

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kemajuan dalam ilmu pengetahuan dan teknologi membuka pintu untuk pekerjaan di bidang-bidang baru. Keterampilan dalam menggunakan perangkat lunak, pemrograman, analisis data, dan literasi digital sangat diperlukan, dan mencerminkan perubahan dan evolusi dalam kebutuhan dunia kerja dan kehidupan sehari-hari seiring dengan kemajuan teknologi. Kurikulum Merdeka merupakan salah satu cerminan penyesuaian dalam sistem pendidikan untuk menjawab tuntutan zaman dan kebutuhan masyarakat. Kurikulum Merdeka menekankan pada pembelajaran aktif dan pengembangan keterampilan abad ke 21. Beberapa disiplin ilmu yang terdapat dalam kurikulum merdeka sangat linier dengan pendekatan Sains, Teknologi, Engineering, dan Matematik (STEM). Pada pendekatan STEM, siswa diberi kesempatan untuk memahami dampak teknologi, mempelajari, serta mengenal inovasi terkini terkait ilmu biologi.

Studi terbaru menunjukkan manfaat pendidikan STEM sebagai inovasi pendidikan yang memberikan kesempatan kepada siswa. Misalnya, Bush dan Cook, (2019) menggaris bawahi bahwa pendidikan STEM telah berkontribusi dalam melibatkan partisipasi siswa dalam kegiatan pemecahan masalah yang menghubungkan pengetahuan dan keterampilan mereka sebelumnya dalam pengalaman belajar baru untuk mengeksplorasi konsep-konsep baru dalam STEM. Singh, (2021) juga berpendapat bahwa melalui kegiatan STEM, siswa dapat memperoleh keterampilan abad ke-21. Menurut Burt, (2020) salah satu dari beberapa keterampilan kunci abad ke-21 ialah keterampilan proses sains (KPS).

Keterampilan Proses Sains (KPS) merupakan kemampuan yang sangat penting dalam mengembangkan pemikiran kritis, keterampilan kolaboratif, dan kemampuan pemecahan masalah yang diperlukan di era modern ini. Menurut Nurhuwaida *et al.*, (2022) Keterampilan proses sains sangat penting bagi peserta didik sebagai bekal untuk menggunakan metode ilmiah dalam menemukan konsep atau fakta. Sayangnya masih ada siswa dan guru yang belum menguasai KPS. Studi

yang mengeksplorasi tingkat KPS dasar dan terpadu siswa menunjukkan bahwa tingkat KPS dasar dan terpadu siswa masih dianggap sedang dan rendah (Tilakaratnea & Ekanayakeb, 2017). Beberapa penelitian KPS masih belum maksimal diukur. Pembelajaran yang diterapkan di beberapa sekolah di kota Pontianak sudah menyentuh KPS namun KPS belum terukur sepenuhnya (Samputri, 2020). Begitu juga di sekolah yang telah terakreditasi belum melakukan pengukuran Keterampilan Proses Sains, sehingga belum diketahui dengan pasti persentase Keterampilan Proses Sains siswa (Elvanisi *et al.*, 2018).

Keterampilan proses sains (KPS) memiliki keterkaitan dengan keterampilan kolaborasi. Keterampilan Proses Sains (KPS) sering melibatkan pengumpulan dan analisis data. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Rini (2020) menyatakan bahwa terdapat hubungan yang positif secara signifikan antara keterampilan proses sains dengan kemampuan kolaborasi peserta didik. Selain itu keterampilan kolaborasi juga merupakan salah satu dari nilai utama dalam implementasi kurikulum Merdeka. Kolaborasi juga merupakan salah satu keterampilan abad 21 atau era society 5.0 yang harus terus dikembangkan dan diterapkan (Greenstein, 2023). Kolaborasi adalah interaksi sosial dan pembelajaran tertentu proses dimana anggota kelompok bisa menyelesaikannya secara aktif dan konstruktif masalah (Lee *et al.*, 2015). Pendekatan STEM sangat cocok digunakan dalam peningkatan KPS dan keterampilan kolaborasi karena dengan menggunakan STEM keterampilan proses sains dan kolaborasi peserta didik dapat dilatihkan melalui empat disiplin ilmu yang terdapat dalam STEM. Hal ini didukung oleh Singh (2021) yang mengatakan bahwa melalui kegiatan STEM, siswa dapat memperoleh keterampilan abad ke-21.

