



## Biological Science Curriculum Study 5e Instructional Model dengan Pendekatan Jelajah Alam Sekitar terhadap Kemampuan Literasi Sains

Agung Budi Santoso<sup>1✉</sup>, Siti Alimah<sup>1</sup>, Nur Rahayu Utami<sup>2</sup>

Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Negeri Semarang, Indonesia

### Info Artikel

*Sejarah Artikel:*

Diterima: 2 Juli 2017

Disetujui: 2 Juli 2017

Dipublikasikan:

15 November 2017

*Keywords:*

BSCS 5E instructional model, JAS, literasi sains

### Abstrak

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh dan menganalisis kontribusi BSCS 5E Instructional Model dengan pendekatan JAS terhadap kemampuan literasi sains siswa. Metode penelitian yang digunakan adalah *quasi experimental design* dengan desain penelitian *pretestt-posttest control group design*, sedangkan teknik analisis data menggunakan uji regresi linear sederhana. Populasi penelitian ini adalah siswa SMP Negeri 1 Boja kelas VIII tahun pelajaran 2016/2017 dengan sampel kelas VIII B dan VIII D yang diambil secara *purposive sampling*. Instrumen tes digunakan untuk mengukur kemampuan literasi sains, sedangkan tingkat keterlaksanaan sintaks BSCS 5E Instructional Model dengan pendekatan JAS diukur menggunakan angket. Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, diperoleh persamaan regresi  $\hat{Y}=48,421X + 0,354$ , koefisien korelasi antara BSCS 5E Instructional Model dengan pendekatan JAS dengan kemampuan literasi sains siswa sebesar 0,572 dan koefisien determinasi 0,328. Hasil penelitian menunjukkan bahwa BSCS 5E Instructional Model dengan pendekatan JAS berpengaruh signifikan terhadap kemampuan literasi sains siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Boja Kendal dan BSCS 5E Instructional Model dengan pendekatan JAS memiliki pengaruh terhadap kemampuan literasi sains siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Boja Kendal sebesar 32,8%.

### Abstract

The purpose of this study to determine the effect and analyze the contribution of the BSCS 5E Instructional Model with JAS approach towards students' science literacy skills. The method used is a quasi-experimental design with pretestt-posttest control group design, whereas the data analysis techniques using simple linear regression test. This study population are students of SMP Negeri 1 Boja class VIII school year 2016/2017 with a sample class VIII B and VIII D were taken by purposive sampling. The test instrument used to measure the ability of science literacy, while the level of adherence to the syntax of the BSCS 5E Instructional Model with JAS approach is measured using a questionnaire. Based on data analysis that has been done, regression equation  $Y = 48,421X + 0,354$ , the correlation coefficient between the BSCS 5E Instructional Model with JAS approach with students' science literacy skills amounted to 0.572 and the determination coefficient is 0.328. The results showed that the BSCS 5E Instructional Model with the approach JAS significant effect on the ability of science literacy class VIII SMP Negeri 1 Boja Kendal and BSCS 5E Instructional Model with the approach of JAS have an impact on the ability of science literacy class VIII SMP Negeri 1 Boja Kendal about 32, 8%.

## PENDAHULUAN

Pemerintah Indonesia telah mengadaptasi tiga konsep pendidikan abad ke-21 untuk mengembangkan kurikulum baru untuk Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah Pertama (SMP), Sekolah Menengah Atas (SMA) dan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Ketiga konsep tersebut adalah *21st Century Skills* (Trilling & Fadel 2009), *scientific approach* (Dyer et al. 2009) dan *authentic assesment* (Wiggins & McTighe 2011; Ormiston 2011; Aitken & Pungur 1996). Kurikulum 2006 (KTSP) secara konseptual sama dengan kurikulum 2013, yaitu berbasis kompetensi, dan secara umum telah mengarahkan siswa untuk mengembangkan literasi sains, yaitu melalui kegiatan inkuiri dan pendekatan ilmiah (*scientific approach*) (Anjarsari 2014).

