

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Profesi pendidik merupakan profesi yang sangat penting bagi suatu bangsa, karena posisi pendidikan memiliki peran yang sangat esensial dalam konteks kehidupan berbangsa dan bernegara. Pendidik merupakan unsur dominan dalam suatu proses pendidikan, sehingga kualitas pendidikan banyak ditentukan oleh kualitas pendidik dalam menjalankan peran dan tugasnya di masyarakat. Oleh karena itu, upaya-upaya untuk terus mengembangkan profesi pendidik menjadi suatu syarat mutlak bagi kemajuan suatu bangsa, meningkatnya kualitas pendidik akan mendorong pada peningkatan kualitas pendidikan baik proses maupun hasilnya.

Kemajuan pendidikan di Indonesia sangat ditentukan oleh kualitas pendidik yaitu menguasai *skills* (dalam kepemimpinan dan tim kerjasama), kemampuan beradaptasi dengan teknologi baru dan tantangan global (*cultural agility*), serta mempunyai kemampuan untuk berwirausaha (*entrepreneurship*), termasuk penguasaan *social entrepreneurship*. Adopsi teknologi baru kedalam revolusi industri 4.0, juga ditandai dengan kemampuan sumber daya manusia Indonesia untuk melakukan berbagai terobosan inovasi, meningkatkan kemampuan untuk menggunakan informasi secara maksimal, serta memperluas akses atau jaringan (Anaelka, 2018; Muktiarni et al., 2019; Oke & Fernandes, 2020; Fathurrochman et al., 2021). Hal yang menggembirakan adalah Indonesia masuk dalam kategori Negara yang siap untuk menghadapi revolusi industri 4.0. Hal ini merujuk kepada laporan awal dari “*The Preliminary 4IR Country Readiness Evaluation*”. Indonesia dikatakan sebagai kandidat yang potensial dan siap untuk menyambut revolusi industri 4.0. Antisipasi atas hal tersebut, Indonesia yang mendapatkan keuntungan dari *Foreign Direct Investment* (FDI), terus menerus membangun infrastruktur dalam bidang pendidikan (Rahman et al., 2019; Adri et al., 2020)

Era modern atau Abad 21 mengalami perkembangan yang sangat pesat, baik pada bidang teknologi, ilmu pengetahuan, psikologi, dan transformasi nilai-nilai

budaya. Perkembangan tersebut pada akhirnya juga menuntut transformasi paradigma pendidikan yaitu pendidikan era modern tidak cukup hanya menekankan pada capaian ilmu sebagai produk, namun juga harus memberikan penekanan pada berbagai dimensi keterampilan melalui penerapan teknologi. *Tim Partnership for 21st Century Skills* merumuskan 4 (empat) keterampilan abad 21, yaitu berpikir kritis dan menyelesaikan masalah (*critical thinking and problem solving*), berkomunikasi secara efektif (*effective communication*), bekerjasama (*collaboration*), serta berkreasi dan berinovasi (*creativity and innovation*). Empat keterampilan abad 21 tersebut, didasari oleh keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) sebagai tujuan pendidikan yang sangat penting dan dijadikan fokus arah perkembangan pendidikan (Bahri et al., 2021; Jalinus et al., 2021).

