

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, serta dinamika kehidupan pada abad ke-21 telah menghadirkan tantangan baru yang signifikan, terutama dalam bidang pendidikan. Pendidikan modern tidak hanya mengutamakan penyampaian materi pengetahuan semata, melainkan harus membekali siswa dengan berbagai keterampilan abad ke-21 dibutuhkan, seperti kemampuan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, komunikasi, literasi digital, serta keterampilan dalam memecahkan masalah yang kompleks (Isma, et al., 2023). Secara langsung, perkembangan teknologi saat ini mempengaruhi media pembelajaran yang digunakan, sehingga pada era digitalisasi saat ini pembelajaran di sekolah dituntut untuk selalu menyesuaikan diri dengan perkembangan teknologi yang berkembang pesat. Oleh sebab itu, media pembelajaran yang digunakan di sekolah tidak boleh bersifat monoton, melainkan harus dikembangkan menjadi inovatif, menarik, serta sesuai dengan kebutuhan siswa. Kondisi ini menuntut tenaga pendidik atau guru untuk memiliki keterampilan digital yang memadai, sehingga mampu memahami, menguasai, dan mengimplementasikan teknologi dengan baik di dalam proses pembelajaran (Marliani, 2021). Namun pada kenyataannya, pemanfaatan kompetensi digital pada guru masih belum optimal, sehingga penerapan media berbasis teknologi dalam pembelajaran masih kurang efektif dan belum sepenuhnya memberikan hasil yang optimal (Ayshara & Kamil, 2025).

Fisika menjadi salah satu mata pelajaran dalam rumpun sains yang membutuhkan pemahaman konsep secara mendalam, sehingga sering kali menimbulkan tantangan bagi sebagian siswa dalam mempelajarinya. Untuk membuat proses pembelajaran fisika menjadi lebih efektif, dibutuhkan pemanfaatan media pembelajaran sebagai sarana perantara dalam menyampaikan pesan dan materi dari guru kepada siswa

(Kurniawati, et al., 2021). Media pembelajaran dapat digunakan pada semua mata pelajaran, termasuk fisika, dengan tujuan agar guru lebih mudah menyampaikan materi dan siswa dapat lebih cepat memahami konsep yang diajarkan. Ketersediaan media pembelajaran juga dapat menciptakan suasana belajar yang lebih menarik, membuat siswa lebih fokus, serta mengurangi kejenuhan saat mendengarkan pembelajaran dari guru di kelas. Salah satu media pembelajaran yang relevan dan bisa menyediakan kebutuhan tersebut adalah media pembelajaran dengan video, karena memiliki keunggulan seperti kombinasi audio dan visual yang dapat didengar sekaligus dilihat oleh siswa. Media video berfungsi untuk meningkatkan konsentrasi, mempercepat pencapaian tujuan pembelajaran, serta mendorong siswa untuk aktif saat proses pembelajaran. Video pembelajaran fisika dapat dikembangkan dengan menjelaskan konsep, menampilkan demonstrasi, maupun mensimulasikan praktikum, sehingga mampu merangsang pikiran, perasaan, dan minat belajar siswa secara optimal (Haidir, et al., 2021).

Penggunaan media video dalam pembelajaran fisika tidak cukup jika hanya mengandalkan kreativitas guru, tetapi juga perlu dipadukan dengan model atau pendekatan yang sesuai agar tujuan pembelajaran tercapai secara efektif. Seorang guru seharusnya memiliki tiga bentuk pengetahuan utama, yaitu pengetahuan pedagogi, pengetahuan konten, dan pengetahuan teknologi, yang masing-masing berperan penting dalam membentuk kualitas pembelajaran. Ketiga pengetahuan tersebut saling memberikan kontribusi berbeda pada situasi pembelajaran yang beragam, sehingga dapat mempengaruhi variasi tingkat dan kualitas integrasi teknologi dalam proses pendidikan (Koehler, et al., 2013). Interaksi ini kemudian diwujudkan dalam pendekatan *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK), yaitu suatu model pembelajaran yang menggabungkan tiga aspek penting di antara lain, pedagogi, konten, dan teknologi, agar tercipta pembelajaran yang lebih bermakna dan relevan. TPACK dipandang sebagai salah satu pendekatan yang mampu mengintegrasikan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dalam perancangan pembelajaran yang kontekstual,

