

BAB 2

TINJAUAN TEORITIS

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Kemampuan Retensi

2.1.1.1 Pengertian Kemampuan Retensi

Kemampuan retensi akademik, sebagaimana didefinisikan oleh Ge et al. (2022), merupakan kapasitas individu untuk mempertahankan konsep-konsep akademik berupa pengetahuan agar dapat digunakan kembali dari waktu ke waktu. Kemampuan retensi ini mencerminkan kualitas atau atribut yang muncul segera setelah proses instruksi berlangsung. Menurut Fitriani & Prasetyo (2025) menegaskan bahwa kemampuan retensi adalah kapasitas siswa untuk menyimpan dan mengingat kembali informasi yang telah dipelajari. Kemampuan retensi yang baik menjadi tolak ukur keberhasilan pembelajaran, karena menunjukkan sejauh mana siswa memahami materi. Sementara itu, Tatal (2023) menekankan bahwa kemampuan retensi akademik memungkinkan siswa mengkode dan mengambil kembali informasi melalui asosiasi yang bermakna, sehingga pengetahuan yang dapat dipertahankan dalam memori jangka panjang dan mendukung pembelajaran berkelanjutan.

Berdasarkan penelitian Endrayanto (2021) menambahkan bahwa tujuan utama pembelajaran adalah mengembangkan kemampuan mengingat atau kemampuan retensi (*retention*), sehingga siswa dapat mengakuisisi dan memperoleh pengetahuan baru. Pengetahuan tersebut diperoleh melalui proses sensori dengan melibatkan seluruh indra, kemudian disimpan dalam ingatan (memori). Kemampuan retensi diartikan sebagai kemampuan untuk mengingat dan memproduksi pengetahuan baik berupa fakta, konsep, prosedur, maupun prinsip yang telah diperoleh sebelumnya agar dapat digunakan kembali dalam situasi atau konteks yang sama

2.1.1.2 Karakteristik Kemampuan Retensi

a. Jenis-jenis Kemampuan Retensi

Menurut Bhinnety, (2008), sistem memori manusia terdiri atas memori sensorik, memori jangka pendek, dan memori jangka panjang. Informasi yang masuk melalui pancaindra akan cepat hilang jika tidak diperhatikan, tetapi bila diperhatikan akan ditransfer ke memori jangka pendek yang memiliki kapasitas terbatas dan hanya mampu menyimpan sekitar tujuh unit informasi selama kurang lebih 30 detik. Agar informasi bertahan lebih lama, diperlukan keterlibatan aktif berupa pengulangan (*rehearsal*) dan pengelompokan (*chunking*) sehingga informasi dapat ditransfer ke memori jangka panjang. Dengan demikian, kemampuan retensi siswa sangat bergantung pada proses perhatian dan pengolahan aktif, karena informasi yang diolah secara bermakna lebih mudah tersimpan dalam memori jangka panjang dan dapat dipanggil kembali ketika diperlukan.

Menurut Woolfolk (2016), kunci utama untuk mendapatkan ingatan yang mendalam dan bertahan lama di dalam memori jangka panjang adalah dengan membangun hubungan yang bermakna (*meaning connections*). Hal ini sejalan dengan proses kognitif siswa saat belajar konsep abstrak, informasi baru yang abstrak tidak akan menetap lama di *working memory* jika tidak diintegrasikan dengan pengetahuan yang sudah ada melalui proses elaborasi. Lebih lanjut Woolfolk (2016) menegaskan bahwa intervensi media pembelajaran yang tepat sejak awal materi diberikan akan sangat menentukan kekuatan kemampuan retensi memori siswa.

Perbedaan ketiga jenis memori sebagaimana dijelaskan oleh Morgan et al. (1986) terletak pada lama waktu informasi disimpan serta cara informasi tersebut dikodekan dan disimpan. Memori jangka pendek (*short term memory*) merupakan sistem yang menyimpan informasi hanya untuk periode singkat, biasanya tidak lebih dari 20-30 detik kecuali jika dilakukan pengulangan. Sementara itu, memori jangka panjang (*long term memory*) adalah sistem yang menyimpan informasi dalam jangka waktu relatif lama, bahkan dapat bertahan seumur hidup. Menurut Hergenhahn & Olson (1976), memori sensorik (*sensory memory*) adalah sistem penyimpanan yang sangat singkat, hanya berlangsung sekitar 1 detik atau kurang

untuk informasi visual (memori ikonik) dan beberapa detik untuk informasi auditori (memori gema).

Suminar (2019) menyatakan bahwa memori jangka panjang (*long term memory*) merupakan bagian dari sistem memori manusia yang menyimpan informasi untuk sebuah periode yang cukup lama. Memori ini diperkirakan diperkirakan memiliki kapasitas yang sangat besar dan mampu menyimpan informasi dalam jangka waktu panjang. Informasi yang tersimpan dapat dipanggil kembali melalui proses aktivasi (*spread of activation*), yaitu pencarian kembali berdasarkan keterangannya dengan informasi lain. Memori jangka panjang tidak akan pernah benar-benar terhapus atau hilang, sehingga keberadaannya menjadi fondasi penting bagi siswa dalam mencapai hasil pembelajaran yang optimal.

b. Faktor yang Mempengaruhi Kemampuan Retensi

Menurut Walsh et al. (2023), kemampuan retensi dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk jumlah latihan, waktu yang telah berlalu sejak latihan dilakukan, serta distribusi temporal latihan. Memberikan jeda (*spacing effect*) antar pengulangan memang memperlambat proses pemerolehan, tetapi justru meningkatkan kemampuan retensi jangka panjang. Faktor-faktor lain yang turut memengaruhi kemampuan retensi mencakup waktu antara pengulangan dalam satu sesi (*multi-session learning*), jumlah sesi, jarak waktu antar sesi, serta interval dari proses belajar hingga tes. Keseluruhan faktor tersebut berkontribusi terhadap efisien dan efektivitas pembelajaran, kemampuan retensi dan proses pembelajaran ulang.

Menurut Morgan et al. (1986), terdapat tiga faktor utama yang mempengaruhi kemampuan retensi, yaitu:

- 1) Tingkat pembelajaran awal (*original learning*), di mana semakin baik sesuatu materi dipelajari sejak awal maka semakin kuat pula kemampuan retensinya,
- 2) Pembelajaran berlebihan (*overlearning*), yaitu latihan yang dilakukan secara terus-menerus melampaui titik penguasaan awal sehingga meningkatkan kemampuan retensi, dan
- 3) Latihan yang tersebar dengan jeda waktu antar sesi (*spaced review*), yang terbukti lebih efektif dalam memperkuat kemampuan retensi jangka panjang

dibanding latihan yang dilakukan secara terkonsentrasi.

