

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pembelajaran merupakan usaha yang dilakukan oleh guru untuk membuat peserta didik dapat menggapai tujuan pembelajaran, dengan pengarahan untuk mendapatkan ilmu melalui sumber belajar. Pesan atau materi yang disampaikan oleh guru dalam kegiatan pembelajaran dapat lebih mudah dan jelas diterima oleh peserta didik dengan adanya perantara media atau sumber belajar lainnya. Sehingga sumber belajar memiliki peranan yang penting untuk dapat membantu pembelajaran berjalan dengan baik. Pemilihan sumber belajar yang relevan sangat penting untuk dilakukan agar sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Banyak inovasi yang dapat dilakukan oleh seorang guru untuk membuat pembelajaran menjadi efektif dan menyenangkan.

Pembelajaran saat ini sudah tidak lagi terbatas oleh ruang dan waktu karena adanya perkembangan teknologi yang mempermudah proses pembelajaran dan pencarian berbagai sumber belajar. Hal ini juga mendorong guru untuk dapat mengkolaborasikan pembelajaran dengan teknologi (Sanita dan Saparia, 2023; Arnyana, 2024). Penggunaan teknologi dalam pembelajaran secara tepat dan terintegrasi dengan baik dapat membantu meningkatkan kualitas, efektivitas, dan

proses pembelajaran, serta mendorong keterlibatan peserta didik secara aktif, sehingga dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik (Annisa, 2022; Said, 2023). Penerapan teknologi dalam pembelajaran dapat dilakukan dengan berbagai cara, misalnya kolaborasi antara sumber belajar dan teknologi. Salah satu sumber belajar yang sering digunakan oleh peserta didik dan dapat diintegrasikan dengan teknologi adalah bahan ajar.

Bahan ajar adalah segala bahan yang dapat membantu untuk meningkatkan pengetahuan, dan pengalaman peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. Bahan ajar juga dapat diartikan sebagai bahan yang harus dipelajari peserta didik sebagai sarana untuk belajar (Putri, 2022; Suhendra, 2024). Penggunaan bahan ajar membantu guru agar lebih mudah menjelaskan pokok-pokok bahasan atau materi. Bahan ajar juga dapat berperan untuk membantu mengelola kelas dan mengevaluasi kemajuan belajar peserta didik secara sistematis dan efektif (Wati, 2020; Sriyulianingsing, 2023). Dari banyaknya manfaat bahan ajar yang telah ada, dapat disimpulkan bahwa bahan ajar memiliki peranan yang penting dan dapat memengaruhi keberhasilan peserta didik dalam pembelajaran. Ketersediaan bahan ajar yang relevan dapat meningkatkan proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan interaktif. Integrasi teknologi dengan bahan ajar dapat mendukung tersedianya bahan ajar yang relevan dengan kebutuhan peserta didik dan perkembangan zaman. Namun, masih terdapat tantangan untuk mengintegrasikan teknologi dengan bahan ajar.

Tantangan dalam menerapkan teknologi yang relevan di dalam mengembangkan bahan ajar menjadi hal yang harus dihadapi oleh guru. Hal ini karena

