

Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Literasi Sains Pada Topik Interaksi Makhluk Hidup Dengan Lingkungan

The Development of Science-Based Teaching Materials on The Topic of Living Things Interaction With Environment

Winda Septiani^{1*}, Maya Istyadji¹, Ratna Yulinda¹

¹Pendidikan IPA FKIP ULM, Jalan Brigjend H.Hasan Basry Banjarmasin, Indonesia 70123

*Email: septianiwinda321@gmail.com

ABSTRACT

This research is a scientific literacy-based teaching materials development on the topic of living things interaction with the environment. The purpose of this study was to determine the feasibility of teaching materials based on validity, practicality and its effectiveness. The research method used is Research and Development (R&D) with a 4D development model. The development stage consists of Define, Design, and Development. The research instruments used were the validation sheet of teaching materials, student response questionnaires and scientific literacy tests. Based on the results of the validity test, teaching materials were stated to be very valid with a percentage of 85.62%. The teaching materials developed were also practical with an average of 3.48. The scientific literacy ability of the students who were used science literacy teaching materials increased by 0.4. Based on this result, it can be concluded that scientific literacy-based teaching materials on the topic of the interaction of living things with the environment are declared feasible as teaching materials

Keywords: *Teaching materials; effectiveness; practicality; scientific literacy; validity*

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan bahan ajar berbasis literasi sains pada topik interaksi makhluk hidup dengan lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan bahan ajar berdasarkan kevalidan, kepraktisan dan keefektifan. Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model pengembangan 4D. Tahap pengembangan yang dilakukan dalam pembuatan modul ini meliputi Define (pendefinisian), Design (perancangan), dan Development (pengembangan). Instrument penelitian yang digunakan adalah lembar validasi bahan ajar, angket respon peserta didik dan tes literasi sains. Berdasarkan hasil uji validitas bahan ajar dinyatakan sangat valid dengan persentase sebesar 85,62%. Bahan ajar yang dikembangkan juga dinyatakan praktis dengan rata-rata 3,48. Kemampuan literasi sains peserta didik yang menggunakan bahan ajar literasi sains

meningkat sebesar 0,4. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa bahan ajar berbasis literasi sains pada topik interaksi makhluk hidup dengan lingkungan dinyatakan layak sebagai bahan ajar.

Kata kunci: Bahan ajar; efektifitas; kepraktisan; literasi sains; validitas

PENDAHULUAN

PISA merupakan program yang diselenggarakan oleh OECD dengan tujuan mengevaluasi sistem pendidikan negara di dunia. Pada tahun 2015 PISA dilaksanakan dengan fokus kemampuan literasi sains. Hasil PISA 2015 menunjukkan bahwa Indonesia memperoleh nilai 403 dengan nilai rata-rata sains negara OECD adalah 493. Indonesia menempati peringkat 10 terbawah dari 72 negara yang bergabung yaitu peringkat 64 (OECD, 2016). Hal tersebut menunjukkan bahwa literasi sains di Indonesia tergolong rendah.

Rendahnya literasi sains disebabkan pembelajaran yang tidak memfasilitasi berkembangnya literasi sains peserta didik. Kegiatan pembelajaran lebih menekankan pada aspek mengingat materi dan kurang memperhatikan proses penemuan ilmu (Fatmawati & Utari, 2015). Penelitian lain yang dilakukan oleh Paramita (2016) menyebutkan bahwa soal-soal latihan yang terdapat pada buku ajar lebih banyak menggunakan rumus secara langsung, sedangkan soal yang membutuhkan penggunaan konsep masih kurang sehingga peserta didik tidak terbiasa dengan tes literasi sains yang dekat dengan kehidupan sehari-hari. Hal tersebut didukung oleh penelitian Winata, Cacik & Seftia (2016) penyebab rendahnya literasi sains adalah belum terbiasanya menyelesaikan tes kemampuan literasi sains atau masalah yang berhubungan dengan literasi sains. Literasi sains adalah pengetahuan maupun kecakapan ilmiah yang mampu melakukan berbagai kompetensi keilmuan terhadap isu-isu yang berkaitan dengan sains. (OECD, 2019).

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, ada beberapa faktor penyebab rendahnya literasi sains di Indonesia yaitu: (1) Pembelajaran lebih menekankan aspek mengingat materi dan bukan kemampuan literasi sains; serta (2) Pembelajaran kurang memperhatikan proses penemuan ilmu. Hal tersebut menunjukkan bahwa bahan ajar selama ini lebih menekankan kepada sains sebagai batang tubuh sehingga belum memenuhi kebutuhan literasi sains. Bahan ajar yang mampu meningkatkan literasi sains adalah bahan ajar yang meliputi sains sebagai batang tubuh, sains sebagai cara menyelidiki, sains sebagai cara berpikir, dan interaksi antara sains, teknologi dan masyarakat (Wilkinson, 1999).