Sementara itu, Walgito (2004) menambahkan bahwa kemampuan retensi juga dipengaruhi oleh faktor interval, yaitu jarak waktu antara proses mempelajari bahan dengan menimbulkan kembali apa yang telah dipelajari. Interval ini dibedakan menjadi 2, yaitu sebagai berikut:

- 1) lama interval, yaitu lamanya waktu antara memasukkan bahan (*act of learning*) hingga penimbulan kembali bahan tersebut (*act of remembering*), dimana semakin lama interval maka semakin lemah kemampuan retensinya.
- 2) Isi interval, yaitu aktivitas-aktivitas yang terjadi selama jeda waktu, yang dapat merusak atau mengganggu jejak memori (*memory traces*) sehingga meningkatkan kemungkinan terjadinya kelupaan.

Dengan demikian, pengulangan, perhatian dan keterlibatan aktif siswa dalam mengolah informasi membuat kemampuan retensi lebih kuat dibandingkan pembelajaran pasif, karena proses *encoding* yang lebih bermakna menghasilkan jejak memori lebih bertahan lama.

2.1.1.3 Pengukuran Kemampuan Retensi

Kemampuan retensi diukur melalui tes ulang (*retest*) yang diberikan setelah *posstest* untuk menentukan tingkat kemampuan retensi siswa (Fatmah et al., 2023). Skor *retest* kemudian dibandingkan dengan hasil *posttest* guna menilai efektivitas intervensi pembelajaran dalam mempertahankan kemampuan retensi, dengan pengukuran dilakukan pada 3 tahap berbeda. Dengan demikian, pengukuran kemampuan retensi dilakukan melalui tes pilihan ganda sebanyak 25 butir soal dengan 5 opsi jawaban. Soal-soal tersebut disusun berdasarkan Taksonomi Bloom pada ranah kognitif C1 (mengingat) dan C2 (memahami), yang diberikan 2 minggu setelah *posttest*. Pemilihan C1 dan C2 karena fokus kajian pada kemampuan siswa untuk mengingat kembali serta memahami informasi yang telah dipelajari.

2.1.2 Hasil Belajar

2.1.2.1 Pengertian Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan aspek penting dalam menilai efektivitas kurikulum maupun proses pengajaran (Rahmi et al., 2025). Riyanti et al. (2021) menegaskan bahwa keberhasilan pendidikan dikaitkan dengan tinggi rendahnya hasil belajar

yang dicapai. Semakin tinggi hasil belajar, semakin maju kualitas pendidikan, dan sebaliknya, karena hasil belajar merupakan bentuk evaluasi dari proses pembelajaran yang telah dilakukan. Oleh karena itu, peningkatan hasil belajar di sekolah perlu dilakukan untuk mendukung peningkatan kualitas pendidikan sekaligus mempersiapkan siswa menghadapi tantangan di masa depan.

Menurut Anderson & Krathwohl, (2017), pengetahuan tetap dipertahankan dalam taksonomi revisi namun diperlakukan sebagai taksonomi tersendiri, karena setiap kategori proses kognitif membutuhkan pengetahuan sebagai dasar. Dimensi pengetahuan mencakup aspek:

a. Pengetahuan Faktual

Pengetahuan faktual berisikan elemen dasar yang perlu diketahui siswa jika mereka akan mempelajari suatu disiplin ilmu atau menyelesaikan masalah dalam disiplin ilmu tersebut.

b. Pengetahuan Konseptual

Pengetahuan konseptual mencakup pengetahuan tentang kategori, klasifikasi, dan hubungan antara dua atau kategori atau klasifikasi yang merupakan pengetahuan yang lebih kompleks dan tertata.

c. Pengetahuan Prosedural

Pengetahuan prosedural adalah pengetahuan tentang cara melakukan sesuatu seperti mengerjakan masalah-masalah baru. Jika pengetahuan faktual dan pengetahuan konseptual mewakili pertanyaan “apa”. Pengetahuan prosedural bergulat dengan pertanyaan-pertanyaan “bagaimana”. Dengan perkataan lain, pengetahuan prosedural merupakan pengetahuan tentang beragam “proses”.

d. Pengetahuan metakognitif.

Pengetahuan metakognitif merupakan pengetahuan terkait kognisi secara umum dan kesadaran akan, serta pengetahuan tentang kognisi diri sendiri.

Menurut Anderson & Krathwohl, (2017), dimensi pengetahuan dalam taksonomi revisi mencakup faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif. Namun, penelitian ini hanya menggunakan 3 dimensi pertama karena fokus kajian adalah pada hasil belajar yang bersifat konkret dan dapat diukur melalui tes

kognitif. Dimensi metakognitif tidak digunakan karena lebih menekankan pada kesadaran diri dan strategi belajar, yang berada di luar cakupan instrument penelitian ini.

Taksonomi Bloom Revisi yang dikembangkan oleh Anderson & Krathwohl, (2017) mendeskripsikan ranah kognitif melalui 6 kategori kata kerja, yaitu: mengingat (C1), memahami (C2), mengaplikasikan (C3), menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan menciptakan (C6). Namun, penelitian ini hanya menggunakan C1-C5 karena fokus kajian adalah pada hasil belajar kognitif yang dapat diukur melalui tes akademik. Ranah C6 tidak digunakan karena lebih menekankan pada kemampuan menghasilkan karya baru, yang berada di luar cakupan penelitian ini.

2.1.2.2 Karakteristik Hasil Belajar

a. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar

Menurut Astiti et al. (2021) hasil belajar siswa dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal meliputi kecerdasan, sikap, kebiasaan, bakat, minat dan motivasi, sedangkan faktor eksternal salah satunya pemanfaatan media belajar yang dapat membantu siswa memahami materi dengan jelas sehingga tujuan pembelajaran tercapai. Hal ini sejalan dengan pendapat Sobandi & Nurlatifah (2019) yang juga menekankan bahwa keberhasilan belajar ditentukan oleh faktor internal, seperti kedisiplinan siswa, serta faktor eksternal seperti keterampilan mengajar guru.

2.1.2.3 Pengukuran Hasil Belajar

Menurut Saputra et al. (2022), pengukuran hasil belajar merupakan proses pengukuran pencapaian kompetensi oleh siswa. Berbagai bentuk pengukuran atau penilaian hasil belajar dalam dunia Pendidikan meliputi aspek kognitif, afektif dan psikomotorik. Salah satu bentuk pengukuran hasil belajar adalah tes tertulis, yang terdiri dari soal pilihan ganda, jawaban singkat, benar-salah, menjodohkan dan uraian. Dalam penelitian ini, pengukuran hasil belajar dilakukan dengan tes tertulis berupa soal pilihan ganda yang disajikan melalui *Gform*, dengan fokus pada aspek kognitif sesuai dengan pernyataan Saputra et al. (2022) bahwa tes tulis merupakan salah satu bentuk penilaian hasil belajar untuk mengetahui tingkat kognitif siswa.

