

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Interaksi yang terjadi antara pendidik, peserta didik, dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar disebut sebagai pembelajaran, bertujuan untuk mempersiapkan peserta didik agar dapat menguasai kompetensi dan nilai-nilai yang diperlukan dalam kehidupan. Salah satu lingkungan yang dapat mendukung pelaksanaan pembelajaran, yakni sekolah. Proses pembelajaran di sekolah dilaksanakan melalui sejumlah mata pelajaran yang mengacu pada capaian pembelajaran dalam kurikulum. Berdasarkan kurikulum merdeka yang berlaku, pembelajaran biologi menjadi salah satu pembelajaran yang mendukung pencapaian kompetensi di bidang sains. Proses pembelajaran biologi memiliki peran membantu peserta didik mempersiapkan diri untuk menghadapi tantangan kehidupan abad 21 yang semakin kompleks, dinamis, tidak pasti, dan ambigu oleh perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Peserta didik dilatih untuk memperoleh dan meningkatkan kompetensi yang diperlukan melalui pembelajaran biologi. Proses pembelajaran ini didukung dengan pelaksanaan pendidikan melalui penerapan kurikulum merdeka yang memiliki karakteristik fleksibel.

Kurikulum merdeka yang bersifat fleksibel memberikan kebebasan kepada pendidik untuk merancang pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran. Kurikulum

merdeka menjadikan delapan dimensi profil lulusan sebagai acuan yang harus dicapai, pembelajaran tidak hanya berfokus pada penguasaan pengetahuan, tetapi juga pembentukan pribadi yang utuh (Anwar & Sodik, 2025; Hariyono et al., 2025).

Keempat kerangka tersebut perlu diterapkan melalui strategi pembelajaran yang tepat, khususnya dalam praktik pedagogis yang secara langsung berkaitan dengan proses pembelajaran di kelas. Keterlibatan aktif peserta didik perlu didorong dengan penerapan model pembelajaran yang relevan, misalnya *Problem Based Learning* (PBL) (Indrawan et al., 2022; Susanto & Airlanda, 2023). Pemanfaatan model PBL dalam pembelajaran dapat melatih kemampuan peserta didik menganalisis dan memecahkan masalah. Karakteristik model ini sangat relevan dengan hakikat materi biologi yang kompleks, salah satunya pada materi ekosistem (Sholikhah & Agustina, 2024; Sinaga & Daulae, 2025). Peserta didik pada materi ini tidak hanya dituntut memahami komponen biotik dan abiotik, tetapi dilatih untuk menganalisis dan memecahkan masalah nyata terkait keseimbangan ekosistem melalui pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki, sehingga tercipta kerangka lingkungan pembelajaran yang mendalam.

Lingkungan pembelajaran merupakan wadah yang mendorong peserta didik untuk dapat terlibat aktif dalam proses berpikir kritis, kolaborasi dan refleksi, lingkungan ini akan lebih bermakna apabila dikaitkan dengan hal-hal yang berada di sekitar peserta didik, misalnya budaya. Budaya yang dekat dengan peserta didik menjadi gambaran kontekstual, berpotensi meningkatkan kualitas pembelajaran karena dapat menjembatani pengetahuan yang dipelajari di sekolah dengan kenyataan dalam kehidupan sehari-harinya (Ramadani, 2025; Sihombing & Asmiyunda, 2025). Nilai-nilai luhur yang terkandung dalam budaya dapat

dimanfaatkan sebagai sumber belajar serta pendidikan karakter yang berguna untuk mengembangkan kompetensi peserta didik secara mendalam (Diputra & Sujana, 2023; Faiz & Soleh, 2021). Sejalan dengan hal tersebut, lingkungan pembelajaran yang mendukung pemecahan masalah pada materi ekosistem akan lebih relevan apabila dikaitkan dengan salah satu budaya, misalnya yakni subak.

Subak merupakan budaya yang dimiliki oleh masyarakat etnis bali, berkaitan dengan organisasi serta tata kelola irigasi dalam pertanian (Prawerti et al., 2022; Windia et al., 2018). Implementasi pengelolaan irigasi dalam budaya Subak menunjukkan adanya interaksi dinamis antara komponen biotik dan abiotik yang dikelola secara harmonis berdasarkan pada prinsip Tri Hita Karana. Hubungan harmonis ini mencerminkan prinsip-prinsip utama dalam materi ekosistem, seperti daur materi, aliran energi, dan penjagaan keseimbangan lingkungan (Adnyana, 2016; Suryawan et al., 2023). Keberadaan subak di lingkungan sekitar peserta didik memberikan gambaran nyata yang dapat memfasilitasi pemahaman mendalam. Integrasi budaya Subak dalam materi ekosistem memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk belajar secara kontekstual melalui pengamatan masalah nyata yang terjadi di lingkungan sekitarnya (Diputra & Sujana, 2023; Widiarini et al., 2025). Strategi pengintegrasian budaya Subak sebagai konten dalam proses pembelajaran biologi perlu diperhatikan agar dapat berjalan secara sistematis dan terarah. Pengintegrasian ini dapat dilakukan dengan menggunakan kerangka pemanfaatan teknologi digital untuk menciptakan lingkungan pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik.

