



## **HUBUNGAN REPRESENTASI *SCIENTIFIC ILLUSTRATION* TERHADAP KEMAMPUAN KOGNITIF DAN PERSEPSI SISWA KELAS XI MATERI SISTEM GERAK**

### **RELATIONSHIP OF SCIENTIFIC ILLUSTRATION REPRESENTATION ON COGNITIVE ABILITY AND PERCEPTION OF CLASS XI STUDENTS ON HUMAN MOVEMENT SYSTEM TOPIC**

Zahra Aptari<sup>1\*</sup>, Agung Wijaya Subiantoro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia

\*e-mail: [zahraaptari.2018@student.uny.ac.id](mailto:zahraaptari.2018@student.uny.ac.id)

**Abstrak.** Penggunaan ilustrasi pembelajaran yang menarik harapannya dapat membuat siswa mengikuti pembelajaran dengan optimal. Pemakaian tiap gambar/ilustrasi sains yang disajikan kepada siswa pastinya berbeda satu sama lain, karena tiap peserta didik memiliki karakteristik belajar yang berbeda. Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk mengungkap bagaimana bentuk representasi siswa terhadap media pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk: 1) Mengetahui hubungan representasi *scientific illustration* siswa terhadap kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan sistem gerak dan 2) Mengetahui persepsi siswa tentang pembelajaran dengan *scientific illustration*. Penelitian ini merupakan penelitian ex-post facto dengan desain penelitian kausal komparatif dan survei dengan data yang disajikan dalam bentuk kuantitatif dan kualitatif. Kemampuan kognitif diuji dengan dua jenis *scientific illustration* kepada kelas yang berbeda berdasarkan pembelajaran pada semester ganjil tahun ajaran 2021/2022 pada materi sistem gerak dengan media pembelajaran berbasis *scientific illustration*. Uji pengetahuan diujikan secara luring dengan menggunakan metode paper-based test. Uji persepsi diujikan melalui daring dengan menggunakan google form. Analisis data pengetahuan menggunakan Uji T dengan aplikasi SPSS dan analisis persepsi dengan perhitungan persentase menggunakan aplikasi Ms. Excel 2016. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) Pembelajaran dengan menggunakan *scientific illustration* menimbulkan persepsi yang sangat positif pada aspek gaya belajar, proses pengolahan pengetahuan dan ilustrasi dan persepsi positif pada aspek sumber belajar pada pembelajaran materi Sistem Gerak. 2) Penggunaan *scientific illustration* yang diujikan dengan dua jenis ilustrasi yang berbeda terdapat perbedaan kemampuan kognitif pada diri siswa sebagai pengaruh penggunaan *scientific illustration* yang berbeda pada pembelajaran biologi materi sistem gerak.

**Kata Kunci:** *kognitif, persepsi, representasi, scientific illustration, sistem gerak.*

## **PENDAHULUAN**

Pada abad 21, pendidikan 4.0 merupakan hal yang penting untuk menunjang revolusi industri 4.0 yang mana manusia dan teknologi semakin selaras untuk menacapai sumber daya yang kreatif dan inovatif. Salah satu langkah inovasi dalam pembelajaran adalah intergrasi teknologi yang dapat digunakan sebagai sumber pembelajaran dan media pembelajaran bagi siswa (Hakim, 2019).

Biologi adalah salah satu cabang ilmu yang dipelajari di Sekolah Menengah Atas (SMA) dan dalam pelaksanaannya memiliki sumber belajar yang sangat beragam. Penyampaian materi

biologi dalam ranah pengetahuan dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai sumber belajar dan media pembelajaran. Sumber belajar adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk memperoleh pengalaman dalam rangka pemecahan permasalahan biologi. Sumber belajar harus dirancang dan diprogram dengan baik agar mencapai tujuan pembelajaran (Suhardi, 2012).

Proses pembelajaran biologi dalam aspek pengetahuan sering dihadapkan pada materi yang tidak dapat divisualisasikan secara langsung sehingga sulit dipahami siswa. Peneliti melakukan wawancara kepada siswa melalui pertanyaan terbuka mengenai materi apa yang menurut siswa paling sulit di kelas 11. Mayoritas siswa menyampaikan bahwa sistem gerak merupakan salah satu materi yang sulit bagi siswa. Nurcahyo (2017) menyatakan bahwa beberapa materi yang sulit divisualisasikan secara langsung antara lain anatomi dan fisiologi manusia, jaringan, sel, evolusi, genetika, taksonomi dan asal-usul makhluk hidup. Kesulitan ini yang kemudian diatasi dengan menggunakan media pembelajaran.