2.1.3 Penerapan Model *Discovery Learning* berbantuan Media *Augmented Reality* (AR)

2.1.3.1 Model *Discovery Learning*

a. Pengertian Model *Discovery Learning*

Model *Discovery learning* merupakan rangkaian kegiatan pembelajaran yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis dan logis sehingga mereka dapat menemukan sendiri pengetahuan, sikap, dan keterampilan sebagai wujud adanya perubahan tingkah laku (Sartika, 2022). Lebih lanjut, Model *Discovery Learning* adalah suatu proses pembelajaran di mana siswa secara aktif memperoleh pengetahuan yang sebelumnya belum diketahui, bukan melalui pemberitahuan langsung, melainkan dengan menemukannya sendiri (Sartunut, 2022). Hal ini sejalan dengan teori konstruktivisme yang menekankan bahwa pembelajaran berfokus pada proses pemahaman yang diperoleh dari pengalaman, dengan pendekatan aktif daripada pasif. Tujuannya adalah membantu siswa mengembangkan konsep dan membangun kompetensi melalui proses partisipatif (Alditia & Nurmawanti, 2023).

b. Sintaks *Discovery Learning*

Model *Discovery Learning* merupakan suatu pendekatan yang memberikan kesempatan bagi siswa untuk menemukan sendiri konsep melalui proses eksplorasi. Dalam proses ini siswa tidak diberi materi dalam bentuk akhir, melainkan memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan sendiri konsep melalui eksplorasi. Pada model ini, guru berperan sebagai fasilitator dan yang mengarahkan siswa agar belajar dengan aktif. (M & Helendra, 2025).

Kementerian Pendidikan menyatakan bahwa ada 6 langkah dalam menerapkan model *Discovery Learning*, yaitu: stimulasi, perumusan masalah, pengumpulan data, pengolahan data, verifikasi dan generalisasi. Selanjutnya 6 langkah model *Discovery Learning* akan dijelaskan menurut Hardi & Husein (2021) sebagai berikut:

1) *Stimulation* (Stimulasi/Pemberian Rangsangan)

Pada langkah ini, guru didorong untuk menyajikan materi yang sedang dibahas atau dipelajari. Penyajian dapat dilakukan dengan memberikan pertanyaan

yang perlu dipecahkan, menampilkan gambar, atau meminta siswa untuk membaca buku sebagai sumber informasi yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah pada langkah berikutnya.

2) *Problem Statement* (Pernyataan/Identifikasi Masalah)

Pada langkah ini, guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi masalah yang relevan dengan materi pembelajaran serta mencoba merumuskan hipotesis. Kegiatan ini dapat dilakukan dengan memberi ruang bagi siswa untuk mengajukan pertanyaan atau menanggapi isu-isu yang berkaitan dengan materi yang sedang dibahas.

3) *Data Collection* (Pengumpulan Data)

Pada langkah ini, siswa diminta untuk mengumpulkan seluruh informasi yang diperlukan. Kegiatan ini dapat dilakukan melalui membaca, mengamati, mewawancarai, maupun melakukan eksperimen, dengan tujuan untuk menjawab permasalahan yang muncul atau untuk membuktikan hipotesis yang telah dirumuskan sebelumnya.

4) *Data Processing* (Pengolahan Data)

Pada Langkah ini, siswa diminta untuk mengorganisir informasi yang telah diperoleh dan menggunakannya sebagai dasar dalam memberikan jawaban atau menyusun bukti yang mendukung pendapat mereka.

5) *Verification* (Pembuktian)

Pada langkah ini, siswa melakukan pemeriksaan secara menyeluruh untuk membuktikan hipotesis yang telah dirumuskan sebelumnya, dengan dukungan hasil yang diperoleh dari kegiatan pengolahan data.

6) *Generalization* (Generalisasi/Menarik Kesimpulan)

Pada langkah ini, siswa menyusun kesimpulan dengan mempertimbangkan hasil verifikasi yang telah dilakukan sebelumnya.

c. Kelebihan dan Kekurangan Model *Discovery Learning*

Kelebihan model *Discovery Learning* adalah sebagai metode pembelajaran yang mengatur proses sedemikian rupa sehingga siswa memperoleh pengetahuan yang sebelumnya belum mereka ketahui bukan melalui pemberitahuan langsung, melainkan dengan menemukannya sendiri. Model ini memberikan pengalaman

belajar secara langsung melalui praktik atau percobaan, sehingga siswa dapat menemukan informasi yang diajarkan dan menarik kesimpulan, yang pada akhirnya memperkuat pemahaman konsep (Strauning, 2023). Menurut Khasinah (2021), *Discovery Learning* merupakan model pembelajaran aktif yang menekankan prinsip *learning by doing*. Melalui metode ini, siswa terlibat secara langsung dalam proses pembelajaran untuk menemukan pengetahuan sendiri, bukan sekadar menerima informasi secara pasif.

Kekurangan model *Discovery Learning* adalah proses pembelajaran yang membutuhkan waktu lebih lama, kurang efektif jika diterapkan pada jumlah siswa yang besar, serta berpotensi menimbulkan kesalahpahaman antara guru dan siswa. Selain itu, terdapat siswa yang kesulitan melakukan penemuan, bahkan ada yang cenderung berbincang dengan teman atau berjalan di kelas ketika pembelajaran berlangsung (Sekarsari et al. 2023). Dalam era digital seperti saat ini, model *Discovery Learning* juga berpotensi besar untuk diintegrasikan dengan berbagai teknologi Pendidikan, salah satunya *Augmented Reality* (AR) yang mampu memperkaya pengalaman belajar (Umami et al., 2025). Tantangan muncul ketika siswa harus mempelajari konsep abstrak tanpa bantuan media pembelajaran yang interaktif, sehingga pemahaman cenderung terbatas dan hanya berbasis teks atau penjelasan verbal.

2.1.3.2 Augmented Reality (AR)

a. Pengertian Augmented Reality (AR)

Menurut Lampropoulos (2025), *Augmented Reality* (AR) memungkinkan pengguna berinteraksi secara *real-time* dengan dunia virtual dan digital melalui pemerikayaan lingkungan fisik melalui konten, informasi, serta objek virtual yang dapat dirasakan dan direspons menggunakan berbagai modalitas sensorik. Objek virtual 3D dari dunia maya diintegrasikan ke dunia nyata melalui *Augmented Reality* (AR), sehingga menciptakan pengalaman belajar imersif. Penggunaan *Augmented Reality* (AR) dalam sistem Pendidikan merupakan media pembelajaran yang kreatif dan efektif yang mampu meningkatkan kualitas proses pengajaran dan pembelajaran (Lidiastuti, Suwono, Sueb, & Sulisetijono Sulisetijono, 2024). Media *Augmented Reality* (AR) berfungsi mengembangkan keterampilan sains, seperti

visualisasi 3D, orientasi ruang dan pemahaman hubungan antar organel. Hal ini sejalan dengan temuan Widjaja & Solihatin (2025) yang menyatakan bahwa menggunakan media *Augmented Reality* (AR) dengan visualisasi 3D memungkinkan siswa membangun pemahaman spasial yang lebih akurat dan intuitif. Sedangkan penggunaan mikroskop dalam materi struktur sel melatih keterampilan proses sains seperti observasi langsung, pengukuran, dan analisis empiris. Hal ini sejalan dengan temuan Setiawati et al. (2025) yang menyatakan bahwa penggunaan mikroskop mencakup teknik pengamatan, pengaturan fokus, serta pembuatan preparat dan hasilnya menunjukkan peningkatan signifikan keterampilan proses sains siswa. Dengan demikian, kedua media tidak saling menggantikan, melainkan saling melengkapi dalam mengembangkan keterampilan kognitif yang berbeda.

