

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pembelajaran merupakan proses interaksi antara peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar dalam suatu lingkungan belajar yang bertujuan untuk mencapai perubahan perilaku, atau penguasaan pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Pembelajaran yang efektif menempatkan peserta didik sebagai subjek utama dalam proses belajar, sehingga mereka dapat aktif mengkonstruksi pengetahuan dan keterampilan sesuai dengan potensi masing-masing. Secara ideal, pembelajaran harus mampu mengembangkan kompetensi peserta didik secara holistik, meliputi aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik. Proses pembelajaran yang baik juga perlu selaras dengan prinsip pembelajaran aktif dan bermakna, serta mampu mengakomodasikan keberagaman karakteristik peserta didik. Selain itu, unsur-unsur penting seperti kurikulum, tujuan pembelajaran, model, metode, dan media pembelajaran harus diintegrasikan secara sinergis untuk mendukung pencapaian tujuan belajar secara optimal.

Pembelajaran abad-21, menekankan pendekatan yang berpusat pada peserta didik (*student-centered*), dimana peserta didik belajar secara aktif, mandiri, dan memanfaatkan teknologi sebagai bagian dari proses belajar. Awalnya, fokus pengembangan kompetensi peserta didik tertuang

dalam keterampilan utama 4C yaitu *critical thinking* atau berfikir kritis, *communication* atau komunikasi, *collaboration* atau kerjasama, *creativity* atau kreativitas (Indarta *et al.*,2021; Sholikha & Fitrayati, 2021;Inayati, 2022).

Namun, seiring dengan pesatnya globalisasi dan digitalisasi dalam pendidikan, keterampilan 4C kurang mumpuni dalam pembekalan peserta didik untuk menghadapi tantangan masa depan yang lebih besar (Anugerahwati, 2019; Kembara *et al.*,2022;). Sehingga kementerian pendidikan menambahkan 2 keterampilan pada abad-21 yaitu menjadi 6C yang terdiri dari karakter (*character*) dan kewarganegaraan (*citizenship*). Keterampilan tersebut memiliki peran penting dalam mendukung keberhasilan di dunia kerja maupun dalam kehidupan sosial.

Kurikulum merdeka merespons 2C tambahan sebelumnya dengan mendorong pembelajaran menyeluruh dan bermakna, mengaitkan dengan pembelajaran dunia nyata. *Character* dibentuk melalui penguatan profil belajar pancasila, serta *citizenship* melalui pengintegrasian budaya lokal dan nilai-nilai kebangsaan dalam pembelajaran (Srirahmawati *et al.* , 2023; Montessori *et al.* ,2023). Pada konsep Merdeka Belajar, menyesuaikan dengan pembelajaran abad ke-21, yaitu pembelajaran yang menyesuaikan kebutuhan, potensi, dan karakteristik peserta didik (Wahyudin *et al.*, 2024). Gagasan ini sejalan dengan pemikiran Ki Hadjar Dewantara yang menekankan bahwa tujuan pendidikan adalah menciptakan manusia merdeka yakni mampu hidup mandiri dan bermartabat. Guru dan peserta didik memiliki peran aktif untuk

menciptakan pembelajaran yang fleksibel, bermakna, dan relevan dengan tantangan zaman (Jamila, 2023; Hasibuan *et al.* ,2024).

Salah satu pembelajaran yang dapat digunakan guru yaitu pembelajaran kontekstual yang memanfaatkan budaya lokal sebagai sumber belajar menjadi sarana penting untuk mewujudkan pembelajaran yang bermakna. Melalui pendekatan ini, peserta didik diajak mengaitkan konsep-konsep yang dipelajari dengan realitas lingkungan sekitarnya, sehingga ilmu yang diperoleh tidak hanya bersifat teoritis tetapi juga relevan dengan kehidupan nyata (Setyo, 2011; Anzelina, 2023). Ki Hadjar Dewantara menegaskan bahwa pendidikan harus selaras dengan “kodrat alam” dan “zaman” agar peserta didik dapat berkembang sesuai lingkungannya (Darojah *et al.*, 2024; Hasibuan *et al.*, 2024). Penggunaan budaya lokal dalam pembelajaran juga sejalan dengan prinsip kurikulum merdeka yang menekankan keterlibatan aktif peserta didik, pengembangan karakter, serta pelestarian budaya lokal. Dengan demikian, integrasi budaya lokal dalam pembelajaran tidak hanya memperkuat pemahaman konsep, tetapi juga menanamkan nilai-nilai moral dan budaya yang menjadi identitas bangsa (Adyana, 2016; Efendi *et al.* , 2023; Maisaroh & A'yun2, 2024).

Salah satu daerah yang memiliki budaya dan tradisi lokal yaitu Bali, kebudayaannya tidak hanya menjadi identitas masyarakat, tetapi juga mewarnai berbagai aspek kehidupan, termasuk pendidikan (Suweta, 2020; Made *et al.*, 2023). Salah satu tradisi yang masih dikenal adalah *meboreh*, yaitu metode pengobatan tradisional dengan bahan alami seperti cengkeh,

jahe, dan rempah-rempah lainnya. *Meboreh* terbagi menjadi tiga jenis: *anget*, *tis*, dan *miyik*. Dahulu digunakan untuk meredakan nyeri setelah bekerja, praktik ini kini mulai ditinggalkan karena perkembangan pengobatan modern yang dinilai lebih praktis dan higienis (Suhendra, 2022; Efendi *et al.* , 2023) .