Bersamaan dengan hal itu bahan ajar yang selaras dengan pendekatan konteks lokal mampu meningkatkan motivasi peserta didik untuk berperan aktif dalam kegiatan pendidikan (Engels, Miller, Squires, Jennewein & Eitel, 2017). Selain komponen, hal yang harus diperhatikan dalam bahan ajar adalah penyajian. Penyajian bahan ajar yang menarik dan *colourfull* mampu meningkatkan motivasi peserta didik seperti bahan ajar berbentuk modul (Rahayu & Sudarmin, 2015). Modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang disusun secara lengkap dan sistematis yang terencana, dan didesain untuk membantu peserta didik menguasai tujuan belajar yang spesifik (Depdiknas, 2008). Pengembangan bahan ajar dalam bentuk modul menjadi kebutuhan yang sangat ideal. Modul dapat membantu sekolah dalam mewujudkan pembelajaran yang berkualitas (Pratama, Sarwanto & Cari, 2015; Lapawi & Husnin, 2020). Oleh sebab itu perlu adanya pengembangan bahan ajar berbasis literasi sains berbentuk modul.

Interaksi makhluk hidup merupakan topik yang dibahas pada pembelajaran IPA kelas VII Semester 2. Topik ini mengandung berbagai konsep yang erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Berbagai permasalahan bisa muncul karena kurang pemahaman dampak dari interaksi terhadap lingkungan. Contohnya pembakaran hutan yang menyebabkan kualitas lingkungan menurun. Akibatnya bumi kekurangan pemasok oksigen dan juga habisnya spesies tumbuhan yang merupakan makanan hewan sehingga hewan tidak bisa bertahan hidup karena kekurangan asupan makanan.

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan, peneliti bermaksud melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Literasi Sains pada Topik Interaksi Makhluk Hidup”. Bahan ajar yang dikembangkan ini diharapkan dapat meningkatkan literasi sains Peserta Didik. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui validitas bahan ajar berbasis literasi sains pada topik interaksi makhluk hidup dalam bentuk modul.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian pengembangan ini adalah Research & Development (R&D). Penelitian ini mengembangkan bahan ajar berbasis literasi sains pada topik interaksi makhluk hidup dengan lingkungan menggunakan model pengembangan 4D. 4D merupakan perpanjangan dari *Define, Design, Development and Dissemination* (Sugiyono, 2015). Namun pada penelitian ini hanya sampai tahap *Development*.

Tahap pertama adalah *Define*. Tahap ini berfungsi untuk menetapkan dan mendefinisikan kebutuhan pembelajaran. Tahap pendefinisian terdiri dari analisis peserta didik, analisis tugas dan analisis materi. Tahap pertama adalah menganalisis tingkat kognitif individu yang membutuhkan produk pengembangan yaitu peserta didik yang berada pada sekolah tingkat menengah pertama dengan rentang umur 12-15 tahun. Jean Piaget menyatakan bahwa individu pada usia tersebut termasuk ke dalam tahap perkembangan kognitif operasional formal yang mana individu mulai memikirkan pengalaman konkret dan memikirkannya lebih abstrak, idealis dan logis.

Pemikir jenis ini dapat memecahkan persoalan walau persoalan hanya disajikan secara verbal tanpa perlu melihat elemen konkret (Mu'min, 2013). Tahap selanjutnya adalah analisis tugas yang berisi pendefinisian dan penetapan kebutuhan komponen produk untuk mencapai tujuan penelitian yaitu bentuk bahan ajar yaitu modul dan dasar pembuatan modul yaitu literasi sains. Modul dikatakan baik jika memiliki karakteristik *self instructional, self contained, stand alone, adaptive* dan *user friendly* (Depdiknas, 2008).

Literasi sains merupakan dasar pembuatan modul dengan 4 indikator yaitu sains sebagai batang tubuh, sains sebagai cara menyelidiki, sains sebagai cara berfikir, serta interaksi antara sains, teknologi dan masyarakat (Wilkinson, 1999). Tahap terakhir adalah analisis materi yang merupakan isi dalam modul dengan memperhatikan standar pembelajaran yaitu kurikulum. Hasil dari tahap *define* adalah produk pengembangan bahan ajar berupa modul berbasis literasi sains pada topik interaksi makhluk hidup dengan lingkungan.

