

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan adalah upaya yang dilakukan secara sadar dan terstruktur untuk menciptakan lingkungan belajar yang kondusif, sehingga peserta didik dapat secara aktif mengembangkan potensinya guna memperoleh keteguhan spiritual keagamaan, kemampuan mengendalikan diri, karakter yang baik, kecerdasan, budi pekerti luhur, serta keterampilan yang dibutuhkan bagi dirinya maupun masyarakat, demikian menurut Undang-Undang Sistem Pendidikan No. 20 Tahun 2003. Pengembangan siswa dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skill* (HOTS), selain kemampuan untuk mengasimilasi pengetahuan merupakan salah satu tujuan utama pendidikan. Kemampuan-kemampuan ini sangat penting untuk mengatasi berbagai tantangan dalam periode globalisasi dan revolusi industri 4.0 mencakup kecakapan untuk menilai, menganalisis dan mengembangkan solusi terhadap berbagai masalah.

Siswa perlu memiliki kualitas yang unggul di abad ke-21 yang kompetitif dan penuh tantangan. Dari segi mental, fisik dan intelektual siswa harus dapat menguasai kompetensi hidup dan multi literasi. Berpikir kritis, kreativitas, komunikasi dan kerja sama tim merupakan contoh dari keterampilan abad ke-21 yang juga mencakup keterampilan berpikir tingkat tinggi. 3 komponen dari keterampilan berpikir tingkat tinggi yaitu *transfer of knowledge, critical and creative thinking dan problem solving* semuanya termasuk dalam pembelajaran yang berorientasi pada keterampilan berpikir tingkat tinggi (Ariyana dkk, 2021).

Biologi merupakan disiplin ilmu alam yang mengkaji semua segi kehidupan. Pembelajaran biologi merupakan suatu proses penemuan sekaligus penguasaan sejumlah informasi berupa fakta-fakta, gagasan-gagasan atau prinsip-prinsip. Karena biologi mengkaji hal-hal alami dan peristiwa yang diciptakan oleh alam, dengan biologi dapat digunakan sebagai alat mencapai sasaran (Hasan dkk, 2019). Tujuan dari keterampilan yang diajarkan pada pelajaran biologi adalah untuk memberdayakan siswa untuk menyelidiki dan meningkatkan pemahaman mereka tentang lingkungan mereka. Pengamatan, klasifikasi, komunikasi hasil dan

pemecahan masalah adalah beberapa keterampilan yang dapat dikembangkan. Tujuan dari pembelajaran biologi adalah untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam berpikir kritis, kreatif, inovatif dan pemecahan masalah (Karmana, 2013).

Permendikbud (2014) menegaskan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi sangat penting bagi siswa masa kini. Menurut Standar Kompetensi Lulusan Sekolah Menengah (SKL), siswa harus mampu berpikir secara mendalam dan analitis, yang meliputi keterampilan mengolah berita dan pengetahuan secara logis, kritis, kreatif, inovatif dan mampu memecahkan masalah. Keterampilan untuk menganalisis, mengevaluasi dan mencipta dalam pembelajaran beberapa pengetahuan yang dipelajari dikenal dengan sebagai pemikiran tingkat tinggi (Susiati dkk, 2015). Mendefinisikan keterampilan berpikir tingkat tinggi sebagai kemampuan untuk memahami pengetahuan untuk mengelola hambatan yang signifikan. Peserta didik dapat menyambungkan, memanipulasi serta mentransformasikan pengetahuannya sebagai bentuk pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dengan menggunakan soal indikator C4, C5, C6. Soal berpikir tingkat tinggi mencakup analisis, evaluasi dan mencipta (Fitri, 2018).

Salah satu materi yang menuntut siswa mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah materi sel. Hal ini disebabkan oleh materi sel ini bersifat mikroskopis, kompleks dan sulit divisualisasikan secara nyata. Akibatnya banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami struktur dan fungsi bagian bagian sel, yang berdampak pada rendahnya keterampilan berpikir tingkat tinggi seperti analisis, evaluasi dan kreasi. Sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP) Fase F, peserta didik dituntut untuk memiliki kemampuan mendeskripsikan struktur sel serta bioproses yang terjadi, menganalisis keterkaitan struktur organ dengan fungsinya, memahami fungsi enzim dan metabolisme, menerapkan konsep pewarisan sifat, hingga mengevaluasi gagasan baru mengenai evolusi dan inovasi teknologi biologi. Kata kerja operasional dalam CP tersebut, seperti menganalisis (C4) dan mengevaluasi (C5), sejalan dengan indikator keterampilan berpikir tingkat tinggi yang menjadi fokus penelitian ini.

