

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemampuan retensi merupakan aspek mendasar dalam proses belajar karena mendukung penyimpanan informasi jangka panjang, memungkinkan siswa mengingat dan memahami materi dengan lebih baik (Gupta, 2025). Hasil penelitian Tatal (2023) menekankan bahwa kemampuan retensi akademik memungkinkan siswa mengkode dan mengambil kembali informasi melalui asosiasi yang bermakna, sehingga pengetahuan yang diperoleh dapat dipertahankan dalam memori jangka panjang dan mendukung pembelajaran berkelanjutan. Sejalan dengan hal tersebut, Endrayanto (2021) menjelaskan bahwa kemampuan retensi berarti kemampuan mengingat dan memproduksi pengetahuan (fakta, konsep, prosedur atau prinsip) yang telah diperoleh sebelumnya untuk digunakan pada situasi atau konteks yang sama. Oleh karena itu, peningkatan kemampuan retensi menjadi penting untuk membantu siswa mencapai hasil belajar yang lebih baik melalui penerapan metode pengajaran yang lebih efektif dan berkelanjutan.

Kemampuan retensi siswa pada materi biologi seringkali rendah karena banyak istilah ilmiah yang sulit diingat dan dipahami, sehingga meskipun hasil belajar meningkat tidak semua siswa mampu mempertahankan kemampuan retensi dengan baik (Agustianda et al., 2024). Selain itu pada penelitian Sainab (2022) menunjukkan terdapat kekhawatiran serupa juga disampaikan guru bahwa siswa masih sering lupa materi biologi meskipun telah diberikan perlakuan serupa. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar tidak selalu sejalan dengan kemampuan retensi siswa, sehingga diperlukan inovasi dalam media pembelajaran yang dapat membantu siswa mempertahankan informasi dalam jangka waktu yang lebih lama.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara di SMA Negeri 1 Tasikmalaya yang dilakukan pada tanggal 17 September 2024, pembelajaran biologi menunjukkan bahwa siswa masih sulit untuk fokus dalam waktu yang lama. Bagi siswa dengan kualitas akademiknya di bawah rata-rata, seringkali melupakan materi yang sulit dipelajari. Permasalahan ini memberikan gambaran mengenai

tingkat kemampuan retensi yang masih perlu di tingkatkan. Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan melalui tes kemampuan retensi pilihan ganda (5 opsi) terhadap sampel sebanyak 71 dari 348 siswa kelas XII MIPA, diperoleh rata-rata kemampuan retensi siswa pada materi sistem gerak manusia (setelah selang waktu satu tahun) sebesar 54,22%. Merujuk pada skala kategori kemampuan retensi menurut Patty et al. (2019), capaian tersebut dikategorikan ke dalam kriteria kurang. Oleh karena itu, diperlukan peningkatan lebih lanjut agar kemampuan retensi siswa dapat lebih baik ke depannya.

Berdasarkan permasalahan nyata di sekolah maka perlu adanya upaya peningkatan dalam kemampuan retensi untuk mendukung pemahaman yang optimal. Aktivitas pembelajaran yang disajikan secara menarik dan mampu memotivasi siswa dapat meningkatkan pemahaman dan kemampuan retensi materi pelajaran (Oktaviani et al., 2024). Kemampuan retensi berperan penting dalam membantu siswa memahami, menyimpan, dan mengingat materi yang telah dipelajari sehingga mendukung pencapaian hasil belajar yang lebih baik.

Hasil belajar menunjukkan sejauh mana siswa memahami dan menguasai materi yang dipelajari. Pencapaian ini tidak hanya berupa nilai akademik, tetapi juga mencerminkan perkembangan kemampuan berpikir kritis melalui analisis, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan (Azzahra & Putri, 2025). Selain itu, hasil belajar menjadi tolak ukur keberhasilan pembelajaran sekaligus landasan bagi guru dalam memperbaiki strategi mengajar melalui penerapan metode inovatif (Khadijah et al., 2025). Dengan demikian, peningkatan hasil belajar penting untuk mengintegrasikan pengetahuan secara efektif sehingga menghasilkan pemikiran komprehensif dan mendukung penguasaan materi secara optimal.

