

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Kurikulum Merdeka dengan pendekatan pembelajaran mendalam abad ke-21 menuntut pendidik untuk adaptif dan inovatif dalam merespons perkembangan teknologi yang semakin pesat, sehingga guru tidak lagi sekadar menyampaikan informasi, tetapi merancang pengalaman belajar yang membantu murid memahami konsep abstrak secara lebih konkret melalui pemanfaatan teknologi digital. Media pembelajaran yang representatif dan interaktif menjadi penting agar proses belajar tidak berhenti pada hafalan, melainkan mendorong pemaknaan konseptual yang lebih mendalam. Dalam konteks ini, integrasi pembelajaran kontekstual berbasis budaya lokal ke dalam media pembelajaran merupakan langkah strategis untuk menghubungkan konsep ilmiah dengan realitas kehidupan murid, sehingga pengalaman belajar menjadi lebih relevan dan bermakna, sekaligus selaras dengan penguatan pembelajaran mendalam yang menumbuhkan refleksi, keterlibatan aktif, dan semangat belajar sepanjang hayat.

Transformasi pendidikan saat ini tidak hanya fokus pada penguasaan pengetahuan, melainkan juga diarahkan pada pengembangan karakter serta kompetensi yang dibutuhkan pada abad ke-21 (Anugrahsari & Ismail, 2023; Prastyo & Santos, 2025). Arah transformasi kurikulum merdeka tersebut diwujudkan melalui penguatan pembelajaran mendalam, yakni proses belajar yang menekankan kemampuan berpikir tingkat tinggi, pemaknaan konsep secara utuh, serta keterkaitan dengan konteks nyata kehidupan murid. Murid diharapkan mampu

menghubungkan materi yang dipelajari dengan pengalaman sehari-hari sehingga berkembang kesadaran untuk menjadi pembelajar sepanjang hayat. Salah satu strategi yang dinilai efektif untuk mencapai tujuan tersebut adalah pembelajaran kontekstual, karena mampu memperkuat akar budaya dan membentuk kepribadian yang kokoh pada diri murid, sekaligus menjadikan proses pembelajaran di kelas lebih bermakna dan relevan.

Pembaruan arah pembelajaran dalam Kurikulum Merdeka juga diperkuat melalui kebijakan nasional yang tertuang dalam Peraturan Menteri Pendidikan Dasar dan Menengah Nomor 13 Tahun 2025 tentang implementasi pembelajaran mendalam pada pendidikan dasar dan menengah. Regulasi tersebut menegaskan bahwa proses pembelajaran harus dirancang secara bermakna, kontekstual, reflektif, serta mendorong keterlibatan aktif murid melalui pemanfaatan teknologi dan lingkungan belajar yang adaptif terhadap perkembangan zaman. Kebijakan ini menunjukkan bahwa pembelajaran tidak lagi berorientasi pada transfer informasi semata, melainkan diarahkan pada penguatan pemahaman konseptual, kemampuan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, serta pembentukan karakter pembelajar sepanjang hayat. Oleh karena itu, pengembangan media pembelajaran berbasis *Virtual Reality* berorientasi budaya lokal dalam penelitian ini menjadi selaras dengan arah transformasi pendidikan nasional yang menekankan integrasi teknologi digital dan pembelajaran mendalam dalam implementasi Kurikulum Merdeka (Kemendikdasmen, 2025).

Pembelajaran mendalam dalam konteks transformasi pendidikan tidak berdiri sebagai konsep tunggal, melainkan ditopang oleh kerangka sistemik yang meliputi kemitraan pembelajaran, praktik pedagogis, lingkungan belajar, dan

pemanfaatan teknologi digital sebagai satu kesatuan yang saling menguatkan (Fullan et al., 2018). Kemitraan pembelajaran menekankan kolaborasi antara guru dan murid dalam membangun makna, praktik pedagogis mengarahkan strategi pembelajaran yang berorientasi pada refleksi dan pemecahan masalah, sedangkan lingkungan belajar mengondisikan ruang yang aman, suportif, dan menantang secara intelektual. Keempat kerangka tersebut menjadi fondasi agar proses belajar tidak berhenti pada transmisi informasi, tetapi berkembang menjadi proses konstruksi pengetahuan yang bermakna dan berkelanjutan (Biggs & Tang, 2011).