Tahap kedua adalah *Design*. Tahap perancangan berisi kegiatan untuk membuat rancangan terhadap produk yang telah ditetapkan pada tahap *define*. Tahap ini berisi penentuan format modul, penentuan bagian modul yang memuat literasi sains, penyusunan tes hasil belajar, dan pembuatan produk menggunakan perangkat lunak. Modul terdiri dari beberapa bagian yaitu: 1) Petunjuk penggunaan; 2) Pengantar bagian-bagian modul; 3) Standar isi; 4) Peta konsep; 5) Kegiatan belajar;

6) Uji kompetensi; 7) Umpan balik dan 8) Glosarium. Literasi sains yang terdiri dari 4 indikator dituangkan dalam bagian inti modul yaitu kegiatan belajar. Tahap selanjutnya pembuatan modul dibuat menggunakan aplikasi Adobe Photoshop CS5 dan Microsoft Word. Penyusunan tes dilakukan untuk mengukur literasi sains peserta didik setelah menggunakan modul yang terdiri dari 15 soal pilihan ganda.

Tahap ketiga adalah *Development*. Tahap development bertujuan untuk menghasilkan produk pengembangan berbasis literasi sains berdasarkan validasi ahli dan uji coba terbatas pada peserta didik. Validasi modul dilakukan pada aspek kelayakan bahan ajar dan literasi sains. Validator terdiri dari 3 orang ahli yang berasal dari Dosen Program Studi Pendidikan IPA FKIP ULM. Hasil validasi oleh para ahli dihitung menggunakan rumus persentase untuk menentukan validitasnya. Berikut rumus perhitungan validitas :

$$\text{Persentase Validitas} = \frac{\text{skor perolehan}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Tabel 1. Kriteria Validitas Bahan Ajar

Interval Persentase Validitas	Kriteria Validitas
85,01% - 100,00%	Sangat Valid
70,01% - 85,00%	Cukup Valid
50,01% - 70,00%	Kurang Valid
01,00% - 50,00%	Tidak Valid

(Akbar, 2013)

Uji coba terbatas terbagi menjadi 2 yaitu uji kepraktisan dan keefektifan. Uji kepraktisan dilakukan dengan memberikan angket respon yang terdiri dari 20 butir pernyataan baik itu positif maupun negatif kepada peserta didik yang telah menggunakan modul. Angket respon yang telah diisi oleh peserta didik dihitung untuk mengetahui tingkat kepraktisan modul. Berikut rumus untuk menghitung tingkat kepraktisan modul

$$X = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan :

X = skor rata-rata atau skor empiris tiap aspek kualitas

$\sum x$ = jumlah skor tiap sub aspek

n = jumlah penilai

Hasil perhitungan pada setiap aspek dibandingkan dengan kriteria kepraktisan bahan ajar pada tabel 2 sebagai berikut :

Tabel 2. Kriteria kepraktisan modul

Interval	Kategori
$X = 4,21$	Sangat praktis
$3,40 < X < 4,21$	Praktis
$2,60 < X \leq 3,40$	Cukup praktis
$1,79 < X \leq 2,60$	Kurang praktis

(Widoyoko, 2012)

Keefektifan bahan ajar diukur melalui tes literasi sains yang terdiri dari 15 soal pilihan ganda yang dilakukan sebelum penggunaan modul (*pretest*) dan sesudah penggunaan modul (*posttes*), untuk mengetahui peningkatan kemampuan kognitif peserta didik. Oleh sebab itu persamaan yang digunakan adalah *normalized gain* (N-gain) sebagai berikut :

$$(g) = \frac{Sf - Si}{100 - Si}$$

Keterangan :

g = *gain score*

Sf = nilai *posttest*

Si = nilai *pretest*

Kriteria efektifitas dari tes literasi sains peserta didik dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria N-gain

Nilai	Kriteria
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > g \geq 0,3$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

(Hake, 1998)

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pengembangan bahan ajar pada penelitian ini menghasilkan produk berupa modul berbasis literasi sains. Modul merupakan bahan ajar cetak yang disusun secara lengkap dan sistematis untuk mencapai tujuan pembelajaran. Materi yang dikembangkan dalam modul merupakan materi IPA kelas VII semester 2 yaitu interaksi makhluk hidup dengan lingkungan. Materi ini disajikan dalam bentuk kegiatan belajar yang sistematis pada setiap subbab dan juga terdapat bagian pelengkap lainnya seperti sampul, standar isi, peta konsep, kata pengantar, daftar isi, daftar tabel, glosarium, sumber referensi dan kunci jawaban. Menurut BSNP, bahan ajar yang layak adalah bahan ajar yang memuat 4 aspek yaitu aspek isi, penyajian, bahasa dan kegrafikan.