Berdasarkan hasil observasi dan data awal di SMAN 1 Tasikmalaya, hasil belajar biologi siswa belum optimal dengan nilai rata-rata ulangan sebesar 74,48 yang tergolong kepada kategori cukup, sebagian besar siswa belum mencapai kompetensi sesuai dengan Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) yang ditetapkan sekolah, yaitu 75-84 dikategorikan baik. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru biologi dan siswa kelas 11, media pembelajaran yang digunakan ialah untuk materi sel di sekolah adalah mikroskop. Meski

memungkinkan secara langsung, mikroskop menghadapi tantangan teknis seperti kesulitan memotong spesimen untuk preparat dan pengaturan fokus lensa pada saat pengamatan. Beberapa siswa juga mengalami kesulitan mengidentifikasi bagian-bagian sel secara jelas. Hal ini berdampak pada kurang optimalnya proses pembelajaran siswa, terutama dalam pemahaman struktur sel secara mendetail. Keterbatasan tersebut menunjukkan perlunya media pembelajaran yang lebih efektif, mudah diakses serta mampu menyajikan visualisasi struktur sel secara utuh untuk mengatasi kelemahan dari media mikroskop.

Hasil belajar sangat penting bagi siswa karena sebagai pencapaian utama untuk menilai keberhasilan pendidikan dan perkembangan akademik. Hasil belajar yang dipengaruhi oleh penggunaan media interaktif mampu menciptakan interaksi lebih efektif dalam proses pembelajaran (Saputri et al., 2025). Menurut Arisanti (2025), penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi dapat meningkatkan hasil belajar dengan menciptakan suasana kelas yang lebih interaktif dan menarik, memudahkan siswa memahami materi, serta mempersiapkan siswa menghadapi tantangan di masa depan. Hal ini relevan dalam pembelajaran biologi yang sering memuat konsep abstrak, sehingga dukungan media interaktif dapat membantu siswa memperoleh pemahaman yang lebih mendalam dan komprehensif.

Pembelajaran biologi merupakan salah satu pelajaran yang penting karena memberikan pemahaman mendalam tentang kehidupan dan mekanisme yang mendukung keberlangsungan makhluk hidup. Salah satu materi biologi yang erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari adalah struktur sel yang berperan sebagai unit struktural dan fungsional terkecil dari tubuh makhluk hidup. Berdasarkan hasil penelitian Luthfyanti et al. (2024), siswa sering mengalami kesulitan dalam mempelajari materi struktur sel karena banyaknya istilah ilmiah, sifatnya yang abstrak, kompleksitas struktur dan komponen penyusun, serta banyak objek biologi yang tidak dapat diamati secara langsung. Selain itu, menurut Nasution et al. (2023), tantangan dalam mempelajari struktur sel juga disebabkan oleh sifat materinya yang mencakup aspek mikroskopis hingga makroskopis, sehingga menambah tingkat kesulitan bagi siswa. Oleh karena itu, penting untuk meninjau kondisi nyata di sekolah guna memahami lebih jauh faktor-faktor yang

menyebabkan rendahnya pemahaman siswa terhadap materi struktur sel, sehingga dapat ditemukan solusi pembelajaran yang tepat.

Permasalahan yang ditemukan di SMA Negeri 1 Tasikmalaya, seperti yang telah dibahas sebelumnya berkaitan erat dengan kemampuan retensi dan hasil belajar siswa. Berdasarkan hasil analisis peneliti menunjukkan bahwa rendahnya kemampuan retensi dan hasil belajar siswa pada materi struktur sel disebabkan oleh keterbatasan media pembelajaran yang kurang mendukung visualisasi konsep abstrak. Upaya penyelesaian masalah tersebut dilakukan melalui penerapan model *Discovery Learning* berbantuan media *Augmented Reality* (AR), yang terbukti mampu meningkatkan pemahaman, daya ingat dan keterlibatan siswa dalam proses belajar. Berdasarkan hasil studi literatur juga menunjukkan bahwa belum terdapat penelitian yang secara khusus mengembangkan media *Augmented Reality* (AR) dengan model pembelajaran *Discovery Learning* untuk meningkatkan kemampuan retensi dan hasil belajar. Oleh karena itu, penelitian ini dilaksanakan untuk mengisi kekosongan tersebut dan memberikan kontribusi terhadap pengembangan strategi pembelajaran materi struktur sel yang lebih efektif.

