

BAB II

TINJAUAN TEORETIS

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Literasi Sains

2.1.1.1 Pengertian Literasi Sains

Literasi sains merupakan salah satu literasi dasar dimana termasuk dalam kecakapan yang diperlukan untuk menghadapi tantangan abad 21. Salah satu lembaga yang mengkaji literasi sains adalah *Programme for International Student Assessment* (PISA) yang diinisiasi *Organization for Economic Co-operation and Development* (OECD). Literasi sains merupakan kemampuan peserta didik untuk berpartisipasi dalam isu-isu yang berkaitan dengan sains serta memahami gagasan ilmiah (OECD, 2023).

Literasi sains merupakan kemampuan seseorang dalam membedakan fakta ilmiah dari berbagai informasi, memahami serta menelaah penerapan metode penelitian ilmiah, dan memiliki keterampilan untuk mengorganisasi, menganalisis, serta menafsirkan data kuantitatif maupun informasi yang berkaitan dengan sains (Gormally et al., 2012). Literasi sains merupakan suatu kemampuan seseorang dalam memanfaatkan pengetahuan yang dimilikinya untuk mengenali suatu permasalahan, memperoleh pengetahuan baru, menjelaskan fenomena ilmiah, serta menyimpulkan sesuatu berdasarkan bukti ilmiah yang tersedia (Afkar et al., 2024).

Berdasarkan beberapa pendapat ahli di atas, dapat disimpulkan literasi sains merupakan kemampuan seseorang dalam memanfaatkan pengetahuannya untuk mengelola dan menelaah informasi berkaitan dengan sains, serta menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari dalam mengambil kesimpulan dan memecahkan masalah.

2.1.1.2 Indikator Literasi Sains

Literasi sains dapat diukur melalui tes yang memenuhi indikator kemampuan literasi sains terdiri dari dua indikator dan sembilan sub indikator. Indikator literasi sains yang digunakan dalam penelitian ini didasarkan menurut (Gormally et al., 2012) tercantum pada tabel 2.1 sebagai berikut:

Tabel 2. 1 Indikator Literasi Sains

Indikator	Sub Indikator Literasi Sains
Memahami metode penyelidikan yang mengarah pada pengetahuan ilmiah	Mengidentifikasi argumen ilmiah yang valid
	Mengevaluasi validitas sumber
	Mengevaluasi penggunaan dan penyalahgunaan informasi ilmiah
	Memahami elemen desain penelitian dan bagaimana dampaknya terhadap temuan/kesimpulan ilmiah
Mengorganisir, menganalisis, dan menafsirkan data kuantitatif dan informasi ilmiah	Membuat representasi grafis dari data
	Membaca dan menginterpretasikan representasi grafis data
	Memecahkan masalah menggunakan keterampilan kuantitatif, termasuk probabilitas dan statistik
	Memahami dan menafsirkan statistik dasar
	Membenarkan prediksi, dan kesimpulan berdasarkan data kuantitatif

Sumber: (Gormally et al., 2012)

Berdasarkan penjelasan pada tabel 2.1 dapat disimpulkan bahwa indikator literasi sains dalam penelitian ini menekankan pada kemampuan peserta didik untuk memahami metode penyelidikan yang mengarah pada pengetahuan ilmiah dalam mengevaluasi sumber dan argumen ilmiah, serta desain penelitian dan dampaknya. Selain itu, mengorganisir, menganalisis, dan menafsirkan data kuantitatif dan informasi ilmiah yang berfokus pada kemampuan peserta didik dalam menyajikan data, menginterpretasikan grafis, serta membenarkan prediksi dan kesimpulan dari data kuantitatif.

Indikator literasi sains selaras dengan karakteristik model pembelajaran *discovery learning* dimana menekankan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran. Pada tahap *stimulation* dan *problem statement* peserta didik akan mengidentifikasi permasalahan dan mengevaluasi informasi yang relevan serta mendukung sub indikator mengevaluasi argumen dan sumber ilmiah. Pada tahap *data collecting* dan *data processing* mendorong peserta didik untuk mengorganisir,

menganalisis, dan menafsirkan data kuantitatif melalui penyajian ataupun interpretasi data dalam bentuk grafik. Kemudian, di tahap *verification* dan *generalization* berkaitan dengan indikator membenarkan prediksi, dan kesimpulan berdasarkan data kuantitatif.

2.1.1.3 Urgensi Literasi Sains

Pada abad ke 21 literasi sains menjadi salah satu kemampuan yang perlu dimiliki oleh setiap orang yang terdiri dari pemahaman terhadap konsep ilmiah, kemampuan menerapkan dalam berbagai kondisi kehidupan, serta keterampilan untuk menyampaikan informasi ilmiah (Parisu et al., 2025). Sistem pendidikan yang dibutuhkan sekarang tidak hanya berfokus pada penyampaian materi oleh pendidik, tetapi perlu diarahkan pada *loop of knowledge* yang mengintegrasikan pengetahuan, aplikasi, serta kontribusi berkelanjutan (Osman & Marimuthu, 2010). Saat ini, penguasaan serta pemahaman terhadap sains dan teknologi menjadi faktor penting untuk menentukan keberhasilan pendidikan suatu bangsa (Irsan, 2021).

Pesatnya perkembangan teknologi menuntut dunia pendidikan untuk dapat menyesuaikan diri dengan menekankan kemampuan peserta didik untuk belajar dari berbagai sumber, merumuskan masalah, berpikir secara analitis, serta bekerja sama dalam memecahkan masalah (Silvi et al., 2024). Literasi sains menekankan pentingnya kemampuan berpikir dan bertindak peserta didik untuk mengambil keputusan yang tepat dalam menghadapi tantangan kehidupan sehari-hari, memahami serta merespons berbagai isu sosial yang berkaitan dengan lingkungan, kesehatan, ekonomi, kehidupan modern, dan perkembangan teknologi (Pratiwi et al., 2019). Literasi sains dapat dikembangkan melalui metode pembelajaran yang bersifat investigatif untuk mendorong peserta didik supaya terlibat aktif serta memperoleh pengalaman nyata dalam proses penyelidikan ilmiah, memecahkan masalah, dan mengambil keputusan berdasarkan informasi yang diperoleh (Hasanah, 2021).

Berdasarkan beberapa pendapat sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa literasi sains sangat perlu untuk diperhatikan karena berperan dalam membantu peserta didik untuk memahami konsep ilmiah dan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, literasi sains mendukung kemampuan peserta didik dalam

memecahkan masalah sehingga menjadi salah satu aspek penting yang perlu untuk dikembangkan seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi.