Pemanfaatan teknologi digital berperan untuk mewujudkan pembelajaran yang interaktif, kolaboratif, dan kontekstual. Teknologi digital berfungsi sebagai alat

bantu visualisasi konsep abstrak, penyedia simulasi interaktif serta pemberi pengalaman belajar mendalam kepada peserta didik (Lailan, 2024; Vitaloka, 2024). Salah satu bentuk pemanfaatannya dalam pembelajaran yakni penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi digital. Media pembelajaran berperan penting untuk menciptakan lingkungan yang mendukung pembelajaran mendalam (*deep learning*) sesuai dengan kurikulum merdeka. Media pembelajaran yang dirancang dengan prinsip pembelajaran mendalam (*deep learning*) akan mendorong peserta didik untuk terlibat secara aktif dalam eksplorasi konsep secara kritis (Kemendikdasmen, 2025a). Konten budaya Subak yang diintegrasikan ke dalam materi ekosistem melalui media pembelajaran berbasis teknologi digital dapat membantu untuk mewujudkan keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran.

Keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran dengan memanfaatkan media pembelajaran berbasis teknologi digital dan integrasi budaya dapat mewujudkan kerangka kemitraan pembelajaran yang baik (Kusuma et al., 2015; Mustaghfirin & Zaman, 2025). Penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi digital yang tepat dapat menguatkan pembelajaran mendalam (*deep learning*) dengan tujuan untuk mengembangkan potensi dan mempersiapkan peserta didik untuk menghadapi tantangan kehidupan di masa depan. Selain memperhatikan prinsip dalam pembelajaran mendalam, media pembelajaran yang baik juga perlu memperhatikan prinsip yang terdapat pada *Cognitive Theory of Multimedia Learning* (CTML). Hal ini diperlukan agar media pembelajaran yang digunakan tidak membebani kognitif peserta didik, sehingga peserta didik dapat mengembangkan kompetensinya dengan baik (Mayer, 2024).

Namun, implementasi di lapangan menunjukkan bahwa kondisi ideal ini belum sepenuhnya tercapai. Berdasarkan observasi proses pembelajaran, wawancara dengan pendidik biologi, hasil penyebaran angket, dan tes kepada peserta didik kelas X (Fase E) SMA Negeri 2 Sukawati, ditemukan beberapa permasalahan dalam proses pembelajaran biologi. Capaian pemahaman peserta didik yang belum sesuai dengan harapan, hasil evaluasi menunjukkan bahwa kemampuan peserta didik belum optimal dalam menjawab soal yang berkaitan dengan menganalisis informasi dan permasalahan. Sebanyak 54,8% peserta didik kelas X (fase E) memperoleh hasil belajar di bawah KKTP (75) pada materi ekosistem. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa capaian kompetensi peserta didik pada materi ekosistem masih memerlukan dukungan pembelajaran yang mampu memfasilitasi proses analisis dan pemecahan masalah secara lebih bermakna.

Selain itu, hasil tes penalaran kritis peserta didik pada materi ekosistem menunjukkan rata-rata nilai sebesar 56,53 yang tergolong dalam kategori rendah. Temuan ini menunjukkan bahwa dimensi profil penalaran kritis dalam Kurikulum Merdeka dengan pendekatan pembelajaran mendalam (*deep learning*) masih perlu difasilitasi melalui penyediaan lingkungan belajar yang kontekstual, interaktif, dan mendorong keterlibatan aktif peserta didik. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan media pembelajaran yang tidak hanya menyajikan materi, tetapi juga menyediakan ruang latih interaktif yang berpotensi menstimulasi penalaran kritis peserta didik dalam memahami dan memecahkan permasalahan ekosistem.

Pendekatan pembelajaran mendalam (*deep learning*) yang bertujuan untuk meningkatkan proses dan mutu pembelajaran, telah diterapkan pada proses pembelajaran biologi, tetapi belum secara spesifik. Prinsip pembelajaran yang

berkesadaran, bermakna, dan menggembirakan juga belum sepenuhnya tercermin dalam proses pembelajaran biologi. Pendidik saat diwawancarai menyampaikan bahwa ketiga prinsip tersebut memang belum spesifik diterapkan dalam proses pembelajaran. Hasil penyebaran angket studi pendahuluan juga menunjukkan sebanyak 63% peserta didik merasa kesulitan dan bosan saat mengikuti proses pembelajaran biologi. Hal ini menunjukkan bahwa prinsip menggembirakan (*joyful*) belum diterapkan dengan optimal. Pembelajaran masih didominasi dengan kegiatan yang berorientasi pada penyampaian materi tanpa didorong untuk membangun pemahaman secara mendalam, mengaitkan pengetahuan dengan konteks nyata, serta merefleksikan nilai-nilai yang terkandung dalam materi.