Padahal, praktik *meboreh* memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai konteks pembelajaran, khususnya dalam pembelajaran biologi. Melalui contoh praktik ini, peserta didik tidak hanya mengenal budaya lokal, tetapi juga dapat memahami mekanisme biologis yang bersifat abstrak, seperti proses pelebaran pembuluh darah dan aliran darah dalam sistem sirkulasi. Dengan demikian, budaya lokal seperti *meboreh* dapat menjadi jembatan kognitif yang membantu peserta didik menghubungkan konsep ilmiah dengan fenomena yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan fakta di lapangan hasil observasi, wawancara dan penyebaran kuesioner di SMAN 2 Singaraja yang menyatakan bahwa pengintegrasian pembelajaran tidak mengaitkan dengan budaya lokal terutama pada mata pelajaran biologi. Dari hasil wawancara guru sangat mendukung jika diadakan pengembangan yang berbasis budaya lokal karena dengan demikian nilai-nilai luhur dan budaya akan tetap terjaga.

Selain tentang penerapan budaya lokal dalam pembelajaran, di dalam panduan kurikulum merdeka memuat terkait prinsip pembelajaran dan asesmen, dalam pembelajaran hendaknya dilakukan dengan prinsip interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, dan memberikan ruang yang cukup baik

keaktivitas dan bakat minatnya (BSKAP, 2024; Kemendikbudristek, 2024).

Berdasarkan prinsip tersebut, pembelajaran seharusnya dirancang tidak hanya berpusat pada penyampaian materi, tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang bermakna melalui keterlibatan aktif peserta didik dan keterkaitan materi dengan konteks kehidupan nyata. Oleh karena itu, pemanfaatan konteks yang dekat dengan kehidupan peserta didik, seperti budaya lokal, dapat menjadi salah satu cara untuk mewujudkan pembelajaran yang lebih aktif, kontekstual, dan bermakna.

Prinsip yang tidak kalah penting dalam pembelajaran adalah penerapan asesmen yang meliputi asesmen diagnostik, formatif, dan sumatif. Asesmen diagnostik dilakukan pada awal pembelajaran untuk mengidentifikasi kesiapan dan kebutuhan belajar peserta didik. Selanjutnya, asesmen formatif dilaksanakan selama proses pembelajaran guna memantau perkembangan pemahaman peserta didik, sedangkan asesmen sumatif digunakan untuk menilai pencapaian hasil belajar pada akhir pembelajaran. Melalui identifikasi awal tersebut, pendidik dapat merancang pembelajaran yang lebih sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan peserta didik. (Anggreana *et al*, 2022; BSKAP, 2024; Kemendikbudristek, 2024;). Informasi mengenai kesiapan belajar peserta didik dapat menjadi dasar bagi pendidik dalam menentukan strategi, metode, maupun bahan ajar yang sesuai, sehingga pembelajaran dapat berlangsung lebih efektif dan mampu mengakomodasi perbedaan kebutuhan belajar peserta didik.

Selanjutnya, salah satu prinsip utama dalam Kurikulum Merdeka adalah pembelajaran yang dirancang sesuai dengan tahapan perkembangan, capaian, dan kebutuhan peserta didik. Proses pembelajaran perlu mencerminkan keberagaman karakteristik peserta didik agar tetap relevan, menyenangkan, dan bermakna. Pendekatan pembelajaran yang seragam berisiko mengabaikan perbedaan individu sehingga dapat menimbulkan ketimpangan dalam proses pendidikan. (Ummah, 2019; Anggreana *et al.*, 2022;). Hal ini dilandasi oleh pemahaman bahwa setiap peserta didik memiliki keunikan tersendiri dalam gaya dan kemampuan belajarnya (Almujab, 2023; Sa'ida, 2023). Kurikulum merdeka menekankan bahwa setiap peserta didik memiliki kemampuan yang berbeda dalam memahami materi. Karena itu, kurikulum merdeka mendukung pembelajaran berdiferensiasi agar proses belajar lebih sesuai dengan kebutuhan peserta didik (Van Geel *et al.*, 2019; Fauzia & Hadikusuma Ramadan, 2023; Wahyudin *et al.*, 2024;).

Pembelajaran berdiferensiasi merupakan pengajaran yang memberikan berbagai cara kepada peserta didik untuk memahami materi, mengolah informasi, dan menunjukkan hasil belajar sesuai dengan kemampuan, kebutuhan, gaya, atau minat belajar mereka. Tujuannya agar seluruh peserta didik di kelas yang beragam tetap dapat belajar secara efektif (Gusteti & Neviyarni Bowman, 2022; Amalia *et al.*, 2023;). Selaras dengan kurikulum merdeka, menurut tokoh pembelajaran berdiferensiasi Tomlinson menyatakan pembelajaran berdiferensiasi

merupakan pendekatan yang mengakomodasi berbagai perbedaan dalam kelas untuk membantu peserta didik memperoleh informasi, mengembangkan ide, dan mengekspresikan pemahaman mereka (Tomlinson, 1987; Tomlinson, 2013).