2.1.2 *Self Regulation*

2.1.2.1 Pengertian *Self Regulation*

Self regulation merupakan kemampuan peserta didik untuk mengendalikan dirinya dalam mengerjakan suatu aktivitas (Pintrich & Groot, 1990). Regulasi diri (*self regulation*) salah satu kemampuan untuk mengendalikan perilaku diri sendiri dalam proses belajarnya. Menurut (Bandura, 1991) *self regulation* merupakan suatu kemampuan individu untuk mengendalikan dan mengarahkan pikiran, perasaan, motivasi, serta tindakan yang dimiliki supaya tetap sesuai dengan tuntutan dan kondisi lingkungan eksternal.

Self regulation suatu kemampuan untuk mengatur perilaku dan proses berpikirnya secara mandiri melalui penerapan kebiasaan berpikir yang efektif (Marzano, 1994). *Self regulation* merupakan proses pengaturan diri pada setiap tahapan yang mengarahkan individu melalui pengendalian pikiran, perasaan, dan tindakan untuk mencapai tujuan yang diharapkan sehingga tidak hanya berfokus pada pengaturan diri, tetapi mencakup aspek kognitif dan emosional di dalamnya (Kusumawati, 2024).

Berdasarkan pengertian ahli sebelumnya, penulis menyimpulkan bahwa *self regulation* merupakan kemampuan seseorang dalam mengelola dan mengendalikan pikiran, perasaan, motivasi, perilaku agar selaras dengan tujuan yang diharapkan. Dengan demikian, membutuhkan pengelolaan regulasi diri yang baik pada peserta didik untuk mencapai tujuan belajar yang ingin dicapai.

2.1.2.2 Aspek-Aspek *Self Regulation*

Menurut Zimmerman dalam (Rizki & Ummayah, 2021) beberapa aspek yang mendasari regulasi diri pada setiap individu dalam proses belajar, sebagai berikut:

1) Metakognitif

Metakognitif merupakan kesadaran dan pemahaman seseorang terhadap proses berpikirnya sendiri. Metakognitif ini berperan dalam menumbuhkan minat serta rasa ingin tahu melalui kemampuan berpikir yang akan membantu dalam

memilih serta mengatur strategi yang tepat untuk meningkatkan efektivitas kognitif dalam proses belajar.

2) Motivasi

Motivasi merupakan segala sesuatu yang mendorong seseorang untuk mencapai suatu tujuan. Dorongan ini muncul melalui perubahan, perasaan, dan tindakan dalam diri seseorang terhadap tujuan yang ingin dicapai. Seseorang yang memiliki motivasi yang baik akan berusaha untuk mencapai segala sesuatu yang diinginkannya.

3) Perilaku

Perilaku merupakan sikap yang muncul dalam menanggapi dan merespon setiap kegiatan yang terjadi serta menunjukkan rasa tanggung jawabnya.

2.1.2.3 Indikator *Self Regulation*

Menurut (Marzano, 1994) menjelaskan kebiasaan berpikir terdiri dari tiga komponen seperti berpikir kritis (*critical thinking*), berpikir kreatif (*creative thinking*), dan regulasi diri (*self regulation*). Indikator *self regulation* terdapat pada tabel 2.2 sebagai berikut:

Tabel 2. 2 Indikator *Self Regulation*

Indikator <i>Self Regulation</i>
Menyadari pemikiran sendiri
Membuat rencana yang efektif
Menyadari dan menggunakan sumber-sumber informasi yang diperlukan
Sensitif terhadap umpan balik
Mengevaluasi keefektifan tindakan sendiri

Sumber: (Marzano, 1994)

2.1.2.4 Urgensi *Self Regulation*

Pada abad ke 21 kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi membawa perubahan pada pendidikan dalam hal ini perlu mengembangkan keterampilan diri peserta didik, terutama regulasi diri untuk menghadapi berbagai tantangan (Riak & Hananto, 2023). Regulasi diri (*self regulation*) menjadi kemampuan yang penting untuk dapat dikembangkan karena melibatkan proses kognitif seperti perencanaan,

pemantauan diri, penilaian diri, dan pengendalian perilaku yang secara langsung mempengaruhi keberhasilan seseorang (Haru et al., 2023).

Peserta didik dapat menerapkan kemampuan mengatur diri dalam proses belajar termasuk mengelola emosi serta mempertahankan strategi proses belajar (A. Isaputra et al., 2024). Regulasi diri (*self regulation*) peserta didik pada kenyataannya masih cenderung rendah karena lingkungan sekolah dan fasilitas belajar yang belum optimal yang membuat peserta didik menjadi kurang aktif dan kesulitan untuk mengatur diri dalam proses pembelajaran (Islamiani et al., 2022).

Self regulation dalam penerapannya berperan untuk membantu peserta didik dalam mengelola aktivitas belajar melalui fitur presentasi interaktif berupa ikon atau tombol navigasi serta memberikan kesempatan untuk menentukan informasi yang diperlukan. Proses tersebut mendorong peserta didik untuk mengatur strategi belajar, mengelola waktu, serta memantau pemahaman terhadap konsep yang dipelajari. Selain itu, peserta didik dapat mengevaluasi hasil pemahamannya melalui refleksi terhadap informasi yang diperoleh. Peserta didik yang mempunyai regulasi diri (*self regulation*) yang baik cenderung memiliki keterampilan literasi sains yang tinggi (Musfirah et al., 2025).

Berdasarkan beberapa pendapat sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa *self regulation* penting untuk diperhatikan serta dikembangkan karena keterampilan tersebut dapat mendorong peserta didik dalam mengendalikan diri terhadap proses belajarnya, mengelola emosi, mempertahankan strategi belajar serta tantangan.

2.1.3 Model Pembelajaran *Discovery Learning* Berbantuan Media *Genially*

2.1.3.1 Pengertian Model Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran dilakukan oleh guru yang bertugas untuk mengajar dan peserta didik bertugas untuk belajar. Dalam pembelajaran diperlukan adanya bahan pengajaran yang berkaitan dengan model pembelajaran. Model pembelajaran diartikan sebagai pola untuk menyusun kurikulum, mengatur materi, dan memberi petunjuk kepada guru dalam proses pembelajaran.

