

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Penelitian

Pendidikan di era abad 21 ini memiliki karakteristik tersendiri, peserta didik dituntut untuk memiliki kemampuan merumuskan konsep, kemampuan berfikir, dan mengambil tindakan sehingga peserta didik mampu bersaing dalam dunia yang kompetitif yang dapat dilatih melalui kegiatan pembelajaran (Khoeriyah, *et al.*, 2018). Pembelajaran yang merupakan media atau wadah transformasi atau transfer ilmu pengetahuan yang dilakukan dengan berbagai metode dan cara yang termuat dalam sistem atau strategi demi mewujudkan kebutuhan tuntutan abad 21 tersebut termasuk dalam pembelajaran IPA sehingga menimbulkan banyak tantangan yang muncul dalam pembelajaran ( Arifin, *et al.*, 2020).

IPA (Ilmu pengetahuan Alam) merupakan mata pelajaran yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berfikir kritis, Menurut Koballa dan Chiappetta (2010) mendefinisikan IPA sebagai “*a way of thinking, a way of investigating, a body of knowledge, dan interaksinya dengan teknologi dan masyarakat.*” Hakikat Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) didefinisikan sebagai pengetahuan yang diperoleh melalui pengumpulan data eksperimen, pengamatan dan edukasi untuk menghasilkan sebuah penjelasan tentang sebuah gejala. Perkembangan IPA tidak hanya ditandai oleh adanya kumpulan fakta saja, akan tetapi juga ditandai oleh munculnya “metode ilmiah” (*scientific methods*) yang terwujud melalui suatu rangkaian “kerja ilmiah” (*working scientifically*), nilai dan “sikap ilmiah” (*scientific attitudes*). Dapat disimpulkan bahwa dalam IPA terdapat dimensi cara berpikir, cara investigasi, bangunan ilmu dan kaitannya dengan teknologi dan masyarakat. Hal ini menjadi substansi yang mendasar pentingnya pembelajaran IPA yang mengembangkan proses ilmiahnya untuk pembentukan pola pikir peserta didik (Aryani, *et al.*, 2019)

Khan (2011) mengemukakan bahwa pembelajaran IPA dilakukan dengan melibatkan peserta didik dalam kegiatan penyelidikan dengan

mengintegrasikan keterampilan, pengetahuan dan sikap untuk memahami konsep-konsep IPA. Jannati (2013) menekankan bahwa proses pembelajaran IPA memberikan pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar peserta didik menjelajahi dan memahami alam secara ilmiah. Purwantoko *et,al* (2010), tujuan pembelajaran IPA adalah untuk mengantarkan peserta didik menguasai konsep-konsep dan keterkaitannya untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

Kemampuan memecahkan masalah merupakan salah satu produk dari keterampilan berpikir kritis atau *critical thinking*. Indonesia menempati peringkat 64 dalam PISA pada tahun 2022 dengan rata-rata skor aspek kemampuan kinerja sains sebesar 396 poin, skor tersebut tergolong rendah (Tohir, 2022). Hubungan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan kinerja sains cukup kuat dengan presentase 41,5% dan sisanya dipengaruhi faktor lain (Nugraha *et al.*, 2017). Berdasarkan hal tersebut, dapat dikatakan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa di Indonesia tergolong rendah.

Berfikir kritis merupakan jenis berfikir kompleks dengan tujuan pasti atau jelas dalam proses pemecahan masalah, mempertanyakan validitas informasi, sehingga proses perpektif dan penalaran pemecahan masalah jelas, tepat, ringkas logis dan relevan adil serta masuk akal. Dalam pelaksanaannya berfikir kritis juga memerlukan kemampuan untuk mempertimbangkan informasi dalam asumsi yang berbeda, mengajukan pertanyaan yang relevan menarik kesimpulan serta berfikir secara berkelanjutan (Retnaningtiyas, *et al.*, 2021)