Salah satu taksonomi berpikir yang menjadi acuan dalam pembelajaran adalah taksonomi kognitif Bloom. Dalam taksonomi Bloom, dirumuskan ada 6 level proses berpikir, yaitu mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta (Ogunwolu et al., 2018; Zorluoğlu & Güven, 2020; Wiranata et al., 2021). Untuk memenuhi kebutuhan abad 21, maka konsep keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah berada pada level keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) yaitu menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta (Anagün, 2018; Cevik & Senturk, 2019; Laksana et al., 2020). Keterampilan berpikir tingkat tinggi mencakup proses berpikir menganalisis, mengevaluasi dan mencipta; dan agar seseorang mampu melakukan proses berpikir tersebut harus memiliki kemampuan berpikir logis, kritis, dan kreatif, sehingga mampu menyelesaikan masalah. Berpikir tingkat tinggi memiliki karakteristik yaitu tidak algoritmik, kompleks, sehingga tidak dapat dilihat dari satu sudut pandang saja, multisolusi, banyak alternatif dengan kelebihan dan kekurangan masing-masing, membutuhkan pertimbangan dan interpretasi, melibatkan banyak kriteria yang kadang-kadang kontradiksi, seringkali tidak pasti, menuntut pengaturan diri (*self-regulation*) dalam proses berpikir, melahirkan pemaknaan baru yang lebih tinggi, dan menggambarkan kerja keras dan terjadi proses mental yang sungguh-sungguh, misalnya dalam melakukan elaborasi atau memutuskan sesuatu, tidak cukup hanya dengan memiliki pengetahuan yang baik.

Abad 21 ditandai dengan kemajuan teknologi yang cepat, dimana gaya hidup dan cara berinteraksi dengan orang lain mengalami perubahan menuju teknologi digital. Abad 21 digambarkan sebagai periode transformasi menuju era teknologi informasi, hal ini juga berpengaruh pada kebutuhan dunia industri khususnya penyiapan sumber daya manusia yang lebih menekankan pada pengetahuan, mobilitas, dan kolaborasi (Ince, 2018; Bao & Koenig, 2019; Sarwi et al., 2019). Dunia industri di era abad 21 lebih banyak membutuhkan sumber daya manusia dengan pengetahuan dan keterampilan terutama pada keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan kemampuan ICT. Oleh karena itu, pendidikan berperan penting dalam menyiapkan sumber daya manusia untuk menghadapi tantangan kehidupan modern yang didominasi dengan teknologi informasi. Pendidikan perlu melakukan adaptasi atau perubahan yang mendukung pengembangan keterampilan abad 21 dan kemampuan ICT (Istiyono, 2018; Ma'ruf, Marisda, et al., 2019; Rizal et al., 2020).

Pembelajaran abad 21 juga menuntut guru lebih kritis dan kreatif dalam memanfaatkan media pembelajaran yang inovatif. Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi melahirkan berbagai produk teknologi yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran, seperti aplikasi digital yang mudah digunakan, sehingga penggunaan ICT dalam pembelajaran perlu ditingkatkan (Irwandi et al., 2020; Saldo & Walag, 2020; Omiles et al., 2020)

Adanya perubahan kurikulum yang dilakukan oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia Tahun 2020 tentang implementasi Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) harus diterapkan pada seluruh perguruan tinggi di Indonesia. Program MBKM merupakan terobosan untuk menunjang pembangunan Indonesia secara berkelanjutan (Baharuddin, 2021; Syamsuddin et al., 2022; Vhalery et al., 2022). Mahasiswa perlu diberikan kesempatan untuk mengembangkan kreativitas, kapasitas, kepribadian, dan kemandirian dalam mengembangkan wawasan dan kompetensi diri melalui pengalaman nyata dan dinamika di lapangan seperti persyaratan kemampuan, permasalahan nyata, interaksi sosial, kolaborasi, manajemen diri, tuntutan kinerja, target dan pencapaiannya. Melalui implementasi MBKM ini, mahasiswa disiapkan menjadi pembelajar sejati yang lebih fleksibel dan adaptif dalam menghadapi

tantangan zamannya. Oleh karena itu, model pembelajaran yang diarahkan melalui kurikulum MBKM adalah model *project based learning* dan model *case based learning* (Andari et al., 2021; Hakim et al., 2022; Defrizal et al., 2022). *Case based learning* ini adalah implementasi dari pembelajaran berbasis masalah.

Analisis hasil pembelajaran fisika yang mengintegrasikan multimedia interaktif sangat baik dan dapat membantu meningkatkan aktivitas belajar mahasiswa (Husein et al., 2019; Baquier Orozco et al., 2020). Selain itu manfaat dari pembelajaran multimedia dapat membantu kemampuan meta analisis mahasiswa, yang sebagian besar didasarkan pada percobaan laboratorium (Djamas et al., 2018; Sumbawati et al., 2018).