Proses pembelajaran di kelas harus menggunakan model pembelajaran dan media pembelajaran yang tepat untuk mencapai tujuan pembelajaran. Model

pembelajaran adalah suatu perencanaan yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas. Pada penelitian ini digunakan model *Discovery Learning*. bagaimana peserta didik memahami konsep, arti, dan hubungan melalui proses intuitif untuk akhirnya sampai kepada suatu kesimpulan merupakan penjelasan dari model *Discovery Learning* (Khasinah, 2021). Model ini menekankan eksplorasi mandiri, pemecahan masalah dan konstruksi pengetahuan. Hal ini sesuai dengan indikator pada keterampilan berpikir tingkat tinggi yaitu mencakup analisis, evaluasi dan mencipta yang dapat diintegrasikan dengan model pembelajaran *Discovery Learning*.

Media pembelajaran digital didefinisikan sebagai media pembelajaran yang bekerja dengan data digital atau dapat menghasilkan citra digital yang dapat dikelola, diakses dan disalurkan dengan menggunakan perangkat digital (Batubara, 2021). Media dianggap memegang peranan penting dalam proses pembelajaran siswa, sebagai penunjang tercapainya tujuan pembelajaran. Media *Augmented Reality* relevan dengan penelitian ini karena sesuai dengan materi yang diajarkan yaitu sel. Media ini membantu siswa memahami struktur dan fungsi bagian bagian sel yang bersifat abstrak dengan memvisualisasikannya.

Seiring perkembangan teknologi, media pembelajaran berbasis digital menjadi salah satu alternatif untuk mengatasi permasalahan tersebut. Salah satu media inovatif yang potensial digunakan dalam pembelajaran biologi adalah *Augmented Reality* (AR). AR memungkinkan siswa untuk berinteraksi dengan model sel tiga dimensi yang divisualisasikan secara nyata melalui perangkat digital, sehingga dapat meningkatkan pemahaman konseptual dan keterampilan berpikir kritis siswa. *Augmented Reality* (AR) adalah teknologi yang dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran untuk memvisualisasikan objek abstrak menjadi lebih nyata, dengan menggabungkan elemen-elemen dunia virtual ke dalam dunia nyata secara langsung (Fendi, 2019). *Augmented Reality* (AR) pada dasarnya memiliki prinsip interaktif dalam menggabungkan dunia virtual ke dalam dunia nyata, menciptakan efek *immersion* (memasukkan objek ke dalam lingkungan nyata), berlangsung secara *real time*, dan objek yang divisualisasikan umumnya berbentuk tiga dimensi.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan guru biologi di salah satu SMA Negeri 17 Garut, didapatkan permasalahan yaitu keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa di sekolah tersebut masih kurang. Hasil Penilaian Akhir Semester (PAS) menunjukkan bahwa sebagian besar siswa belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), dengan rata-rata nilai sebesar 50, sementara batas KKM adalah 68. Berdasarkan hasil wawancara, model pembelajaran yang digunakan guru disesuaikan dengan materi, yaitu model ekspositori dengan metode ceramah, diskusi, dan presentasi. Media pembelajaran yang dimanfaatkan meliputi video, *PowerPoint* (PPT), dan charta. Guru mengungkapkan bahwa sebagian siswa sering mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep pada materi sel yang bersifat mikroskopis. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran yang mampu memberikan penjelasan secara visual. Temuan ini menunjukkan perlunya strategi pembelajaran yang inovatif agar siswa lebih aktif dalam proses belajar dan mampu mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Berdasarkan konteks tersebut, maka tertarik untuk dilakukan penelitian “Pengaruh Model *Discovery Learning* Berbantu *Augmented Reality* terhadap Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa pada Materi Sel”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka penelitian ini dapat dirumuskan yaitu,

1. Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran materi sel dengan dan tanpa model *Discovery Learning* berbantu media *Augmented Reality* pada materi sel?
2. Bagaimana peningkatan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa dengan dan tanpa menggunakan model *Discovery Learning* berbantu media *Augmented Reality* pada materi sel?
3. Bagaimana respons siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan model *Discovery Learning* berbantu media *Augmented Reality* dalam pembelajaran materi sel?

C. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah di atas, Adapun tujuan penelitian ini yaitu,

1. Mendeskripsikan keterlaksanaan proses pembelajaran materi Sel dengan model *Discovery Learning* berbantu media *Augmented Reality*.
2. Menganalisis peningkatan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa dengan dan tanpa menggunakan model *Discovery Learning* berbantu media *Augmented Reality* pada materi sel.
3. Mendeskripsikan respons siswa terhadap pembelajaran menggunakan model *Discovery Learning* berbantu media *Augmented Reality* dalam pembelajaran sel.

D. Manfaat Hasil Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan bermanfaat untuk :

1. Manfaat Teoritis

Hasil dari studi ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi perkembangan pengetahuan pembaca dan pendidik serta dapat menjadi panduan bagi penelitian selanjutnya, terutama dalam ranah Pendidikan biologi khususnya pemanfaatan media *Augmented Reality* sebagai alat bantu pembelajaran.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi peserta didik, diharapkan penelitian ini dapat membantu siswa untuk lebih memahami materi sel, dan meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik.
- b. Bagi pendidik, sebagai salah satu opsi model pembelajaran dan media pembelajaran terbaru yang tersedia bagi para pendidik untuk mengajar siswa, khususnya pada sel.
- c. Bagi sekolah, diharapkan bahwa temuan dari penelitian ini akan membantu sekolah untuk meningkatkan kualitas proses belajar mengajar dan memberikan model bagaimana mereka dapat menjadi lebih kreatif dalam proses pembelajaran materi biologi.

- d. Bagi sekolah, diharapkan bahwa temuan dari penelitian ini akan membantu sekolah untuk meningkatkan kualitas proses belajar mengajar dan memberikan model bagaimana mereka dapat menjadi lebih kreatif dalam proses pembelajaran materi biologi.

E. Kerangka Pemikiran

Mata pelajaran biologi kelas XI memuat materi tentang sel yang harus dipelajari oleh siswa. Kelas XI masuk dalam fase F dengan Capaian Pembelajaran (CP) yang menyatakan bahwa Pada akhir fase F “peserta didik memiliki kemampuan mendeskripsikan struktur sel serta bioproses yang terjadi seperti transpor membran dan pembelahan sel; menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem organ dengan fungsinya serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ tersebut; memahami fungsi enzim dan mengenal proses metabolisme yang terjadi dalam tubuh; serta memiliki kemampuan menerapkan konsep pewarisan sifat, pertumbuhan dan perkembangan, mengevaluasi gagasan baru mengenai evolusi, dan inovasi teknologi biologi.(Standar et al., 2022). Kemampuan menganalisis dan mengevaluasi yang terdapat dalam Capaian Pembelajaran termasuk dalam KKO (Kata Kerja Operasional) yang terdapat dalam indikator keterampilan berpikir tinggi pada level kognitif C4 dan C5 sesuai revisi taksonomi Bloom menurut Anderson dan Krathwol (2001), sehingga materi sel ini relevan dan tepat digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa.

Maka dari Capaian Pembelajaran tersebut dapat kita digunakan untuk menentukan Tujuan Pembelajaran dari materi sel secara keseluruhan, yaitu Peserta didik mampu menganalisis pengertian dan ciri-ciri sel sebagai unit terkecil kehidupan, mengevaluasi keterkaitan struktur dan fungsi organel sel pada tumbuhan menciptakan model atau diagram membran plasma dan organel sel beserta fungsinya melalui kegiatan literasi, diskusi dan pemodelan kelompok dengan bantuan media *Augmented Reality* dengan logis dan tepat.

Kemudian TP selanjutnya diturunkan menjadi IKTP atau Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran yang terdiri dari 1) Peserta didik dapat menganalisis pengertian sejarah sel sebagai unit terkecil kehidupan setelah

