

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Biologi sel adalah mata kuliah yang membahas konsep dan prinsip tentang struktur dan ultra struktur termasuk di dalamnya membahas proses-proses yang terjadi di dalam sel. Mata kuliah biologi sel wajib ditempuh oleh mahasiswa pada program Pendidikan Biologi (calon guru mata pelajaran biologi). Pada dasarnya pembelajaran biologi sel memberi pemahaman kepada mahasiswa dengan berbagai kemampuan tentang cara mengetahui dan memahami konsep atau fakta secara mendalam. Dalam perkuliahan biologi sel, mahasiswa diminta untuk dapat mengingat ciri, bentuk, persamaan, perbedaan dan karakteristik lainnya. Materi yang dibahas dalam Biologi Sel diantaranya meliputi: struktur dan fungsi sel dan organel-organelnya; mekanisme penting dari aktivitas sel dan regulasinya, pada skala sub-mikroskopik dalam sel banyak fenomena yang terjadi sehingga hal ini menjadi abstrak dan menyebabkan mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahaminya, yang diindikasikan oleh rendahnya nilai penguasaan konsep. Menurut Sweller kesulitan yang dihadapi saat belajar tugas-tugas intelektual baru berfluktuasi, belajar dapat bervariasi dari mudah sampai sulit, hal ini dipengaruhi oleh jumlah informasi yang diterima. (Paas et al., 2003).

Teori beban kognitif berkaitan dengan pembelajaran tugas-tugas kognitif yang kompleks, di mana peserta didik tidak sanggup memproses sejumlah elemen informasi interaktif yang perlu diproses secara simultan sebelum pembelajaran yang bermakna dapat dimulai (Paas et al., 2010). Menurut teori beban kognitif, ketika mempelajari suatu materi tentu saja mahasiswa mengalami beban belajar. Beban belajar atau beban kognitif mahasiswa akan semakin bertambah apabila semakin banyak tugas tambahan. Hal ini tentu dapat berpengaruh terhadap hasil belajar dan pencapaiannya pada mata kuliah yang dipelajari.

Nengsih Juanengsih, 2021

MEMFASILITASI REPRESENTASI MENTAL MAHASISWA MELALUI PENDEKATAN VISUAL, AURAL, READ/WRITE, KINESTHETIC (VARK) UNTUK MENURUNKAN BEBAN KOGNITIF DALAM PERKULIAHAN BIOLOGI SEL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Dalam proses perkuliahan mahasiswa akan memperoleh informasi-informasi yang selanjutnya di dalam memori kerjanya (*working memory*) akan diproses. *Working memory* bekerja secara sadar dan dapat memproses informasi secara cepat, tetapi kapasitasnya terbatas (Paas et al., 2003). Informasi pada memori jangka panjang (*long term memory*) akan dipanggil untuk membantu proses informasi ketika seseorang memproses suatu informasi baru (Mayer & Moreno, 2003). Tetapi apabila tidak terdapat informasi yang cukup relevan pada *long term memory*, maka *working memory* seseorang tidak akan mampu memproses informasi baru yang diterimanya. Hal ini dikarenakan banyaknya informasi yang harus diproses. Apabila hal ini terjadi dapat mengakibatkan beban kognitif yang berlebih pada *working memory* sehingga dapat menyebabkan kegagalan proses belajar (Van Merriënboer & Sweller, 2005).

Beban kognitif mahasiswa biologi cukup bervariasi dan fluktuatif pada mata kuliah Biologi Sel. Beban kognitif dapat muncul dari cara memori kerja setiap mahasiswa saat memproses informasi yang didapatnya di dalam *working memory* *intrinsic cognitive load (ICL)* atau juga dari proses pembelajaran saat kuliah *extraneous cognitive load (ECL)*. Selain itu juga dapat disebabkan oleh cara mahasiswa membangun dan menggunakan skema pengetahuan yang diperolehnya *germane cognitive load (GCL)*.

