

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Abad 21 merupakan masa dimana teknologi berkembang dengan sangat pesat. Perkembangan teknologi ini meliputi berbagai bidang, termasuk dalam bidang pendidikan. Kemajuan dalam bidang pendidikan tentunya tidak terlepas dari adanya kemajuan teknologi. Dengan adanya kemajuan teknologi, pendidikan juga harus mengalami perubahan seiring dengan perkembangan zaman. Dilihat dari adanya perubahan tersebut, tentunya dibutuhkan keterampilan siswa yang sesuai dengan zamannya.

Salah satu keterampilan yang perlu dikembangkan oleh siswa adalah keterampilan berpikir sistem. Pentingnya berpikir sistem untuk pemahaman sains yang bermakna tidak diragukan lagi diantara para peneliti pendidikan sains selama satu dekade terakhir. Evagorou dkk. (dalam Gilissen et al., 2020) menggambarkan pemikiran sistem sebagai kemampuan untuk memahami dan menafsirkan sistem yang kompleks. Penelitian tentang pemikiran sistem berfokus pada pemahaman proses dan pola dalam sistem yang kompleks. Tidak sedikit siswa yang kesulitan dalam memahami suatu system yang kompleks, seperti yang dikonfirmasi oleh prevalensi pemikiran sebab-akibat yang sederhana di antara siswa yang berurusan dengan sistem tersebut (Hmelo-silver & Azevedo, 2009; Sweeney & Sterman, 2007).

Berpikir sistem adalah salah satu keterampilan berpikir tingkat tinggi yang sangat diperlukan untuk memenuhi tuntutan kemajuan sosial, lingkungan teknologi serta saintifik. Di dalam sains terdapat banyak sistem dan sistem-sistem tersebut berfungsi sebagai objek inti dari investigasi dan analisis dalam sains. Berpikir sistem melibatkan kemampuan untuk mengamati sistem dalam berbagai skala (Pale & Monroe, 2014). Melalui pemahaman menyeluruh tentang sistem dengan mengidentifikasi setiap bagian-bagiannya, hubungan antara bagian-bagian dan kontribusi masing-masing bagian untuk keseluruhan sistem, siswa dapat mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi seperti analisis dan sintesis yang memungkinkan siswa untuk dapat mengambil keputusan dan solusi yang tepat (Sembiring, 2017).

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). Kemampuan berpikir sistem menuntut untuk memahami struktur bertingkat dari beberapa konsep dan keterkaitan antara konsep-konsep tersebut (Gilbert et al., 2019). Berpikir sistem juga merupakan kemampuan untuk menyelesaikan permasalahan dengan melihat aspek-aspek lain dari berbagai sumber serta keterkaitan konsep dengan ilmu-ilmu lainnya.

Kemampuan berpikir sistem sangat diperlukan siswa dalam pembelajaran Biologi (Assaraf et al., 2013). Dalam pembelajaran biologi siswa selalu ditekankan untuk memahami konsep dalam materi biologi yang sangat kompleks sehingga diperlukan kemampuan berpikir sistem yang baik. Pembelajaran biologi dikatakan kompleks karena banyaknya istilah-istilah asing dan konsep-konsep yang dipelajari banyak yang abstrak. Dalam pembelajaran biologi, siswa dituntut untuk memahami konsep-konsep pokok melalui penalaran, menemukan konsep-konsep yang berkaitan atau membuat hubungan antar konsep dengan berbagai cara. Gilbert et al. (2019) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa proses memahami yang dilakukan oleh siswa akan berjalan lebih cepat jika siswa mampu untuk mengaitkan suatu konsep dengan konsep lain.

Ekosistem merupakan salah satu materi yang cukup kompleks dalam biologi. Begon et al. (dalam Mambrey et al., 2020) berpendapat bahwa ekosistem adalah sistem kompleks yang melibatkan keterkaitan antara makhluk hidup dan benda mati dalam suatu wilayah tertentu. Untuk menganalisis dan memodelkan sistem ekologi yang kompleks, siswa perlu memahami hubungan langsung maupun tidak langsung antar elemen dalam ekosistem. Mereka perlu mengidentifikasi pola dan struktur sistem yang dipengaruhi oleh kompleksitas sistem serta spesifikasi sistem seperti hubungan predator-mangsa. Pada materi pembelajaran ekosistem, khususnya pada materi jaring-jaring makanan, siswa biasanya hanya memahami bahwa jaring-jaring makanan hanyalah proses makan memakan tanpa menghubungkannya dengan energi. Padahal dalam proses makan dimakan itu terdapat aliran energi yang perlu dipahami oleh siswa. Dalam proses pembelajaran dengan pengamatan langsung ke sekitar maupun dengan bantuan media gambar, proses aliran energi ini tidak dapat tergambarkan dengan jelas. Sehingga sebagian besar siswa hanya memahami

jaring-jaring makanan adalah proses makan dimakan tanpa menghubungkan aliran energi didalamnya.

