

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan adalah sarana untuk membentuk manusia berkinerja tinggi, memiliki keunggulan, dan bermartabat (Hidayat & Abdillah, 2019; Johan & Harlan, 2014; Sindhunata, 2000). Pendidikan memainkan peran penting dalam kelangsungan hidup manusia dan menjadi alat bagi generasi muda untuk melanjutkan peradaban. Oleh karena itu, kualitas suatu negara berbanding lurus dengan mutu pendidikannya (Anggraeni et al., 2022). Pada pembelajaran abad ke-21, fokus pendidikan terletak pada sains, yang menekankan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan literasi digital (Arohman & Priyandoko, 2016; Nisrina et al., 2020). Pendidikan sains tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan ilmiah (Rahmania et al., 2018), tetapi juga menuntut peningkatan kualitasnya secara berkesinambungan (Aqil, 2017; Holbrook & Rannikmae, 2007). Selain literasi sains (Deming et al., 2012; Shoffa & Suryaningtyas, 2014), guru dan siswa abad ke-21 juga harus menguasai teknologi dan media informasi (Mawaddah et al., 2018; Safitri, 2018).

Seiring perkembangan teknologi yang semakin pesat, pengaruhnya tidak hanya terlihat dalam kehidupan sosial, tetapi juga dalam proses pembelajaran, termasuk pembelajaran biologi. Teknologi memungkinkan interaksi yang lebih baik antara siswa, guru, dan lingkungan belajar mereka (Hikmawati & Taufik, 2017). Oleh sebab itu, integrasi teknologi dalam pembuatan bahan ajar menjadi penting agar pembelajaran di sekolah sejalan dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21 (Jayawardana, 2020; Muhali, 2018). Pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*) menjadi jawaban atas tantangan pembelajaran abad ke-21. Pendekatan ini menekankan penguasaan keterampilan kritis, kreatif, komunikatif, dan kolaboratif (Saparuddin, 2022). STEAM memadukan berbagai disiplin ilmu, sehingga relevan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan zaman (Sahin, 2015). Salah satu metode efektif dalam implementasi STEAM adalah

model *5E Learning Cycle*, yang mencakup tahapan *engagement*, *exploration*, *explanation*, *elaboration*, dan *evaluation* (Karsli & Ayas, 2014). Model ini berfokus pada pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif, meningkatkan partisipasi mereka dalam proses belajar, serta mengaitkan pengetahuan baru dengan pemahaman sebelumnya (Anggraeni & Suratno, 2021).

Pada konteks pembelajaran biologi, pendekatan STEAM sangat relevan, khususnya pada materi sistem imun. Materi ini dapat membantu siswa yang berminat melanjutkan studi biologi di tingkat lanjut (Kaess et al., 2021; Susanto et al., 2024; Zou et al., 2022). Namun, tantangan tetap ada, terutama karena 76,67% siswa mengalami kesulitan memahami sistem imun akibat banyaknya istilah asing dan penjelasan yang kurang representatif (Sumari & Aminatun, 2020). Pemahaman siswa terhadap materi yang abstrak, seperti mekanisme kerja sistem imun (Raida, 2018) dan struktur antibodi (Dawson et al., 2014), masih rendah. Selain itu, kurangnya aplikasi konsep dalam kehidupan sehari-hari menjadi hambatan bagi sekitar 60% siswa dalam memahami materi. Oleh karena itu, integrasi pembelajaran interdisipliner yang lebih baik sangat diperlukan. Untuk mengatasi tantangan ini, pengembangan Modul Digital Interaktif Sistem Imun (MoDI-IS) menjadi solusi potensial. Modul ini akan dikembangkan untuk dapat memperkaya proses pembelajaran dengan visualisasi grafis, video, animasi, dan audio yang menarik, sehingga mendukung penguasaan literasi sains (Smaldino et al., 2012; Sudarsana et al., 2019). Dengan pengembangan MoDI-IS, siswa diharapkan lebih mudah memahami konsep abstrak dan menghubungkannya dengan kehidupan nyata.

Secara akademis, pengembangan modul bertujuan membantu siswa belajar secara mandiri dengan menggunakan materi yang sistematis, visual yang menarik, serta evaluasi yang terintegrasi dengan teknologi (Utomo et al., 2020). Sistem manajemen pembelajaran berbasis teknologi ini dapat membuat proses pengajaran lebih efisien dan relevan dibandingkan metode konvensional. Wena (2016) berpendapat bahwa modul tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu pengajaran, tetapi juga memberikan instruksi mandiri kepada siswa. Pemilihan dan pengembangan media harus mempertimbangkan konteks, sumber daya, dan kepraktisan (Branch, 2009), sehingga dapat membantu guru memperluas

kemampuan siswa dalam penguasaan literasi sains yang sangat dibutuhkan di abad ke-21.

Dengan demikian, berdasarkan semua penjelasan di atas, penelitian pengembangan Modul Interaktif berbasis *STEAM-5E Learning Cycle* pada materi sistem imun sangat diperlukan. Modul ini, yang mengintegrasikan grafis, gambar, video, suara, dan animasi interaktif (Erişti, 2006), diharapkan dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar biologi, terutama pada materi sistem imun. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan MoDI-IS sebagai media pembelajaran yang valid menggunakan metode pengembangan ADDIE.

B. Fokus Penelitian

Pengembangan ini menghasilkan Modul Digital Interaktif *Immune System* (MoDI-IS) berbasis *STEAM-5E Learning Cycle* Berorientasi pada Peningkatan Literasi Sains. Adapun materi yang digunakan dalam pengembangan ini yaitu materi sistem imun dalam mata pelajaran Biologi.

C. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan fokus penelitian, masalah yang dikaji dalam penelitian ini yaitu:

1. Apakah Modul Digital Interaktif *Immune System* (MoDI-IS) berbasis *STEAM-5E Learning Cycle* Berorientasi pada Peningkatan Literasi Sains dapat dikembangkan?
2. Apakah Modul Digital Interaktif *Immune System* (MoDI-IS) berbasis *STEAM-5E Learning Cycle* Berorientasi pada Peningkatan Literasi Sains yang dikembangkan valid digunakan?

D. Manfaat Hasil Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Bagi Peserta Didik

Hasil pengembangan produk modul digital interaktif ini diharapkan menjadi perubahan dalam pembelajaran dan kinerja siswa untuk memecahkan masalah dan mengasah kemampuan berpikir dalam

menguasai suatu pengetahuan khususnya materi Sistem imun berorientasi terhadap peningkatan literasi sains siswa.

2. Bagi Guru

Hasil pengembangan produk modul digital interaktif ini diharapkan dapat digunakan Guru sebagai penunjang kegiatan pembelajaran yang efektif dan efisien di dalam kelas terutama dalam muatan Biologi materi Sistem imun berorientasi terhadap peningkatan literasi sains siswa.

3. Bagi Peneliti Selanjutnya

Hasil pengembangan produk modul digital interaktif ini dijadikan acuan serta referensi bagi peneliti selanjutnya sehingga dapat lebih inovatif dan menciptakan produk yang lebih baik sesuai kebutuhan di lapangan.