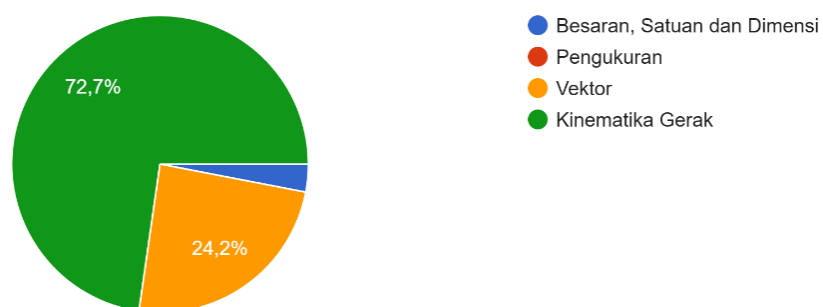
situasional, serta dinamis (Nurjanah et al., 2021). Dalam pendekatan ini, terjadi interaksi yang unik antara materi pelajaran, strategi pedagogi, dan teknologi, yang pada akhirnya membantu siswa menemukan pemahaman baru dengan bimbingan guru (Mishra & Koehler, 2006). Oleh karena itu, pemanfaatan media video dalam kerangka TPACK menjadi sangat penting, karena dapat menghadirkan pengalaman belajar fisika yang lebih menarik, memotivasi, serta relevan dengan kebutuhan siswa di era digital.

Praktikum memiliki peran yang penting dalam pembelajaran fisika karena dapat membantu siswa memahami konsep, membuktikan kebenaran teori, serta menumbuhkan keterampilan proses ilmiah. Melalui kegiatan praktikum, siswa dapat mengalami langsung fenomena fisika yang dipelajari sehingga pembelajaran menjadi lebih nyata dan bermakna. Selain itu, praktikum juga mendorong berkembangnya keterampilan psikomotorik serta menumbuhkan motivasi belajar karena siswa terlibat secara aktif dalam kegiatan percobaan (Langngan, et al., 2021). Namun, pelaksanaan praktikum di sekolah sering terkendala oleh keterbatasan alat, bahan, maupun fasilitas laboratorium (Irvani & Waliani, 2022). Kendala tersebut menyebabkan pembelajaran fisika terkadang hanya dilakukan secara teoritis tanpa diimbangi pengalaman praktis yang memadai. Padahal, keseimbangan antara teori dan praktik menjadi salah satu faktor utama dalam keberhasilan belajar fisika. Berdasarkan hal tersebut, diperlukan alternatif yang mampu menggantikan peran praktikum nyata ketika kondisi dan sarana terbatas.

Eksperimen virtual bisa menjadi solusi inovatif untuk menjawab keterbatasan tersebut dengan memanfaatkan perkembangan teknologi. Melalui laboratorium virtual, siswa dapat melakukan kegiatan percobaan secara digital tanpa harus bergantung pada ketersediaan alat dan bahan di laboratorium nyata. Media seperti simulasi interaktif *PhET*, sensor digital, hingga teknologi *virtual reality* (VR) memungkinkan konsep-konsep fisika yang abstrak divisualisasikan secara lebih konkret (Mulvia & Lestari, 2023). Keunggulan lain dari eksperimen virtual adalah tidak membutuhkan persiapan yang rumit sehingga dapat lebih efisien digunakan oleh guru

dalam pembelajaran (Theasy, et al., 2021). Jika eksperimen virtual ini dipadukan dengan media video, maka pengalaman belajar siswa akan menjadi lebih dinamis, menarik, dan kontekstual. Video berfungsi tidak hanya sebagai penyaji informasi, tetapi juga sebagai penghubung menuju simulasi praktikum digital yang dapat memperkaya pemahaman siswa. Dengan demikian, kombinasi antara video dan eksperimen virtual mampu menciptakan pembelajaran fisika yang lebih efektif sekaligus relevan dengan kebutuhan siswa di era digital.