Diperlukan suatu media yang dapat menggambarkan dengan jelas bagaimana aliran energi dalam suatu jaring-jaring makanan. Terlebih di masa sekolah daring seperti sekarang tidak memungkinkan bagi siswa untuk dapat melakukan pengamatan secara langsung. Salah satu media yang bisa digunakan yaitu dengan pemrograman komputer. *Computational model of food web* adalah salah satu pemrograman yang dapat menjadi alternatif media pembelajaran. Dalam pemrograman ini siswa akan merancang sendiri suatu jaring-jaring makanan, mensimulasikannya, kemudian akan melihat bagaimana hasil dari program yang ia buat.

Selain berperan untuk meningkatkan pemahaman siswa, penggunaan *computational model of food web* ini sangat penting mengingat di era kemajuan teknologi yang sangat pesat, pengetahuan tentang pemrograman akan dibutuhkan untuk kedepannya. Menurut survei yang di gagas *Microsoft Youth Spark* dalam program “*We Speak Code*” menunjukkan bahwa atensi siswa untuk belajar pemrograman sangatlah tinggi. Survei yang dilakukan Pada Februari 2015 tersebut melibatkan sebanyak 1.850 siswa-siswi di 8 negara di Asia Pasifik, termasuk di Indonesia. Sebanyak 87% dari total responden menyakini bahwa keterampilan pemrograman dapat menunjang dan menjadi pilihan karir mereka.

Penggunaan *Computational Model of Food Web* ini tentunya akan berpengaruh pada proses kognitif siswa. Proses kognitif merupakan proses pengolahan informasi menjadi pengetahuan yang akan disimpan dalam memori siswa. Beban kognitif atau *cognitive load* dipengaruhi oleh beberapa aspek, diantaranya yaitu karakteristik dari tugas yang diberikan kepada siswa, pengetahuan sebelumnya yang dimiliki siswa serta interaksi siswa dengan tugas tersebut. Suatu proses pembelajaran akan efektif apabila *Extraneous Cognitive Load* (ECL) yang dimiliki peserta didik berada pada kategori rendah. ECL diukur dari usaha mental peserta didik dalam mengikuti pembelajaran. Usaha mental peserta didik dapat dilihat selama pembelajaran berlangsung (Putri, 2018). Usaha mental merupakan kemampuan siswa dalam menghadapi lingkungan belajar yang ada.

Moreno & Park (dalam Septiana,2015) mengatakan bahwa apabila dalam suatu pembelajaran usaha mental siswa tinggi, maka pembelajaran tersebut buruk. Dalam arti, pembelajaran kurang dapat memfasilitasi siswa dalam memproses informasi yang diterima melalui membentuk skema-skema kognitif yang akan disimpan dalam memori jangka panjang. Usaha mental siswa berhubungan dengan aspek eksternal atau aspek asing, seperti desain pembelajaran dan strategi pembelajaran yang dipilih oleh guru.

Berdasarkan uraian diatas maka peneliti akan melihat bagaimana usaha mental siswa pada pembelajaran dengan *Computational Model of Food Web* dan hubungannya dengan *System Thinking* siswa.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu: “Bagaimana usaha mental siswa pada pembelajaran dengan *Computational Model of Food Web* dan hubungannya dengan *System Thinking* siswa?”. Adapun pertanyaan penelitian dari rumusan masalah tersebut adalah:

1. Bagaimana kemampuan *system thinking* siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan *Computational Model of Food Web*?
2. Bagaimana usaha mental siswa pada pembelajaran dengan *Computational Model of Food Web*?
3. Bagaimana hubungan antara usaha mental dengan *system thinking* siswa setelah pembelajaran?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah diuraikan diatas, agar penelitian ini lebih terarah pada ruang lingkup yang akan diteliti maka pokok permasalahan dibatasi. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Aspek yang diamati dalam penelitian ini yaitu usaha mental siswa pada tiap pertemuan dan peningkatan *System Thinking* siswa.
2. Materi pelajaran yang diberikan selama penelitian dibatasi pada submateri jaring-jaring makanan dalam materi interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya (KD 3.7).