Meskipun pendidik biologi di SMA Negeri 2 Sukawati sudah menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL), tetapi hasil belajar peserta didik pada materi ekosistem menunjukkan bahwa peserta didik belum mampu menjawab soal yang berkaitan dengan menganalisis informasi dan permasalahan. Penerapan model PBL dalam pembelajaran biologi juga belum dilaksanakan dengan optimal. Berdasarkan observasi proses pembelajaran dan wawancara dengan pendidik biologi terkait dengan penerapan model PBL, ditemukan bahwa terdapat salah satu tahapan yang belum dilaksanakan dengan optimal. Tahapan tersebut yakni pada orientasi masalah, peserta didik pada tahap ini akan mengidentifikasi dan merumuskan suatu masalah berdasarkan fenomena yang disajikan oleh pendidik. Namun, keterbatasan media pembelajaran yang interaktif menyebabkan eksplorasi masalah dari fenomena kontekstual belum terlaksana dengan optimal, sehingga pendidik cenderung menyajikan masalah secara langsung untuk mengefisienkan waktu. Hal ini menunjukkan bahwa ketersediaan media pembelajaran yang sesuai untuk

menerapkan model PBL sangat diperlukan guna membantu peserta didik berlatih mengidentifikasi dan merumuskan masalah.

Selain itu, SMA Negeri 2 Sukawati memiliki letak geografis yang sangat dekat dengan ekosistem sawah sebagai salah satu implementasi dari budaya Subak, tetapi potensi lingkungan sekitar yang mengandung budaya tersebut belum terintegrasi secara optimal dalam pembelajaran pada materi ekosistem. Padahal, melalui pembelajaran ekosistem secara kontekstual dapat meningkatkan pemahaman dan memberi pengalaman bermakna kepada peserta didik. Permasalahan mengenai keberadaan budaya Subak yang saat ini tengah menghadapi ancaman serius akibat alih fungsi lahan pada kegiatan pariwisata belum diintegrasikan dalam proses pembelajaran materi ekosistem. Hal ini menunjukkan bahwa permasalahan nyata yang terjadi di lingkungan sekitar belum dimanfaatkan dengan optimal, sehingga peserta didik belum dapat mengasah penalaran kritisnya terhadap permasalahan nyata yang terjadi pada budaya yang dimilikinya. Pendidik biologi juga menyatakan bahwa sejauh ini integrasi budaya hanya dilaksanakan pada materi Bioteknologi kelas XII (fase F). Hal ini didukung dengan hasil sebaran angket studi pendahuluan yakni hanya 29% peserta didik yang menyatakan bahwa budaya telah diintegrasikan dalam pembelajaran.

Pemanfaatan teknologi digital dalam proses pembelajaran biologi sudah dilaksanakan, tetapi belum optimal. Pendidik memanfaatkan media pembelajaran seperti buku paket dan Power Point selama proses pembelajaran, tetapi belum mampu membangun kemitraan pembelajaran yang baik. Power Point yang digunakan dalam proses pembelajaran biologi hanya mampu memfasilitasi pembelajaran satu arah dari pendidik ke peserta didik. Buku paket yang digunakan

untuk materi ekosistem juga belum mengarahkan peserta didik untuk memecahkan masalah nyata terkait lingkungan sekitar, sehingga penalaran kritis seperti menganalisis hubungan antar komponen, dampak perubahan serta merancang solusi terkait lingkungan belum terfasilitasi dengan optimal.

Selain itu, penerapan prinsip CTML pada media pembelajaran belum dilaksanakan dengan optimal, terdapat beberapa prinsip yakni prinsip multimedia, modalitas, personalisasi, segmentasi, koheren, dan interaktif yang berpotensi untuk dioptimalisasi kesesuaiannya dengan CTML. Penyajian materi pada media pembelajaran yang masih didominasi dengan teks dan gambar statis, serta disajikan tanpa pembagian atau pengelompokan yang spesifik dapat membebani kognitif peserta didik. Hasil sebaran angket studi pendahuluan juga menunjukkan sebanyak 55,7% peserta didik menyatakan kurang setuju bahwa media yang digunakan dalam pembelajaran biologi sudah bersifat interaktif. Padahal, penggunaan teknologi digital dalam pembelajaran seharusnya dapat meningkatkan minat dan interaksi peserta didik (Said et al., 2023; Wirantini et al., 2022). Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran belum optimal memfasilitasi pendekatan yang potensial untuk membantu peserta didik memahami materi sesuai dengan kodrat alam dan zamannya.