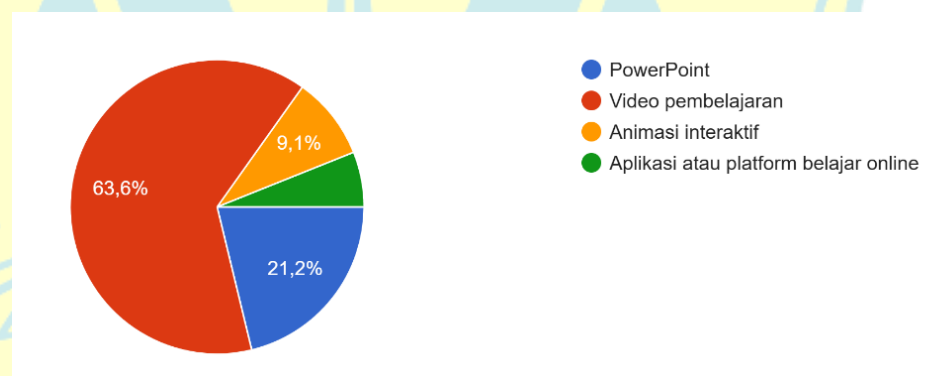
Berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang dilakukan melalui penyebaran kusioner dengan responden sebanyak 33 Siswa kelas XI, ditemukan terdapat 72,7% (24 siswa) mengalami kesulitan dalam memahami materi kinematika gerak lurus dikarenakan banyaknya rumus yang harus diingat serta diterapkan dalam menyelesaikan soal. Kondisi ini sering menimbulkan keraguan dalam menentukan rumus yang tepat, sehingga berdampak pada rendahnya pemahaman konsep siswa. Selain itu, keterbatasan waktu guru dalam menyampaikan materi menyebabkan penjelasan sering kali berlangsung terlalu cepat dan kurang mendalam, hal ini menyebabkan siswa merasa kesulitan dalam mengikuti alur pembelajaran. Keadaan ini juga membuat pembelajaran menjadi kurang menarik, terutama ketika tidak didukung dengan media yang sesuai, sehingga motivasi dan keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar menurun.



Gambar 1. 1. Materi yang Paling Sulit dipahami Siswa Saat Kelas X

Selanjutnya terdapat kesamaan yaitu, masing-masing 39,4% (13 siswa) modul dan LKPD sebagai media cetak yang paling banyak

membantu siswa dalam memahami materi, karena keduanya dapat menjadi pegangan tertulis yang mudah digunakan dalam proses belajar di kelas maupun saat mengerjakan tugas. Namun, pada aspek media digital, mayoritas siswa memilih video pembelajaran yaitu 63,6% (21 siswa) sebagai sarana yang paling efektif. Video dinilai lebih menarik karena dapat menyajikan penjelasan konsep secara sederhana, dilengkapi animasi, simulasi, maupun eksperimen virtual, serta menghadirkan contoh soal dengan pembahasan yang runtut dan bertahap. Siswa juga merasa terbantu ketika video pembelajaran dikombinasikan dengan latihan soal atau kuis interaktif, sehingga tidak hanya memberikan informasi tetapi juga meningkatkan keterlibatan belajar. Dengan demikian, baik media cetak maupun media digital sama-sama penting, namun video pembelajaran dianggap lebih mampu menjawab kebutuhan siswa dalam menghadapi kesulitan memahami kinematika gerak lurus.



Gambar 1. 2. Media Digital yang Paling Membantu Siswa Memahami Pelajaran Fisika

Hasil angket tersebut juga didukung oleh wawancara dengan guru fisika di SMA Negeri 21 Jakarta yang menyatakan bahwa penggunaan video pembelajaran sangat membantu siswa memahami konsep. Guru menekankan bahwa pemilihan warna pada tampilan video perlu diperhatikan supaya tampak menarik dan nyaman dilihat. Guru juga menambahkan bahwa melalui video, siswa dapat melihat sekaligus mendengar penjelasan materi, sehingga informasi lebih mudah diserap dibandingkan hanya membaca teks atau mendengarkan penjelasan lisan di kelas. Guru juga menyatakan setuju bahwa keberadaan eksperimen

(praktikum) virtual di dalam video membuat penyajian materi semakin lengkap dan jelas, karena siswa dapat langsung melihat proses percobaan sekaligus memahami langkah-langkahnya. Penayangan contoh soal di dalam video turut dinilai efektif untuk memperkuat pemahaman dan melatih keterampilan pemecahan masalah.

