BioEdu
Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi
Vol. 8 No.3
September 2019
ISSN:
2302-9528
http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu

KELAYAKAN BUKU AJAR BERBASIS *QUANTUM LEARNING* PADA MATERI KOORDINASI UNTUK MELATIHKAN KEMAMPUAN LITERASI SAINS

FEASIBILITY OF QUANTUM LEARNING-BASED TEXTBOOK ON COORDINATION SYSTEM TOPIC TO INFLUENCE SCIENTIFIC LITERACY SKILL

Miftakul Jannah
Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Surabaya
E-mail: miftakuljannah3@mhs.unesa.ac.id

Raharjo
Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Surabaya
E-mail: raharjo@unesa.ac.id

Abstrak

Buku ajar berbasis *quantum learning* dikembangkan agar peserta didik memiliki respon positif dalam proses belajar terutama untuk materi biologi yang dianggap sulit seperti Sistem Koordinasi. Berdasarkan karakteristik tersebut pendekatan *quantum learning* sesuai untuk melatihkan kemampuan literasi sains pada aspek kompetensi. Penelitian ini bertujuan menghasilkan buku ajar berbasis *quantum learning* pada materi sistem koordinasi untuk melatihkan kemampuan literasi sains yang layak berdasarkan validitas ahli dan keefektifan buku ajar. Penelitian ini menggunakan desain penelitian model ADDIE yaitu *analysis, design, development, implementation* dan *evaluation.* Metode pengambilan data dilakukan dengan validasi menggunakan lembar validasi buku ajar oleh tiga validator diantaranya dosen ahli materi, dosen ahli pendidikan dan guru biologi SMA serta dilakukan uji coba buku ajar diujikan pada 16 peserta didik kelas XI IPA menggunakan lembar tes kemampuan literasi sains. Data dianalisis secara deskriptif**.** Hasil penelitian diperoleh jumlah skor rata-rata keseluruhan validitas sebesar 3,67 yang menunjukkan buku ajar yang dikembangkan sangat layak dan tes kemampuan literasi sains yang menunjukkan keefektifan buku ajar dengan rata-rata ketuntasan indikator pencapaian hasil belajar sebesar 89,73 % dengan kategori tuntas dan rata-rata skor pada aspek literasi sains sebesar 89,26 % dengan kategori sangat baik. Buku ajar yang dikembangkan dinyatakan layak berdasarkan validitas dan efektifitas.

Kata Kunci : kelayakan buku ajar, *quantum learning*, sistem koordinasi, literasi sains.

Abstract

Quantum learning based student book is developed so students will get positive response in the learning process especially for difficult matter such as Coordination System. Based on its characteristics quantum learning approach is suitable to train scientific literacy ability in the competency aspect. This study aimed to produce a feasible quantum learning based student book in coordination system material in order to train scientific literacy of the students based on validity and effectiveness. The study's done using ADDIE model consisted of analysis, design, development, implementation, and evaluation stages. Method used to get the data was validation using validation sheet by 3 validators, they were material experts lecturer, education experts lecturer, and biology high school teacher and was treated for sixteen 11th grade students using scientifif literacy ability test sheet. The data was analyzed descriptively. The average of validity score was 3.67 which meant reliable and the result of scientific literacy test showed that the book was effective because the average of indicator completeness was 89.73 % which categorized as complete and the average of scientific literacy aspects was 89.26 % that was very good. The developed student book was reliable based on the validity and effectiveness.

Keywords : reliability of student book, quantum learning, coordination system, scientific literacy

PENDAHULUAN

Indonesia telah mengikuti *Program for Internasional Students Assesment* (PISA) yang digagas oleh *Organisation for Economis Cooperation and development* (OECD) dengan mengusung keterampilan literasi sains yaitu kemampuan untuk mengidentifikasi, menjelaskan serta mengaplikasikan pengetahuan ilmiah dalam konteks kehidupan yang lebih kompleks, mengasosiasikan sumber informasi dan penjelasan

sebagai pertimbangan dalam mengambil keputusan, melakukan penalaran dan pemikiran ilmiah dengan jelas dan konsisten, memanfaatkan pemahaman ilmiah untuk menciptakan situasi ilmiah dan teknologi baru (OECD, 2015). Hasil yang diperoleh dari PISA pada tahun 2015 menunjukkan bahwa nilai rata-rata sains negara-negara OECD yaitu 493 namun skor yang diperoleh oleh Indonesia hanya sebesar 403. Hal tersebut menunjukkan adanya kesenjangan dalam kegiatan pendidikan sains. Konsep, pola pikir pendidikan sains, dan penggunaan pendekatan saintifik dan inkuiri sudah tersurat dalam sistem pendidikan nasional tetapi kenyataannya hal tersebut belum diterapkan di kelas selama pembelajaran (Kemendikbud, 2017).