Azrai (2020) menemukan bahwa sebagian besar siswa pada pembelajaran sains mempunyai keterampilan berpikir kritis pada kategori rendah hingga sedang. siswa kategori rendah cenderung memiliki nilai berpikir kritis berkisar antara 21-40. Sedangkan siswa kategori menengah mempunyai nilai berkisar antara 41-60. Banyak faktor yang dapat menyebabkan rendahnya keterampilan berpikir kritis. Menurut Sidartha *et al.*, (2015), rendahnya variasi pembelajaran juga terfokus pada pembelajaran buku teks yang membuat siswa bosan dan menyebabkan rendahnya

keterampilan berpikir kritis. Pramadi, *et al.*, (2013) menyatakan penggunaan media pembelajaran biologi tidak bervariasi. Azrai *et al.*, (2020) menyatakan bahwa siswa tidak dapat mengkonstruksi pengetahuan, menganalisis dan menghubungkan pengetahuannya dengan masalah. Rendahnya pemahaman kognitif, ketidakmampuan siswa dalam memvisualisasikan konsep dasar, dan penggunaan model pembelajaran yang monoton juga dapat menjadi penyebab rendahnya keterampilan berpikir kritis siswa sehingga perlu adanya penggunaan model pembelajaran yang relevan.

Salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan pengalaman belajar dan berfikir kritis dalam belajar IPA adalah model pembelajaran Inkuiri. Model ini dapat meningkatkan motivasi, penguasaan konsep, serta keterampilan berpikir peserta didik. Model pembelajaran inkuiri merupakan pendekatan untuk memperoleh pengetahuan dan memahami dengan jalan bertanya observasi, investigasi, analisis, dan evaluasi (Khan, 2011).

Pembelajaran *Inquiry learning* dalam pelaksanaannya siswa memiliki kesempatan dan kebebasan untuk menentukan masalah yang akan diteliti sekaligus menyelesaikan dan menemukan pemecahan masalah secara mandiri dengan menghadirkan atau merancang prosedur atau langkah yang telah ditentukan. Pembelajaran *Inquiry learning* ini adalah kegiatan model pembelajaran yang dengan kegiatan mengobservasi, menanya, mencari informasi melalui buku atau lainnya yang telah diketahui serta merencanakan penyelidikan. Informasi yang telah dimiliki oleh siswa tersebut dikaji berdasarkan percobaan dengan menggunakan perangkat atau alat untuk menafsirkan, mengumpulkan, menganalisis dan mengusulkan jawaban dengan pendekatan yang diintegrasikan dengan pemanfaatan teknologi (Lange, 2018).

Dengan adanya perkembangan teknologi saat ini mempengaruhi bidang pendidikan dan segala bidang kehidupan. Penggunaan teknologi dalam pendidikan memberi siswa lingkungan belajar yang kaya akan visual dan pendengaran serta mempermudah akses terhadap informasi. Telah dikemukakan bahwa penggunaan teknologi dalam lingkungan pendidikan

meningkatkan keberhasilan akademik siswa, memberikan pendidikan yang berpusat pada siswa, dan efektif dalam menarik perhatian (Wahyunita, *et al.*, 2021). Perkembangan teknologi yang pesat ini memerlukan pembaharuan dan pemutakhiran secara terus menerus terhadap materi-materi yang digunakan dalam pendidikan. Lingkungan pendidikan yang terorganisir dengan baik menawarkan pengalaman belajar yang kaya konten dan kesempatan untuk memahami informasi dengan benar (Bybee, 2013).

Perubahan dan perkembangan teknologi juga efektif dalam membentuk lingkungan pendidikan. Ketika penelitian yang bertujuan untuk mengungkap hasil penggunaan teknologi *Augmented Reality* (AR) di lingkungan pendidikan dikaji, terlihat bahwa teknologi ini memberikan hasil yang positif karena “meningkatkan keberhasilan siswa, menjadikan pembelajaran menyenangkan, meningkatkan motivasi, menjadikan konsep abstrak menjadi konkret, meningkatkan kerjasama, dapat digunakan dalam pengajaran eksperimen yang dapat berupa benda berbahaya atau kecil yang sulit diamati di kelas, memungkinkan siswa untuk belajar dengan kecepatannya sendiri dan mengurangi kesalahan pemahaman (Saputro, *et al.*, 2015).