Menurut Joyce dan Weil berpendapat bahwa model pembelajaran adalah suatu rencana atau pola yang dapat digunakan untuk membentuk kurikulum (rencana pembelajaran jangka panjang), merancang bahan-bahan pembelajaran,

dan membimbing pembelajaran di kelas atau yang lain (Khoerunnisa & Aqwal, 2020). Model tersebut menjadi pola yang dilaksanakan saat pembelajaran supaya tujuan pembelajaran yang diharapkan dapat tercapai. Menurut (Ulfah et al., 2023) model pembelajaran merupakan komponen pembelajaran yang dapat dijadikan sebagai alur kegiatan pembelajaran yang sistematis.

Berdasarkan pernyataan tersebut, penulis dapat menyimpulkan bahwa model pembelajaran merupakan suatu pola pembelajaran yang terencana dari awal sampai akhir yang tersusun secara sistematis dengan tujuan agar tercapainya pembelajaran yang sudah ditentukan.

2.1.3.2 Pengertian *Discovery Learning*

Discovery learning merupakan model pembelajaran yang memberikan kesempatan pada peserta didik untuk membangun pengetahuannya sendiri melalui berbagai aktivitas seperti melakukan pengamatan, percobaan, serta menyimpulkan hasilnya secara mandiri sehingga pengetahuan peserta didik lebih bermakna dan mendalam (Anisa et al., 2021). Model pembelajaran *discovery learning* merupakan model yang berpusat pada peserta didik sehingga diharuskan untuk berperan aktif dalam proses pembelajaran yang akan memberikan ruang kreativitas bagi peserta didik dalam mengatur proses belajar serta menemukan konsep secara mandiri. *Discovery learning* merupakan pendekatan belajar aktif yang menuntut peserta didik untuk terlibat secara langsung dalam proses pembelajaran, dalam hal ini membangun sendiri pemahaman melalui pengalaman dan penemuan bukan menerima informasi secara pasif dari guru (Sarjana, 2022).

Dari beberapa pendapat sebelumnya dapat disimpulkan bahwa *discovery learning* merupakan model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dalam membangun pengetahuan secara mandiri. Adapun peran guru menyajikan materi yang lebih menarik dan interaktif, sehingga meningkatkan keterlibatan aktif bagi peserta didik.

2.1.3.3 Sintaks *Discovery Learning*

Model pembelajaran memiliki sintaks ataupun tahapan dalam proses pembelajaran, termasuk pada *discovery learning* menurut (Jariyah & Efendi, 2024) mengungkapkan terdapat 6 tahapan diantaranya *stimulation*, *problem statement*,

data collection, *data processing*, *verification*, dan *generalization*. Sependapat dengan pernyataan sebelumnya menurut (Taufiq, 2025b) model pembelajaran *discovery learning* sebagai berikut:

1) *Stimulation* (Stimulasi)

Pada tahap ini peserta didik diberikan stimulasi oleh guru seperti ransangan berupa masalah yang akan mendorong rasa ingin tahu ataupun ketertarikan terhadap materi yang akan dipelajari. Stimulasi berfungsi untuk menyediakan kondisi interaksi belajar yang dapat mengembangkan dan membantu peserta didik dalam mengeksplorasi bahan pembelajaran.

2) *Problem Statement* (Pernyataan Masalah)

Pada tahapan ini guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk dapat mengenali karakteristik suatu masalah yang berkaitan dengan materi, kemudian pada tahapan ini peserta didik diberikan kesempatan untuk bertanya, mengamati serta mencoba merumuskan masalah.

3) *Data Collection* (Pengumpulan Data)

Peserta didik dapat mengidentifikasi masalah serta memberi kesempatan untuk mengidentifikasi serta mengumpulkan informasi berdasarkan data yang akan digunakan sebagai pemecahan masalah yang dihadapi.

4) *Data Processing* (Pengolahan Data)

Pada tahap ini peserta didik akan mengolah data ataupun diberikan ruang untuk mengeksplorasi makna sehingga dapat melakukan diskusi.

5) *Verification* (Pembuktian)

Peserta didik diarahkan untuk menelaah kembali data yang diperoleh guna memeriksa kebenaran. Tahapan proses ini dilakukan melalui kegiatan bertanya pada teman, diskusi bersama guru, ataupun mencari sumber yang relevan sehingga dapat ditarik suatu kesimpulan.

6) *Generalization* (Generalisasi)

Generalisasi atau menarik kesimpulan, pada tahapan ini peserta didik dapat menggeneralisasikan dari kesimpulannya.

Berdasarkan sintaks *discovery learning* terdapat keterkaitan dengan pengembangan literasi sains khususnya pada tahap *data collection* peserta didik

dilatih untuk mengumpulkan informasi berdasarkan sumber yang relevan serta mengolah informasi tersebut. Pada tahap *verification* peserta didik melakukan pembuktian terhadap informasi yang diperoleh dengan membandingkan isi materi dari berbagai sumber yang telah disajikan serta adanya umpan balik dari guru.

Sintaks *discovery learning* berkaitan dengan *self regulation* peserta didik pada tahap *problem statement* mendorong peserta didik untuk menyadari pemikiran sendiri dengan mengidentifikasi berdasarkan masalah yang diberikan. Tahap *data collection* melatih peserta didik untuk membuat rencana belajar yang efektif dan menggunakan sumber informasi yang telah disediakan. Pada tahap *data processing* dan *verification* mendorong peserta didik untuk memantau proses belajar dan bersikap sensitif terhadap umpan balik yang diperoleh melalui diskusi. Kemudian, pada tahap *generalization* peserta didik mengevaluasi keefektifan tindakan belajarnya berdasarkan pemahaman yang telah diperoleh.

Model pembelajaran *discovery learning* sesuai diterapkan dalam materi bioteknologi karena bersifat abstrak dan menekankan pada pemahaman proses ilmiah, melalui model pembelajaran tersebut peserta didik akan dilibatkan secara aktif untuk mengumpulkan informasi, mengamati, serta memeriksa kesesuaian konsep dengan informasi yang sudah disediakan. Sehingga, pembelajaran pada materi bioteknologi bisa mudah dipahami.

2.1.3.4 Kelebihan *Discovery Learning*

Kelebihan dari *discovery learning* menurut (Westwood, 2008) sebagai berikut:

- 1) Peserta didik berperan aktif dalam pembelajaran serta topik yang dipelajari dapat mendorong motivasi, kegiatan menemukan sesuatu lebih bermakna dibandingkan latihan atau membaca buku;
- 2) Peserta didik terlatih untuk menyelidiki serta berpikir dengan pendekatan yang dibangun berdasarkan pengetahuan dan pengalaman;
- 3) Peserta didik diajak untuk lebih mandiri dalam proses belajar;
- 4) Peserta didik lebih mengingat konsep dan informasi yang diperoleh, dan keterampilan kerja sama kelompok dapat berkembang.

