

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan proses penting dalam membentuk kemampuan berpikir dan keterampilan hidup individu. Dalam proses ini, manusia memperoleh pengetahuan, melatih kemampuan, dan mengembangkan kecakapan melalui pembelajaran yang sistematis (Abosedo & Sotonade, 2022). Pendidikan tidak hanya bertujuan untuk memberikan informasi, tetapi juga untuk membentuk karakter dan kreativitas (Chazan, 2021). Di Indonesia, pendidikan diarahkan untuk menciptakan sistem pembelajaran yang berkualitas dan dapat diakses oleh seluruh warga negara (Shaturaev, 2021).

Sistem pendidikan Indonesia terus mengalami penyesuaian dalam merespons perkembangan zaman dan kemajuan teknologi. Salah satu arah kebijakan yang terus ditekankan adalah pentingnya pembelajaran yang kontekstual, fleksibel, dan berbasis pengalaman langsung (Damayanti et al., 2023). Meskipun kebijakan kurikulum nasional tengah berada dalam masa transisi, perhatian terhadap pemanfaatan bahan ajar dan media interaktif dalam proses pembelajaran tetap menjadi fokus utama (Wang et al., 2023). Oleh karena itu, pengembangan bahan ajar dan media pembelajaran berbasis teknologi menjadi langkah strategis untuk mendorong pembelajaran yang lebih aplikatif dan bermakna (Damayanti et al., 2024).

Perkembangan teknologi informasi telah mengubah berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam bidang pendidikan. Teknologi tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu, tetapi juga telah merevolusi cara belajar dan mengakses informasi (Sanjay Shah, 2022). Integrasi teknologi dalam pendidikan memungkinkan pembelajaran menjadi lebih interaktif, fleksibel, dan personal (Susilo et al., 2023). Kondisi ini menuntut pengembangan pendekatan pembelajaran yang relevan dan mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik secara aktif (Ratminingsih et al., 2021).

Salah satu pendekatan yang berpotensi mendukung mutu pembelajaran adalah penggunaan media yang sesuai dengan karakteristik materi dan tujuan belajar. Media pembelajaran yang dirancang dengan baik memfasilitasi pemahaman materi dan keterlibatan peserta didik dalam proses belajar tertentu (Sari et al., 2021). Salah satu bentuk teknologi yang mulai banyak diintegrasikan dalam pembelajaran adalah robotik, yang memberikan peluang besar dalam menciptakan pembelajaran berbasis praktik langsung (Subandowo, 2022). Robotik menjembatani antara teori dan praktik melalui visualisasi nyata yang dapat diamati peserta didik secara langsung.

Pembelajaran berbasis robotik tidak hanya memperkenalkan konsep teknologi, tetapi juga memberikan pengalaman praktis yang menarik. Melalui kegiatan merakit dan memprogram robot, peserta didik dapat memahami konsep abstrak dalam sains secara nyata (Mallik et al., 2023). Kegiatan ini mendorong keterlibatan aktif dalam proses belajar melalui pendekatan *hands-on* dan pengamatan langsung (Evripidou et al., 2020). Selain itu, robotik dapat digunakan dalam pembelajaran individual maupun kelompok untuk memperkaya pengalaman belajar (Amri et al., 2022).

Dalam konteks pembelajaran fisika, robotik menjadi media yang efektif untuk mengembangkan pemahaman konseptual. Penggunaan robot sebagai alat bantu eksperimen memperkaya proses belajar dan meningkatkan minat peserta didik (Budiyanto et al., 2022). Beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa penerapan robotik memberikan dampak positif terhadap pembelajaran dalam bidang fisika, matematika, dan teknik (Ouyang & Xu, 2024). Khusus untuk fisika, robotik memberikan pengalaman langsung yang aplikatif dan interaktif (Afari & Khine, 2017).

Fisika sebagai ilmu eksperimental membutuhkan pemahaman yang mendalam tentang konsep-konsep termasuk kinematika, khususnya materi gerak lurus. Materi ini merupakan dasar untuk memahami dinamika dan berbagai fenomena gerak lainnya dalam kehidupan sehari-hari (Asfiya et al., 2024; Cashman & O'Mahony, 2022; Young & Freedman, 2020). Materi ini mencakup dua jenis gerak, yaitu Gerak Lurus Beraturan (GLB) dan

Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB), yang berbeda dari keduanya adalah dalam hal kecepatan dan percepatan (Handayani et al., 2019; Serway & Vuille, 2012). Pemahaman mendalam terhadap konsep ini berperan penting dalam pengembangan kemampuan analisis fisika dan aplikasi teknologi (Prasastono & Holili, 2023).

Namun pada kenyataannya, banyak peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi gerak lurus secara konseptual. Beberapa kesulitan tersebut meliputi pemahaman grafik gerak, membedakan jarak dan perpindahan, serta menjelaskan hubungan percepatan dan lintasan (Sutrisno, 2019; Saomi et al., 2021). Kesulitan-kesulitan ini menyebabkan rendahnya penguasaan materi dan hasil belajar fisika. Untuk itu, diperlukan bahan ajar yang mampu membantu peserta didik memahami konsep abstrak secara konkret (Bigozzi et al., 2018).