belum semua guru dapat beradaptasi dengan kemajuan teknologi, menyebabkan bahan ajar yang digunakan masih monoton dan kurang memotivasi peserta didik untuk belajar. Peserta didik merasa cepat bosan saat belajar, terutama untuk mata pelajaran yang memuat banyak teori dan konsep yang sulit disajikan secara langsung, salah satunya pada mata pelajaran Biologi (Wulandari, 2020; Ulfa, 2023; Susila, 2024). Permasalahan pada bahan ajar masih cukup sering ditemukan dalam pembelajaran biologi, khususnya buku teks yang digunakan peserta didik dapat menjadi salah satu faktor kesulitan mempelajari Biologi (Aini, 2023; Wahyuni, 2023). Hal ini juga sesuai dengan hasil kuesioner yang disebarkan kepada peserta didik bahwa 51,4% peserta didik menjawab netral untuk kemenarikan pelaksanaan pembelajaran biologi. Sedangkan untuk minat dalam pembelajaran biologi mendapatkan hasil bahwa 48,6% peserta didik antusias untuk mengikuti pembelajaran.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Kadek Devy Septiani Asri Dewi, S.Pd, selaku salah satu guru mata pelajaran Biologi di SMA N 2 Singaraja pada tanggal 18-19 November 2024, menyatakan bahwa dalam penerapan Kurikulum Merdeka ini guru masih kesulitan dalam menentukan metode dan media yang tepat untuk peserta didik. Kesiapan peserta didik dalam mengikuti pembelajaran juga masih kurang serta tidak seluruhnya memiliki minat dalam pembelajaran Biologi. Hal ini dapat terlihat saat pembelajaran, sebagian peserta didik tidak aktif, serta dalam mendukung pembelajaran bahan ajar seperti Buku Paket Biologi dengan Kurikulum Merdeka masih belum mencukupi materi yang dibutuhkan oleh peserta didik. Kekurangan materi disebabkan karena materi yang termuat digabungkan dalam satu bab dan penjelasan materi yang

sangat singkat. Oleh sebab itu, peserta didik memerlukan bahan ajar tambahan yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran dan perkembangan teknologi saat ini. Permasalahan lainnya yang dijelaskan terkait Buku Paket Biologi Kurikulum 2013 memiliki jumlah terbatas, yakni sebanyak 200 eksemplar. Sedangkan, pada kelas XI tahun ajaran 2024/2025 berjumlah 400 peserta didik sehingga tidak seluruh kelas mendapatkan pembagian buku.

Dari hasil konfirmasi tambahan secara *online* melalui *WhatsApp*, dengan Ni Putu Oka Milarika, S. Pd., M.Pd., selaku salah satu dari 3 guru mata pelajaran Biologi di SMA N 2 Singaraja yang dilaksanakan pada 27 Desember 2024, memperoleh hasil bahwa pada tahun ajaran 2023/2024, untuk materi sistem pertahanan tubuh tidak dijelaskan kepada peserta didik. Mata pelajaran Biologi memang memiliki materi yang cukup banyak dan kompleks sehingga guru memerlukan strategi agar seluruh materi dapat tersampaikan. Terutama untuk semester genap yang biasanya memiliki jam efektif lebih singkat. Oleh sebab itu, materi-materi sistem organ untuk kelas XI khususnya materi sistem pertahanan tubuh mendapatkan waktu yang sedikit untuk dipelajari. Pada tahun ajaran 2022/2023, materi sistem pertahanan tubuh sempat diberikan kepada peserta didik, tetapi penilaian akhir bab digabungkan menjadi satu dengan soal Ujian Akhir Semester (UAS). Kurangnya bahan ajar untuk peserta didik agar mampu mempelajari materi secara mandiri, disebabkan karena bahan ajar untuk materi sistem pertahanan tubuh yang tersedia masih berupa cetakan dan belum tersedia versi *softfile* sehingga jumlah dan aksesnya terbatas.

Materi sistem pertahanan tubuh dalam pembelajaran biologi untuk peserta didik kelas XI merupakan salah satu materi yang sulit ditunjukkan secara nyata dan membutuhkan perantara agar peserta didik mudah untuk memahami, dan dapat mengkonstruksi pengetahuannya menjadi lebih bermakna (Ulfa, 2023; Susila, 2024). Materi ini juga termasuk dalam kategori pemahaman yang sulit karena dalam memahami proses pada sistem organnya tidak dapat diamati secara langsung, sehingga salah memahami konsep bisa berpeluang mengakibatkan miskonsepsi. (As'ari, 2019; Irani, 2020). Pada Kurikulum Merdeka materi ini menjadi salah satu materi yang penting untuk dipelajari oleh peserta didik. Oleh sebab itu, perlu dilakukannya pengembangan sebuah bahan ajar yang dapat membantu guru untuk memvisualisasikan materi dengan lebih baik dan jelas, serta dapat diakses dengan mudah oleh peserta didik.