Aplikasi *Augmented Reality* (AR) merupakan salah satu produk dari perkembangan dan inovasi di bidang teknologi. AR menampilkan objek secara 3 Dimensi dan terlihat nyata pada layar telepon. Pada abad yang bisa disebut sebagai abad digital ini, bidang pendidikan mengalami perubahan seiring dengan perkembangan zaman. Anak-anak di era ini lahir bersamaan dengan teknologi yang sudah menjadi kebutuhan masyarakat (Wen, *et al.*, 2015). Sehingga dengan adanya transformasi digital ini, pembelajaran pun harus sudah memanfaatkan kecanggihan teknologi sebagai bagian dari proses pembelajaran ( Lee, *et al.*, 2022). Dengan keberadaan tumpukan banyaknya informasi di dunia internet para siswa harus lebih di arahkan pada bagaimana upaya untuk memanfaatkan teknologi, menjangkau informasi akurat, serta mengintegrasikan informasi yang telah dipelajarinya kedalam kehidupan sehari hari. (Bilgic, *et al*, 2021)

*Augmented Reality* (AR) memberikan beberapa fleksibilitas dalam proses pembelajaran. Misalnya siswa dapat mengubah sudut pandang terhadap objek gambar yang terdapat pada media *Augmented Reality* (AR) dengan cara memutar gambar dan memperbesarnya seperti berada di depan objek nyata, sehingga dapat lebih memvisualisasikan konsep dasar dan meningkatkan pemahamannya terhadap topik yang kompleks *Augmented Reality* (AR) dapat menghadirkan pengalaman belajar baru bagi siswa (Ningsih, *et al.*, 2019).

Aplikasi *Augmented Reality* (AR) ini hadir dalam bentuk inovasi dalam dunia pendidikan untuk mengatasi solusi bahwa virus seringkali dianggap sebagai pembelajaran yang memiliki konsep abstrak sehingga dapat ditampilkan dalam bentuk konkrit dalam 3 dimensi dengan menggunakan ICT (Parani *et al.*, 2023).

Berdasarkan studi pendahuluan yang telah dilakukan terhadap 30 orang siswa kelas X dalam evaluasi materi virus menunjukkan bahwa siswa memiliki kategori berfikir kritis rendah dengan kemampuan interpretasi masalah sebanyak (35%), kemampuan analisis (32%), evaluasi (30%) dan inferensi (inferensi 20%). Hal ini diperkuat dengan wawancara yang telah dilakukan dengan 2 orang guru disekolah tersebut bahwa kemampuan berfikir kritis siswa masih rendah dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah kurangnya pemanfaatan sarana internet atau teknologi serta kurangnya variasi model belajar ketika melaksanakan pembelajaran. Sehingga diperlukan penelitian terkait penggunaan media *Augmented Reality* berbasis inkuiri dengan harapan dapat meningkatkan berpikir kritis siswa.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang ditemukan, maka dapat diidentifikasi pernyataan masalah bahwa keterampilan berfikir kritis dan berfikir kreatif siswa masih rendah pada keterampilan yang dibutuhkan di abad-21 khususnya pada materi virus. Sehingga perlu adanya inovasi media pembelajaran yang harus diimplementasikan dalam kegiatan belajar

Berdasarkan masalah yang ditemukan maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Bagaimana keterlaksanaan penggunaan media pembelajaran *Augmented Reality* (AR) berbasis inquiri terhadap berfikir kreatif siswa pada materi virus?
2. Bagaimana keterampilan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah pembelajaran pada kelas eksperimen yang menggunakan media AR berbasis inquiri dan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional pada materi virus?
3. Bagaimana perbedaan keterampilan berpikir kritis siswa antara kelas eksperimen yang menggunakan media pembelajaran *Augmented Reality* (AR) berbasis inquiri dan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional pada materi virus?
4. Apa saja aspek keterampilan berpikir kritis siswa yang paling berkembang melalui penggunaan media *Augmented Reality* (AR) berbasis *Inquiry learning* ?
5. Bagaimana respon siswa terhadap penggunaan media pembelajaran *Augmented Reality* (AR) berbasis inquiri terhadap berfikir kritis siswa pada materi virus ?