membaca literatur yang disediakan secara tepat, 2) Peserta didik dapat menganalisis ciri-ciri sel sebagai unit terkecil kehidupan melalui kegiatan diskusi kelompok secara sistematis, 3) Peserta didik dapat membandingkan perbedaan struktur sel tumbuhan dan hewan secara runtut dan logis, 4) Peserta didik dapat menyimpulkan hubungan antara organel yang dimiliki sel tumbuhan dan hewan dengan fungsinya secara kritis dan tepat, 5) Peserta didik dapat mengevaluasi keterkaitan sstruktur dan fungsi organel setelah dan berdiskusi secara logis dan tepat, 6) Peserta didik dapat menciptakan model atau diagram membran plasma dan organel sel beserta fungsinya dengan tepat. Berdasarkan indikator keteercapaian tujuan pembelajaran tersebut, tujuan pembelajaran yang ingin dicapai yaitu keterampilan berpikir tingkat tinggi pada siswa, dengan indikatornya C4 hingga C6 mencerminkan tantangan yang dihadapi siswa, khususnya keterampilan berpikir tingkat tinggi yang masih rendah. Purwanto (2019), menyatakan bahwa revisi taksonomi bloom yang dilakukan oleh Anderson dan Krathwohl lebih menekankan pada ranah kognitif, yang lebih relevan karena pandangannya menganalisis (C4), mengevaluasi (C5) dan mencipta (C6) merupakan indikator untuk menilai keterampilan tingkat tinggi.

Model pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Discovery Learning*. Model tersebut digunakan pada kelas eksperimen. siswa didorong untuk mengajukan pertanyaan, memberikan jawaban singkat, dan menarik kesimpulan dari contoh atau pengalaman dunia nyata dengan menggunakan model *Discovery Learning* (Khasinah, 2021). Untuk lebih jelasnya sintak dalam penerapan *Discovery Learning* dapat dilihat pada tabel berikut (Kemendikbud 2013):

Tabel 1.1 Sintaks *Discovery Learning*

No	Sintak	Kegiatan Pembelajaran
1	<i>Stimulation</i> Pemberian rangsangan	Pada tahap ini peserta didik diberikan permasalahan yang belum ada solusinya sehingga memotivasi mereka untuk menyelidiki dan menyelesaikan masalah tersebut. Pada tahap ini, guru memfasilitasi mereka dengan memberikan pertanyaan, arahan untuk membaca buku atau teks,

No	Sintak	Kegiatan Pembelajaran
		dan kegiatan belajar yang mengarah pada kegiatan <i>discovery</i> sebagai persiapan identifikasi masalah.
2	<i>Problem statement</i> Identifikasi masalah	Peserta didik diberikan kesempatan untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin masalah yang berkaitan dengan bahan ajar, kemudian salah satunya dipilih dan dirumuskan dalam bentuk hipotesis atau jawaban sementara untuk masalah yang ditetapkan
3	<i>Data collection</i> Pengumpulan Data	Selanjutnya, peserta didik melakukan eksplorasi untuk mengumpulkan data atau informasi yang relevan dengan cara membaca literatur, mengamati objek, mewawancarai narasumber, melakukan uji coba sendiri dan lainnya. Peserta didik juga berusaha menjawab pertanyaan atau membuktikan kebenaran hipotesis.
4	<i>Data Processing</i> Pengolahan Data	Peserta didik melakukan kegiatan mengolah data atau informasi yang mereka peroleh pada tahap sebelumnya lalu dianalisis dan diinterpretasi. Semua informasi baik dari hasil bacaan, wawancara, dan observasi, diolah, diklasifikasi, ditabulasi, bahkan jika dibutuhkan dapat dihitung dengan cara tertentu serta ditafsirkan pada tingkat kepercayaan tertentu
5	<i>Verification</i> Pembuktian	Peserta didik melakukan verifikasi secara cermat untuk menguji hipotesis yang ditetapkan dengan temuan alternatif, dihubungkan dengan hasil data processing. Tahapan ini bertujuan agar proses belajar berjalan dengan baik dan peserta didik menjadi aktif dan kreatif dalam memecahkan masalah

No	Sintak	Kegiatan Pembelajaran
6	<i>Generalization</i> Menarik kesimpulan	Tahap terakhir adalah proses menarik kesimpulan yang dapat dijadikan prinsip umum dan berlaku untuk semua kejadian atau masalah yang sama, dengan memperhatikan hasil verifikasi. Berdasarkan hasil verifikasi maka dirumuskan prinsip-prinsip yang mendasari generalisasi