Penerapan pendekatan pembelajaran yang berpusat pada siswa secara aktif dapat dilakukan melalui berbagai cara, salah satunya dengan menggunakan model *Discovery Learning*. Model ini menekankan peran aktif siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri melalui pengalaman langsung dan eksperimen (Syahbani et al., 2024). Menurut Khasinah (2021), model pembelajaran *Discovery Learning* ini, memungkinkan siswa berpartisipasi aktif dan menemukan pengetahuan secara mandiri, bukan hanya menerima informasi secara pasif. Lebih lanjut, model ini menciptakan pembelajaran aktif dengan melibatkan arahan guru untuk mengatur aktivitas siswa seperti menemukan, mengolah, menelusuri dan menyelidiki, sehingga relevan dalam meningkatkan kemampuan retensi dan hasil belajar, khususnya pada materi struktur sel. Oleh karena itu, penerapan model *Discovery Learning* menjadi salah satu alternatif yang tepat untuk mendukung keterlibatan siswa secara langsung dalam proses pembelajaran.

Kegiatan yang dapat diterapkan di sekolah adalah pembelajaran dengan menggunakan model *Discovery Learning* pada materi struktur sel. Model ini dinilai

sesuai karena menuntut siswa untuk aktif terlibat dalam proses pembelajaran melalui eksplorasi berbagai penemuan baru yang sebelumnya belum mereka ketahui (Pranoto, 2022). Menurut penelitian Niman et al. (2024), penerapan model *discovery learning* terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar sekaligus keaktifan siswa. Hal ini didukung oleh beberapa aktivitas, seperti memberikan kesempatan kepada siswa untuk secara aktif mencari dan menemukan pengetahuan melalui pengalaman langsung, serta keterlibatan dalam diskusi kelompok yang menjadikan proses pembelajaran menjadi lebih interaktif dan bermakna. Dengan demikian, penggunaan model *Discovery Learning* di sekolah dapat dioptimalkan melalui pemanfaatan berbagai media pembelajaran yang mendukung eksplorasi konsep struktur sel secara lebih mendalam.

Berbagai alternatif penggunaan media dalam model *Discovery Learning*, salah satunya ialah media *Augmented Reality (AR)*. Menurut Rogaya et al. (2023), penerapan media *Augmented Reality (AR)* dalam materi struktur sel dapat diselaraskan dengan model *discovery learning*, sehingga mampu merangsang kemampuan berpikir analitis siswa untuk menarik kesimpulan dari materi yang dipelajari melalui interaksi dengan lingkungan digital maupun fisik. Media *Augmented Reality (AR)* merupakan salah satu jenis media pembelajaran interaktif berbasis digital (Sundari, 2024). Teknologi ini menggabungkan objek maya ke dalam dunia nyata, memungkinkan pengguna berinteraksi dengan objek virtual secara langsung dan simultan. Penerapan media *Augmented Reality (AR)* memperkaya pengalaman belajar siswa dengan memberikan akses pada informasi yang lebih luas dan mendalam dari lingkungannya (Nurul et al., 2022). Media *Augmented Reality (AR)* mencakup teks, audio, visual, fitur interaktif serta animasi 3D yang menyerupai realitas, sehingga terbukti memberikan pengalaman belajar yang inovatif dan menarik.

Meskipun penelitian mengenai model *Discovery Learning* dan media *Augmented Reality (AR)* telah banyak dilakukan, kajian yang secara spesifik meneliti efektivitas keduanya dalam meningkatkan kemampuan retensi siswa sekaligus hasil belajar pada materi struktur sel masih jarang ditemukan. Sebagian besar studi lebih berfokus pada penerapan model *Discovery Learning* yang

diintegrasikan dengan media *Augmented Reality* (AR) untuk meningkatkan hasil belajar siswa semata, seperti yang ditunjukkan dalam penelitian Indriyani et al (2023) dan Sahrawati et al (2023). Oleh karena itu, celah penelitian ini perlu diisi untuk memahami secara lebih mendalam dampak kombinasi media *Augmented Reality* (AR) dan model *Discovery Learning* terhadap kemampuan retensi serta hasil belajar siswa.