Hasil validasi bahan ajar oleh para ahli dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Validitas Bahan Ajar

No	Aspek Penilaian	Total Skor	Nilai Validitas	Kriteria Validitas
1.	Isi	181	88,73%	Sangat Valid
2.	Penyajian	115	87,12%	Sangat Valid
3.	Bahasa	134	85,90%	Sangat Valid
4.	Kegrafikan	289	83,05%	Cukup Valid
5.	Literasi Sains	190	83,33%	Cukup Valid
Persentase Validasi			85,62%	Sangat Valid

Hasil uji validitas modul pada tabel 4 menunjukkan bahwa modul yang telah dikembangkan memiliki kategori sangat valid. Berdasarkan hasil tersebut, 3 dari 4 aspek yang telah diuji berada pada kategori sangat valid yaitu aspek isi, penyajian dan bahasa dengan perolehan persentase sebesar 88,73%; 87,12% dan 85,90%. Aspek lainnya yaitu kegrafikan berada pada kategori cukup valid dengan persentase sebesar 83,50%. Dengan kata lain, modul telah memenuhi syarat sebagai bahan ajar untuk digunakan dalam proses pembelajaran

Selain aspek kelayakan menurut BSNP, bahan ajar juga divalidasi menggunakan indikator literasi sains berdasarkan oleh Wilkinson (1999). Berikut hasil validasi bahan ajar berdasarkan indikator literasi sains :

Tabel 5. Hasil Uji Validitas Bahan Ajar Berdasarkan Literasi Sains

No	Aspek Penilaian	Nilai Validitas	Kriteria Validitas
1	Sains sebagai batang tubuh	86,11%	Sangat Valid
2	Sains sebagai cara menyelidiki	85,00%	Sangat Valid
3	Sains sebagai cara berfikir	86,90%	Sangat Valid
4	Interaksi sains, teknologi dan masyarakat	72,92%	Cukup Valid
Persentase Validitas Literasi Sains		83,33%	Cukup Valid

Indikator literasi sains sebagai batang tubuh memiliki nilai validitas sebesar 86,11% dengan kriteria sangat valid. Sains sebagai batang tubuh merupakan indikator yang memuat fakta, konsep, dan prinsip. Pada modul ini fakta, konsep dan

prinsip yang berkaitan dengan materi disajikan sebelum kegiatan penemuan ilmu sebagai informasi awal peserta didik. Selain itu, indikator ini juga menuntut peserta didik untuk mengingat kembali pengetahuan dan informasi yang telah dimiliki sebelumnya. Materi ini dibagi menjadi 5 bagian subbab dengan keterkaitan yang sangat tinggi. Contohnya pada subbab kemampuan mengolah makanan dan rantai makanan. Peserta didik harus menguasai ciri bentuk tubuh sesuai jenis makanan pada materi kemampuan mengolah makanan terlebih dahulu sebelum melanjutkan materi rantai makanan. Begitu pula pada materi pola interaksi manusia yang mempengaruhi ekosistem, peserta didik harus menguasai terlebih dahulu materi konsep lingkungan. Menurut Kurniawan, et al (2019) Pengetahuan awal dapat menjadi dasar bagi peserta didik untuk mengembangkan pengetahuan lebih lanjut.

Hasil validasi indikator sains sebagai cara menyelidiki memiliki nilai sebesar 85,00% dengan kriteria sangat valid. Sains sebagai cara menyelidiki merupakan indikator dengan tujuan melatih peserta didik aktif terlibat dalam proses penemuan ilmu. Oleh sebab itu, pada modul ini proses penemuan ilmu dirancang dengan kegiatan belajar yang memuat berbagai bentuk pertanyaan yang harus dijawab oleh peserta didik. Pertanyaan dapat berupa grafik, tabel maupun gambar. Contohnya pada Kegiatan Belajar I disajikan tabel Indeks Kualitas Udara berdasarkan tingkat PM 2,5 dan peta tingkat PM 2,5 di beberapa daerah. Berdasarkan tabel dan peta tersebut, peserta didik dapat mengetahui dampak yang mungkin dialami makhluk hidup yang berada di daerah tersebut sehingga peserta didik mampu menentukan sikap untuk mengurangi dampak yang dialami. Menurut Susiati, Adisyahputra, & Miarsyah (2018) Seseorang dengan kemampuan membaca konteks sains yang baik akan mudah dalam proses penemuan ilmu baik itu membangun pemahaman konseptual, mendukung penyelidikan dan budaya berpikir ilmiah. Kemampuan seseorang dalam membaca sangat mempengaruhi kedalaman dan keluasan pemahaman sains.

