



Pola Tipe Model Dalam Lembar Kerja Siswa (LKS) MGMP Biologi SMA

Mira Esti Kusumaningrum^{1*}, Fenny Roshayanti², Ipah Budi Minarti³

^{1,2}Pendidikan IPA, Universitas PGRI Semarang

³Pendidikan Biologi, Universitas PGRI Semarang

*Email: esti.mira13@gmail.com

Informasi Artikel	ABSTRAK
Submit: 19 – 10 – 2020 Diterima: 31 – 03 – 2021 Dipublikasikan: 31 – 03 – 2021	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola tipe model dalam Lembar Kerja Siswa (LKS) MGMP Biologi Kelas XI SMA Negeri di Kota Semarang. Indikator tipe model merupakan data utama penelitian yang terdiri atas model skala, model pedagogik analogik, model ikonik dan simbolik, model matematik, model teoritik, model proses (maps, diagram, tabel, dan model konsep-proses), dan simulasi. Analisis data menggunakan analisis kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa data yang diperoleh berupa dokumentasi kumpulan gambar atau tabel dari LKS semester 1 dan 2 berjumlah 130 data dengan 137 analisis tipe model. Tipe model skala sebanyak 65 atau 50%, konsep-proses berjumlah 40, maps, diagram, dan tabel berjumlah 24, ikonik dan simbolik berjumlah 5, pedagogik dan analogik, teoritik, serta simulasi masing-masing 1. Hasil penelitian juga menunjukkan tidak ditemukannya tipe model matematik. Hasil analisis pola tipe model dalam LKS MGMP Biologi Kelas XI, selaras dengan ciri-ciri Ilmu Biologi, serta selaras dengan karakteristik jenis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural. Kata kunci: faktual; konseptual; model; prosedural; tipe.
Penerbit	ABSTRACT
Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Walisongo Semarang	<i>This study aims to see the pattern of types in the Student Worksheet (LKS) MGMP Biology Class XI SMA Negeri in Semarang City. Model type indicators are the main research data consisting of scale models, analogic pedagogical models, iconic and symbolic models, mathematical models, theoretical models, process models (maps, diagrams, tables, and concept-process models), and simulations. The data were analyzed by qualitative analysis. The results showed that the data obtained from the documentation of a collection of pictures or tables from the semester 1 and 2 student worksheets can be 130 data with 137 types of analysis. Model type is 65 or 50% scale, concept-process which represents 40, maps, diagrams, and tables that represent 24, iconic and symbolic cannot be said to be 5, pedagogic and analogic, theoretical, and simulation respectively 1. The results also show discovery of mathematical model types. The results of the analysis of model patterns in Class XI Biology MGMP LKS are in line with the characteristics of Biology, and in line with the types of factual, conceptual, and procedural knowledge. Keywords: factual; conceptual; model; procedural; type.</i>

Copyright ©2021, Bioeduca: Journal of Biology Education

PENDAHULUAN

Perkembangan keilmuan abad 21 menekankan pada keterkaitan antara ilmu dengan teknologi dalam proses pembelajaran, sehingga keduanya bersinergi dan menghasilkan sumber daya manusia yang kreatif dan inovatif untuk menjawab tantangan di abad 21. Diperlukan sumber daya manusia yang sesuai dengan kompetensi untuk menjawab tantangan tersebut, misal (a) kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah (*critical-thinking and problem-solving skills*), mampu berfikir secara kritis, lateral, dan sistemik, terutama dalam konteks pemecahan masalah; (b) kemampuan berkomunikasi dan bekerjasama (*communication and collaboration skills*), mampu berkomunikasi dan berkolaborasi secara efektif dengan berbagai pihak; (c) kemampuan berkomunikasi dan bekerjasama (*communication and collaboration skills*), mampu berkomunikasi dan berkolaborasi secara efektif dengan berbagai pihak; (d) kemampuan mencipta dan membarui (*creativity and innovation skills*), mampu mengembangkan kreativitas yang dimilikinya untuk menghasilkan berbagai terobosan yang inovatif (BSNP, 2010).

