

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Penerapan dan perencanaan pembelajaran disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik merupakan komponen penting abad ke-21. Abad ke-21 disebut sebagai abad pengetahuan, abad ekonomi berbasis pengetahuan, abad teknologi informasi, globalisasi, revolusi industri 4.0. Abad ke-21 ditandai dengan perubahan yang sangat signifikan dan sulit di prediksi dalam berbagai aspek, mulai dari bidang ekonomi, transportasi, hingga teknologi informasi yang kini semakin berkembang pesat (Rosnaeni, 2021). Perubahan yang berlangsung secara masif ini dapat memberikan peluang besar jika dikelola dengan baik, namun beresiko menjadi kendala serius jika tidak di antisipasi melalui desain pembelajaran yang sistematis, terstruktur dan terukur. Oleh karena itu dunia pendidikan dituntut untuk merancang pembelajaran yang tidak hanya adaptif terhadap perkembangan zaman, tetapi juga mampu membekali peserta didik dengan keterampilan abad ke-21 melalui pendekatan pembelajaran yang terintegrasi, salah satunya melalui pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*).

Namun tuntutan pembelajaran abad ke-21 tersebut belum sepenuhnya terlaksana di sekolah. Proses pembelajaran masih cenderung berpusat pada guru sehingga peserta didik belum terlibat secara aktif dalam kegiatan pembelajaran. Selain itu, penggunaan model pembelajaran inovatif yang mampu melatih keterampilan peserta didik, seperti kemampuan berpikir kritis, pemecah masalah, kreativitas, kolaborasi dan komunikasi masih belum diterapkan secara optimal di berbagai institusi pendidikan. Oleh karena itu, penting untuk mengimplementasikan pelatihan yang lebih berfokus pada pengembangan keterampilan tersebut untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran (Marhamah et al., 2024). Kondisi ini menyebabkan peserta didik lebih banyak menerima informasi secara pasif dibandingkan membangun pengetahuan melalui pengalaman belajar secara langsung. Oleh karena itu, diperlukan inovasi pembelajaran yang

mampu menciptakan suasana belajar yang aktif, kontekstual, dan berorientasi pada pengembangan keterampilan peserta didik melalui penggunaan bahan ajar berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*).

Berdasarkan hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) 2022 bahwa kemampuan literasi sains masih peserta didik Indonesia masih di bawah rata-rata *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD). Indonesia memperoleh skor 383 dalam literasi sains, di bawah rata-rata OECD sebesar 485 dan termasuk negara dengan performa rendah (PISA, 2022). Selain itu rendahnya kemampuan berpikir kritis peserta didik disebabkan oleh kegiatan pembelajaran yang masih di dominasi oleh guru sehingga kurang melatih kemampuan peserta didik untuk berpikir kritis (Tita Kartika et al., 2020). Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan analisis dan pemecahan masalah ilmiah peserta didik masih perlu di tingkatkan.

Sejalan dengan tuntutan tersebut, pemerintah Indonesia melakukan berbagai pembaruan kurikulum sebagai upaya meningkatkan mutu Pendidikan nasional. Tujuan Pendidikan nasional adalah memastikan bahwa peserta didik memiliki akses yang sama untuk mendapatkan pendidikan yang memadai guna meningkatkan mutu dari peserta didik (Rahmah, 2024). Kurikulum digunakan sebagai pedoman kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan. Kurikulum merdeka dirancang untuk mempersiapkan peserta didik agar memiliki pribadi yang produktif, kreatif dan inovatif (Leny, 2022). Oleh karena itu implementasi kurikulum harus didukung dengan perangkat pembelajaran yang mendukung keterampilan peserta didik, khususnya berpikir kritis.

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu komponen penting yang harus di miliki peserta didik, keterampilan ini mencakup kemampuan untuk mengolah dan mengevaluasi data secara objektif, serta membuat keputusan yang tepat dan efektif (Vani, 2016). Dalam pembelajaran Biologi, kemampuan ini sangat penting karena membantu peserta didik memahami konsep-konsep biologis yang kompleks dan abstrak, serta mampu menganalisis dan memecahkan masalah ilmiah dalam kehidupan sehari-hari. Menurut (Zalsa, Trinanda 2025) salah satu

pendekatan yang relevan untuk pengembangan keterampilan berpikir kritis adalah pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Pendekatan STEM mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu dalam mendukung pengembangan berpikir kritis.