Dalam penelitian ini, fokus diarahkan pada dimensi pemanfaatan teknologi digital sebagai pengungkit pembelajaran mendalam. Teknologi digital, apabila dirancang secara pedagogis dan bukan sekadar substitusi media konvensional, berperan sebagai katalis yang memperluas representasi konsep, memperkuat interaktivitas, serta mendorong keterlibatan kognitif tingkat tinggi (Redecker & Punie, 2017). Pemanfaatan teknologi seperti *Virtual Reality* memungkinkan terciptanya pengalaman belajar imersif yang mendukung eksplorasi, refleksi, dan koneksi kontekstual secara simultan, sehingga selaras dengan karakteristik pembelajaran mendalam (Makransky & Petersen, 2021). Oleh karena itu, pengembangan media VR berorientasi budaya lokal *lawar* dalam penelitian ini diposisikan sebagai implementasi konkret dari kerangka pemanfaatan teknologi digital untuk memperkuat pembelajaran mendalam pada materi sistem imun kelas XI SMA.

Meskipun pembelajaran mendalam telah menjadi arah kebijakan pendidikan nasional, implementasinya di tingkat kelas masih menghadapi tantangan konseptual dan pedagogis. Pembelajaran mendalam tidak hanya dimaknai sebagai peningkatan

level kognitif menuju kemampuan berpikir tingkat tinggi, tetapi juga sebagai proses internalisasi makna melalui keterlibatan aktif, refleksi, dan koneksi lintas konteks yang memungkinkan murid membangun struktur pengetahuan yang terorganisasi secara konseptual (Biggs & Tang, 2011). Tanpa dukungan strategi dan media yang tepat, pembelajaran cenderung berhenti pada pendekatan permukaan (*surface learning*) yang berorientasi pada hafalan dan penyelesaian tugas semata (Entwistle & McCune, 2013).

Urgensi penguatan pembelajaran mendalam menjadi semakin signifikan pada materi biologi yang bersifat abstrak dan mikroskopis, seperti sistem imun. Konsep mengenai mekanisme pertahanan tubuh, interaksi antigen–antibodi, hingga respons imun humoral dan seluler menuntut kemampuan berpikir relasional dan pemahaman prosedural, bukan sekadar penguasaan terminologi (Campbell et al., 2021). Apabila pembelajaran masih berlangsung secara informatif dan satu arah, murid berpotensi mengalami miskonsepsi dan kesulitan dalam menjelaskan hubungan sebab-akibat secara ilmiah.

Dalam kerangka pembelajaran mendalam, murid diharapkan mampu mengaitkan konsep sistem imun dengan pengalaman nyata, misalnya melalui fenomena kesehatan di lingkungan sekitar. Integrasi budaya lokal seperti praktik konsumsi *lawar* yang memiliki dimensi biologis dan kesehatan dapat menjadi konteks autentik untuk menstimulasi analisis ilmiah serta refleksi kritis murid terhadap respons tubuh terhadap paparan mikroorganisme. Kontekstualisasi semacam ini memungkinkan terjadinya transfer pengetahuan, yaitu kemampuan menggunakan konsep dalam situasi baru yang relevan dengan kehidupan sehari-hari (Perkins & Salomon, 2012).