Berdasarkan kelebihan model pembelajaran yang telah dipaparkan di atas, penulis menyimpulkan bahwa model pembelajaran *discovery learning* dapat menumbuhkan keaktifan peserta didik untuk bereksplorasi sehingga guru berperan sebagai fasilitator untuk membimbing proses pembelajaran. Selain itu, kelebihan lainnya melalui model pembelajaran *discovery learning* peserta didik dapat mandiri melalui kegiatan menemukan konsep.

2.1.3.5 Kekurangan *Discovery Learning*

Kekurangan dari *discovery learning* menurut (Mukaramah et al., 2020) memiliki beberapa kekurangan sebagai berikut:

- 1) Model *discovery learning* menimbulkan anggapan kesiapan pikiran belajar bagi peserta didik tetapi bagi peserta didik yang memiliki hambatan akademik seringkali kesulitan memahami hal abstrak ataupun menjelaskan hubungan antar konsep baik lisan atau tulisan;
- 2) Kurang efektif jika digunakan pada kelas dengan jumlah peserta didik yang banyak, harapan pada model ini bisa terganggu apabila guru masih terbiasa dengan pola belajar lama;
- 3) Model pembelajaran ini lebih sesuai untuk mengasah pemahaman, tetapi kurang maksimal dalam mengembangkan aspek konsep.

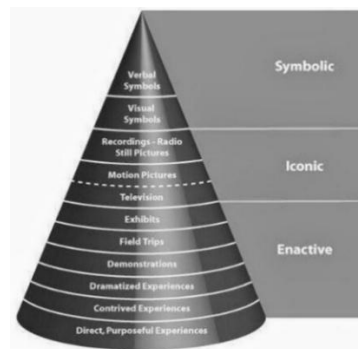
Berdasarkan kekurangan yang telah dipaparkan peneliti sebelumnya, penulis menyimpulkan bahwa model pembelajaran *discovery learning* menuntut kesiapan berpikir peserta didik dalam hal ini apabila terdapat kesulitan dalam berpikir secara akademik akan menjadi beban bagi peserta didik. Selain itu, guru mengalami kesulitan dalam membimbing proses belajar apabila jumlah peserta didik terlalu banyak, dan model pembelajaran tersebut lebih sesuai digunakan untuk melatih pemahaman peserta didik.

2.1.4 Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan sarana penyampaian informasi dari guru kepada peserta didik yang dirancang secara sistematis untuk mencapai tujuan pembelajaran yang optimal (Saleh et al., 2023). Media pembelajaran yang sering dimanfaatkan dalam pendidikan meliputi berbagai jenis seperti buku teks, media berbasis gambar, media suara, media visual interaktif, serta media digital termasuk

platform berbasis media sosial (A. Lestari et al., 2023). Media pembelajaran menjadi alat yang digunakan untuk menyampaikan materi secara terencana yang membuat peserta didik dapat belajar secara efektif serta merangsang pikiran, emosi, perhatian, dan kemampuan belajar peserta didik dalam proses pembelajaran (Rindawati et al., 2024).

Penggunaan media pembelajaran menurut teori kerucut pengalaman Edgar Dale 1969 dalam (Nurdin & Suprijono, 2022) media yang digunakan dalam proses pembelajaran memiliki makna pada peserta didik untuk memberikan pengalaman dalam proses belajarnya. Pada teori kerucut pengalaman Edgar Dale menunjukkan pengalaman yang diperoleh menggunakan media dari yang paling konkret (bagian bawah) sampai paling abstrak (bagian atas). Berikut pada gambar 2.1 menunjukkan kerucut pengalaman Edgar Dale 1969.



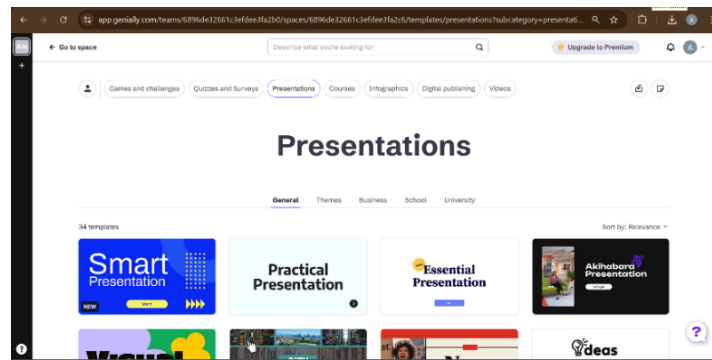
Gambar 2. 1 Kerucut Pengalaman Edgar Dale

Sumber: (Sari, 2019)

2.1.4.1 Pengertian Media *Genially*

Media *genially* merupakan platform digital untuk membuat pengalaman belajar yang interaktif dan menarik bagi peserta didik. Website dengan berbagai fitur seperti presentasi, integrasi dengan video, animasi, gamifikasi, dan penyisipan quiz interaktif. *Genially* dapat memungkinkan pendidik menyampaikan materi pembelajaran dengan cara yang kreatif, interaktif, dan inovatif. Menurut (Ni'mah & Hermiati, 2022) media *genially* adalah media pembelajaran interaktif yang menyediakan berbagai fitur menarik bagi anak sehingga dapat meningkatkan semangat belajar. Pada platform *genially* membuat presentasi lebih menarik dengan menambahkan elemen interaktif seperti tombol, hyperlink, video, gambar, dan

game. Pemanfaatan media *genially* dapat dijalankan secara efektif dalam proses belajar dan membantu peserta didik dalam mengembangkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Adapun pada gambar 2.2 menunjukkan tampilan dari media *genially* berikut ini:



Gambar 2. 2 Tampilan Media *Genially*

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Secara umum, *genially* mempunyai fungsi yang hampir sama dengan powerpoint, namun media tersebut dilengkapi dengan fitur interaktif tambahan (Ramadhani, 2025). Media *genially* dapat digunakan untuk menampilkan konten presentasi tentang materi atau hal-hal lain yang ingin ditampilkan. Selain itu, *genially* dapat mendukung proses belajar peserta didik, dalam hal ini pendidik dapat membagikan materi melalui tautan ataupun kode QR yang dapat memudahkan akses untuk masuk dalam konten pembelajaran yang sudah disiapkan. Media *genially* membuat guru dapat menyesuaikan konten pembelajaran sesuai dengan gaya belajar peserta didik dan proses pembelajaran lebih menyenangkan dan bermakna (Puspitasari & Ratnaningrum, 2025).

