

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi yang berkembang pesat di bidang pendidikan telah membuka kesempatan yang luas untuk menghasilkan bahan ajar yang lebih variatif dan interaktif. Peserta didik tidak hanya bergantung pada sumber-sumber konvensional, tetapi juga dapat menggunakan berbagai forum digital yang interaktif dan mudah diakses. Salah satu dampak signifikan dari kemajuan teknologi adalah variasi bahan ajar yang bisa diakses oleh peserta didik, baik dalam format digital maupun interaktif. Perkembangan teknologi memberikan kesempatan bagi pendidik untuk mengintegrasikan bahan ajar menjadi lebih beragam, sehingga proses belajar mengajar menjadi lebih efisien.

Dalam pembelajaran fisika, teknologi memegang peranan penting karena dapat membantu peserta didik memahami konsep-konsep yang sering kali bersifat abstrak. Simulasi digital, eksperimen virtual, hingga bahan ajar lainnya dapat menjembatani keabstrakan antara teori dan praktik, sehingga dapat meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep fisika secara mendalam. Pemanfaatan teknologi dalam proses pembelajaran dapat meningkatkan efektivitas dan memberikan manfaat yang lebih besar bagi peserta didik. Salah satu bentuk penerapan teknologi adalah melalui bahan ajar interaktif, yang berfungsi untuk menyampaikan materi secara lebih menarik dan interaktif. Keberadaan bahan ajar menjadi salah satu syarat utama dalam mendukung pembelajaran yang optimal, dengan multimedia interaktif sebagai salah satu contohnya (Sujanem et al., 2022). Salah satu bahan ajar interaktif adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dirancang untuk membuat proses belajar menjadi lebih dinamis dan melibatkan peserta didik.

LKPD merupakan bahan ajar dalam bentuk lembaran-lembaran yang berisi tugas yang harus diselesaikan oleh peserta didik. LKPD umumnya memuat petunjuk dan langkah-langkah sistematis untuk membantu peserta didik memahami suatu materi (Umbaryati, 2021). Fungsi utama LKPD adalah sebagai bahan ajar yang mendukung proses pembelajaran di kelas dan membantu mencapai tujuan pembelajaran (Pawestri & Zulfiati, 2020). Penggunaan LKPD memudahkan peserta

didik dalam memahami materi serta mendorong keterlibatan aktif peserta didik melalui tugas yang tersedia. Sebagai salah satu komponen penunjang pembelajaran, LKPD dirancang untuk membantu pendidik dan peserta didik mencapai hasil belajar yang optimal.

Namun, di banyak sekolah, LKPD yang digunakan masih bersifat konvensional, berupa lembaran cetak dengan soal-soal statis yang tidak melibatkan peserta didik secara aktif. LKPD tersebut cenderung bersifat *teacher-centered*, hanya menekankan instruksi dari pendidik tanpa mendorong partisipasi aktif peserta didik dalam proses pembelajaran. Selain itu, LKPD jarang menyajikan tugas individu yang dapat membantu peserta didik memperkuat pemahaman terhadap konsep materi. Hal ini membuat LKPD kurang menarik dan terbatas dalam menyampaikan informasi. Dalam era digital seperti sekarang, pengembangan LKPD menjadi lebih interaktif dengan mengintegrasikan teknologi melalui penggunaan LKPD elektronik (E-LKPD) yang memanfaatkan forum digital dapat menciptakan pembelajaran yang lebih efisien dan menarik.

E-LKPD merupakan bahan ajar dengan desain elektronik berupa tampilan interaktif yang berisikan materi, ringkasan, dan petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan oleh peserta didik yang mengacu pada Kompetensi Dasar yang harus dicapai (Yuly Suryandari, Aan Hendrayan, 2023). Berbeda dengan LKPD konvensional yang bersifat statis, E-LKPD memungkinkan peserta didik untuk mengakses materi kapan saja dan di mana saja melalui fitur-fitur interaktif. Dalam pembelajaran fisika, perbedaan ini sangat signifikan karena E-LKPD mampu memberikan visualisasi proses kompleks dan abstrak yang sulit diwakili oleh teks atau gambar statis dalam LKPD konvensional.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penerapan teknologi dalam LKPD dapat meningkatkan interaktivitas dan efektivitas pembelajaran. Salah satunya adalah penelitian Farizka et al., (2021) yang mengembangkan LKPD interaktif berbasis android untuk materi sistem gerak manusia pada kelas XI SMA. Hasil penelitian ini mengungkapkan bahwa LKPD berbasis android dapat membuat proses pembelajaran lebih efisien dan efektif, karena dilengkapi dengan teori, video animasi, contoh soal, serta soal latihan dan evaluasi. Dengan menggunakan