Sebelumnya telah dijelaskan bahwa media pembelajaran yang digunakan di SMA Negeri 1 Tasikmalaya adalah mikroskop. Kelebihan media ini terletak pada fungsinya sebagai alat bantu yang sangat penting dalam menunjang materi struktur sel, karena memungkinkan siswa mengamati benda-benda atau jasad renik berukuran mikroskopis yang tidak dapat dilihat dengan mata telanjang, sehingga memberikan pengalaman belajar yang lebih nyata dan mendalam (Nurtamara et al., 2024). Namun, pemanfaatannya masih terbatas dan belum optimal menyebabkan keterampilan siswa dalam mengoperasikan mikroskop rendah, sehingga proses pembelajaran biologi tidak berjalan maksimal (Munawaroh et al., 2022). Hasil penelitian Malok & Valdez (2025) menunjukkan bahwa pada awalnya siswa mengalami kesulitan dalam menggunakan mikroskop, di mana masalah teknis terkait fokus dan pengoperasian menimbulkan rasa frustrasi. Kelemahan-kelemahan tersebut dapat membatasi efektivitas penggunaan mikroskop dalam materi struktur sel.

Penggunaan *Augmented Reality* (AR) sebagai media pembelajaran memberikan kesempatan bagi siswa untuk berinteraksi langsung dan memperoleh pengalaman praktis, sehingga meningkatkan keterlibatan belajar melalui penggabungan dunia virtual dengan realitas fisik serta menstimulasi imajinasi mereka (Heydemans & Elmunsyah, 2024). Selain itu, pemanfaatan media *Augmented Reality* (AR) memungkinkan proses belajar dilakukan fleksibel dimana saja dan kapan saja sesuai kebutuhan pengguna (Nauko & Amali, 2021). Lebih lanjut, media pembelajaran berperan penting dalam mengatasi kesulitan memahami materi abstrak, teoritis, maupun umum, salah satunya melalui penerapan media interaktif berbasis teknologi *Augmented Reality* (AR) (Rozi & Anwar, 2024). Dengan demikian, berdasarkan kelebihan-kelebihan tersebut, penggunaan media

Augmented Reality (AR) terbukti mampu mengatasi keterbatasan media konvensional seperti mikroskop serta meningkatkan kemampuan retensi dan hasil belajar siswa.

Penggunaan model *Discovery Learning* memiliki banyak keunggulan seperti yang telah dijelaskan sebelumnya dalam meningkatkan keterlibatan dan hasil belajar siswa. Namun, terdapat beberapa kelemahan yang perlu diatasi, terutama pada materi struktur sel yang kompleks seperti struktur sel. Kekurangan tersebut antara lain proses pembelajaran yang membutuhkan waktu lebih lama serta kurang efektif ketika diterapkan pada jumlah siswa yang besar (Sekarsari et al., 2023). Selain itu, guru juga mengeluhkan keterbatasan alat bantu pengajaran dan materi pembelajaran interaktif, yang pada akhirnya menghambat kemampuan siswa untuk melakukan eksplorasi secara mandiri (Apriani et al., 2024). Tantangan lain juga muncul dari kesulitan siswa dalam memahami materi tanpa dukungan media pembelajaran yang memadai.

Media *Augmented Reality* (AR) memberikan solusi untuk mengatasi kekurangan dalam model pembelajaran *Discovery Learning* yang telah dijelaskan sebelumnya dengan menyediakan visualisasi 3D interaktif, sehingga materi pembelajaran menjadi yang lebih menarik serta membantu siswa memahami dan mengingat konsep secara lebih efektif. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Sahrawati et al. (2023) yang menunjukkan bahwa media interaktif berbasis *Augmented Reality* (AR) dalam model *Discovery Learning* memiliki kualitas valid, praktis dan efektif. Selain itu, penelitian Indriyani et al. (2023) juga menegaskan bahwa penggunaan media *Augmented Reality* (AR) dalam model *Discovery Learning* berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa, karena mampu mendorong kemandirian, keaktifan, serta antusiasme sehingga dapat meningkatkan capaian belajar secara maksimal. Dengan demikian, penerapan media *Augmented Reality* (AR) dalam model *Discovery Learning* tidak hanya memperkuat efektivitas pembelajaran, tetapi juga membuka peluang untuk menjawab keterbatasan media mikroskop, sehingga relevan untuk diteliti lebih lanjut pada materi struktur sel yang kompleks.