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwasannya media *genially* merupakan media pembelajaran berupa website yang dapat digunakan untuk proses pembelajaran dengan tampilan menarik serta interaktif dalam membuat presentasi lebih menarik dengan menambahkan elemen seperti tombol hyperlink, video, gambar, dan game pada media yang sama yaitu *genially*. Media *genially* dapat dijadikan sebagai media pembelajaran sehingga menarik untuk diteliti dimana media tersebut membuat peserta didik dalam proses belajar menjadi aktif dan menyenangkan dalam belajar.

2.1.4.2 Kelebihan Media *Genially*

Genially dapat dijadikan sebagai media pembelajaran interaktif karena memiliki kelebihan dalam proses penyampaian materi. Menurut (Rahmawati et al., 2023) penggunaan *genially* memungkinkan guru menghadirkan pembelajaran yang lebih menarik dan tidak monoton sehingga peserta didik lebih aktif dan termotivasi untuk belajar. Adapun kelebihan media *genially* menurut (Rinjani, 2024) sebagai berikut:

- 1) *Genially* mempunyai fitur interaktif dalam hal ini seperti tombol, *hyperlink*, game dan animasi yang dapat membuat pembelajaran lebih menyenangkan, tidak membosankan serta meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses belajar;
- 2) *Genially* mudah diakses dan digunakan oleh guru dalam pembuatan materi pembelajaran, soal dan evaluasi yang menarik serta bervariasi;
- 3) Platform *genially* menyediakan fitur presentasi, infografis, dan interaktif lainnya;
- 4) Desain menarik, elemen interaktif sesuai dengan perkembangan teknologi membuat peserta didik lebih tertarik dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan penjelasan kelebihan media *genially* dari peneliti sebelumnya, dalam hal ini penulis menyimpulkan bahwa media *genially* dapat mendukung proses pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif melalui fitur tombol, *hyperlink*, game, dan animasi yang akan membantu proses pembelajaran supaya ada keterlibatan dengan peserta didik. Selain itu, penggunaan media *genially* dapat memberikan kemudahan baik saat mengakses ataupun elemen pembuatan desain dalam menyampaikan materi pembelajaran lebih menarik.

2.1.4.3 Kekurangan Media *Genially*

Media *genially* menurut (Mahyuni, 2023) terdapat kekurangan sebagai berikut:

- 1) Bahasa yang disediakan *genially* terbatas hanya menggunakan bahasa Inggris, Spanyol, dan Prancis. Sehingga, pengguna yang tidak menguasai salah satu dari ketiga bahasa tersebut mengalami kesulitan dalam memahami atau mengoperasikan fitur di *genially*;

- 2) Dalam proses pembuatan atau pengeditan harus terhubung dengan jaringan internet karena platform media *genially* hanya dapat diakses secara online;
- 3) Pengguna yang menggunakan akun gratis pada media *genially* akan mengalami keterbatasan dalam mengakses fitur yang lebih menarik. Sehingga, pengguna perlu beralih ke akun premium.

Berdasarkan penjelasan kekurangan media *genially* peneliti sebelumnya, penulis menyimpulkan adanya keterbatasan bahasa dalam penggunaan media *genially*, diperlukan akses internet dalam proses pembuatan serta membutuhkan waktu, dan menuntut kreativitas keterampilan dalam mengoperasikan berbagai fitur supaya hasilnya optimal dan sesuai dengan tujuan pembelajaran.

2.1.4.4 Landasan Teori yang Melandasi

Teori konstruktivisme menekankan pentingnya pengalaman langsung dan interaksi dalam proses pembelajaran dengan mendorong aktivitas peserta didik yang lebih aktif, dalam hal ini peserta didik tidak hanya menerima informasi tetapi terlibat dalam eksplorasi, diskusi dan refleksi (Erawati & Adnyana, 2024). Teori tersebut sejalan dengan penggunaan media *genially* dalam proses pembelajaran yang akan dilakukan peneliti. Media *genially* akan memunculkan elemen visual, interaksi berupa klik yang akan menampilkan informasi, pertanyaan, serta umpan balik dalam proses belajarnya. Peserta didik akan terlibat dalam mengeksplorasi dan menemukan materi melalui media *genially*, hal ini yang membedakan dari *powerpoint* dimana biasanya peserta didik menerima informasi secara langsung dalam proses belajarnya dari guru.

Penggunaan media *genially* dalam proses pembelajaran didukung oleh fitur visual seperti gambar serta video yang membantu peserta didik untuk memahami konsep bioteknologi. Selain itu, fitur interaktif seperti tombol dan ikon interaktif pada media tersebut memungkinkan peserta didik melakukan penemuan secara mandiri melalui eksplorasi dan mengumpulkan informasi. Aksesibilitas media *genially* yang berbasis online mendorong *self regulation* peserta didik dimana dapat memilih informasi yang dibutuhkan ataupun mengatur waktu belajarnya.

Media pembelajaran yang dirancang dengan *genially* tidak hanya meningkatkan tampilan visual dan interaktifitas, tetapi dapat membantu peserta

didik dalam memahami konsep dengan baik melalui visualisasi dan eksplorasi mandiri (Z. Pratama et al., 2025). *Genially* memungkinkan pendidik menghadirkan pengalaman belajar yang lebih menarik bagi peserta didik, sehingga mendukung keterlibatan aktif dalam proses pembelajaran. Menurut (Kurniawan et al., 2025) pemanfaatan media melalui penggunaan website *genially* menyediakan berbagai fitur interaktif yang dapat digunakan untuk merancang pembelajaran supaya menarik. Oleh karena itu, penggunaan media *genially* dalam proses pembelajaran diharapkan dapat membantu meningkatkan literasi sains dan *self regulation* peserta didik pada sintaks *stimulation*, *problem statement*, *data collection*, *data processing* dimana peserta didik dalam proses pembelajarannya melalui pemanfaatan media *genially*.

2.1.5 Deskripsi Materi Bioteknologi

2.1.5.1 Pengertian Bioteknologi

Bioteknologi berasal dari istilah latin yaitu kata *bio* (hidup), *tekno* (teknologi : penerapan), dan *logos* (ilmu) artinya ilmu yang mempelajari penerapan prinsip-prinsip biologi. Bioteknologi sebagai perpaduan ilmu pengetahuan alam dan ilmu rekayasa yang bertujuan untuk meningkatkan aplikasi organisme hidup, sel, bagian dari organisme hidup, dan analog molekuler menghasilkan barang dan jasa.

