

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada abad 21 ini permasalahan yang kompleks sangat beragam sehingga menuntut masyarakat dunia untuk menemukan solusi yang tepat ketika menyelesaikan permasalahan tersebut. Permasalahan muncul dalam berbagai bidang, seperti bidang kesehatan, perekonomian, termasuk bidang pendidikan. Salah satu permasalahan dalam bidang pendidikan saat ini adalah kurangnya kemampuan siswa pada saat menyelesaikan suatu permasalahan, kebanyakan siswa memilih cara yang praktis untuk menyelesaikan permasalahan sampai pada saat siswa berhadapan dengan sebuah masalah yang kompleks dalam lingkungan masyarakat siswa merasa kesulitan mencari solusi yang tepat (Effendi *et al.*, 2023). Agar memperoleh solusi yang benar pada saat mengatasi masalah dibutuhkan keterampilan berpikir sistem, karena dengan berpikir sistem dapat memandang permasalahan dengan lebih menyeluruh sehingga dapat membuat solusi yang lebih terarah berdasarkan sumber permasalahan (Habe & Us, 2022).

Keterampilan berpikir sistem merupakan kemampuan berpikir secara sistematis atau memandang sesuatu secara keseluruhan serta memahami setiap bagian yang saling berhubungan dalam suatu sistem. Berpikir sistem tidak hanya berfungsi sebagai sarana untuk menemukan solusi atas suatu permasalahan, tetapi juga berperan penting dalam membantu siswa memahami materi yang bersifat kompleks. Dengan berpikir sistem, siswa dilatih untuk melihat keterkaitan antar konsep, sehingga mereka tidak hanya menghafal informasi secara terpisah, tetapi mampu membangun pemahaman yang utuh dan mendalam. Misalnya, dalam pembelajaran biologi sebuah mata pelajaran yang dipenuhi dengan konsep-konsep saling berhubungan, seperti interaksi antarorganisme, hubungan struktur dan fungsi organ, serta keterkaitan antara proses-proses pada tingkat sel hingga ekosistem penerapan berpikir sistem memungkinkan siswa untuk memahami bagaimana setiap konsep saling memengaruhi dan membentuk suatu kesatuan. Dengan demikian, kemampuan berpikir sistem tidak hanya meningkatkan penguasaan

materi, tetapi juga melatih cara berpikir kritis dan analitis yang diperlukan untuk menghadapi tantangan pembelajaran di bidang sains (Johariah *et al.*, 2023).

Biologi memiliki bahasan yang kompleks sehingga membuat siswa kesulitan selama proses pembelajaran maupun setelah proses pembelajaran (Farahani *et al.*, 2023). Pembelajaran biologi di tingkat sekolah menuntut peserta didik untuk tidak sekadar mengingat informasi, tetapi juga mampu memahami konsep secara mendalam, menerapkannya dalam berbagai konteks, serta menganalisis pengetahuan baik dari sisi konseptual maupun prosedural untuk memecahkan persoalan yang mereka temui dalam kehidupan nyata (Aqil, 2017). Namun, dalam praktiknya, banyak siswa mengalami hambatan dalam menguasai materi biologi secara komprehensif. Hal ini disebabkan oleh karakteristik biologi yang memiliki cakupan materi sangat luas, mulai dari kajian pada tingkat molekul, struktur dan fungsi sel, hingga organisasi makhluk hidup dalam bentuk organisme serta interaksi kompleks antar komponen yang membentuk sistem kehidupan. Kompleksitas ini menuntut siswa untuk mampu menghubungkan berbagai tingkatan organisasi kehidupan agar memperoleh pemahaman yang menyeluruh, sesuatu yang sering kali menjadi tantangan tersendiri tanpa pendekatan pembelajaran yang tepat (Nendissa *et al.*, 2023). Materi pada biologi juga mencakup konsep dari objek-objek yang abstrak serta konsep dari fakta-fakta ilmiah yang konkret (Aisyiyah & Amrizal, 2020).

