

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini, era revolusi industri 4.0 dan Society 5.0 memiliki dampak signifikan terhadap kehidupan manusia. Perkembangan teknologi, percepatan proses informasi, serta berbagai perubahan lainnya, termasuk di bidang pendidikan, berlangsung sangat cepat. Perubahan akibat adanya banyak perkembangan tersebut menuntut berbagai terobosan dalam berpikir (Wijaya *et al.*, 2016). Oleh karena itu, diperlukan paradigma baru dalam sistem pendidikan untuk menghadapi tantangan di abad 21 (Purwanti *et al.*, 2021). Paradigma pemikiran yang dibutuhkan berupa cara berpikir untuk menguraikan kompleksitas fenomena abad 21, yang salah satunya adalah melalui pemikiran sistem atau *system thinking*.

Menurut UNESCO (2017), *system thinking* atau berpikir sistem merupakan salah satu keterampilan yang perlu dikembangkan untuk menunjang kompetensi abad 21 (Rosén *et al.*, 2019). Berpikir sistem membantu siswa mengatur pikiran mereka dengan cara yang bermakna dan membuat hubungan antara masalah yang tampaknya tidak terkait menjadi saling berkaitan (Clark *et al.*, 2017). Pemikiran sistem atau pembelajaran sistem (kompleks) baru-baru ini mendapat banyak perhatian dalam penelitian pendidikan sains (Gilissen *et al.*, 2020). Adanya peningkatan kompleksitas masalah sosial dan teknologi, semakin banyak perhatian diberikan untuk melatih individu dalam melihat dan mengenali sistem yang kompleks dengan berupaya meningkatkan keterampilan berpikir sistem (Liu *et al.*, 2024).

Berdasarkan penelitian Fimiati (2023) mengenai keterampilan berpikir sistem pada materi sistem ekskresi manusia diketahui bahwa keterampilan berpikir sistem siswa kelas XI pada salah satu SMA di Kota Bandung masih berada pada kategori kurang dalam menjelaskan interaksi dinamis yang terjadi pada suatu proses pada tingkat organisasi yang berbeda dan membuat generalisasi atau menganalisis tahapan yang berbeda dari suatu sistem sebagai bagian dari keseluruhan yang terstruktur dan berada pada kategori cukup dalam mengidentifikasi komponen proses. Hasil ini juga didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Nuraeni *et al.*

(2020), diketahui tingkat berpikir sistem siswa SMA kelas XI masih tergolong rendah dan perlu dikembangkan. Disebutkan juga bahwa keterampilan berpikir sistem di Indonesia masih belum dilatihkan dengan maksimal dan ditambah masih minimnya penelitian mengenai keterampilan berpikir sistem dalam pendidikan.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan, sekolah belum berfokus untuk mengembangkan keterampilan berpikir sistem siswa. Sebetulnya guru sudah menyadari bahwa berpikir sistem merupakan salah satu keterampilan yang sangat dibutuhkan siswa, terutama dalam lingkup yang lebih sempit adalah untuk memahami materi biologi. Di SMA Negeri yang menjadi subjek penelitian sendiri belum pernah dilakukan pengukuran dan pelatihan keterampilan berpikir sistem siswa.

Berpikir sistem adalah keterampilan menalar tentang sistem biologis ditinjau dari karakteristiknya dan dapat membantu siswa dalam mengembangkan pemahaman biologi yang koheren (Gilissen *et al.*, 2020). Berdasar pada UNESCO, keterampilan berpikir sistem diuraikan menjadi beberapa poin, yaitu kemampuan mengenali dan memahami hubungan, menganalisis sistem yang kompleks, memikirkan cara suatu sistem tertanam dalam domain yang berbeda dan skala yang berbeda, serta kemampuan menangani ketidakpastian (Rosén *et al.*, 2019).

Dalam topik seperti biologi manusia, pemahaman tentang sistem yang kompleks sangatlah penting. Pemahaman tubuh manusia sebagai suatu sistem biologis menuntut siswa untuk memahami berbagai fakta dan prinsip. Melihat interaksi antara berbagai tingkat organisasi organisme multiseluler dan mampu mengidentifikasi interaksi timbal balik dan pengaruh berbagai komponen diperlukan untuk pemahaman biologis yang bermakna (Lin & Hu, 2003).

Pada penelitian ini digunakan materi sistem hormon reproduksi sebagai konten biologi dalam penelitian karena termasuk materi biologi yang sulit. Hal tersebut didukung oleh Andriyana (2023) yang ditunjukkan dengan banyaknya siswa yang mendapatkan hasil belajar di bawah KKM. Selain karena cakupannya yang luas, terdapat banyak istilah ilmiah, serta materi yang abstrak juga menjadi salah satu penghambat siswa untuk memahaminya. Materi sistem hormon juga termasuk pada materi yang sulit dipahami yang ditandai dengan besarnya persentase miskonsepsi pada siswa yang ditunjukkan dalam penelitian (Maryanti *et al.*, 2023). Hal tersebut

disebabkan karena konsep-konsep dalam materi hormon dianggap abstrak dan kompleks (Sopian, 2010). Dalam materi sistem hormon reproduksi terdapat beberapa proses yang sulit dibayangkan, misalnya mekanisme hormonal dalam siklus menstruasi. Pada konsep siklus menstruasi, siswa perlu mengingat macam hormon yang berperan serta memahami mekanisme umpan balik positif dan negatif dari berbagai jenis hormon yang terlibat (Hikmawati, 2017).