b. Kelebihan dan Kekurangan *Augmented Reality* (AR)

Berdasarkan penelitian AlNajdi (2022), pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) berpotensi meningkatkan pengalaman belajar siswa dengan mendorong pendekatan yang lebih personal, memfasilitasi kolaborasi, serta memperkuat kemampuan pemecahan masalah. Selain itu Lidiastuti et al. (2024) menegaskan bahwa keunggulan utama media *Augmented Reality* (AR) dalam Pendidikan sains terletak pada kemampuannya untuk menyajikan visualisasi objek mikroskopis yang konkret dan presisi. Teknologi ini mampu menampilkan model 3D secara ideal dan tersimulasi dalam lingkungan nyata, sehingga meminimalisir distorsi visual yang sering terjadi pada penggunaan alat bantu konvensional. Hal ini sejalan dengan pandangan Koumpouros (2024), *Augmented Reality* (AR) memanfaatkan sensor perangkat untuk menambahkan konten digital secara *real-time*. Dengan menyajikan informasi yang kaya dan bebas dari gangguan visual, aplikasi *Augmented Reality* (AR) menciptakan peluang bagi siswa untuk berinteraksi dengan lingkungan yang diperkaya, sehingga proses pemahaman konsep struktur sel yang kompleks menjadi lebih akurat, menarik dan interaktif.

Implementasi media *Augmented Reality* (AR) dalam pembelajaran didasarkan pada mekanisme kognitif yang kompleks dalam memproses informasi. Hal ini sejalan dengan *Dual Coding Theory* (DCT) yang dikemukakan J. M. Clark

& Paivio (1991), yang menyatakan bahwa *Dual coding theory* (DCT) menjelaskan perilaku dan pengalaman manusia dalam bentuk proses asosiatif dinamis yang beroperasi pada jaringan kaya representasi verbal dan nonverbal yang spesifik pada modalitas tertentu. Melalui media *Augmented Reality* (AR), informasi verbal dan visual disajikan secara simultan sehingga memperkuat jejak memori. Hal ini dipertegas oleh Mayer (2002), dalam teori belajar multimedia yang menyebutkan bahwa pembelajaran multimedia terjadi ketika pembelajaran membangun representasi mental dari kata-kata dan gambar yang telah disajikan. Dengan demikian, integrasi media *Augmented Reality* memungkinkan siswa membangun model mental yang lebih kokoh melalui penggabungan dua jalur informasi tersebut.

Menurut penelitian Cooper (2023), sistem *Augmented Reality* (AR) memiliki keterbatasan dan sering menimbulkan gangguan visual. Oleh karena itu, pemahaman tentang cara mata dan otak menafsirkan informasi sangat penting agar *Augmented Reality* (AR) dapat dimanfaatkan secara efektif dalam pembelajaran.

2.1.3.3 Model *Discovery Learning* berbantuan Media *Augmented Reality* (AR)

Model *Discovery Learning* memiliki kekurangan, yaitu membutuhkan waktu lebih lama dan kurangnya visualisasi yang dapat menyulitkan siswa dengan hambatan akademik dalam memahami konsep abstrak. Kekurangan tersebut dapat ditutupi oleh kelebihan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) yang bersifat fleksibel, mudah digunakan dan mampu memvisualisasikan objek secara interaktif. Kemampuan visualisasi 3D yang dimiliki media *Augmented Reality* (AR) tidak hanya mendukung pemahaman siswa terhadap konsep struktur sel yang abstrak, tetapi juga mendorong keterlibatan aktif dalam mengeksplorasi, memanipulasi, dan menemukan informasi, sehingga berkontribusi dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah. Pandangan ini sejalan dengan teori Bruner (1966) yang menjelaskan bahwa proses belajar terjadi melalui tiga tahap representasi: *enactive*, *iconic*, dan *symbolic*. Pada tahap *enactive*, siswa belajar melalui pengalaman langsung; pada tahap *iconic*, siswa memahami melalui gambaran visual; dan tahap *symbolic*, siswa mengembangkan pemahaman konseptual abstrak. Penerapan media *Augmented Reality* (AR) dalam penelitian ini mencakup ketiga tahap tersebut dan terbukti membantu siswa belajar lebih mudah, karena mereka aktif berinteraksi dengan objek digital hingga akhirnya mampu memahami konsep pelajaran dengan baik.

Penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan media *Augmented Reality* (AR) dalam pembelajaran biologi pada materi struktur sel diharapkan dapat meningkatkan kemampuan retensi dan hasil belajar siswa. Berikut disajikan Tabel 2.1 mengenai langkah-langkah penerapan model *Discovery Learning* bantuan media *Augmented Reality* (AR).

Tabel 2. 1 Langkah Penerapan Model *Discovery Learning* berbantuan Media *Augmented Reality* (AR)

No	Sintaks Model <i>Discovery Learning</i>	Pembelajaran <i>Discovery Learning</i> menggunakan Media <i>Augmented Reality</i> (AR)	
		Aktivitas Guru model (peneliti)	Aktivitas Siswa
1.	<i>Stimulation</i> (Stimulasi/ Pemberian Rangsang)	Guru memberikan stimulus dengan menayangkan gambar mengenai sel.	Siswa mengamati gambar dan mencatat pertanyaan yang dirasa kurang dipahami.
2.	<i>Problem Statement</i> (Pertanyaan/ Identifikasi Masalah)	- Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyampaikan pertanyaannya berkaitan dengan gambar yang telah disajikan. - Guru merumuskan <i>problem statement</i> pada pertemuan hari ini	Siswa mengidentifikasi berbagai pertanyaan yang muncul dari pengamatan tayangan gambar
3.	<i>Data Collecting</i> (Pengumpulan Data)	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengumpulkan (<i>collection</i>) berbagai informasi yang relevan dari media <i>Augmented Reality</i> (AR).	Siswa untuk mengumpulkan (<i>collection</i>) berbagai informasi yang relevan dari media <i>Augmented Reality</i> (AR).