Penggunaan media yang tepat akan meningkatkan perhatian siswa pada topik yang akan dipelajari, dengan bantuan media minat dan motivasi siswa dapat ditingkatkan. Siswa bisa lebih konsentrasi dan diharapkan proses pembelajaran menjadi lebih baik sehingga pada akhirnya prestasi belajar siswa dapat ditingkatkan (Emda, 2011).

Berdasarkan observasi dan survei dengan menggunakan angket pada siswa di SMA favorit yang asri di Kabupaten Purworejo mengenai media pembelajaran, didapatkan bahwa mayoritas siswa dalam satu kelas (81,8%) memilih media pembelajaran yang dilengkapi ilustrasi. Berdasarkan data tersebut, peneliti ingin mengetahui bagaimana kemampuan kognitif siswa jika siswa diuji menggunakan *scientific illustration* yang merupakan media yang dipilih oleh mayoritas siswa. *Scientific illustration* adalah ilustrasi berbasis sains yang banyak digunakan dalam media pembelajaran. *Scientific illustration* merupakan salah satu cara untuk mengkomunikasikan konsep, detail, dan subjek yang kompleks dengan cara yang menarik dan mudah dipahami (Perili, 2019).

Penggunaan ilustrasi pembelajaran yang menarik harapannya dapat membuat siswa mengikuti pembelajaran dengan optimal. Pemaknaan tiap gambar/ilustrasi sains yang disajikan kepada siswa pastinya berbeda satu sama lain, karena tiap peserta didik memiliki karakteristik belajar yang berbeda. Representasi pada pembelajaran dapat digunakan untuk membantu guru mengetahui pemahaman materi dari siswa. Representasi adalah kemampuan siswa untuk menyampaikan kembali apa yang telah dipelajari dengan bahasa siswa sesuai dengan pengalaman apa yang telah mereka ketahui dan ini erat hubungannya dengan kemampuan kognitif siswa (Yusoff, 2013).

Representasi yang diungkap dalam penelitian ini adalah representasi verbal dan representasi visual. Representasi dibedakan menurut dimensinya, terdapat representasi verbal dan visual termasuk dalam representasi 2 dimensi (Gilbert, 2008). Representasi verbal atau representasi kata berdasarkan pengalaman didefinisikan sebagai deskripsi verbal. Deskripsi verbal didasari oleh skenario dunia nyata yang digambarkan secara verbal yang kemudian dideskripsikan secara verbal yang merupakan proses karakterisasi verbal dari pemaknaan simbolik berupa gambar, tabel atau grafik (Anwar, 2020). Representasi visual atau representasi gambar/ilustrasi adalah representasi yang melibatkan pemilihan, transformasi, dan penyajian data (termasuk spasial, abstrak, fisik, atau tekstual) dalam bentuk visual yang memfasilitasi eksplorasi dan pemahaman. Representasi visual dapat membuat informasi menjadi lebih mudah dipahami dengan pola dan penyajian data. Representasi visual dapat meningkatkan kualitas terkait keputusan yang ingin disampaikan mengenai data yang ditampilkan dalam bentuk ilustrasi (Mason, 2007).

Penelitian ini juga mengungkap bagaimana persepsi siswa terhadap pembelajaran yang telah dilakukan sebelumnya. Persepsi adalah proses penerjemahan stimulus dari rangsangan yang

ditangkap oleh sistem indera (Sugihartono, 2013). Persepsi siswa mengenai pembelajaran biologi terbentuk jika siswa telah atau sedang mengalami suatu pembelajaran. Faktor kondisi fisik, lingkungan sosial, kultur dan kehidupan masyarakat dapat mempengaruhi bagaimana interpretasi siswa mengenai stimulus yang ada (Ormrod, 2017).

*Scientific illustration* adalah ilustrasi ilmiah yang dalam penelitian ini digunakan untuk mengungkap kemampuan kognitif menggunakan berbagai jenis representasi siswa pada materi sistem gerak dan mengetahui bagaimana persepsi siswa terhadap pembelajaran biologi yang menggunakan ilustrasi ilmiah. Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Utami (2020), mengenai representasi visual pada buku teks biologi didapatkan hasil bahwa dalam buku teks pelajaran, representasi visual dari buku menunjukkan fungsi eksplanatori dibandingkan dengan fungsi lain. Belum terdapat penelitian yang mengungkapkan bagaimana representasi visual dan verbal dari siswa terhadap kemampuan kognitif dan persepsi dari siswa yang telah belajar biologi.

## **METODE**

**Prosedur Pengambilan Sampel.** Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret-April 2021 berdasarkan pembelajaran bulan Juli-Desember 2021. Penelitian ini merupakan penelitian *ex-post facto* dengan desain penelitian yang digunakan adalah penelitian kausal komparatif dan survei (Cresswell, 2014). Data yang disajikan dalam bentuk kuantitatif dan kualitatif untuk mengetahui hubungan representasi *scientific illustration* terhadap kemampuan kognitif dan persepsi siswa kelas XI pada materi sistem gerak.