Materi pada pembelajaran biologi yang tergolong sulit dipahami oleh siswa adalah materi tentang sistem. Salah satu materi tentang sistem yang sulit dipahami oleh siswa adalah materi sistem ekskresi. Penelitian yang dilakukan oleh Saputri dan Rusyati (2024) mengemukakan bahwa siswa kesulitan memahami materi sistem ekskresi, karena terdapat banyak organ yang terlibat dalam suatu proses sistem. Materi sistem ekskresi termasuk materi yang kompleks, didalamnya terdapat banyak komponen atau organ yang memiliki fungsi masing-masing yang saling terkait satu sama lain membentuk suatu sistem yang utuh, sehingga materi sistem ekskresi dapat membantu siswa untuk melatih keterampilan berpikir sistem.

Dalam memahami materi tentang sistem dibutuhkan kemampuan berpikir sistem yang baik (Wahono *et al.*, 2023). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Cuzzolino *et al.* (2019) kemampuan berpikir sistem siswa masih tergolong rendah dalam materi ekosistem, ketika diberikan kemungkinan penyebab kematian ikan siswa menjawab karena pemangsa lain seperti manusia, bukan karena perubahan suhu air. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Assaraf *et al.* (2013) menyebutkan bahwa siswa memiliki keterbatasan dalam memahami sistem, meskipun siswa dapat mengidentifikasi setiap komponen tubuh manusia, tetapi siswa mengalami kesulitan dalam memahami hubungan antar komponen tubuh manusia tersebut. Selain itu, siswa seringkali memahami komponen suatu sistem hanya sebagai kumpulan fakta tanpa mengetahui hubungan dan interaksi antar komponennya (Mor & Zion, 2021). Penelitian lainnya menyebutkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami interaksi antara berbagai komponen ekosistem, hal tersebut disebabkan karena hubungan dalam sistem tersebut melibatkan banyak level organisasi baik mikroskopik maupun makroskopik (Eberbach *et al.*, 2021)

Penelitian lain yang dilakukan oleh Fimiati (2023) menyebutkan bahwa tingkat keterampilan berpikir sistem pada siswa kelas IX di salah satu SMA di Kota Bandung menunjukkan hasil yang belum optimal. Siswa masih berada pada kategori rendah ketika diminta menjelaskan bagaimana interaksi dinamis berlangsung dalam suatu proses pada tingkat organisasi kehidupan yang berbeda, serta dalam kemampuan membuat generalisasi atau menganalisis tahapan-tahapan berbeda dari suatu sistem sebagai bagian dari keseluruhan yang saling terstruktur. Sementara itu, kemampuan mereka dalam mengidentifikasi komponen-komponen suatu proses berada pada kategori cukup, yang menunjukkan bahwa pemahaman dasar sudah terbentuk tetapi belum berkembang secara mendalam. Temuan ini sejalan dengan penelitian lain yang mengindikasikan bahwa keterampilan berpikir sistem di kalangan siswa Indonesia secara umum belum dilatih secara optimal, sehingga diperlukan strategi pembelajaran yang lebih terarah untuk mengembangkan kemampuan ini secara menyeluruh (Nuraeni *et al.*, 2020).

Kemampuan berpikir sistem bukanlah keterampilan bawaan, melainkan sesuatu yang dapat dikembangkan secara bertahap melalui proses pembelajaran yang dirancang dengan tepat. Untuk membantu siswa mencapai tingkat berpikir sistem yang lebih baik, guru perlu memilih model pembelajaran yang secara khusus mendukung pengembangan kemampuan ini. Model pembelajaran yang efektif biasanya memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengeksplorasi hubungan antar komponen dalam suatu sistem, menganalisis pola interaksi yang terjadi, serta memahami bagaimana perubahan pada satu bagian dapat memengaruhi keseluruhan sistem. Pendekatan seperti ini tidak hanya membantu siswa mengasah keterampilan berpikir sistem, tetapi juga melatih mereka untuk berpikir kritis, memecahkan masalah secara komprehensif, dan menghubungkan konsep-konsep yang dipelajari dengan fenomena nyata dalam kehidupan sehari-hari (Wahono *et al.*, 2023). Selain itu, cara belajar atau pengajaran yang diberikan oleh guru juga dapat membantu keterampilan siswa dalam berpikir sistem (Jin *et al.*, 2019).