Berdasarkan uraian diatas, terdapat keunggulan *Discovery Learning* diantaranya yaitu 1) peserta didik terlibat dalam proses pembelajaran secara aktif dan topik pembelajaran biasanya meningkatkan motivasi instrinsik. 2). Secara umum, kegiatan belajar dalam *Discovery Learning* lebih signifikan daripada belajar dari buku teks dan tugas-tugas kelas. 3). Siswa dapat memperoleh kemampuan analitis dan introspektif yang dapat mereka gunakan dalam berbagai situasi. 4). Siswa mendapatkan teknik dan kemampuan baru 5). Metode ini dibangun berdasarkan apa yang sudah diketahui dan dialami oleh siswa. 6). Metode ini mendorong kemandirian peserta didik dalam pendidikannya. 7). Siswa dianggap lebih mungkin untuk mempertahankan konsep, pengetahuan, atau data jika mereka menemukannya sendiri. Kelemahan dari model ini yaitu model ini menimbulkan asumsi bahwa ada kesiapan pikiran untuk belajar bagi siswa yang mempunyai hambatan akademik, tidak efisien untuk mengajar jumlah siswa yang banyak, harapan-harapan yang terkandung dalam model ini akan kacau jika berhadapan dengan siswa dan guru yang telah terbiasa dengan cara belajar yang lama (Mukaramah dkk, 2020).

Learning outcomes dari *Discovery Learning* menurut Bruner (dalam Hosnan, 2014) menekankan pada kemampuan siswa untuk menemukan konsep dan prinsip melalui proses eksplorasi. Proses ini menuntut keterlibatan aktif siswa dalam mengidentifikasi masalah, merumuskan hipotesis, serta menguji dan menyimpulkan secara mandiri. Melalui tahapan tersebut, siswa dapat mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) seperti analisis, evaluasi, dan kreasi

Sehubungan dengan hal tersebut, diharapkan model pembelajaran *Discovery Learning* dapat menjadi penemuan yang tepat dalam penelitian ini untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa. Secara umum, keterampilan berpikir tingkat tinggi dapat dimaknai sebagai kemampuan berpikir pada level lanjut, yang tidak hanya mengandalkan proses mengingat, tetapi juga melibatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif. Keterampilan berpikir tingkat tinggi merupakan bentuk proses berpikir yang melibatkan aktivitas mental kompleks, seperti mengurai informasi, menarik kesimpulan, menyusun representasi, melakukan analisis, serta membangun keterkaitan antar konsep (Ariyana et al., 2018).

Berdasarkan revisi Taksonomi Bloom oleh Anderson dan Krathwohl (2001), indikator keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam revisi Taksonomi Bloom mencakup tiga aspek utama, yaitu: menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mengkreasi (C6). Revisi Taksonomi Bloom ini banyak digunakan sebagai acuan utama dalam pengukuran kemampuan berpikir tingkat tinggi. Kemampuan berpikir merupakan keterampilan yang dapat dilatih melalui pembelajaran yang kondusif. Oleh karena itu, menciptakan proses belajar yang mendorong peserta didik untuk terlibat aktif dalam kegiatan analisis, evaluasi, dan penciptaan misalnya melalui pemanfaatan bahan ajar yang sesuai dapat membantu mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Model ekspositori berbantu PowerPoint sering digunakan guru untuk menyampaikan atau mengulas kembali materi, karena dianggap praktis dan sistematis (Wulandari, 2022). Model pembelajaran ekspositori merupakan strategi yang menekankan penyampaian materi secara lisan oleh guru atau instruktur kepada peserta didik, dengan tujuan utama membantu mereka memperoleh pemahaman yang optimal terhadap materi yang dipelajari. Dalam penerapannya, guru menempati posisi sentral karena pembelajaran dirancang untuk mendukung peran guru sebagai pusat kegiatan belajar. Model ini dinilai efektif apabila cakupan materi cukup luas sementara waktu pembelajaran relatif terbatas. Selain itu, ekspositori memberikan keleluasaan bagi guru untuk mengatur urutan serta

kedalaman materi, sekaligus mengevaluasi tingkat pemahaman siswa terhadap materi yang disampaikan (Mayada dkk, 2024).

Kelebihan model ekspositori yaitu guru bisa mengontrol urutan dan keluasan materi pelajaran, siswa dapat mendengar melalui perarturan tentang suatu materi pelajaran, bisa digunakan untuuk jumlah siswa dan ukuran kelas yang besar Sedangkan kekurangan model ekspositori hanya dapat dilakukan teerhadap siswa yang memiliki kemampuan mendengar dan menyimak secara bak, sulit mengembangkan kemampuansiswa dalam hal kemampuan sosialisasi serta kemampuan sosialisasi serta kemampuan berpikir kritis (Nababan, 2023).