Bahan ajar yang dikembangkan terdapat dalam dua versi, yakni versi cetak dan *electronic book (E-Book)* untuk materi sistem pertahanan tubuh dan mengintegrasikan teknologi *Augmented Reality (AR)*. Kelebihan bahan ajar yang terintegrasi dengan teknologi adalah dapat meningkatkan motivasi belajar dan fokus peserta didik, sehingga mampu meraih hasil belajar yang lebih maksimal (Nurfadhillah, 2021; Yuniarti, 2023). Integrasi *Augmented Reality (AR)* dan bahan ajar yang digunakan oleh peserta didik, dapat membantu memenuhi kebutuhan pembelajaran di zaman *modern* ini. Bahan ajar ini dapat diakses dengan mudah oleh peserta didik menggunakan versi elektronik, sehingga tidak terbatas oleh jumlah peserta didik. Penggunaan *Augmented*

Reality (AR) pada bahan ajar dapat membantu dalam proses pembelajaran peserta didik.

Augmented Reality (AR) adalah teknologi yang menggabungkan dunia nyata dengan elemen-elemen virtual atau digital, menciptakan pengalaman yang menyatu antara dunia fisik dan dunia digital. Penggunaan perangkat seperti *smartphone* atau tablet, membantu peserta didik melihat dan berinteraksi dengan objek virtual yang "diproyeksikan" ke dalam lingkungan nyata (Putra, 2023; Laswi, 2024). Integrasi *Augmented Reality* (AR) dengan bahan ajar dalam pembelajaran Biologi meningkatkan minat, motivasi belajar, keterlibatan, kolaborasi, pembelajaran mandiri, retensi pengetahuan, dan prestasi peserta didik (Kanti, 2022; Rohima, 2023). *Augmented Reality* (AR) ini juga dapat dimanfaatkan sebagai suplemen pembelajaran untuk melengkapi bahan ajar yang telah ada, sehingga dapat diartikan *Augmented Reality* (AR) mampu melengkapi kondisi lingkungan yang nyata tetapi tidak menggantikannya (Puspitasari, 2020; Refdinal, 2022).

Kelebihan dari *Augmented reality* (AR) untuk pembelajaran, yakni memberikan peserta didik sumber belajar baru dalam memahami konsep dan materi, mendorong peserta didik untuk berpikir berdasarkan konsep, dan menciptakan suasana belajar yang interaktif, serta lebih menyenangkan dalam belajar di kelas (Puspitasari, 2020; Refdinal, 2022; Nurliana, 2023). Hal ini didukung oleh hasil penelitian pengembangan aplikasi *Augmented Reality Animation* untuk media pembelajaran, dengan hasil bahwa aplikasi *Augmented Reality Animation* ini valid dan layak digunakan sebagai media pembelajaran. Penelitian lain menyatakan bahwa, media pembelajaran berbasis

Augmented Reality (AR) berpengaruh terhadap hasil belajar siswa pada materi virus kelas X. Penggunaan *Augmented Reality* (AR) juga dapat membantu peserta didik memahami anatomi dan deskripsi anatomi tubuh manusia. (Puspitasari, 2020; Thahir dan Kamaruddin, 2021; Putra, 2023).