Berbagai macam tantangan hadir di abad 21, salah satunya dengan adanya revolusi industri 4.0. Wardani (2018) mengungkapkan bahwa revolusi industri memiliki dampak terhadap dunia pendidikan. Tantangan dari perspektif pendidikan tersebut antara lain perubahan perilaku generasi Z dalam konteks pembelajaran dan metode pembelajaran. Secara terperinci, menurut Lancaster dan Stillman, generasi Z adalah generasi *tech savvy* atau hidupnya tidak pernah lepas dari komputer, *handphone*, *gaming system*, dan internet. Gaya hidup tersebut juga menyebabkan perubahan metode pengajaran dari penjelasan satu arah menjadi *Learn from Experimentation* (metode belajar sambil melakukan). Hal ini didukung dengan lingkungan yang dipenuhi media pembelajaran digital (*Prefer Visual Learning*). Proses pembelajaran ini lebih disukai oleh generasi tersebut karena melibatkan kerja tim secara kolaboratif (*Like to work in groups*) seperti Google Apps (Mintasih, 2016).

Kebutuhan sumber daya manusia di abad 21 dalam hal ini adalah siswa, belum sesuai dengan fakta di lapangan jika dilihat dari perolehan nilai Ujian Nasional (UN). Berdasarkan hasil survey diperoleh data bahwa nilai rata-rata UN tiga tahun terakhir khususnya siswa SMA Negeri di Kota Semarang mengalami penurunan. Berdasarkan data dari Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (2018), khususnya mata pelajaran Biologi mengalami penurunan dari tahun 2015 hingga 2017, yaitu pada tahun 2015 rata-rata UN Biologi siswa SMA Negeri di Kota Semarang adalah 67,30. Hasil UN pada tahun 2016 mengalami penurunan sebanyak 2,26 atau 3,3% dari tahun sebelumnya menjadi 65,04. Sementara itu, data terakhir pada tahun 2017 kembali mengalami penurunan sebesar 3,68 atau 5,6% dari tahun sebelumnya menjadi 61,36. Hasil analisis sementara pada tahun 2018 yang dilakukan oleh Kemendikbud, selain karena meningkatnya kesukaran soal UN, telah ditemukan dua indikasi kuat penyebab penurunan rata-rata nilai UN tersebut, yaitu faktor perubahan norma, yaitu UN 2018 dimasukkan beberapa soal dengan standar yang lebih tinggi dibanding UN Tahun 2017 dan pengaruh perubahan faktor moda ujian dari Ujian Nasional Kertas Pensil (UNKP) menjadi Ujian Nasional

Berbasis Komputer (UNBK). Penyebab kedua ini menjadi kontra produktif terhadap ciri generasi Z yang semestinya, karena proses, metode, dan lingkungan pembelajaran yang terjadi belum mengikuti semestinya generasi z yang serba digital.

Berbagai upaya telah dilakukan oleh pemerintah dalam mengatasi permasalahan tersebut. Salah satu upaya tersebut adalah optimalisasi Lembar Kerja Siswa (LKS) yang digunakan dalam proses pembelajaran. Salah satu penelitian mengenai optimalisasi LKS telah dilakukan Jaya (2014) dan menyimpulkan bahwa optimalisasi penggunaan LKS terstruktur dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa. LKS adalah suatu bahan ajar cetak berupa lembar-lembar kertas yang berisi materi, ringkasan, dan petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan oleh peserta didik, yang mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai (Prastowo, 2015).

Syarat-syarat yang harus ada dalam LKS, antara lain syarat didatik, artinya mengikuti asas-asas proses pembelajaran, syarat konstruksi yang meliputi penggunaan bahasa, dan syarat teknik yang meliputi kepenulisannya. Selain syarat tersebut, di dalam LKS perlu adanya suatu gambar. Gambar yang baik untuk LKS adalah yang dapat menyampaikan pesan atau isi dari gambar tersebut secara efektif pada pengguna LKS, gambar fotografer berkualitas tinggi belum tentu dapat dijadikan gambar LKS yang efektif, gambar yang bagus adalah yang dapat memperlihatkan kejelasan isi atau pesan dari gambar secara keseluruhan (Darmodjo dan Kaligis dalam Nadlah, 2012).

Hasil wawancara pada 10 September 2018 kepada Tim Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) Biologi, LKS yang beredar di Kota Semarang adalah LKS yang disusun oleh tim MGMP. MGMP Aberfungsi sebagai wadah kegiatan pengembangan profesional guru mata pelajaran yang sama pada jenjang SMP, MTs, SMPLB SMA/SMK/MA SMALB ditingkat kabupaten/kota yang terdiri dari sejumlah guru dari sejumlah sekolah/madrasah (Kemdiknas, 2010).

