

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Pembelajaran fisika di sekolah sering dianggap sebagai pelajaran yang sulit, banyak menghafalkan persamaan, dan berhitung. Pernyataan ini diperkuat dengan strategi pembelajaran peserta didik yang kurang tepat dan tidak disertai pemahaman dan keterampilan yang utuh dalam proses pembelajaran (Fokides & Antonopoulus, 2024). Keterampilan abad-21 yang meliputi berpikir kritis, berpikir kreatif serta kemampuan penyelesaian masalah peserta didik dalam pembelajaran fisika juga masih tergolong rendah, peserta didik belum dapat memahami masalah dan mengkaji kembali masalah yang diberikan sehingga tidak menemukan penyelesaian yang tepat (Putriani, 2021). Hal ini disebabkan oleh ketidakmandirian peserta didik dalam belajar mandiri sehingga masih bergantung pada penyampaian guru di kelas (*teacher center*), motivasi belajar peserta didik cenderung rendah, media atau model pembelajaran yang kurang mendukung menyebabkan peserta didik cenderung pasif dalam pembelajaran serta pemahaman konsep fisika yang rendah (Ramadhanti et al., 2022).

Proses pembelajaran fisika yang ada saat ini cenderung kaku dan membosankan karena tidak dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Akibatnya proses belajar mengajar di kelas lebih menekankan pada pengujian sehingga proses pembelajaran terkait pemahaman siswa kurang bermakna dan optimal (Anwar et al., 2023). Hal tersebut didukung dengan hasil analisis pendahuluan yang telah dilakukan bahwa terdapat 57,5% dari 40 responden belum mengetahui penerapan fisika dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran fisika seharusnya mampu memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk membuktikan kebenaran dari teori yang ada maupun untuk menemukan sesuatu yang baru dengan cara berdiskusi, melakukan penyelidikan, dan bekerja sama (Zulyusri et al., 2023). Pembuktian terhadap suatu fenomena dalam pembelajaran fisika memerlukan integrasi antara konsep dan realita pada materi pembelajaran. Sehingga, dalam pembelajaran fisika guru harus memberikan pengalaman langsung kepada peserta didik (Martawijaya et al., 2023).

Pembelajaran yang bersifat kontekstual dapat mendukung keterlibatan aktif peserta didik. Salah satu cara menjadikan pembelajaran bersifat kontekstual adalah dengan menerapkan model pembelajaran Dilemma-STEAM dalam proses pembelajaran (Rahmawati et al., 2020).

