

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Fisika adalah salah satu disiplin ilmu yang fundamental dan penting dalam pendidikan tinggi, khususnya di program studi teknik dan ilmu pengetahuan alam. Di berbagai universitas, mata kuliah fisika menjadi salah satu mata kuliah wajib yang harus ditempuh oleh mahasiswa. Namun demikian, banyak mahasiswa mengalami kesulitan dalam menguasai konsep-konsep dasar fisika. Kesulitan ini bukan hanya disebabkan oleh kompleksitas materi, tetapi juga oleh metode pengajaran yang mungkin kurang efektif dalam menjelaskan konsep-konsep abstrak tersebut.

Kesulitan dalam penguasaan fisika oleh mahasiswa dapat dilihat dari berbagai penelitian yang menunjukkan rendahnya tingkat pemahaman konsep dasar dan aplikasi fisika dalam konteks yang lebih luas. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Solehah et al. (2024), banyak mahasiswa teknik industri mengalami kesulitan dalam memahami konsep gelombang pada dawai, yang merupakan salah satu materi dasar dalam fisika. Hal ini mencerminkan perlunya pendekatan pengajaran yang lebih inovatif dan kontekstual.

Fisika tidak hanya penting untuk pengembangan pengetahuan ilmiah mahasiswa, tetapi juga merupakan dasar bagi banyak teknologi dan aplikasi industri. Oleh karena itu, penguasaan fisika menjadi sangat penting bagi mahasiswa yang akan bekerja di bidang teknik dan industri. Penguasaan konsep fisika yang baik akan membantu mahasiswa dalam memahami dan menerapkan prinsip-prinsip teknis dalam pekerjaan mereka.

Dari hasil wawancara dengan dosen dan mahasiswa di salah satu universitas di Indonesia dan menganalisis penguasaan konsep fisika mahasiswa, didapat bahwa mata kuliah fisika dasar dibandingkan dengan mata kuliah lain di program studi teknik masih dapat dikatakan dibutuhkan untuk peningkatan signifikan. Kesulitan mahasiswa dalam memahami penguasaan konsep fisika butuh perhatian lebih. Sesuai dengan penelitian

Young (2020) mengatakan bahwa mata kuliah ini sering kali dianggap sulit oleh mahasiswa karena melibatkan banyak teori dan perhitungan matematis yang rumit. Dinamika Gerak adalah salah satu materi dalam bidang fisika yang memerlukan pemahaman mendalam tentang konsep-konsep yang abstrak dan kompleks.

Mengatasi kesulitan dalam penguasaan fisika membutuhkan perhatian dari seluruh lini pendidikan dan pemerintah. Dalam lima tahun terakhir, berbagai undang-undang dan peraturan telah diterapkan untuk meningkatkan kualitas pendidikan tinggi, termasuk dalam pengajaran fisika. Salah satu kebijakan penting adalah penerapan Kurikulum Merdeka Belajar yang digagas oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Kurikulum ini menekankan pada fleksibilitas dan inovasi dalam metode pengajaran, termasuk penggunaan teknologi digital untuk mendukung pembelajaran.

Generasi hari ini yang disebut dengan Gen Z telah tumbuh dalam lingkungan di mana teknologi digital dan internet adalah bagian integral dari kehidupan sehari-hari. Pengaruh teknologi ini sangat signifikan dalam cara mereka belajar dan mengakses informasi. Mereka sangat terampil dalam menggunakan berbagai perangkat teknologi seperti *smartphone*, tablet, dan komputer. Keterampilan ini membuat mereka lebih fleksibel dalam mengakses informasi dan materi pembelajaran secara online (Hidayati, 2024)

Pembelajaran daring atau *e-learning* menjadi sangat populer di kalangan Generasi Z. Banyak platform menyediakan berbagai kursus dan tutorial yang dapat diakses kapan saja dan di mana saja. Fleksibilitas ini memungkinkan mereka untuk belajar sesuai dengan kecepatan dan waktu yang mereka inginkan (Jaya, 2024). Generasi Z cenderung menyukai metode pembelajaran yang interaktif dan berbasis multimedia. Video, animasi, game edukasi, dan aplikasi interaktif sering digunakan untuk membuat proses belajar menjadi lebih menarik dan efektif (Sulistianingsih, 2022). Penggunaan elemen visual dan audio membantu mereka memahami materi dengan lebih baik dibandingkan dengan metode pembelajaran tradisional yang hanya berbasis teks (Qodariyah, 2024). Pendidikan 4.0 yang berbasis *artificial intelligence* (AI) merupakan *game changer* yang harus segera diterapkan di Indonesia (Arifah, 2022).