Selain itu penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa media *Augmented Reality* (AR) mampu mengatasi keterbatasan media mikroskop, namun belum secara spesifik diterapkan pada materi struktur sel maupun diteliti pengaruhnya terhadap kemampuan retensi dan hasil belajar siswa. Padahal, media ini memiliki potensi besar untuk membantu siswa memahami materi struktur sel yang lebih kompleks melalui visualisasi mendalam. Berdasarkan analisis permasalahan, alternatif solusi yang ditawarkan, serta temuan penelitian terdahulu, maka penelitian pendidikan dengan menggunakan model *discovery learning* berbantuan media *Augmented Reality* (AR) perlu dilakukan untuk mengupayakan peningkatan kemampuan retensi dan hasil belajar siswa kelas XI SMAN 1 Tasikmalaya.

Agar penelitian ini dapat terlaksana secara fokus dan mencapai tujuan yang diharapkan, maka peneliti membatasi permasalahan sebagai berikut:

- a. Pengukuran kemampuan retensi siswa dibatasi pada ranah kognitif C1 (Mengingat) hingga C2 (Memahami). Sementara itu, hasil belajar mencakup jenjang kognitif C1 sampai C5 dengan dimensi pengetahuan faktual (K1), konseptual (K2), dan prosedural (K3).
- b. Materi yang digunakan dalam penelitian ini dibatasi pada materi struktur sel.
- c. Model pembelajaran yang diterapkan pada kelas di kelas eksperimen maupun kelas kontrol adalah *Discovery Learning*, dengan perbedaan hanya terletak pada penggunaan media pembelajaran (media *Augmented Reality* (AR) pada kelas eksperimen dan mikroskop pada kelas kontrol)

Berdasarkan pada penjabaran di atas, peneliti mencoba melakukan penelitian tentang “Pengaruh Media *Augmented Reality* (AR) Terhadap Kemampuan Retensi dan Hasil Belajar Siswa Pada Pelajaran Biologi (Kuasi-Eksperimen di Kelas XI SMAN 1 Tasikmalaya tahun ajaran 2025/2026)”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka peneliti merumuskan masalah sebagai berikut “Apakah terdapat pengaruh media *Augmented Reality* (AR) terhadap kemampuan retensi dan hasil belajar siswa pada materi struktur sel di kelas XI SMAN 1 Tasikmalaya tahun ajaran 2025/2026?”

1.3 Definisi Operasional

Agar tidak terdapat salah pengertian terhadap istilah-istilah yang ada di dalam penelitian ini, maka peneliti mendefinisikan istilah-istilah sebagai berikut:

1.3.1 Kemampuan Retensi

Kemampuan retensi adalah kemampuan siswa untuk menyimpan informasi dalam pikiran. Siswa mengingat apa yang telah siswa pelajari atau kemampuan siswa dalam memproses informasi kognitif yang melibatkan 3 proses utama yaitu pemahaman, pemrosesan informasi dan penyimpanan dalam memori dalam jangka waktu tertentu. Kemampuan retensi sangat penting bagi siswa karena penguasaan suatu materi tidak terlepas dari proses mengingat. Retensi terdiri dari 2 jenis yaitu, ingatan jangka pendek (*short term memory*), dan ingatan jangka panjang (*long term memory*) (Farmer & Matlin, 2019).