Keefektifan penggunaan LKS perlu didukung dengan pemahaman guru terhadap pola penggunaan model dalam LKS tersebut, karena model mampu menjadi inspirasi bagi guru dalam mengembangkan materi kepada siswa. Hal ini didukung dengan penelitian Krell dan Kruger (2015) berkaitan dengan pemahaman guru terhadap sifat pemodelan, hasilnya menunjukkan bahwa terbatasnya pemahaman guru tentang pemodelan. Berkaitan dengan pemahaman siswa terhadap pemodelan, pada penelitian Gogolin dan Kruger (2018) hasilnya menunjukkan bahwa siswa melihat model sebagai representasi ideal dari wujud yang asli dan memiliki tujuan untuk mendeskripsikannya.

Urgensi pemodelan dalam proses pembelajaran terutama dalam LKS menyebabkan perlunya eksplorasi yang lebih banyak lagi. Pemodelan mampu meningkatkan kemampuan konseptual dan kompetensi siswa secara signifikan dalam proses pembelajaran melalui membaca teks berbasis pemodelan. Teks yang berbasis pemodelan, merupakan proses pemodelan secara eksplisit yang meminta siswa untuk memanfaatkan kompetensi pemodelan dan konsep sains dan mengarah ke peningkatan pemahaman konseptual (Jong *et al.*, 2015). Adapun tipe pemodelan yang

ada dalam buku teks Biologi berdasarkan penelitian Harrison (2001) antara lain model skala, model pedagogik analogik, model ikonik dan simbolik, model matematik, model teoritik, model proses (*maps*, diagram, tabel, dan model konsep-proses), dan simulasi.

Sehubungan dengan hal tersebut, maka para guru khususnya Tim MGMP selaku penyusun LKS sangatlah berperan dalam mengoptimalkan LKS yang berbasis pemodelan. Langkah awal yang dapat dilakukan adalah adanya analisis pola *Nature of Models* (NoM) yang mencakup tipe dan karakteristiknya. Penelitian Sholihah (2019) mengenai multipel representasi NoM dalam buku ajar, menyimpulkan bahwa tipe model yang sering digunakan dalam buku tersebut adalah tipe model skala dengan frekuensi 151 atau 54,7% dan terendah terdapat pada model matematika dan simulasi, masing – masing memiliki frekuensi 3 atau 1% dari 276 model.

Penelitian mengenai analisis LKS sudah pernah dilakukan oleh Kusumaningrum (2019) yaitu terkait karakteristik ilustrasi model dalam LKS Biologi MGMP Kelas XI. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa karakteristik ilustrasi yang terdiri dari 3 subkategori, subkategori model struktural lebih banyak ditemukan, yaitu sebanyak 67 atau 51,53% dibandingkan model fungsional yang berjumlah 36 atau 27,69%, dan model struktural-fungsional yang berjumlah 27 atau 20,76%. Hasil analisis pola karakteristik ilustrasi model dalam LKS MGMP Biologi Kelas XI tersebut sesuai dengan ciri-ciri Ilmu Biologi, serta karakteristik jenis pengetahuan yang terdiri dari faktual, konseptual, dan prosedural.

Sementara itu, penelitian ini mengenai pola tipe model dalam LKS Biologi MGMP Kelas XI belum pernah dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini bermaksud melanjutkan penelitian sebelumnya mengenai pola tipe model dalam LKS Biologi MGMP Kelas XI. Penelitian dengan menganalisis pola NoM ini diharapkan dapat menjadi dasar guru dalam mengembangkan pemodelan dalam proses pembelajaran. Hasil analisis ini nantinya juga dapat digunakan sebagai dasar evaluasi penyusunan LKS pun untuk melakukan penelitian-penelitian terkait NoM berikutnya.

METODE PENELITIAN

Subjek penelitian ini meliputi LKS Biologi Kelas XI yang disusun oleh Tim MGMP Biologi Kota Semarang yang berfokus pada tipe model dalam LKS tersebut. Instrumen penelitian yang digunakan terdiri atas tabel analisis yang memuat identitas buku dan indikator tipe model. Indikator tipe model merupakan data primer penelitian yang terdiri atas model skala, model pedagogik analogik, model ikonik dan simbolik, model matematik, model teoritik, model proses (*maps*, diagram, tabel, dan model konsep-proses), dan simulasi. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif yang dimulai dengan studi pendahuluan pada 10 September 2018 di SMA Negeri 2 Semarang terkait jenis LKS yang paling banyak digunakan oleh guru di SMA Negeri di Kota Semarang. Berikutnya, dilakukan perijinan kepada Tim MGMP Biologi Semarang terkait LKS yang akan digunakan dalam penelitian. Tahap akhir, melakukan proses dokumentasi dan analisis data pada Januari-Maret tahun 2019.