**Sampel Penelitian.** Populasi dalam penelitian ini adalah siswa Kelas XI MIPA yang telah menempuh pembelajaran materi sistem gerak. Sampel dalam penelitian ini adalah 4 Kelas XI MIPA dengan jumlah siswa 32 dalam satu kelas.

**Lokasi Penelitian.** Lokasi penelitian bertempat di SMAN yang merupakan sekolah favorit yang asri di Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah.

**Instrumen Uji.** Terdapat instrumen uji pengetahuan dalam bentuk uraian dengan 2 jenis ilustrasi yang berbeda. Ilustrasi A menggunakan ilustrasi yang didesain oleh penulis dan ilustrasi B menggunakan ilustrasi dari buku penerbit B. Uji pengetahuan diujikan secara *paper-based test* dengan 5 konsep utama materi sistem gerak yaitu: 1) Struktur tulang, 2) Struktur otot, 3) Struktur sendi 4) Fisiologi otot dan tulang dan 5) Kelainan pada sistem gerak. Instrumen angket persepsi serta pertanyaan terbuka melalui *google form*, terdapat 25 pernyataan dengan 4 aspek 1) Gaya belajar siswa, 2) Sumber belajar siswa, 3) Proses perolehan pengetahuan dan 4) Ilustrasi biologi. Instrumen pertanyaan mengenai pertanyaan terbuka terdapat 2 pertanyaan pelengkap mengenai ilustrasi biologi. Terdapat 4 kelas yang diuji dengan 2 jenis ilustrasi uji pengetahuan yang berbeda, uji persepsi, pertanyaan terbuka.

**Analisis Statistik.** Uji pengetahuan dengan 2 jenis ilustrasi yang berbeda didapatkan nilai rata-rata yang diuji dengan *T-Test* (Sudijono, 2015). Uji persepsi dengan 25 jenis pernyataan, data dikolektif dengan *google form* dan dihitung dengan perhitungan persentase (Sudijono, 2007). Data pertanyaan terbuka sebagai data pelengkap yang dikolektif dengan *google form* dan dideskripsikan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh hasil uji pengetahuan berupa nilai rata-rata kelas yang diujikan dengan jenis ilustrasi yang berbeda, persepsi siswa dan representasi verbal berupa penjelasan dan representasi visual berupa gambar.

**Tabel 1. Nilai rata-rata siswa yang diuji dengan jenis ilustrasi berbeda**

Hasil	Jenis Ilustrasi A	Jenis Ilustrasi B
	Diuji dengan ilustrasi yang didesain peneliti	Diuji dengan ilustrasi buku B
Mean/Rata-rata	73,15	61,97
Nilai Maksimum	98,75	92,5
Nilai Minimum	55	35
Jumlah siswa(N)	71	71

Pada Tabel 1, kelas yang diuji dengan ilustrasi A didapatkan nilai rata-rata 73,15 dan nilai rata-rata kelas yang diujikan dengan jenis ilustrasi B adalah 61,97. Nilai maksimum didapatkan dengan menggunakan jenis ilustrasi A dengan nilai 98,75.

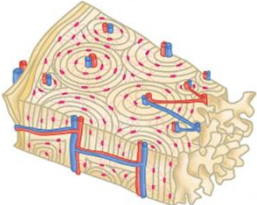
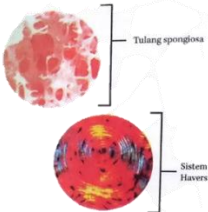
**Tabel 2. Persepsi siswa mengenai pembelajaran biologi**

Aspek	Jenis Ilustrasi A		Jenis Ilustrasi B	
	Persentase	Nilai	Persentase	Nilai
Gaya belajar siswa	82,15%	Sangat Tinggi	82,63%	Sangat Tinggi
Sumber belajar yang digunakan oleh siswa	73,47%	Tinggi	72,03%	Tinggi
Proses perolehan pengetahuan siswa	80,55%	Sangat Tinggi	81,53%	Sangat Tinggi
Ilustrasi biologi	85,36%	Sangat Tinggi	89,85%	Sangat Tinggi
Jumlah siswa(N)	72		72	

Hasil uji persepsi ditunjukkan pada Tabel 2, persepsi diuji menggunakan angket dengan 4 aspek yaitu: 1) Aspek gaya belajar siswa, 2) Sumber belajar siswa, 3) Proses perolehan pengetahuan siswa dan 4) ilustrasi biologi didapatkan hasil persepsi yang “*sangat tinggi*” pada aspek gaya belajar, proses pengolahan pengetahuan dan ilustrasi dan “*tinggi*” pada aspek sumber belajar siswa.