Pembelajaran diferensiasi secara umum terdapat 3 jenis yaitu diferensiasi konten, proses dan produk dengan berdasarkan dari gaya belajar, kesiapan, motivasi dan lingkungan peserta didik (Tomlinson, 1987; Wahyudin *et al.*, 2024;). Berdasarkan hasil wawancara dengan guru di SMAN 2 Singaraja, diketahui bahwa pembelajaran berdiferensiasi telah pernah diterapkan dalam proses pembelajaran. Namun, penerapannya masih terbatas pada diferensiasi proses dan produk. Sementara itu, diferensiasi konten sebenarnya pernah dicoba, tetapi guru mengalami kendala dalam implementasinya, terutama dalam menyesuaikan materi dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik. Oleh karena itu, guru menyatakan dukungan terhadap pengembangan bahan ajar berdiferensiasi konten, khususnya pada materi Biologi, sebagai upaya untuk membantu mengoptimalkan penerapan pembelajaran berdiferensiasi di kelas.

Pembelajaran berdiferensiasi ini menciptakan lingkungan belajar yang beragam dengan memberikan kesempatan kepada setiap peserta didik untuk mengakses materi, memproses ide, dan meningkatkan hasil belajar secara optimal, sehingga proses belajar menjadi lebih efektif bagi semua peserta didik. Namun, pada penerapannya banyak tantangan yang dialami oleh guru salah satunya paradigma peserta didik yang merasa dibedakan, kesulitan dalam mengakomodasikan dalam pembelajaran serta

peserta didik terbiasa dengan materi yang ditentukan oleh guru dan sekolah. Akibatnya, banyak dari mereka kesulitan menentukan pilihan sendiri (Fatihah, 2023; Widyawati & Rachmadyanti, 2023).

Dalam mendukung pembelajaran berdiferensiasi, bahan ajar adaptif sangat diperlukan, penggunaan bahan ajar dalam pembelajaran berperan penting dalam meningkatkan daya tarik belajar di kelas, memotivasi peserta didik, serta mengembangkan keterampilan berpikir kritis mereka (Nuryasana & Desiningrum, 2020). Dalam pembelajaran di kelas, guru dituntut untuk menyusun modul ajar sebagai bagian dari upaya merancang pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Modul ajar ini wajib disusun di satuan pendidikan oleh guru mata pelajaran yang berperan sebagai fasilitator, karena modul merupakan sarana utama dalam membantu guru menyampaikan materi secara efektif dan terstruktur dalam proses pembelajaran. Namun, faktanya penggunaan modul sebagai bahan ajar jarang digunakan guru (Yanasin *et al.* , 2023; Ramdhayani & Safitri, 2025).

E-modul merupakan bahan ajar yang berbentuk digital dengan berbagai fitur interaktif di dalamnya (Wulandari *et al.*,2020;). E-modul memiliki peran penting dalam mendukung proses pembelajaran, khususnya dalam membantu guru menyampaikan materi dengan lebih efektif. Dibandingkan dengan media cetak, e-modul memiliki keunggulan karena bersifat interaktif (Prasetya, 2021; Agusningtyas, 2024). Dikemas dalam format digital, e-modul dapat diakses melalui perangkat seperti laptop atau komputer, serta dilengkapi dengan fitur pendukung seperti

video pembelajaran, animasi, gambar, dan audio yang memperkaya pengalaman belajar peserta didik (Arvianto *et al.* , 2020; Pramana *et al.*,2020). E-modul bersifat interaktif sehingga memudahkan pengguna dalam navigasi serta mampu menampilkan kombinasi gambar, teks, dan video yang dilengkapi dengan tes dan umpan balik otomatis. Dengan fitur-fitur tersebut, e-modul menjadi alternatif yang efektif untuk meningkatkan pemahaman dan hasil belajar peserta didik (Hastari *et al.* , 2019; Wulandari *et al.* , 2020).

Biologi menjadi mata pelajaran penting untuk membekali peserta didik dalam menghadapi isu abad ke-21, pembelajaran selama tiga tahun di SMA dirancang agar peserta didik mampu berpikir kritis dan mengambil keputusan terhadap berbagai masalah global, termasuk perubahan iklim dan kesehatan masyarakat (Kemendikbudristek, 2024). Mata pelajaran biologi bersifat abstrak dan kompleks yang mencakup fakta dan prinsip ilmiah yang memerlukan pemecahan masalah melalui kemampuan berpikir kritis. Dengan begitu perlunya pendekatan kontekstual diterapkan dalam pembelajaran biologi sehingga kegiatan pembelajaran dapat berpusat pada peserta didik (Agnafia, 2019; Yuliani, 2020; Tasya *et al.* , 2023).