2.1.5.2 Perbedaan Bioteknologi Konvensional dan Modern

1) Bioteknologi Konvensional

Bioteknologi konvensional merupakan bioteknologi yang menggunakan jasa dari mikrobial untuk menghasilkan produk baru melalui proses fermentasi untuk memenuhi kebutuhan manusia. Bioteknologi konvensional saat ini banyak digunakan oleh masyarakat adapun pemanfaatan bioteknologi konvensional yang diterapkan pada beberapa bidang sebagai berikut:

a) Bidang Produksi Pangan

Bidang pangan mikroba digunakan untuk menghasilkan produk fermentasi. Bidang pangan merupakan salah satu proses yang dilakukan dalam bioteknologi konvensional yaitu proses fermentasi. Melalui proses fermentasi, bahan makanan tertentu diubah menjadi makanan bentuk lain sehingga mengandung nilai gizi yang

lebih tinggi dan menarik. Contoh beras ketan dan singkong diubah menjadi tapai, kedelai menjadi tempe atau kecap, susu menjadi keju, dan air kelapa menjadi sari kelapa (*nata de coco*).

b) Bidang Pertanian

Bioteknologi dalam bidang pertanian bertujuan untuk menjaga ketahanan pangan, meningkatkan produktivitas, dan kualitas tanaman. Pada bioteknologi konvensional yang sudah banyak dikembangkan pada bidang pertanian yaitu hidroponik. Hidroponik merupakan salah satu metode dalam budidaya tanaman dengan memanfaatkan air tanpa menggunakan media tanah dengan menekankan pada pemenuhan kebutuhan nutrisi terhadap tanaman. Adapun penerapan bioteknologi dalam bidang pertanian lainnya seperti produksi kompos, pemuliaan varietas unggul, dan pupuk hayati.

2) Bioteknologi Modern

Pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan memberikan dampak dalam perkembangan bioteknologi. Bioteknologi modern menggunakan mikroorganisme, makroorganisme, atau bagian untuk memperbaiki dan meningkatkan kinerja genetik organisme yang dapat dimanfaatkan oleh manusia. Penerapan bioteknologi dalam segala bidang kehidupan semakin meningkat sejak ditemukannya struktur dan fungsi DNA. Bioteknologi modern merupakan bioteknologi yang menggunakan prinsip ilmiah dengan teknik rekayasa genetika (Maturahmah et al., 2024). Rekayasa genetika merupakan kegiatan manipulasi gen untuk mendapatkan produk baru dengan cara membuat DNA baru. Pemanfaatan bioteknologi modern sebagai berikut:

a) Pembentukan Organisme Transgenik

Organisme transgenik merupakan organisme yang mendapatkan gen-gen dari organisme lain. Gen yang ditransfer berasal dari jenis spesies lain, seperti bakteri, virus, hewan atau tanaman lain. Transgenik dapat dimanfaatkan dalam pemuliaan tumbuhan ataupun hewan.

(1) Tanaman Transgenik

Transgenik dapat dimanfaatkan dalam pemuliaan tanaman disebut tanaman transgenik. Tanaman transgenik merupakan tanaman hasil rekayasa genetika

dengan sistem penggabungan gen pada suatu rangkaian DNA. Melalui rekayasa genetika dapat menghasilkan tanaman pangan berupa padi disebut beras emas (*golden rice*) dimana mengandung beta-karoten dan provitamin A. Berikut merujuk pada gambar 2.3 menunjukkan salah satu pemanfaatan bioteknologi modern tanaman transgenik *golden rice*.



Gambar 2. 3 Golden Rice

Sumber: (Paine et al., 2005)

(2) Hewan Transgenik

Hewan transgenik merupakan hewan yang mengandung sisipan gen asing di dalam genomnya. Teknik yang digunakan dalam transgenik hewan salah satunya dengan menyuntikkan fragmen DNA secara mikro pada sel telur yang telah mengalami pembuahan. Penggunaan bioteknologi modern dalam hewan transgenik bertujuan untuk meningkatkan produksi hewan, membuat hewan menjadi resisten terhadap penyakit. Contoh hewan transgenik pada ikan salmon yang mengalami perbandingan pertumbuhan secara signifikan hanya dalam waktu 16 sampai 18 bulan lebih cepat daripada salmon yang tidak dimodifikasi membutuhkan waktu 3 tahun pada umumnya dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2. 4 Hewan Transgenik

Sumber: (Nambisan, 2017)

b) Kultur Jaringan

Kultur jaringan (mikropropagasi) merupakan salah satu prose perbanyakan tanaman secara vegetatif berdasarkan sifat totipotensi. Totipotensi adalah kemampuan setiap sel tumbuhan untuk tumbuh menjadi individu baru yang sempurna. Kultur jaringan dilakukan dengan cara mengisolasi bagian dari tanaman, seperti sekelompok sel atau jaringan yang ditumbuhkan pada media yang kaya nutrisi dengan kondisi aseptik sehingga bagian tanaman tersebut tumbuh menjadi tanaman yang lengkap.

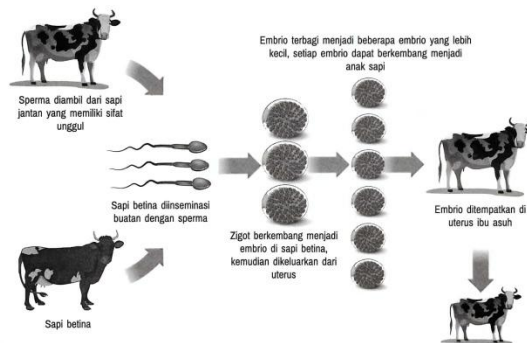
Kultur jaringan dalam bioteknologi modern mempunyai keunggulan dalam hal ini tidak memerlukan lahan luas untuk memproduksi banyak bibit tanaman, menghasilkan bibit tanaman yang sifatnya identik dengan sifat induknya serta jumlah yang banyak dalam waktu singkat. Kultur jaringan dapat membantu menyediakan bibit pertanian yang bersifat identik dengan induknya, seragam, dan berjumlah banyak dalam waktu yang cepat. Tanaman yang biasa dikultur merupakan tanaman unggul ataupun langka misalnya anggrek, pisang abaca (batang semu sebagai penghasil serat), tanaman obat-obatan, tebu, kentang, wortel, mawar, krisan, atau mangga.

c) Kloning pada Hewan

Kloning pada hewan merupakan suatu usaha perbanyakan individu secara vegetatif yang terdiri dari kloning embrio dan kloning transfer inti.

a. Kloning Embrio

Kloning embrio merupakan usaha untuk menghasilkan individu baru dengan sifat secara genetik sama dengan kedua induknya tanpa melalui perkawinan secara alamiah. Melalui kloning, diharapkan dapat memperoleh hewan yang berkualitas baik dan berjumlah banyak dalam waktu yang lebih cepat. Kloning embrio dapat dilakukan pada hewan salah satunya sapi dan dapat dilihat pada gambar 2.5 proses kloning pada sapi.