Pembelajaran kontekstual secara teoretis menekankan bahwa pengetahuan akan lebih bermakna apabila dibangun melalui keterkaitan antara konsep ilmiah dan situasi nyata yang dialami murid dalam kehidupan sehari-hari (Johnson, 2002). Dalam pendekatan ini, guru tidak sekadar menyampaikan informasi, melainkan menghadirkan permasalahan autentik yang memungkinkan murid melakukan eksplorasi, analisis, dan refleksi berdasarkan realitas sosial dan budaya di sekitarnya. Konteks budaya lokal seperti praktik konsumsi *lawar* di Bali dapat dijadikan titik masuk untuk membahas konsep sistem imun secara lebih aplikatif. Melalui pembelajaran kontekstual, murid tidak hanya memahami mekanisme pertahanan tubuh secara teoritis, tetapi juga mampu menganalisis risiko kesehatan yang mungkin timbul dari praktik konsumsi makanan tradisional tertentu apabila tidak memenuhi prinsip higienitas dan keamanan pangan.

Relevansi pendekatan kontekstual tersebut semakin nyata apabila dikaitkan dengan kasus meningitis yang pernah dilaporkan berkaitan dengan konsumsi *lawar* plek di Bali, yang diduga terkontaminasi bakteri patogen tertentu sehingga menimbulkan gangguan sistem saraf pusat akibat respons infeksi (Dinas Kesehatan Provinsi Bali, 2023). Kasus ini menunjukkan bahwa interaksi antara patogen dan sistem imun bukanlah konsep abstrak yang jauh dari kehidupan murid, melainkan fenomena nyata yang dapat terjadi dalam konteks budaya lokal mereka sendiri. Dengan menjadikan fenomena tersebut sebagai konteks pembelajaran, murid dapat mengkaji bagaimana mekanisme pertahanan tubuh bekerja, mengapa infeksi dapat terjadi, serta bagaimana upaya pencegahan dilakukan melalui perspektif ilmiah. Kontekstualisasi ini tidak hanya memperkuat pemahaman konseptual, tetapi juga menumbuhkan kesadaran kritis terhadap kesehatan berbasis budaya, sehingga

selaras dengan tujuan pembelajaran mendalam yang menekankan pemaknaan dan transfer pengetahuan ke dalam kehidupan nyata (Perkins & Salomon, 2012).

Kondisi faktual di sekolah melalui studi pendahuluan menunjukkan bahwa implementasi pembelajaran kontekstual dan pembelajaran mendalam masih kurang optimal. Praktik pembelajaran di kelas masih didominasi oleh penggunaan media konvensional, seperti PowerPoint dalam bentuk Canva dan buku paket, yang berfungsi sebagai sumber belajar utama. Pola penggunaan media yang bersifat satu arah, minim interaktivitas, serta cenderung menekankan penyampaian informasi secara verbal dan visual statis menyebabkan murid berada pada posisi pasif, sehingga memicu kejenuhan dan menurunkan keterlibatan belajar. Hal inilah yang membuat pengalaman belajar kurang bermakna dan sulit dikaitkan dengan konteks kehidupan nyata murid.

Hasil observasi dan penyebaran kuesioner di SMA Negeri 1 Sawan menguatkan temuan tersebut, di mana seluruh guru biologi (100%) masih mengandalkan Canva sebagai PowerPoint dan buku paket sebagai media pembelajaran utama. Sebanyak 67,9% murid menyatakan bahwa media tersebut terasa membosankan karena penyajiannya monoton dan kurang memberikan ruang eksplorasi aktif. Selain itu, seluruh murid (100%) menyampaikan bahwa mereka belum pernah menjumpai integrasi konten budaya lokal dalam pembelajaran biologi, sehingga materi dipersepsi jauh dari realitas dan pengalaman keseharian mereka. Di sisi lain, sebanyak 46,4% murid telah memiliki pengetahuan awal mengenai teknologi *Virtual Reality* (VR), dan 60,7% menyatakan bahwa materi sistem imunitas akan menjadi lebih menarik apabila disajikan melalui media VR. Temuan ini menunjukkan adanya kesenjangan yang nyata antara kebutuhan belajar

murid yang menghendaki pengalaman belajar interaktif, kontekstual, dan bermakna dengan realitas praktik pembelajaran yang masih berlangsung di sekolah.