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan bahan ajar yang dirancang untuk mengarahkan dan membimbing peserta didik dalam memahami materi secara mandiri maupun kelompok. LKPD membantu peserta didik melalui tahapan berpikir ilmiah seperti observasi, analisis, dan kesimpulan (Aldilha Yudha et al., 2019). Selain itu, LKPD juga berfungsi mengembangkan keterampilan belajar melalui latihan dan eksperimen yang terstruktur (Fahmi & Nurwahyunani, 2022). LKPD merupakan salah satu bahan ajar yang sangat potensial digunakan dalam pembelajaran yang menekankan pada aktivitas langsung. Namun, format cetaknya kerap dianggap monoton dan kurang fleksibel, sehingga membuat peserta didik kurang tertarik untuk membaca maupun menyelesaikan tugas di dalamnya (Bertiliya et al., 2023). Seiring perkembangan teknologi, LKPD dikembangkan menjadi bentuk elektronik (E-LKPD) yang memungkinkan peserta didik mengakses materi secara fleksibel melalui perangkat digital (Putra et al., 2024; Danial et al., 2022).

E-LKPD sebagai bahan ajar yang mendukung pembelajaran aktif dengan menyediakan fitur-fitur interaktif seperti gambar, video, kuis, dan tautan (Febrianti et al., 2024). Dengan format ini, pembelajaran menjadi lebih menyenangkan dan mendalam karena melibatkan peserta didik secara

mengembangkan LKPD berbasis teknologi dan inkuiri, namun tanpa integrasi media robotik. Sebaliknya, Hermawan (2019) merancang trainer analog *Line Tracer* robot dan modul ajar yang terbukti valid, praktis, dan efektif untuk pembelajaran berbasis praktik. Meskipun dikembangkan untuk jenjang SMK dan disajikan dalam bentuk modul, penelitian ini tetap relevan sebagai pijakan awal dalam pengembangan E-LKPD berbasis Kit Artec untuk materi gerak lurus di jenjang SMA. Penelitian Rabbani et al. (2024) juga menunjukkan bahwa e-worksheet Inquiry-STEM efektif menstimulasi komunikasi peserta didik, meskipun belum mengaitkan teknologi robotik. Sementara itu, Addido et al. (2023) dan Arís & Orcos (2019) menunjukkan bahwa penerapan robotika dalam pembelajaran mampu mengembangkan keterampilan komputasional, kreativitas, kolaborasi. Namun, keduanya belum secara spesifik mengembangkan perangkat ajar seperti E-LKPD untuk materi fisika tertentu. Oleh karena itu, diperlukan analisis kebutuhan yang mendalam untuk menggali potensi penggunaan teknologi robotik dalam pengembangan E-LKPD, khususnya pada materi gerak lurus yang bersifat abstrak dan membutuhkan visualisasi melalui praktik langsung

Hasil analisis kebutuhan terhadap 48 peserta didik SMA kelas XI menunjukkan bahwa metode pembelajaran yang paling disukai adalah praktik langsung (45,8%) dan menonton video (20,8%). Sementara itu, 60,4% peserta didik belum pernah menggunakan LKPD dalam bentuk elektronik dan 66,7% belum pernah menggunakan media berbasis kit robotik. Namun, 89,6% peserta didik menunjukkan ketertarikan untuk menggunakan Kit Artec Robotic *Line Tracer* dalam pembelajaran gerak lurus. Data ini menunjukkan adanya peluang untuk mengembangkan media pembelajaran dan bahan ajar dalam pembelajaran fisika dengan memanfaatkan teknologi.

Berdasarkan kajian penelitian terdahulu dan hasil analisis kebutuhan, pengembangan E-LKPD berbasis teknologi dinilai memiliki potensi dalam mendukung pembelajaran fisika yang lebih interaktif, mandiri, dan aplikatif. Mayoritas peserta didik menyukai pembelajaran berbasis praktik

langsung serta menunjukkan ketertarikan terhadap media seperti Kit Artec Robotik. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan Kit Artec Robotik *Line Tracer* yang dilengkapi E-LKPD guna menghadirkan pengalaman belajar yang kontekstual dan mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam memahami materi gerak lurus. Penelitian ini diangkat dengan judul “**Kit Artec Robotik *Line Tracer* dilengkapi E-LKPD Materi Gerak Lurus**” sebagai upaya menjawab kebutuhan tersebut.

B. Fokus Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah penulis uraikan, maka penelitian ini difokuskan pengembangan Kit Artec Robotik *Line Tracer* dilengkapi E-LKPD Materi Gerak Lurus.

C. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan fokus penelitian, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Apakah Kit Artec Robotik *Line Tracer* dilengkapi E-LKPD Materi Gerak Lurus yang dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran fisika?”

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan memberi manfaat praktis dan pengalaman baru bagi peserta didik melalui Kit Artec Robotik *Line Tracer* dilengkapi E-LKPD. Media pembelajaran ini dirancang untuk membantu pemahaman konsep secara konkret, menyenangkan, serta meningkatkan keterlibatan dan pengalaman belajar.

2. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan memperkaya kajian teori pembelajaran fisika berbasis teknologi, khususnya pada konsep gerak lurus. E-LKPD dengan fitur interaktif dan robotik diharapkan menjadi referensi alternatif dalam penyampaian konsep-konsep fisika yang bersifat abstrak.