Materi sistem sirkulasi tergolong kompleks karena terdapat sub- sub yang rumit dalam pemahamannya dan memuat berbagai konsep abstrak yang cukup sulit dipahami tanpa bantuan visualisasi yang memadai (Fitria *et al.* , 2023; Bobihu *et al.* , 2025). Proses-proses dalam sistem sirkulasi juga sulit diamati secara langsung, sehingga peserta didik sering

kali kesulitan dalam menghubungkan konsep teoritis dengan realitas biologis di sekitar mereka dan banyak mencakup subtopik mulai dari organ-organ yang terlibat hingga proses peredaran yang cukup rumit (Vijayta & Isnawati, 2021; Yoriska & Ristiono, 2021; Putri *et al.* , 2025;). Penggunaan bahan pembelajaran yang kontekstual dan interaktif dapat membantu peserta didik memahami konsep-konsep tersebut dengan lebih baik serta mengaitkannya dengan fenomena nyata di lingkungan sekitar (R. N. Amalia *et al.* , 2021; Astuti & Wigati, 2023).

Berdasarkan hasil wawancara dengan 2 guru Biologi di SMAN 2 Singaraja yang dilaksanakan pada bulan november 2024 dan februari 2025, diketahui bahwa media pembelajaran yang digunakan masih terbatas pada *PowerPoint* (PPT) yang diajarkan dengan guru sebagai pusat pemberi materi (*teacher center*), hal ini menyebabkan pembelajaran Biologi dinilai belum optimal karena masih berfokus pada peran guru (*teacher centered*) (Yoriska & Ristiono, 2021). Buku teks yang jarang digunakan, dan penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS) yang belum maksimal, sarana dan prasarana di sekolah cukup memadai terdapat proyektor, *chromebook*, dan ruang komputer.

Peserta didik diberikan kebebasan membawa *handphone* dan laptop serta tersedia *wifi*. Metode pembelajaran yang diterapkan meliputi diskusi, *Problem-Based Learning* (PBL), dan *Discovery Learning*, namun jarang diselingi dengan permainan edukatif, dan asesmen yang digunakan kurang selaras. Dari hasil wawancara juga mendapatkan bahwa diketahui materi atau konten pembelajaran yang disajikan guru cenderung

cukup sulit, sehingga hanya dapat dipahami oleh peserta didik yang berada pada tingkat kesiapan belajar tinggi. Sementara itu, peserta didik yang belum siap belajar mengalami kesulitan dalam memahami materi tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa strategi pembelajaran yang digunakan belum mempertimbangkan keberagaman tingkat kesiapan belajar peserta didik di kelas. Padahal, dalam pendekatan pembelajaran berdiferensiasi guru seharusnya dapat menyesuaikan konten dengan kebutuhan dan kesiapan masing-masing peserta didik.

Berdasarkan hasil analisis, PPT yang digunakan guru sudah memuat unsur visual seperti video pembelajaran, namun belum disajikan secara interaktif dan belum didukung oleh elemen visual yang memadai untuk membantu pemahaman konsep. Materi yang ditampilkan masih bersifat ringkas dan didominasi penjelasan guru melalui tanya jawab sederhana. Selain itu, capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran dalam media ajar tersebut belum sepenuhnya selaras. *PowerPoint* merupakan salah satu media pembelajaran yang praktis dan menarik karena dapat menampilkan gambar, video, dan animasi. Namun, tidak semua materi cocok disampaikan melalui *PowerPoint*, terutama yang membutuhkan interaksi atau diskusi mendalam yang hanya disajikan di slide presentasi. PPT sering kali mengandalkan elemen visual tanpa deskripsi verbal yang memadai, tidak dijelaskan dengan cukup dapat menyulitkan peserta didik dengan gangguan penglihatan (Peng *et al.*, 2021; Eka Wulandari, 2022).

Sedangkan LKS sering kali hanya melatih siswa untuk menjawab soal tanpa memberikan pemahaman konsep materi secara mendalam. Hal ini dapat menyebabkan pembelajaran menjadi membosankan jika tidak dipadukan dengan media lain. Penggunaan bahan ajar atau media yang terbatas dapat menyebabkan pembelajaran menjadi kurang variatif dan interaktif, sehingga berpotensi menurunkan minat dan pemahaman siswa terhadap materi (Sasmita *et al.* , 2022; Sayako *et al.* , 2023).

Selain itu, asesmen dalam pembelajaran merupakan komponen penting dalam mengukur ketercapaian tujuan pembelajaran. Berdasarkan hasil telaah pembelajaran, guru telah menggunakan variasi bentuk asesmen seperti pilihan ganda dan uraian. Namun demikian, kesesuaian antara bentuk asesmen dengan tujuan pembelajaran serta karakteristik peserta didik masih perlu dioptimalkan. Beberapa bentuk asesmen yang digunakan cenderung lebih banyak mengukur aspek pengetahuan tingkat dasar, sehingga belum sepenuhnya menggambarkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan asesmen yang lebih bervariasi dan selaras dengan prinsip pembelajaran berdiferensiasi agar dapat mengakomodasi kebutuhan belajar yang beragam serta memberikan gambaran capaian belajar secara lebih komprehensif (Ashidiqi *et al.* , 2024; Manik & Octariani, 2024;Arta, 2024;).