Pendekatan STEM dapat diimplementasikan melalui berbagai perangkat pembelajaran, salah satunya Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). LKPD merupakan bahan ajar cetak atau digital yang berisi ringkasan materi, petunjuk, langkah kegiatan, serta tugas yang harus diselesaikan peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran. LKPD membantu pendidik untuk mempermudah kegiatan belajar mengajar yang lain, serta dapat membuat peserta didik berinteraksi dengan pendidik dengan baik, yang dapat meningkatkan aktivitas dan prestasi peserta didik dalam belajar (Muslimah, 2020). Namun pada praktiknya LKPD yang di gunakan di sekolah masih bersifat konvensional yaitu berisi soal-soal latihan yang menekankan hafalan dan minimnya aktivitas eksploratif, sehingga kurang melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hal ini sejalan dengan pandangan Ningsih dan Tirtoni (2024) yang menyatakan bahwa LKPD konvensional membuat peserta didik cenderung pasif dalam menerima informasi. Oleh karena itu di perlukan inovasi LKPD yang tidak hanya menuntut peserta didik mengingat dan memahami, tetapi juga menuntut mereka untuk menganalisis serta mengevaluasi informasi, sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik (Ningsih & Tirtoni, 2024).

Materi sistem pernapasan pada kelas XI merupakan salah satu materi Biologi yang memerlukan pemahaman konseptual yang mendalam. Dewi dkk. (2021) menemukan bahwa peserta didik mengalami miskonsepsi cukup tinggi pada materi sistem pernapasan manusia, dengan presentase miskonsepsi tertinggi terjadi pada konsep mekanisme pernapasan (80%), diikuti frekuensi pernapasan (71,54%), gangguan sistem pernapasan (57,69%), serta volume pernapasan (55,38%). Penelitian tersebut mengungkapkan bahwa penyebab miskonsepsi ini antara lain penggunaan istilah yang kompleks, metode pembelajaran yang masih berpusat pada ceramah, serta kurangnya kesempatan peserta didik untuk menganalisis, dan

menghubungkan konsep secara langsung. Untuk memahami konsep mekanisme inspirasi dan ekspirasi, pertukaran gas di paru paru, dan gangguan sistem pernapasan, peserta didik perlu memiliki kemampuan analisis dan penalaran ilmiah kuat. Oleh karena itu, kemampuan berpikir kritis sangat penting dalam pembelajaran materi sistem pernapasan agar peserta didik mampu menganalisis konsep, menghubungkan fenomena biologis dengan kehidupan sehari-hari, serta memecahkan permasalahan secara logis dan ilmiah. Namun, pembelajaran yang selama ini diterapkan masih cenderung berpusat pada hafalan konsep tanpa mengaitkan dengan fenomena nyata. Kondisi ini menyebabkan peserta didik kesulitan memahami hubungan antar proses dalam sistem pernapasan, pembelajaran yang hanya berfokus pada hafalan dan konsep memberikan tekanan terhadap peserta didik. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan pembelajaran yang mampu mengintegrasikan konsep biologi dengan fenomena nyata, sehingga peserta didik tidak sekadar menghafal, tetapi mampu memahami dan mengaplikasikan konsep secara kritis dan analitis.

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis karena LKPD mampu mendorong peserta didik untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran melalui kegiatan mengamati, menganalisis, memecahkan masalah, dan menarik kesimpulan secara mandiri. Penggunaan LKPD juga membantu peserta didik memahami konsep pembelajaran secara lebih terstruktur melalui penyajian aktivitas, pertanyaan, dan permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Selain itu, LKPD berbasis STEM dapat melatih peserta didik untuk berpikir logis, analisis, dan sistematis melalui kegiatan eksperimen dan pemecahan masalah sehingga kemampuan berpikir kritis peserta didik dapat berkembang secara optimal. Penggunaan LKPD yang dirancang dengan baik tidak hanya meningkatkan keterampilan berpikir kritis, tetapi juga mendorong peserta didik untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran. (Munawaroh et al., 2023)