Perbedaan hasil yang diharapkan dengan kenyataan menunjukkan adanya kesenjangan antara pembelajaran biologi abad ke-21 dengan kenyataan di lapangan. Padahal, tantangan pembelajaran abad ini mengharapakan adanya pengembangan kompetensi dan karakter untuk mempersiapkan peserta didik menghadapi tantangan masa depan melalui proses pembelajaran mendalam serta internalisasi nilai-nilai lokal/ nasional agar pembelajaran menjadi kontekstual dan bermakna

bagi peserta didik (Annisha, 2024; Lubis et al., 2022; Waruwu & Setiawati, 2025). Kerangka pembelajaran mendalam (*deep learning*) yang belum optimal dalam proses pembelajaran, mengakibatkan peserta didik belum terstimulasi dengan baik untuk bernalar kritis, kreatif, serta terlibat aktif dalam pemecahan masalah kontekstual. Hal ini menunjukkan bahwa pelaksanaan pembelajaran mendalam (*deep learning*) yang menekankan pengetahuan esensial, aplikatif, dan nilai karakter belum sepenuhnya diwujudkan dalam pembelajaran biologi, sehingga perlu dikuatkan untuk mengoptimalkan pelaksanaannya.

Usaha yang dapat dilakukan untuk menguatkan kerangka pembelajaran mendalam (*deep learning*) yakni dengan meningkatkan ketersediaan media pembelajaran berbasis teknologi digital yang sesuai dengan tahapan pada sintaks PBL dan juga integrasi budaya untuk membantu peserta didik melatih keterampilan menganalisis dan memecahkan masalah. Pemanfaatan teknologi digital sebagai media pembelajaran yang dapat mengintegrasikan kerangka praktik pedagogis PBL, lingkungan pembelajaran yang kontekstual dengan integrasi subak pada materi ekosistem, serta kemitraan pembelajaran yang aktif dalam lingkungan pembelajaran digital, sehingga tujuan kurikulum merdeka untuk membentuk profil dimensi lulusan yang memiliki penalaran kritis dapat tercapai dengan optimal.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi digital berimplikasi terhadap keterlibatan, pengetahuan, serta mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik (Diputra & Sujana, 2023; Oktavia, 2020; Permana et al., 2024). Selain itu, integrasi budaya dalam media pembelajaran berbasis teknologi digital juga menunjukkan peningkatan pemahaman peserta didik, integrasi ini relevan dengan kehidupan peserta didik (Azis & Purnamasari,

2025; Dewi & Wibawa, 2024). Media pembelajaran yang terintegrasi budaya tidak hanya meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep ilmiah, tetapi juga memperkuat nilai-nilai budaya dan pengembangan karakter peserta didik (Diputra & Sujana, 2023; Widiarini et al., 2025).

Salah satu bentuk media pembelajaran berbasis teknologi digital yang relevan untuk menguatkan kerangka pembelajaran mendalam (*deep learning*) yakni *website*. Media *website* memiliki keunggulan dalam hal aksesibilitas, fleksibilitas, integrasi multimedia dan potensi untuk menyajikan konten interaktif serta kontekstual (Agrieni et al., 2025; Babang, 2020; Kamilah et al., 2023). Aksesibilitasnya yang luas memungkinkan peserta didik dapat mengakses materi pembelajaran kapanpun dan dimanapun selama terhubung dengan internet. Selain itu, media *website* dapat dimanfaatkan untuk pembelajaran mandiri maupun pembelajaran berkelompok. Media pembelajaran *website* dapat menyajikan informasi dalam berbagai bentuk seperti teks, gambar, audio, video, maupun animasi, sehingga mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam. Fitur-fitur yang terdapat di dalam *website* juga memungkinkan terwujudnya komunikasi dua arah, memperkuat interaksi pendidik dan peserta didik, serta mendorong kolaborasi antar peserta didik. Pemanfaatan *website* sebagai media pembelajaran juga berperan untuk mendukung penerapan model PBL yang sistematis dan terarah guna membantu peserta didik melatih keterampilan menganalisis dan memecahkan masalah sehingga dapat mengoptimalkan dimensi profil penalaran kritis.

Berdasarkan uraian di atas, pengembangan *website* sebagai media pembelajaran merupakan solusi yang ditawarkan guna mengatasi permasalahan yang dialami