Pembelajaran fisika sebagai bagian dari pendidikan sains memiliki peran sentral dalam pengembangan pembelajaran berorientasi konsep pendidikan abad-21. Pemahaman dan pengalaman peserta didik dalam pembelajaran fisika dapat diperoleh melalui proses belajar mengajar mulai dari apa yang dipelajari sampai pada bagaimana cara mempelajarinya. Apa yang dipelajari berkaitan dengan pandangan tentang fisika sebagai produk, dan bagaimana mempelajarinya berkaitan dengan fisika sebagai proses (Sheeba & Begum, 2018; Sartono et al., 2022).

Kemampuan memecahkan masalah sangat diperlukan dalam rangka menyiapkan mahasiswa untuk menghadapi persaingan global, sehingga mahasiswa akan lebih siap untuk bersaing dan berpartisipasi dalam dunia kerja. Oleh karena itu, berbagai upaya perlu dilakukan untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah pada mahasiswa. Upaya ini meliputi peningkatan kemampuan mahasiswa yang terkait dengan kemampuan kognitifnya, maupun peningkatan kualitas pengajaran dengan memperbaiki metode maupun karakteristik pengajarnya (Serevina et al., 2018; Yanto, 2019; Santyasa et al., 2020). Dengan demikian diharapkan mahasiswa akan menjadi pribadi yang lebih siap jika menghadapi masalah, terutama jika sudah langsung mengimplementasikan ilmunya di masyarakat.

Pemecahan masalah merupakan suatu proses kompleks yang penting bagi mahasiswa dalam belajar fisika. Permasalahan dalam fisika biasanya berhubungan dengan konteks kehidupan sehari-hari. Pemecahan masalah melibatkan penemuan cara yang tepat untuk mencapai tujuan. Masalah yang diberikan bisa berupa

permasalahan cerita, permasalahan yang berhubungan dengan membuat keputusan, masalah yang berhubungan dengan penyelesaian dan diagnosis, strategi *performance*, menganalisis masalah, dan mendesain penyelesaian masalah. Kemampuan pemecahan masalah membantu mahasiswa dalam memecahkan masalah berdasarkan teori dan konsep yang relevan. Dalam proses pemecahan masalah mahasiswa akan memperoleh pemahaman yang mendalam tentang bidang topik, mengkonstruksi pengetahuan, pemahaman baru dan mampu mengambil keputusan (Ince, 2018; E. Istiyono et al., 2019).

Untuk mengetahui permasalahan yang dialami oleh mahasiswa calon guru fisika pada perkuliahan fisika dasar, maka dilakukan observasi awal dengan memberikan angket kepada 39 mahasiswa di salah satu perguruan tinggi swasta di Sulawesi Selatan. Hasilnya adalah 84,6% mahasiswa cenderung menghafalkan setiap rumus yang diberikan tanpa memahami makna fisis dari setiap rumus tersebut, dan hanya 15,4% mahasiswa yang mampu melakukan proses berpikir menyelesaikan masalah dengan baik (Ma'ruf et al., 2020; Susanti et al., 2021). Dalam memahami materi fisika dasar mahasiswa lebih sering menerima materi dan persamaan-persamaan tanpa melakukan proses penemuan sendiri terhadap suatu konsep fisika. Jika masalah ini terus-menerus berkelanjutan dalam pembelajaran fisika dasar I, maka akan mengalami kegagalan dalam memahami suatu konsep yang nantinya akan berdampak pada ketidakmampuan memecahkan masalah (Balta & Asikainen, 2019; Vignal & Wilcox, 2022).