### **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka tujuan penelitian yang dilakukan mengenai penggunaan AR berbasis inquiri adalah sebagai berikut

1. Untuk menganalisis keterlaksanaan penggunaan media pembelajaran *Augmented Reality* (AR) berbasis *Inquiry learning* terhadap berfikir kritis siswa pada materi virus?
2. Untuk menganalisis berfikir kritis siswa sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran *Augmented Reality* (AR) berbasis inquiri terhadap berfikir kritis siswa pada materi virus?
3. Bagaimana perbedaan keterampilan berpikir kritis siswa antara kelas eksperimen yang menggunakan media pembelajaran *Augmented Reality*

(AR) berbasis inquiry dan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional pada materi virus?

4. Untuk menganalisis Apa saja aspek keterampilan berpikir kritis siswa yang paling berkembang melalui pembelajaran penggunaan media *Augmented Reality* (AR) berbasis *Inquiry learning* ?
5. Untuk mendeskripsikan respon siswa terhadap media *Augmented Reality* (AR) berbasis *Inquiry learning* terhadap kritis siswa pada materi virus ?

#### **D. Manfaat Hasil Penelitian**

Manfaat penelitian ini terbagi menjadi dua bagian diantaranya adalah manfaat secara praktis dan manfaat secara teoritis. Manfaat secara praktis ditunjukkan kepada siswa, guru mata pelajaran biologi dan IPA. Bagi siswa harapannya mampu meningkatkan keterampilan berfikir kritis siswa pada mata pelajaran virus dengan pembelajaran yang menggunakan teknologi yaitu *Augmented Reality* (AR) dengan prosesnya siswa yang aktif terlibat langsung dalam proses pembelajaran. keberadaan *Inquiry learning* sebagai pendekatannya mendukung kegiatan pembelajaran dimana guru berperan mengarahkan tahapan atau proses dalam penggunaan *Augmented Reality* AR.

Sedangkan bagi guru biologi dan IPA diharapkan penelitian ini dapat memberikan referensi atau literatur dan pengembangan kualitas belajar mengajar dikelas untuk meningkatkan kompetensi di bidang pendidikan sesuai abad-21. Manfaat teoritis dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan teori-teori dari media pembelajaran *Augmented Reality* (AR) berbasis inkuiri terhadap berfikir kritis siswa pada materi virus.

#### **E. Kerangka Pemikiran**

Desain pembelajaran *Inquiry learning* berbasis *Augmented Reality* (AR) pada materi virus di mata pelajaran Biologi disusun berdasarkan analisis jurnal-jurnal yang relevan dengan fokus pada pengembangan keterampilan berpikir kritis siswa. Model *inquiry learning* dipilih karena memberikan pengalaman belajar aktif melalui penyelidikan ilmiah, sementara teknologi AR dimanfaatkan untuk menyajikan konten pembelajaran yang lebih interaktif dan kontekstual. Dalam kerangka ini, indikator berpikir kritis yang digunakan

mengacu pada teori yang dikemukakan oleh Ennis (1991), yang mencakup kemampuan klarifikasi masalah, inferensi logis, interpretasi data, evaluasi argumen, dan penyusunan kesimpulan berdasarkan data.

Berdasarkan teori yang dikemukakan oleh Nurdin (2016) Kerangka pembelajaran ini terdiri dari enam tahapan utama dalam model *Inquiry learning*, Yaitu tahapan orientasi, Merumuskan masalah, Merumuskan Hipotesis, Mengumpulkan data / Eksperimen, Mengolah dan menganalisis data, dan menarik kesimpulan yang secara sistematis diintegrasikan dengan teknologi AR dan indikator berpikir kritis sebagai berikut:

#### 1. Tahap Orientasi

Pada tahap orientasi, guru berperan untuk menumbuhkan rasa ingin tahu siswa dan membangun konteks awal pembelajaran. Guru menyampaikan tujuan kegiatan dan memancing diskusi awal untuk membuka pengetahuan siswa terkait topik virus (Sanjaya, 2016). Dalam tahap ini, digunakan perangkat keras seperti HP atau tablet yang berisi konten 3D virus sebagai bentuk pemantik awal. Melalui visualisasi awal ini, siswa diarahkan untuk melakukan klarifikasi terhadap masalah yang diamati, yaitu mengidentifikasi fenomena awal terkait virus, sebagai indikator berpikir kritis pertama.