Salah satu model pembelajaran yang dinilai efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir sistem yaitu model pembelajaran *Discovery Learning*, melalui model ini, siswa didorong untuk secara aktif mengeksplorasi, menyelidiki, dan menemukan sendiri konsep-konsep yang dipelajari, bukan sekadar menerima informasi dari guru. Proses penemuan ini membantu siswa memahami keterkaitan antar konsep, menganalisis hubungan sebab-akibat dalam suatu sistem, serta melihat bagaimana setiap komponen saling memengaruhi untuk membentuk suatu kesatuan yang utuh (Kurniawati *et al.*, 2024). Selain itu, pengalaman belajar yang diperoleh secara mandiri cenderung lebih melekat dalam ingatan karena siswa membangun pemahamannya melalui proses berpikir kritis dan refleksi, sehingga konsep yang dipelajari tidak mudah terlupakan (Widodo, 2021).

Discovery Learning memiliki berbagai tujuan yang dirancang untuk mengoptimalkan proses belajar siswa. Model ini tidak hanya bertujuan agar peserta didik mampu menemukan dan memahami konsep secara mandiri, tetapi juga melatih mereka untuk berpikir kritis, bekerja secara sistematis, serta mengembangkan kemampuan merumuskan pertanyaan atau hipotesis berdasarkan fenomena yang diamati. Selain itu, pembelajaran *Discovery Learning* mendorong

siswa untuk lebih aktif berpartisipasi dalam setiap tahapan pembelajaran, sehingga proses belajar menjadi lebih bermakna dan interaktif. Melalui keterlibatan aktif ini, siswa tidak hanya memperoleh pemahaman yang lebih mendalam, tetapi juga berpotensi meningkatkan prestasi akademiknya karena pengetahuan yang diperoleh berasal dari pengalaman langsung dan proses penemuan yang mereka lakukan sendiri (Josephine *et al.*, 2016).

Discovery Learning memiliki sintaks yang mendukung siswa untuk meningkatkan keterampilan berpikir sistem, sintaks model pembelajaran *Discovery Learning* diantaranya yaitu, 1) orientasi, kegiatan dalam orientasi yaitu siswa dapat merumuskan pertanyaan terkait fenomena yang disajikan, 2) pengumpulan data, siswa dapat mengumpulkan data untuk menjawab pertanyaan dengan menggunakan berbagai sumber, 3) analisis data, siswa dapat menganalisis kesesuaian bukti dengan pertanyaan, 4) generalisasi, siswa dapat merumuskan temuan berdasarkan bukti atau membuat kesimpulan dari fenomena yang disajikan (Widodo, 2021).

Pemilihan model pembelajaran yang tepat memang dapat membantu siswa untuk meningkatkan keterampilan berpikir sistem, akan tetapi dibutuhkan cara belajar atau pengajaran yang tepat pula untuk membantu meningkatkan keterampilan siswa dalam berpikir sistem (Jin *et al.*, 2019). Penelitian yang dilaksanakan oleh Effendi *et al.* (2023) membuktikan bahwa masih rendahnya keterampilan berpikir sistem siswa setelah menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning*, kondisi ini mengindikasikan bahwa penggunaan model tersebut saja belum cukup untuk mengembangkan kemampuan siswa dalam melihat hubungan antar komponen secara menyeluruh dan memahami pola sebab-akibat secara mendalam. Oleh karena itu, diperlukan dukungan tambahan berupa media pembelajaran atau strategi pembelajaran lain yang dapat memperkuat proses penemuan konsep, membantu visualisasi keterkaitan antar elemen, serta mendorong siswa untuk menganalisis permasalahan secara lebih komprehensif sehingga keterampilan berpikir sistem dapat berkembang secara optimal.