Salah satu penunjang dalam kegiatan pembelajaran yang sangat penting yaitu buku ajar. Sebagai media belajar, buku ajar harus mampu mendukung siswa dalam memiliki kemampuan literasi sains. Menurut Lailatul dkk (2015), Buku Sekolah Elektronik (BSE) kelas XI memiliki persentase proporsi kategori sains sebagai sebagai badan dari pengetahuan (*science as a body of knowledge*) lebih besar dibandingkan dengan persentase munculnya kategori literasi sains lainnya. Hal tersebut senada dengan hasil penelitian Nisaa dkk (2015) yang mendapatkan hasil bahwa sebagian besar buku teks biologi sudah menyediakan seluruh aspek literasi sains sehingga telah merefleksikan literasi sains namun masih belum seimbang sebab terdapat satu aspek yang paling dominan yaitu aspek pengetahuan sehingga perlu dikembangkan buku ajar yang mampu melatihkan keterampilan literasi sains secara utuh agar peserta didik memeroleh sumber belajar yang relevan untuk mencapai tuntutan Kompetensi Dasar (KD).

Pengembangan buku ajar harus disesuaikan dengan kurikulum dan pendekatan yang menyenangkan berdasar karakter peserta didik sehingga peserta didik memiliki respon positif dalam proses belajar. Salah satu pendekatan pembelajaran yang sedang banyak dikembangkan yaitu *quantum learning*. Pengimplementasian metode *quantum learning* pada berbagai jenjang peserta didik menunjukkan bahwa peserta didik lebih termotivasi dalam mengikuti pembelajaran serta lebih aktif di dalam kelas (Martini, 2014). Menurut Fajrin dkk (2014), bahan ajar berupa buku peserta didik biologi berbasis pendekatan *quantum learning* pada materi sistem indera, saraf, dan endokrin kelas XI SMA mampu membuat keaktifan peserta didik meningkat selama pembelajaran serta tidak merasa bosan dengan materi yang disajikan sehingga peserta didik merasa nyaman dan menyenangkan dalam kegiatan belajar.

Quantum learning mengarahkan pembelajar untuk menjadi orang kreatif yaitu seseorang yang selalu ingin tahu, suka melakukan percobaan, suka bertualang dan bermain, serta intuitif (DePorter & Hernacki, 2002). Apabila peserta didik telah mempunyai karakter-karakter tersebut maka peserta didik akan memiliki kemampuan literasi sains yaitu memahami, mengomunikasikan, serta mengaplikasikan pengetahuan sains dalam proses pemecahan masalah sehingga meningkatkan kepekaan peserta didik terhadap diri dan lingkungannya untuk mengambil keputusan dengan menggabungkan konsep yang diperoleh untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Pendekatan *quantum learning* dikembangkan menjadi model pembelajaran *quantum teaching* yang terdiri dari enam fase yaitu "Tumbuhkan", "Alami", "Namai", "Demonstrasikan", "Ulangi", dan "Rayakan" (DePorter & Hernacki, 2002).

Mengacu pada latar belakang yang telah diuraikan maka tujuan penelitian ini yaitu menghasilkan buku ajar yang layak untuk melatihkan kemampuan literasi sains pada materi sistem koordinasi berdasarkan validitas dan keefektifan. Validasi dilakukan oleh ahli materi, ahli pendidikan, dan guru biologi berdasarkan kelayakan isi, penyajian dan kebahasaan serta efektifitas ditinjau dari hasil tes peserta didik terhadap kemampuan literasi sains pada aspek kompetensi diantaranya menjelaskan fenomena ilmiah, merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah, serta menginterpretasikan data dan bukti ilmiah.

METODE

Jenis penelitian ini adalah pengembangan menggunakan model ADDIE yang terdiri dari *analysis, design, development, implementation,* dan *evaluation.* Penelitian ini dilakukan di Jurusan Biologi FMIPA Unesa dan SMA Ulul Albab, pada bulan Maret-April 2019. Sasaran pada penelitian ini yaitu pengembangan buku ajar berbasis *quantum learning* materi pada sistem koordinasi untuk melatihkan kemampuan literasi sains.

Teknik pengumpulan data yaitu dengan menggunakan metode telaah dan validasi oleh ahli materi, ahli pendidikan dan guru biologi SMA. Hasil telaah Draft I memperoleh saran dan masukan dari penelaah untuk menghasilkan Draft II. Draft II dilakukan validasi buku ajar kepada tiga validator yaitu dosen ahli materi, dosen ahli pendidikan dan guru biologi menggunakan lembar validasi yang telah disediakan. Hasil validasi yang diperoleh dilakukan perhitungan dengan skala modifikasi dari Riduwan (2013) kemudian dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan persamaan berikut ini :

$$\text{Kelayakan buku ajar} = \frac{\Sigma \text{ Skor total}}{\Sigma \text{ kriteria}} \times 100\%$$

Kelayakan yang dilihat dengan validitas, kemudian diintepretasikan berdasarkan kriteria kelayakan buku ajar yang dikatakan layak apabila mencapai skor $\geq 2{,}51$.