Penguatan pembelajaran mendalam dan kontekstual dapat terwujud melalui media inovatif berbasis teknologi dan budaya lokal. Budaya Bali seperti *Lawar* dapat menjadi sarana edukatif yang unik karena mengandung nilai-nilai tradisi dan kesehatan (Damiati et al., 2024; Margaretha & Sulistyawati, 2022). Namun, penelitian terdahulu menunjukkan bahwa sebagian besar media pembelajaran biologi yang dikembangkan masih bersifat dua dimensi (2D), belum mengintegrasikan budaya lokal, dan belum memberikan pengalaman belajar yang benar-benar membawa murid untuk masuk ke dalam dunia simulasi digital atau imersif (Thahir & Kamaruddin, 2021; Syafira, 2021).

Berbagai penelitian pengembangan media pembelajaran menunjukkan bahwa media yang dikembangkan memiliki tingkat kepraktisan yang sangat baik dan mudah digunakan dalam proses pembelajaran. Pengembangan media video animasi interaktif berorientasi budaya lokal Bali Tari Pendet pada materi sistem gerak menunjukkan bahwa media dinilai praktis dan mampu mendukung kemudahan penggunaan dalam pembelajaran (Dewi et al., 2025). Temuan serupa juga diperoleh pada pengembangan e-modul berbasis *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan Exe-Learning pada materi sistem ekskresi yang menunjukkan bahwa media memiliki tingkat kepraktisan yang sangat baik sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran (Situmorang et al., 2025). Selain itu, pengembangan website materi virus berbasis kearifan lokal dengan setting PBL menunjukkan bahwa media mudah digunakan dan mendukung pelaksanaan pembelajaran secara efektif (Yuliandari et al., 2025). Hasil yang sejalan juga

ditemukan pada pengembangan *e-book* berbasis PBL pada materi perubahan lingkungan dan daur ulang limbah yang menunjukkan bahwa media praktis digunakan serta mampu memfasilitasi proses belajar peserta didik dengan baik (Maulidia et al., 2022). Dengan demikian, berbagai hasil penelitian tersebut mengindikasikan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan dengan memadukan teknologi, pendekatan pembelajaran aktif, dan konteks lokal cenderung memiliki tingkat kepraktisan yang tinggi sehingga mendukung implementasi pembelajaran secara efektif. Berbagai pengembangan yang telah dilakukan tersebut masih memiliki kekurangan dalam memfasilitasi pembelajaran mendalam dan pengalaman belajar yang imersif. Murid belum dapat merasakan pengalaman imersif yang memasuki dunia virtual dalam pembelajaran karena media pembelajaran yang digunakan hanya terbatas pada media 2 Dimensi seperti Canva dan PowerPoint.

Sebelum pemanfaatan teknologi *Virtual Reality* dikembangkan secara luas, berbagai inovasi media pembelajaran berbasis digital telah dilakukan sebagai upaya meningkatkan kualitas pembelajaran biologi. Pengembangan media dua dimensi (2D) seperti e-modul interaktif, video animasi, multimedia berbasis PowerPoint, serta *website* pembelajaran terbukti mampu meningkatkan motivasi dan hasil belajar murid karena menghadirkan visualisasi yang lebih menarik dibandingkan metode ceramah konvensional (Mayer, 2014; Maulidia et al., 2022; Yuliandari et al., 2025). Selain itu, pengembangan media semi-interaktif berbasis simulasi komputer dan animasi 3D non-immersif juga telah dilakukan untuk membantu memvisualisasikan konsep biologis yang abstrak, termasuk sistem organ dan proses

fisiologis (Situmorang et al., 2025). Perkembangan tersebut menunjukkan adanya pergeseran dari media statis menuju media dinamis yang lebih interaktif.