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan umum dan tujuan khusus. Adapun tujuan umum dari penelitian ini, yaitu untuk menganalisis usaha mental siswa pada pembelajaran dengan *computational model of food web* untuk meningkatkan *system thinking* siswa. Adapun tujuan khusus dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengidentifikasi peningkatan kemampuan *system thinking* siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan *computational model of food web*.
2. Untuk menganalisis usaha mental siswa pada pembelajaran dengan menggunakan *computational model of food web*.
3. Untuk mengidentifikasi hubungan usaha mental dengan *system thinking* siswa.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberi referensi bagi pengajar mengenai media pembelajaran yang bisa digunakan dalam pembelajaran biologi khususnya pada submateri jaring-jaring makanan. Selain itu, penelitian ini juga memiliki manfaat untuk memudahkan pengajar dalam menciptakan pembelajaran yang bermakna agar siswa lebih mudah memahami konsep yang diajarkan. Selain memberi manfaat bagi pengajar, penelitian ini memberikan manfaat bagi siswa yaitu untuk memudahkan siswa dalam memahami materi yang cukup kompleks dan juga mengenalkan siswa pada pemrograman sederhana.

1.6 Struktur Organisasi

Struktur organisasi skripsi berisi rincian mengenai urutan penelitian dari setiap bab dan bagian bab dalam skripsi, dimulai dari bab I sampai dengan bab V mengacu pada *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah UPI*.

Bab I merupakan langkah awal dalam penyusunan skripsi dengan uraian tentang pendahuluan. Pada bagian ini disajikan latar belakang tentang kemampuan *system thinking* siswa, permasalahan kesulitan siswa dalam belajar materi jaring-jaring makanan serta peranan *computational model of food web* yang telah diidentifikasi. Pendahuluan memuat beberapa subbab meliputi latar belakang

penelitian, rumusan masalah dan pertanyaan penelitian, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan struktur organisasi penelitian.

Bab II memuat kajian teori dari berbagai literature dan berbagai sumber. Karena penelitian ini hendak menganalisis usaha mental siswa pada pembelajaran dengan *computational model of food web* untuk meningkatkan *system thinking*, maka teori-teori yang dimuat dalam bab ini membahas mengenai *computational model of food web*, *system thinking*, serta usaha mental siswa. Secara garis besar, kajian teori pada BAB ini berasal dari buku, pedoman, artikel, jurnal dan sumber lain.

Bab III berisi uraian mengenai Metodologi Penelitian. Pada bagian ini disajikan metode penelitian yang terdiri atas beberapa subbab meliputi definisi operasional yang berisi penjelasan tentang *computational model of food web*, *system thinking*, serta usaha mental siswa, jenis dan desain penelitian, subjek penelitian, instrument penelitian, prosedur penelitian yang telah dilakukan, serta analisis data.

Bab IV berisi uraian tentang Hasil Penelitian dan Pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan. Pada bagian ini disajikan dengan cara tematik dari temuan penelitian berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data dalam bentuk table dan diagram serta pembahasan temuan untuk menjawab pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan. Hasil penelitian tersebut membahas tentang kemampuan awal dan akhir *system thinking* siswa sebelum mengikuti pembelajaran dengan *computational model of food web* serta usaha mental siswa pada pembelajaran dengan *computational model of food web*.

Bab V berisi tentang simpulan, implikasi dan juga rekomendasi. BAB V disusun berdasarkan hasil temuan dan juga pembahasan. Simpulan mencakup interpretasi dari temuan dan pembahasan secara keseluruhan. Kemudian implikasi disini memuat dampak positif dan negatif dari penelitian ini serta hasil akhir dari penelitian ini, sedangkan rekomendasi pada BAB ini berisi tentang usulan dan saran bagi pembaca dan peneliti selanjutnya yang hendak melakukan penelitian sejenis, agar kesalahan pada penelitian ini tidak terjadi lagi di penelitian selanjutnya.