perangkat android, peserta didik dapat mengakses LKPD interaktif kapan saja dan di mana saja, sehingga memberikan fleksibilitas lebih dalam proses belajar mengajar.

Meskipun potensi E-LKPD sebagai bahan ajar interaktif sangat besar untuk mendukung pembelajaran yang lebih menarik dan efektif, implementasinya di lapangan masih minim. Kondisi ini tercermin dari hasil studi pendahuluan di SMAN 1 Sindangkasih yang menunjukkan bahwa pembelajaran fisika di sekolah tersebut masih didominasi oleh penggunaan buku paket dan LKPD konvensional, tanpa integrasi teknologi yang memadai. Hal ini berdampak pada hasil belajar peserta didik, khususnya pada materi termodinamika yang bersifat abstrak, dengan nilai rata-rata sebesar 70,65, jauh di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sebesar 75. Data dari kuesioner yang diberikan kepada peserta didik menunjukkan bahwa 84% peserta didik membutuhkan pengembangan bahan ajar interaktif yang dapat diakses secara daring untuk mendukung pembelajaran yang lebih efektif.

Salah satu alternatif untuk meningkatkan pemahaman dan penguasaan materi serta meningkatkan prestasi belajar adalah pemilihan model pembelajaran (Fadlurreja et al., 2019). Model yang dapat mengontruksi pemahaman konsep peserta didik salah satunya yaitu model *Project, Activity, Cooperative Learning, Exercise* (PACE). Model PACE memberikan kerangka kerja terstruktur untuk mengintegrasikan proyek-proyek melalui aktivitas langsung yang dilakukan secara kooperatif di lingkungan kelas, melibatkan peserta didik secara aktif dalam proses pembelajaran, mengaitkan pembelajaran secara erat sebagai alat ilmiah untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari, memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk bekerja sebagai tim, dan melibatkan peserta didik secara aktif dalam penulisan laporan dan presentasi lisan (Lee, 1998). Dalam pembelajaran fisika, model ini sangat relevan karena membantu peserta didik memahami konsep-konsep kompleks seperti termodinamika melalui langkah-langkah yang terorganisir secara sistematis.

Untuk memaksimalkan penggunaan E-LKPD dalam pembelajaran fisika, penerapan model PACE menjadi salah satu solusi yang tepat karena E-LKPD memiliki berbagai keunggulan dibandingkan LKPD konvensional, terutama dalam mendukung pembelajaran yang lebih interaktif dan fleksibel. Dalam format elektronik, E-LKPD memungkinkan model PACE diterapkan secara lebih dinamis, di mana peserta didik dapat menjelajahi berbagai aktivitas yang membantu mereka memahami konsep-konsep kompleks, terutama dalam mata pelajaran fisika yang sering kali melibatkan materi abstrak dan membutuhkan pemahaman berbasis eksperimen.

Dengan integrasi berbagai media seperti video, animasi, simulasi, dan kuis interaktif, E-LKPD dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam, seperti dalam materi termodinamika yang sering kali sulit dipahami hanya melalui teks atau gambar statis. Selain itu, aksesibilitas E-LKPD yang fleksibel memungkinkan peserta didik belajar kapan saja dan di mana saja sesuai dengan kecepatan mereka masing-masing, sekaligus mendukung penerapan model PACE yang berfokus pada eksplorasi bertahap, pemahaman konseptual, dan aplikasi langsung dalam pembelajaran. Dengan fitur interaktif yang ada, peserta didik dapat mempraktikkan simulasi virtual untuk memahami konsep-konsep fisika, sehingga dapat mengatasi tantangan dalam pembelajaran materi yang bersifat abstrak. Hal ini membuat pembelajaran lebih menarik, efektif, serta sesuai dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan pendidikan abad ke-21. Salah satu *platform* daring yang dapat digunakan untuk mendukung pembuatan E-LKPD adalah *Google Sites*.