Dalam penelitian ini, peneliti akan menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Mind Map* sebagai sarana untuk mengoptimalkan kemampuan berpikir sistem peserta didik. Integrasi keduanya ini diharapkan

mampu menciptakan proses belajar yang mendorong siswa secara aktif mengeksplorasi, menemukan, serta menghubungkan konsep-konsep yang dipelajari secara menyeluruh dan terstruktur. Penerapan *Mind Map* tidak hanya berfungsi sebagai alat visualisasi informasi, tetapi juga membantu siswa menata pola pikirnya, melihat hubungan antar bagian dari suatu sistem, dan memahami keterkaitan sebab-akibat dalam materi pembelajaran. Dengan demikian, kombinasi strategi ini diyakini dapat memfasilitasi pengembangan keterampilan berpikir sistem yang lebih mendalam dan berkesinambungan (Variani & Gede Agung, 2020).

Penelitian yang dilakukan oleh Redhana *et al.* (2021) juga menyebutkan bahwa Penggunaan *Mind Map* dalam proses pembelajaran tidak hanya berperan dalam meningkatkan hasil belajar, tetapi juga mendukung pemahaman dan daya ingat siswa terhadap konsep-konsep yang dipelajari. Melalui representasi visual, *Mind Map* memungkinkan peserta didik untuk mengorganisasi informasi secara lebih terstruktur sehingga mereka dapat mengaitkan berbagai konsep dengan lebih efektif. Cara ini mendorong pemahaman yang lebih mendalam sekaligus memperkuat penguasaan konsep secara keseluruhan. Selain itu, *Mind Map* juga berkontribusi pada pengembangan kemampuan berpikir sistem, karena membantu siswa merepresentasikan pengetahuan yang dimiliki, melakukan analisis terhadap hubungan antar unsur dalam suatu materi, serta mensintesis informasi menjadi gambaran utuh mengenai suatu sistem (Tripto *et al.*, 2013).

Berdasarkan uraian-uraian yang telah ditemukan, penelitian berjudul “Pembelajaran *Discovery Learning* Berbantuan *Mind Map* Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Sistem Siswa SMA Pada Materi Sistem Ekskresi” diharapkan dapat menjadi inspirasi baru bagi pembaca khususnya guru dalam menerapkan proses pembelajaran yang dapat mendukung siswa dalam meningkatkan keterampilan berpikir sistem.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah diuraikan, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah “Bagaimana pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Mind Map* dalam meningkatkan keterampilan berpikir sistem siswa

SMA pada materi sistem ekskresi?”. Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka diuraikan pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana keterampilan berpikir sistem siswa SMA pada kelas yang menerapkan pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Mind Map* dan pada kelas yang menerapkan pembelajaran *Discovery Learning* tanpa berbantuan *Mind Map*?
2. Bagaimana respons siswa SMA terhadap pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Mind Map* pada materi sistem ekskresi?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan umum dan khusus berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan. Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk memperoleh informasi mengenai pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Mind Map* untuk meningkatkan keterampilan berpikir sistem siswa SMA pada materi sistem ekskresi. Adapun tujuan khusus dari penelitian ini yaitu:

1. Untuk memperoleh hasil analisis mengenai keterampilan berpikir sistem siswa SMA pada kelas yang menerapkan pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Mind Map* dan pada kelas yang menerapkan pembelajaran *Discovery Learning* tanpa berbantuan *Mind Map*.
2. Untuk memperoleh informasi mengenai respons siswa terhadap pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Mind Map* pada materi sistem ekskresi.