Teknik pengumpulan data dalam rangka mengetahui pola tipe model dilakukan melalui wawancara terbuka terlebih dahulu pada Tim MGMP Biologi, serta

dokumentasi terhadap data dalam LKS yang berkenaan dengan model tersebut. Data primer yang diperoleh berupa dokumentasi kumpulan gambar atau tabel dari LKS semester 1 dan 2 berjumlah 130 data. Metode analisis data kualitatif dilakukan dengan tiga jalur (Huberman, Miles, dan Saldana, 2014), yaitu kondensasi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Dokumentasi gambar atau tabel diidentifikasi dan diklasifikasikan ke dalam tipe-tipe model (Skala, Pedagogik dan Analogik, Ikonik dan Simbolik, Matematik, Teoritik, Maps, Diagram, dan Tabel, Konsep-proses, serta Simulasi) yang tertera dalam instrumen, kemudian dianalisis berdasarkan karakteristik masing-masing tipe, disajikan dalam tabel, serta dibuat kesimpulan dari masing-masing tipe model. Data hasil penelitian berupa data tipe model, kemudian diperiksa keabsahan datanya sesuai untuk penelitian kualitatif yang meliputi validitas internal, validitas eksternal, reliabilitas, objektivitas (Sugiyono, 2018).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

LKS Biologi yang digunakan dalam penelitian berbahan dasar kertas buram. Sampul berwarna, akan tetapi konten dalam LKS tidak berwarna atau hitam seperti kopian. Analisis dilakukan terhadap seluruh materi yang termuat di LKS Biologi Kelas XI Semester 1 dan 2, yaitu 11 BAB yang terdiri atas materi struktur dan fungsi, struktur dan fungsi jaringan pada tumbuhan, struktur dan fungsi jaringan pada hewan, sistem gerak, sistem peredaran darah, sistem pencernaan makanan, sistem respirasi, sistem ekskresi, sistem koordinasi, sistem reproduksi, serta sistem imunitas. Hasil penelitian berupa data hasil analisis penggolongan tipe model dari LKS dan deskripsinya. Berdasarkan hasil analisis, total keseluruhan tipe model yang ada pada 130 data dalam LKS MGMP Biologi Kelas XI adalah sebanyak 137 tipe. Dalam satu data atau gambar yang dianalisis, dapat digolongkan lebih dari satu tipe model, sehingga total data analisis dan total tipe model yang ditemukan berbeda. Hasil penelitian yang diperoleh disajikan dalam Tabel 1 sebagai berikut.

Tipe Model dalam LKS MGMP Biologi Kelas XI

Tipe model dalam LKS MGMP Biologi Kelas XI secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Frekuensi Tipe model dalam LKS MGMP Biologi Kelas XI

Kode	Tipe Pemodelan Dalam LKS								Jumlah
	A	B	C	D	E	F	G	H	
S1.1A	15	-	-	-	-	2	7	-	24
S1.2B	11	-	-	-	-	1	1	-	13
S1.3C	9	-	-	-	-	3	-	-	12
S1.4D	13	1	1	-	-	-	6	-	21
S1.5E	1	-	-	-	-	2	3	-	6
S1.6F	4	-	-	-	1	4	3	-	12
S2.7G	-	-	2	-	-	3	4	1	10
S2.8H	3	-	1	-	-	-	4	-	8
S2.9I	6	-	-	-	-	7	5	-	18
S2.10J	3	-	-	-	-	-	4	-	7
S2.11K	-	-	1	-	-	2	3	-	6
Total	65	1	5	-	1	24	40	1	137
%	50	0,76	3,84	-	0,7	18	30,76	0,76	

Keterangan Tipe Pemodelan: A: Skala, B: Pedagogik dan Analogik, C: Ikonik dan Simbolik, D: Matematik, E: Teoritik, F: *Maps*, Diagram, dan Tabel, G: Konsep-proses, H: Simulasi

Keterangan Kode: S1 atau S2 menunjukkan Semester 1 atau 2; angka 1 sampai 11 menunjukkan BAB; huruf A sampai K menunjukkan materi secara urut (struktur dan fungsi, struktur dan fungsi jaringan pada tumbuhan, struktur dan fungsi jaringan pada hewan, sistem gerak, sistem peredaran darah, sistem pencernaan makanan, sistem respirasi, sistem ekskresi, sistem koordinasi, sistem reproduksi, serta sistem imunitas)