Peserta didik kelas XI di SMA N 2 Singaraja memiliki minat yang cukup tinggi terhadap pengembangan bahan ajar untuk materi sistem pertahanan tubuh dengan *Augmented Reality* (AR) ini. Hal ini ditunjukkan dengan hasil penyebaran kuesioner yang telah dilakukan pada tanggal 29 November 2024 di kelas XI C dan D SMA N 2 Singaraja. Dari 74 orang peserta didik, sebanyak 64.9% menyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran yang berbasis teknologi dapat menarik minat belajar. Sebanyak 75.7% juga menyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran biologi yang berbasis teknologi meningkatkan keaktifan dalam proses pembelajaran. Selain itu, sebanyak 78.4% peserta didik menyatakan perlunya pengembangan bahan ajar, khususnya yang berbasis *Augmented Reality* (AR) pada pelajaran Biologi. Sebanyak 78.4% peserta didik menyatakan setuju apabila dikembangkan bahan ajar untuk materi sistem pertahanan tubuh yang berbasis *Augmented Reality* (AR). Dengan demikian, penting untuk dilakukannya penelitian untuk pengembangan bahan ajar berbasis *Augmented Reality* (AR) pada materi Sistem Pertahanan Tubuh untuk peserta didik kelas XI di SMA N 2 Singaraja ini. Serta menghasilkan produk bahan ajar berbasis *Augmented Reality* (AR) pada materi Sistem Pertahanan Tubuh yang valid dan praktis.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan yang muncul, yakni sebagai berikut.

1. Terbatasnya jumlah buku penunjang yang tersedia sehingga terdapat beberapa kelas yang tidak mendapatkan pembagian buku. Hal ini dapat dilihat dari hasil wawancara dengan salah satu guru mata pelajaran Biologi, di SMA N 2 Singaraja, yang menjelaskan bahwa Buku Paket Biologi dengan Kurikulum Merdeka masih belum mencukupi materi yang dibutuhkan oleh peserta didik. Serta untuk Buku Paket Biologi Kurikulum 2013, memiliki jumlah yang terbatas yakni sebanyak 200 eksemplar. Sedangkan pada kelas XI tahun ajaran 2024/2025 ini berjumlah 400 siswa sehingga tidak seluruh kelas mendapatkan pembagian buku.
2. Pembelajaran biologi belum menarik, dilihat dari hasil kuesioner kepada peserta didik yang mendapatkan hasil bahwa 51,4% menjawab netral untuk kemenarikan pembelajaran biologi saat ini. Serta dari hasil wawancara dengan guru biologi, menerangkan bahwa peserta didik kurang aktif saat mengikuti pembelajaran dikelas.
3. Peserta didik memerlukan bahan ajar tambahan, khususnya untuk memahami materi sistem pertahanan tubuh. Hal ini dapat dilihat dari hasil wawancara dan observasi bahwa saat pembelajaran sebagian peserta didik tidak aktif dan kurang termotivasi dalam pembelajaran biologi. Serta dari hasil penyebaran kuesioner, didapatkan hasil sebanyak 78.4% peserta didik menyatakan perlunya pengembangan bahan ajar, khususnya yang berbasis *Augmented Reality* (AR)

pada pelajaran Biologi. Serta 78.4% peserta didik menyatakan setuju dan 16.2% menyatakan sangat setuju, apabila dikembangkan bahan ajar untuk materi sistem pertahanan tubuh yang berbasis *Augmented Reality* (AR).

4. Guru belum memiliki bahan ajar tambahan untuk materi sistem pertahanan tubuh yang dapat membantu peserta didik belajar mandiri. Hal ini dapat dilihat dari hasil wawancara dengan dua orang guru biologi di SMA N 2 Singaraja, yang menjelaskan bahwa guru masih kesulitan dalam menentukan metode dan media yang tepat untuk peserta didik. Serta untuk semester genap yang biasanya memiliki jam efektif lebih singkat, sehingga guru belum bisa optimal untuk mempersiapkan bahan ajar.
5. Materi sistem pertahanan tubuh adalah salah satu materi yang kompleks dan banyak. Hal ini dapat terlihat dari hasil wawancara dengan salah satu guru mata pelajaran Biologi di SMA N 2 Singaraja, yang menjelaskan bahwa Mata pelajaran Biologi memang memiliki materi yang cukup banyak dan kompleks, khususnya untuk semester genap yang biasanya memiliki jam efektif lebih singkat. Serta dari hasil kuesioner kepada peserta didik yang mendapatkan hasil 77% dari 74 orang peserta didik kelas XI menyatakan setuju dan 20,3% lainnya menyatakan sangat setuju, bahwa materi biologi, khususnya pada materi sistem pertahanan tubuh bersifat kompleks.
6. Materi sistem pertahanan tubuh yang biasanya diletakkan sebagai materi di akhir bab, sehingga waktu pembelajarannya kurang. Hal ini dapat dilihat pada hasil wawancara dengan salah satu guru mata pelajaran Biologi di SMA N 2 Singaraja. Pada materi sistem pertahanan tubuh memang tidak dijelaskan kepada peserta