Multiple external representations (MERS) adalah representasi eksternal yang digunakan untuk membantu siswa memahami konsep-konsep, dalam hal ini biologi. Representasi eksternal dapat berupa gambar, diagram, grafik, animasi, video, dan berbagai bentuk representasi visual lainnya (Anderson et al., 2013). Fungsi utama penggunaan *MERS* dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu melengkapi informasi, membangun pemahaman yang lebih dalam, dan membatasi interpretasi (Ainsworth, 1999). Penggunaan *MERS* dalam pembelajaran biologi bertujuan untuk membantu siswa membangun pemahaman konseptual yang lebih mendalam, memfasilitasi pemikiran abstrak dan pemecahan masalah, serta meningkatkan efektivitas pembelajaran melalui penggunaan berbagai mode representasi visual secara bersamaan dengan representasi verbal. Dalam konteks pendidikan biologi, *MERS* dapat digunakan untuk memfasilitasi transfer pembelajaran melalui berbagai representasi eksternal (Anderson et al., 2013). Dari karakteristik tersebut, *MERS* dapat menjadi solusi untuk memudahkan siswa dalam mempelajari materi sistem hormon reproduksi.

Pada pembelajaran biologi, *MERS* dapat berperan sebagai alat untuk mengurangi beban kognitif siswa. Kemudian, penggunaan *MERS* yang berisi variasi representasi dari beberapa konsep yang saling berkaitan dapat melatih siswa untuk menghubungkan antara satu representasi dengan representasi lainnya. Sejumlah literatur sudah mengungkapkan manfaat representasi eksternal untuk meningkatkan pembelajaran dan pengajaran sains. Ainsworth (1999) mengungkapkan bahwa terdapat tiga fungsi utama dari *MERS* yang dapat diimplementasikan dalam dunia pendidikan, yaitu untuk melengkapi, membatasi, dan membangun pengetahuan. Hal tersebut merupakan salah satu strategi untuk merangsang keterampilan berpikir sistem siswa. Namun, penelitian mengenai

bentuk representasi dalam pendidikan Biologi tidak sebanyak yang dilakukan dalam bidang fisika ataupun matematika (Hikmawati, 2017).

Berdasarkan penjelasan tersebut, maka *MERs* dapat digunakan sebagai cara yang mungkin dapat meningkatkan keterampilan siswa dalam berpikir dan memahami secara kompleks atau keterampilan berpikir sistem terutama dalam materi sistem hormon reproduksi. Pada penelitian ini, *MERs* dicanangkan sebagai salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut. Penelitian ini dirasa perlu mengingat *MERs* yang memiliki banyak manfaat bagi siswa, ditambah dengan masih kurangnya penelitian ini pada bidang Biologi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, fokus permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah “Bagaimana keterampilan berpikir sistem siswa SMA pada materi sistem hormon reproduksi manusia melalui penggunaan *Multiple External Representations (MERs)*?” Rumusan masalah tersebut diuraikan ke dalam beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut.

1. Bagaimana keterlaksanaan penggunaan *MERs* pada materi sistem hormon reproduksi?
2. Bagaimana keterampilan berpikir sistem siswa sebelum dan sesudah mempelajari sistem hormon reproduksi melalui penggunaan *Multiple External Representations (MERs)*?
3. Bagaimana respons guru dan siswa terhadap penggunaan *Multiple External Representations (MERs)* pada materi sistem hormon reproduksi?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai penggunaan *Multiple External Representations (MERs)* untuk meningkatkan keterampilan berpikir sistem siswa SMA pada materi sistem hormon reproduksi manusia.

1. Untuk mengetahui keterlaksanaan *Multiple External Representations (MERs)* pada materi sistem hormon reproduksi manusia.
2. Untuk mendapatkan gambaran perubahan kemampuan berpikir sistem siswa sebelum dan setelah mempelajari sistem hormon reproduksi melalui penggunaan *Multiple External Representations (MERs)*.

3. Untuk mengetahui respons guru dan siswa terhadap penggunaan *Multiple External Representations (MERs)* pada materi sistem reproduksi manusia.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian diharapkan mampu memberikan manfaat sebagai berikut. Dengan dilakukannya penelitian ini, diharapkan hasil penelitian dapat bermanfaat bagi guru, siswa, dan penelitian selanjutnya. Hasil penelitian dapat menjadi acuan cara mengaplikasikan *MERs* dalam materi sistem hormon reproduksi manusia atau sejenisnya, khususnya untuk meningkatkan keterampilan berpikir sistem siswa. Hasil penelitian juga dapat menjadi bahan evaluasi, referensi, ataupun pertimbangan untuk penelitian selanjutnya.