Namun demikian, media 2D maupun animasi 3D non-immersif masih menempatkan murid sebagai pengamat, bukan sebagai partisipan yang terlibat langsung dalam lingkungan belajar digital. Representasi visual dalam layar datar membatasi kedalaman persepsi spasial dan pengalaman kehadiran (*sense of presence*) yang diperlukan untuk memahami proses biologis yang kompleks dan mikroskopis secara relasional (Mayer, 2014). Oleh karena itu, terjadi transisi konseptual dari penggunaan media 2D menuju media 3D interaktif yang memungkinkan manipulasi objek secara lebih nyata, hingga akhirnya berkembang pada teknologi imersif seperti *Virtual Reality* yang memberikan pengalaman belajar seolah-olah murid berada di dalam sistem yang dipelajari. Pergeseran ini bukan semata-mata perubahan teknis, melainkan evolusi pedagogis dalam menghadirkan pengalaman belajar yang semakin mendekati karakteristik pembelajaran mendalam.

Teknologi *Virtual Reality* (VR) memiliki potensi besar untuk menjawab tantangan ini secara empiris, studi internasional pada pembelajaran Biologi menunjukkan bahwa imersi VR dapat meningkatkan kualitas disposisi berpikir ilmiah (*habits of mind*) dengan peran mediasi motivasi, *flow experience*, dan regulasi diri. (Abdullah et al., 2025; Aini et al., 2023; Menhard, 2024; Neiroukh & Ayyoub, 2025). Penggunaan VR terbukti berpengaruh terhadap motivasi, hasil belajar, serta keterlibatan aktif murid di kelas ditandai dengan meningkatnya hasil belajar, terutama pada materi biologi seperti anatomi dan fisiologi manusia dengan besarnya pengaruh yaitu ( $d$ ) 0,2 (kategori pengaruh kecil) (Pramesti et al., 2022;

Handayani et al., 2024). Namun, kelemahan penelitian terdahulu adalah belum adanya integrasi antara teknologi VR, budaya lokal, dan penguatan pembelajaran mendalam.

Demi menjawab berbagai permasalahan yang telah diidentifikasi, khususnya keterbatasan media pembelajaran yang masih bersifat dua dimensi, rendahnya integrasi konteks budaya lokal, serta belum optimalnya penguatan pembelajaran mendalam, penelitian ini mengembangkan media pembelajaran *Virtual Reality* berorientasi budaya lokal *Lawar* pada materi sistem imunitas kelas XI SMA. Pengembangan ini diarahkan untuk menghadirkan pengalaman belajar yang imersif, kontekstual, dan bermakna, sehingga murid tidak hanya memahami konsep sistem imun secara teoretis, tetapi mampu mengaitkannya dengan fenomena nyata dalam kehidupan sehari-hari. Dengan memvisualisasikan proses respons imun secara tiga dimensi serta mengintegrasikannya dengan konteks konsumsi *lawar* sebagai realitas budaya lokal, media ini diharapkan dapat memperkuat keterlibatan kognitif tingkat tinggi, kemampuan analisis, serta transfer pengetahuan sebagai indikator pembelajaran mendalam. Media ini dirancang untuk menciptakan pembelajaran yang interaktif, kontekstual, dan imersif, sekaligus menumbuhkan apresiasi murid terhadap kearifan lokal Bali yang dihubungkan dengan kesehatan manusia. Penelitian ini diharapkan mampu menjadi inovasi nyata dalam mendukung transformasi pendidikan yang adaptif, bermakna, dan selaras dengan semangat Kurikulum Merdeka. Hadirnya media *Virtual Reality* ini juga diharapkan menjadi solusi dari permasalahan pembelajaran yang ada sehingga menjadi tonggak pembangunan bagi pendidikan di era modern saat ini.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Selaras dengan penyampaian latar belakang sebelumnya, maka dapat dieksplorasi sejumlah permasalahan seperti:

1. Adanya potensi miskonsepsi dalam implementasi pembelajaran mendalam disebabkan oleh keterbatasan pemahaman guru terhadap konsep dan indikator penguatannya. Hal ini berisiko membuat pembelajaran hanya bersifat prosedural dan belum sepenuhnya mendorong pemaknaan konseptual serta berpikir tingkat tinggi.
2. Guru masih menggunakan paradigma lama dengan pembelajaran yang terpusat kepada guru karena media pembelajaran yang digunakan di sekolah masih didominasi oleh media dua dimensi (2D) seperti PowerPoint dan buku paket, sehingga membatasi interaktivitas, pengalaman imersif, dan kedalaman pemahaman konseptual murid.
3. Pengembangan media pembelajaran biologi berbasis digital yang telah dilakukan sebelumnya umumnya masih bersifat non-immersif dan belum sepenuhnya memfasilitasi karakteristik pembelajaran mendalam, seperti refleksi *outcome*, analisis kontekstual, dan transfer pengetahuan.
4. Penelitian terdahulu mengenai pemanfaatan *Virtual Reality* dalam pembelajaran biologi menunjukkan potensi peningkatan motivasi dan hasil belajar, namun belum mengintegrasikan teknologi VR dengan konteks budaya lokal serta penguatan pembelajaran mendalam khususnya pada pemanfaatan teknologi digital.

### 1.3 Pembatasan Masalah

Selaras dengan penyampaian identifikasi masalah sebelumnya, kajian ini difokuskan dalam pengembangan media pembelajaran inovatif berbasis teknologi yang mengintegrasikan budaya lokal dan penguatan pembelajaran mendalam, yaitu pengembangan media *Virtual Reality* berorientasi budaya lokal *lawar* sebagai penguatan pembelajaran mendalam kelas XI SMA. Alasan dipilihnya permasalahan tersebut dikarenakan *Virtual Reality* ini masih jarang digunakan sebagai media pembelajaran di kelas dan berpotensi dalam mendukung transformasi pendidikan. Demi terwujudnya pendidikan yang berkualitas sehingga pengembangan media pembelajaran *Virtual Reality* ini diharapkan bisa memfasilitasi murid untuk mengembangkan kemampuan abad ke-21 dengan penguatan pembelajaran mendalam. Alasan dipilihnya jenjang tingkatan kelas XI SMA tersebut dikarenakan berdasarkan hasil analisis kebutuhan guru serta materi abstrak yang lebih banyak dimuat pada kelas XI SMA.

### 1.4 Rumusan Masalah

Berpedoman pada latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka dapat dilakukan perumusan sejumlah masalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah rancang bangun media pembelajaran *Virtual Reality* berorientasi budaya lokal *lawar* sebagai penguatan pembelajaran mendalam kelas XI SMA.
2. Bagaimanakah validitas media pembelajaran *Virtual Reality* berorientasi budaya lokal *lawar* sebagai penguatan pembelajaran mendalam kelas XI SMA.

3. Bagaimanakah kepraktisan media pembelajaran *Virtual Reality* berorientasi budaya lokal *lawar* sebagai penguatan pembelajaran mendalam kelas XI SMA.

### 1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan sebuah media pembelajaran berorientasi budaya lokal *lawar* dengan penguatan pembelajaran mendalam untuk memvisualisasikan konsep budaya lokal yang bersifat abstrak pada materi sistem imunitas yang valid dan praktis.

Tujuan khusus penelitian ini adalah untuk dapat menyusun dan menganalisis hal-hal berikut.

1. Rancang bangun media pembelajaran *Virtual Reality* berorientasi budaya lokal *lawar* sebagai penguatan pembelajaran mendalam kelas XI SMA.
2. Validitas media pembelajaran *Virtual Reality* berorientasi budaya lokal *lawar* sebagai penguatan pembelajaran mendalam kelas XI SMA.
3. Kepraktisan media pembelajaran *Virtual Reality* berorientasi budaya lokal *lawar* sebagai penguatan pembelajaran mendalam kelas XI SMA.