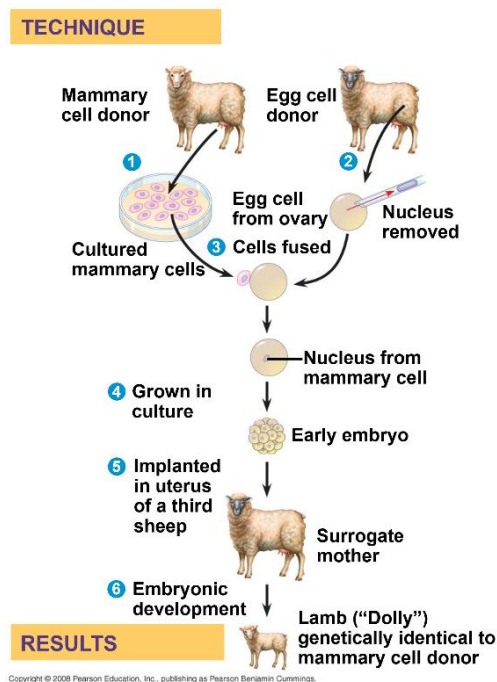


Gambar 2. 5 Tahapan Kloning Embrio Pada Ternak Sapi

Sumber: (Irnaningtyas & Sagita, 2021)

b. Kloning Transfer Inti

Kloning transfer inti yaitu memindahkan inti dari sel donor ke sel yang lain supaya diperoleh individu dengan sifat yang sama dengan inti sel donor. Tujuan transfer inti untuk menghasilkan individu baru dengan sifat dan jenis kelamin yang sama dalam jumlah banyak melalui tahapan yang dapat dilihat pada gambar 2.6. Domba dolly merupakan hasil kloning transfer inti yang dilakukan oleh Ian Wilmut tahun 1996. Melalui transfer ini dapat memperoleh domba dengan sifat dan jenis kelamin sama dengan induk donor sel somatik.



Gambar 2. 6 Tahapan Kloning Domba Dolly

Sumber: (Campbell, 2010)

2.1.5.3 Dampak Negatif Bioteknologi

Penggunaan bioteknologi dapat menimbulkan dampak negatif apabila dalam penggunaannya disalahgunakan oleh pihak-pihak yang tidak bertanggung jawab. Dampak negatif bioteknologi yang dapat ditimbulkan sebagai berikut:

1) Timbulnya Bahan Makanan Mengandung Protein Baru Bersifat Toksik

Organisme transgenik yang dihasilkan melalui transfer gen dari bakteri atau hewan ke dalam tumbuhan ataupun sebaliknya, berbeda dengan organisme hasil hibrida. Makanan yang dihasilkan dari penyambungan gen atau organisme transgenik dapat mengandung protein baru yang bersifat toksik atau menyebabkan alergi pada sebagian orang. Sehingga, perlu adanya bioetika pertanian yaitu kajian nilai moral dalam bioteknologi di bidang pertanian.

2) Munculnya Tanaman Supergulma

Tanaman budidaya hasil rekayasa genetik memungkinkan terjadinya pemindahan gen baru ke tanaman lain yang masih berkerabat dekat. Apabila tanaman yang menerima gen adalah tumbuhan liar yang adaptif terhadap lingkungannya dan resisten terhadap herbisida atau hama maka keturunannya akan menjadi supergulma.

3) Erosi Plasma Nutfah

Masyarakat cenderung menyukai tanaman transgenik yang mempunyai sifat lebih unggul daripada tanaman asli non transgenik yang merupakan sumber plasma nutfah. Hal tersebut menyebabkan keberadaan tanaman asli semakin berkurang.

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian pertama menurut (Yolida et al., 2023) hasil penelitiannya membuktikan bahwa penerapan model pembelajaran *discovery learning* berbantuan edmodo memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan literasi sains peserta didik. Penelitian tersebut menunjukkan kelas yang mendapatkan perlakuan *discovery learning* berbantuan edmodo terdapat peningkatan literasi sains. Perbedaan penelitian yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya dengan yang dilakukan penulis terletak pada media pembelajaran yang menggunakan media *genially* dan adanya variabel *self regulation*.

Penelitian kedua menurut (Lavenia, 2023) hasil penelitiannya membuktikan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran *discovery learning* berbantuan edmodo terhadap literasi sains dan *self regulation* peserta didik kelas XI pada mata pelajaran biologi materi sistem gerak di SMAN 16 Bandar Lampung. Perbedaan penelitian yang dilakukan oleh Safira Lavenia dengan yang dilakukan penulis terletak pada media pembelajaran yang menggunakan media *genially*.

Penelitian ketiga menurut (Khotimah et al., 2025), hasil penelitiannya penggunaan *genially* sebagai media interaktif efektif dalam meningkatkan literasi sains. Perbedaan dari penelitian ini dengan yang dilakukan peneliti berfokus pada pengembangan E-modul berbasis gamifikasi berbantuan *genially*, sedangkan penulis menggunakan model pembelajaran *discovery learning* berbantuan media *genially* sebagai media pembelajaran interaktif. Selain itu, penulis menambahkan variabel *self regulation*.

Penelitian keempat menurut (Barrera & Maier, 2024), hasil penelitiannya bahwa platform *genially* dapat mendukung strategi regulasi diri (*self regulation*) dalam proses pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam di Pendidikan Dasar Umum Satuan Pendidikan. Perbedaan dari penelitian ini dengan yang dilakukan peneliti pada salah satu variabel terikatnya dimana penulis menambahkan variabel literasi sains. Selain itu, pada penelitian yang dilakukan penulis menggunakan model pembelajaran *discovery learning* berbantuan *genially*.

