

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Representasi memegang peranan penting dalam dunia pendidikan. Tsui dan Treagust (2010) meninjau terhadap literatur yang ada menunjukkan selama beberapa dekade terakhir guru sains serta para peneliti pendidikan sains, telah secara efektif menggunakan berbagai representasi eksternal untuk pengajaran dan pembelajaran. Variasi representasi eksternal dalam literatur di antaranya adalah visualisasi (Gilbert, Reiner, & Nakhleh, 2008). Visualisasi dapat berbentuk kombinasi teks, animasi, penjelasan lisan, model 3-D, isyarat, dan gambar tercetak. Contoh visualisasi tersebut adalah diagram proses (Griffard, 2013).

Diagram merupakan alat penting dalam pendidikan biologi (Winn dalam Kragten, Admiraal, dan Rijlaarsdam, 2012). Diagram dapat membangun modal mental dan dapat membuat ide-ide abstrak menjadi lebih kongkret dengan memicu peserta didik untuk menggunakan kemampuannya spasialnya (Ainsworth dan Loizou, 2003). Diagram memungkinkan guru untuk menyampaikan informasi abstrak. Diagram dapat menjelaskan fenomena alam yang tidak dapat diobservasi secara langsung dengan asli atau kongkret, misalnya terlalu kecil, terlalu besar terlalu lambat, atau terlalu cepat.

Biologi merupakan salah satu bagian dari sains yang memiliki konsep-konsep yang tidak hanya direpresentasikan oleh kata-kata dalam bentuk kalimat, baik dalam bentuk lisan maupun tulisan. Konsep pada biologi juga digambarkan secara visual dalam bentuk 1) gambar realistis seperti foto, mikograf; 2) gambar representasional seperti struktur molekul, diagram proses, dan kladogram; dan 3) gambar simbolik seperti grafik dan rumus kimia (Griffard, 2010).

Diagram proses berbeda dengan diagram biasa; diagram proses dapat menyampaikan informasi fungsional tentang sebuah proses dinamis. Diagram proses menggambarkan proses dinamis tersebut melalui penggunaan komponen yang dihubungkan dengan panah. Panah ini menunjukkan transformasi, gerakan, urutan, dan sebagainya. Dalam biologi, diagram proses menjelaskan proses seperti

sintesis protein, imunologi, fotosintesis, respirasi selular, siklus biogeokimia, dan sejenisnya (Reece dalam Kragten, Admiraal, dan Rijlaarsdam, 2014).

Walaupun diagram bertujuan untuk memfasilitasi pembelajaran, siswa memiliki kesulitan dalam menginterpretasi diagram. Sementara pada buku teks saat ini, diagram lebih dari menjadi wujud instruksional yang dapat dipelajari, terbebas dari teks. Diagram proses penting dan merupakan jenis diagram yang banyak muncul pada buku teks biologi, diagram proses dapat menjelaskan bagaimana sistem bekerja dengan menggunakan komponen-komponen yang dihubungkan dengan tanda panah (Heiser & Tversky dalam Kragten, dkk. 2015). Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa pengetahuan awal, *working memory*, dan kemampuan spasial berkontribusi dalam menginterpretasi proses dalam representasi ilmiah (Cook dalam Kragten, dkk. 2014). Pengetahuan awal yang dimaksud dalam penelitian Kragten dkk. (2014) adalah pengetahuan yang dimiliki siswa ketika dihadapkan dengan soal diagram proses, dengan kata lain pengetahuan tersebut merupakan penguasaan siswa terhadap suatu konsep tertentu. Sedangkan Montello (dalam Hemmer, dkk. 2015) menemukan bahwa penguasaan konsep memberikan dampak positif dalam kapasitas orientasi, misalnya, kecepatan membaca peta.

Menurut Dahar (1989) kemampuan memahami suatu konsep sangat dipengaruhi oleh kesanggupan berpikir seseorang. Sedangkan tingkat penguasaan konsep yang diharapkan tergantung pada kompleksitas konsep dan tingkat perkembangan kognitif siswa. Senada dengan itu Winkel (1991) mengartikan penguasaan konsep sebagai suatu pemahaman dengan menggunakan konsep, kaidah dan prinsip. Sedangkan Dahar (1989) mendefinisikan penguasaan konsep sebagai kemampuan siswa dalam memahami makna secara ilmiah baik teori maupun penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Selanjutnya Bloom (dalam Rustaman, 2013) mengemukakan penguasaan konsep merupakan suatu kemampuan menangkap pengertian-pengertian seperti mampu mengungkapkan suatu materi yang disajikan ke dalam bentuk yang lebih dipahami, mampu memberikan interpretasi dan mampu mengaplikasikannya. Berdasarkan berbagai pendapat di atas dapat dikatakan bahwa penguasaan konsep adalah usaha yang harus dilakukan oleh siswa dalam merekam dan mentransfer