Tabel 1. menunjukkan frekuensi kategori tipe model dalam LKS MGMP Biologi Kelas XI, dari 130 data yang di analisis didapatkan 137 tipe model. Perbedaan jumlah ini dikarenakan, dalam satu gambar yang dianalisis bisa digolongkan ke dalam lebih dari satu model. Tipe model terbanyak ditemukan pada kategori tipe model skala yang berfrekuensi sebanyak 65 atau 50% dari 130 data yang dianalisis. Berikutnya kategori tipe model konsep-proses yang berfrekuensi sebanyak 40 atau 30,76%. Urutan ketiga, kategori tipe model *maps*, diagram, dan tabel sebanyak 24. Kategori tipe model ikonik dan simbolik berfrekuensi sebanyak 5 atau 3,84%. Sementara itu, kategori tipe model pedagogik dan analogik, teoritik, serta simulasi berfrekuensi sebanyak masing-masing 1 atau 0,76%, dan tidak didapatkan gambar yang sesuai dengan indikator kategori tipe model matematik.

Pola Tipe Model dalam LKS MGMP Biologi SMA

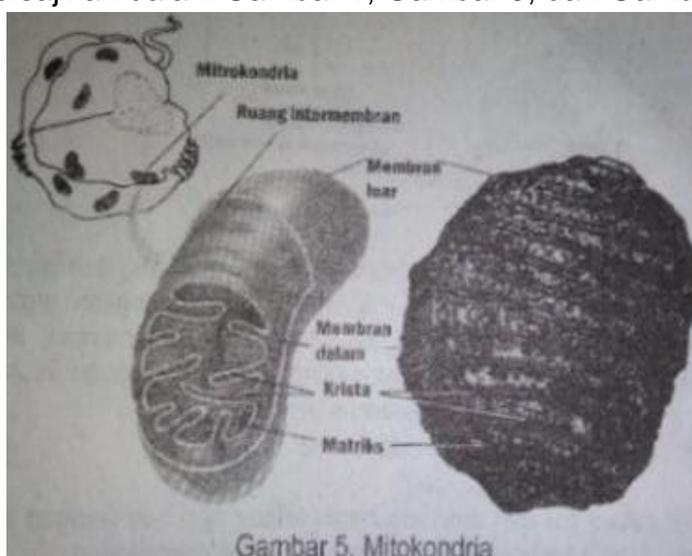
Hasil penelitian ini, tidak didapatkan indikator yang sesuai dengan kategori tipe model matematik yang memiliki ciri-ciri menurut Black dan Hewitt dalam Harrison (2001), yaitu model tersebut mampu merepresentasikan suatu proses dan fisik dengan suatu persamaan. Dalam ilmu pengetahuan alam, model matematik lebih banyak ditemukan dalam Ilmu Fisika. Banyaknya tipe model skala, yaitu sebanyak 65 ditentukan atas dasar ciri-ciri yang telah menjadi ketetapan model tersebut. Menurut Black dan Hewitt dalam Harrison (2001) menyatakan bahwa model skala adalah model yang menggambarkan secara proporsi nampak luar, dapat dibantu dengan bantuan warna, dan tidak menggambarkan secara detail fungsi maupun kegunaannya. Ciri yang paling ditekankan dalam model ini adalah ukuran atau proporsi bagaimana suatu gambar dapat menggambarkan suatu objek dengan hampir menyerupai objek aslinya.

Ditemukannya tipe model skala dengan frekuensi lebih banyak dibanding tipe model lainnya, ditinjau dari ciri dan ilmu pengetahuan seperti memiliki metode, memiliki obyek, bersifat sistematis, obyektif, universal, analitis, dan verifikatif, yang berkaitan dengan skala adalah bersifat sistematis. Sebagai contoh, dalam Biologi disajikan konsep tentang sel, jaringan, organ, sistem organ, dan individu (Rudyatmi *et al.* 2017). Suatu hal yang sederhana hingga kompleks, dapat dilihat langsung maupun tak langsung atau harus berbantu alat seperti mikroskop. Berdasarkan hal tersebut, pemodelan diperlukan untuk memvisualisasikan struktur dalam kajian Ilmu Biologi tersebut, dari yang paling sederhana hingga kompleks atau pun sebaliknya agar mudah dipahami dan dipelajari. Hal ini menjadi salah satu alasan tipe model skala lebih banyak ditemukan dibanding tipe model matematik.