Model Pembelajaran Dilemma-STEAM merupakan model pembelajaran cerita dilema (*dilemma stories*) yang terintegrasi STEAM. Pendekatan *dilemma stories* merupakan metode pembelajaran kontekstual yang menyajikan sebuah cerita kehidupan sehari-hari yang dapat menimbulkan dilema (Aguayo et al., 2023). *Dilemma Stories* mendorong peserta didik untuk mengembangkan keterampilan abad-21 seperti berpikir kritis, kreatif, serta membuat solusi penyelesaian melalui diskusi secara berkolaborasi (Maghfiroh et al., 2023). Adanya persoalan dilematis membuat siswa berpikir bagaimana cara untuk menyelesaikan segala persoalan dan membuat keputusan yang baik melalui berbagai pertimbangan sesuai latar belakang budaya mereka, pemikiran, emosional, serta tindakan yang sesuai dengan kondisi yang terjadi pada saat itu. Pendekatan ini sejalan dengan STEAM yang memasukkan unsur seni sebagai sarana mengkomunikasikan gagasan sains melalui informasi visual yang didalamnya berisi konsep sains (Suryaningsih et al., 2023). Pada pembelajaran STEAM, informasi dibentuk melalui pengalaman dan contoh konkret berupa permasalahan atau proyek dalam kehidupan sehari-hari yang terjadi disekitar kita (kontekstual). STEAM dapat meningkatkan motivasi dan minat belajar para siswa dikarenakan seluruh aktivitas pembelajaran berpusat pada peserta didik serta pendekatan ini tidak hanya mengajarkan teori saja, melainkan memperkenalkan kreativitas kepada peserta didik untuk melakukan praktik dengan berkolaborasi secara berkelompok (Mulyani et al., 2023). *Dilemma stories* yang dikembangkan mengintegrasikan proyek STEAM sebagai penyelesaian dari masalah-masalah yang disajikan dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyajikan pembelajaran inovatif yang dapat melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik, pembelajaran kontekstual, pengembangan kreativitas, serta mengaitkan nilai-nilai mereka, dan mengubah pengalaman belajar fisika mereka (Rahmawati et al., 2023).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati (2020) menunjukkan bahwa pembelajaran dengan cerita dilema berhasil membuat siswa lebih tertarik dan termotivasi dalam pembelajaran kimia karena dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Selain itu, penelitian Rahmawati (2023) juga menyatakan bahwa penerapan pendekatan pembelajaran *dilemma-stories* yang diintegrasikan dengan proyek STEAM dapat melatih siswa untuk berpikir kritis dan mengembangkan softskill siswa dalam berkolaborasi dengan berbagi ide dan bekerja sama dengan orang lain untuk mengembangkan suatu proyek. Berdasarkan penelitian sebelumnya, model pembelajaran Dilemma-STEAM belum banyak digunakan dalam pembelajaran fisika tetapi sudah berhasil diterapkan dalam pembelajaran kimia sehingga penelitian ini memiliki keterbaruan karena mengemas pembelajaran fisika menggunakan model pembelajaran Dilemma-STEAM. Penelitian menggunakan model pembelajaran Dilemma-STEAM dapat mendukung minat dan motivasi serta keterlibatan aktif peserta didik dalam belajar pemanasan global karena akan dikaitkan dengan contoh nyata dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, dalam penerapannya banyak melakukan pembelajaran dua arah melalui penyampaian solusi yang berkaitan dengan cerita dilema dan berdiskusi secara kelompok untuk merancang proyek STEAM sehingga pembelajaran tidak membosankan.

Dalam menerapkan model pembelajaran Dilemma-STEAM dikelas, tentunya dibutuhkan media sebagai sarana yang digunakan dalam menyampaikan materi. Perkembangan teknologi dalam dunia pendidikan memberikan keuntungan bagi siswa, guru dan institusi pendidikan secara keseluruhan. Penggunaan teknologi dalam pembelajaran dapat meningkatkan efisiensi, efektivitas, dan kualitas pembelajaran. Teknologi dapat membantu menciptakan lingkungan belajar yang interaktif dan menarik sehingga dapat meningkatkan pemahaman dan penyampaian materi pembelajaran (Alenezi, 2023). Pada rentan usia 16-19 tahun, siswa lebih cenderung menghabiskan waktunya untuk mengakses media elektronik, berita dan sosial media menggunakan akses internet. Hal tersebut dapat dimanfaatkan oleh pendidik sebagai peluang positif dalam implementasi inovasi pembelajaran berbasis teknologi (Lin et al., 2020). Inovasi pembelajaran yang menjadi poin penting

dalam proses pembelajaran adalah bahan ajar yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar berbasis teknologi informasi. Bahan ajar berbasis teknologi informasi dapat divisualisasikan menjadi bentuk visual, audio, audio visual sehingga bersifat interaktif. Bahan ajar interaktif yang efektif dan efisien akan meningkatkan motivasi, keterampilan siswa dalam belajar secara mandiri, serta dapat memberikan kemudahan kepada siswa dalam mempelajari kompetensi yang harus dikuasainya (Trinaldi et al., 2022).