Learning outcome dari model ekspositori adalah meningkatnya pemahaman konseptual siswa serta pencapaian hasil belajar yang lebih baik. Penelitian Khairannisa & Yuliasma (2025) menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada hasil belajar siswa antara kelompok yang menggunakan model ekspositori dengan kelompok kontrol. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa penyampaian materi secara langsung dapat mempercepat pemahaman siswa terhadap pokok bahasan, baik dalam aspek teori maupun praktik.

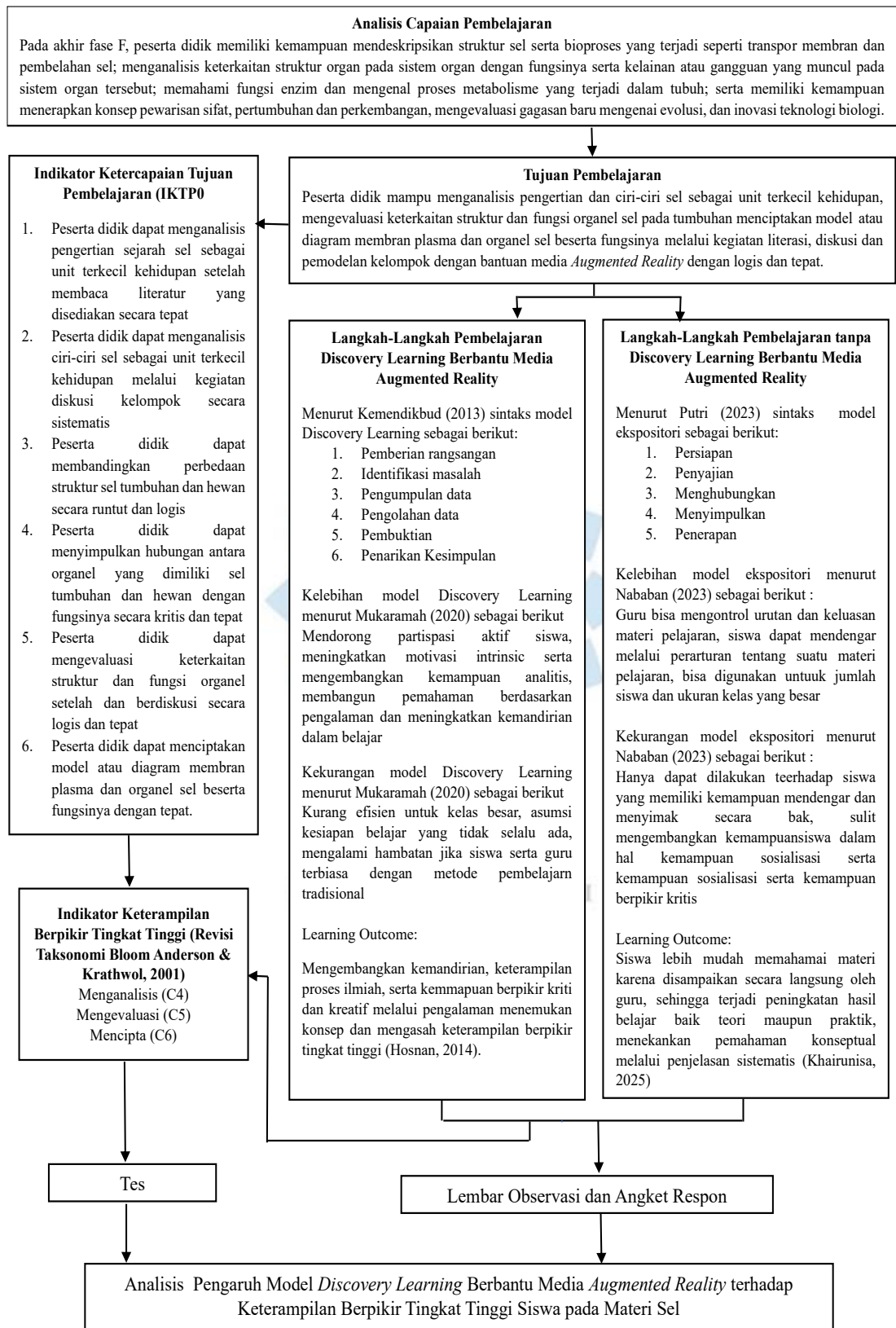
Media pembelajaran yang diterapkan pada penelitian ini yaitu media *Augmented Reality*. *Augmented Reality* (AR) merupakan teknologi yang memungkinkan penggabungan objek virtual dua atau tiga dimensi ke dalam lingkungan nyata dan menampilkannya secara langsung atau waktu nyata (*real-time*). Teknologi ini bermanfaat dalam memvisualisasikan konsep-konsep yang bersifat abstrak agar lebih mudah dipahami, serta memperjelas struktur dari suatu model objek. Beberapa aplikasi AR dibuat untuk menyajikan informasi tambahan secara rinci dari objek yang ada di dunia nyata (Mustaqim, 2016).