didik. Namun pernah diberikan kepada peserta didik di tahun sebelumnya, tetapi untuk penilaian akhir bab digabungkan menjadi satu dengan soal Ujian Akhir Semester (UAS).

1.3 Pembatasan Masalah

Dari uraian identifikasi masalah tersebut, dibutuhkan pembatasan masalah agar penelitian yang dilaksanakan dapat lebih fokus serta pemecahan masalah bisa lebih optimal. Adapun permasalahan yang dikaji, dibatasi pada belum maksimalnya penggunaan bahan ajar berbasis teknologi dan kekurangan bahan ajar untuk peserta didik. Pembatasan terhadap masalah tersebut disebabkan oleh terbatasnya durasi penelitian, instrumen penelitian, dan kondisi subjek serta lingkungan pada tempat pengambilan data penelitian. Serta, fokus pada penelitian pengembangan ini adalah pengembangan bahan ajar, yakni berupa *Hard book* (versi cetak) dan *Electronic book (E-Book)* berbasis *Augmented Reality (AR)* pada materi sistem pertahanan tubuh kelas XI SMA, yang diujikan sampai uji validitas dan uji kepraktisan.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada pembatasan masalah dan tahapan pada model pengembangan 4D, adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Bagaimanakah data kebutuhan dan analisis peserta didik melalui tahapan *Define* sebagai dasar perancangan bahan ajar?

- 2) Bagaimanakah desain awal bahan ajar yang mencakup *storyboard* produk bahan ajar pada tahapan *Design*?
- 3) Bagaimanakah uji validitas serta uji coba produk secara terbatas terhadap guru dan peserta didik pada tahapan *Development*?
- 4) Apakah produk bahan ajar sudah dapat dilakukan tahapan *Disseminate*, setelah dilaksanakan uji validitas dan uji kepraktisan?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut tujuan utama dari penelitian ini adalah menghasilkan bahan ajar berbasis *Augmented Reality* (AR) untuk materi sistem pertahanan tubuh kelas XI SMA N 2 Singaraja yang valid dan praktis. Adapun tujuan khusus yang disesuaikan berdasarkan pada rumusan masalah dan tahapan model pengembangan 4D dijelaskan sebagai berikut,

- 1) Menghasilkan dan mendeskripsikan data kebutuhan dan analisis peserta didik melalui tahapan *Define* sebagai dasar perancangan bahan ajar.
- 2) Menghasilkan desain awal bahan ajar yang mencakup *storyboard* produk bahan ajar dengan tahapan *Design*.
- 3) Menghasilkan produk bahan ajar melalui tahapan *Development* dan melakukan serta mendeskripsikan hasil uji validitas serta uji kepraktisan produk secara terbatas terhadap guru dan peserta didik.
- 4) Mendeskripsikan tahapan *Disseminate* produk bahan ajar setelah dilaksanakan uji validitas dan uji kepraktisan.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut.

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan sumbangsih berupa pengetahuan yang di dalamnya berisikan penilaian sebagai tambahan daftar bacaan untuk mengembangkan pengetahuan tentang bahan ajar berbasis *Augmented Reality* (AR) pada materi sistem pertahanan tubuh untuk peserta didik kelas XI SMA N 2 Singaraja.