Hasil observasi lain tentang perkuliahan fisika dasar di Program Studi Pendidikan Fisika salah satu perguruan tinggi swasta di Sulawesi Selatan didapatkan bahwa selama ini dosen dalam proses pembelajaran umumnya: 1) menggunakan metode yang masih berpusat pada dosen (*teacher centered*); 2) lebih menekankan pendekatan matematika sehingga konsep-konsep penting fisika dasar terabaikan; 3) menyampaikan materi sebanyak-banyaknya kemudian mengerjakan soal-soal pemakaian rumus yang sudah ada atau soal tertutup; 4) mahasiswa tidak dibiasakan menerapkan konsep-konsep yang telah dipelajari dalam kehidupan nyata, hal ini sejalan dengan hasil analisis Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) Fisika Dasar I diperoleh data bahwa bentuk dan metode pembelajaran lebih banyak menggunakan metode ceramah, walaupun ada beberapa metode lain

yang digunakan. Kenyataannya bahwa pembelajaran fisika dasar masih belum memfasilitasi pengembangan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah mahasiswa calon guru fisika. Mahasiswa kurang berkesempatan dalam proses pengkonstruksian suatu konsep, tidak diberi akses untuk berkembang secara mandiri melalui penemuan dan proses berpikirnya. Hasil wawancara terbuka dengan dosen pengampu mata kuliah terungkap bahwa selama ini: 1) perkuliahan fisika dasar masih cenderung bersifat informatif dan matematis; 2) tidak pernah menanamkan konsep-konsep dan keterampilan abad 21 (Ma'ruf, Setiawan, et al., 2019; Ma'Ruf et al., 2020)

Hal ini sejalan dengan hasil beberapa penelitian tentang fisika dasar yaitu konsep-konsep fisika dasar banyak bersifat matematis, banyak mengandung konsep-konsep yang abstrak, berdasarkan prinsip, serta menyatakan proses dan siklus. Hal-hal tersebut berpengaruh terhadap kemampuan mahasiswa memahami materinya, frustrasi membangun aktivitas mental, membosankan, sehingga berdampak buruk terhadap hasil belajarnya. Pandangan ini didukung sejumlah hasil penelitian terkait kesulitan mahasiswa memahami materi fisika dasar di antaranya: Made (2015), Suliyannah (2018), Neerusha & Anila (2019), Halim (2021) mengungkapkan bahwa banyak mahasiswa mengalami kesulitan memahami konsep-konsep fisika dasar. Mereka mengalami miskonsepsi tentang gerak, gaya, dan energi. Malik (2018) menyatakan bahwa mahasiswa tidak mampu mengintegrasikan konsep-konsep fisika dasar dalam fenomena yang kompleks. Sapriadil (2018) menyimpulkan bahwa mahasiswa mengalami kesulitan dalam pemetaan konsep-konsep abstrak. Good et al. (2019), Darmaji et al. (2019), Thees et al. (2020) mendapatkan bahwa mahasiswa mengalami kesulitan dalam memvisualisasikan konsep-konsep fisika dasar yang abstrak. Hasil ini menunjukkan bahwa kesulitan mahasiswa memahami konsep-konsep fisika dasar telah menjadi fenomena global. Menurut Safitri et al. (2019) penggunaan teknologi berbasis android dapat memfasilitasi pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa. Pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa yang didesain berdasarkan teori konstruktivis dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah (Arista & Kuswanto, 2018; Safitri et al., 2019)

Harapan lulusan perguruan tinggi khususnya calon guru fisika memiliki kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah dan kemampuan ICT belum sesuai dengan kenyataan pada program studi pendidikan fisika salah satu Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK) di Sulawesi Selatan. Kesenjangan antara keterampilan yang dibutuhkan mahasiswa calon guru fisika di dunia kerja seperti berpikir kritis, pemecahan masalah dan kemampuan ICT dengan keterampilan yang dipelajari di bangku kuliah masih menjadi masalah. Hasil pengamatan pada proses pembelajaran menunjukkan bahwa perkuliahan masih menerapkan pembelajaran tradisional yaitu dominan menggunakan metode ceramah (*teacher-centered*) yang telah terbukti gagal dalam menghasilkan alumni yang berkualitas dengan keterampilan yang dibutuhkan di tempat kerja dan dalam kehidupan sehari-hari (Ma'ruf et al., 2019; Ma'Ruf et al., 2020).