Data ketuntasan indikator diperoleh dengan menganalisis lembar tes hasil belajar yang telah dikerjakan oleh peserta didik.
Persentase ketuntasan setiap indikator pembelajaran dapat dihitung menggunakan rumus berikut ini:

$$\text{Ketuntasan} = \frac{\sum \text{perolehan skor setiap indikator}}{\sum \text{skor maksimal}} \text{ x } 100\%$$

Buku ajar yang telah dikembangkan dinyatakan efektif dengan kriteria keefektifan berdasarkan

ketuntasan indikator pembelajaran setelah melakukan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan buku ajar apabila memperoleh presentase skor ≥ 61 % dengan kriteria interpretasi tuntas atau sangat tuntas. Lembar tes yang diberikan setelah proses pembelajaran dengan menggunakan buku ajar merupakan salah satu instrumen untuk menilai keterampilan literasi sains. Hasil tes dianalisis berdasarkan kisi-kisi penulisan soal. Skor yang didapat berdasarkan penilaian digunakan untuk menghitung presentase keterampilan literasi sains yang dicapai peserta didik dengan rumus sebagai berikut.

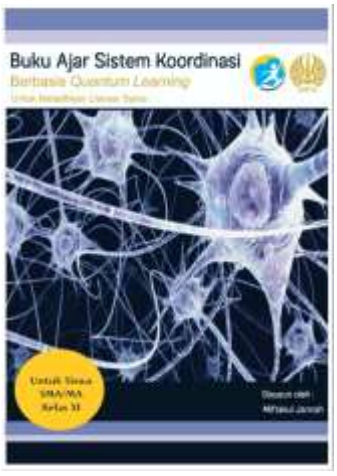
$$\text{Presentase (\%)} = \frac{\sum \text{skor seluruhnya}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Hasil rata-rata kemudian diinterpretasikan pada tabel ketuntasan keterampilan yang diadaptasi dari Frank (2004). Peserta didik dikatakan terampil apabila memiliki skor keterampilan literasi sains sebesar ≥ 51 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kelayakan buku ajar berbasis *Quantum Learning* pada materi Sistem Koordinasi ditinjau berdasarkan validitas dan efektifitas. Validitas diperoleh dari hasil validasi dosen ahli materi, dosen ahli pendidikan, serta guru biologi SMA sedangkan efektifitas didapatkan dari hasil belajar peserta didik menggunakan lembar tes.

Buku ajar yang dikembangkan (**Gambar 1**) memuat adanya fitur-fitur berupa *What's in it for me?, Bio-motivator, Bio-Concepts, Bio-Focus, Bio-Activity, Visual learner, Kinesthetic learner*, dan A*uditory learner*. Fitur *What's in it for me?* berisi biografi tentang tokoh-tokoh ilmuwan biologi yang berjasa dalam berbagai macam penemuan penting dengan tujuan untuk menambah wawasan siswa sekaligus meningkatkan motivasi belajar siswa.



Gambar 1. Sampul depan buku ajar berbasis *quantum learning* pada materi sistem koordinasi

Bio-Motivator berisi biografi tentang tokoh-tokoh ilmuwan biologi yang berjasa dalam berbagai macam penemuan penting dengan tujuan untuk menambah wawasan siswa sekaligus meningkatkan motivasi belajar siswa. Fitur *Bio-concepts*, Fitur *Bio-Focus*, dan *Bio-Activity* bertujuan untuk melatihkan kemampuan literasi siswa pada aspek kompetensi yaitu menjelaskan fenomena ilmiah, merancang dan mengevaluasi percobaan ilmiah, serta menginterpretasikan data dan bukti ilmiah.

Fitur *Summary* berisi rangkuman seluruh materi dalam buku ajar sistem koordinasi. Disajikan dalam bentuk poin-poin yang berisi informasi-informasi penting yang harus diingat oleh siswa. Fitur *Review* berisi soal-soal latihan berpikir tingkat tinggi untuk melatihkan kemampuan literasi sains siswa sedangkan fitur *Auditory learner, Kinesthetic learner* dan *Visual learner* merupakan panduan bagi pembelajar yang memiliki modalitas auditori, kinestetik, dan visual untuk bisa memahami materi dengan baik.

a. Validitas Buku Ajar Berbasis *Quantum Learning* untuk Melatihkan Literasi Sains

Hasil telaah buku ajar yang telah dilakukan validasi oleh 3 validator yakni ahli materi, ahli pendidikan, dan guru biologi SMA Ulul Albab termuat dalam tabel hasil telaah yang disajikan pada **Tabel 1.**

Tabel 1. Hasil Telaah Terhadap Buku Ajar Yang Dikembangkan

No.	Penelaah	Hasil telaah
1.	Penelaah materi	Penggunaan istilah harus konsisten dan mengubah beberapa gambar yang ada di buku ajar dengan yang memiliki resolusi lebih baik.
2.	Penelaah pendidikan	Menyesuaikan indikator dengan Kompetensi Dasar dan mengubah kalimat di dalam buku agar menjadi lebih dialogis.
3.	Guru biologi	Menambahkan lebih banyak gambar penderita kelainan pada sistem koordinasi untuk meningkatkan minat siswa dalam belajar.