2. Manfaat Praktis

a. Manfaat Bagi Peserta Didik

Dengan menggunakan bahan ajar berbasis *Augmented Reality* (AR) pada sistem pertahanan tubuh ini, peserta didik diharapkan mampu meningkatkan motivasi dan minat belajar, serta lebih mudah untuk memahami materi yang disampaikan.

b. Manfaat Bagi Guru

Dengan menggunakan hasil penelitian ini, diharapkan mampu membantu guru dalam merancang program pembelajaran seperti halnya merancang bahan ajar berbasis *Augmented Reality* (AR) pada sistem pertahanan tubuh, sehingga guru dapat mengembangkan sendiri bahan ajar berbasis *Augmented Reality* (AR) pada materi dan mata pelajaran lainnya.

c. Manfaat Bagi Peneliti Lain

Dengan mensitasi dan mengimplementasikan hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu peneliti lain dalam melaksanakan penelitian,

khususnya yang berkaitan dengan bahan ajar berbasis *Augmented Reality* (AR) pada sistem pertahanan tubuh untuk kelas XI SMA.

1.7 Spesifikasi Produk Yang Diharapkan

Produk yang dihasilkan pada penelitian ini adalah bahan ajar berbasis *Augmented Reality* (AR) pada sistem pertahanan tubuh untuk kelas XI SMA. Adapun spesifikasi yang terdapat dalam bahan ajar ini adalah sebagai berikut:

1. Produk pengembangan yang dihasilkan berupa bahan ajar yang tersedia dalam versi cetak dan versi elektronik dalam bentuk buku elektronik (*E-Book*), yang berbasis *Augmented Reality* (AR) pada sistem pertahanan tubuh dengan memuat komponen berupa video pembelajaran, penjelasan singkat gambar, model 3D, dan *games* sebagai evaluasi.
2. *Games* yang termuat didalam produk bahan ajar ini berfungsi sebagai evaluasi dengan tipe soal teka-teki silang, dikembangkan dengan *website Wordwall* dan dapat diakses melalui pemindaian pada *QR Code*.
3. Produk pengembangan yang dihasilkan dari penelitian ini adalah bahan ajar yang tersedia dalam versi cetak dan versi elektronik dengan bentuk buku elektronik (*E-Book*), berbasis *Augmented Reality* (AR) pada sistem pertahanan tubuh yang valid dan praktis.
4. Produk bahan ajar yang tersedia dalam versi cetak dan versi elektronik dalam bentuk buku elektronik (*E-Book*), berbasis *Augmented Reality* (AR) pada sistem

pertahanan tubuh, yang dihasilkan memuat materi sebagai bahan ajar tambahan dalam pembelajaran.

5. Pada bahan ajar versi cetak, terdapat *QR Code* yang dapat dipindai untuk mengakses dan menampilkan bahan ajar versi elektronik, yaitu dalam bentuk buku elektronik (*E-Book*).

1.8 Pentingnya Pengembangan

Pengembangan bahan ajar berbasis *Augmented Reality* (AR) pada sistem pertahanan tubuh untuk peserta didik kelas XI SMA didasarkan pada kebutuhan peserta didik di SMA Negeri 2 Singaraja. Permasalahan kurangnya buku penunjang yang dimiliki oleh peserta didik dan belum maksimalnya pemanfaatan teknologi pada aktivitas pembelajaran, serta kesulitan guru untuk melaksanakan pengembangan bahan ajar. Oleh sebab itu diperlukan solusi inovatif untuk mengembangkan bahan ajar bagi peserta didik, serta sesuai dengan perkembangan zaman *modern* saat ini. Pengembangan ini diciptakan guna memperoleh bahan ajar yang dapat dipakai untuk aktivitas belajar, baik di kelas maupun mandiri, dan dapat menjelaskan materi secara kontekstual kepada peserta didik. Sehingga pengembangan bahan ajar berbasis *Augmented Reality* (AR) pada sistem pertahanan tubuh sangat penting dilakukan dan bermanfaat.