peserta didik di SMA Negeri 2 Sukawati khususnya pada materi ekosistem. Media *website* yang dikembangkan menggunakan *software* Articulate Storyline 3 akan dirancang dengan tampilan yang menarik dan juga sistematis untuk memfasilitasi proses pembelajaran pada materi ekosistem yang diintegrasikan dengan budaya Subak serta memanfaatkan tahapan proses pembelajaran pada model PBL. Langkah aktivitas pembelajaran dan materi ekosistem yang terdapat di dalamnya berperan untuk melatih penalaran kritis peserta didik khususnya dalam menganalisis dan memecah masalah untuk memberikan solusi dan mengambil keputusan. Pengembangan *website* ini menggunakan model *Analyze, Design, Development, Implementation and Evaluation* (ADDIE). Melalui pengembangan ini diharapkan dapat mengatasi permasalahan terkait belum optimalnya penerapan model PBL, penalaran kritis peserta didik, dan pemanfaatan teknologi teknologi digital dalam pembelajaran biologi. Pengembangan *website* ini diharapkan mampu menghasilkan produk *website* yang valid dan praktis sebagai media pembelajaran biologi yang dapat digunakan oleh peserta didik kelas X (Fase E) khususnya dalam mempelajari materi ekosistem.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, masalah yang dapat diidentifikasi yakni sebagai berikut.

1. Hasil evaluasi peserta didik pada materi ekosistem menunjukkan bahwa kemampuan peserta didik belum optimal menjawab soal yang berkaitan dengan menganalisis informasi dan permasalahan. Sebanyak 54,8% peserta didik kelas X (Fase E) memperoleh hasil belajar di bawah KKTP (75) pada materi ekosistem.

2. Ketercapaian dimensi profil lulusan penalaran kritis dalam kurikulum merdeka belum optimal. Berdasarkan hasil tes penalaran kritis yang telah dilaksanakan, ditemukan bahwa rata-rata nilai peserta didik yakni sebesar 56,53 yang masih berada pada kategori rendah.
3. Prinsip-prinsip pembelajaran mendalam (*deep learning*) belum sepenuhnya tercermin dalam proses pembelajaran. Hasil wawancara juga menunjukkan bahwa ketiga prinsip tersebut belum spesifik diterapkan dalam proses pembelajaran. Selain itu, sebanyak 63% peserta didik merasa kesulitan dan bosan saat mengikuti proses pembelajaran biologi.
4. Penggunaan model *Problem Based Learning* (PBL) sebagai implementasi kerangka praktis pedagogis telah dilaksanakan, tetapi tahapan aktivitas proses pembelajaran belum sepenuhnya selaras dengan tahapan PBL. Peserta didik pada tahapan orientasi masalah belum terfasilitasi dengan optimal untuk melakukan identifikasi masalah secara mandiri melalui eksplorasi fenomena kontekstual.
5. Integrasi budaya lokal pada materi ekosistem sebagai salah satu penerapan dari kerangka lingkungan pembelajaran belum dilakukan, padahal terdapat potensi budaya Subak yang secara geografis dekat dengan area sekolah. Pendidik menyampaikan bahwa integrasi budaya yang telah dilaksanakan hanya pada materi Bioteknologi kelas XII (fase E). Hasil sebaran angket studi pendahuluan juga menunjukkan hanya 29% peserta didik yang menyatakan bahwa budaya telah diintegrasikan dalam proses pembelajaran.
6. Penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi digital dalam proses pembelajaran biologi di SMAN 2 Sukawati belum optimal. Berdasarkan

wawancara yang dilakukan, pendidik menyampaikan bahwa media yang telah dimanfaatkan yakni Power Point, didukung dengan buku paket. Namun, Power Point hanya memfasilitasi pembelajaran satu arah dan buku paket untuk materi ekosistem belum mengarahkan peserta didik untuk memecahkan masalah nyata terkait lingkungan sekitar.

7. Media pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran belum sepenuhnya mengintegrasikan prinsip CTML dalam penyajiannya. Media pembelajaran yang didominasi dengan teks dan gambar statis, serta teks yang disajikan dalam teks panjang tanpa pembagian atau pengelompokan yang spesifik dapat membebani kognitif peserta didik. Respon terhadap penggunaan media dalam proses pembelajaran juga menunjukkan sebanyak 55,7% peserta didik menyatakan kurang setuju bahwa media yang digunakan sudah bersifat interaktif.

1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diketahui bahwa media pembelajaran berbasis teknologi digital sangat dibutuhkan dalam proses pembelajaran sebagai penguatan dari pelaksanaan pembelajaran mendalam pada kurikulum merdeka. Selain itu juga bertujuan menyediakan fasilitas berupa media pembelajaran yang berpotensi menstimulasi penalaran kritis sebagai salah satu profil lulusan dari delapan dimensi profil lulusan. Inovasi media pembelajaran dibutuhkan untuk membantu peserta didik belajar mengenai materi ekosistem pada fase E kurikulum merdeka. Maka, penelitian ini berfokus untuk menyelesaikan masalah penerapan model PBL, pemanfaatan teknologi digital yang dalam proses pembelajaran biologi, pengintegrasian budaya dalam proses pembelajaran yang belum optimal, serta

kemampuan peserta didik menganalisis informasi dan permasalahan yang belum optimal. Sehubungan dengan pembatasan masalah tersebut, maka penelitian akan difokuskan pada pengembangan *website* berorientasi budaya Subak dengan *setting* model PBL sebagai penguatan pembelajaran mendalam pada materi ekosistem fase E kurikulum merdeka yang valid dan praktis.