Salah satu jenis bahan ajar interaktif yang dapat meningkatkan kreativitas dan kemampuan berpikir kritis serta menciptakan kelas yang aktif, efektif, dan inovatif dalam proses pembelajaran adalah modul (Daryanes et al., 2023). Modul disusun untuk kepentingan peserta didik yang berisi rangkaian kegiatan belajar yang disesuaikan dengan capaian pembelajaran. Modul disajikan secara sistematis sehingga peserta didik dapat belajar tanpa bantuan guru, disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, metode, dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri (Astuti et al., 2023). Sedangkan modul digital adalah inovasi modul cetak yang dituangkan dalam buku yang berbentuk *soft file* sehingga dapat dibuka serta dibaca siswa dimanapun dan kapanpun dengan bahasa yang mudah dipahami oleh peserta didik sehingga dapat menciptakan belajar mandiri (*self learning*) dengan bantuan atau bimbingan minimal dari pendidik (Suprpto et al., 2021). *Interactive Digital Modul* merupakan modul digital yang dapat memunculkan interaksi antara pengguna dengan fitur-fitur yang ada dalam modul digital sehingga pengguna dapat memperhatikan gambar, gerak, suara, animasi, bahkan video. Proses pembelajaran menggunakan modul digital membuat siswa lebih memahami konsep materi karena siswa memperoleh bahan ajar mandiri sehingga pembelajaran tidak terpaku pada penyampaian materi oleh guru di sekolah (Nurhayati et al., 2017). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, pengembangan *Interactive Digital Modul* belum ada yang menggunakan model pembelajaran Dilemma-STEAM sehingga pada penelitian ini *Interactive Digital Modul* di kemas secara kontekstual dengan mengikuti tahapan/sintaks Dilemma-STEAM sehingga proses pembelajaran lebih menarik dan interaktif karena peserta didik mengetahui manfaat atau keterkaitan konsep materi yang dipelajari

dengan kehidupan sehari-hari. Pengembangan *Interactive Digital Modul* juga mengombinasikan berbagai komponen seperti audio, gambar/ilustrasi dan video yang dapat mempermudah siswa dalam melangsungkan kegiatan pembelajaran di kelas maupun secara mandiri berdasarkan tahapan/sintaks Dilemma-STEAM.

Dalam rangka memperkuat dan mendukung pengembangan *Interactive Digital Modul Physics (IDMP)* berbasis model pembelajaran Dilemma-STEAM, peneliti melakukan analisis pendahuluan dengan penyebaran angket ke salah satu SMA di Jakarta. Kendala yang dialami peserta didik dalam pembelajaran fisika adalah media pembelajaran yang digunakan oleh guru kurang variatif (52,5%) dan pembelajaran yang dilakukan masih menggunakan metode ceramah (62,5%) sehingga belum menerapkan pembelajaran abad 21 karena siswa belum terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran. Tingkat efektivitas pembelajaran di kelas memperoleh hasil 87,5% dengan kategori belum efektif, peserta didik merasa membutuhkan sumber belajar penunjang untuk membantu proses pembelajaran fisika di kelas maupun untuk belajar secara mandiri. Sebanyak 95% peserta didik membutuhkan sumber belajar mandiri berupa modul digital yang bersifat interaktif (dilengkapi video pembelajaran, fakta menarik, quiz, rangkuman rumus, dll) serta dikaitkan dengan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari dapat meningkatkan motivasi belajar.

Salah satu pelajaran yang membutuhkan sumber belajar *Interactive Digital Modul* adalah fisika. Fisika tidak hanya mempelajari persamaan matematis, namun juga pemahaman dan penghayatan terhadap fenomena alam (Malina et al., 2021). Salah satu fenomena alam yang berkaitan dengan pembelajaran fisika adalah pemanasan global. Materi pemanasan global meliputi efek rumah kaca dan dampaknya pada bumi. Ini merujuk pada kenaikan suhu permukaan bumi secara signifikan dalam satu abad terakhir, terutama disebabkan oleh gas rumah kaca dari aktivitas manusia (Taylor et al., 2018). Permasalahan pemanasan global mengharuskan guru untuk mengintegrasikan pembelajaran yang relevan dengan keadaan saat ini dan mengajak peserta didik untuk mencari solusi dalam permasalahan tersebut. *Interactive Digital Modul Physics* berbasis Model Pembelajaran Dilemma-STEAM pada materi pemanasan global dapat diimplementasikan dalam pembelajaran agar mendukung pemahaman siswa