Mengevaluasi kemampuan siswa dalam mempertahankan retensi dilakukan tes dua pekan setelah *post-test*. Instrument yang digunakan untuk tes retensi berupa soal *multiple choice* dengan 5 *options* yang dibatasi pada ranah kognitif meliputi: mengingat (C1) dan memahami (C2). Penelitian ini, soal disesuaikan dengan materi pembelajaran yang digunakan dalam penelitian yaitu sel. Jumlah soal yang diberikan sebanyak 13 item. Rubrik penilaian meliputi: kriteria jawaban benar diberi nilai 1, dan jawaban salah diberi nilai 0. Pada penelitian ini kemampuan retensi yang diukur adalah kemampuan retensi *long term memory*. Pengukuran kemampuan retensi *long term memory* dilakukan melalui 3 tahap yaitu *pretest*, *posttest* dan *retest*. *Retest* dilakukan 2 minggu setelah *posttest* terakhir dengan menggunakan soal yang sama.

1.3.2 Hasil Belajar

Hasil belajar adalah nilai yang diperoleh siswa dari kegiatan belajar mengajar. Hasil belajar dapat mengalami peningkatan, kemunduran, maupun tidak ada perbedaan sama sekali. Hasil belajar siswa akan menjadi lebih baik dari sebelumnya tergantung guru dan siswa itu sendiri. Guru dituntut untuk dapat memberikan materi dengan cara yang dapat membuat siswa penasaran dan tidak cenderung bosan saat pembelajaran. Siswa juga diharuskan untuk dapat aktif dan responsive saat pembelajaran agar materi yang diberikan oleh guru dapat dipahami.

Pada penelitian ini, hasil belajar siswa berupa hasil yang diperoleh dari tes soal pilihan ganda yang berjumlah 38 soal. Pengukuran hasil belajar yang dibatasi hanya pada ranah kognitif saja dengan menggunakan taksonomi bloom revisi yang meliputi aspek mengingat (C1), memahami (C2), mengaplikasikan (C3), menganalisis (C4), dan mengevaluasi (C5) serta pengukuran dimensi pengetahuan faktual (K1), pengetahuan konseptual (K2), dan pengetahuan procedural (K3). Jumlah soal yang diberikan sebanyak 38 item. Selanjutnya soal yang jawabannya benar akan diberi skor satu (1) dan yang salah diberi skor nol (0).

1.3.3 Media *Augmented Reality* (AR)

Media *Augmented Reality* (AR) dalam penelitian ini didefinisikan sebagai media pembelajaran digital interaktif yang dikembangkan secara mandiri oleh peneliti melalui platform Assemblr EDU. Media ini telah melalui tahap validasi ahli dan dinyatakan valid dari aspek konten/materi maupun desain media. Prinsip kerja media ini adalah mengintegrasikan objek virtual berupa struktur sel dan organel-organelnya dalam bentuk tiga dimensi (3D) ke dalam lingkungan nyata secara *real-time* melalui *smartphone*. Berbeda dengan media statis, media *Augmented Reality* (AR) memungkinkan siswa untuk memanipulasi objek seperti memutar, memperbesar (*zooming*), dan mengamati komponen sel dari berbagai sudut pandang secara konkret. Penggunaan media ini bertujuan untuk memvisualisasikan konsep abstrak struktur sel menjadi lebih imersif, sehingga mempermudah proses pemahaman kognitif serta memperkuat kemampuan retensi informasi siswa melalui pengalaman belajar interaktif.

Ketika diterapkan dalam materi struktur sel, *Augmented Reality* (AR) termasuk ke dalam inovasi pembelajaran yang terbukti mampu mendorong siswa untuk lebih aktif dalam proses belajar. Penerapan media ini dilakukan dengan menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning*. Model *Discovery Learning* berpusat pada siswa dan memungkinkan mereka secara aktif memperoleh pengetahuan baru melalui eksplorasi dan penemuan sendiri. Model ini memiliki kelebihan dalam meningkatkan partisipasi serta kemandirian siswa dalam belajar, namun juga memiliki beberapa kelemahan seperti membutuhkan waktu lebih lama dan kurangnya visualisasi dalam memahami konsep abstrak. Tantangan tersebut

dapat diatasi dengan penggunaan media pembelajaran interaktif seperti *Augmented Reality* (AR) yang memperjelas konsep-konsep sulit sehingga lebih mudah dipahami siswa.