Selain itu, pada tahap orientasi ini guru juga dapat memberikan pertanyaan pemantik berbasis data yang sederhana, seperti grafik penyebaran penyakit atau ilustrasi struktur virus yang diperbesar melalui teknologi AR Assemblr Edu, sehingga siswa tidak hanya melihat visualisasi secara pasif, tetapi mulai melakukan pengamatan terarah. Interaksi dengan objek tiga dimensi memungkinkan dapat siswa membandingkan bentuk, bagian, dan fungsi virus secara lebih konkret, kemudian siswa akan mencatat temuan awalnya sebagai dasar perumusan pertanyaan lanjutan. Proses ini mendorong siswa untuk mengorganisasi informasi awal secara sistematis, menghubungkan fenomena yang diamati dengan konsep biologi yang telah dipelajari sebelumnya, serta membangun dugaan sementara yang akan diuji pada tahap pembelajaran berikutnya.

## 2. Merumuskan Masalah

Tahap selanjutnya adalah merumuskan masalah. Guru memfasilitasi siswa untuk mengidentifikasi masalah berdasarkan hasil pengamatan awal terhadap model 3D virus interaktif, yang dilengkapi dengan marker dan teks deskriptif. Dengan bantuan teknologi AR, siswa dapat menyusun pertanyaan berdasarkan pengamatan langsung terhadap bentuk, struktur, dan informasi virus yang ditampilkan secara nyata dalam bentuk virtual. Aktivitas ini mengembangkan kemampuan siswa dalam menyusun pertanyaan kritis dan mendalam, sesuai indikator klarifikasi masalah lanjutan.

## 3. Merumuskan Hipotesis

Pada tahap ini, siswa diajak untuk membuat dugaan awal berdasarkan pengetahuan mereka sebelumnya serta informasi yang diperoleh dari eksplorasi model AR berlabel yang menampilkan struktur virus secara detail. Kegiatan ini mendorong siswa untuk menggunakan penalaran ilmiah dalam merumuskan hipotesis yang logis, yang kemudian akan diuji pada tahap berikutnya. Indikator berpikir kritis yang ditekankan dalam tahap ini adalah inferensi logis, di mana siswa diajak menarik dugaan berdasarkan informasi yang telah dikumpulkan sebelumnya.

## 4. Mengumpulkan Data / Eksperimen

Tahap keempat berfokus pada eksplorasi data secara mandiri oleh siswa. Melalui penggunaan kamera dan aplikasi AR, siswa dapat menavigasi bagian-bagian virus dan mempelajari cara virus menginfeksi inang, serta mengeksplorasi jenis-jenis virus yang berbeda. Aktivitas eksploratif ini memberikan pengalaman visual dan interaktif yang memperkuat pemahaman siswa terhadap konsep. Data yang diperoleh dari eksplorasi ini dikumpulkan untuk dianalisis. Tahapan ini berkaitan erat dengan indikator berpikir kritis interpretasi dan analisis data, karena siswa belajar mengumpulkan dan mengorganisasi informasi dari sumber AR.

## 5. Mengolah dan Menganalisis Data

Setelah data diperoleh, siswa diarahkan untuk menganalisis dan mengolah data secara kritis. Mereka diminta membandingkan hasil