Dalam proses perkuliahan Biologi Sel disajikan bermacam informasi diantaranya dalam bentuk teks, gambar, dan animasi (multimedia). Masalah potensial adalah bahwa tuntutan pengolahan ditimbulkan oleh tugas belajar dapat melebihi kapasitas pengolahan sistem kognitif, situasi ini disebut kelebihan kognitif. Potensi yang selalu ada untuk kelebihan kognitif merupakan tantangan utama bagi dosen dan mahasiswa; pembelajaran bermakna sering membutuhkan proses kognitif yang cukup besar menggunakan sistem kognitif yang memiliki batas pada pengolahan kognitif. Ketika mahasiswa mempelajari konsep Biologi Sel, tak lain sedang melakukan proses pemahaman. Pemahaman dipandang sebagai "proses membangun representasi mental dalam *working memory*, terlepas dari apakah perubahan dalam memori jangka panjang terjadi atau tidak" (Schnotz

Nengsih Juanengsih, 2021

MEMFASILITASI REPRESENTASI MENTAL MAHASISWA MELALUI PENDEKATAN VISUAL, AURAL, READ/WRITE, KINESTHETIC (VARK) UNTUK MENURUNKAN BEBAN KOGNITIF DALAM PERKULIAHAN BIOLOGI SEL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

& Kürschner, 2007). *Working memory* melibatkan diadakannya elemen atau unit informasi yang masuk melalui reseptor sensorik, misalnya pendengaran atau reseptor visual.

Mayer & Moreno (2003) membedakan antara tiga jenis tuntutan kognitif dalam pembelajaran multimedia: pengolahan penting, pengolahan insidental, dan memproses representasi. Pengolahan penting melihat pada proses kognitif yang dibutuhkan untuk membuat bahan materi yang dipresentasikan, seperti lima inti proses dalam teori kognitif multimedia belajar memilih kata, memilih gambar, mengatur kata-kata, mengorganisir gambar, dan mengintegrasikan. Misalnya, dalam sebuah animasi disajikan dengan cepat dan terdiri dari bahan asing, pengolahan penting melibatkan menggunakan banyak kapasitas kognitif dalam memilih, mengorganisir, dan mengintegrasikan kata-kata dan gambar.

Pengolahan insidental berpanduan pada proses kognitif yang tidak diperlukan untuk memahami bahan materi yang disampaikan, tetapi yang utama dengan desain tugas belajar. Misalnya, menambahkan musik latar untuk animasi dapat meningkatkan jumlah pengolahan insidental sejauh mahasiswa mencurahkan beberapa kapasitas kognitif untuk memproses musik (Mayer & Moreno, 2003).

Memproses representasi berpanduan pada proses kognitif yang ditujukan untuk representasi mental dalam memori kerja selama periode waktu. Misalnya, bahwa ilustrasi disajikan dalam satu *slide* dan deskripsi verbal itu disajikan di *slide* lain, tetapi hanya satu *slide* dapat muncul di layar pada satu waktu. Dalam hal ini, mahasiswa harus memproses representasi dari ilustrasi di memori kerja saat membaca uraian lisan atau harus mengolah representasi dari informasi verbal dalam memori kerja saat melihat ilustrasi (Mayer & Moreno, 2003).

Menurut Johnson-Laird sebagaimana dikutip oleh Horeni (2012) representasi mental adalah hasil persepsi sementara dari individu yang disimpan dalam memori kerja pada waktu tertentu. Membangun representasi mental tergantung pada pengalaman individu dan pengetahuan jangka panjang dimana

informasi relevan diambil, mengatur kembali atau diterjemahkan ke dalam bentuk lain (Kearney & Kaplan, 1997).

Menurut Mayer & Moreno (2003) salah satu cara alternatif untuk mengurangi beban kognitif adalah memastikan bahwa mahasiswa memiliki keterampilan dalam memproses representasi mental dalam memori. Misalnya, kemampuan spasial tinggi melibatkan kemampuan untuk memproses dan memanipulasi citra mental dengan minimum usaha mental. mahasiswa dengan spasial rendah mungkin tidak dapat memproses presentasi simultan karena mereka harus mencurahkan begitu banyak proses kognitif untuk memproses gambar mental. Sebaliknya, mahasiswa yang spasial tinggi lebih mungkin untuk mendapatkan keuntungan dari presentasi simultan dengan mampu melaksanakan proses kognitif penting yang diperlukan untuk pembelajaran bermakna.