Penelitian ini menerapkan pembelajaran berbasis *discovery learning* melalui enam sintaks utama:

- a. *Stimulation* (Stimulasi/pemberian rangsangan): Tahap awal pembelajaran yang memicu keingintahuan siswa dengan situasi yang membingungkan. Guru sebagai fasilitator menyediakan aktivitas untuk membantu eksplorasi bahan secara mandiri, seperti pertanyaan pemantik terkait sel.
- b. *Problem Statement* (pernyataan/identifikasi masalah): siswa diberikan kesempatan untuk mengidentifikasi kejadian-kejadian relevan dari suatu masalah dan memilih salah satunya untuk dirumuskan sebagai hipotesis. Contohnya, siswa dapat mempertanyakan hubungan antara struktur organel-organel sel dan fungsinya dalam materi sel.
- c. *Data Processing* (pengumpulan data): siswa mengeksplorasi media *Augmented Reality* (AR) dengan memindai marker menggunakan aplikasi Assemblr Edu. Model 3D yang muncul membantu siswa memahami struktur dan fungsi bagian-bagian sel, seperti membran sel, inti sel, mitokondria, dan organel lainnya secara lebih mendalam.
- d. *Data processing* (pengolahan data): siswa mengolah, mengklasifikasikan, dan menafsirkan data serta informasi yang diperoleh melalui eksplorasi media *Augmented Reality* (AR) dan metode observasi lainnya. Siswa menghubungkan hasil eksplorasi dengan teori yang telah dipelajari.
- e. *Verification* (pembuktian): siswa memverifikasi hipotesis dengan menghubungkan fenomena yang sudah diketahui dengan hasil pengolahan data. Tujuannya untuk memastikan kebenaran konsep dan menemukan teori melalui contoh nyata dalam kehidupan mereka.
- f. *Generalization* (menarik kesimpulan/generalisasi): siswa menarik kesimpulan dari hasil verifikasi untuk dijadikan prinsip umum yang berlaku untuk semua kejadian atau masalah serupa dalam kehidupan sehari-hari.

Penelitian ini menggunakan media *Augmented Reality* (AR) terutama pada sintaks *data collection* (pengumpulan data), dimana siswa secara langsung mengeksplorasi objek 3D dari materi sel menggunakan perangkat *smartphone*. Melalui pendekatan ini, media *Augmented Reality* (AR) berkontribusi dalam meningkatkan pemahaman konsep serta kemampuan retensi siswa terhadap materi yang dipelajari.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan hasil perumusan masalah yang telah disampaikan sebelumnya, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh media *Augmented Reality* (AR) Terhadap Kemampuan Retensi dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Struktur Sel di Kelas XI SMAN 1 Tasikmalaya tahun ajaran 2025/2026.

1.5 Kegunaan Penelitian

1.5.1 Kegunaan Teoritis

Secara teoritis, penelitian ini memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dalam bidang pendidikan, khususnya terkait pemanfaatan media berbasis teknologi *Augmented Reality* (AR) dalam memperbaiki keterbatasan media tradisional materi struktur sel dalam hal keterlibatan dan daya ingat (retensi) siswa. Media ini menjadi salah satu inovasi dalam pembelajaran yang mampu memfasilitasi proses belajar modern secara lebih menarik dan interaktif dalam dunia Pendidikan.

1.5.2 Kegunaan Praktis

- a. Bagi peneliti, Penelitian ini memberikan pengalaman serta wawasan dan pengetahuan baru mengenai implementasi media *Augmented Reality* (AR) pada materi struktur sel sehingga menjadi salah satu upaya pengembangan sikap profesionalisme sebagai calon guru.
- b. Bagi sekolah, penelitian ini dapat diimplementasikan dalam pembelajaran sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas belajar siswa serta kompetensi dari tenaga pendidik yang ada di sekolah.
- c. Bagi Guru, penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi media pembelajaran yang lebih variatif ditambah dengan bantuan media *Augmented Reality* (AR) yang memudahkan guru dalam menjelaskan materi yang dirasa

sulit untuk dijelaskan secara lisan.

- d. Bagi Siswa, memberikan pengalaman dan suasana belajar baru sehingga mampu memperkuat kemampuan retensi siswa agar mampu menerapkan dalam kehidupan sehari-hari.