4.	<i>Data Processing</i> (Pengolahan Data)	- Guru memberikan intruksi kepada Siswa mengisi pertanyaan yang terdapat di dalam LKPD - Guru memonitoring seluruh siswa pada proses pengerjaan LKPD	- Siswa mengisi LKPD yang sudah dibagikan oleh guru - Siswa menggunakan media <i>Augmented Reality</i> (AR)
5.	<i>Verivication</i> (Pembuktian)	- Guru mengintruksikan siswa untuk mempresentasikan hasil pengerjaan LKPD. - Guru menginstruksikan kepada siswa yang tidak presentasi untuk menyimak, mengajukan pertanyaan dan memberikan tanggapan kepada siswa yang melakukan presentasi. - Guru memverifikasi materi yang dipresentasikan oleh siswa apabila terdapat miskonsepsi.	- Siswa mempresentasikan hasil - Siswa yang tidak presentasi kedepan, memberikan tanggapan berupa pertanyaan atau sanggahan terkait hasil. - Setiap siswa mencatat verifikasi yang dipaparkan oleh guru.

6.	<i>Generalization</i> (Menarik Kesimpulan)	- Guru meminta perwakilan dari siswa untuk menyimpulkan kegiatan pembelajaran hari ini. - Guru menyimpulkan materi dan memberikan <i>feedback</i> mengenai materi yang sudah dipelajari pada pertemuan hari ini.	- Perwakilan siswa menyimpulkan seluruh kegiatan pembelajaran pada pertemuan hari ini - Siswa memperhatikan penjelasan guru mengenai kesimpulan materi pada pertemuan hari ini
----	--	---	---

Sumber: Diadaptasi dari Kemendikbud (2014) berdasarkan teori Bruner (1966)

Penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan media *Augmented Reality* (AR) mencerminkan tahapan belajar yang sistematis dan terstruktur. Hal ini sejalan dengan teori kondisi belajar yang dikemukakan oleh Gagné (1985), yang menekankan bahwa pembelajaran efektif terjadi melalui tahapan inti seperti menarik perhatian (*gain attention*), menyajikan isi pembelajaran (*present the content*), memberikan umpan balik (*provide feedback*), dan memperkuat retensi (*enhance retention*). Setiap tahapan berfungsi membantu siswa mengelola informasi dari perhatian awal hingga penyimpanan ke memori jangka panjang. Media *Augmented Reality* (AR) mendukung seluruh tahapan tersebut karena mampu menarik perhatian siswa, menyajikan konten secara konkret, memberikan kesempatan praktik, serta memperkuat kemampuan retensi melalui visualisasi, sehingga berkontribusi pada penguatan kemampuan retensi dan peningkatan hasil belajar siswa.

2.1.4 Pembelajaran Materi Struktur Sel

2.1.4.1 Pengertian Sel

Semua makhluk hidup tersusun atas satu sel atau lebih sel. Sel merupakan unit terkecil penyusun tubuh organisme sekaligus tempat berlangsungnya berbagai fungsi kehidupan. Dengan demikian, sel berperan sebagai unit struktural dan fungsional dasar bagi setiap makhluk hidup. Sebagai komponen struktural, sel terdiri atas berbagai bagian utama membran plasma, inti sel (nukleus), sitoplasma

dan organel. Sel unit fungsional, sel menjalankan berbagai proses kehidupan seperti respirasi, ekskresi, transportasi, sintesis, reproduksi, sekresi serta respon terhadap rangsangan. Selain itu, sel juga berfungsi sebagai unit hereditas, karena di dalamnya terdapat materi genetic yang diwariskan dari satu generasi ke generasi berikutnya (Irianto, 2017).

2.1.4.2 Komponen Kimia Penyusun Sel

Secara umum, komponen kimia penyusun sel terdiri atas unsur makro, unsur mikro, senyawa organik, dan senyawa anorganik.

1) Unsur Makro

Unsur makro merupakan komponen kimia yang jumlahnya paling besar dalam sel, meliputi oksigen (O), karbon (C), hidrogen (H), nitrogen (N), dan kalium (K).

2) Unsur Mikro

Unsur mikro adalah komponen kimia yang terdapat dalam jumlah sangat kecil, namun tetap penting bagi fungsi sel. Unsur tersebut mencakup besi (Fe), tembaga (Cu), kobalt (Co), mangan (Mn), seng (Zn), molybdenum (Mo), boron (Bo), dan silicon (Si).

3) Senyawa Organik

1) Karbohidrat

Karbohidrat terdiri atas unsur karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O), berfungsi sebagai sumber energi, pengatur metabolisme lemak, serta penghemat protein.

2) Protein

Protein merupakan polimer asam amino yang terikat melalui ikatan peptida, tersusun atas unsur karbon, hidrogen, oksigen, dan nitrogen, serta kadang mengandung sulfur atau fosfor. Protein berperan membentuk membran plasma bersama lemak dan karbohidrat, mengatur permeabilitas membran, menjaga keseimbangan asam basa, bertindak sebagai enzim katalisator reaksi kimia, serta mendukung gerakan dalam sel

3) Lemak (Lipid)

Lipid juga tersusun dari karbon, hidrogen, dan oksigen, dengan variasi seperti fosfolipid, glikolipid dan steroid

4) Senyawa Anorganik

1) Air

Air merupakan komponen terbesar sekitar 50-60% dari berat sel, berfungsi sebagai pelarut dan pengangkut zat, serta medium berlangsungnya reaksi kimia.

2) Garam-Garam Mineral

Garam-garam mineral hadir dalam bentuk ion positif (kation) dan ion negatif (anion), berperan menjaga osmotik dan keseimbangan asam basa, dengan contoh seperti NaCl, MgCl, CaSO₄, dan NaHCO₃

3) Gas

Gas yang terlibat dalam aktivitas sel antara lain oksigen (O₂), karbon dioksida (CO₂), dan amonia (NH₃). Oksigen digunakan dalam respirasi untuk menghasilkan energi (ATP), karbon dioksida merupakan hasil samping metabolisme, sedangkan amonia berasal dari metabolisme protein dan harus dikeluarkan karena bersifat toksik, sebagian diubah menjadi ureum, asam urat atau nitrat (Suharsono & Nuryadin, 2017).

2.1.4.3 Struktur dan Fungsi Organel-Organ Sel

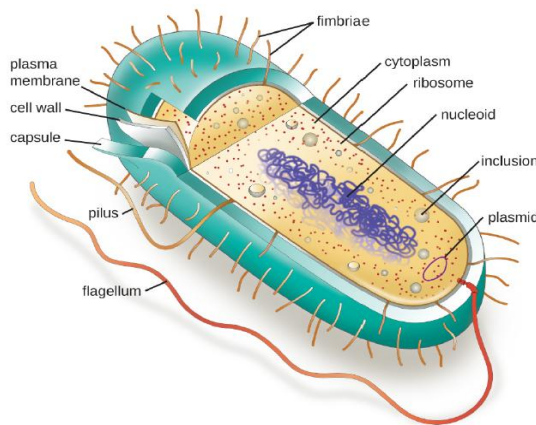
Berdasarkan strukturnya, sel dapat dibedakan menjadi prokariotik dan eukariotik.