Permasalahan kesenjangan tersebut juga terjadi pada mata kuliah fisika dasar yang menjadi dasar bagi mata kuliah selanjutnya. Calon guru fisika diharapkan menguasai materi fisika yang mencakup fisika dasar, mekanika klasik, listrik magnet, termodinamika, gelombang optik, dan fisika modern. Fisika dasar sangat vital untuk mahasiswa pendidikan fisika. Hal ini disebabkan karena fisika dasar merupakan dasar bagi mata kuliah lanjut dan berisikan konsep-konsep yang tingkat kesulitannya tidak jauh berbeda dengan level sekolah menengah. Penelitian pendidikan fisika menunjukkan bahwa mahasiswa dapat melewati mata kuliah fisika dasar, dalam banyak kasus dengan nilai bagus, namun masih memiliki pemahaman yang sangat lemah tentang konsep, prinsip, dan hubungan antar prinsip (Theasy et al., 2018; Dasilva et al., 2019).

Mengajarkan kemampuan pemecahan masalah masih merupakan hal sulit bagi dosen (Velly, 2021; Mann et al., 2021). Walaupun sesuatu yang sulit, tetapi tetap harus diajarkan karena merupakan salah satu faktor penting dalam pembelajaran fisika khususnya fisika dasar. Pembelajaran berbasis masalah, mahasiswa lebih baik dalam memilih solusi yang tepat dari suatu masalah (Fayanto et al., 2019; Sagala et al., 2019). Sama halnya dengan mengajarkan kemampuan pemecahan masalah, mengajarkan berpikir kritis bukanlah hal yang mudah. Mengajarkan strategi berpikir tingkat tinggi, menghadapkan pada masalah dunia sebenarnya, diskusi *open-ended*, dan eksperimen berorientasi inkuiri, sangat baik

untuk pengembangan keterampilan berpikir kritis (Walsh et al., 2019; Yasin et al., 2020; Yunus et al., 2021). Dialog yang berlangsung selama interaksi dengan rekan sejawat menunjukkan peningkatan keterampilan berpikir kritis.

Telah banyak penelitian yang menunjukkan bahwa penggunaan pembelajaran berbasis masalah berpengaruh positif pada keberhasilan pembelajaran dan dapat digunakan sebagai metode alternatif di semua tingkat pendidikan, tetapi masih terbatas yang meneliti secara spesifik pada pembelajaran fisika (Asyisyifa et al., 2019; Gunawan et al., 2020). Fokus penelitian pembelajaran berbasis masalah selama ini diantaranya pada: (1) masalah yang disajikan, (2) dinamika kelompok, (3) fasilitator, (4) *cognitive load*. Pembelajaran berbasis masalah pada umumnya belum melibatkan secara maksimal multimedia didalam proses pembelajaran (Hu et al., 2021). Kelemahan tidak mengakomodasi berbagai model multimedia sebagai *tools* dalam pembelajaran adalah mahasiswa tidak dapat memanfaatkan perangkat teknologi multimedia pada saat pembelajaran berbasis masalah.

Karakteristik perkuliahan Fisika Dasar di salah satu LPTK di Sulawesi Selatan berdasarkan hasil wawancara dengan dua orang dosen pengampuh mata kuliah Fisika Dasar serta hasil pengamatan terhadap proses perkuliahan Fisika Dasar, menunjukkan bahwa 1) pemberian teori masih terpisah dengan pelaksanaan praktikum. Fisika dasar dengan bobot 4 SKS dibagi menjadi 3 sks teori dan 1 sks praktikum dengan sistem pembelajaran terjadwal secara sendiri pada semester yang sama, 2) pada umumnya pembelajaran teori didominasi oleh metode ceramah, masih jarang menggunakan *Problem Based Learning*; 3) Pembelajaran belum bertujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah dan kemampuan ICT; 4) materi perkuliahan cukup padat dan proses perkuliahan berorientasi pada ketuntasan materi, bukan berdasarkan pada ketercapaian tujuan pembelajaran; 5) persentase mahasiswa pendidikan fisika berasal dari kelas IPS pada saat bangun sekolah SMA sebesar 25%; 6) pembelajaran belum secara eksplisit mengajarkan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah dan kemampuan ICT. Studi pendahuluan pada mata kuliah Fisika Dasar di salah satu program studi pendidikan fisika di Sulawesi Selatan menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah dan kemampuan ICT mahasiswa masih pada kategori rendah (Ma'ruf et al., 2020a). Selain itu, perkembangan teknologi gadget