Selain itu, siswa juga menyampaikan secara spesifik kebutuhan fitur pada video pembelajaran yang diharapkan. Mereka menginginkan video yang berisi penjelasan konsep dan rumus dengan bahasa sederhana, disertai animasi atau simulasi yang membantu visualisasi materi abstrak, serta dilengkapi eksperimen virtual untuk memperkuat pemahaman melalui pengalaman tidak langsung. Siswa juga berharap terdapat contoh soal dengan pembahasan langkah demi langkah, kuis interaktif untuk melatih pemahaman, serta kaitan materi dengan fenomena dalam kehidupan sehari-hari agar terasa lebih kontekstual.

Penelitian yang dilakukan oleh Fahrunnisa, Bakri, dan Nasbey (2024) dengan judul *“Video Micro Learning: Implementations TPACK in Kinematics Learning”* menunjukkan bahwa video pembelajaran fisika yang mengimplementasikan TPACK dinilai layak digunakan dan efektif untuk mendukung proses belajar siswa. Media ini mampu melatih keterampilan abad 21 berupa critical thinking, creativity, collaboration, dan communication (4C) yang sangat penting dalam pembelajaran abad 21. Selain itu, keberadaan audio, visual, animasi, dan integrasi teknologi kecerdasan buatan membuat materi kinematika yang abstrak dapat dipahami dengan lebih mudah oleh siswa. Hasil penelitian juga menegaskan bahwa video micro learning ini mampu meningkatkan motivasi belajar, mendorong kemandirian, serta memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menyenangkan.

Berdasarkan hasil pemaparan di atas, peneliti tertarik untuk mengembangkan sebuah media pembelajaran dengan memanfaatkan pendekatan teknologi yang dapat memfasilitasi pemahaman konsep fisika secara lebih mendalam dan interaktif, sebagaimana tercermin pada judul penelitian “Pengembangan Video Pembelajaran Berbasis TPACK dengan

Eksperimen Virtual pada Materi Kinematika Gerak Lurus”. Diharapkan video pembelajaran ini dapat menjadi solusi atas kesulitan siswa dalam memahami konsep dan penerapan rumus kinematika, sekaligus mampu meningkatkan motivasi serta keterlibatan aktif mereka dalam proses belajar. Dengan menyajikan animasi, simulasi, dan eksperimen virtual, media ini dirancang untuk membantu siswa memvisualisasikan konsep abstrak, mengaitkan materi dengan fenomena kehidupan sehari-hari, serta melatih keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Melalui pengembangan ini, siswa tidak hanya memperoleh pemahaman konseptual yang lebih baik, tetapi juga pengalaman belajar yang lebih kontekstual, menarik, dan sesuai dengan tuntutan pembelajaran abad 21.

B. Fokus Penelitian

Berdasarkan latar belakang diatas, fokus penelitian ini adalah untuk meninjau kelayakan video pembelajaran berbasis TPACK dengan eksperimen virtual pada materi kinematika gerak lurus dengan adanya penilaian kelayakan yang dilakukan oleh para ahli.

C. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan fokus penelitian diatas, adapun rumusan masalah sebagai berikut. “Apakah video pembelajaran berbasis TPACK dengan eksperimen virtual pada materi kinematika gerak lurus dapat memenuhi standar kelayakan digunakan siswa dalam proses pembelajaran, berdasarkan penilaian para ahli?”

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat terhadap pengembangan pembelajaran fisika, baik secara teoretis maupun praktis.

1. Manfaat teoritis

Hasil penelitian serta pengembangan ini memberikan kontribusi terhadap penguatan kajian mengenai penerapan model TPACK dalam pembelajaran fisika di jenjang SMA, khususnya pada materi Kinematika Gerak Lurus. Hasil pengembangan ini juga dapat

memperluas referensi dalam bidang pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi yang terintegrasi dengan aspek pedagogik dan konten.

2. Manfaat praktis

Hasil penelitian serta pengembangan ini diharapkan dapat memberikan manfaat:

1) Bagi Peneliti

Hasil pengembangan ini dapat dijadikan acuan dalam merancang media pembelajaran digital khususnya video pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik siswa.

2) Bagi Guru

Sebagai alternatif media pembelajaran yang interaktif dan relevan dengan perkembangan teknologi, serta mendukung proses pembelajaran yang lebih menarik dan bermakna.

3) Bagi Siswa

Video pembelajaran ini dapat membantu meningkatkan pemahaman konsep melalui visualisasi, simulasi, dan eksperimen virtual yang kontekstual dan mudah diakses.