Dalam kajian jenis ilmu pengetahuan, keberadaan banyaknya tipe model skala juga didukung dengan adanya jenis pengetahuan faktual dan konseptual. Penelitian

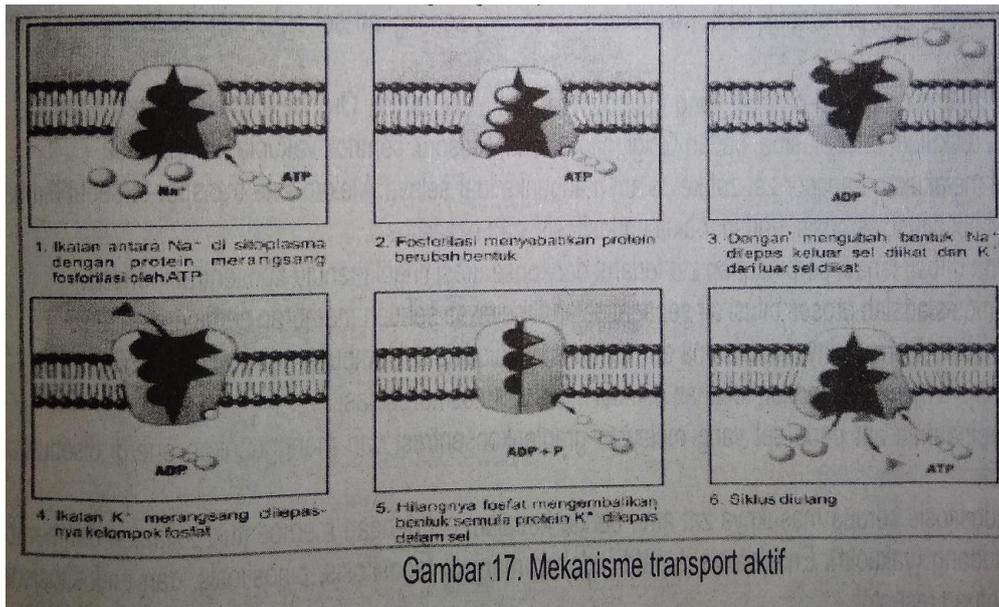
Widodo (2005) menghasilkan, bahwa jenis ilmu faktual dan konseptual meliputi unsur-unsur dasar, terminologi, bagian-bagian detail, keterkaitan antara unsur-unsur dasar dalam struktur yang lebih besar dan semuanya berfungsi bersama-sama. Termasuk, tipe model ikonik dan simbolik juga dapat dikategorikan dalam jenis pengetahuan faktual, karena meliputi symbol, ikon, maupun label. Pengetahuan konseptual mencakup skema, model pemikiran, dan teori baik yang implisit maupun eksplisit. Selain itu juga mencakup klasifikasi, prinsip, generalisasi, teori, model, dan struktur.

Sementara itu, tipe model konsep-proses memiliki jumlah paling banyak kedua, yaitu sebanyak 45 pun juga didukung dengan adanya jenis pengetahuan konseptual serta prosedural. Prosedural berkaitan dengan proses-proses yang terjadi berurutan atau tahapan-tahapan yang harus dilakukan. Adapun contoh dari tipe model skala, konsep-proses, serta *maps*, diagram, dan tabel sebagai 3 tipe model paling banyak ditemukan dapat disajikan dalam Gambar 1, Gambar 3, dan Gambar 5 berikut ini.



Gambar 1. Contoh Tipe Model Skala 1A/6b (Sumber : Data Primer Peneliti, 2019)

Gambar 1 dengan kode 1A/6b yang berarti sebuah contoh dari materi semester 1, BAB 1, materi struktur dan fungsi, terdapat pada halaman 6 LKS, gambar kedua pada halaman tersebut. Dapat diketahui sebuah perwujudan mitokondria. Mitokondria digambarkan dengan ukuran tertentu atau lebih tepatnya dengan skala 0,1 μm dari ukuran aslinya yang memiliki panjang kira-kira 1-10 μm (Campbell dan Reece, 2010). Terdapat 3 jenis gambar yang sebenarnya adalah mitokondria semua. Gambar pertama adalah gambar mitokondria di dalam sel hewan, berikutnya gambar kedua dan ketiga merupakan mitokondria yang utuh ketika tidak berada dalam sel, sehingga lebih jelas komponen dalamnya, seperti menampakkan krista dan matriksnya. Wujud mitokondria dijelaskan dalam LKS, antara lain adanya lipatan-lipatan membran dalam yang disebut krista, seperti halnya yang telah digambarkan pada Gambar 1. Hal tersebut dapat membantu siswa untuk memvisualisasikan mitokondria yang tidak dapat dilihat secara kasat mata maupun mikroskop yang menunjang dengan ketelitian yang akurat. Kekurangan dalam LKS tersebut adalah kurang jelasnya gambar dan ketiadaan warna pada gambar.