Google Sites merupakan produk yang dibuat oleh *Google* yang dapat digunakan untuk membuat situs *e-learning* sebagai media pembelajaran (Hendriawan et al., 2023). *Google Sites* adalah aplikasi gratis yang dapat diakses dengan akun *Google*, memungkinkan pengguna untuk membuat dan mengelola situs web, termasuk E-LKPD, tanpa biaya tambahan. Peneliti dapat memanfaatkan versi gratis ini untuk menyematkan berbagai konten seperti video, gambar, dan diagram interaktif, serta menambahkan tautan dan memformat teks dengan mudah.

Fitur kolaboratif yang ada juga memungkinkan peneliti untuk bekerja bersama rekan atau peserta didik dalam membangun dan mengedit situs.

Google Sites memiliki beberapa kelebihan yang cocok untuk digunakan sebagai media pembelajaran interaktif. Tampilan antarmuka yang ramah pengguna membuat pendidik lebih mudah menggunakannya sebagai media pembelajaran, karena dalam pembuatannya *Google Sites* tidak memerlukan keterampilan pemrograman. Fitur-fiturnya sudah berintegrasi dengan aplikasi *Google* lainnya seperti *Google Drive*, *Google Docs*, *Google Slides*, *Google Forms*, *Google Classroom*, dan *Google Spreadsheets* yang mendukung pembelajaran tanpa harus berpindah forum. Kelebihan tersebut sangat mendukung untuk mengembangkan E-LKPD berbasis model PACE.

Google Sites dapat diintegrasikan secara efektif dengan model PACE untuk mendukung pembelajaran yang terstruktur dan interaktif.ada tahap *project*, *Google Sites* memungkinkan pendidik menyajikan informasi proyek secara menarik melalui teks, video, dan tautan pendukung, memudahkan peserta didik mengakses materi kapan saja. Di tahap *activity*, *Google Sites* dapat digunakan untuk menyediakan aktivitas interaktif, seperti kuis atau video pembelajaran yang memperkuat pemahaman konsep. Selanjutnya, pada tahap *cooperative learning*, fitur kolaborasi *Google Sites* memungkinkan peserta didik bekerja bersama dalam kelompok untuk membuat dan berbagi hasil diskusi. Pada tahap *exercise*, *Google Sites* dapat digunakan untuk memberikan latihan, mengumpulkan tugas, atau mengevaluasi pemahaman peserta didik melalui integrasi dengan *Google Forms*.

Konsep termodinamika yang sering dianggap abstrak, seperti hukum termodinamika, dapat disampaikan dengan lebih efektif menggunakan model PACE dan media E-LKPD di *Google Sites*. Model PACE memungkinkan peserta didik berinteraksi secara aktif dengan materi, berkolaborasi dalam diskusi, dan memperoleh umpan balik berkelanjutan. Dengan menggunakan E-LKPD yang berbantuan *Google Sites*, peserta didik dapat mengakses simulasi virtual yang memungkinkan mereka memahami perubahan entropi, serta prinsip kerja mesin termodinamika secara interaktif. Misalnya, peserta didik dapat melihat animasi yang menggambarkan perubahan suhu dalam hukum termodinamika. Dengan

pendekatan ini, pembelajaran konsep-konsep fisika yang kompleks seperti termodinamika menjadi lebih mudah dipahami dan lebih menarik, karena peserta didik dapat mengeksplorasi materi secara mendalam dan praktis.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Selviyanti & Fariz (2024) menyatakan bahwa media pembelajaran berbantuan *Google Sites* yang dikembangkan layak digunakan. Namun penyajian media pembelajaran yang dikembangkan belum menggunakan model tertentu sehingga proses pembelajarannya kurang terstruktur dan sistematis. Sedangkan hasil penelitian Amrulloh (2022) menyatakan bahwa E-LKPD berbantuan *Google Sites* valid dan layak untuk digunakan. Adapun perbedaan yang akan dilakukan peneliti dalam mengembangkan E-LKPD berbantuan *Google Sites* yaitu terletak pada materi pembelajaran dan konten yang disajikan. Materi yang akan digunakan yaitu termodinamika, sedangkan konten E-LKPD akan berisi langkah-langkah kegiatan pembelajaran menggunakan sintaks PACE.