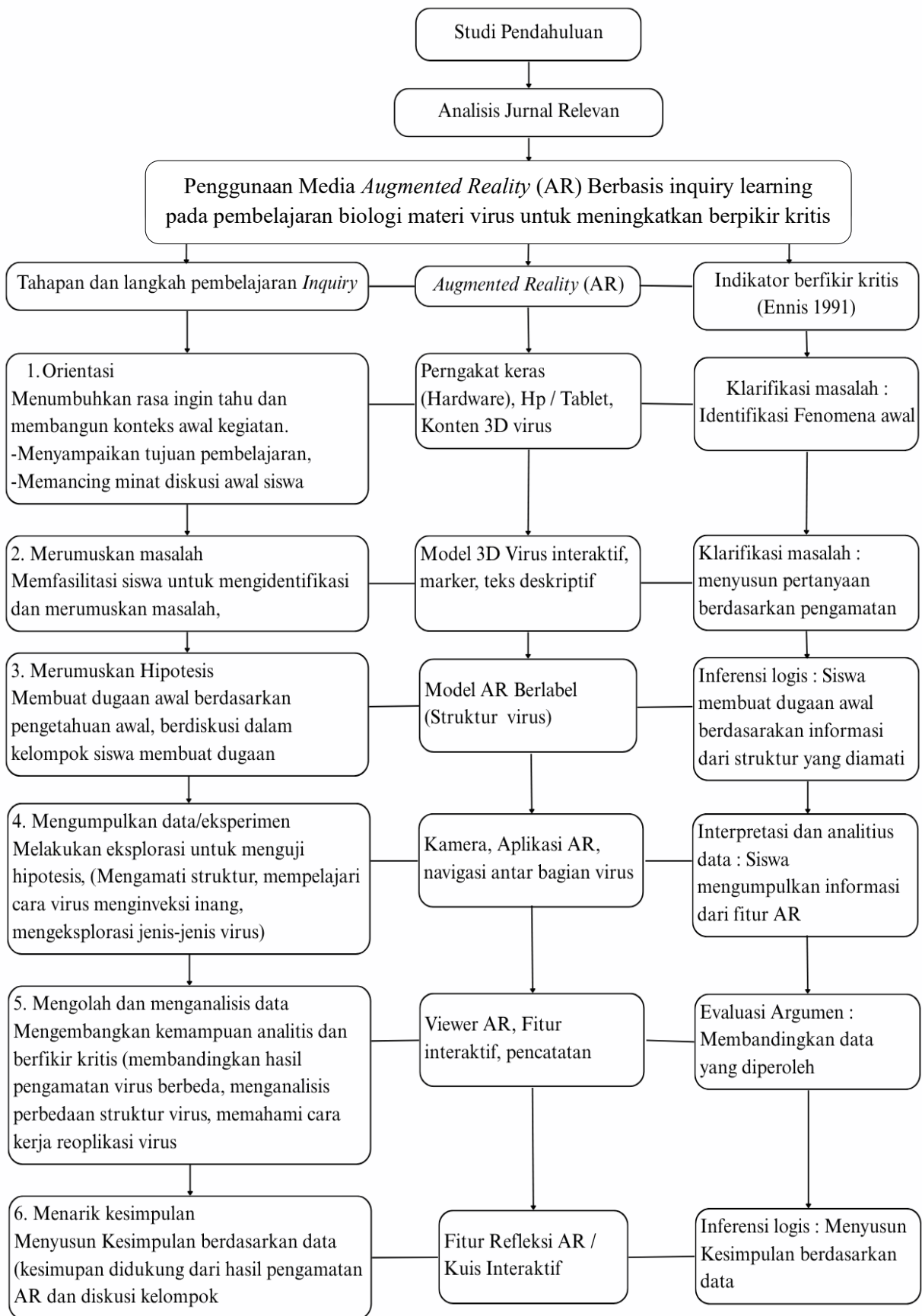
pengamatan, mengenali perbedaan struktur antarvirus, serta memahami proses replikasi virus berdasarkan pengamatan terhadap fitur AR interaktif. Fitur seperti viewer AR, pencatatan digital, dan kuis reflektif digunakan untuk memperkuat analisis siswa. Dalam tahap ini, siswa ditantang untuk mengevaluasi argumen berdasarkan data yang diperoleh dan membandingkan hasil antar kelompok, yang mencerminkan indikator berpikir kritis dalam evaluasi argumen.