E-LKPD berbasis pembelajaran kolaboratif sering kali terkait dengan pembelajaran berbasis proyek, di mana siswa bekerja dalam kelompok atau tim untuk menyelesaikan tugas atau proyek tertentu.. Selain itu E-LKPD juga berperan untuk membantu tercapainya tujuan pembelajaran. Hal ini didukung oleh Syamsurizal *et al.*, (2014) bahwa E-LKPD secara umum merupakan perangkat pembelajaran sebagai pelengkap/sarana pendukung pelaksana Alur Tujuan Pembelajaran (ATP). Aktivitas berupa proyek yang terdapat didalam LKPD juga mampu melatih keterampilan proses sains siswa. Menurut Syamsurizal *et al.*,

(2014) LKPD dapat mengembangkan keterampilan proses peserta didik, baik dalam penyajian pembelajaran dengan eksperimen maupun non eksperimen. Hal ini mendukung bahwa pembuatan E-LKPD berbasis STEM yang interaktif dapat membantu siswa meningkatkan keterampilan abad 21. Menurut Yanti *et al.*, (2020) mengatakan bahwa penggunaan E-LKPD dalam proses pembelajaran dapat meningkatkan efisiensi, meningkatkan motivasi, memfasilitasi belajar aktif, memfasilitasi belajar eksperimental, konsisten dengan belajar yang berpusat pada siswa dan memandu untuk belajar lebih baik. Berkembangnya multimedia berbasis komputer, lingkungan. Pembelajaran online dapat mendukung siswa terlibat dalam interaksi yang lebih kaya dan mendapatkan pengalaman belajar yang lebih baik (Mayer, 2005; Suthers, 2006; Cixiao *et al.*,2019).

Berdasarkan pernyataan diatas dapat disimpulkan bahwa E-LKPD merupakan alat yang cocok untuk digunakan dalam pembelajaran biologi karena membantu memfasilitasi pemahaman konseptual, penggunaan beragam metode pembelajaran, pengembangan keterampilan berpikir kritis, dan pembelajaran aktif siswa. Materi sistem ekskresi adalah salah satu materi yang harus dipelajari di kelas XI SMA. Hal ini tercantum pada Capaian Pembelajaran (CP) dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) yang dikeluarkan kemendikbud menyatakan peserta didik memiliki kemampuan mendeskripsikan bioproses yang terjadi dalam sel, dan menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem organ ekskresi dengan fungsinya serta kelainan atau gangguan yang muncul dalam sistem organ tersebut. Materi sistem ekskresi dianggap penting karena peserta didik dapat mengetahui bagaimana proses metabolisme tubuh yang sehat. Pada materi sistem ekskresi perlu diterapkan nya pembelajaran dalam melatih keterampilan proses sains. Keterampilan proses sains membantu siswa dalam memecahkan masalah terkait dengan gangguan atau penyakit pada sistem ekskresi.

Berdasarkan hasil wawancara guru dan siswa didapatkan informasi bahwa siswa belum pernah menggunakan E-LKPD berbasis STEM pada proses pembelajaran, serta lebih banyak menggunakan media video dan alat peraga. Kegiatan praktikum hanya dilakukan pada beberapa materi saja. Berdasarkan hasil angket analisis kebutuhan menunjukkan bahwa beberapa siswa masih kurang dapat memahami langkah-langkah kerja dalam melakukan kegiatan praktikum. Siswa

masih mengalami kesulitan dalam mengelola data, menyimpulkan hasil percobaan, dan masih merasa canggung menggunakan alat laboratorium. Selain itu pada keterampilan kolaborasi yang dimiliki siswa didapatkan informasi bahwa keterampilan tersebut masih rendah dikarenakan proses pembelajaran jarang sekali dilakukan diskusi kelompok.

Masalah tersebut mendasari peneliti untuk melakukan penelitian dengan mengembangkan E-LKPD berbasis STEM untuk meningkatkan KPS dan keterampilan kolaborasi peserta didik. Adapun tujuan umum dari penelitian ini yaitu: dihasilkannya E-LKPD berbasis STEM yang efektif dan dapat meningkatkan KPS dan keterampilan kolaborasi peserta didik. Hal ini didukung oleh Penelitian sebelumnya mengatakan bahwa pembelajaran STEM dapat mempengaruhi KPS peserta didik (Sakdiah *et al.*, 2022). E-LKPD yang dikembangkan berisikan empat disiplin ilmu yaitu science, technology, engineering, and mathematics. Pada bagian *science* dapat melatih KPS peserta didik, sedangkan pada bagian *technology, engineering, and mathematics* nya dapat membuat peserta didik aktif dengan melakukan diskusi atau proyek yang dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi. Selain itu dalam E-LKPD yang akan dikembangkan berupa E-LKPD interaktif berupa *live worksheet* dan terdapat soal kuis interaktif yang dapat melatih keterampilan proses sains. Menurut teori beban kognitif (Van Merriënboer & Sweller, 2005) dan teori kognitif multimedia pembelajaran (Mayer, 2005), format penyajian informasi berhubungan dengan kinerja belajar siswa karena format tersebut mempengaruhi memori kerja siswa dan beban kognitif yang mereka investasikan. Maka dari itu E-LKPD interaktif ini diharapkan efektif dalam peningkatan keterampilan proses sains (KPS) dan keterampilan kolaborasi.

B. Pembatasan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah di uraikan. Berikut batasan penelitian dari ini :

1. Lingkup materi yang digunakan adalah materi Sistem Ekskresi
2. Penelitian ini berfokus pada pengembangan E LKPD berbasis STEM untuk meningkatkan Keterampilan Proses Sains yang terdiri dari (mengobservasi; mengklasifikasi, memprediksi,

mengukur, menyimpulkan, dan mengkomunikasi). Peneliti ini juga berfokus untuk melatih keterampilan kolaborasi.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan diatas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana mengembangkan E-LKPD berbasis STEM untuk meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Kolaborasi peserta didik?
2. Apakah E-LKPD berbasis STEM efektif untuk meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Keterampilan kolaborasi peserta didik pada materi Sistem Ekskresi?