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara pada salah satu guru di sekolah mengungkapkan bahwa sebagian besar peserta didik masih kesulitan

menghubungkan konsep biologi dengan kehidupan nyata, khususnya sistem pernapasan. Adapun hasil penelitian yang dilakukan oleh Salma (2023) di SMAN 1 Ciparay menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik masih tergolong rendah. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa kelas eksperimen memperoleh nilai N-Gain sebesar 0,47 dengan kelas control sebesar 0,37 yang keduanya berada pada kategori sedang. Selain itu, penelitian juga menunjukkan bahwa proses pembelajaran di SMAN 1 Ciparay masih didominasi metode ceramah dan hafalan sehingga peserta didik kurang dilatih untuk menganalisis dan memecahkan masalah secara mandiri. Temuan ini menunjukkan bahwa permasalahan rendahnya kemampuan berpikir kritis peserta didik di SMAN 1 Ciparay bukan sekedar dugaan dari hasil observasi dan wawancara, tetapi sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya.

Selain itu pendekatan pembelajaran yang digunakan yaitu ceramah bervariasi, dan penggunaan media presentasi sederhana. LKPD yang tersedia belum dirancang berbasis pendekatan STEM dan tidak melibatkan kegiatan eksperimen atau analisis data yang dapat membantu peserta didik berpikir kritis. Akibatnya peserta didik cenderung menjadi pasif dan tidak terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran. Selain itu, tidak terdapat kegiatan praktikum dalam LKPD, peserta didik merasa bosan saat menggunakannya, sehingga jarang digunakan. LKPD berbasis STEM dapat menjadi solusi karena dirancang untuk mengintegrasikan konsep sains dengan konsep kehidupan nyata melalui kegiatan analisis dan eksperimen, sehingga mendorong peserta didik untuk aktif terlibat dan berpikir secara kritis dalam memecahkan masalah. Oleh karena itu LKPD berbasis STEM diharapkan dapat meningkatkan efektivitas belajar sekaligus kemampuan berpikir kritis.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Octaviani dkk (2024) penggunaan LKPD berbasis STEM menunjukkan hasil yang sangat positif terhadap kemampuan berpikir kritis dan peningkatan hasil belajar peserta didik. Pada penelitian Jamil (2019) dijelaskan bahwa LKPD berbasis STEM yang dikembangkan telah memenuhi kriteria valid dan layak digunakan sebagai bahan

ajar. Sementara itu, penelitian Mahjatia (2021) menunjukkan bahwa LKPD berbasis STEM memperoleh kategori valid dan praktis sehingga dapat digunakan dalam proses pembelajaran secara efektif. Selain itu hasil penelitian tersebut juga membuktikan bahwa penggunaan LKPD berbasis STEM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Sarana dan prasarana merupakan salah satu faktor penting yang dapat menunjang keberhasilan proses pembelajaran di sekolah. Ketersediaan media pembelajaran, alat praktikum, serta bahan ajar yang memadai dapat membantu peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang lebih optimal. Namun kondisi sarana dan prasarana disekolah masih belum sepenuhnya mendukung pelaksanaan pembelajaran yang inovatif dan berbasis STEM. Integrasi STEM dalam media pembelajaran seperti LKPD diyakini dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam menganalisis masalah, mengolah informasi, dan menemukan solusi secara logis dan sistematis, hal ini menunjukkan keefektifan STEM dalam LKPD mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Keterbatasan fasilitas pembelajaran menyebabkan kegiatan praktikum dan pembelajaran berbasis proyek belum dapat dilaksanakan secara maksimal. Hal ini diperkuat oleh hasil observasi dan wawancara yang menunjukkan bahwa sekolah belum memiliki alat praktikum yang memadai untuk mendukung kegiatan eksperimen, serta media pembelajaran yang digunakan masih terbatas pada presentasi sederhana tanpa unsur interaktif. Selain itu, kurangnya media pembelajaran yang interaktif membuat peserta didik kurang aktif selama proses pembelajaran berlangsung. Kondisi tersebut menjadi salah satu hambatan dalam upaya meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi sistem pernapasan.

Dalam konteks pengembangan model ADDIE dinilai efektif dalam menghasilkan perangkat pembelajaran yang berkualitas. Model ADDIE merupakan desain pembelajaran yang sistematis dan terstruktur. Model ADDIE dikembangkan oleh Robert Maribe Branch yang terdiri atas lima tahapan yaitu *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation* dan *Evaluation*. Model ini digunakan untuk

membantu proses pengembangan produk pembelajaran agar lebih efektif, efisien dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Selain itu model ADDIE bersifat fleksibel sehingga dapat digunakan dalam pengembangan berbagai jenis bahan ajar salah satunya LKPD berbasis STEM (Cahyadi, 2019).