Indikator literasi sains yang ketiga adalah sains sebagai cara berfikir dengan kriteria sangat valid sebesar 86,90%. Sains sebagai cara berfikir merupakan indikator literasi sains yang menuntun peserta didik untuk berfikir layaknya seorang ilmuwan. Indikator ini menekankan kepada bagaimana pengetahuan diperoleh. Pada modul ini peserta didik dituntun untuk melakukan beberapa tahap dalam proses penemuan ilmu mulai dari penyajian fenomena, perumusan masalah, perumusan hipotesis, pengujian hipotesis dan kesimpulan. Contohnya pada Kegiatan Belajar I disajikan fenomena kebakaran hutan yang kemudian peserta didik berusaha memperoleh pengetahuannya sendiri dengan melakukan tahap-tahap yang telah disediakan mulai dari perumusan masalah sampai kesimpulan. Tahap-tahap tersebut termasuk ke dalam keterampilan proses sains terintegrasi. Keterampilan proses terintegrasi merupakan lanjutan dari keterampilan proses sains dasar yang merupakan alat dasar untuk membangun pengetahuan baru. Keterampilan proses dasar dan terintegrasi dibutuhkan peserta didik untuk mengkonstruksi sendiri pengetahuan sains dan agar dapat menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari sesuai dengan hakikat literasi sains (Handayani, Adisyahputra, & Indrayani, 2018; Alkan, 2016). Apabila keterampilan proses sains tidak berkembang dengan baik, maka konsep yang muncul tidak dapat mengarahkan siswa dalam memahami dunia di sekitar mereka. (Irwanto, Rohaeti, & Prodjosantoso, 2019).

Indikator literasi sains yang keempat adalah interaksi sains, teknologi dan masyarakat. Modul ini mendapat nilai sebesar 72,92% dengan kriteria validitas valid. Interaksi sains, teknologi dan masyarakat merupakan indikator literasi sains yang menjelaskan akan pentingnya ilmu pengetahuan dan teknologi bagi masyarakat atau sebaliknya. Pada modul ini, indikator dimunculkan pada bagian

fenomena baik sebagai informasi tambahan atau sebagai bagian dari proses penemuan ilmu. Contohnya informasi tambahan mengenai hujan buatan untuk mengurangi asap akibat kebakaran hutan dan lahan. Menurut Bennett, Lubben, & Hogarth (2007) dan Schwartz (2006) pada Judy, et al.(2018) pemberian konteks pada sains terjadi ketika situasi kehidupan melibatkan sains dan teknologi. Ketika seseorang dapat menerapkan pengetahuan ilmiah pada masalah pribadi, sosial dan global yang mereka hadapi sebagai warga negara.

Berdasarkan hasil validasi, modul IPA materi interaksi makhluk hidup dengan lingkungan berbasis literasi sains dinyatakan sangat valid untuk digunakan sebagai bahan ajar. Setelah melewati tahap validasi, modul diuji cobakan secara terbatas pada peserta didik sebanyak enam orang. Uji coba terbatas dilakukan untuk mengetahui tingkat kepraktisan dan keefektifan modul. Berikut hasil uji kepraktisan modul pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Kepraktisan

Aspek Penilaian	Jumlah Skor Setiap Aspek	Rata-rata	Kategori
Ketertarikan	149	3,55	Praktis
Materi	164	3,42	Praktis
Bahasa	104	3,47	Praktis
Rata-rata		3,48	Praktis

Kepraktisan bahan ajar diketahui melalui angket respon yang diberikan kepada peserta didik setelah mempelajari modul. Angket respon terdiri dari 15 pernyataan positif dan 5 pernyataan negatif. Berdasarkan hasil perhitungan ketiga aspek kepraktisan bahan ajar yaitu aspek ketertarikan, materi dan bahasa berada pada kategori praktis. Modul dapat dikatakan praktis untuk digunakan oleh peserta didik dengan nilai rata-rata sebesar 3,48.