Dengan mempertimbangkan hasil studi pendahuluan dan kebutuhan peserta didik serta pendidik, pengembangan E-LKPD berbasis model PACE merupakan langkah strategis untuk meningkatkan kualitas pembelajaran fisika. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan E-LKPD berbasis model PACE yang valid, praktis, dan efektif digunakan dalam pembelajaran fisika, khususnya pada materi termodinamika.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, teridentifikasi beberapa permasalahan yang hendak dibahas sebagai berikut.

- a. Penggunaan LKPD dalam pembelajaran fisika di SMAN 1 Sindangkasih masih bersifat konvensional dan belum mengintegrasikan teknologi secara optimal, sehingga belum mampu mendukung pembelajaran yang interaktif.
- b. Keterlaksanaan praktikum di laboratorium terhambat dikarenakan belum tersedianya fasilitas laboratorium, alat, dan bahan praktikum yang sesuai dengan kebutuhan dalam pembelajaran fisika.

- c. Materi termodinamika yang bersifat abstrak sulit dipahami oleh peserta didik, dan nilai rata-rata hasil belajar masih berada di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM).

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan hasil identifikasi masalah, maka dapat ditentukan batasan masalah dalam penelitian pengembangan ini sebagai berikut.

- a. Mengembangkan LKPD menjadi LKPD elektronik sebagai bentuk pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran.
- b. Penerapan *platform Google Sites* dan mengintegrasikan model pembelajaran *Project, Activity, Cooperative Learning, Exercise* (PACE) untuk menciptakan pembelajaran yang terstruktur.
- c. Materi fisika yang disajikan dalam LKPD yang dikembangkan dibatasi pada materi termodinamika kelas XI untuk SMA.

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang diangkat oleh peneliti adalah:

- a. Bagaimana deskripsi hasil analisis kebutuhan pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) berbasis *Project, Activity, Cooperative Learning, Exercise* (PACE) berbantuan *Google Sites* pada materi termodinamika?
- b. Bagaimana tingkat validitas pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) berbasis *Project, Activity, Cooperative Learning, Exercise* (PACE) berbantuan *Google Sites* pada materi termodinamika?
- c. Bagaimana tingkat kepraktisan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) berbasis *Project, Activity, Cooperative Learning, Exercise* (PACE) berbantuan *Google Sites* pada materi termodinamika?

1.5 Tujuan Pengembangan Produk

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dirumuskan, tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah:

- a. Mendeskripsikan hasil analisis kebutuhan pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) berbasis *Project, Activity, Cooperative Learning, Exercise* (PACE) berbantuan *Google Sites* pada materi termodinamika.
- b. Mendeskripsikan tingkat validitas pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) berbasis *Project, Activity, Cooperative Learning, Exercise* (PACE) berbantuan *Google Sites* pada materi termodinamika.
- c. Mendeskripsikan tingkat kepraktisan pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) berbasis *Project, Activity, Cooperative Learning, Exercise* (PACE) berbantuan *Google Sites* pada materi termodinamika.

1.6 Spesifikasi Produk

Produk yang dihasilkan pada penelitian pengembangan ini yaitu E-LKPD berbasis model pembelajaran PACE berbantuan *Google Sites* pada materi termodinamika kelas XI SMA, dengan spesifikasi sebagai berikut.

- a. E-LKPD disajikan dalam format situs web, memungkinkan peserta didik untuk mengaksesnya secara fleksibel kapan saja dan di mana saja.
- b. E-LKPD mencakup aktivitas praktikum yang diperkaya dengan laboratorium virtual guna membantu dan memfasilitasi peserta didik dalam memahami materi termodinamika melalui simulasi praktikum.
- c. E-LKPD dilengkapi berbagai elemen interaktif seperti tombol navigasi, video, gambar, soal pilihan ganda dan isian uraian yang dapat dikerjakan langsung, serta fitur koreksi dan penilaian otomatis setelah pengeroaan selesai.
- d. Model pembelajaran PACE diterapkan pada setiap aktivitas praktikum dalam E-LKPD guna memberikan panduan sistematis bagi peserta didik selama proses eksperimen berlangsung.