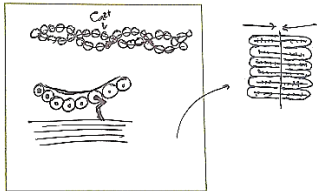
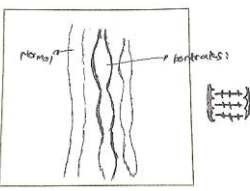
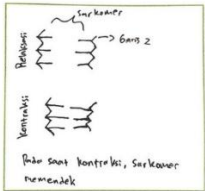
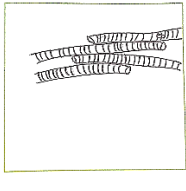
Hasil representasi verbal siswa ditunjukkan pada Tabel 3. Terdapat hasil representasi verbal siswa yang mendeskripsikan gambar dari sumber ilustrasi yang berbeda. Siswa lebih mudah mendeskripsikan dan menyampaikan pemahaman menggunakan ilustrasi dari penulis dibandingkan dengan ilustrasi dari buku.

**Tabel 3. Representasi verbal siswa**

Representasi Verbal Dengan Ilustrasi Penulis	Representasi Verbal Dengan Ilustrasi Buku B
<p>(Dari ilustrasi struktur tulang di bawah ini, jenis tulang apakah yang dimaksud? Ciri apa yang dimiliki oleh jenis tulang tersebut?)</p>  <p>Ilustrasi oleh Zahra Aptari</p> <p>Siswa Kode A28            “Tulang keras, karena memiliki saluran havers. Ciri-cirinya yaitu bersifat keras dan tersusun atas osteosit dan jumlahnya lebih banyak dibandingkan sel tulang rawan, terdapat pembuluh darah dan kanalikuli.”</p>	<p>(Dari ilustrasi struktur tulang di bawah ini, jenis tulang apakah yang dimaksud? Ciri apa yang dimiliki oleh jenis tulang tersebut?)</p>  <p>Ilustrasi Buku B</p> <p>Siswa Kode B64            “Gambar 1: tulang rawan cirinya susunan penyusunnya tidak rapat sehingga rawan patah saat terjadi benturan. Gambar 2: tulang keras: cirinya susunan tulang rapat sehingga lebih kokoh dibanding tulang rawan.”</p>

Hasil representasi visual siswa ditunjukkan pada Tabel 4. Terdapat hasil representasi visual dari siswa yang berbeda. Setiap siswa memiliki cara pengungkapan pemahaman mengenai kontraksi otot dengan visualisasi yang beragam.

**Tabel 4. Representasi visual siswa**

Representasi Visual Siswa Mengenai Kontraksi Pada Otot Rangka	
	
<p><b>Siswa Kode A13</b></p>	<p><b>Siswa Kode A27</b></p>
	
<p><b>Siswa Kode B46</b></p>	<p><b>Siswa Kode B59</b></p>

**Pembahasan**

Representasi adalah bentuk entitas interpretasi siswa yang dikomunikasikan dan diinterpretasikan untuk memecahkan permasalahan yang ada berdasarkan pemikiran yang telah terjadi. Representasi adalah pusat dari proses belajar dan sebagai konsekuensi dari pengajaran.

Oleh karena itu, representasi penting dalam perilaku dan pembelajaran sains, mengingat pusatnya komitmen disiplin itu untuk memberikan penjelasan berbasis bukti tentang alam fenomena, di mana entitas dan mekanisme yang mendasarinya harus didalilkan dan dibuktikan atas dasar penyelidikan empiris (Gilbert, 2010; Sabirin, 2014). Representasi merupakan salah satu aspek yang penting dalam pembelajaran biologi yang mengarah pada keterampilan proses sains. Siswa melakukan observasi dari lingkungan sekitar, dari sumber belajar yang beragam termasuk praktikum untuk lebih mudah menerima pengetahuan secara ilmiah.

Berdasarkan analisis hasil, dapat diketahui bahwa rata-rata kemampuan kognitif yang diujikan pada siswa lebih tinggi dan terdapat perbedaan yang signifikan pada uji yang menggunakan *scientific illustration* dengan jenis ilustrasi A yang didesain oleh penulis. Ilustrasi tersebut mempermudah siswa untuk merepresentasikan pengetahuan yang telah mereka dapatkan. Konten pembelajaran dengan *scientific illustration* dapat membuat siswa mudah dalam belajar dan merepresentasikan, sesuai dengan pendapat Stokes (2002) berdasarkan penelitian yang ada menggunakan strategi visual dalam pengajaran menghasilkan tingkat pembelajaran yang lebih besar.