Hal tersebut didukung oleh hasil kuesioner peserta didik yang menyatakan bahwa 93,2% kesulitan memahami materi sistem sirkulasi. Kesulitan ini karena adanya konsep-konsep dan materi sistem sirkulasi

bersifat abstrak, kompleks dan terkandung nama ilmiah yang rumit. Dinyatakan pula pada hasil kuesioner 50,8% peserta didik merasa materi sistem sirkulasi cukup kompleks. Selain itu, 83,1% peserta didik menyatakan kurang bisa memahami keterkaitan antara struktur, organ dan fungsi pada materi sistem sirkulasi. hal ini juga selaras dengan hasil wawancara dengan guru Biologi SMAN 2 Singaraja yang menyatakan materi sistem sirkulasi sangat rumit, hingga beberapa materi dipangkas dalam pembelajaran, keterbatasan waktu juga mempengaruhi masalah ini dalam pembelajaran. Berdasarkan data nilai peserta didik pada materi sistem sirkulasi, persentase yang standar dengan KKTP yaitu 40%. Diperjelas juga pada hasil observasi dilihat bahwa memang dari capaian pembelajaran (CP) dan tujuan pembelajaran (TP) yang diberikan cukup kompleks.

Selain itu, dari hasil wawancara dinyatakan pula dari segi sumber belajar, guru dan siswa menggunakan dua buku sekaligus yaitu buku Kurikulum Merdeka yang minim teori dan fokus pada penugasan, serta buku kurikulum lama yang lebih lengkap secara teori. Ketergantungan pada dua buku ini menunjukkan bahwa belum ada bahan ajar yang terintegrasi dan komprehensif sesuai dengan kebutuhan siswa. Akibatnya, siswa diarahkan mencari sumber lain, namun 74,6% siswa justru bingung karena banyaknya materi yang tidak terstruktur. Selain itu, 89,9% siswa merasa bahan ajar kurang menarik dan membuat pembelajaran membosankan. Meskipun siswa terbiasa menggunakan perangkat elektronik, guru belum memanfaatkannya secara optimal. Seluruh siswa

(100%) menyatakan bahwa mereka lebih mudah memahami materi jika dapat diakses kapan pun dan dipelajari berulang kali. Salah satu bahan ajar yang dapat menyesuaikan kebutuhan peserta didik saat ini dan membantu peserta didik belajar secara aktif yaitu modul (Hanida *et al.* , 2023).

Pembelajaran juga hendaknya memanfaatkan teknologi masa kini, dengan bahan ajar e-modul salah satunya (Wahidin & Romli, 2020). E-modul mendukung peserta didik untuk belajar secara mandiri serta mengevaluasi tingkat pemahaman mereka sendiri. Di dalam e-modul terdapat tujuan pembelajaran yang jelas, sehingga peserta didik dapat mengetahui kompetensi apa saja yang perlu dicapai. Sebagai bahan ajar, e-modul menggunakan bahasa yang komunikatif dan bersifat dua arah, sehingga mempermudah peserta didik dalam memahami materi yang disampaikan (Lastri, 2023; Tambunan, 2023).

Sarana prasarana sekolah sebenarnya sudah memadai, sekolah memiliki akses *Wi-Fi*, komputer, dan *Chromebook*. Peserta didik juga terbiasa membawa laptop untuk materi tertentu. Namun, pemanfaatan teknologi ini belum maksimal karena guru belum mengeksplorasi atau mengembangkan media atau bahan ajar lain seperti e-modul yang sesuai kebutuhan peserta didik. Potensi ini belum dioptimalkan untuk mendukung pembelajaran digital yang interaktif, menarik, dan menyesuaikan gaya belajar peserta didik itu sendiri. Penerapan pembelajaran dengan bahan ajar e-modul dengan pembelajaran berdiferensiasi memang sudah selaras dengan kurikulum merdeka (Hastari *et al.*, 2019; Festiyed *et al.* , 2022;). Namun tidak kalah penting

peserta didik diberikan materi yang mengaitkan fakta-fakta yang ada dilingkungan sekitar. Sehingga peserta didik tidak hanya cakap dalam teknologi dan kebutuhannya terpenuhi, tetapi menjadikan peserta didik yang memahami budaya dan alam sekitar yang ada dan pembelajaran dapat lebih bermakna.

Berdasarkan hasil pengumpulan data, terdapat beberapa alternatif solusi untuk meningkatkan pemahaman peserta didik dalam materi sistem sirkulasi, antara lain penggunaan media pembelajaran kontekstual yang relevan dengan kehidupan sehari-hari, pengembangan video interaktif sebagai visualisasi materi, penyusunan modul cetak yang mengintegrasikan budaya lokal, serta pemanfaatan aplikasi pembelajaran digital. Namun, masing-masing solusi memiliki keterbatasan, seperti aksesibilitas, kurangnya penyesuaian dengan kebutuhan peserta didik, atau tidak adanya integrasi nilai budaya. Oleh karena itu, solusi yang dipilih adalah pengembangan e-modul berbasis diferensiasi konten dan muatan lokal *Meboreh* karena mampu mendukung pembelajaran mandiri, adaptif, serta kontekstual, sekaligus memperkuat identitas budaya peserta didik.

1.2 Identifikasi Masalah

Berlandaskan latar belakang masalah yang telah diuraikan didapatkan pengindentifikasian masalah yaitu:

1. Meskipun keterampilan abad-21 telah berkembang menjadi 6C, implementasinya di sekolah masih terbatas, terutama dalam penguatan

karakter dan kewarganegaraan, serta pemanfaatan teknologi untuk mendukung pembelajaran aktif dan mandiri.