Pada penelitian pendahuluan mengenai pengukuran beban kognitif mahasiswa pada perkuliahan biologi sel telah dilakukan pada mahasiswa pendidikan biologi semester 3 tahun akademik 2015/2016. Komponen beban kognitif yang diamati adalah kemampuan memproses informasi (ICL), usaha mental yang diperlukan selama proses perkuliahan (ECL), dan kemampuan mahasiswa membentuk skema pengetahuan (GCL). Berdasarkan hubungan antara ketiga komponen beban kognitif tersebut dapat diperoleh informasi beban kognitif mahasiswa pada mata kuliah biologi sel.

Hasil penelitian pendahuluan tersebut menunjukkan bahwa kemampuan memproses informasi mahasiswa sangat tinggi yaitu sebesar 91,12 (ICL rendah). Tinggi dan rendahnya ICL ditentukan oleh kompleksitas materi yang diproses, semakin tinggi kompleksitas materi maka semakin tinggi *intrinsic cognitive load* (Sweller, 1994). Nilai rerata usaha mentalnya sebesar 61,31 (ECL tinggi), terutama pada sub konsep transpor makromolekul, hal ini ditunjukkan oleh nilai usaha mental yang tinggi dengan nilai 66,75 (Juanengsih et al., 2018).

GCL mahasiswa pada konsep struktur dan fungsi membran sel sangat rendah, ditunjukkan oleh nilai rata-rata yang rendah untuk setiap sub konsep yaitu 37,39. *GCL* yang rendah ini disebabkan oleh faktor selain ICL dan ECL, hal

tersebut tergambar dari rendahnya nilai koefisien determinasi pada hubungan ICL dan ECL terhadap GCL (Juanengsih et al., 2018).

Hubungan antara ketiga komponen beban kognitif pada mata kuliah biologi sel bervariasi pada setiap sub konsep struktur dan fungsi membran. Hubungan yang berkorelasi secara signifikan terjadi pada sub konsep membran mosaik fluida, dimana terdapat korelasi positif antara kemampuan menganalisis informasi dengan hasil belajar, dan terdapat korelasi negatif antara usaha mental dengan hasil belajar. Untuk sub konsep transpor makromolekul terdapat korelasi negatif yang signifikan antara usaha mental dan hasil belajar.

Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan tersebut, maka menjadi tantangan bagi peneliti untuk mencari atau mengembangkan strategi pembelajaran yang tepat untuk mengatasi beban kognitif mahasiswa, agar tujuan dari perkuliahan biologi sel dapat tercapai. Beranjak dari apa yang diungkapkan oleh Plato sebagai berikut (Tanner & Allen, 2004):

Do not train a child to learn by force or harshness; but direct them to it by what amuses their minds, so that you may be better able to discover with accuracy the peculiar bent of the genius of each.

Untuk menyediakan akses pada pembelajaran sains dan mendorong spektrum yang lebih luas dari mahasiswa untuk melanjutkan studi dalam sains, maka harus dimulai dengan menangani keragaman gaya belajar mahasiswa (Tanner & Allen, 2004). Banyak ahli menegaskan bahwa setiap orang memiliki gaya belajar. Beberapa kasus, apa yang diajarkan kurang berdampak pada prestasi peserta didik dari cara bahan disajikan. Oleh karena itu, gaya belajar merupakan komponen penting dalam lingkungan belajar. Perbedaan biologis dan psikologis seseorang menyebabkan proses belajar seseorang bervariasi. Teori belajar kognitif dan pembelajaran mempertimbangkan pentingnya faktor individu dalam belajar tanpa mengesampingkan faktor lingkungan dalam berinteraksi yang berjalan sepanjang hayat.