Integrasi budaya Subak dalam *website* dibatasi pada beberapa ritual Subak yang memiliki keterkaitan dengan konsep ekosistem serta memiliki sumber dokumentasi digital berupa video yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran. Dari keseluruhan ritual Subak yang dikaji dalam landasan teori, pengembangan media hanya mengintegrasikan empat ritual Subak, yaitu *Ngendangin*, *Mendak Toya*, *Nangluk Merana*, dan *Biukukung* karena keterbatasan ketersediaan video dokumentasi dari berbagai sumber. Oleh karena itu, pengintegrasian budaya Subak dalam penelitian ini tidak mencakup seluruh rangkaian ritual Subak, melainkan dipilih berdasarkan kesesuaian konsep biologi, khususnya materi ekosistem, dan ketersediaan sumber belajar digital. Produk media *website* yang dihasilkan hanya diuji hingga uji validitas dan uji kepraktisan dikarenakan fokus penelitian tidak meneliti efektivitas media *website* dalam pembelajaran. Faktor lain yang memengaruhi, yakni keterbatasan pada durasi penelitian, instrumen penelitian dan kondisi subjek dalam melakukan penelitian.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut.

1. Bagaimanakah rancang bangun *website* materi ekosistem berorientasi budaya Subak dengan *setting Problem Based Learning* (PBL) sebagai penguatan media pembelajaran mendalam?
2. Bagaimanakah validitas *website* materi ekosistem berorientasi budaya Subak dengan *setting Problem Based Learning* (PBL) sebagai penguatan media pembelajaran mendalam?
3. Bagaimanakah kepraktisan *website* materi ekosistem berorientasi budaya Subak dengan *setting Problem Based Learning* (PBL) sebagai penguatan media pembelajaran mendalam?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan dilaksanakannya penelitian ini dibedakan menjadi dua sebagai berikut.

1. Tujuan Umum

Tujuan umum pengembangan media ini adalah untuk menghasilkan produk *website* materi ekosistem berorientasi budaya Subak dengan *setting Problem Based Learning* (PBL) sebagai penguatan media pembelajaran mendalam yang valid serta praktis digunakan dalam pembelajaran.

2. Tujuan Khusus

- 1) Untuk menyusun rancang bangun *website* materi ekosistem berorientasi budaya Subak dengan *setting Problem Based Learning* (PBL) sebagai penguatan media pembelajaran mendalam.

- 2) Untuk menganalisis validitas *website* materi ekosistem berorientasi budaya Subak dengan *setting Problem Based Learning (PBL)* sebagai penguatan media pembelajaran mendalam.
- 3) Untuk menganalisis kepraktisan *website* materi ekosistem berorientasi budaya Subak dengan *setting Problem Based Learning (PBL)* sebagai penguatan media pembelajaran mendalam.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun hasil penelitian ini diharapkan memberi manfaat, yakni sebagai berikut.

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah khazanah ilmu pengetahuan dalam bidang pendidikan, teknologi, pengembangan media pembelajaran *website* biologi secara umum. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan ide dan kontribusi baru dalam bidang pendidikan, pengetahuan, dan teknologi.

2. Manfaat Praktis

Manfaat praktis yang diharapkan dari hasil penelitian adalah sebagai berikut.

1) Bagi Pendidik

Hasil penelitian ini dapat diimplementasikan dalam proses pembelajaran, sehingga dapat meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi dan kemampuan menganalisis masalah serta menciptakan solusi.

2) Bagi Peserta Didik

Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk memfasilitasi proses pembelajaran sehingga peserta didik mendapatkan pengalaman belajar yang mendalam.

3) Bagi Peneliti

Menambah wawasan, pengalaman, relasi, dan dapat diimplementasikan nanti saat menjadi pendidik.

1.7 Spesifikasi Produk Yang Diharapkan

Spesifikasi produk yang diharapkan dalam penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut.

1. Nama dan Konten Produk (Subak-site)

Produk yang akan dihasilkan dari penelitian ini berupa *website* dalam bentuk HTML5 yang bernama “Subak-site: Situs Interaktif Materi Ekosistem Terintegrasi Budaya Subak dengan *Setting Problem Based Learning*”. Nama ini mendeskripsikan budaya Subak yang mengandung kearifan lokal, dikemas dalam bentuk *website* untuk mendukung proses pembelajaran biologi pada materi ekosistem. *Website* ini akan dilengkapi dengan audio, video, gambar, teks, animasi, dan kuis. Tahapan kegiatan belajar dalam *website* ini dirancang sesuai sintaks *Problem Based Learning* (PBL). Media Subak-site akan menyajikan fenomena kontekstual yang mengandung masalah pada setiap topiknya untuk dapat diidentifikasi, dianalisis, serta dipecahkan selama proses pembelajaran. Fenomena yang disajikan yakni berkaitan dengan alih fungsi lahan hijau (sawah) yang marak terjadi untuk mendukung kegiatan pariwisata, tetapi mengesampingkan aspek ekologi (lingkungan) serta budaya Subak yang