Pemilihan model ADDIE dalam penelitian ini didasarkan pada kemampuannya dalam mengukur kelayakan produk secara sistematis dan terstruktur di setiap tahapan pengembangan. Melalui tahap *analysis*, peneliti dapat mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran sebagai dasar perancangan produk. Tahap *design* dan *development* memungkinkan LKPD berbasis STEM dirancang dan dikembangkan secara terarah, kemudian di validasi oleh ahli materi dan ahli media untuk mengukur kelayakan produk secara objektif. Selanjutnya tahap *implementation* memungkinkan peneliti mengetahui sejauh mana produk efektif digunakan untuk menilai keseluruhan proses mulai dari hasil validasi hingga respons peserta didik. Dengan demikian, model ADDIE tidak sekedar menjadi prosedur pengembangan, tetapi menjadi kerangka yang memastikan LKPD berbasis STEM yang dihasilkan memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, penelitian tentang pengembangan LKPD berbasis STEM diperlukan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik tentang materi sistem pernapasan. Diharapkan penelitian ini dapat menghasilkan produk LKPD yang valid, praktis, dan efektif. Maka dilakukan penelitian yang berjudul **“PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS STEM UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK PADA MATERI SISTEM PERNAPASAN DI SMAN 1 CIPARAY.”**

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah di paparkan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Peserta didik mengalami kesulitan untuk memahami materi sistem pernapasan terutama konsep abstrak, seperti mekanisme pernapasan dan kapasitas paru-paru.

2. LKPD berbasis STEM masih jarang di gunakan di sekolah.
3. Kemampuan berpikir kritis peserta didik masih kurang dalam materi sistem pernapasan.
4. Guru masih menerapkan pembelajaran yang berpusat pada guru, sehingga belum optimal untuk melatih kemampuan berpikir kritis
5. Sarana dan prasarana sekolah kurang mendukung.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan uraian identifikasi masalah di atas, maka penelitian ini dibatasi pada:

1. Materi yang dijadikan topik penelitian adalah sistem pernapasan pada submateri volume paru-paru.
2. Penelitian dilakukan di SMAN 1 Ciparay dengan subjek kelas XI Fase F.
3. Pendekatan pembelajaran yang digunakan adalah pendekatan STEM.
4. Penelitian digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik menurut Ennis.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan batasan masalah, maka dapat dirumuskan masalah yang akan diteliti adalah:

1. Bagaimana hasil dari LKPD berbasis STEM yang dikembangkan melalui metode ADDIE?
2. Bagaimana tingkat validitas dan kepraktisan LKPD berbasis STEM yang dikembangkan?
3. Apakah LKPD berbasis STEM yang dikembangkan efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada peserta didik?
4. Bagaimana respon peserta didik terhadap LKPD berbasis STEM pada materi sistem pernapasan yang dikembangkan?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dirumuskan, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk menghasilkan LKPD berbasis STEM guna meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.
2. Untuk menganalisis tingkat validitas dan kepraktisan LKPD berbasis STEM pada materi sistem pernapasan.
3. Untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis pada peserta didik setelah dibelajarkan menggunakan LKPD berbasis STEM.
4. Untuk mengetahui respon peserta didik terhadap LKPD berbasis STEM pada materi sistem pernapasan.

1.6 Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan perangkat pembelajaran berbasis STEM, khususnya dalam upaya meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi sistem pernapasan.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Peserta didik

Dapat membantu peserta didik memahami konsep secara lebih mendalam, kontekstual dan aplikatif pada materi sistem pernapasan, serta dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran.

b. Bagi Pendidik

Dapat digunakan sebagai alternatif perangkat pembelajaran yang efektif dan efisien, serta dapat melaksanakan kegiatan belajar mengajar yang inovatif.

c. Bagi Sekolah

Hasil penelitian ini bisa digunakan sebagai pedoman dan contoh dalam benyediaan bahan ajar berupa LKPD dari hasil pengembangan.

d. Bagi Peneliti

Penelitian ini, sebagai sumber belajar untuk menambah pengetahuan dan pengalaman dalam mengembangkan LKPD berbasis STEM.

