

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi digital telah membawa perubahan yang signifikan dalam berbagai bidang, termasuk pendidikan. Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran mendorong terciptanya proses belajar yang lebih fleksibel, interaktif, dan berpusat pada peserta didik. Pura dan Pratama (2023) melaporkan bahwa penggunaan teknologi memudahkan peserta didik memperoleh informasi dan mengakses berbagai sumber belajar secara cepat sehingga mendukung efektivitas pembelajaran. Selanjutnya, Baharuddin dan Hatta (2024) menemukan bahwa teknologi mampu meningkatkan interaktivitas pembelajaran sehingga peserta didik lebih aktif selama proses belajar. Selain itu, Lekahena *et al.* (2024) menyatakan bahwa pemanfaatan teknologi membantu guru mengembangkan pembelajaran yang lebih kreatif sekaligus memfasilitasi peserta didik untuk belajar secara mandiri sesuai kebutuhan dan kecepatan belajarnya. Kondisi tersebut mendorong pengembangan berbagai inovasi pembelajaran, salah satunya melalui penyediaan bahan ajar berbasis digital.

Salah satu inovasi bahan ajar yang berkembang adalah modul digital. Hakiki *et al.* (2022) melaporkan bahwa modul digital memudahkan peserta didik mengakses materi pembelajaran kapan saja dan di mana saja sehingga mendukung pembelajaran mandiri. Fitriasaki dan Ningsih (2021) menemukan bahwa penyajian gambar, video, animasi, serta latihan interaktif dalam modul digital mampu meningkatkan ketertarikan peserta didik selama proses pembelajaran. Selain itu, Cahyanto dan Lesmono (2022) menunjukkan bahwa e-modul interaktif berbasis *Articulate Storyline 3* efektif melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik pada pembelajaran fisika. Hasil-hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa modul digital interaktif berpotensi menjadi bahan ajar yang mampu meningkatkan kualitas pembelajaran fisika.

Selain didukung oleh penggunaan bahan ajar digital, pembelajaran fisika juga memerlukan pendekatan yang mampu menghubungkan konsep dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Anindayati dan Wahyudi (2020) melaporkan bahwa penerapan pendekatan STEM (*Science, Technology,*

Engineering, and Mathematics) mampu meningkatkan kreativitas peserta didik serta mempersiapkan mereka menghadapi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Selanjutnya, Syahirah *et al.* (2020) menemukan bahwa pembelajaran berbasis STEM dapat mengembangkan keterampilan abad ke-21 yang meliputi *critical thinking, creativity, collaboration, dan communication* (4C). Selain itu, Meizul dan Rusdianto (2022) menyatakan bahwa pendekatan STEM membantu peserta didik menghubungkan konsep dengan permasalahan nyata sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna. Berdasarkan temuan tersebut, pendekatan STEM berpotensi meningkatkan penguasaan konsep sekaligus mengembangkan keterampilan yang dibutuhkan peserta didik pada abad ke-21.

Pemilihan model pembelajaran juga menjadi salah satu faktor yang memengaruhi keberhasilan pembelajaran. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan terhadap 39 peserta didik, sebanyak 51,3% peserta didik belum mengenal model pembelajaran ICARE (*Introduction, Connection, Apply, Reflection, and Extention*). Nurfajriani dan Sari (2024) menunjukkan bahwa peserta didik yang belajar menggunakan model ICARE memperoleh hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan peserta didik yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Upaya meningkatkan kualitas pembelajaran dapat dilakukan melalui integrasi pendekatan STEM dengan model ICARE. Pratiwi *et al.* (2021) melaporkan bahwa penerapan STEM yang dipadukan dengan model ICARE lebih efektif meningkatkan kemampuan penalaran matematis peserta didik dibandingkan model *Problem Based Learning* (PBL). Namun, berdasarkan telaah penelitian terdahulu, pengembangan modul digital interaktif berbasis STEM-ICARE pada materi Usaha dan Energi masih terbatas. Kondisi tersebut menunjukkan adanya *research gap* yang mendasari penelitian ini.