1.4 Manfaat Penelitian

Terdapat beberapa manfaat yang dapat diambil dari penelitian “Pembelajaran *Discovery Learning* Berbantuan *Mind Map* Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Sistem Siswa SMA Pada Materi Sistem Ekskresi” sebagai berikut:

1.4.1. Manfaat Teoritis

Melalui pelaksanaan penelitian mengenai penerapan pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Mind Map* untuk meningkatkan kemampuan berpikir sistem siswa SMA pada materi sistem ekskresi, diharapkan hasil yang diperoleh dapat menjadi dasar acuan bagi penelitian-penelitian berikutnya yang berfokus pada bidang serupa. Temuan dari penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi terhadap pengembangan pembelajaran yang lebih efektif, tetapi juga dapat

memperluas wawasan bagi peneliti lainnya dalam merancang inovasi pembelajaran yang mendukung pengembangan keterampilan berpikir sistem pada berbagai konteks materi lainnya.

1.4.2. Manfaat Praktis

1. Bagi Siswa

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi langsung bagi siswa, khususnya dalam mempermudah pemahaman terhadap materi biologi yang bersifat kompleks, seperti sistem ekskresi. Melalui penerapan model *Discovery Learning* berbantuan *Mind Map*, siswa tidak hanya diarahkan untuk menguasai konsep secara mendalam, tetapi juga dilatih untuk mengembangkan keterampilan berpikir sistem. Keterampilan ini penting sebagai bekal menghadapi tantangan kehidupan sehari-hari dan menjadi salah satu kompetensi kunci yang diperlukan untuk beradaptasi dalam menghadapi tuntutan abad ke-21.

2. Bagi Guru

Bagi guru, penelitian ini diharapkan dapat memberikan referensi dalam mengoptimalkan proses pembelajaran biologi yang cenderung kompleks melalui pemilihan model pembelajaran yang lebih tepat, yaitu *Discovery Learning* berbantuan *Mind Map*. Hasil penelitian ini juga dapat menjadi acuan dalam mengembangkan strategi pembelajaran serupa untuk materi biologi lainnya, sehingga guru memiliki alternatif pendekatan yang tidak hanya mempermudah penyampaian konsep, tetapi juga mendukung pengembangan keterampilan berpikir sistem siswa.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan masalah penelitian disusun untuk memfokuskan penelitian sesuai dengan tujuan penelitian dan agar ruang lingkup penelitian tidak terlalu luas. Batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Pembelajaran *Discovery Learning* pada penelitian ini berbantuan *Mind Map* untuk melatih keterampilan berpikir sistem siswa. *Mind map* yang digunakan berupa *Mind Map* berbasis AI. Terdapat beberapa *Platform Mind Map* berbasis AI, diantaranya yaitu *Whimsical*, *Map this*, *Ayoa*, *Mymap*, *GitMind*, *Mindmeister* dan lain-lain. Dalam penelitian ini *Platform Mind Map*

berbasis *AI* yang digunakan adalah *Platform Whimsical*. Dipilihnya *Platform Whimsical* dikarenakan terdapat beberapa keunggulan yang dimiliki *platform* tersebut, diantaranya yaitu memiliki fitur yang banyak dan dapat diakses secara gratis, elemen dalam *Mind Map* secara otomatis sudah tersusun rapi, mudah dalam menambahkan elemen dan konektor serta tidak membatasi pembuatan *Mind Map*, berbeda dengan *platform* lain yang rata-rata hanya 1-3 buah *Mind Map* yang dapat dibuat secara gratis.