Sebagai penguatan pada tahap ini, guru dapat memfasilitasi diskusi terstruktur yang mengarahkan siswa untuk menyusun alasan logis atas setiap kesimpulan yang mereka ajukan. Siswa tidak hanya menyampaikan hasil pengamatan, tetapi juga diminta menjelaskan dasar evidensinya, apakah bersumber dari visualisasi struktur, animasi proses replikasi, atau data pendukung lainnya yang ditampilkan melalui AR.

#### 6. Menarik Kesimpulan

Tahap terakhir adalah menyusun kesimpulan berdasarkan data yang telah dikumpulkan dan hasil diskusi kelompok. Siswa diarahkan untuk melakukan refleksi dengan menggunakan fitur refleksi AR atau kuis interaktif untuk mengkaji kembali pemahamannya sebelum merumuskan kesimpulan akhir. Kesimpulan yang dibuat harus logis dan didukung oleh bukti yang diperoleh dari kegiatan sebelumnya. Tahap ini menekankan indikator berpikir kritis dalam bentuk inferensi logis lanjutan, di mana siswa dituntut menyusun kesimpulan ilmiah yang valid berdasarkan data yang telah dianalisis.

Secara keseluruhan, desain pembelajaran *Inquiry learning* berbasis AR ini memberikan alur sistematis bagi siswa untuk aktif belajar, mengeksplorasi, menganalisis, dan menyimpulkan informasi ilmiah secara mandiri. Teknologi AR berperan sebagai penguat visualisasi dan interaktivitas dalam proses pembelajaran, sedangkan indikator berpikir kritis digunakan sebagai tolok ukur pencapaian kognitif siswa dalam memahami konsep kompleks seperti virus. Integrasi ketiganya diharapkan mampu menciptakan pembelajaran yang lebih bermakna, menyenangkan, dan mengasah daya pikir ilmiah siswa. Berdasarkan penjelasan diatas secara rinci dapat diuraikan dalam gambar sebagai berikut :



**Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran**

## F. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka berfikir dan rumusan masalah yang telah diuraikan, hipotesis sementara pada penelitian ini adalah adanya pengaruh positif terhadap penggunaan media pembelajaran *Augmented Reality Virus* terhadap berfikir kritis siswa pada materi virus seperti uraian berikut ini :

Ho : Tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam keterampilan berpikir kritis antara siswa pada kelas eksperimen yang menggunakan media pembelajaran *Augmented Reality* (AR) berbasis inquiry learning dan siswa pada kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional pada materi virus.

H1 : Terdapat perbedaan yang signifikan dalam keterampilan berpikir kritis antara siswa pada kelas eksperimen yang menggunakan media pembelajaran *Augmented Reality* (AR) berbasis inquiry learning dan siswa pada kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional pada materi virus.

## G. Hasil Penelitian Terdahulu

Terdapat beberapa penelitian yang telah dilakukan berkaitan dengan penggunaan media pembelajaran AR (*Augmented Reality*) namun topik-topik lainnya masih dalam bentuk terpisah sehingga ada beberapa penelitian AR dengan variabel berbeda-beda. Sehingga Penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Parani, Mahrus, Sukarso dan Khairuddin dengan judul penelitiannya yaitu *“Using Augmented Reality Virus (VAR) Application Media to Improve High School Students’ Dispositioning and Creative Thinking Skill”* tahun 2023. Penelitian ini menggunakan media pembelajaran yang sama dengan penelitian ini yaitu dengan menggunakan AR (*Augmented Reality Virus*) dengan variabel keterampilan berfikir kreatif pada siswa SMA. Hasil penelitiannya menyebutkan bahwasanya dengan penggunaan AR pada pelajaran biologi berhasil meningkatkan keterampilan berfikir kreatif siswa pada materi virus.