Berdasarkan hasil uji pengetahuan dalam tabel 3 mengenai representasi verbal dengan ilustrasi yang berbeda menyebabkan perbedaan representasi siswa. Ilustrasi A menunjukkan ilustrasi yang jelas mengenai struktur tulang keras sehingga siswa dapat langsung menjabarkan jenis tulang dan cirinya. Untuk soal ilustrasi B dapat dilihat bahwa struktur yang ditunjukkan dengan 2 lingkaran yang terlihat berbeda, namun sebenarnya menjelaskan struktur yang sama, sehingga memberikan pemaknaan yang berbeda bagi siswa. Menurut Ormrod (2017) menyatakan bahwa penyampaian konten akademik yang berbeda dapat menyebabkan tingkatan kemampuan berpikir yang berbeda hal ini sesuai dengan hasil penelitian siswa yang beragam. Pemberian soal dengan teks tanpa ilustrasi kurang mendapat atensi dari siswa sehingga terdapat poin soal yang tidak terjawab dengan tuntas.

Hasil penelitian sesuai dengan pernyataan Ormrod (2017) bahwa siswa yang memiliki kemampuan membaca yang baik juga memiliki kemampuan menulis yang baik. Literasi visual dapat membantu siswa untuk mengembangkan dan mengekspresikan cara berpikir yang termasuk dalam kemampuan linguistik (Cornett, 2013). Dari gambar yang disajikan siswa dapat menyusun kembali ide-ide dan disampaikan melalui kata-kata. Soal dengan ilustrasi mempermudah siswa dalam merepresentasikan pengetahuan yang telah didapat. Jenis ilustrasi juga menentukan bagaimana representasi verbal siswa, ilustrasi yang sederhana lebih mudah dipahami oleh siswa dan membantu siswa dalam merepresentasikan secara verbal.

Hasil representasi visual siswa menunjukkan hasil yang sangat beragam yang menunjukkan bagaimana pemahaman siswa terhadap materi tersebut. Ilustrasi yang digambarkan oleh siswa menunjukkan bagaimana proses belajar kognitif siswa yang memiliki ciri khas dalam proses pembelajaran. Siswa memperoleh dan menggunakan suatu bentuk representasi yang mewakili objek yang dihadapi, baik objek berupa suatu benda/makhluk hidup atau suatu peristiwa dalam hal ini siswa merepresentasikan pemahaman mengenai materi sistem gerak khususnya tentang mekanisme kerja otot (Winkel, 2015).

Proses belajar kognitif dengan menggunakan media pembelajaran ilustrasi akan terjadi proses pemaknaan sehingga siswa dapat merepresentasikan pengetahuannya baik dalam bentuk visual ataupun verbal. Proses pemaknaan dalam representasi terdapat dua aktivitas yaitu interpretasi dan konstruksi. Interpretasi adalah aktivitas untuk memahami mengenai representasi, sedangkan konstruksi adalah aktivitas untuk menyusun dan mengembangkan alur representasi (Anwar, 2020).

Pada lembar uji yang digunakan mengungkap representasi visual masih terdapat lembar jawaban yang kosong. Siswa yang tidak mengisi mengungkapkan bahwa siswa ragu dengan pengetahuan yang telah didapatkan dan tidak dapat merepresentasikan dalam bentuk visual. Perlu dilakukan penguatan dan pembiasaan untuk siswa agar siswa dapat percaya diri dalam merepresentasikan kembali apa yang telah dipahami khususnya dalam bentuk representasi visual karena dalam pembelajaran biologi di lapangan, pengetahuan siswa lebih banyak diujikan dan diungkap dalam representasi verbal.

Analisis data persepsi keempat kelas menunjukkan hasil yang sangat tinggi (sangat positif) pada ketiga aspek yaitu gaya belajar, proses perolehan pengetahuan dan ilustrasi. Aspek mengenai sumber belajar mendapatkan hasil yang tinggi (positif). Hasil positif ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan *scientific illustration* yang telah dilaksanakan sebelumnya mendapatkan persepsi yang baik. Terdapat dua jenis representasi yang diujikan dalam penelitian ini, yaitu representasi verbal dan visual termasuk dalam jenis representasi external yang melalui tahapan representasi internal berupa persepsi yang ada dalam benak siswa (Gilbert, 2008).

Proses pembelajaran biologi terdapat berbagai cara yang digunakan siswa memperoleh pengetahuan, salah satunya dengan menggunakan berbagai jenis gaya belajar. Terdapat gaya belajar visual yang dinyatakan dalam bentuk ilustrasi yang membantu siswa dalam mengolah informasi. Gaya belajar aural yang dinyatakan dalam bentuk melodi, merubah informasi menjadi lagu yang mudah diingat. Gaya belajar membaca/menulis dinyatakan siswa membuat catatan atau membaca kembali catatan yang pernah ditulis. Gaya belajar kinestetik dinyatakan dengan gerakan tubuh atau dilakukan praktikum pembelajaran (Fleming N., 2006). Dari angket persepsi didapatkan hasil gaya belajar paling banyak dari responden siswa adalah gaya belajar visual dan kinestetik yang mendukung siswa untuk belajar biologi. Gaya belajar visual mendukung siswa untuk dapat merepresentasikan pengetahuan secara verbal dan visual.