2. Penelitian ini hanya menggunakan 5 indikator keterampilan berpikir sistem yang dimodifikasi dari Ben-Zvi Assaraf dan Orion (dalam Mor dan Zion, 2021, hlm. 7). Terdapat delapan indikator keterampilan berpikir sistem, diantaranya yaitu: 1) *The ability to identify the components of a system and processes within the system*, 2) *The ability to identify relationship among the system's components*, 3) *The ability to organize the system's components and processes within a framework of relationships*, 4) *The ability to make generalizations*, 5) *The ability to identify dynamic relationship within the system*, 6) *Understanding the hidden dimensions of the system*, 7) *The ability to understand the cyclic nature of system* dan 8) *Thinking temporally: retrospection and prediction*. Namun, dalam penelitian ini hanya menggunakan lima indikator, antara lain 1) kemampuan mengidentifikasi komponen dalam sistem, 2) kemampuan mengidentifikasi proses dalam sistem, 3) kemampuan mengidentifikasi hubungan sederhana antara komponen sistem, 4) kemampuan mengidentifikasi hubungan dinamis suatu sistem dan 5) kemampuan membuat generalisasi. Pembatasan indikator ini disesuaikan dengan karakteristik siswa, dimana siswa belum pernah diukur dan dilatihkan kemampuan berpikir sistem, serta disesuaikan dengan sintaks dari model *Discovery Learning*.
3. Materi yang digunakan dalam penelitian ini berfokus pada materi sistem ekskresi yang secara umum mencakup pembahasan mengenai struktur dan fungsi organ-organ penyusun sistem ekskresi pada manusia, berbagai gangguan atau kelainan yang dapat terjadi pada organ-organ tersebut, serta teknologi yang berkaitan dengan sistem ekskresi. Namun, penelitian ini

secara khusus mengambil submateri tentang struktur dan fungsi organ sistem ekskresi pada manusia khususnya pada organ ginjal dan proses pembentukan urine.

1.6 Asumsi

Pembelajaran *Discovery Learning* mendorong siswa untuk menemukan pengetahuan sendiri sehingga siswa dapat lebih paham terhadap materi yang sedang dikaji (Widodo, 2021). *Mind Map* dapat disisipkan dalam model pembelajaran *Discovery learning*, *Mind Map* memungkinkan siswa untuk mengorganisasi informasi secara lebih terstruktur sehingga mereka dapat mengaitkan berbagai konsep dengan lebih efektif (Redhana *et al.*, 2021).

1.7 Hipotesis

Berdasarkan asumsi penelitian yang telah diuraikan sebelumnya, disusun hipotesis penelitian, yaitu pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Mind Map* dapat meningkatkan keterampilan berpikir sistem siswa SMA pada materi sistem ekskresi.

1.8 Struktur Organisasi Penulisan Skripsi

Skripsi dengan judul “Pembelajaran *Discovery Learning* Berbantuan *Mind Map* Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Sistem Siswa SMA Pada Materi Sistem Ekskresi” ini disusun berdasarkan Pedoman Penulisan Karya Tulis Ilmiah Universitas Pendidikan Indonesia tahun 2024. Skripsi ini terbagi ke dalam lima bab, berikut penjelasan struktur penulisan skripsi. Bab I memuat pendahuluan skripsi yaitu pemaparan latar belakang dilakukannya penelitian, seperti pentingnya memiliki keterampilan berpikir sistem pada abad 21, pembelajaran *Discovery Learning* dapat meningkatkan keterampilan berpikir sistem serta penggunaan *Mind Map* yang dapat membantu dalam meningkatkan keterampilan berpikir sistem. Lalu dituliskan rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan dalam penelitian, asumsi serta hipotesis penelitian.

Selanjutnya Bab II yang berisi kajian pustaka mengenai model pembelajaran *Discovery Learning* termasuk pengertian dan sintaksnya, pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Mind Map*, pengertian serta indikator keterampilan berpikir sistem siswa, tinjauan materi sistem ekskresi serta penelitian-penelitian terdahulu

yang relevan dengan penelitian ini. Bab III berisi penjelasan tentang metode penelitian yang terdiri atas desain penelitian, partisipan penelitian, definisi operasional dari variabel penelitian, instrumen penelitian, langkah-langkah dalam pengolahan data serta langkah-langkah atau prosedur penelitian.

Bab IV menjelaskan tentang temuan yang didapatkan selama penelitian dan pembahasan penelitian yang menjawab rumusan masalah serta pertanyaan penelitian yang diperkuat dengan teori dan penelitian terdahulu yang relevan dengan hasil penelitian ini. Bab V berisi kesimpulan dan implikasi dari keseluruhan penelitian serta rekomendasi untuk penelitian selanjutnya yang memiliki topik serupa.