1) Sel Prokariotik

Sel prokariotik adalah sel yang tidak memiliki membran inti, sehingga materi genetiknya langsung berhubungan dengan sitoplasma. Komponen utama sel prokariotik meliputi sitoplasma, mesosom, dinding sel, membran plasma, serta nukleoid (DNA sirkuler) (Gambar 2.1). Setiap bagian memiliki fungsinya spesifik:

- a. Dinding sel (*cell wall*) tersusun atas peptidoglikan, lipid dan protein yang menjaga bentuk serta melindungi sel.

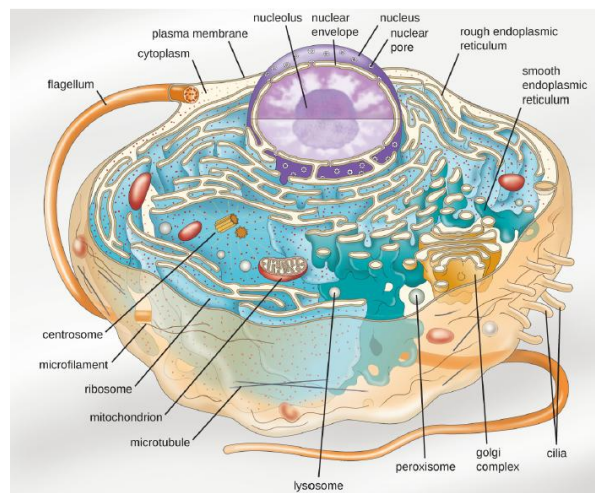
- b. Membran plasma (*plasma membrane*) terdiri dari karbohidrat, lemak dan protein yang mengatur interaksi molekuler dengan lingkungan.
- c. Sitoplasma (*cytoplasm*) berisi air, protein, lipid, mineral, dan enzim untuk metabolisme serta pencernaan intraseluler. Pada sitoplasma terdapat DNA dan RNA, ribosom, serta mesosoma. DNA menyimpan dan mewariskan informasi genetik. RNA menyusun kode genetik menjadi asam amino. Ribosom menjadi tempat sintesis protein, Mesosom berperan dalam menghasilkan energi.



Gambar 2.1 Struktur Sel Prokariotik
Sumber: Parker et al. (2016)

2) Sel Eukariotik

Sel Eukariotik merupakan sel yang telah memiliki membran inti sehingga materi genetik dibungkus oleh membran nukleus, serta dilengkapi sistem endomembran. Sel ini memiliki organel, antara lain dinding sel, membran plasma, sitoplasma, ribosom, lisosom, sentrosom, retikulum endoplasma, mitokondria, kompleks golgi, nukleus, dan nukleolus (Gambar 2.2). Keberadaan organel-organel tersebut memungkinkan sel eukariotik menjalankan fungsi metabolisme dan regulasi secara lebih kompleks dibandingkan sel prokariotik.



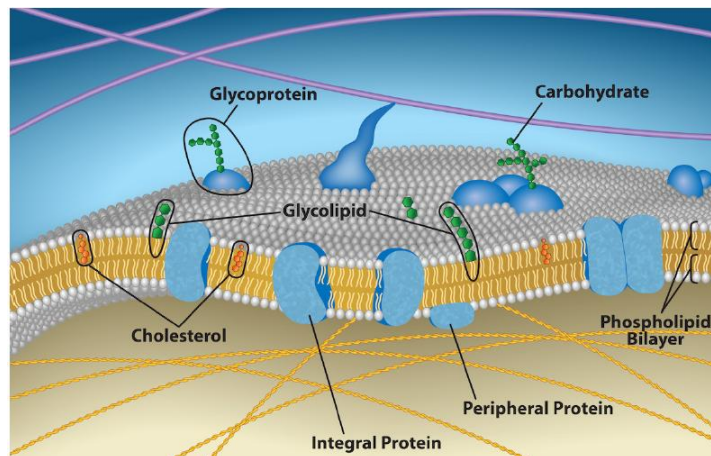
Gambar 2.2 Struktur Sel Eukariotik

Sumber: Parker et al. (2016)

a. Membran plasma (*plasma membrane*)

Membran plasma sifat selektif permeabel, artinya hanya molekul tertentu yang dapat melewati lapisan sel. Struktur membran plasma (Gambar 2.3) terdiri atas lipid, protein dan karbohidrat, dengan susunan utama berupa *phospholipid bilayer*. *Phospholipid* memiliki kepala hidrofilik yang menyukai air dan ekor hidrofobik yang menolak air. Selain itu terdapat *integral membrane protein* yang menembus kedua lapisan fosfolipid dan berfungsi sebagai jalur masuk molekul serta *peripheral membrane protein* yang hanya menempel pada salah satu lapisan. Membrane plasma juga mengandung karbohidrat dalam bentuk glikogen sebagai cadangan energi di permukaan. Karbohidrat yang berikatan dengan protein disebut *glycoprotein*, sedangkan karbohidrat yang berikatan dengan lipid disebut

glycolipid. Selain itu, terdapat sterol yang berperan menjaga kestabilan *Phospholipid bilayer* disebut *cholesterol* pada hewan dan fitosterol pada tumbuhan. Secara keseluruhan membran plasma berfungsi melindungi isi sel, mengatur pertukaran zat dan menjadi reseptor rangsangan dari lingkungan luar.



Gambar 2.3 Struktur Membran Plasma

Sumber: M. A. Clark et al. (2018)

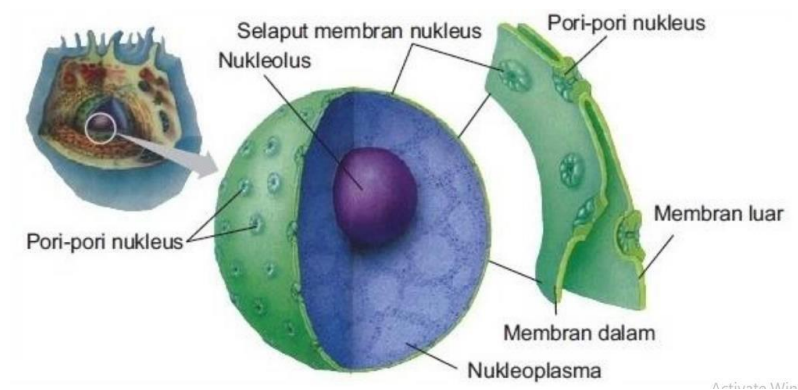
b. Sitoplasma (*cytoplasm*)

Sitoplasma merupakan cairan sel yang terletak di luar membran inti. Bagian ini berfungsi sebagai sumber bahan kimia penting sekaligus menjadi tempat berlangsungnya reaksi metabolisme. Komponen utama penyusun sitoplasma meliputi sitosol, materi genetik, sitoskeleton, serta organel-organel sel yang mendukung aktivitas sel.

c. Organel sel

Organel sel berada di dalam sitoplasma dan memiliki fungsi spesifik sesuai strukturnya.