Sumber belajar yang beragam dapat membuat siswa memiliki persepsi yang beragam mengenai pengetahuan yang dipahami. Sumber belajar yang digunakan secara efektif dapat meningkatkan efektivitas dari pembelajaran karena mengkondisikan siswa untuk belajar dengan menciptakan persepsi yang baik mengenai suasana belajar yang variatif dan siswa lebih berminat dalam belajar dan memudahkan menerima materi pembelajaran (Munir, 2015).

Berdasarkan data persepsi aspek sumber belajar, siswa yang diujikan dengan jenis ilustrasi A setuju dengan pernyataan mengenai sumber belajar yang berasal dari sekitar, penyajian informasi di kelas dengan media ilustrasi/video, lebih menyukai sumber belajar dari media digital dan informasi yang telah diperoleh didiskusikan dengan teman sebaya. Sedangkan siswa yang diuji dengan jenis ilustrasi B setuju dengan pernyataan mengenai sumber belajar berupa sumber belajar digital dan didiskusikan bersama dengan teman.

Proses pengolahan pengetahuan yang didapatkan oleh siswa pada proses pembelajaran biologi merupakan proses berbasis prosedur keterampilan proses sains. Proses dalam sains mengandung arti cara atau aktivitas ilmiah untuk mendeskripsikan objek biologi dan fenomena alam hingga diperoleh produk sains berupa fakta, prinsip, hukum, atau teori pendekatan pembelajaran yang berorientasi pada proses sains yang melibatkan keterampilan intelektual, manual dan sosial ada pada Keterampilan Proses Sains (*Science Process Skills*) (Carin, 1997).

Berdasarkan data persepsi proses pengolahan pengetahuan, siswa yang diujikan dengan jenis ilustrasi A dan B setuju dengan beberapa pernyataan mengenai proses pengolahan pengetahuan. Siswa setuju jika mereka belajar dan memperoleh pengetahuan melalui kegiatan praktikum, namun dari hasil mayoritas siswa masih kesulitan menyampaikan data mengenai hasil praktikum baik melalui gagasan/gambar, namun siswa mau mendengarkan gagasan yang

disampaikan teman lain dan apabila hasil dan gagasan kurang tepat siswa dengan senang hati menerima dan memperbaiki sesuai bukti ilmiah.

Penelitian yang dilakukan dapat diketahui bahwa terdapat hubungan antara persepsi yang merupakan representasi internal berupa pemikiran yang kemudian akan memengaruhi kemampuan kognitif siswa yang diketahui dari representasi eksternal berupa representasi verbal dan visual. yang diperjelas melalui alur dalam gambar di atas. Pemaknaan dan persepsi yang baik akan didapatkan representasi visual/verbal yang baik yang dapat menunjukkan bagaimana kemampuan berpikir yang mengarah pada kemampuan kognitif siswa (Gilbert, 2008; Sugihartono, 2013).

Berdasarkan data penelitian dan teori pendukung dapat diketahui alur dan hubungan mengenai aspek kognitif, representasi dan persepsi. Siswa belajar materi dengan aspek kognitif yang didukung aspek afektif dan psikomotor dalam pembelajaran. Materi sistem gerak berdasarkan KD masuk dalam tingkatan C4 yaitu menganalisis berdasarkan teori Bloom (Anderson, 2001) yang didukung oleh tingkatan sebelumnya C1-C3 berupa mengingat, memahami dan menerapkan. Proses pembelajaran tersebut tentunya siswa akan mendapatkan pengalaman belajar yang akan diterima indera dalam bentuk rangsang yang beragam. Rangsangan tersebut akan diolah, proses pengolahan tersebut disebut sebagai persepsi yang masuk dalam representasi internal atau sering disebut representasi mental. Persepsi tersebut akan mempengaruhi proses belajar siswa selanjutnya apabila siswa disajikan suatu permasalahan biologi, dalam hal ini disajikan melalui media berupa *scientific illustration*. Persepsi tersebut akan memberikan dorongan bagi siswa untuk melakukan representasi mengenai permasalahan yang disajikan. Siswa selanjutnya dapat merepresentasikan apa yang telah dipelajari sebelumnya melalui bentuk representasi verbal dan visual, maka dapat diketahui bagaimana pemahaman siswa terhadap materi yang telah dipelajari sebelumnya (Winkel, 2015; Gilbert, 2008).