Perbedaan individu dalam karakteristik peserta didik banyak memiliki perbedaan bentuk, mulai dari preferensi untuk belajar dari presentasi yang berbeda format (misalnya, verbal, bergambar) atau modalitas (auditori, visual, Nengsih Juanengsih, 2021
MEMFASILITASI REPRESENTASI MENTAL MAHASISWA MELALUI PENDEKATAN VISUAL, AURAL, READ/WRITE, KINESTHETIC (VARK) UNTUK MENURUNKAN BEBAN KOGNITIF DALAM PERKULIAHAN BIOLOGI SEL
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

haptic) dan preferensi untuk belajar di bawah kondisi lingkungan yang berbeda (misalnya, pencahayaan, tingkat kebisingan, atau posisi fisik) untuk gaya kognitif (misalnya dasar ketergantungan / independensi), kemampuan kognitif (misalnya, verbal, kemampuan spasial), dan kecerdasan (Plass, Kalyuga, et al., 2010). Interaksi bakat-perlakuan terjadi perlakuan instruksional saat yang berbeda kondisi mengakibatkan hasil belajar siswa tergantung pada perbedaan bakat, dengan kata lain, ketika efek dari perlakuan yang diberikan adalah dimoderatori oleh bakat yang diberikan. Bakat yang berbeda mungkin mempengaruhi belajar dalam lingkungan pembelajaran khusus, dan dampak tertentu bakat pada kondisi tertentu hanya dapat diamati untuk jenis hasil belajar tertentu.

Hipotesis ATI (*attribute-treatment interaction*) menyatakan bahwa untuk menjadi pembelajaran yang efektif, lingkungan belajar harus mencocokkan perbedaan individu peserta didik. Meskipun di bawah keadaan spesifik sampai saat ini, hipotesis ini belum secara empiris didukung sebagai prinsip umum untuk merancang lingkungan belajar. Salah satu alasan untuk kurangnya bukti empiris mungkin fakta bahwa hanya ada sedikit instrumen valid yang andal untuk mengukur perbedaan variabel individu, khususnya dalam bidang gaya belajar dan preferensi belajar (Plass, Moreno, et al., 2010)

Menurut Tanner dan Allen (2004) terdapat tiga kerangka yang dapat diakses untuk mengkararakteristik perbedaan cara peserta didik lebih memilih untuk belajar; yaitu VARK, *Multiple Intelligences* dan *Dimensions of Learning Styles*. Dalam penelitian ini akan dikembangkan pendekatan VARK yaitu pembelajaran yang menyajikan informasi melalui visual, aural, read/write, dan kinestetik. Dalam pendekatan VARK berarti mahasiswa menerima informasi sesuai dengan modalitas belajar. VARK merupakan perluasan dan VAK, visual, aural, kinestetik yang berasal dari tiga sensorik utama dari gaya belajar. VARK menyertakan read/write sebagai tambahan jenis sensorik campuran modalitas belajar (Fleming, 2012). Meskipun semua peserta didik dapat menggunakan semua sensorik dalam gaya belajar, salah satu gaya sering dominan dan disukai. Gaya belajar Visual lebih memilih untuk belajar melalui gambar-gambar, dan alat-alat pengajaran

Nengsih Juanengsih, 2021

MEMFASILITASI REPRESENTASI MENTAL MAHASISWA MELALUI PENDEKATAN VISUAL, AURAL, READ/WRITE, KINESTHETIC (VARK) UNTUK MENURUNKAN BEBAN KOGNITIF DALAM PERKULIAHAN BIOLOGI SEL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

yang kaya gambar-lainnya. Gaya Belajar Aural belajar melalui pendengaran dan mahir dimendengarkan ceramah dan mempelajari materi melalui diskusi dan mungkin perlu berbicara. Gaya belajar Read/Write, belajar melalui interaksi dengan bahan tekstual dengan kegiatan membaca dan menulis, sedangkan gaya belajar Kinesthetic belajar melalui pengalaman menyentuh dan lebih suka belajar yang menekankan melakukan, keterlibatan fisik, dan manipulasi benda-benda (Fleming, 2012).