### 1.6 Manfaat Hasil Penelitian

Hasil dari penelitian pengembangan ini diharapkan memberikan dampak positif dalam proses pembelajaran biologi kedepannya, baik secara teoritis maupun praktis.

#### 1. Manfaat Teoritis

Penelitian pengembangan media pembelajaran *Virtual Reality* berorientasi budaya lokal *lawar* sebagai penguatan pembelajaran mendalam

kelas XI SMA harapannya bisa berkontribusi dalam menambah khasanah pengetahuan umum mengenai sistem imunitas.

## 2. Manfaat Praktis

### a. Bagi murid

Penelitian pengembangan media pembelajaran *Virtual Reality* berorientasi budaya lokal *lawar* sebagai penguatan media pembelajaran mendalam kelas XI SMA dapat digunakan murid dalam mengakses dan memperdalam materi sistem imunitas serta mengenal sekaligus menjaga tradisi budaya lokal yaitu *lawar*. Membangun suasana belajar yang imersif dan bermakna sehingga menghilangkan rasa jenuh akibat belajar. Mendapatkan penguatan pembelajaran mendalam sehingga murid bisa memahami konsep dengan pengalaman sehari-hari.

### b. Bagi guru

Penelitian pengembangan media pembelajaran *Virtual Reality* berorientasi budaya lokal *lawar* sebagai penguatan pembelajaran mendalam kelas XI SMA dapat digunakan pendidik dalam mengimplementasikan media dan memberikan penyajian serta pemaparan materi terhadap murid secara nyata dengan penguatan pembelajaran mendalam.

### c. Bagi peneliti

Kajian ini digunakan sebagai rujukan dalam tujuan mengembangkan media pembelajaran inovatif dengan penguatan pembelajaran mendalam pada topik biologi lainnya guna menciptakan sumber-sumber belajar yang imersif dan bermakna untuk murid.

## 1.7 Spesifikasi Produk yang Diharapkan

### a. Nama dan Konten Produk (LARAS-VR)

Media pembelajaran yang dikembangkan adalah media *Virtual Reality* berorientasi budaya lokal yaitu *lawar* yang memuat materi sistem imunitas dengan penguatan pembelajaran mendalam untuk pembelajaran biologi bagi murid kelas XI SMA yang dikenal dengan sebutan LARAS-VR (*Local Authentic Reality for Active Science-learning in Virtual Reality*). Dalam media pembelajaran *Virtual Reality* yang akan dibuat dibantu dengan aplikasi *millealab* terdapat visualisasi tiga dimensi (3D) sistem imunitas manusia secara utuh dan per organ, narasi edukatif berbasis audio mengenai fungsi tiap organ dalam sistem imunitas, budaya lokal berupa *lawar* yang memberikan informasi kesehatan sistem imunitas, kuis interaktif dalam VR untuk mengevaluasi pemahaman murid serta poin reflektif berbasis nilai budaya yang telah disesuaikan dengan silabus yang telah dibuat dengan penguatan pembelajaran mendalam.

### b. Tampilan dan Desain Produk

Media pembelajaran *Virtual Reality* ini dapat digunakan menggunakan tiga tampilan, tampilan pertama dengan menggunakan *VR Box*, tampilan kedua dengan menggunakan mode *gyroscope* (360°) pada *smartphone*, dan tampilan ketiga dengan menggunakan mode *joystick* (*non-gyro*). Ketiga tampilan tersebut merealisasikan bentuk ruang virtual interaktif dengan menggunakan platform *millealab* yang dapat diakses melalui *smartphone*. Media pembelajaran ini didesain dengan tampilan menyerupai pembelajaran di sekolah yang menarik sehingga dapat mengatasi kejenuhan murid dalam

menggunakan media pembelajaran. Terdapat lingkungan pembelajaran tiga dimensi (3D), model organ yang realistis, integrasi elemen budaya lokal yaitu *lawar*, navigasi yang mudah dan intuitif sehingga memberikan interaksi yang menarik untuk murid dalam menghadapi kejenuhan dan ketidakfokusan dalam pembelajaran dan aktivitas di dalam kelas.