Proses pembelajaran pasti melibatkan ingatan siswa, siswa dapat melakukan “*recalling*” atau memanggil kembali ingatan terkait materi yang telah disampaikan yang berhubungan dengan memori jangka pendek maupun memori jangka panjang yang bergantung dari manajemen ingatan siswa. Proses mengingat yang dalam hal ini menggunakan *scientific illustration* akan membantu siswa mengingat kembali pengetahuan yang telah didapatkan siswa melalui tahapan recognize karena terdapat bantuan informasi untuk membantu memunculkan ingatan. Sesuai dengan pernyataan Sugihartono (2013) yang mengungkapkan “Recognize merupakan upaya memunculkan kembali informasi yang sudah diterima dengan bantuan informasi yang tersedia”.

Setelah informasi didapatkan dari proses mengingat, siswa dapat berpikir untuk menghadapi permasalahan yang ada. Berpikir melibatkan berbagai bentuk gejala jiwa berupa sensasi, persepsi dan memori (Sugihartono, 2013). Proses berpikir akan melibatkan objek-objek yang hadir dalam berbagai bentuk representasi yang ditransformasikan menjadi informasi yang berkaitan erat dengan proses mental berupa penilaian, abstraksi, penalaran, imajinasi dan pemecahan masalah (Solso, dikutip dalam Sugihartono, 2013).

Representasi yang muncul dalam penelitian ini adalah representasi visual dan verbal. Siswa akan melakukan analisis untuk melakukan seleksi terhadap pengetahuan yang akan disampaikan untuk menuangkan hasil representasi tersebut. Analisis adalah kemampuan untuk merinci suatu kesatuan yang telah dipahami sebelumnya ke dalam bagian-bagian, sehingga struktur organisasinya dapat dipahami dengan baik (Winkel, 2015).

Penelitian ini juga mengungkap karakteristik *scientific illustration* yang dipilih oleh siswa berdasarkan angket persepsi dan wawancara dengan pertanyaan terbuka. Didapatkan bahwa karakteristik *scientific illustration* yang memiliki potensi untuk membuat siswa lebih mudah mempelajari biologi berdasarkan angket persepsi dan pertanyaan terbuka pada responden siswa



kelas XI: 1) Ilustrasi berwarna dan menarik, 2) Ilustrasi yang real, jelas, dan sederhana dengan prinsip keterpaduan atau penekanan, 3) Ilustrasi yang ditunjukkan secara prosedural, tidak langsung menunjukkan suatu bagian yang sangat khusus, 4) Ilustrasi dengan ukuran yang sesuai, ornamen dan kata petunjuk yang tidak berlebihan.

Jenis ilustrasi dapat memengaruhi bagaimana pemahaman siswa terhadap suatu materi. Ilustrasi yang memiliki warna yang penuh warna akan membuat siswa tertarik. Warna yang digunakan dalam ilustrasi baiknya kontras dan harmonis (Sadiman, 2009) sesuai dengan teori mengenai warna. Pemilihan warna yang baik dapat membuat siswa memahami gambar dengan lebih mudah karena dari warna tersebut akan menambahkan kesan kesatuan, harmoni dan kontras yang dinamis. Pemilihan warna yang komplementer seperti gambar di atas antara merah dan hijau, orange dan biru, ungu dan kuning akan membuat warna terlihat lebih tajam dan menarik perhatian siswa (Mollica, 2018).

Guru dapat menggunakan ilustrasi dalam proses pembelajaran, namun perlu dipilih ilustrasi yang baik dan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang diharapkan karena ilustrasi yang baik dapat mengembangkan daya imajinasi dan citra siswa (Munir, 2015). Daya imajinasi siswa dapat dikonstruksi dengan cara menyusun unsur-unsur visual dengan memperhatikan kejelasan, kesederhanaan, keterpaduan, keseimbangan, garis, bentuk, tekstur dan warna. Ilustrasi yang baik adalah ilustrasi yang dapat menuntun alur berfikir siswa yang disajikan secara prosedural. Ilustrasi berupa gambar yang disampaikan secara prosedural akan membantu siswa dalam menentukan langkah dalam melakukan proses konstruksi. Konstruksi adalah aktivitas untuk menyusun dan mengembangkan alur representasi (Anwar, 2020). Penataan dan penyajian ilustrasi juga perlu dipertimbangkan karena komposisi yang baik pada ilustrasi dengan penataan layout ornamen dan teks dapat membuat ilustrasi menjadi pusat perhatian yang jelas sehingga dapat membantu siswa merepresentasikan makna dari ilustrasi tersebut (Munir, 2015).