Perubahan cara belajar ini menyebabkan kebutuhan yang signifikan terhadap perlunya kesiapan media pembelajaran yang mumpuni serta kebutuhan inovasi dan transformasi terhadap teknologi digital dibidang pendidikan. Perkembangan teknologi di era saat ini dapat memberikan dampak yang sangat signifikan terhadap dunia pendidikan, terutama di era globalisasi ini (AlGerafi, Zhou, Oubibi, & Wijaya, 2023). Pemanfaatan teknologi dalam konteks pendidikan telah mampu membuka peluang besar untuk mengembangkan metode pembelajaran tradisional menjadi lebih menarik, interaktif, dan inovatif (Jenita, et al., 2023). Hal tersebut memungkinkan terciptanya lingkungan belajar yang lebih dinamis dan menarik bagi siswa, yang pada akhirnya dapat meningkatkan motivasi dan minat belajar mereka.

Salah satu bidang di mana penggunaan teknologi memiliki dampak yang signifikan adalah di bidang pendidikan sains yang kompleks (Maulana, Suryani, & Asrowi, 2019). Konsep-konsep fisika yang abstrak seringkali sulit untuk dipahami hanya dengan menggunakan pendekatan pembelajaran konvensional. Namun, dengan teknologi, materi pembelajaran dapat disajikan dengan cara yang lebih visual, interaktif, dan konkret. Misalnya, dengan menggunakan simulasi komputer atau aplikasi *virtual reality*, mahasiswa dapat mengalami eksperimen fisika yang kompleks secara langsung, tanpa memerlukan peralatan fisika yang mahal atau besar.

Penggunaan teknologi juga dapat meningkatkan aksesibilitas materi pembelajaran. Dengan platform pembelajaran daring dan sumber daya digital, siswa dapat mengakses informasi dan materi pembelajaran kapanpun dan dimanapun (Said, 2023). Hal ini tidak hanya memfasilitasi pembelajaran mandiri, tetapi juga memungkinkan pengalaman belajar yang lebih personal yang disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing siswa.

Dengan demikian, pemanfaatan teknologi dalam pendidikan tidak hanya sebagai alat bantu tetapi juga kunci untuk meningkatkan kualitas pembelajaran secara keseluruhan (Maghfiroh, 2022). Melalui pendekatan inovatif berbasis teknologi, diharapkan pendidikan sains, khususnya fisika, dapat menjadi lebih mudah dipahami dan lebih menarik bagi mahasiswa, sehingga memperkuat fondasi pengetahuan mereka

dan meningkatkan kemampuan mereka untuk memahami konsep-konsep yang kompleks.

Salah satu perkembangan terbaru dan menarik dalam penggunaan teknologi dalam pendidikan adalah teknologi metaverse (Salim, 2023). Metaverse adalah dunia virtual yang terdiri dari ruang dan objek yang dapat diakses dan berinteraksi dengan pengguna melalui avatar mereka (Roedavan, 2023). Teknologi metaverse menambahkan dimensi baru dalam pembelajaran dengan memperkenalkan gerak dan dinamika ke dalam lingkungan virtual (Pustikayasa, 2023).

Dalam pendidikan fisika, teknologi metaverse merupakan alat yang sangat berguna (Laksito, 2022). Mahasiswa dapat melakukan eksperimen fisika yang melibatkan gerak benda di ruang virtual, seperti simulasi gerak dinamis. Mereka dapat memanipulasi variabel seperti massa, gaya, dan percepatan untuk melihat bagaimana perubahan ini mempengaruhi perilaku objek di lingkungan virtual. Dengan menggunakan teknologi metaverse, siswa dapat mengamati fenomena fisika secara langsung dan eksploratif, yang mungkin tidak dapat dilakukan di lingkungan kelas fisik.