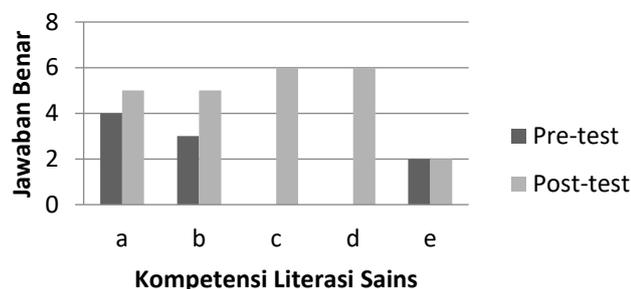
Tes literasi sains disusun berdasarkan kompetensi yang harus dimiliki seseorang yang berliterasi menurut PISA. Hasil dari tes literasi sains dihitung menggunakan rumus n-gain. Berikut hasil perhitungan tes literasi sains peserta didik

Tabel 7. Hasil Uji Efektifitas

Nomor Urut Peserta Didik	Pre-test	Post-test	N-gain	Kategori
1	40,00	80,00	0,7	Tinggi
2	26,67	66,67	0,5	Sedang
3	26,67	60,00	0,5	Sedang
4	20,00	46,67	0,3	Sedang
5	40,00	60,00	0,3	Sedang
6	20,00	53,33	0,4	Sedang
Rata-rata			0,4	Sedang

Berdasarkan hasil perhitungan nilai n-gain hanya satu dari enam peserta didik yang memperoleh kategori tinggi sedangkan lima lainnya berada pada kategori sedang. Rata-rata keefektifan modul berada pada kategori sedang dengan nilai n-gain sebesar 0,4.

Tes literasi sains terdiri dari 15 soal pilihan ganda yang setiap butir soalnya mewakili satu kompetensi literasi sains. Kompetensi literasi sains peserta didik terdiri dari 3 kompetensi utama yaitu menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah secara menginterpretasi data dan bukti secara ilmiah. Berikut grafik perubahan jumlah jawaban benar peserta didik pada 3 kompetensi literasi sains

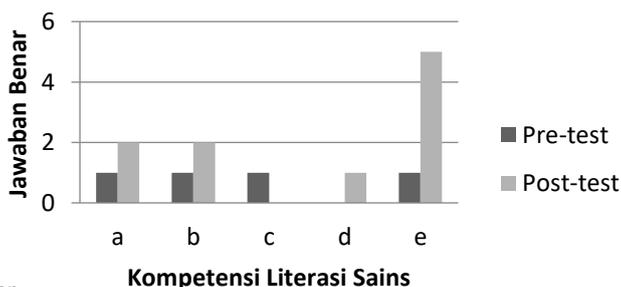


Keterangan

- a : mengingat dan menerapkan pengetahuan secara tepat
- b : mengidentifikasi, menggunakan dan menghasilkan penjelasan contoh dan gambaran
- c : membuat dan memberikan prediksi secara tepat
- d : memberikan penjelasan terhadap hipotesis
- e : menjelaskan pengertian yang mungkin pada pengetahuan ilmiah untuk masyarakat

Grafik 1. Kompetensi Menjelaskan Fenomena secara Ilmiah

Kompetensi yang pertama yaitu menjelaskan fenomena secara ilmiah. Berdasarkan grafik di atas empat dari lima kompetensi yang pertama mengalami peningkatan jumlah jawaban peserta didik yang benar sebelum dan sesudah mempelajari modul. Pada kompetensi membuat dan memberikan prediksi secara tepat (c) dan kompetensi memberikan penjelasan terhadap hipotesis (d) terjadi peningkatan yang sangat signifikan dari tidak ada yang menjawab benar sampai semua peserta didik dapat menjawab pertanyaan dengan benar. Kompetensi lainnya seperti mengingat dan menerapkan pengetahuan secara tepat (a) juga mengalami peningkatan hanya saja tidak terlalu signifikan. Begitu pula pada aspek mengidentifikasi menggunakan dan menghasilkan penjelasan contoh dan gambaran (b) terjadi peningkatan jumlah sebanyak 2 peserta didik yang menjawab benar. Kompetensi terakhir yaitu menjelaskan pengertian yang mungkin pada pengetahuan ilmiah untuk masyarakat (e) tidak mengalami peningkatan jumlah.