## **SIMPULAN**

Penelitian ini dapat diketahui bahwa pembelajaran dengan menggunakan *scientific illustration* menimbulkan persepsi yang sangat positif pada aspek gaya belajar, proses pengolahan pengetahuan dan ilustrasi dan persepsi positif pada aspek sumber belajar pada pembelajaran materi Sistem Gerak. Serta penggunaan *scientific illustration* yang diujikan dengan dua jenis ilustrasi yang berbeda terdapat perbedaan kemampuan kognitif pada diri siswa sebagai pengaruh penggunaan *scientific illustration* yang berbeda pada pembelajaran biologi materi sistem gerak. Karakter ilustrasi yang dapat digunakan guru dalam pembelajaran untuk mempermudah siswa memahami konsep biologi yaitu: 1) Ilustrasi berwarna dan menarik, 2) Ilustrasi yang real, jelas, dan sederhana dengan prinsip keterpaduan atau penekanan, 3) Ilustrasi yang ditunjukkan secara prosedural, tidak langsung menunjukkan suatu bagian yang sangat khusus dan 4) Ilustrasi dengan ukuran yang sesuai, ornamen dan kata petunjuk yang tidak berlebihan.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA UNY yang telah memberikan izin untuk penelitian ini. Terima kasih kepada kepala sekolah dan guru SMAN di Purworejo yang telah memberikan izin dan bantuan untuk pelaksanaan penelitian ini, kepada siswa yang telah kooperatif dalam pembelajaran dan penelitian dan Dr. Agung Wijaya Subiantoro, S.Pd., M.Pd. atas bimbingannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, L. W. (2001). *A taxonomy for learning, teaching and asesing: a revsion of boom's txonomy of educational ojectives*. David McKay.
- Anwar, D. R. (2020). Translation of mathematical representation: characteristics of verbal representation unpacking . *Journal of Education and Learning (EduLearn) Vol 14. No. 2* , 162-167.
- Carin, A. (1997). *Teching modern science (7th Edition)*. Merril Publishing Company.
- Cornett, C. E. (2013). *Creating meaning trough literature and the arts (Second Edition)*. Pearson Education.
- Cresswell, J. (2014). *Research design qualitative, quantitative and mixed method approaches*. SAGE Publications, Inc.
- Emda, A. (2011). Pemanfaatan media dalam pembelajaran biologi di sekolah. *Jurnal Ilmiah DIDAKTIKA*, VOL. XII NO. 1, 149-162.
- Fleming N., B. D. (2006). Learning Styles Again:VARKing up the right tree. *Educational Developments* (hal. 4-7). SEDA Ltd.
- Gilbert, J. K. (2008). Visualization: an emergent field of practice and enquiry in science education. Dalam M. R. John K. Gilbert, *Visualization: theory and practice in science education* (hal. 3-24). Springer Science+ Business Media B. V.
- Gilbert, J. K. (2010). The role of visual representations in the learning and teaching of science: An Introduction. *Asian Pasific Forum on Scienc Learning and Teaching. Volume 11, Issues 1*.
- Mason, N. H. (2007). Visual representation: implications for decision making. *Journal of Marketing, American Marketing Association, Vol 71*, 160-177.
- Mollica, P. (2018). *Special subject basic color theory an introduction to color for beginning artist*. Wlter Foster Publishing.
- Munir. (2015). *Multimedia: konsep dan aplikasi dalam pendidikan*. Penerbit Alfabeta.
- Nurcahyo, I. N. (2017). Pengembangan media pembelajaran biologi berbantuan komputer untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 3(2)., 137-149.
- Ormrod, J. E. (2017). *Educational psychology developing learners (Ninth Edition)*. Pearson Education Limited.
- Perili, K. (2019, Februari 6). *Scientific illustration: what is it?* Diambil kembali dari The Fanklin Institute: <https://www.fi.edu/blog/scientific-illustration-what-is-it>

- Sabirin, M. (2014). Representasi dalam pembelajaran matematika. *JPM IAIN Antasari Vol. 01 No.2*, 33-34.
- Soames, N. P. (2012). *Anatomy and human movement structure and function*. Elsevier.
- Stokes, S. (2002). Visual literacy in teaching and learning : A literature perspective. *Electronic Journal for the Integration of Technology in Education, vol. 1, no. 1*, 10-19.
- Sudijono, A. (2015). *Pengantar statistik pendidikan*. Rajawali Press.
- Sudjiono, A. (2007). *Pengantar evaluasi pendidikan*. PT Raja Grafindo Persada.
- Sugihartono, d. (2013). *Psikologi pendidikan*. UNY Press.
- Utami, R. K. (2020). Visual representations analysis of senior high school biology textbooks about plants "structure and function". *International Conference on Research, Implementation, and Education of Mathematics and Sciences* (hal. 123-128). 2020: Atlantis Press.
- Winkel, W. S. (2015). *Psikologi pendidikan*. Media Abadi.
- Yusoff, Z. e. (2013). Visual representation : Enhancing student's learning engagement through knowledge visualization. *2013 International Conference on Informatics and Creative Multimedia* (hal. 242-247). Conference Publishing Services.