Berdasarkan hasil telaah dari penelaah maka buku ajar siap untuk divalidasi oleh tiga validator setelah dilakukan revisi sesuai dengan saran masing-masing penelaah. Validasi dinilai oleh ahli materi, ahli pendidikan, dan guru biologi berdasarkan kelayakan isi, kesesuaian, penyajian dan bahasa yang disajikan dalam **Tabel 2.**

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Validasi Buku Ajar Berbasis *Quantum Learning* untuk Melatihkan Kemampuan Literasi Sains

No.	Kriteria yang divalidasi	V1	V2	V3	Rata-Rata	Keterangan
1.	Kelayakan isi:					
	a.Cakupan dan akurasi materi	3	4	4	3,67	Sangat valid
	b.Kemutakhiran	4	4	3	3,67	Sangat valid
	c.Mengembangkan pengetahuan dan merangsang keingintahuan	4	4	3	3,67	Sangat valid

No.	Kriteria yang divalidasi	V1	V2	V3	Rata-Rata	Keterangan
	c. Memuat kajian *quantum learning*	3	4	4	3,67	Sangat valid
	d.Melatihkan kemampuan literasi sains	3	4	4	3,67	Sangat valid
2.	Penyajian:					
	a.Teknik penyajian	4	4	4	4	Sangat valid
	b.Pendukung penyajian materi	4	4	4	3,67	Sangat valid
3.	Kebahasaan:					
	a.Penyusunan kalimat	3	4	3	3,33	Sangat valid
	b.Penggunaan simbol, istilah, dan kata	3	4	4	3,67	Sangat valid
	Rata-rata keseluruhan				**3,67**	**Sangat valid**

Keterangan:
V1 = Validator 1
V2 = Validator 2
V3 = Validator 3

Berdasarkan tabel diketahui bahwa rata-rata hasil skor validasi mendapatkan rata-rata 3,67. Rata-rata aspek tertinggi dari ketiga validator terdapat pada aspek teknik penyajian yaitu sebesar 4 sedangkan aspek yang memeroleh rata-rata skor validasi kurang maksimal yaitu penyusunan kalimat sebesar 3,33. Setiap aspek termasuk ke dalam kategori sangat valid. Rata-rata dari ketiga validator menunjukkan bahwa buku ajar berbasis *quantum learning* materi Sistem Koordinasi memiliki kriteria sangat valid dan presentase skor validasi sebesar 91,72 % sehingga buku ajar termasuk dalam kategori sangat layak (Riduwan, 2013).

Aspek penilaian cakupan dan akurasi materi merupakan hal yang sangat penting untuk memahami konsep sehingga penyusunan materi harus disesuaikan dengan tujuan dari pembelajaran yang disusun berdasarkan Kompetensi Dasar 3.10 yang membahas tentang sistem koordinasi termasuk diantaranya saraf, hormon, dan alat indra. Aspek yang kedua yaitu kemutakhiran, hal tersebut sesuai dengan prinsip dalam pembelajaran kuantum yaitu "segalanya berbicara", artinya segala sesuatu yang berada di lingkungan mengirimkan pesan tentang belajar (DePorter & Hernacki, 2000). Setiap fitur yang disajikan di dalam buku ajar dimaksudkan untuk menambah motivasi belajar peserta didik serta melatihkan kemampuan literasi sains terutama pada aspek kompetensi.

Aspek yang ketiga ialah mengembangkan kecakapan dan merangsang keingintahuan yang dilakukan dengan memfasilitasi peserta didik untuk melakukan kegiatan praktikum melalui fitur *Bio-Activity*. Menurut Muhammad dkk. (2014) penerapan kemampuan proses sains berpengaruh secara signifikan terhadap hasil belajar peserta didik. Kegiatan praktikum juga sangat penting untuk dilakukan karena membuat peserta didik menjadi aktif sehingga pendayagunaan otak anak menjadi lebih optimal.

Aspek selanjutnya ialah memuat kajian *quantum learning*. Kriteria yang pertama yaitu memberi motivasi belajar bagi peserta didik melalui penekanan manfaat materi bagi peserta didik yang bisa menjadi pemacu semangat atau motivasi bagi peserta didik salah satunya dengan adanya fitur *Bio-Motivator*. Salah satu ciri *quantum learning* yaitu pemberian motivasi belajar bagi peserta didik melalui tanda-tanda positif yang bisa menjadi pemacu semangat dalam belajar (DePorter & Hernacki, 2002). Dalam hal ini tanda postif diintrepetasikan terhadap tokoh ilmuwan sebagai contoh sosok yang memiliki karakter positif.