Ada kelebihan dan kekurangan dalam menggunakan kedua sumber media pembelajaran ini. Media *Augmented Reality* memiliki kelebihan yaitu lebih interaktif, efektif dalam penggunaan, mudah untuk dioperasikan sementara kekurangannya yaitu sensitif dengan perubahan sudut pandang, pembuat belum terlalu banyak dan membutuhkan banyak memori pada peralatan. Sedangkan pada media pembelajaran *powerpoint* kelebihanannya yaitu sifatnya yang praktis, file yang kecil dan kebutuhan kuota yang tidak besar bahkan bisa berjalan tanpa

menggunakan jaringan internet. Terdapat beberapa kelemahan *powerpoint* yaitu tidak semua materi dapat disampaikan dengan media ini, dibutuhkan keterampilan khusus untuk merancang desain *powerpoint* yang dapat menarik minat siswa dan juga membutuhkan lebih banyak waktu dan persiapan (Kamil,2018).

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, maka model *Discovery Learning* berbantu media *Augmented Reality* lebih berpengaruh untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi sel. Maka terdapat kerangka pemikiran yang dirumuskan dalam bentuk bagan pada gambar berikut :





Gambar 1. 1 Kerangka Berpikir

F. Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka terdapat hipotesis penelitian ini adalah model *Discovery Learning* berbantu media *Augmented Reality* berpengaruh terhadap peningkatan keterampilan berpikir tingkat tinggi pada materi sel, berikut adalah interpretasi hipotesisnya :

H₀ : Tidak terdapat pengaruh model *Discovery Learning* berbantu media *Augmented Reality* terhadap peningkatan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi sel.

H₁ : Terdapat pengaruh model *Discovery Learning* berbantu media *Augmented Reality* terhadap peningkatan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi sel.

G. Hasil Penelitian Relevan

Beberapa penelitian yang dilakukan peneliti lain dan terkait dengan penelitian ini, diantaranya sebagai berikut :

1. Penelitian yang dilakukan oleh Yunna (2022), yang bertujuan untuk melakukan studi penelitian tentang seberapa berdampaknya model *Discovery Learning* terhadap *higher order thinking skills* peserta didik pada mata pelajaran biologi kelas X. hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai sig. $0,000 < 0,05$ maka H₀ ditolak dan H₁ diterima yang artinya model *Discovery Learning* berpengaruh terhadap HOTS.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Sulistiyawati dkk (2022), dalam studi meneliti tentang bagaimana pengaruh model *Discovery Learning* terhadap kemampuan literasi dan berpikir tingkat tinggi siswa dan hasilnya menunjukkan ada pengaruh model pembelajaran *Discovery Learning* terhadap kemampuan literasi dan berpikir tingkat tinggi siswa pada pembelajaran IPS
3. Penelitian yang dilakukan oleh Tamaela dkk (2024), penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh model *Discovery Learning* berbantuan video terhadap kemampuan berpikir analitis siswa SMA Negeri. Berdasarkan temuan penelitian, diperoleh *p-value* sebesar 0,000 ($p < 0,05$), yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan. Artinya, penerapan model *Discovery*

Learning yang didukung oleh media video memberikan dampak positif terhadap kemampuan analitis siswa. Oleh karena itu, pendekatan ini disarankan untuk dimanfaatkan oleh pihak sekolah sebagai upaya dalam meninjau efektivitas pembelajaran sekaligus menstimulasi keterampilan berpikir analitis peserta didik.