Selain itu, teknologi metaverse juga dapat memfasilitasi pembelajaran konsep-konsep fisika yang kompleks dengan cara yang lebih mudah dipahami. Melalui visualisasi yang dinamis dan interaktif, siswa dapat mengeksplorasi konsep fisika secara lebih mendalam. Mereka dapat melihat dan merasakan bagaimana konsep-konsep tersebut beroperasi di lingkungan virtual, yang dapat membantu memperjelas pemahaman mereka tentang prinsip-prinsip fisika dasar.

Dengan demikian, teknologi metaverse diharapkan dapat meningkatkan pembelajaran fisika dengan menyajikan konsep-konsep fisika dengan cara yang lebih visual, interaktif, dan menyenangkan (Charles, 2023). Melalui penggunaan teknologi ini, diharapkan siswa dapat memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang prinsip-prinsip fisika dan mengembangkan keterampilan pemecahan masalah yang kritis dalam konteks dunia virtual yang dinamis. Selain itu, pembelajaran melalui teknologi metaverse dapat merangsang kreativitas dan inovasi siswa, membuka jalan untuk eksplorasi lebih lanjut di bidang sains dan teknologi (Sulistiyowati, 2017).

Penggunaan bahan ajar metaverse dalam perkuliahan Dinamika Gerak menawarkan solusi inovatif untuk mengatasi tantangan tersebut. Dengan teknologi metaverse, mahasiswa dapat memasuki lingkungan virtual di mana mereka dapat memvisualisasikan dan berinteraksi dengan konsep-konsep fisika secara langsung. Misalnya, mereka dapat melihat dan mengubah parameter dalam simulasi gerak benda, mengamati efek dari berbagai gaya yang bekerja pada benda, dan memahami prinsip-prinsip dinamika melalui pengalaman langsung (Dede C. K., 2021).

Selain itu, bahan ajar metaverse memungkinkan pembelajaran kolaboratif yang lebih efektif. Mahasiswa dapat bekerja sama dalam lingkungan virtual, berdiskusi, dan memecahkan masalah secara bersama-sama. Hal ini tidak hanya meningkatkan pemahaman mereka tentang materi, tetapi juga mengembangkan keterampilan sosial dan kerja tim yang penting (Huang, 2021).

Dalam konteks pandemi COVID-19 yang telah mengubah cara pembelajaran secara drastis, teknologi metaverse juga menawarkan solusi untuk pembelajaran jarak jauh yang lebih imersif dan interaktif. Mahasiswa dapat tetap merasakan kehadiran fisik dalam ruang kelas virtual, berinteraksi dengan dosen dan teman-teman mereka, meskipun secara fisik berada di lokasi yang berbeda (Zhao, 2022).

Untuk mencapai hasil optimal dalam proses pembelajaran, seseorang tidak hanya harus mahir dalam menggunakan perangkat digital, tetapi juga harus memahami berbagai aspek terkait teknologi digital. Seringkali, literasi digital dianggap hanya sebagai kemampuan fungsional untuk menggunakan komputer atau perangkat lunak tertentu dengan efektif. Namun, literasi digital mencakup lebih dari sekadar akses atau kemampuan menggunakan komputer; ia melibatkan kemampuan untuk berkolaborasi, menjaga keamanan, berkomunikasi dengan efektif, serta memiliki kesadaran dan pemahaman mengenai aspek budaya dan sosial, serta kreativitas.

Literasi digital di Indonesia berada pada angka 3,49 dari 5 menurut studi Kominfo tahun 2020 yang mencakup 34 provinsi (Kominfo, 2021). Hal ini menempatkan Indonesia pada kategori sedang. Hasil penelitian pendahuluan peneliti terhadap literasi digital mahasiswa didapat bahwa mahasiswa hari ini memiliki cukup tinggi dalam literasi digital sehingga dalam penciptaan sumber daya pengajaran

berbasis digital merupakan salah satu cara profesor dapat memasukkan literasi digital ke dalam kelasnya (Sa'adah, 2020) dan tidak menjadi sebuah masalah baru yang ada untuk generasi hari ini namun menjadi terakomodir sesuai dengan perubahan strategi belajar generasi hari ini.