- a) Nukleus (*nucleus*) terdiri atas membrane inti, nukleoplasma, nukleolus dan kromatin, berperan sebagai pengatur pembelahan, pengendali aktivitas sel, serta penyimpan informasi genetic yang strukturnya dapat dilihat pada (Gambar 2.4).

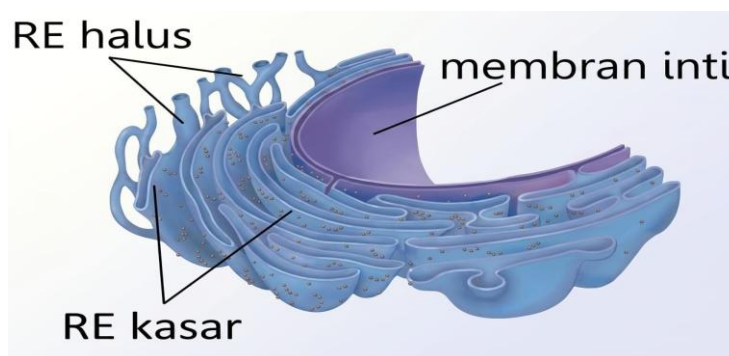


Gambar 2.4 Struktur Nukleus

Sumber: Sukadiono et al. (2023)

- b) Retikulum endoplasma (*endoplasmic reticulum*)

Retikulum endoplasma berupa jaringan kantung pipih yang menghubungkan membrane inti, ribosom, dan badan golgi. RE kasar ditemplei ribosom untuk sintesis protein sedangkan RE halus berfungsi dalam sintesis lemak, kolesterol, transportasi molekul, dan detoksifikasi yang strukturnya dapat dilihat pada (Gambar 2.5).



Gambar 2.5 Struktur Retikulum Endoplasma

Sumber: Ramadhan (2014)

c) Ribosom (*ribosome*)

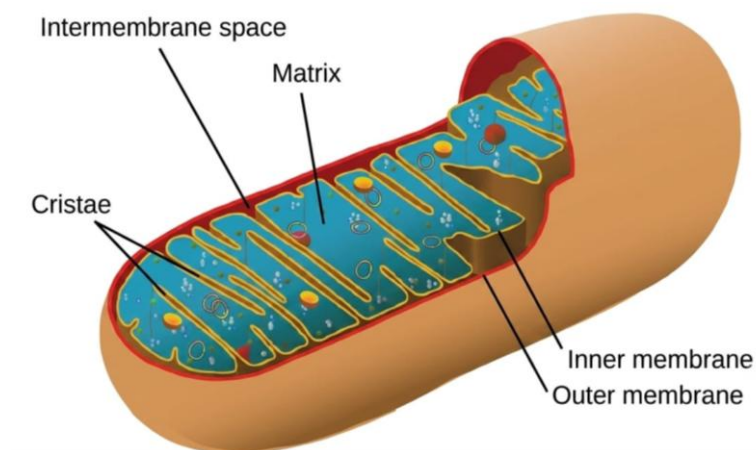
Ribosom adalah gabungan protein dengan RNA ribosom, berfungsi sebagai tempat sintesis protein, baik bebas di sitoplasma maupun menempel pada RE.

d) Kompleks Golgi (*golgi complex*)

Kompleks golgi merupakan organel berbentuk tumpukan kantong pipih (*sisternae*) yang kompleks, di dalamnya terdapat ruang-ruang kecil atau vakuola. Organel ini berfungsi sebagai tempat sintesis polisakarida (misalnya mukus, selulosa dan hemiselulosa), membentuk membran plasma, serta pembentukan kantong sekresi yang berisi zat untuk dikeluarkan dari sel. Selain itu, kompleks golgi juga berperan dalam pembentukan akrosom pada sperma, kuning telur pada sel telur dan lisosom

e) Mitokondria (*mitochondrion*)

Mitokondria memiliki *outer membrane* sebagai pembatas dengan sitoplasma dan *inner membrane* yang membentuk krista untuk memperluas permukaan respirasi (Gambar 2.6). Organel ini berfungsi sebagai pusat respirasi seluler dan oksidasi karbohidrat untuk menghasilkan energi (ATP), dengan *matrix* sebagai ruang *intermembrane space* dalam membentuk tonjolan-tonjolan yang disebut *cristae*. *Cristae* berfungsi untuk memperluas permukaan agar penyerapan oksigen lebih efektif.



Gambar 2.6 Struktur Mitokondria

Sumber: M. A. Clark et al. (2018)

2.1.4.4 Perbedaan Sel Hewan dan Sel Tumbuhan

Sel hewan dan sel tumbuhan sama-sama termasuk ke dalam sel eukariotik, namun keduanya memiliki perbedaan spesifik pada organelnya. Sel hewan memiliki sentriol yang berperan dalam pembelahan sel, sedangkan organel ini tidak ditemukan pada sel tumbuhan. Sebaliknya, sel tumbuhan memiliki dinding sel, plastida, dan vakuola besar yang tidak dimiliki oleh sel hewan. Dengan demikian, meskipun keduanya berbagi ciri dasar sebagai sel eukariotik, perbedaan organel tersebut menjadi penanda utama karakteristik masing-masing.

1) Struktur Sel Tumbuhan

a. Dinding Sel

Dinding sel adalah lapisan terluar pada sel tumbuhan yang tersusun atas selulosa, hemiselulosa, dan pektin. Lapisan ini berfungsi sebagai penopang sekaligus pelindung membran plasma serta menjaga keseimbangan sel terhadap tekanan. Kehadiran dinding sel membuat bentuk sel tumbuhan tetap stabil dan tidak mudah berubah.

b. Vakuola

Vakuola atau rongga sel, merupakan organel dalam sitoplasma yang berisi cairan dan dibatasi oleh membran tonoplas. Organel ini berfungsi sebagai tempat penyimpanan berbagai zat seperti amilum dan gula, serta membantu memasukkan air melalui tonoplas untuk menjaga turgiditas sel bersama dinding sel. Selain itu, vakuola juga menyimpan pigmen sel, minyak asiri, serta menjadi lokasi penimbunan sisa metabolisme dan metabolit sekunder misalnya kalsium oksalat, tannin, getah karet dan alkaloid.

c. Plastida

Plastida dapat dibedakan menjadi tiga jenis berdasarkan kandungan pigmennya. Kloroplas, adalah plastida yang mengandung klorofil dan pigmen fotosintetik lain dan berfungsi sebagai tempat fotosintesis. Kromoplas mengandung pigmen nonfotosintetik seperti xantofil dan karoten, sehingga memberi warna pada bagian tumbuhan tertentu. Sementara itu, Leukoplas tidak berwarna dan biasanya terdapat pada organ penyimpanan cadangan makanan, misalnya biji dan umbi. Leukoplas terbagi menjadi tiga tipe yaitu amiloplas

untuk menyimpan amilum, elaioplas untuk membentuk serta menyimpan lemak, serta proteoplas untuk menyimpan protein.