Berdasarkan gaya belajar mahasiswa maka perlu dicari dan dikembangkan strategi pembelajaran yang cocok dan tepat. Utilitas pencocokan metode pengajaran dengan gaya belajar telah banyak diperdebatkan, tetapi ketika siswa disajikan dengan mempelajari informasi baru dan sulit, penelitian menunjukkan peningkatan yang signifikan ketika gaya belajar individu dicocokkan dengan strategi instruksional (Boström & Hallin, 2012).

Studi terbaru menunjukkan bahwa kesesuaian antara mengajar dan gaya belajar membantu untuk memotivasi proses belajar siswa. Itulah sebabnya pendidik harus mengidentifikasi gaya mengajar mereka sendiri sebagaimana gaya belajar siswa mereka untuk mendapatkan hasil yang lebih baik di kelas. Tujuannya adalah untuk memiliki gaya mengajar yang seimbang dan untuk beradaptasi kegiatan untuk memenuhi gaya belajar siswa (Gilakjani, 2012).

Sebagaimana yang dikemukakan oleh Fleming (2012) konsep penyesuaian adalah kontribusi yang paling penting dari VARK untuk strategi yang efektif untuk mengajar dan belajar. Awalnya, VARK adalah hasil dari pencarian untuk saran studi-keterampilan yang lebih tepat bagi siswa. Pencarian menyebabkan beberapa ide penting tentang pencocokan antara gaya belajar siswa dengan gaya mengajar guru. Untuk menyesuaikan gaya belajar mahasiswa berdasarkan VARK, maka dalam penelitian ini dikembangkan pendekatan perkuliahan berbasis VARK. Diharapkan dengan adanya penyesuaian antara pendekatan pembelajaran dengan gaya belajar mahasiswa maka akan dapat menurunkan beban kognitif yang dialami dalam perkuliahan Biologi Sel.

B. Rumusan Masalah dan Pertanyaan Penelitian

Rumusan masalah penelitian ini yaitu:

“Bagaimana pendekatan VARK dalam memfasilitasi representasi mental dapat menurunkan beban kognitif mahasiswa dalam perkuliahan biologi sel ?”

Untuk selanjutnya rumusan tersebut dirinci dalam bentuk pertanyaan penelitian yaitu:

1. Bagaimana karakteristik desain pembelajaran dengan pendekatan VARK pada perkuliahan biologi sel?
2. Bagaimana gaya belajar mahasiswa berdasarkan moda gaya belajar VARK?
3. Bagaimana Representasi Mental dan beban kognitif mahasiswa berdasarkan gaya belajar VARK pada pembelajaran biologi sel dengan pendekatan VARK?
4. Bagaimana keunggulan dan keterbatasan pembelajaran biologi sel dengan pendekatan VARK?

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan desain pembelajaran dengan pendekatan VARK pada perkuliahan Biologi Sel yang dapat memfasilitasi representasi mental mahasiswa untuk menurunkan beban kognitif.

E. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan memberikan manfaat baik secara teoritis maupun praktis:

1. Secara teoritis, hasil penelitian ini berkontribusi pada pengembangan desain pembelajaran Biologi Sel yang memperhatikan gaya belajar mahasiswa. Hasil penelitian juga dapat dijadikan sebagai salah satu referensi yang melengkapi hasil penelitian lain terkait dengan upaya peningkatan kualitas proses pembelajaran mata kuliah Biologi Sel. Pendekatan VARK yang dikembangkan tidak hanya diarahkan pada

penguasaan konsep, melainkan memperhatikan preferensi gaya belajar mahasiswa.

2. Secara praktis, hasil penelitian ini berkontribusi positif kepada dosen dalam upaya mengimplementasikan pembelajaran mata kuliah Biologi Sel, memperkaya hasil penelitian terkait pendekatan perkuliahan Biologi Sel, membuka wacana pentingnya penyesuaian (pencocokan) antara gaya belajar mahasiswa dengan pendekatan mengajar dosen dalam upaya mencapai tujuan perkuliahan Biologi Sel.