Penelitian terbaru menunjukkan bahwa teknologi imersif seperti VR dan AR, yang merupakan bagian dari ekosistem metaverse, memiliki potensi besar dalam bidang pendidikan. Penelitian oleh Wang et al. (2021) menunjukkan bahwa VR dapat meningkatkan penguasaan dimensi prosedural siswa dengan rata-rata N-Gain sebesar 0,35. Hal ini menunjukkan peningkatan yang signifikan namun masih tergolong moderat. Di sisi lain, Liu et al. (2022) menemukan bahwa penggunaan VR dalam pendidikan mampu secara efektif meningkatkan penguasaan konseptual siswa, dengan rata-rata N-Gain mencapai 0,75, yang merupakan peningkatan yang sangat signifikan. Lebih lanjut, Mayer (2009) menegaskan efektivitas penggunaan multimedia dalam pendidikan, yang relevansinya terlihat jelas dalam konteks penggunaan teknologi metaverse saat ini. Selain itu, Zhang (2020) melaporkan bahwa teknologi AR, yang serupa dengan metaverse, sangat efektif dalam meningkatkan kemampuan siswa untuk menerapkan pengetahuan dalam situasi praktis. Penemuan-penemuan ini memperkuat argumen bahwa integrasi teknologi seperti VR dan AR dalam pendidikan dapat secara signifikan meningkatkan berbagai aspek pembelajaran siswa, mulai dari penguasaan konseptual hingga penerapan praktis.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti tertarik melakukan penelitian tentang *“Pengembangan Metaverse pada Perkuliahan Dinamika Gerak untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Fisika Mahasiswa.”*

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan tersebut dirumuskan rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu: Berdasarkan permasalahan tersebut dirumuskan rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu: Bagaimana Perkuliahan Dinamika Gerak menggunakan Metaverse meningkatkan Penguasaan Konsep Fisika Mahasiswa?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian ini adalah meningkatkan penguasaan konsep fisika mahasiswa menggunakan media metaverse pada perkuliahan materi dinamika gerak.

1.4 Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana karakteristik perkuliahan dinamika gerak menggunakan metaverse?
2. Bagaimana meningkatkan penguasaan konsep fisika mahasiswa menggunakan metaverse?

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini menawarkan inovasi media pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi metaverse yang interaktif dan immersif yang penting untuk mengembangkan strategi pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan generasi digital saat ini. Dengan demikian, penelitian ini dapat menjadi solusi dalam meningkatkan penguasaan konsep fisika. Melalui pendekatan ini, pendidik dapat lebih efektif mengatasi tantangan dalam pembelajaran konsep-konsep fisika yang kompleks.

1.6 Definisi Operasional

1.6.1 Karakteristik Perkuliahan Dinamika Gerak menggunakan Metaverse

Karakteristik perkuliahan dinamika gerak menggunakan metaverse adalah ciri khas atau pembeda perkuliahan dinamika gerak yang menggunakan media metaverse. Karakteristik dilihat dari beberapa komponen seperti teknik penyajian, bahasa, materi, norma, legalitas dan sinkronisasi alur pembelajaran. Instrumen yang digunakan adalah validasi para ahli yang dianalisis menggunakan CVI (*Content Validity Index*)

1.6.2 Peningkatan Penguasaan Konsep Fisika menggunakan Metaverse

Peningkatan penguasaan konsep fisika menggunakan metaverse adalah perubahan nilai *pretest* (tes yang dilakukan sebelum perkuliahan) dan *posttest* (tes yang dilakukan setelah perkuliahan) mahasiswa. Instrumen yang digunakan adalah soal dinamika gerak yang telah divalidasi oleh beberapa ahli dosen. Hasil instrumen dianalisis dengan menggunakan N-Gain.