terkait konsep pemanasan global serta siswa dapat terlibat aktif dalam mencari solusi untuk mengatasi pemanasan global (Wu et al., 2022). Berdasarkan analisis pendahuluan yang telah dilakukan, peneliti memperoleh hasil sebesar 62,5% (25 responden) mengatakan bahwa materi pemanasan global sulit dipahami karena materi yang diajarkan dikelas masih bersifat abstrak (belum dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari) sehingga belum membuat siswa berpikir kritis dan inovatif untuk memecahkan permasalahan pemanasan global yang ada dalam kehidupan nyata bahkan sebanyak 55% (22 responden) belum mengetahui solusi untuk mengurangi dampak dari pemanasan global. Miskonsepsi yang sering ditemui pada materi pemanasan global ialah efek rumah kaca, siswa belum mengetahui bagaimana dan penyebab terjadinya efek rumah kaca. Hanya 27,5% (11 responden) yang mengetahui efek rumah kaca secara tepat sebagai penyebab pemanasan global. Materi pemanasan global yang dikembangkan menggunakan *Interactive Digital Modul* berbasis model pembelajaran Dilemma-STEAM menyajikan materi pemanasan global melalui visualisasi fenomena pemanasan global melalui gambar/ilustrasi dan video serta berbagai fitur interaktif yang berkaitan dengan topik materi sehingga memudahkan peserta didik dalam memahami materi. Selain itu, model pembelajaran Dilemma-STEAM dapat meningkatkan partisipasi aktif peserta didik dalam menemukan solusi penyelesaian permasalahan pemanasan global yang sering ditemui dalam kehidupan sehari-hari.

Beberapa penelitian yang telah menerapkan *Interactive Digital Modul* dalam pembelajaran fisika, yaitu Penelitian Delita et.al. (2022) menyatakan bahwa modul digital pada materi hukum newton berbasis discovery learning dapat meningkatkan hasil dan motivasi belajar siswa yang signifikan serta rasa ingin tahu. Modul digital yang dikembangkan oleh Manik et. al. (2021) dilengkapi dengan link video, animasi, audio, dan fitur lainnya dapat mendukung kegiatan pembelajaran fisika serta sudah sesuai dengan karakteristik pembelajaran fisika abad 21 karena dapat mendukung siswa untuk belajar secara mandiri melalui tugas proyek yang diberikan sehingga siswa lebih berperan aktif dalam kegiatan pembelajaran. Penelitian Farida (2023) tentang E-Modul IPA berbasis STEAM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dengan n

gain 0,63 dengan kategori sedang serta dapat meningkatkan kemandirian belajar siswa rata-rata sebesar 0,74 berada pada kategori tinggi. Pengembangan modul digital pada penelitian sebelumnya terbukti dapat meningkatkan motivasi dan minat belajar serta mendukung pemahaman peserta didik terhadap materi yang akan disajikan. Berdasarkan pernyataan diatas, modul digital yang ada selama ini belum dikaitkan dengan persoalan kehidupan yang dikemas dengan model pembelajaran Dilemma-STEAM. *Interactive Digital Modul Physics* dirancang dengan memfasilitasi setiap gaya belajar siswa dengan komponen pendukung yang beragam mulai dari gambar/ilustrasi, video, dan games interaktif sehingga peserta didik tertarik untuk belajar karena disajikan tidak hanya berbentuk teks. Selain itu, *Interactive Modul Digital* yang dikembangkan akan dilengkapi dengan petunjuk penggunaan yang memudahkan peserta didik untuk belajar secara mandiri sehingga peserta didik dapat belajar berdasarkan kecepatan belajarnya masing-masing. Hal ini sejalan dengan kurikulum merdeka belajar yang sedang dikembangkan pemerintah, dimana siswa bebas dalam belajar mendapatkan ilmu darimana saja termasuk mengeksplorasi pengalaman hidupnya sendiri.