D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan umum dari penelitian ini yaitu: dihasilkannya E-LKPD berbasis STEM pada materi Sistem Ekskresi yang efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains dan keterampilan kolaborasi peserta didik

E. *State of The Art*

E-LKPD secara umum merupakan perangkat pembelajaran sebagai pelengkap/sarana pendukung pelaksana Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) (Syamsurizal *et al.*, 2014). E-LKPD sangatlah penting dan diperlukan dalam menunjang pembelajaran di dalam kelas, maka dari itu telah banyak penelitian yang mengembangkan E-LKPD. Berikut adalah tabel *state of the art* :

Tabel 1.1. *State Of The Art*

No.	Peneliti	Hasil	Persamaan	Perbedaan
1.	Aldila <i>et al.</i> ,(2020)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Materi Elastisitas dan hukum Hooke ▪ Desain eksperimen <i>quasi experimental design</i> dalam bentuk <i>non-equivalent pre-post control group design</i> ▪ Konten yang terdapat dalam E- 	E-LKPD dilengkapi dengan konten STEM pada disetiap aktivitasnya.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Materi Sistem Ekskresi ▪ Desain eksperimen <i>pretest-posttest control group design</i> ▪ Konten yang terdapat dalam E-LKPD terdapat video

No.	Peneliti	Hasil	Persamaan	Perbedaan
		LKPD berupa narasi, eksperimen, latihan dan informasi fisika		animasi dan live quiziz dalam E-LKPD
2.	Nurlatifah, (2023)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Model Pengembangan 4D ▪ Materi perubahan lingkungan ▪ Instrumen yang digunakan angket dan soal pilihan ganda ▪ Dalam E-LKPD terdapat barcode untuk mengisi kuisisioner 	E-LKPD berbasis STEM menggunakan bantuan canva	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Model pengembangan Hannafin & Peck ▪ Materi Sistem Ekskresi ▪ Instrumen yang digunakan berupa penilaian kinerja siswa, angket dan soal pilihan ganda ▪ Tidsk terdapat barcode dalam E-LKPD
3.	Mahjatia <i>et al.</i> ,(2020)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Langkah pembelajaran menggunakan model Inkuiri Terbimbing ▪ Model pengembangan ADDIE ▪ Lkpd dalam bentuk cetak 	LKPD berbasis STEM untuk meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Desain eksperimen <i>pretest-posttest control group design</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tidak menerapkan model dalam E-LKPD ▪ Model pengembangan Hannafin & Peck ▪ LKPD dalam bentuk elektronik
4.	Furqoniyah <i>et al.</i> ,(2022)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Model pengembangan Nieveen ▪ Desain eksperimen one group pretest - posttest ▪ LKPD menggunakan bantuan <i>Adobe photo shop</i> 	Media berbasis STEM	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Model pengembangan Hannafin & Peck ▪ Desain eksperimen <i>pretest-posttest control group design</i> ▪ E-LKPD menggunakan bantuan <i>canva, heyzine, dan liveworksheet</i>

No.	Peneliti	Hasil	Persamaan	Perbedaan
5.	Yulanda <i>et al.</i> , (2023)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Model pengembangan Lee & Owens ▪ Materi Sistem Pernapasan ▪ Subjek penelitian siswa SMP ▪ Keterampilan berpikir kritis 	E-LKPD menggunakan bantuan <i>liveworksheet</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Model pengembangan Hannafin & Peck ▪ Materi Sistem Ekskresi ▪ Subjek penelitian siswa SMA ▪ Keterampilan Proses sains dan Keterampilan Kolaborasi
6.	Sari <i>et al.</i> , (2024)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Model pengembangan ADDIE ▪ Materi Virus ▪ Indikator berpikir kritis Ennis (2011) 	Subjek penelitian siswa SMA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Model pengembangan Hannafin & Peck ▪ Materi Sistem Ekskresi ▪ Keterampilan Proses sains dan Keterampilan Kolaborasi
7.	Subariyanto <i>et al.</i> , (2022)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ E-LKPD berbasis <i>discovery learning</i> ▪ Model pengembangan ADDIE ▪ Subjek penelitian siswa SD 	Meningkatkan Keterampilan Proses sains dan Keterampilan Kolaborasi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ E-LKPD berbasis <i>STEM</i> ▪ Model pengembangan Hannafin & Peck ▪ Subjek penelitian siswa SMA
8.	Hidayah <i>et al.</i> , (2020)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Materi yang digunakan Dinamika rotasi ▪ Model ADDIE ▪ Aplikasi yang digunakan 3D pageflip 	E-LKPD berbasis STEM	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Materi yang digunakan sistem ekskresi ▪ Model Hannafin & Peck ▪ Aplikasi yang digunakan Canva, Flip book, Heyzine