berperan dalam pengelolaan irigasi, sehingga berdampak terhadap aktivitas komponen di dalam ekosistem sawah yang terganggu dan mengakibatkan ketidakseimbangan ekosistem. Penyajian fenomena akan dikaitkan dengan setiap topik yang ada pada materi ekosistem, sehingga peserta didik dapat memperoleh pengalaman belajar secara menyeluruh melalui penggunaan media Subak-*site* untuk mendukung pencapaian tujuan pada materi ekosistem.

2. Tampilan dan Desain Produk

Media Subak-*site* ini akan memiliki tampilan dengan komposisi warna yang didominasi dengan warna hijau, campuran kuning dan coklat untuk dapat memunculkan karakteristik dari sawah dalam sistem subak. Selain itu, bentuk tulisan, serta penyajian menu yang sistematis juga dirancang untuk membantu peserta didik mengorganisasi diri untuk belajar baik mandiri maupun berkelompok. Produk yang didesain dengan menyesuaikan pada langkah aktivitas belajar pada model PBL bertujuan untuk memberikan gambaran langkah belajar yang sistematis kepada peserta didik dan memberikan pengalaman belajar yang bermakna melalui integrasi budaya dan juga penggunaan fitur interaktif untuk mendorong keterlibatan dalam proses pembelajaran. *Website* ini dikembangkan dengan aplikasi Articulate Storyline 3 sebagai *software* utama, dengan beberapa *software* tambahan seperti CapCut, Canva, dan lain-lain. Selain menarik, *website* ini juga dirancang interaktif sehingga peserta didik memiliki keterlibatan dalam proses pembelajaran. Materi ekosistem berorientasi budaya Subak akan disajikan dengan singkat, padat, serta jelas, melalui bantuan ilustrasi pendukung, video, serta soal-soal.

3. Pengoperasian Produk

Subak-*site* akan dipublikasikan dalam bentuk HTML5 dan dapat diakses secara *online* dengan bantuan *smartphone*, *laptop*, serta komputer melalui pranala yang akan dibagikan. Peserta didik dapat memanfaatkan berbagai fitur yang terdapat di dalamnya dengan kontrol yang mudah, dengan meng-*klik* beberapa menu utama yang tersedia. Subak-*site* juga dapat digunakan untuk belajar baik secara individu maupun berkelompok.

1.8 Pentingnya Pengembangan

Pentingnya pengembangan media pembelajaran *website* materi ekosistem berorientasi budaya Subak dengan setting *Problem Based Learning* (PBL) sebagai penguatan pembelajaran mendalam yang valid serta praktis, yakni memberi tambahan ketersediaan pilihan media pembelajaran yang terintegrasi dengan teknologi dan budaya serta dapat mendukung pembelajaran dengan model PBL agar dapat menguatkan implementasi kerangka pembelajaran. Pengembangan *website* ini sesuai sebagai usaha mengoptimalkan pelaksanaan pembelajaran dengan aktivitas yang mengacu pada model PBL dan mendukung pemanfaatan teknologi digital dalam proses pembelajaran untuk mempersiapkan peserta didik yang memiliki delapan dimensi profil lulusan, khususnya penalaran kritis. Selain itu, tantangan abad ini menekankan penggunaan teknologi digital dalam pembelajaran, tetapi tetap mempertahankan dan melestarikan nilai budaya melalui integrasinya dalam proses pembelajaran. Melalui pengembangan *website* ini dapat dirancang pembelajaran yang mendalam bagi peserta didik. Media pembelajaran *webiste* ini juga dapat memfasilitasi serta mendukung peserta didik untuk belajar mandiri karena dapat diakses secara *online* di mana saja dan kapan saja.

1.9 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

1. Asumsi

Adapun asumsi pengembangan media pembelajaran *website* materi ekosistem berorientasi budaya Subak dengan *setting Problem Based Learning* (PBL) sebagai penguatan pembelajaran mendalam yang valid serta praktis digunakan dalam pembelajaran, yakni sebagai berikut.