2. Implementasi Kurikulum Merdeka yang menekankan penguatan karakter dan integrasi budaya lokal dalam pembelajaran masih belum optimal, sehingga pembelajaran kurang bermakna dan kontekstual bagi peserta didik.
3. Integrasi budaya lokal dalam pembelajaran masih jarang dilakukan, sehingga peserta didik kesulitan mengaitkan konsep pelajaran dengan konteks lingkungan sekitarnya, dan pembelajaran menjadi kurang bermakna serta kurang mendukung pelestarian budaya
4. Prinsip pembelajaran Kurikulum Merdeka belum sepenuhnya terimplementasi, terlihat dari pembelajaran yang masih berpusat pada guru dan kurang melibatkan peserta didik secara aktif. Selain itu, asesmen diagnostik untuk mengidentifikasi kesiapan belajar juga belum optimal.
5. Penggunaan modul sebagai bahan ajar di sekolah masih jarang dilakukan, padahal bahan ajar adaptif sangat diperlukan untuk mendukung pembelajaran berdiferensiasi dan meningkatkan motivasi serta keterampilan berpikir kritis peserta didik.
6. Materi sistem sirkulasi bersifat abstrak dan sulit diamati, sehingga peserta didik membutuhkan bahan ajar kontekstual dan interaktif untuk memahami konsep.
7. Hasil wawancara di SMAN 2 Singaraja menunjukkan pembelajaran Biologi masih dengan penggunaan media terbatas pada PPT, LKS, dan

buku teks, tanpa memperhatikan keberagaman kesiapan belajar peserta didik sehingga pembelajaran berdiferensiasi belum optimal. Didukung hasil kuesioner peserta didik bahwa 89,9% menyatakan bahan ajar kurang menarik dan membosankan.

8. Hasil kuesioner menunjukkan 93,2% peserta didik kesulitan memahami materi sistem sirkulasi karena sifatnya yang abstrak, kompleks, dan banyak istilah ilmiah, 50,8% peserta didik menyatakan materi sistem sirkulasi cukup kompleks. Sedangkan hanya 40% peserta didik yang mencapai KKTP; keterbatasan waktu dan pemangkasan materi oleh guru juga menjadi kendala.
9. Belum tersedianya bahan ajar terintegrasi dan komprehensif membuat guru dan siswa bergantung pada dua buku sekaligus, sehingga 74,6% siswa merasa bingung dengan materi yang tidak terstruktur dan 100% siswa menyatakan lebih mudah memahami materi melalui bahan ajar digital seperti e-modul.
10. Meskipun sarana prasarana sekolah seperti *Wi-Fi*, komputer, dan Chromebook sudah memadai, pemanfaatan teknologi oleh guru masih terbatas, sehingga potensi pembelajaran digital interaktif seperti e-modul belum optimal; padahal e-modul dengan konten kontekstual dapat mendukung pembelajaran berdiferensiasi yang lebih bermakna.

1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang ada, Peserta didik di SMAN 2 Singaraja membutuhkan inovasi dalam bahan dan sumber belajar yang

lebih menarik, mudah diakses berulang kali, dan lengkap. Saat ini, bahan ajar yang digunakan terbatas pada buku paket, materi yang terdapat dalam *PowerPoint*, serta berbagai sumber belajar yang ditemukan di internet. Namun, jumlah sumber belajar yang sangat banyak justru menambah kebingungan bagi peserta didik, karena mereka kesulitan untuk memilih materi yang sesuai dengan kebutuhan mereka.

Hal ini menyebabkan peserta didik tidak dapat sepenuhnya fokus dan memahami materi dengan baik. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan media dan bahan ajar yang lebih efektif, seperti e-modul yang bersifat mudah diakses dan bermuatan lokal, yang tidak hanya dapat memudahkan peserta didik dalam mengakses materi secara lebih terstruktur, tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan relevan dengan konteks lokal yang mereka hadapi.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka didapatkan rumusan masalah berikut:

1. Bagaimanakah rancang bangun e-modul berdiferensiasi konten yang berorientasi budaya lokal *meboreh* untuk materi sistem sirkulasi kelas XI?
2. Bagaimanakah validitas e-modul berdiferensiasi konten yang berorientasi budaya lokal *meboreh* untuk materi sistem sirkulasi kelas XI?
3. Bagaimanakah kepraktisan e-modul berdiferensiasi konten yang

berorientasi budaya lokal *meboreh* untuk materi sistem sirkulasi kelas XI?

1.5 Tujuan Pengembangan

1.5.1 Tujuan Umum

Adapun tujuan umum dalam penelitian pengembangan ini adalah untuk menghasilkan e-modul berdiferensiasi konten berorientasi budaya lokal *meboreh* dalam materi sistem sirkulasi pada kelas XI yang valid dan praktis.

1.5.2 Tujuan Khusus

Secara khusus penelitian ini bertujuan sebagai berikut:

1. Untuk menghasilkan rancang bangun e-modul berdiferensiasi konten yang berorientasi budaya lokal *meboreh* dalam materi sistem sirkulasi untuk kelas XI.
2. Untuk menganalisis validitas e-modul berdiferensiasi konten yang berorientasi budaya lokal *meboreh* dalam materi sistem sirkulasi untuk kelas XI.
3. Untuk menganalisis kepraktisan e-modul berdiferensiasi konten yang berorientasi budaya lokal *meboreh* dalam materi sistem sirkulasi untuk kelas XI.