Melalui penelitian ini peneliti akan mengeksplorasi pengalaman pengalaman yang dimiliki untuk dikembangkan sebagai cerita dilematis yang dapat diatasi dengan proyek sederhana berbasis STEAM. Sehingga peneliti melakukan penelitian berupa pengembangan bahan ajar berupa **Interactive Digital Modul Physics (IDMP) berbasis dilemma-STEAM Pada Materi Pemanasan Global**. Materi pemanasan global dipilih karena untuk mempelajari materi ini diperlukan konsep abstraksi antara materi dengan permasalahan yang diterapkan dalam kehidupan sehari-hari sehingga peserta didik dilibatkan langsung dalam mencari solusi untuk permasalahan yang sedang menjadi isu terkini. Dengan tahapan pembelajaran yang sejalan, Dilemma-STEAM merupakan model yang tepat untuk digunakan dalam pembelajaran khususnya dalam melatih kompetensi keterampilan abad-21 peserta didik khususnya keterampilan berpikir kritis dan kolaboratif.

## **B. Fokus Penelitian**

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka penelitian ini akan difokuskan pada pengembangan *Interactive Digital Modul Physics (IDMP)* berbasis model pembelajaran Dilemma-STEAM pada materi Pemanasan Global untuk kelas X SMA. Proses pengembangan modul ini menggunakan Canva dan *Heyzine Flipbook* untuk menyajikan modul digital interaktif. Model pembelajaran yang digunakan pada penelitian ini adalah Dilemma-STEAM yang diawali dengan menyajikan cerita dilema yang berkaitan dengan topik pemanasan global, kemudian peserta didik diminta untuk membuat proyek STEAM yang dapat dijadikan solusi penyelesaian cerita dilema. Kelayakan produk dilakukan penilaian oleh masing-masing sebanyak satu ahli pada aspek media, materi, dan pembelajaran. Setelah itu, melakukan uji coba penggunaan kepada 3 guru fisika dan peserta didik kelas X SMA. Materi Pemanasan Global dibagi menjadi 3 kegiatan pembelajaran yaitu: definisi pemanasan global & fakta-fakta perubahan lingkungan, peningkatan kadar  $CO_2$  di atmosfer & efek rumah kaca, dan Aktivitas manusia yang menyebabkan pemanasan global & solusi untuk mengatasinya. Setiap kegiatan pembelajaran dikemas berdasarkan model pembelajaran Dilemma-STEAM sehingga pada tiap pembelajaran terdapat 1 proyek STEAM yang akan mereka lakukan.

## **C. Perumusan Masalah**

Berdasarkan fokus penelitian diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu: “Apakah *Interactive Digital Modul Physics (IDMP)* berbasis model pembelajaran Dilemma-STEAM Pada Materi Pemanasan Global layak digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran fisika untuk kelas X SMA?”

## **D. Manfaat Hasil Penelitian**

Penelitian dan pengembangan ini diharapkan dapat memberikan berbagai manfaat, diantaranya:

### **1. Manfaat Teoritis**

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan belajar mandiri dalam pembelajaran fisika terutama pada materi pemanasan global serta dapat berguna dalam bidang keilmuan dan akademis di masa yang akan datang.

## 2. Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi sumber belajar yang inovatif, kreatif, dan menarik untuk digunakan oleh guru dalam pembelajaran fisika serta siswa dalam belajar mandiri pada materi pemanasan global. Bahan ajar ini juga diharapkan mampu meningkatkan partisipasi aktif peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan materi pemanasan global.