- 1) Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE sudah valid dan teruji pada penelitian-penelitian sebelumnya.
- 2) Produk media pembelajaran *website* materi ekosistem berorientasi budaya Subak dengan *setting Problem Based Learning* (PBL) sebagai penguatan pembelajaran mendalam diasumsikan mampu digunakan dalam kegiatan belajar mengajar karena seluruh peserta didik memiliki *smartphone* dan pihak sekolah memberikan izin untuk dipergunakan selama proses pembelajaran.
- 3) Sekolah telah memiliki sarana dan prasarana yang mendukung penggunaan media pembelajaran *website* berorientasi budaya Subak dengan *setting Problem Based Learning* (PBL) pada materi ekosistem sebagai penguatan pembelajaran mendalam.
- 4) Media pembelajaran *website* mudah diakses secara online kapan saja dan di mana saja sehingga dapat memfasilitasi peserta didik untuk belajar mandiri.
- 5) Media pembelajaran *website* materi ekosistem berorientasi budaya Subak dengan *setting Problem Based Learning* (PBL) diasumsikan berpotensi menjadi penguatan pembelajaran mendalam karena telah memenuhi kriteria valid dan praktis berdasarkan hasil penilaian para ahli, pendidik, dan peserta

didik. Potensi tersebut ditinjau dari kesesuaian isi, penyajian, kemudahan penggunaan, dan dukungannya terhadap pelaksanaan pembelajaran, meskipun efektivitas media dalam meningkatkan pembelajaran mendalam belum diuji pada penelitian ini.

2. Keterbatasan Pengembangan

Adapun keterbatasan pengembangan media pembelajaran *website* materi ekosistem berorientasi budaya Subak dengan *setting Problem Based Learning* (PBL) sebagai penguatan pembelajaran mendalam, yakni sebagai berikut.

- 1) Media pembelajaran *website* berorientasi budaya Subak dengan *setting Problem Based Learning* (PBL) sebagai penguatan pembelajaran mendalam dikembangkan hanya pada satu materi, yakni materi ekosistem.
- 2) Pengembangan produk dilaksanakan dengan menggunakan model ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation and Evaluation*), tetapi hanya dilakukan hingga evaluasi formatif.
- 3) Uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji validitas dan uji kepraktisan, sedangkan uji efektivitas tidak dilakukan.
- 4) Uji kepraktisan dilakukan oleh pendidik dan peserta didik di SMA Negeri 2 Sukawati.

1.10 Definisi Istilah

1. *Website*

Website merupakan sistem informasi yang mengkombinasikan berbagai dokumen dan sumber daya digital berbasis internet. Setiap elemen yang terdapat di dalam *website* dapat diidentifikasi dengan memanfaatkan Alamat unik yang disebut sebagai *Uniform Resource Locators* (URL), memungkinkan pengguna

untuk berpindah antarhalaman secara praktis menggunakan tautan (*hyperlink*) (Rianto, 2025).

2. Budaya Subak

Subak merupakan budaya yang mengandung kearifan lokal, dimiliki oleh masyarakat etnis Bali. Subak adalah metode irigasi tradisional Bali yang mengutamakan harmoni dan kebersamaan antara manusia dan alam (Suryawan et al., 2023). Subak menjaga keseimbangan ekosistem sawah dengan memastikan distribusi air yang adil dan pelestarian lingkungan. Interaksi komponen biotik dan abiotik ekosistem yang berkelanjutan dapat diamati pada ekosistem sawah (Himmah et al., 2021).

3. *Problem Based Learning* (PBL)

Problem-Based Learning (PBL) adalah model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dengan menggunakan masalah nyata sebagai stimulus untuk belajar. Melalui model ini, peserta didik didorong untuk berpikir kritis, menganalisis informasi, dan menemukan solusi secara mandiri maupun kelompok sehingga dalam proses pembelajaran peserta didik dapat terlibat secara aktif (Indrawan et al., 2022). PBL mendukung pendidikan berkualitas karena melatih kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, kolaborasi serta literasi informasi.

4. Materi Ekosistem

Materi ekosistem merupakan materi pembelajaran biologi yang dibelajarkan pada kelas X (Fase E) semester genap kurikulum merdeka. Ekosistem merupakan salah satu topik yang dipelajari di biologi dan menjadi bagian dari ilmu ekologi (Dirgari et al., 2023). Adapun pemahaman biologi yang

menjadi capaian pembelajaran pada materi ini, yakni terkait komponen ekosistem dan interaksi antar komponen. Diharapkan peserta didik mampu menganalisis hubungan antar komponen ekosistem dan mengevaluasi dampak gangguan terhadap keseimbangan lingkungan sebagai hasil dari pembelajaran ini serta menyusun solusi yang dapat diberikan.

5. Pendekatan Pembelajaran Mendalam (*Deep Learning*)

Pendekatan Pembelajaran mendalam merupakan bagian dari kurikulum merdeka yang dirancang untuk dapat memuliakan peserta didik sehingga dapat mendukung perkembangan potensi peserta didik serta mempersiapkan peserta didik dengan keterampilan abad 21 yang diperlukan untuk menghadapi tantangan zaman. Pembelajaran mendalam menekankan pemahaman konseptual yang bermakna, keterkaitan pengetahuan dengan kehidupan nyata, serta kemampuan reflektif dalam berpikir dan bertindak.