1.6 Manfaat Penelitian

1.6.1 Manfaat Teoritis

1. Pengayaan Literatur Pendidikan

Penelitian ini akan menambah referensi ilmiah tentang pengembangan e-modul berbasis diferensiasi konten, berorientasi budaya lokal Bali

yaitu *meboreh* khususnya dalam pembelajaran biologi dan implementasi Kurikulum Merdeka.

2. Pengembangan Teori Pembelajaran Digital

Hasil penelitian ini dapat memperkaya teori-teori terkait pembelajaran digital dan strategi pembelajaran yang adaptif terhadap kebutuhan peserta didik .

1.6.2 Manfaat Praktis

1. Peningkatan Kualitas Pembelajaran

E-modul interaktif yang dikembangkan dapat digunakan oleh guru untuk meningkatkan kualitas pembelajaran materi sistem peredaran darah/kardiovaskuler.

2. Alat Bantu Pembelajaran

Peserta didik akan mendapatkan sumber belajar yang lebih menarik dan sesuai dengan kebutuhan individu, sehingga memudahkan mereka dalam memahami konsep yang diajarkan.

3. Dukungan Implementasi Kurikulum Merdeka

E-modul ini dapat digunakan sebagai alat bantu dalam mengoptimalkan implementasi Kurikulum Merdeka di sekolah.

1.7 Spesifikasi Produk yang diharapkan

Adapun spesifikasi produk yang diharapkan yaitu sebagai berikut:

1. Produk yang dikembangkan dalam bentuk e-modul web dan dapat diakses secara online dalam bentuk QR ataupun online.

2. Bagian cover E-Modul memiliki daftar isi, daftar gambar, dan isi materi. Komponen sistem sirkulasi yang disajikan termasuk organ sistem sirkulasi beserta fungsinya, keterkaitan organ dan fungsi, sirkulasi sistemik dan pulmonalis, sistem golongan darah, serta kelainan pada sistem sirkulasi.
3. Pada bagian awal *e-modul* dilengkapi dengan cover, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, petunjuk penggunaan, fitur *e-modul*, dan peta konsep.
4. E-Modul ini juga terdiri dari struktur umumnya tujuan pembelajaran, cara penggunaan, materi/isi, kegiatan peserta didik, dan lembar penilaian guru (assesmen). Selain itu, dilengkapi pula video, kuis, dan game. Video ditambahkan untuk membuat Peserta didik tidak bosan membaca materi dan membuatnya lebih mudah dipahami. Kuis juga disertakan untuk meningkatkan dan mengetahui pemahaman Peserta didik . Sementara menambahkan permainan untuk membuat peserta didik lebih santai. Pada permainan ini berfokus pada materi pembelajaran. Permainan ini meliputi seperti *kuis wordwall*.
5. Pada bagian diagram gambar organ jantung dan sel darah ketika diklik akan muncul fungsi dari organ tersebut (*marker*) menggunakan *genially*. Desain modul keseluruhan gabung teks dengan ilustrasi menggunakan *canva* dan membuat modul menjadi interaktif menggunakan *Canva Site*.

6. Pada bagian akhir e-modul terdapat, glosarium, daftar pustaka, daftar riwayat hidup penulis, serta cover belakang yang dilengkapi dengan ulasan singkat mengenai e-modul tentang sistem sirkulasi. Selain itu, e-modul ini juga menyediakan ringkasan materi, latihan soal untuk menguji pemahaman, dan referensi tambahan untuk memperdalam topik. Tampilan interaktif yang disertakan memudahkan pembaca untuk memahami konsep-konsep yang disampaikan dengan lebih efektif.
7. Produk ini dapat di buka pada *device smartphone* (android/IOS), laptop, PC komputer, Chromebook, maupun tablet/Ipad.

1.8 Pentingnya Pengembangan

1. Kelemahan Proses Pembelajaran

Proses pembelajaran masih didominasi oleh penggunaan bahan ajar konvensional yang terbatas, sehingga belum mampu mengakomodasi keberagaman kesiapan belajar peserta didik. Selain itu, pembelajaran belum sepenuhnya memanfaatkan teknologi secara optimal dan kurang mendukung kegiatan belajar mandiri, yang berdampak pada rendahnya keterlibatan dan pemahaman peserta didik.

2. Karakteristik Materi Sistem Sirkulasi

Materi sistem sirkulasi memiliki karakteristik yang bersifat abstrak dan kompleks karena melibatkan proses fisiologis yang tidak dapat diamati secara langsung. Oleh karena itu, materi ini memerlukan visualisasi serta pengaitan dengan fenomena nyata agar peserta didik lebih mudah memahami konsep yang dipelajari.

3. Efektivitas Proses Pembelajaran

Keterbatasan bahan ajar dan kurangnya pemanfaatan media pembelajaran menyebabkan proses pembelajaran belum berlangsung secara optimal. Hal ini berdampak pada rendahnya efektivitas pembelajaran, yang ditunjukkan dari belum tercapainya pemahaman konsep peserta didik secara maksimal.