Gambar 2. Contoh Tipe Model Konsep-proses 1A/11b (Sumber : Data Primer Peneliti, 2019)

Sementara itu Gambar 2, berdasarkan pernyataan (Carr dalam Harrison, 2001) tipe model konsep-proses dapat menggambarkan proses yang abstrak. Gambar 2 pada kode 1A/11b yang berarti sebuah contoh dari materi semester 1, BAB 1, materi struktur dan fungsi, terdapat pada halaman 11 LKS, gambar kedua pada halaman tersebut menggambarkan proses pada suatu sistem transpor yang bekerja, yaitu pompa natrium-kalium yang mempertukarkan natrium dengan kalium melintasi membrane plasma sel hewan. Tipe model konsep proses menjelaskan proses – proses yang terjadi dengan menggunakan bantuan ilustrasi gambar untuk mempermudah pemahaman materi oleh siswa, sehingga dapat meningkatkan pengetahuan kognitif. Ilustrasi gambar juga berfungsi sebagai jembatan dalam memahami materi biologi berupa proses, seperti yang diungkapkan oleh Sari (2015) visual tipe gambar dapat membantu siswa dalam memahami konsep biologi.

Tabel 2. Perbedaan sel hewan dan sel tumbuhan

PERBEDAAN	HEWAN	TUMBUHAN
Dinding sel	Tidak ada	Ada
Plastida	Tidak ada	Ada
Lisosom	Ada	Tidak ada
Sentrosom	Ada	Tidak ada
Bentuk	Tidak tetap	Tetap
Vakuola	Kecil dan sedikit	Besar dan banyak

Gambar 3. Contoh Tipe Model Tabel 1A/5a (Sumber : Data Primer Peneliti, 2019)

Gambar 3 memiliki kode 1A/5a yang berarti sebuah contoh dari materi semester 1, BAB 1, materi struktur dan fungsi yang terdapat pada halaman 5 LKS, gambar pertama pada halaman tersebut merupakan contoh dari tipe model tabel, dapat diketahui sebuah tabel perbedaan sel hewan dan sel tumbuhan. Dapat dikategorikan

ke dalam tipe model tabel karena gambar tersebut mencakup ciri-ciri dari tipe tersebut. Sesuai dengan pendapat (Dispezio dalam Harrison, 2001) bahwa tipe model tabel merupakan model yang dapat memvisualisasikan objek yang tidak dapat di observasi secara langsung, sehingga adanya bantuan tabel. berdasarkan keenam perbedaan yang ada dalam tabel, hanya dinding sel yang dapat diobservasi secara langsung dengan mikroskop. perbedaan yang lainnya membutuhkan mikroskop yang lebih akurat ketelitiannya.

SIMPULAN DAN SARAN

Pemodelan mampu meningkatkan kemampuan konseptual dan kompetensi siswa secara signifikan dalam proses pembelajaran melalui membaca teks berbasis pemodelan. Tipe model skala yang telah ditemukan memiliki karakteristik berupa gambar dua dimensi, tidak menjabarkan fungsi gambar, dan menampilkan gambar dengan ukuran yang berbeda dari aslinya. Tipe ini sebagai perwujudan dari ciri ilmu biologi jika dilihat berdasarkan sifat obyek materi biologi yang memiliki ukuran beragam seperti mikroskopis dan makroskopis. Sementara itu, tipe model konsep-proses dijelaskan Harrison (2001) sebagai model penggambaran suatu proses yang abstrak, dan tipe model tabel merupakan tipe model yang dapat memvisualisasikan objek yang tidak dapat di observasi secara langsung, sehingga adanya bantuan tabel. Optimalisasi LKS dengan meningkatkan kualitas pemodelan di dalamnya yang disesuaikan dengan ciri-ciri tersebut, diharapkan mampu meningkatkan pemahaman guru sebagai pengajar dan siswa yang mempelajarinya. Hasil analisis pola pemodelan dalam LKS MGMP Biologi Kelas XI pada tipe, selaras dengan karakteristik atau ciri-ciri Ilmu Biologi, serta selaras dengan karakteristik jenis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural. Meskipun demikian, perlu adanya peningkatan kualitas gambar agar pokok materi dapat tersampaikan dengan baik.