Aspek kelima dalam komponen kelayakan isi ialah melatihkan kemampuan literasi sains. Aspek literasi yang dilatihkan yaitu pada aspek kompetensi sehingga buku ajar dikembangkan untuk memfasilitasi peserta didik untuk merumuskan pertanyaan ilmiah berdasarkan observasi terhadap fenomena ilmiah yang disajikan, memfasilitasi peserta didik untuk memperoleh pengetahuan baru melalui keterampilan proses sains atau penyelidikan ilmiah, serta mendorong peserta didik untuk mencari penyelesaian terhadap permasalahan berdasarkan data atau fakta ilmiah yang diperoleh dari penyelidikan ilmiah sebab supaya literasi sains dapat tercapai, diperlukan keterampilan sains seperti keterampilan inkuiri, keterampilan berpikir kritis, keterampilan memecahkan suatu masalah, dan keterampilan membuat keputusan (Turiman, 2012).

Komponen penyajian mempunyai dua aspek penilaian yaitu teknik penyajian dan pendukung penyajian materi. Teknik penyajian terdiri dari beberapa kriteria diantaranya penyajian runtut sesuai konsep, konsistensi sistematika sajian, penyajian dari sederhana ke kompleks dimulai dengan penjelasan tentang jaringan penyusun organ kemudian dikaitkan dengan fungsinya serta kelainan yang dapat terjadi apabila proses fisiologis tidak berjalan dengan baik. Aspek tersebut mendapatkan rata-rata skor validasi dari tiga orang validator sebesar empat. Penyajian buku runtut sesuai konsep dapat dilihat dari sistematika penulisan buku yang diawali dengan halaman sampul, kata pengantar, daftar isi, pendahuluan, petunjuk penggunaan buku ajar, fitur-fitur dalam buku ajar, peta materi sistem koordinasi, kompetensi dasar dan indikator, serta materi yang terdiri dari tiga subbab yaitu sistem saraf, sistem endokrin, dan sistem indra. Buku ajar telah sesuai dengan aspek pendukung penyajian yang memiliki beberapa kriteria yaitu gambar memiliki penomoran/penamaan sebagai identitas, ilustrasi yang disajikan sesuai dengan materi, serta terdapat soal latihan, pengantar, glosarium, daftar pustaka, dan rangkuman sehingga komponen ini mendapatkan skor rata-rata validasi sebesar 3,67 dengan kategori sangat baik.

Komponen kebahasaan terdiri dari dua aspek yaitu penyusunan kalimat serta penggunaan simbol, istilah, dan kata. Aspek penyusunan kalimat mendapatkan skor rata-rata sebesar 3,33 dan termasuk kategori baik. Kriteria yang dianggap kurang pada aspek ini yaitu penggunaan

kalimat yang dialogis menurut komentar validator sehingga diberikan masukan untuk menambahkan kalimat tanya di awal subbab untuk merangsang minat belajar siswa. Aspek penggunaan simbol, istilah dan kata mempunyai kriteria istilah sesuai dengan kamus besar bahasa indonesia, menggunakan tata bahasa yang benar, menggunakan nama asing/nama ilmiah dan simbol yang konsisten mendapatkan skor rata-rata sebesar 3,67.

b. Efektifitas Buku Ajar Berbasis *Quantum Learning* untuk Melatihkan Literasi Sains

Keterlaksanaan dalam buku ajar yang diamati memiliki tujuh belas aspek yang mencakup sintaks pada model pembelajaran *quantum teaching* yang dikembangkan berdasarkan pendekatan *quantum learning* yang terdiri dari enam fase yaitu "Tumbuhkan", "Alami", "Namai", "Demonstrasikan", "Ulangi", dan "Rayakan" (DePorter & Hernacki, 2002). Berdasarkan observasi keterlaksaan yang telah dilakukan oleh tiga orang pengamat yaitu dua orang mahasiswa dan satu orang guru biologi diperoleh rata-rata presentase sebesar 100 % yang termasuk dalam kriteria interpretasi sangat praktis (Riduwan, 2013).

Efektifitas buku ajar berbasis *Quantum Learning* ditinjau berdasarkan ketuntasan indikator hasil belajar peserta didik dan literasi sains. Soal asesmen disusun berdasarkan indikator pencapaian kompetensi, peserta didik dapat menerapkan atau mengaktualisasikan konsep yang telah dimiliki atau diperoleh selama kegiatan pembelajaran. Dalam hal ini peserta didik diminta untuk menganalisis kemudian memberikan jawaban terhadap persoalan-persoalan yang disajikan. Ketuntasan indikator hasil belajar dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Ketuntasan Indikator Hasil Belajar Materi Sistem Koordinasi