menyebabkan semua mahasiswa memiliki HP yang layak dan umumnya android sehingga ini bisa dimanfaatkan untuk media pembelajaran fisika.

Di perguruan tinggi khususnya bagi mahasiswa calon guru fisika sangat dibutuhkan pengembangan multimedia, hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ruhiawati et al. (2021), Dunleavy et al. (2022) yang mengatakan bahwa multimedia interaktif yang disiapkan untuk perkuliahan fisika di universitas adalah cara terbaik untuk menyediakan berbagai media, dan dapat menunjukkan fenomena dengan jelas yang sulit ditampilkan dengan media yang lain. Oleh karena itu, sangat penting untuk meningkatkan penelitian teknologi multimedia pembelajaran fisika di tingkat universitas, memfokuskan dan memperkuat kombinasi keunggulan teknologi multimedia dan pembelajaran, sehingga dapat meningkatkan kualitas pembelajaran fisika.

Berbagai penelitian terkait penggunaan multimedia interaktif dalam pembelajaran dipandang dapat membantu dan memfasilitasi peningkatan keterampilan berpikir kritis, kemampuan pemecahan masalah, dan kemampuan ICT. Salah satu keunggulan multimedia interaktif adalah dapat memvisualisasikan dan menyederhanakan konsep-konsep abstrak fisika dasar. Hu et al., (2021) menyatakan bahwa konsep-konsep yang bersifat abstrak lebih mudah dipahami ketika menggunakan multimedia. Nakpong & Chanchalor, (2019) menyatakan bahwa *software* interaktif membantu mahasiswa memahami konsep-konsep abstrak pada materi gaya dan gerak. Liu, (2019) mengemukakan bahwa penggunaan simulasi interaktif akan memperbaiki model mental mahasiswa. Untuk meningkatkan kemampuan mahasiswa mengintegrasikan konsep-konsep fisika dasar dalam fenomena yang kompleks dan meningkatkan pemahaman, penggunaan multimedia interaktif dengan simulasi, film, diagram, grafik, animasi, dan suara memainkan peran penting untuk membantu memvisualisasikan dan menyederhanakan konsep-konsep abstrak yang sulit dipahami mahasiswa. Selain itu, multimedia interaktif memberi kesempatan mahasiswa mempelajari materi setiap saat, memberi respon secara cepat, membiasakan diri berpikir kritis, dan mendorong keingintahuan mahasiswa untuk melakukan penyelidikan (Nursuhud et al., 2019; Purwaningsih et al., 2020).

Sampai saat ini para ahli telah banyak merancang, meneliti, dan mengembangkan pembelajaran dengan menggunakan teknologi informasi dan komunikasi diantaranya; materi kalor dengan menggunakan simulasi interaktif berbasis PhET (Haryadi & Pujiastuti, 2020), gerak turbin berbasis android (Yusuf & Widyaningsih, 2019), materi energi dengan menggunakan model visual interaktif (Suliyannah et al., 2021), proses gerak lurus beraturan dan gerak lurus berubah beraturan menggunakan animasi (Ratnaningtyas et al., 2019; Wheeler et al., 2020) menyatakan pembelajaran dengan menggunakan multimedia interaktif dapat mengembangkan kemampuan mahasiswa untuk berpikir kritis dan pemecahan masalah.