Pentingnya pengembangan ini juga didukung oleh hasil penyebaran kuesioner kepada peserta didik yang menunjukkan hasil bahwa dari 74 orang peserta didik,

sebanyak 78.4% peserta didik menyatakan perlunya pengembangan media pembelajaran, khususnya yang berbasis *Augmented Reality* (AR) pada pelajaran Biologi. Serta 78.4% peserta didik menyatakan setuju apabila dikembangkan bahan ajar untuk materi sistem pertahanan tubuh yang berbasis *Augmented Reality* (AR). Serta dari hasil wawancara dengan guru mata pelajaran Biologi di SMA N 2 Singaraja, sepenuhnya mendukung dan menyetujui untuk dilakukannya pengembangan bahan ajar untuk materi sistem pertahanan tubuh yang berbasis *Augmented Reality* (AR).

1.9 Asumsi Dan Keterbatasan Pengembangan

Dalam pengembangan bahan ajar berbasis *Augmented Reality* (AR) pada sistem pertahanan tubuh ini terdapat asumsi dan keterbatasan pengembangan, yakni sebagai berikut.

1) Asumsi Pengembangan

Adapun asumsi pengembangan bahan ajar berbasis *Augmented Reality* (AR) pada sistem pertahanan tubuh adalah sebagai berikut.

- a. Peserta didik telah memiliki dan dapat menggunakan *smartphone* dengan lancar dan baik
- b. Peserta didik memiliki aksesibilitas internet yang cukup untuk pembelajaran
- c. Guru telah mampu mengoperasikan bahan dan media pembelajaran berbasis teknologi

- d. Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini telah valid dan diuji oleh para ahli.

2) Keterbatasan Pengembangan

Adapun keterbatasan pengembangan bahan ajar berbasis *Augmented Reality* (AR) pada sistem pertahanan tubuh adalah sebagai berikut.

- a. Produk bahan ajar berbasis *Augmented Reality* (AR) yang dikembangkan hanya mencakup materi sistem pertahanan tubuh untuk kelas XI SMA yang disesuaikan dengan kurikulum merdeka.
- b. Model penelitian yang diterapkan dalam penelitian pengembangan ini adalah 4-D dengan langkah penyebaran (*Desseminate*) dilaksanakan secara terbatas.
- c. Penelitian pengembangan ini dilakukan sampai tahap uji validitas dan uji kepraktisan.
- d. Tahap uji coba produk hanya dilakukan pada peserta didik kelas XI C di SMA Negeri 2 Singaraja.
- e. Pada bahan ajar versi cetak (*hard book*) disediakan terbatas untuk keperluan uji kepraktisan saja.

1.10 Definisi Istilah

Untuk menghindari kesalahpahaman terhadap istilah yang digunakan pada penelitian ini, maka perlu diberikan batasan-batasan istilah, yakni sebagai berikut.

1. Penelitian pengembangan adalah jenis penelitian penghubung antara penelitian dasar dengan penelitian terapan atau bisa diartikan sebagai langkah-langkah

ataupun proses dalam mengembangkan suatu produk ataupun menyempurnakan produk yang telah ada.

2. Bahan ajar berbasis *Augmented Reality* (AR) merupakan bahan ajar yang dapat berbentuk cetak dan elektronik yang memuat kajian informasi meliputi teks, gambar, audio, video atau media yang lain dan dapat diakses secara langsung maupun melalui laptop, komputer, serta *smartphone*, dengan berbantuan teknologi *Augmented Reality* (AR) yang dapat menggabungkan secara *real time* antara konten digital yang ada dalam komputer dengan keadaan di dunia nyata.
3. Sistem Pertahan Tubuh adalah materi yang membahas mengenai mekanisme tubuh untuk melindungi diri dari serangan patogen atau zat asing yang masuk ke dalam tubuh.