No.	Indikator Pencapaian Kompetensi	Literasi Sains Yang Dilatihkan	Persentase Ketuntasan (%)	Kategori
1.	Menganalisis fungsi sistem saraf pusat berdasarkan struktur penyusunnya	Menganalisis fenomena secara ilmiah	100	Tuntas
2.	Menganalisis fungsi sistem saraf tepi berdasarkan struktur penyusunnya	Menganalisis fenomena secara ilmiah	87,5	Tuntas
3.	Mengidentifikasi gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem saraf	Menganalisis fenomena secara ilmiah	93,75	Tuntas
4.	Menelaah mekanisme terjadinya impuls saraf	Menganalisis fenomena secara ilmiah	81,25	Tuntas
5.	Mengidentifikasi perbedaan mekanisme gerak sadar dan gerak refleks	Menganalisis fenomena secara ilmiah	93,75	Tuntas
6.	Menganalisis pengaruh zat psikoaktif terhadap kesehatan sistem koordinasi	Mengevaluasi & merancang penyelidikan ilmiah	93,75	Tuntas
7.	Menganalisis fungsi hormon yang dihasilkan kelenjar hipofisis terhadap proses homeostasis tubuh	Menganalisis fenomena secara ilmiah	100	Tuntas
8.	Menganalisis fungsi hormon yang dihasilkan kelenjar tiroid terhadap proses homeostasis tubuh	Menganalisis fenomena secara ilmiah	87,5	Tuntas
9.	Menganalisis fungsi hormon yang dihasilkan kelenjar paratiroid terhadap proses homeostasis tubuh	Menganalisis fenomena secara ilmiah	93,75	Tuntas
10.	Menganalisis fungsi hormon yang dihasilkan kelenjar adrenal terhadap proses homeostasis tubuh.	Menganalisis fenomena secara ilmiah	81,25	Tuntas
11.	Menganalisis fungsi hormon yang dihasilkan kelenjar pankreas terhadap proses homeostasis tubuh.	Menganalisis fenomena secara ilmiah	93,75	Tuntas
12.	Menganalisis fungsi hormon yang dihasilkan kelenjar gonad terhadap proses homeostasis tubuh.	Menafsirkan data/ fakta ilmiah	93,75	Tuntas
13.	Menganalisis gejala dan penyebab gangguan pada sistem endokrin	Menafsirkan data/fakta ilmiah	93,75	Tuntas
14.	Menganalisis fungsi dari struktur penyusun mata	Menganalisis fenomena secara ilmiah	81,25	Tuntas
15.	Menganalisis fungsi dari struktur penyusun telinga	Menganalisis fenomena secara ilmiah	100	Tuntas
16.	Menganalisis fungsi dari struktur penyusun kulit	Menganalisis fenomena secara ilmiah	96,875	Tuntas
17.	Menganalisis fungsi dari struktur penyusun lidah	Menganalisis fenomena secara ilmiah	75	Tuntas
18.	Menganalisis fungsi dari struktur penyusun hidung	Menganalisis fenomena secara ilmiah	81,25	Tuntas
19.	Menganalisis data mengenai kelainan yang terjadi pada sistem indera	Menafsirkan data/ fakta ilmiah	87,5	Tuntas
20.	Menganalisis data mengenai pengaruh pola hidup terhadap kelainan pada struktur dan fungsi organ sistem koordinasi pada manusia.	Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	81,25	Tuntas
21.	Membuat rumusan m asalah berdasarkan data mengenai pengaruh	Mengevaluasi dan merancang penyelidikan	100	Tuntas

No.	Indikator Pencapaian Kompetensi	Literasi Sains Yang Dilatihkan	Persentase Ketuntasan (%)	Kategori
	pola hidup terhadapkelainan pada struktur dan fungsi organ sistem koordinasi pada manusia.	ilmiah		
22.	Membuat hipotesis berdasarkan data mengenai pengaruh pola hidup terhadap kelainan pada struktur dan fungsi organ sistem koordinasi pada manusia.	Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	81,25	Tuntas
Persentase rata-rata ketuntasan indicator			**89,73**	**Tuntas**

Tes hasil belajar dan tes kemampuan literasi dibuat mengacu pada indikator yang ingin dicapai. Berdasarkan analisis hasil belajar siswa dapat diketahui bahwa semua indikator pembelajaran yang berjumlah dua puluh satu mendapatkan persentase lebih dari 61 % sehingga masing-masing indikator telah tuntas. Persentase ketuntasan indikator yang tertinggi sebesar 100% terdapat pada indikator pertama yaitu menganalisis fungsi sistem saraf pusat berdasarkan struktur penyusunnya, indikator ketujuh yaitu menganalisis fungsi hormon yang dihasilkan kelenjar hipofisis terhadap proses homeostasis tubuh, indikator keempat belas yaitu menganalisis fungsi dari struktur penyusun telinga, serta indikator ke dua puluh yaitu membuat rumusan masalah berdasarkan data mengenai pengaruh pola hidup terhadap kelainan pada struktur dan fungsi organ sistem koordinasi pada manusia. Indikator terendah yaitu 75 % terdapat pada indikator menganalisis fungsi dari struktur penyusun lidah.