1.5 Batasan Masalah Penelitian

Agar penelitian ini lebih terarah dan tidak terlalu meluas, berikut disajikan beberapa batasan masalah dalam penelitian ini.

1. Pada penelitian ini hanya digunakan lima indikator yang merujuk pada Ben-Zvi Assaraf dan Orion (2005). Dalam Ben-Zvi Assaraf dan Orion (2005) terdapat delapan indikator berpikir sistem yang diuraikan, yaitu: 1) *The ability to identify the components of a system and processes within the system*, 2) *The ability to identify relationships among the system's components*, 3) *The ability to organize the systems' components and processes within a framework of relationships*, 4) *The ability to make generalizations*, 5) *The ability to identify dynamic relationships within the system*, 6) *Understanding the hidden dimensions of the system*, 7) *The ability to understand the cyclic nature of systems*, dan 8) *Thinking temporally: retrospection and prediction*. Namun, dalam penelitian ini hanya digunakan lima indikator, antara lain 1) kemampuan mengidentifikasi komponen dan proses dalam sistem, 2) kemampuan untuk mengidentifikasi hubungan sederhana antar komponen sistem, 3) kemampuan untuk menganalisis hubungan dinamis antar komponen sistem, 4) kemampuan memahami siklus natural dari sistem, dan 5) kemampuan untuk membuat generalisasi. Pembatasan ini karena indikator yang digunakan disesuaikan dengan karakteristik materi yang berupa sebuah sistem yang tersusun atas siklus serta interaksi-interaksi antarkomponennya.

2. Jenis representasi yang digunakan pada penyusunan *MERs* difokuskan pada jenis visual dan verbal. Pembatasan ini mengacu pada kesesuaian jenis representasi untuk menggambarkan materi sistem hormon reproduksi, serta ketersediaannya.

1.6 Asumsi Penelitian

1. *Multiple External Representations (MERs)* dapat diaplikasikan dalam pembelajaran.
2. Keterampilan berpikir sistem dapat diukur menggunakan tes uraian.

1.7 Hipotesis Penelitian

H_A : terdapat peningkatan keterampilan berpikir sistem siswa melalui penggunaan *Multiple External Representations (MERs)* pada materi sistem hormon reproduksi manusia.

1.8 Struktur Organisasi Skripsi

Skripsi berjudul “Penggunaan *Multiple External Representations (MERs)* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Sistem Siswa SMA mengenai Sistem Hormon Reproduksi” disusun berdasarkan Pedoman Penulisan Karya Tulis Ilmiah Universitas Pendidikan Indonesia tahun 2021. Skripsi ini terdiri atas lima bab dengan struktur penulisan dijelaskan sebagai berikut. Pada Bab I terdapat latar belakang dilakukannya penelitian yang dipaparkan pada pendahuluan, yaitu efektivitas penggunaan *Multiple External Representations (MERs)* dalam meningkatkan keterampilan berpikir sistem siswa khususnya pada materi sistem hormon reproduksi. Lalu dituliskan rumusan masalah penelitian mengenai dampak penggunaan *Multiple External Representations (MERs)* terhadap keterampilan berpikir sistem siswa. Pada akhir Bab dituliskan tujuan penelitian, manfaat, asumsi, dan hipotesis penelitian.

Selanjutnya pada Bab II dipaparkan kajian pustaka yang menjelaskan secara lebih lanjut mengenai pengertian external representations, pengertian *Multiple External Representations*, cara penggunaannya, pemanfaatan dalam pembelajaran, serta kelebihan yang dimiliki oleh *MERs*, pengertian keterampilan berpikir sistem siswa, cakupan keterampilan berpikir sistem siswa, serta pengembangannya dalam pembelajaran. Bab III menjelaskan metode penelitian terdiri atas desain penelitian,

yaitu menggunakan *one group pretest posttest*, definisi operasional variabel penelitian, subjek penelitian, instrumen penelitian yang digunakan, serta langkah-langkah pengolahan data yang dilakukan beserta ketentuannya.

Pada Bab IV dijelaskan dan dibahas secara lebih mendetail mengenai temuan yang didapatkan dalam penelitian yang didukung dengan analisis data dan teori dari penelitian-penelitian terdahulu. Penulisan dalam Bab ini didasarkan pada urutan pertanyaan penelitian, dengan poin pembahasan dampak penggunaan *MERS* terhadap tingkat keterampilan berpikir sistem siswa, respons siswa dan guru terhadap penggunaan *MERS* dalam pembelajaran, dan keterlaksanaan *MERS* dalam pembelajaran. Pada Bab terakhir, Bab V, disampaikan kesimpulan dan implikasi dari hasil penelitian yang telah dipaparkan serta rekomendasi untuk penelitian mendatang dengan topik yang serupa.