Ketiadaan tipe matematik disarankan kepada para penyusun LKS untuk lebih variatif ketika menggunakan tipe model dalam merepresentasikan suatu materi. Perlu adanya audiensi, minimal bersama Tim MGMP Biologi atau guru-guru Biologi SMA di Kota Semarang berkenaan dengan *Nature of Models* (NoM) khususnya pola tipenya dalam LKS guna meningkatkan pemahaman NoM para guru. Disarankan pula bagi peneliti lain untuk melakukan penelitian sejenis secara lebih luas, dan mendalam agar dapat menambah refrensi mengenai pola tipe model dalam LKS, sehingga bertambah pula hasil penelitian sebagai sumber atau bahan refrensi pun penelitian lanjutan mengenai tipe model di dunia pendidikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Dr. Fenny Roshayanti dan Ibu Ipah Budi Minarti selaku pembimbing dan Tim MGMP Biologi Kota Semarang yang telah bekerjasama dalam menentukan LKS sebagai bahan analisis.

RUJUKAN

Badan Standar Nasional Pendidikan. (2010). *Paradigma Pendidikan Nasional Di Abad-21*. Jakarta:BSNP.

- Campbell, N.A., dan J.B. Reece. (2012). *Biologi Edisi 8 Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Gogolin, S dan D. Kruger. (2018). *Students' understanding of the nature and purpose of models*. Wiley JRST. DOI: 10.1002/tea.21453
- Harrison, A.G. (2001). *How do Teachers and Textbook Writers Model Scientific Ideas for Students?*. Research in Science Education 31: 401–435.
- Huberman, Miles, dan Saldana. (2014). *Analisis Data Kualitatif*, Jakarta: Universitas Indonesia.
- Jaya, P. A. E. S. (2014). Optimalisasi Penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS) Terstruktur untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Ekonomi Siswa Kelas X-3 SMA Negeri 2 Busungbiu. *Ekuitas: Jurnal Pendidikan Ekonomi*, 2(1).
- Jong, J.P., M.H. Chiu, dan S.L. Chung. (2015). *The Use of Modeling-Based Text to Improve Students' Modeling Competencies*: Science Education, Vol. 99, No. 5, pp. 986–1018. Taiwan: Wiley Periodicals, Inc.
- Kemdiknas. (2010). *Buku 4 Pembinaan dan Pengembangan Profesi Guru*. Jakarta: Kemdiknas Dirjen PMTK.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Hasil Ujian Nasional. <http://puspendik.kemdikbud.go.id>. Diakses pada 21 November 2018 pukul 20.00.
- Mintasih, D. (2016). *Merancang Pembelajaran Menyenangkan Bagi Generasi Digital*. Jurnal El-Tarbawi, Volume IX, No.1.
- Kusumaningrum, M. E., Roshayanti, F., & Minarti, I. B. (2019, December). Pola karakteristik ilustrasi model dalam lembar kerja siswa (LKS) biologi MGMP kelas XI SMA Negeri di Kota Semarang. In Symposium of Biology Education (Symbion) (Vol. 2).
- Nadlah, I. (2012). *Analisis Lembar Kerja Siswa (LKS) Biologi Karya MGMP SMP di Kota Semarang yang Digunakan Siswa Kelas VII Semester Gasal 2010 /2011*. Jurnal Phenomenon, Volume 2, No. 1.
- Prastowo, A. (2015). *Pengembangan Bahan Ajar Tematik, Tinjauan Teoritis dan Praktis*. Jakarta: Kencana Prenada Media.
- Rudyatmi, E., E. Peniati., dan N. Setiati. (2017). *Sumber Belajar Penunjang PLPG 2017 Mata Pelajaran/Paket Keahlian Biologi BAB I Hakekat Biologi Sebagai Ilmu*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan.
- Sari. Dwi Wulan. (2015). Analisis Kualitas Buku Paket Biologi Kurikulum 2013 Kelas X Semester 2 Ditinjau dari Aspek Representasi Visual pada Konsep Pencemaran dan Perubahan Lingkungan. Skripsi tidak diterbitkan. Cirebon: IAIN Syekh Nurjati.
- Sholihah, R., Roshayanti, F., & Minarti, I. B. (2019, December). Multipel representasi tipe nature of models (NoM) dalam buku ajar biologi kelas XI semester 1. In Symposium of Biology Education (Symbion) (Vol. 2).
- Sudarsiman, S. (2015). Memahami Hakekat dan Karakteristik Pembelajaran Biologi dalam Upaya Menjawab tantangan Abad 21 Serta Optimalisasi Implementasi Kurikulum 2013. *Jurnal Florea*. Vol.2. No.1. Hal 29 - 35
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Wardani, R. (2018). *21st Century Educator: Menyongsong Transformasi Pendidikan 4.0* : Seminar Nasional Dinamika Informatika SENADI UPY. Yogyakarta.
- Widodo, A. (2005). *Taksonomi Tujuan Pembelajaran*. Didaktis: Universitas Pendidikan Indonesia.