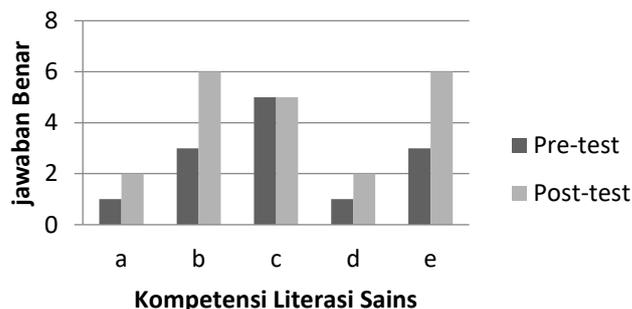


Keterangan

- a : mengidentifikasi pertanyaan yang diberikan dalam pelajaran sains
- b : membedakan pertanyaan yang dapat diselidiki secara ilmiah
- c : mengajukan cara menyelidiki pertanyaan yang diberikan secara ilmiah
- d : mengevaluasi cara menyelidiki pertanyaan yang diberikan secara ilmiah
- e : mendeskripsikan dan mengevaluasi bagaimana ilmuwan menjamin reliabilitas data, objektivitas dan generalisasi penjelasan

Grafik 2. Kompetensi Mengevaluasi dan Merancang Penyelidikan Ilmiah

Berdasarkan grafik di atas kompetensi kedua menunjukkan hasil yang bervariasi dari setiap sub kompetensinya baik itu peningkatan maupun penurunan. Hal yang paling mudah diamati adalah sedikitnya peserta didik yang mampu menjawab pertanyaan dengan benar. Peningkatan jumlah peserta didik terjadi pada sub kompetensi (a), (b), (d) dan (e). Perubahan yang signifikan terjadi pada sub kompetensi (e) sedangkan 3 lainnya mengalami peningkatan 1 jawaban benar. Pada sub kompetensi (c) yaitu mengajukan cara menyelidiki pertanyaan yang diberikan secara ilmiah tidak ada satupun peserta didik yang mampu menjawab dengan benar.



Keterangan

- a : mengubah data dari gambaran satu ke yang lainnya
- b : menganalisis dan menginterpretasi data dan menarik kesimpulan yang tepat
- c : mengidentifikasi anggapan, bukti dan alasan pada sains yang berkaitan dengan teks
- d : membedakan anatra pendapat yang berdasarkan bukti ilmiah dan teori yang berdasarkan pertimbangan lain
- e : mengevaluasi pendapat dan bukti ilmiah dari berbagai sumber (misalnya koran, internet, dan jurnal)

Grafik 3. Kompetensi Menginterpretasi Data dan Bukti secara Ilmiah

Berdasarkan grafik 3 yang menunjukkan kemampuan peserta didik pada kompetensi menginterpretasi data dan bukti secara ilmiah diketahui bahwa 4 dari 5 sub kompetensi mengalami peningkatan jumlah jawaban benar dan 1 lainnya tidak mengalami perubahan. Hal ini menunjukkan bahwa modul dapat melatih kompetensi peserta didik yaitu menginterpretasi data dan bukti secara ilmiah.

Berdasarkan uji coba terbatas pada peserta didik modul dikatakan efektif untuk melatih kompetensi literasi sains.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian Modul IPA topik interaksi makhluk hidup dengan lingkungan berbasis literasi sains layak, praktis dan efektif untuk digunakan peserta didik pada tingkat SMP/ sederajat. Kelemahan pada penelitian ini adalah produk bahan ajar yang dikembangkan yaitu modul belum memuat seluruh indikator literasi sains sehingga produk tidak kaya akan metode dan pengetahuan baru. Selain itu, penelitian ini hanya dilakukan sampai tahap pengembangan yaitu uji coba terbatas pada kelas kecil. Pada tahap uji coba terbatas penyusunan tes literasi sains sebaiknya terdapat lebih dari satu butir soal yang mewakili setiap kompetensi agar lebih mudah dalam proses analisis.