2.3 Kerangka Konseptual

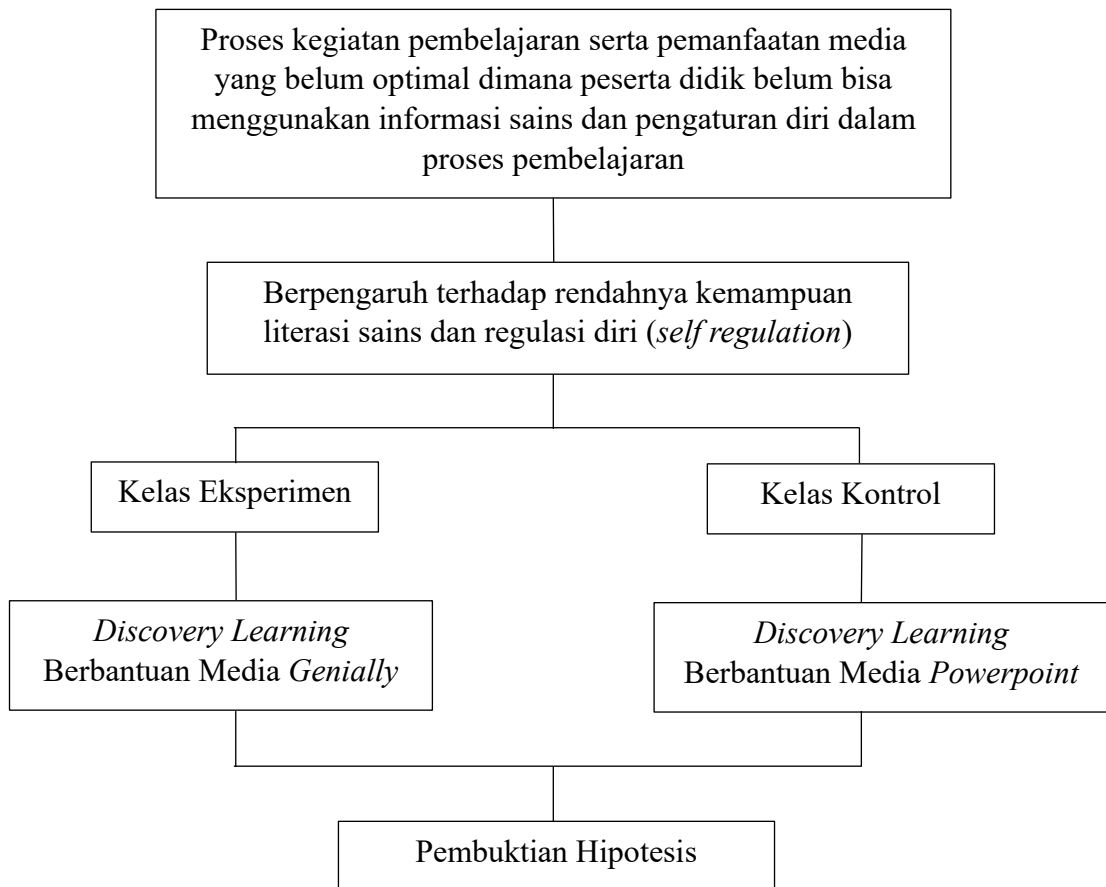
Perkembangan abad 21 dalam bidang pendidikan peserta didik perlu mengembangkan kemampuan untuk menghadapi era tersebut. Literasi sains merupakan kemampuan seseorang dalam mengelola informasi terkait sains untuk diterapkan dalam kehidupan. Namun, tidak cukup dengan literasi sains, peserta didik perlu memiliki regulasi diri (*self regulation*) dalam proses belajar. *Self regulation* merupakan kemampuan peserta didik untuk mengatur diri dalam proses belajar. Hasil wawancara dengan guru biologi di SMA Negeri 1 Manonjaya literasi sains dan *self regulation* peserta didik belum pernah diukur secara spesifik, dalam hal ini guru hanya mengukur hasil belajar serta mengamati karakteristik peserta didik dalam mengikuti pembelajaran biologi. Kondisi tersebut membuat literasi

sains masih berada pada kategori sangat rendah dan *self regulation* dalam proses belajarnya kurang diperhatikan.

Literasi sains dan *self regulation* perlu untuk dikembangkan dengan penerapan *discovery learning*. *Discovery learning* merupakan model pembelajaran yang menekankan keterlibatan peserta didik melalui proses eksplorasi dan penemuan. Dalam hal ini, peserta didik bukan sekedar menerima informasi, tetapi terlibat dalam proses berpikir ilmiah. Penggunaan model pembelajaran *discovery learning* mendorong pengembangan regulasi diri peserta didik dalam mengatur strategi proses belajarnya. Namun demikian, dalam model pembelajaran *discovery learning* belum optimal serta masih terdapat kekurangan dimana kurang efektif apabila digunakan pada kelas dengan jumlah peserta didik yang banyak, agar lebih efektif diperlukan media pembelajaran yang mendukung proses belajar dalam eksplorasi peserta didik.

Penggunaan media *genially* sebagai media pembelajaran tentunya memiliki manfaat dalam proses belajar agar memudahkan pemahaman peserta didik dan pembelajaran menjadi menyenangkan. *Genially* merupakan platform digital untuk membuat pengalaman belajar yang interaktif dan menarik bagi peserta didik. Penggunaan *discovery learning* berbantuan media *genially* diharapkan dapat mempermudah proses pembelajaran dan peran guru sebagai fasilitator mempunyai tujuan supaya proses pembelajaran dapat terpenuhi. Pada penelitian ini, materi yang dipilih adalah bioteknologi. Oleh karena itu, penggunaan model pembelajaran *discovery learning* berbantuan media *genially*, dapat memudahkan peserta didik dalam proses belajarnya.

Berdasarkan uraian di atas, penulis menduga terdapat pengaruh model pembelajaran *discovery learning* berbantuan media *genially* terhadap literasi sains dan *self regulation* peserta didik pada materi bioteknologi di kelas X SMA Negeri 1 Manonjaya. Setelah dilakukannya penelitian diharapkan dapat diketahui tingkat kemampuan literasi sains dan *self regulation* peserta didik.



2.4 Hipotesis Penelitian

Penulis merumuskan hipotesis pada penelitian ini supaya berjalan sesuai dengan tujuan penelitian sebagai berikut:

- H_{a1} : Ada pengaruh *discovery learning* berbantuan media *genially* terhadap literasi sains peserta didik pada materi bioteknologi di kelas X SMA Negeri 1 Manonjaya Tahun Ajaran 2025/2026.
- H_{a2} : Ada pengaruh *discovery learning* berbantuan media *genially* terhadap *self regulation* peserta didik pada materi bioteknologi di kelas X SMA Negeri 1 Manonjaya Tahun Ajaran 2025/2026.