kembali sejumlah informasi dari suatu materi pelajaran tertentu khususnya materi ekosistem yang dapat dipergunakan dalam memecahkan masalah, menganalisa, menginterpretasikan pada suatu kejadian tertentu, salah satunya menginterpretasi diagram. Lebih ringkasnya penguasaan konsep adalah hasil dari kegiatan intelektual.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal diagram proses dan hubungannya dengan penguasaan konsep yang dimiliki siswa mengenai ekosistem. Kemampuan seseorang dalam menguasai pengalaman-pengalamannya berupa konsep ekosistem sebagai informasi yang pernah diberikan kepadanya dapat diketahui melalui proses belajar berupa penguasaan konsep ekosistem. Dengan demikian siswa yang memiliki penguasaan konsep tinggi diharapkan memiliki kemampuan menyelesaikan soal diagram proses yang baik. Penelitian mengenai peran pengetahuan dalam belajar melalui representasi grafis sudah menjadi perhatian dalam satu dekade belakangan ini (Canham & Hegarty, 2010; Cook, 2006; Cook, dkk. 2008; Kriz & Hegarty, 2007). Selain itu penelitian mengenai jenis diagram lain seperti diagram mekanik (Hegarty & Just, 1993; Kriz & Hegarty, 2007) atau diagram evolusi (Catley, Novick, & Shade, 2010) sudah diteliti secara ekstensif, namun penelitian mengenai diagram proses masih terbatas. Oleh karena itu identifikasi kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal diagram proses dan hubungannya dengan pengetahuan awal dinilai penting untuk dilakukan di Indonesia. Penelitian serupa yang dilakukan oleh para ahli sebelumnya mencakup literasi diagram (Kragten, dkk. 2012) yang mengidentifikasi bahwa siswa memiliki kesulitan dalam menginterpretasi diagram yang membutuhkan pemahaman lebih, diagram yang komponennya tidak familiar, dan diagram yang memiliki sedikit komponen; kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah diagram proses (Kragten, dkk. 2014) yang menyebutkan bahwa kemampuan menyelesaikan masalah diagram proses berhubungan dengan pengetahuan awal, kemampuan spasial, dan kapasitas *working memory* siswa; dan kesulitan dalam penggunaan diagram pada pembelajaran (Cheung, 2014) yang hasil penelitiannya menunjukkan bahwa siswa dapat menggunakan strategi yang berbeda untuk menafsirkan diagram dan caption untuk membangun pengetahuan baru untuk memecahkan masalah dalam lembar tugas, akan tetapi mereka juga menunjukkan

kelemahan dan masalah dalam menafsirkan diagram karena kurangnya keterampilan dalam menafsirkan hubungan tiap komponen.

Dalam penelitian ini, konsep biologi yang dikaji untuk mengidentifikasi kemampuan menyelesaikan soal diagram proses siswa adalah ekosistem. Pada silabus mata pelajaran biologi SMA (Kurikulum, 2013), konsep tersebut merupakan konsep yang diajarkan pada kelas sepuluh. Selain itu, pada buku paket biologi kelas sepuluh, materi tersebut merupakan materi biologi yang menggunakan diagram proses dalam penyampaian materinya.

Materi ekosistem merupakan materi yang membutuhkan banyak diagram dalam pembelajarannya. Diagram ini dibutuhkan untuk menggambarkan interaksi, siklus materi, dan lain-lain. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk mengetahui hubungan pengetahuan awal dengan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal diagram proses pada materi ekosistem.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, rumusan masalah yang akan diteliti secara umum adalah: *Bagaimana hubungan penguasaan konsep dengan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal diagram proses pada materi ekosistem?*. Untuk lebih memperjelas rumusan masalah tersebut, maka dimunculkan pertanyaan-pertanyaan penelitian sebagai berikut.

1. Bagaimana penguasaan konsep siswa pada materi ekosistem?
2. Bagaimana kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal diagram proses pada materi ekosistem?
3. Bagaimana perbedaan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal diagram proses berdasarkan tinggi-rendahnya penguasaan konsep?
4. Bagaimana hubungan penguasaan konsep dengan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal diagram proses pada materi ekosistem?
5. Apa saja faktor yang memengaruhi kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal diagram proses?