2. Tsaramirsis Kostandinos, *et al.*, pada tahun 2021 di Turki. Judul penelitiannya adalah "*Bio-viruses spread simulation in real 3D Space Using Augmented Reality*" penelitian ini bukan dalam bidang pendidikan namun masih berkaitan dengan penggunaan teknologi AR (*Augmented Reality*). Dengan penggunaan aplikasi AR ini, cara perkembangan, penyebaran, dan struktur virus dapat dikontrol dengan fitur AR yang lebih lengkap. Secara garis besar penelitian ini lebih ke fungsi bagaimana mendesain dan membuat fitur-fitur AR agar lebih layak untuk digunakan.
3. Azrai, *et al.*, tahun 2023 dengan judul penelitian "*AR Sinaps; Augmented Reality Learning Media To Enhance Critical Thinking Ability*" penelitian ini menggunakan model pembelajaran yang sama yaitu dengan menggunakan AR namun tidak pada materi virus. Variabel dalam penelitian ini adalah berfikir kritis siswa dimana berfikir kritis ini merupakan variabel yang sama dengan penelitian yang akan dilakukan. Pada hasilnya berfikir kritis siswa setelah dengan menggunakan aplikasi AR ini mengalami peningkatan dibanding sebelum menggunakan AR (*Augmented Reality*).
4. Kul Huseyin dan Asiye tahun 2022 dengan judul penelitiannya yaitu "*The effect Of Augmented Reality in a 7<sup>th</sup> Grade Science Lesson on Students' Academic Achievement and Motivation*" penelitian ini relevan dengan penelitian yang akan dilakukan dengan sama-sama menggunakan media pembelajaran AR. penelitian memiliki variabel menghitung motivasi siswa dalam mengikuti pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) pada kelas 7 materi sistem tata surya. Hasil penelitian yang telah dilakukan adalah penelitian tersebut menyatakan bahwa terdapat respon yang positif terkait motivasi belajar siswa setelah penggunaan media pembelajaran tersebut dilaksanakan karena sejalan dengan perkembangan teknologi saat ini.
5. Wen, Wu, Sujin He, Ern Ng, pada tahun 2023 dengan judul penelitian "*Integrating Augmented Reality into Inquiry learning-based learning Approach in primary science classroom*" penelitian tersebut menggunakan

model pembelajaran inquiri dengan panduan QIMS (*Questioning, Investigating, Making dan Synthesining*). Sedangkan media pembelajaran yang dilakukan adalah dengan menggunakan media pembelajaran Ar (*Augmented Reality*). Hasil penelitian tersebut menyatakan bahwasanya terdapat peningkatan terhadap berfikir kritis siswa pada kelas eksperimen yang menggunakan media *augmented reality (AR)*. Hal ini menunjukkan bahwasaya penggunaan model pembelajaran berbasis AR yang diintegrasikan dengan model *inquiry learning* akan berdampak positif terhadap kemampuan keterampilan berfikir kritis siswa.

6. Fitriana, ikhwaningrum & Fakhrunnia (2025) dengan judul penelitian Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran: Peningkatan Berpikir Kritis Mahasiswa dengan Assemblr Edu. Penelitian ini menggunakan quasi-eksperiment desain non-equivalent control group untuk menilai pengaruh penggunaan media pembelajaran berbasis Augmented Reality terhadap keterampilan berpikir kritis mahasiswa. Sampel terdiri dari dua kelas, kelas eksperimen dan kelas kontrol masing-masing 30 mahasiswa. Data dikumpulkan melalui tes berpikir kritis sebelum dan sesudah pembelajaran serta dianalisis dengan uji-T. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan AR mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik dibandingkan metode pembelajaran konvensional.

Sebagian besar penelitian terdahulu meneliti penggunaan *Augmented Reality (AR)* atau *inquiry learning* secara terpisah, namun masih terbatas penelitian yang mengintegrasikan media *Augmented Reality* berbasis *inquiry learning* secara simultan dalam pembelajaran IPA. Selanjutnya, penelitian sebelumnya lebih banyak mengkaji penggunaan media AR pada materi biologi seperti sistem organ dan anatomi, sementara penelitian yang secara spesifik mengkaji materi virus masih terbatas. Demikian juga fokus penelitian terdahulu berfokus pada hasil belajar kognitif dan motivasi, sementara kajian yang secara spesifik menganalisis keterampilan berpikir kritis dan aspek-aspeknya melalui media AR berbasis *inquiry* masih terbatas.