DAFTAR RUJUKAN

- Alkan, F. (2016). Experiential learning: its effects on achievement and scientific process skills. *Journal of Turkish Science Education*, 13(2), 15-26.
- Akbar, S. (2013). *Instrumen perangkat pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Budiningsih, T.Y., Rusilowati, A., & Marwoto, P. (2015). Pengembangan buku ajar IPA terpadu berorientasi literasi sains materi energi dan suhu. *Journal of innovative Science Education*, 4(2)
- BSNP. (2014). *Instrumen penilaian buku teks pelajaran tahun 2014*. Jakarta : Badan Standar Nasional Pendidikan
- Depdiknas. (2008). *Penulisan modul*. Jakarta: Depdiknas.
- Diana, S., Arif, R., Euis, S.R. (2015). Profil kemampuan literasi sains siswa SMA berdasarkan instrumen scientific literacy assesments (SLA). *Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS*.
- Engels, M., Miller, B., Squires, A., Jennewein, J.S., & Eitel, K. (2017). The confluence approach: developing scientific literacy through project-based learning and place-based education in the context of NGSS. *Electronic Journal of Science Education*, 23 (3)
- Fatmawati, I.N., & Utari, S. (2015). Penerapan levels of inquiry untuk meningkatkan literasi sains siswa SMP tema limbah dan upaya pengulangannya. *Edusains*, 7(3)
- Handayani, G., Adisyahputra., & Reni Indrayanti. (2018). Hubungan keterampilan proses sains terintegrasi dan kemampuan membaca pemahaman terhadap literasi sains pada mahasiswa calon guru biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(1), 21-31
- Hake, R.R. (1998). Interactive Engagement Versus Traditional Method : A Six-thousand student survey of mechanics test data for introductory physics course. *Am. J.Phys.* 66 : 64-74
- Hidayani, F. (2016). Pengembangan bahan ajar berbasis literasi sains materi fluida statis. *Skripsi*.
- Irwanto., Rohaeti, E., & Prodjosantoso. (2019). Analyzing the relationships between pre-service chemistry teachers' science process skills and critical thinking skills. *Journal of Turkish Science Education*, 16(3), 299-313
- Judy, Y.D., Avargil, S., Kohen, Z., & Saar, L. (2018). Context-based learning and metecognitive prompts for enhancing scientific text comprehension. *International Journal of Science Education*, 40(10), 1198-1220.
- Kurniawan, W., Darmaji, D., Astalini, A., Agus, D.K., Hidayat, M., Kurniawan, N., & Zaenati, L.N.F. (2019). Multimedia physics practicum reflective material based on problem solving for science process skills. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 8(4), 590-595
- Lapawi, N., & Husnin, H. (2020). The effect of computational thinking module on achievement in science. *Science Education International*, 31(2), 164-171.
- Leksono, S.M., Syachruraji, A., & Marianingsih, P. (2015). Pengembangan bahan ajar biologi konservasi berbasis etnopedagogi. *Jurnal Kependidikan*, 45(2)
- Majid, A. (2013). *Perencanaan pembelajaran mengembangkan kompetensi guru*. Bandung: PT. RemajaRosdakarya.
- Mu'min, S.A. (2013). Teori perkembangan kognitif jean piaget. *Jurnal Al-Ta'dib*, 6(1), 89-99
- Nurjannati, N., Rahmad, M., & Irianti, M. (2017). Pengembangan E-Modul berbasis literasi sains pada materi radiasi elektromagnetik. *Physics Education Study Program*. University of Riau
- National Research Council. (2012). *Education for Life and Work : Developing*

- transferable knowledge and skills in the 21st century*. Washington DC : The National Academies Press
- OECD. (2016). *PISA 2015 results in focus: What 15 year-olds know and what they can do with what they know*. New York: Columbia University
- OECD. (2019). *PISA 2018: Draft Science Framework*. Paris : OECD
- Paramita, A.D. (2016). Pengembangan bahan ajar berbasis literasi sains materi suhu dan kalor. *Skripsi*.
- Prastowo, A. (2013). *Panduan kreatif membuat bahan ajar inovatif*. Yogyakarta: Diva Press
- Pratama, H., Sarwanto., & Cari. (2015). Pengembangan modul pembelajaran IPA fisika SMP kelas IX berbasis pendekatan jelajah alam sekitar (JAS) pada materi gerak bumi dan bulan yang terintegrasi budaya jawa. *Jurnal Inkuiri*, 4(1)
- Rahayu, W.E., & Sudarmin. (2015). Pengembangan modul IPA terpadu berbasis etnosains tema energi dalam kehidupan untuk menanamkan jiwa konservasi siswa. *Unnes Science Education Journal*, 4(2)
- Sugiyono. (2015). *Metode penelitian dan pengembangan*. Bandung: Alfabeta.
- Susiati, S., Adisyahputra., & Miarsyah, M. (2018). Hubungan kemampuan membaca pemahaman dan kemampuan berpikir tingkat tinggi dengan kemampuan literasi sains guru biologi SMA. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(1), 1-12.
- Tim Penyusun. (2016). *Pedoman penulisan karya ilmiah*. Banjarmasin: FKIP Universitas Lambung Mangkurat
- Widoyoko, E.P. (2012). *Teknik penyusunan instrumen penelitian*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar
- Wilkinson, J. (1999). A Quantitative Analysis of Physics for Scientific Literacy Themes. *Research in Science Education*, 29 (3)
- Winata, A., Cacik, S., & Seftia, I.R.W. (2016). Analisis kemampuan awal literasi sains mahasiswa pada konsep IPA. *Education and Human Development Journal*, 01 (01)