4. Penelitian yang dilakukan oleh Ihsan (2020), yaitu mengenai Pembuatan Media Pembelajaran Interaktif Biologi berbasis *Augmented Reality* pada Submateri Organel Sel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran *Augmented Reality* ini memiliki kualifikasi valid dengan skor kategori tinggi berdasarkan hasil uji validasi. Sehingga media ini layak digunakan sebagai salah satu sumber belajar oleh siswa pada proses pembelajaran.
5. Penelitian yang dilakukan oleh Sylvia dkk (2021), tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengukur keefisienan dengan menggunakan media *Augmented Reality* dalam meningkatkan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) siswa. Temuan penelitian mengindikasikan bahwa kegiatan pembelajaran dengan *Augmented Reality* dapat mengasah keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa, yang dibuktikan melalui peningkatan hasil pretest dan posttest. Perhitungan *N-gain* sebesar 0,58 menunjukkan kategori peningkatan sedang, sementara uji *Paired Sample T-test* menghasilkan tingkat signifikansi $0,00 < 0,05$, yang menunjukkan efektivitas media tersebut. Oleh karena itu, bisa diambil kesimpulan bahwa pemanfaatan *Augmented Reality* memberikan dampak terhadap pengembangan HOTS siswa dan mendukung kelancaran proses pembelajaran yang berfokus pada hasil belajar.
6. Penelitian yang dilakukan oleh Kamaruddin dan Rahmatia (2021). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui Pengaruh media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* terhadap hasil belajar biologi siswa SMA. Berdasarkan analisis statistik deskriptif, ditemukan bahwa rata-rata nilai hasil belajar pada kelas yang menggunakan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) mencapai angka 80. Sementara itu, pada kelas yang menggunakan media konvensional yang biasa digunakan oleh guru mata pelajaran, rata-rata hasil belajar hanya mencapai 73. Tingkat ketuntasan belajar pada kelompok

eksperimen tercatat sebesar 86,1%, sedangkan pada kelompok kontrol hanya mencapai 47,2%.

7. Penelitian yang dilakukan oleh Nanda (2025), Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi adanya pengaruh atau tidak dari penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* yang didukung dengan teknologi *Augmented Reality* terhadap kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa kelas XI pada materi sistem peredaran darah. Berdasarkan hasil analisis penelitian, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,000 yang lebih kecil dari $\alpha = 0,05$, sehingga H1 diterima dan H0 ditolak. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan teknologi *Augmented Reality* terhadap kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa kelas XI pada materi sistem peredaran darah
8. Penelitian yang dilakukan oleh Amalia, Annesha dan Bambang (2022), penelitian ini bertujuan untuk mengkaji potensi media *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran biologi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Augmented Reality* (AR) memiliki potensi sebagai teknologi abad ke-21 yang mampu menjawab tantangan masa depan serta mendorong peningkatan keterampilan peserta didik. Pemanfaatan teknologi menjadi pendekatan penting yang sangat dibutuhkan dalam berbagai sektor, termasuk bidang pendidikan. Tingkat kualitas pendidikan dapat tercermin dari proses pembelajaran yang berjalan efektif dan berkualitas. Oleh karena itu, inovasi AR memiliki peluang besar untuk terus dikembangkan seiring dengan kemajuan teknologi yang terus berkembang pesat
9. Penelitian yang dilakukan oleh Istiana dkk (2021). penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis video 3D hologram pada materi sistem imun, yang ditujukan sebagai media pembelajaran biologi bagi siswa SMA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media video 3D hologram untuk materi sistem imun termasuk dalam kategori sangat layak. Penilaian ini berdasarkan persentase rata-rata dari ahli media sebesar 88%, ahli materi 94,67%, dan guru 87,80%. Media ini mendapatkan respon positif dari guru

biologi dan diharapkan dapat diterapkan sebagai media pembelajaran bagi siswa SMA. Penelitian ini menunjukkan bahwa video 3D yang dikembangkan dapat digunakan dalam pembelajaran biologi dan berpotensi meningkatkan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS).

10. Penelitian yang dilakukan oleh Febriyana (2024), penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantu media *Augmented Reality* untuk meningkatkan *higher order thinking skill* kelas XI pada materi sel. Temuan penelitian mengindikasikan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* yang didukung media *Augmented Reality* di kelas eksperimen memberikan dampak positif terhadap peningkatan kemampuan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan model *Problem Based Learning* berbantuan media *Augmented Reality* berpengaruh dalam meningkatkan HOTS peserta didik kelas XI pada materi sel