1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah dipaparkan, terdapat beberapa pokok permasalahan yang dibatasi agar penelitian ini lebih terarah pada ruang lingkup yang diteliti. Batasan-batasan masalahnya sebagai berikut:

1. Hubungan penguasaan konsep dengan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah diagram proses pada materi ekosistem didapat dari hasil uji korelasi berdasarkan skor siswa setelah mengerjakan tes penguasaan konsep dan tes diagram proses.
2. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes penguasaan konsep yang digunakan untuk mengukur penguasaan konsep dengan 21 soal pilihan ganda dengan lima opsi jawaban (satu jawaban benar dan empat jawaban pengecoh) yang disusun berdasarkan Kompetensi Dasar 3.10 Kelas X, yaitu *menganalisis informasi/data dari berbagai sumber tentang ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung di dalamnya*. Instrumen berikutnya adalah tes diagram proses untuk mengukur kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal diagram proses yang terdiri dari 20 soal pilihan ganda dengan lima opsi jawaban (satu jawaban benar dan empat jawaban pengecoh) yang disusun berdasarkan indikator penelitian Kragten dkk. (2014), yaitu: (1) Mengidentifikasi komponen dari suatu proses melalui representasi diagram; (2) Mengidentifikasi tahapan dari suatu proses melalui representasi diagram; (3) Menafsirkan informasi dari diagram proses; dan (4) Menyimpulkan informasi dari diagram proses. Selain instrumen tes, digunakan juga instrumen wawancara untuk melengkapi hasil penelitian.
3. Materi yang digunakan untuk mengukur hubungan penguasaan konsep dengan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal diagram proses adalah ekosistem pada kelas sepuluh semester genap yang disesuaikan Kompetensi Dasar pada Kurikulum 2013, yaitu KD 3.10. *Menganalisis informasi/data dari berbagai sumber tentang ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung didalamnya*.
4. Penelitian identifikasi kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal diagram proses dilakukan pada siswa kelas XI SMA karena siswa kelas XI SMA sudah

mempelajari materi ekosistem dengan proses pembelajaran yang tidak dikontrol oleh peneliti.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini terdiri dari tujuan umum dan tujuan khusus. Tujuan umum penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan penguasaan konsep dengan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal diagram proses pada materi ekosistem, sementara tujuan khusus dari penelitian ini adalah:

1. Mengukur penguasaan konsep siswa pada materi ekosistem.
2. Mengukur kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal diagram proses pada materi ekosistem.
3. Mengidentifikasi perbedaan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal diagram proses berdasarkan tinggi-rendahnya penguasaan konsep.
4. Mengidentifikasi hubungan penguasaan konsep dengan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal diagram proses pada materi ekosistem.
5. Mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal diagram proses.

1.5. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk berbagai pihak, diantaranya sebagai berikut:

1. Hasil penelitian ini diharapkan memberikan gambaran mengenai capaian kemampuan menyelesaikan soal diagram proses siswa.
2. Setelah mengetahui hasil kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal diagram proses sebagai bahan evaluasi dalam pelaksanaan pembelajaran biologi.
3. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi pengenalan mengenai diagram proses sehingga dapat digunakan guru dalam pembelajaran dan mengevaluasi siswa.

1.6. Struktur Organisasi

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penulisan skripsi ini merujuk pada pedoman karya tulis ilmiah Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) tahun 2016. Struktur organisasi penulisan skripsi yang digunakan adalah sebagai berikut.

BAB I Pendahuluan

Pada bab I dijelaskan mengenai apa yang menjadi latar belakang dilakukannya penelitian ini, rumusan masalah yang akan diteliti serta batasannya. Kemudian, dijelaskan tujuan dan manfaat dari penelitian ini.

BAB II Kajian Pustaka

Pada bab II berisi teori-teori yang relevan dan digunakan dalam penelitian ini. Pertama penjelasan mengenai penguasaan konsep. Kedua penjelasan mengenai diagram proses. Penjelasan terakhir menjelaskan konsep ekosistem dan diagram proses yang menjelaskan konsep-konsep ekosistem.

BAB III Metode Penelitian

Pada bab III berisi desain penelitian, sampel dan populasi yang menjadi objek penelitian dan instrumen yang digunakan pada penelitian ini. Kemudian, dijelaskan teknik mengumpulkan data dan analisis data hasil penelitian.

BAB IV Temuan dan Pembahasan

Pada bab IV dikemukakan tentang temuan penelitian dan pembahasan yang dikembangkan. Perolehan data didapat melalui desain penelitian pada bab III. Data tersebut dianalisis dan dikaitkan dengan teori-teori yang terdapat pada Bab II.

BAB V Simpulan, Rekomendasi, dan Implikasi

Pada bab V dipaparkan kesimpulan dari hasil analisis penelitian serta rekomendasi penulis. Rekomendasi didasarkan kepada kesalahan-kesalahan yang ditemukan serta upaya untuk perbaikan penelitian selanjutnya.