Materi Usaha dan Energi merupakan salah satu materi fisika yang berkaitan erat dengan berbagai fenomena dalam kehidupan sehari-hari, tetapi masih dianggap sulit oleh sebagian peserta didik. Malotong *et al.* (2021) melaporkan bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam merencanakan penyelesaian masalah, menyelesaikan perhitungan, serta meninjau kembali jawaban pada materi Usaha dan Energi. Temuan tersebut menunjukkan bahwa

diperlukan inovasi pembelajaran yang dapat membantu peserta didik memahami konsep secara lebih bermakna.

Hasil analisis kebutuhan yang dilakukan melalui penyebaran angket menunjukkan bahwa 55,6% (22 peserta didik) mengalami kesulitan memahami materi Usaha dan Energi, sedangkan 69,3% (27 peserta didik) menyatakan masih mengalami kendala dalam mempelajari konsep-konsep pada materi tersebut. Selain itu, 74,4% (29 peserta didik) menyatakan membutuhkan modul digital interaktif untuk membantu memahami materi Usaha dan Energi. Hasil wawancara dengan guru fisika menunjukkan bahwa bahan ajar yang digunakan masih didominasi oleh buku paket sehingga pembelajaran belum sepenuhnya memanfaatkan media digital yang interaktif. Hasil observasi pembelajaran juga menunjukkan bahwa penggunaan bahan ajar digital masih terbatas sehingga peserta didik belum memperoleh pengalaman belajar yang optimal melalui pemanfaatan teknologi.

Berdasarkan hasil kajian penelitian terdahulu, analisis kebutuhan, wawancara, dan observasi, diperlukan pengembangan bahan ajar yang mampu memfasilitasi peserta didik memahami konsep Usaha dan Energi secara lebih menarik, interaktif, dan kontekstual. Oleh karena itu, dilakukan penelitian yang berjudul **”Modul Digital Interaktif Berbasis STEM-ICARE (*Introduction, Connection, Application, Reflection, dan Extension*) pada Materi Usaha dan Energi”**.

B. Fokus Penelitian

Fokus penelitian ini adalah untuk mengembangkan “Modul Digital Interaktif Berbasis STEM-ICARE pada Materi Usaha dan Energi”, yang artinya bahan ajar mandiri (modul) dalam bentuk elektronik (digital) yang ada umpan baliknya (interaktif) pada bagian pemantik dan materinya adalah usaha dan energi dengan pendekatan STEM serta urutan penyajian pada modul digitalnya sesuai tahapan ICARE. Istilah ”Berbasis STEM-ICARE” dalam penelitian ini berarti bahwa modul digital yang dikembangkan pada materi usaha dan energi menggunakan pendekatan STEM dan penyajian materi pada modul digitalnya dengan langkah-langkah pembelajaran ICARE. Istilah interaktif dalam modul digital tersebut merujuk pada fitur dan elemen (khusus

pada studi kasusnya) dengan desain yang dirancang untuk meningkatkan keterlibatan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran melalui teknologi digital. Materi usaha dan energi yang dibahas pada penelitian ini adalah konsep usaha dan energi, hubungan usaha dan energi dan hukum kekekalan energi mekanik. Proses pengembangan modul mengikuti model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) dengan evaluasi dan revisinya dilakukan pada tiap tahap. Pada penelitian ini tahap implementasi tidak dapat dilakukan karena keterbatasan waktu. Modul digital ini dikembangkan menggunakan Canva, Wordwall dan Heyzine yang mengintegrasikan fitur interaktif, termasuk tombol navigasi, tautan yang dapat diklik, dan video pembelajarannya, yang dapat digunakan siswa pada SMA kelas X.

C. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan fokus penelitian yang telah disebutkan, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah "Apakah pengembangan modul digital interaktif berbasis STEM-ICARE pada materi usaha dan energi layak digunakan sebagai bahan ajar mandiri di SMA kelas X?"

D. Manfaat Hasil Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang hendak dicapai, maka penelitian ini diharapkan memberikan manfaat dalam pendidikan baik secara langsung maupun tidak langsung. Adapun manfaat penelitian ini sebagai berikut:

1. Manfaat Praktis

Modul digital berbasis STEM-ICARE yang dikembangkan diharapkan dapat menjadi media pembelajaran fisika dan bahan belajar mandiri bagi peserta didik.

2. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi dalam mengembangkan modul digital yang interaktif dan menarik untuk menunjang pembelajaran fisika khususnya pada materi usaha dan energi.