Hasil penelitian dari tahun 2018 sampai tahun 2022 yaitu Liliarti & Kuswanto, (2018) pada beberapa jurnal terkait pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam perkuliahan fisika dasar, menyatakan bahwa kecenderungan riset dapat dikelompokkan menjadi tiga kelompok yaitu: 1) penggunaan multimedia untuk membantu mahasiswa dalam pemecahan masalah (Malhotra & Verma, 2020); 2) penggunaan program simulasi dan multimedia untuk meningkatkan interaktivitas mahasiswa (Abdimannobovna & Sharifovna, 2019; Sabran & Sabara, 2019); 3) penggunaan multimedia interaktif untuk meningkatkan kemampuan refleksi dan penerapan ide-ide ilmiah (Dunleavy et al., 2022). Berdasarkan hasil tersebut belum ada yang mengembangkan multimedia interaktif secara komprehensif yang meliputi teori, animasi, video, dan latihan interaktif yang bertujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kemampuan pemecahan masalah, dan kemampuan ICT mahasiswa calon guru fisika.

Atas dasar masalah dan pemikiran yang di uraikan di atas, maka dilakukan penelitian tentang pengembangan perkuliahan fisika dasar berbasis masalah didukung multimedia interaktif dengan platform android untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan ICT. Multimedia yang diterapkan merujuk kepada multimedia interaktif online, sedangkan platform sistem operasi yang digunakan adalah *android OS*. Materi fisika yang dipilih adalah materi fisika yang abstrak yang selanjutnya dipilih berdasarkan studi pendahuluan dan analisis kebutuhan. Luaran dari penelitian ini

diharapkan berupa desain perkuliahan fisika dasar berbasis masalah didukung multimedia interaktif dengan platform android.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut: “Bagaimana desain perkuliahan fisika dasar berbasis masalah didukung multimedia interaktif dengan platform android untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan ICT?” Untuk memperjelas rumusan masalah tersebut, dapat dijabarkan dalam pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik perkuliahan fisika dasar berbasis masalah didukung multimedia interaktif dengan platform android?
2. Bagaimana peningkatan keterampilan berpikir kritis mahasiswa melalui perkuliahan fisika dasar berbasis masalah didukung multimedia interaktif dengan platform android?
3. Bagaimana peningkatan kemampuan pemecahan masalah mahasiswa melalui perkuliahan fisika dasar berbasis masalah didukung multimedia interaktif dengan platform android?
4. Bagaimana peningkatan kemampuan ICT mahasiswa melalui perkuliahan fisika dasar berbasis masalah didukung multimedia interaktif dengan platform android?
5. Bagaimana peningkatan keterampilan berpikir kritis, kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan ICT mahasiswa yang mendapatkan perkuliahan menggunakan model PBL-MMIA dibandingkan dengan mahasiswa yang mendapatkan perkuliahan menggunakan model PBL tanpa MMIA?
6. Bagaimana respon mahasiswa dan dosen terhadap implementasi perkuliahan fisika dasar berbasis masalah didukung multimedia interaktif dengan platform android?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan desain perkuliahan fisika dasar berbasis masalah didukung multimedia interaktif dengan platform android yang

valid dan teruji dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan ICT mahasiswa.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Manfaat teoretis: (a) meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah. (b).meningkatkan kemampuan ICT mahasiswa dengan mengakses multimedia interaktif dengan platform android.
2. Manfaat praktis: (a) menghasilkan desain perkuliahan fisika dasar berbasis masalah didukung multimedia interaktif dengan platform android. (b) memberikan pengalaman langsung kepada mahasiswa menggunakan multimedia interaktif dengan platform android pada perkuliahan fisika dasar.