Indikator pertama, ketujuh, dan keempat belas, serta indikator ke dua puluh yaitu membuat rumusan masalah memperoleh skor 100% karena peserta didik sudah paham arti atau konsep tentang sistem saraf terlebih setelah mengerjakan fitur-fitur yang terdapat pada buku ajar salah satunya yaitu kegiatan praktikum yang diakomodasi oleh fitur *Bio-Activity* mengenai fungsi saraf otak besar dan otak kecil pada manusia dan pengaruh zat stimulan terhadap kecepatan tanggap saraf. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Bintari (2014) yaitu jika peserta didik terlibat langsung dalam membangun pengetahuan dan kemampuannya, sehingga mendorong peserta didik untuk melakukan penelitian guna menemukan fakta-fakta dari suatu fenomena atau kejadian yang membuat peserta didik lebih paham dengan materi.

Persentase indikator terendah yaitu 75 % terdapat pada indikator menganalisis fungsi dari struktur penyusun lidah. Persentase tersebut termasuk dalam kategori efektif tetapi termasuk indikator terendah dalam soal lembar tes hasil belajar. Hal ini dikarenakan peserta didik belum memahami anatomi lidah secara mendalam karena sebelumnya belum pernah diajarkan sama sekali sehingga istilah-istilah yang ada kurang dipahami peserta didik. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Budiningsih (2005) yang menjelaskan bahwa pembentukan konsep merupakan kegiatan pengelompokan pada sekelompok objek, peristiwa, atau ide yang dimilikinya ke dalam suatu kategori tertentu sehingga jika peserta didik tidak paham konsep akan sulit dalam melakukan kegiatan belajar mengajar. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan pembentukan pengetahuan melalui sumber belajar yang lain agar ketuntasan indikator dapat ditingkatkan.

Lembar tes hasil belajar yang telah dikerjakan oleh siswa juga dapat menentukan ketercapaian indikator kemampuan literasi sains siswa. Kemampuan literasi sains yang dilatihkan pada siswa meliputi menganalisis fenomena secara ilmiah dengan skor 89,65 %; mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah dengan skor 87,5%; serta menafsirkan data atau fakta ilmiah dengan skor perolehan 90,63 %.

Tes hasil belajar juga menunjukkan ketercapaian indikator kemampuan literasi sains siswa. Kemampuan literasi sains yang dilatihkan diantaranya yaitu menganalisis fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menafsirkan data atau fakta ilmiah. Data mengenai ketuntasan aspek literasi sains disajikan pada **Tabel 4.**

Tabel 4. Ketuntasan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik

No.	Aspek	Skor (%)	Kategori
1.	Menganalisis fenomena secara ilmiah	89,65	Sangat baik
2.	Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	87,5	Sangat baik
3.	Menafsirkan data atau fakta ilmiah	90,63	Sangat baik
Rata-rata		89,26	Sangat baik

Data ketercapaian indikator kemampuan literasi sains pada **Tabel 4** menunjukkan bahwa rata-rata ketercapaian indikator kemampuan literasi sains pada materi Sistem Koordinasi sebesar 89,26 % dengan kategori sangat terampil (Frank, 2004) yang menunjukkan peserta didik telah mampu menganalisis kemudian memberikan jawaban terhadap terhadap persoalan-persoalan yang disajikan. Terlatihnya peserta didik dalam menjelaskan, menganalisis serta menginterpretasikan suatu data akan memudahkan peserta didik dalam menyelesaikan suatu permasalahan (OECD, 2015). Hal tersebut dikarenakan buku ajar telah dilengkapi dengan soal latihan yang telah disusun peserta didik dapat menerapkan atau mengaktualisasikan konsep yang telah dimiliki atau diperoleh selama kegiatan pembelajaran. Soal-soal tersebut diakomodasi oleh fitur *Bio-Concepts*, *Bio-Focus*, dan *Bio-Activity*.

Fitur *Bio-concepts* terdapat di setiap akhir subbab dan berisi pertanyaan-pertanyaan yang mengecek pemahaman peserta didik setelah

membaca buku ajar sekaligus melatihkan literasi sains pada aspek pengetahuan yang meliputi domain pengetahuan konten, pengetahuan prosedural, dan pengetahuan epistemik serta pada aspek kompetensi yaitu menjelaskan fenomena ilmiah. Fitur *Bio-Focus* berisi artikel mengenai peristiwa-peristiwa dalam kehidupan nyata kemudian peserta didik harus melakukan pemecahan masalah yang terjadi. Fitur *Bio-Activity* berisi kegiatan praktikum yang harus dilakukan oleh peserta didik. Fitur *Bio-Focus* dan *Bio-Activity* bertujuan untuk melatihkan kemampuan literasi peserta didik pada aspek kompetensi yaitu menjelaskan fenomena ilmiah, merancang dan mengevaluasi percobaan ilmiah, serta menginterpretasikan data dan bukti ilmiah.