2) Struktur Sel Hewan

Sentriol merupakan organel khas pada sel hewan yang berperan penting dalam proses pembelahan sel. Saat pembelahan berlangsung, sentriol bergerak menuju kutub yang berlawanan dan membentuk benang-benang galendong pembelahan. Benang ini kemudian menjerat kromosom sehingga dapat terdistribusi secara tepat ke sel anak. Dengan demikian, sentriol menjadi penanda khusus sel hewan sekaligus faktor utama yang memastikan pembelahan sel berlangsung teratur (Sulistyowati et al., 2016).

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian ini, penulis memaparkan beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penggunaan media pembelajaran *Augmented Reality* (AR) untuk meningkatkan kemampuan retensi dan hasil belajar siswa. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Tamam & Qomaria (2023) menunjukkan bahwa penerapan media *Augmented Reality* (AR) dalam materi struktur sel berpengaruh signifikan terhadap motivasi belajar dan kemampuan retensi siswa. Penelitian ini menggunakan desain eksperimen semu dengan *Non-equivalent Pretest-Posttest Control Group Design* pada 65 siswa SMA. Uji ANCOVA dengan *pretest* sebagai kovariat. Hasil uji statistic menunjukkan nilai signifikan $p < 0,05$, sehingga hipotesis nol ditolak. Temuan ini menegaskan bahwa penggunaan media *Augmented Reality* (AR) mampu meningkatkan keterlibatan siswa, memperkuat daya ingat, dan membantu penyimpanan informasi ke memori jangka Panjang melalui visualisasi interaktif 3D. Sehingga dapat disimpulkan bahwa media *Augmented Reality* (AR) efektif memperkuat kemampuan retensi informasi yang menjadi salah satu aspek penting keberhasilan pembelajaran materi struktur sel.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Adhiguna & Yamtinah (2025) mengenai pengembangan media *Augmented Reality* (AR) pada materi sistem ekskresi manusia memberikan bukti nyata efektivitas media *Augmented Reality* (AR) dalam meningkatkan kemampuan retensi dan hasil belajar siswa. Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata skor *posttest* kelompok eksperimen sebesar

82,5 lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol yang hanya mencapai 71,2. Perhitungan N-gain sebesar 0,63 termasuk kategori sedang-tinggi, menandakan adanya peningkatan kemampuan belajar yang signifikan. Selain itu, uji independent *sample T-test* menghasilkan nilai signifikansi $0,001 < 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan media *Augmented Reality* (AR) efektif dalam memperkuat kemampuan retensi memori dan hasil belajar secara bermakna.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Thahir & Kamaruddin (2021) menyatakan bahwa media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) memiliki pengaruh signifikan terhadap hasil belajar biologi siswa pada materi virus. Rata-rata hasil belajar siswa di kelas eksperimen mencapai 80, lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang hanya mencapai rata-rata 73. Ketuntasan belajar siswa di kelas eksperimen mencapai 86,1% sedangkan kelas kontrol hanya 47,2%. Uji independent samples T-Test menunjukkan nilai signifikan $p = 0,001$ ($p < 0,005$), sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan media berbasis *Augmented Reality* (AR) dapat meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Indriyani et al. (2023) menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *discovery learning* berbasis *Augmented Reality* (AR) memiliki pengaruh signifikan terhadap hasil belajar pada materi sistem ekskresi manusia. Melalui media *Augmented Reality* (AR) memungkinkan siswa mengeksplorasi konsep melalui visualisasi 3D yang interaktif, sehingga pembelajaran menjadi lebih menarik dan mudah dipahami. Hasil uji statistik menunjukkan nilai signifikansi $0,001 < 0,05$ yang menandakan efektivitas penggunaan media tersebut. Visualisasi yang konkret turut membantu siswa dalam membantuk pemahaman konsep yang lebih mendalam. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan media *Augmented Reality* (AR) dalam model *Discovery Learning* terbukti mampu meningkatkan pemahaman materi struktur sel secara signifikan.

2.3 Kerangka Konseptual

Kemampuan retensi merupakan aspek mendasar dalam proses belajar karena mendukung penyimpanan informasi jangka panjang. Kemampuan retensi memungkinkan siswa mengingat, memahami, dan menerapkan materi yang telah

dipelajari, sehingga pembelajaran berdampak jangka panjang pada pemahaman konsep. Peningkatan kemampuan retensi menjadi sangat penting agar siswa dapat mempertahankan pengetahuan secara berkelanjutan dan mendukung pencapaian hasil belajar yang lebih baik.

Hasil belajar mencerminkan kompetensi yang dimiliki siswa sebagai hasil dari proses pembelajaran, mencakup pemahaman, penguasaan konsep, penerapan, analisis, dan evaluasi informasi. Hasil belajar menjadi ukuran utama keberhasilan Pendidikan sekaligus landasan bagi guru dalam memperbaiki strategi mengajar. Berbagai faktor seperti model pembelajaran, media yang digunakan, dan motivasi siswa terbukti berperan penting dalam menentukan tinggi rendahnya hasil belajar.

Pembelajaran biologi memberikan pemahaman mendalam tentang kehidupan dan mekanisme yang mendukung keberlangsungan makhluk hidup. Materi struktur sel sering dianggap sulit karena sifatnya abstrak, kompleks, dan penuh istilah ilmiah. Kompleksitas ini menuntut adanya media pembelajaran inovatif yang mampu memvisualisasikan objek secara jelas dan menarik, sehingga dapat meningkatkan kemampuan retensi dan hasil belajar siswa secara signifikan.

Model *Discovery Learning* menekankan peran aktif siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan melalui eksplorasi, eksperimen, dan diskusi. Model ini menempatkan siswa sebagai subjek belajar, sehingga pembelajaran bersifat modern, interaktif dan relevan untuk meningkatkan kemampuan retensi dan hasil belajar. Integrasi model *Discovery Learning* dengan media *Augmented Reality* (AR) memberikan peluang besar untuk mengatasi keterbatasan media konvensional, memperkuat keterlibatan siswa, serta meningkatkan kualitas pembelajaran materi struktur sel.

Berbagai uraian tersebut, diduga terdapat pengaruh penerapan model *Discovery Learning* berbantuan media *Augmented Reality* (AR) dalam pembelajaran materi struktur sel terhadap kemampuan retensi dan hasil belajar siswa kelas XI SMA Negeri 1 Tasikmalaya tahun ajaran 2025/2026.

2.4 Hipotesis Penelitian

Agar penelitian dapat terarah dan sesuai dengan tujuan, maka dirumuskan hipotesis atau jawaban sementara sebagai berikut:

H₀ : Tidak ada 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.

H_a : 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.