal bagi peneliti lain untuk mengembangkan atau mereplikasi model pembelajaran E-STEAM dengan konteks dan media yang berbeda. Peneliti selanjutnya dapat memperluas fokus penelitian ke aspek lain, seperti kolaborasi, kreativitas, atau literasi lingkungan, sehingga semakin memperkaya kajian mengenai pembelajaran berbasis ESD dan pendekatan lintas disiplin di era abad ke-21.



UINSSC

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SIBER
SYEKH NURJATI CIREBON**