1.5. Definisi Operasional

Definisi ini bertujuan untuk mencegah kesalahan pengertian terhadap istilah atau variabel yang digunakan dalam penelitian ini. Penelitian ini menggunakan istilah-istilah sebagai berikut:

1. Perkuliahan fisika dasar berbasis masalah didukung multimedia interaktif dengan platform android (PBL-MMIA) adalah perkuliahan fisika dasar yang menerapkan lima fase pembelajaran berbasis masalah dan setiap fasenya ditambahkan aktivitas belajar mandiri menggunakan multimedia interaktif dengan platform android, kelima fase itu adalah orientasi mahasiswa pada masalah, mengorganisasi mahasiswa untuk belajar, investigasi mandiri dan kelompok, mengembangkan dan menampilkan artefak dan presentasi, analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah. Fase orientasi mahasiswa pada masalah difasilitasi dengan multimedia interaktif dengan platform android. Instrumen lembar observasi aktivitas pembelajaran digunakan untuk observasi pembelajaran bagi mahasiswa dan pengajar serta sebagai alat untuk memberikan gambaran aktivitas perkuliahan dalam membekali keterampilan berpikir kritis, kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan ICT. Perkuliahan fisika dasar meliputi topik-topik esensial yaitu: gerak dua dimensi, dinamika, fluida statis, fluida dinamis, dan kalor.
2. Keterampilan berpikir kritis mahasiswa dalam penelitian ini adalah aktivitas berpikir yang membangun atau konstruktif untuk mencari solusi meliputi

indikator memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, membuat penjelasan lebih lanjut, serta strategi dan taktik. Tes dalam bentuk esai digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis. Peningkatan keterampilan berpikir kritis dianalisis menggunakan uji N-gain.

3. Kemampuan pemecahan masalah mahasiswa yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan mahasiswa dalam memecahkan masalah fisika yang kontekstual, membutuhkan aktivitas intelektual bukan sekedar mengaplikasikan rumus saja. Aspek yang diukur terkait kemampuan pemecahan masalah yaitu kemampuan dalam memvisualisasikan masalah, kemampuan mendeskripsikan masalah dalam istilah-istilah fisika, merencanakan solusi, menyelesaikan solusi, dan mengecek solusi. Tes dalam bentuk esai digunakan sebagai instrumen untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah dalam penelitian ini. Peningkatan kemampuan pemecahan masalah dianalisis menggunakan uji N-gain.
4. Kemampuan ICT mahasiswa dalam penelitian ini adalah kemampuan mahasiswa dalam menggunakan dan mengakses layanan ICT (multimedia interaktif dengan platform android), dengan seluruh fitur-fitur yang ada di dalam aplikasi *phydia*, khususnya untuk mendukung pembelajaran fisika dasar. Tes dalam bentuk esai digunakan sebagai instrumen untuk mengukur kemampuan ICT dalam penelitian ini. Peningkatan kemampuan ICT dianalisis menggunakan uji N-gain.

1.6. Struktur Disertasi

Penyajian isi disertasi ini diuraikan dalam lima bab. Uraian isi disertasi juga ditambahkan dengan daftar pustaka dan lampiran. Bab I memuat deskripsi tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, definisi operasional, dan struktur disertasi. Bab II memuat deskripsi kajian pustaka tentang teori-teori yang melandasi penelitian. Kajian pustaka tersebut berkaitan erat dengan permasalahan yang diteliti yakni keterampilan berpikir kritis, kemampuan pemecahan masalah, kemampuan ICT, perkuliahan fisika dasar berbasis masalah, karakteristik materi fisika dasar, dan kerangka pikir penelitian. Bab III mendeskripsikan tentang metode penelitian yang meliputi metode dan desain

penelitian, subyek penelitian, instrumen penelitian, prosedur penelitian, pengembangan perkuliahan fisika dasar berbasis masalah didukung multimedia interaktif dengan platform android dan analisis data. Bab IV memuat deskripsi hasil penelitian mulai dari tahap analisis hingga tahap evaluasi, pemaparan hasil ujicoba desain perkuliahan fisika dasar model PBL-MMIA. Bab V mendeskripsikan tentang simpulan dan saran untuk penyempurnaan produk serta rekomendasi untuk penelitian lanjutan.