Hasil penelitian menyajikan tentang kelayakan buku ajar yang ditinjau dari hasil validasi ahli dan keefektifan buku ajar ditinjau dari hasil belajar peserta didik. Hasil belajar siswa mendapat kategori sangat baik, hal ini didukung oleh buku ajar yang memiliki validitas sangat layak. Hal ini dapat diartikan bahwa terdapat keterkaitan antara validitas dan keefektifan. Berdasarkan hasil tersebut, maka buku ajar yang dikembangkan layak untuk digunakan.

SIMPULAN

Buku ajar berbasis *quantum learning* untuk melatihkan kemampuan literasi sains pada materi sistem koordinasi kelas XI SMA yang telah dikembangkan dinyatakan valid dan dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran dengan rata-rata hasil validitas sebesar 3,67 dengan kategori sangat layak dan tes kemampuan literasi sains yang rata-rata ketuntasan hasil belajar siswa pada semua indikator sebesar 89,73 % dengan kategori tuntas dan rata-rata skor pada aspek literasi sains sebesar 89,26 % dengan kategori sangat baik.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Yuni Sri Rahayu, M. Si., dan Dr. Nur Ducha, S.Si., M. Si. yang telah membimbing dan menjadi telaah artikel ini dan Kepala SMA Ulul Albab yang telah memberikan izin dilakukannya penelitian sehingga penulis dapat menyelesaikan artikel dengan judul kelayakan buku ajar berbasis *quantum learning* materi sistem koordinasi untuk melatihkan kemampuan literasi sains.

DAFTAR PUSTAKA

Bintari, N.G.R.P, dkk. 2014. Pembelajaran Bahasa Indonesia Berdasarkan Pendekatan Saintifik (*Problem Based Learning*) Sesuai Kurikulum 2013 di Kelas VII SMP Negeri 2 Amlapura. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi Pendidikan*.

Bruner, Jerome S. (1961). *The Process of Education*. New York: Vintage Book

BSNP. (2014). *Instrumen Penilaian Buku Teks Pelajaran Biologi SMA/MA*. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.

Budiningsih, Asri. (2005). Belajar dan Pembelajaran. Jakarta: Rineka Cipta

DePorter, Bobbi & Mike Hernacki. 2002. *Quantum Learning*: *Membiasakan Belajar Nyaman dan Menyenangkan*. Bandung: Kaifa Learning

Fajrin, Reta, Jekti Prihatin, Pujiastuti. (2015). Pengembangan Bahan Ajar Biologi Berorientasi Pendekatan *Quantum L earning* pada Pokok Bahasan Sistem Regulasi Manusia (Saraf, Endokrin, dan Indera) Kelas XI SMA. Jurnal Pancaran, Vol. 3

Frank, L.P. (2004). *General Education Critical Thinking Rubric*. Tersedia online di http://www.neiu.edu/-neassess/pdf/. Diakses pada tanggal 9 Maret 2019.

Kemendikbud. (2013). Kurikulum 2013: Pergeseran Paradigma Belajar Abad 21. (online: http://litbang.kemdikbud.go.id/index.php/index-berita-kurikulum/243-kurikulum-2013-pergeseran-paradigma-belajar-abad-21)

Lailatul, Hila, Eni Rosyidatun, Sujiyo Miranto. (2015). Analisis Isi Buku Sekolah Elektronik (BSE) Biologi Kelas XI Semester 1 Berdasarkan Literasi Sains. *Jurnal Edusains.* Vol 7 (1)

Martini, Ni Made. (2014). Implementasi Model Pembelajaran *Quantum Learning* dalam Pembelajaran Menulis Karangan Deskripsi pada Peserta didik Kelas X SMKN 1 Abang. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia*. Vol 3

Muhammad, R. G. P. Panjaitan, L. F. Yeni. 2014. Penerapan Keterampilan Proses Sains pada Praktikum Jaringan Tumbuhan di Kelas XI SMA Negeri. Jurnal Untan. Program Studi Pendidikan Biologi FKIP UNTAN

Nisaa, Ranti, Diana Rochintaniawati, Ani Fitriani . (2015). Analisis Buku Biologi Kelas X Berdasarkan Muatan Literasi Sains. Program Studi Pendidikan Biologi, Sekolah Pasca Sarjana, Universitas Pendidikan Indonesia

OECD. (2015). Pisa 2015 Draft Science Framework. Paris: OECD

Riduwan. (2013). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.

Sumiati & Asra. (2008). *Metode Pembelajaran*. Bandung : CV Wacana Prima

Turiman, Punia, Jizah Omar, Adzliana Mohd Daud & Kamisah Osman. (2012). Fostering the 21st Century Skills through Scientific Literacy and Science Process Skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences Journal* . Vol 59: 110-116