4. Fasilitas Berupa Media E-Modul

Sebagai solusi, diperlukan fasilitas pembelajaran berupa media e-modul yang interaktif dan berbasis teknologi. E-modul ini dirancang untuk memfasilitasi pembelajaran mandiri, mengakomodasi perbedaan kesiapan belajar melalui pendekatan diferensiasi, serta membantu memvisualisasikan konsep sistem sirkulasi melalui integrasi media visual dan audiovisual, sehingga dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran.

1.9 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

1.9.1 Asumsi

1. Model Pengembangan yang digunakan

Pengembangan e-modul ini menggunakan model *ADDIE* (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) karena memiliki tahapan yang sistematis dan terstruktur, mulai dari analisis kebutuhan hingga evaluasi, sehingga memastikan produk yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan peserta didik serta dapat menghasilkan e-modul yang valid dan praktis.

2. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan, seperti lembar validasi dan angket kepraktisan yang sudah divalidasi oleh dosen pembimbing. Diasumsikan mampu memberikan data yang akurat dan mempresentasikan kualitas e-modul secara objektif.

3. Visibilitas *device*

Diasumsikan seluruh peserta didik dan guru memiliki akses terhadap perangkat digital (*smartphone*, *laptop*, *tablet*, atau *chromebook*) yang mendukung penggunaan e-modul baik secara online maupun offline.

1.9.2 Keterbatasan Pengembangan

1. Materi yang digunakan

E-modul hanya dikembangkan untuk materi sistem sirkulasi manusia kelas XI sehingga tidak dapat digunakan untuk semua topik biologi.

2. Uji coba yang dilakukan

Uji coba produk hanya sampai pada tahap kepraktisan terbatas yaitu uji kepraktisan kelompok besar dengan melibatkan 1 kelas dan kelompok kecil berdasarkan kategori kesiapan belajar dan pada tahap evaluasi dilaksanakan hanya tahap evaluasi formatif di kelas XI SMAN 2 Singaraja, tanpa dilakukan uji efektivitas terhadap hasil belajar peserta didik secara luas.

3. Jenis budaya lokal yang digunakan

Integrasi budaya lokal terbatas pada tradisi *meboreh* dari Bali, sehingga konteks budaya pada e-modul belum mencakup keberagaman budaya lain di Indonesia. Pada tradisi budaya lokal *meboreh* yang terdiri dari tiga yakni *meboreh anget* (panas), *tis* (dingin) dan *miyik* (wangi-wangian), dari ketiga konteks *meboreh* pada e-modul ini difokuskan pada *meboreh anget* karena berintegrasi langsung dengan materi sistem sirkulasi.

1.10 Definisi Istilah

1. E-modul

E-modul merupakan media inovatif yang dapat digunakan untuk meningkatkan minat Peserta didik dalam belajar (Suryadie, 2014).

E-modul merupakan suatu modul berbasis teknologi, bersifat interaktif karena memungkinkan menampilkan gambar, audio, video dan animasi serta dilengkapi tes atau kuis yang dapat membantu peserta didik belajar secara mandiri (Lastri, 2023).

2. Sistem Sirkulasi Darah Manusia

Merupakan proses pengedaran berbagai zat yang diperlukan dalam tubuh dan proses mengumpulkan untuk dikeluarkan zat yang sudah tidak dibutuhkan dalam tubuh dengan menggunakan darah sebagai alat transportasi (Bella, 2019). Capaian pembelajaran pada sistem sirkulasi dalam kurikulum merdeka yaitu menganalisis keterkaitan struktur organ

pada sistem organ dengan fungsinya, serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ tersebut (Kemendikbudristek, 2024).

3. Diferensiasi Konten

Pembelajaran berdiferensiasi merupakan pembelajaran yang memperhatikan kebutuhan yang diperlukan peserta didik yang dapat dilihat dari gaya belajar, minat, dan kesiapan belajarnya berikut juga lingkungan peserta didik. Pembelajaran berdiferensiasi hakikatnya dibagi menjadi 3 bagian dalam pembelajaran yakni diferensiasi konten atau materi, proses dan produk (Tomlinson, 1987).

Diferensiasi konten sendiri merujuk pada bagaimana kebutuhan belajar setiap Peserta didik diperhitungkan dalam pemetaan yang dilakukan untuk diterapkan dalam pembelajaran agar setiap Peserta didik terakomodasi kebutuhan belajarnya (Purwanto & Gita, 2023).

4. Budaya Lokal *Meboreh*

Boreh yaitu ramuan berbentuk pasta dari campuran rempah-rempah, bunga, dan kadang buah-buahan. Bahan-bahan ini biasanya dikeringkan atau langsung digiling, kemudian dicampur dengan cairan hingga siap diaplikasikan ke kulit, proses ini disebut *Meboreh*. *Boreh* secara umum dibagi menjadi 3 yaitu *meboreh* anget, tis dan miyik. Dahulu, budaya ini populer karena dianggap sebagai cara mudah menjaga kesehatan dan mengobati berbagai keluhan seperti nyeri otot, sakit kepala, dan gangguan sirkulasi darah. (Suhendra, 2022).