### c. Pengoperasian Produk

Media pembelajaran *Virtual Reality* ini dapat diakses kapan saja dan dimana saja melalui aplikasi *millealab viewer* yang dapat didownload pada *smartphone* android maupun ios. Murid kemudian membuka aplikasi dan membuat akun terlebih dahulu. Setelah membuat akun, murid menuju menu *classroom* dan menekan tombol *join* kemudian memasukan kode kelas yang diberikan oleh guru. Setelah mengunduh semua konten belajar, murid dapat berinteraksi pada titik belajar dengan mengarahkan pandangan selama beberapa detik. Setiap titik belajar tersedia narasi otomatis dengan audio serta penjelasannya. Setelah sesi eksplorasi, pada sesi akhir murid diarahkan untuk mengerjakan kuis interaktif sebagai bentuk evaluasi serta penguatan pembelajaran mendalam yang tersedia disetiap sesinya.

## 1.8 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

### a. Asumsi Pengembangan

Adapun asumsi dari penelitian ini diantaranya sebagai berikut:

1. Model pengembangan *ADDIE* yang digunakan pada penelitian ini merupakan suatu model pengembangan yang sederhana dan sistematis. Model ini terdiri dari tahap *Analyze*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*.

2. Media pembelajaran digital dapat diimplementasikan dalam pembelajaran di sekolah tepatnya di SMA Negeri 1 Sawan. Keseluruhan murid dan guru dapat mengoperasikan perangkat elektronik khususnya *smartphone* yang mendukung serta pihak sekolah yang memberikan izin kepada murid untuk membawa *smartphone*.

b. Keterbatasan

Adapun keterbatasan pada penelitian pengembangan ini diantaranya sebagai berikut:

1. Media pembelajaran *Virtual Reality* yang dikembangkan hanya mencakup materi sistem imunitas.
2. Penelitian pengembangan yang dilakukan menggunakan model pengembangan *ADDIE*, tahapan implementasi dilaksanakan hingga uji validitas dan uji kepraktisan. Tahap evaluasi hanya menggunakan evaluasi formatif dengan menyimpulkan data pada setiap tahapan pengembangan untuk menyempurnakan produk. Evaluasi sumatif tidak dilakukan karena fokus penelitian ini tidak meneliti pengaruh media pembelajaran terhadap hasil belajar murid.

c. Definisi Istilah

1. *Lawar*

*Lawar* merupakan makanan khas Bali yang terbuat dari campuran daging cincang, sayuran, dan bumbu. *Lawar* ini biasanya dibuat sebagai salah satu bentuk *yadnya* kepada Tuhan dalam suatu upacara ritual keagamaan di Bali (Damiati *et al.*, 2024; Margaretha & Sulistyawati, 2022).

## 2. *Virtual Reality*

*Virtual Reality* merupakan sebuah interaksi simulasi yang interaktif serta bisa memengaruhi indera pengguna sehingga pengguna merasakan situasi realistis dan mendalam dalam dunia simulasi yang dihasilkan oleh alat pengembang (Judijanto et al., 2024; Safar & Raman, 2021).

## 3. Imersif

Imersif adalah karakteristik suatu pengalaman pembelajaran yang memungkinkan murid merasa terlibat secara menyeluruh baik secara kognitif, afektif, maupun perseptual sehingga seolah-olah berada langsung di dalam lingkungan atau situasi yang dipelajari (Makransky & Petersen, 2021). Dalam konteks teknologi pendidikan, imersif merujuk pada tingkat kedalaman keterlibatan pengguna dalam lingkungan virtual yang mampu meminimalkan distraksi dunia nyata dan meningkatkan rasa kehadiran (*sense of presence*) selama proses belajar berlangsung (Radianti et al., 2020).