Pendidikan abad ke-21 mensyaratkan keterampilan yang harus dimiliki siswa adalah (1) *life and career skills*, (2) *learning and innovation skills*, dan (3) *information media and technology skills*. Ketiga keterampilan tersebut dirangkum dalam sebuah skema yang disebut dengan pelangi keterampilan-pengetahuan abad ke-21 / *21st century knowledge-skills rainbow* (Trilling & Fadel 2009). Setiap orang harus memiliki keterampilan berpikir kritis, pengetahuan dan kemampuan literasi digital, literasi informasi, literasi media dan menguasai teknologi informasi dan komunikasi untuk menghadapi pendidikan di abad ke-21 (Frydenberg & Andone 2011).

Kemampuan literasi sains adalah kemampuan untuk menggunakan pengetahuan dalam masalah sains sehingga menjadi masyarakat yang peka terhadap sains dan teknologi. Menurut *Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) Programme for International Student Assessment (PISA)* (2015) literasi sains diartikan sebagai kemampuan untuk menggunakan pengetahuan dalam masalah yang berhubungan dengan sains, dan dengan ide-ide ilmu pengetahuan sehingga menjadi masyarakat yang reflektif. Siswa dengan kemampuan literasi yang kurang berkembang hanya mampu menyelesaikan masalah pada situasi sederhana dan akrab, sedangkan siswa yang memiliki kemampuan literasi lebih berkembang mampu menyelesaikan masalah pada situasi yang kompleks dan sulit (Rahayu 2014). Manusia yang dikatakan literate terhadap sains, akan bersedia untuk terlibat dalam hal-hal yang berkaitan dengan ilmu pengetahuan dan teknologi sehingga memerlukan kompetensi untuk menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah serta menginterpretasi data dan bukti ilmiah. Definisi literasi sains ini memandang bukan hanya pemahaman terhadap pengetahuan sains, tetapi lebih bersifat multidimensional. Siswa perlu dibekali kemampuan untuk peduli dan tanggap terhadap isu-isu yang berkembang dalam masyarakat, berpikir kritis dan kreatif untuk merencanakan pemecahan masalah, dan memiliki pengetahuan dan pemahaman yang mendalam untuk diaplikasikan dalam pemecahan masalah. Hal ini dapat dicapai apabila siswa memiliki literasi sains.

Hasil penilaian PISA terhadap kemampuan literasi sains siswa Indonesia sampai saat ini masih memprihatinkan, kemampuan literasi sains siswa Indonesia pada tahun 2012 berada pada urutan ke-64 dari 65 negara peserta (OECD 2012). Rendahnya kemampuan literasi sains siswa dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya kurikulum dan sistem pendidikan, pemilihan metode dan model pembelajaran (Kurnia & Fathurohman 2014), fasilitas komputer sebagai penunjang pembelajaran (Hadi & Mulyaningsih 2009), penggunaan media berbasis komputer serta kemudahan dan frekuensi mengakses informasi melalui internet (Holden 2012).

Salah satu model pembelajaran yang dapat mendukung pendidikan abad ke-21 adalah *Biological Science Curriculum Study (BSCS) 5E Instructional Model*. *BSCS 5E Instructional Model* terdiri dari lima tahap berikut: *engagement, exploration, explanation, elaboration, dan evaluation* (Bybee 2006). Beberapa studi komparasi menunjukkan bahwa *BSCS 5E instructional model* lebih efektif daripada pendekatan alternatif lainnya untuk membantu siswa menguasai permasalahan sains (Akar 2005). *Biological Science Curriculum Study 5E Instructional Model* dan model turunan sejenis mampu menunjang dalam pembelajaran *21st century skills*. Ada keterkaitan antara *BSCS 5E instructional model*

dengan pengembangan kemampuan abad ke-21 , sebagai contoh pemecahan masalah yang tidak berdasar menuju *scientific reasoning* dan komunikasi yang rumit menuju argumentasi ilmiah. *BSCS 5E instructional model* memiliki peran yang luas, hal ini menunjukkan bahwa penggunaannya dalam desain pembelajaran untuk mengembangkan *21st century skills* sangat didukung oleh *science educators and science teachers* (Bybee 2009).

Beberapa penelitian terakhir membuktikan bahwa penerapan model pembelajaran *learning cycle 5E* terbukti mampu untuk meningkatkan keterampilan ilmiah, keaktifan dan hasil belajar (Kulsum & Hindarto 2011), sikap ilmiah dan hasil belajar biologi (Sayuti *et al.* 2012) dan peningkatan kualitas proses dan hasil belajar (Sari *et al.* 2013). Bybee (2009) menyatakan bahwa *BSCS 5E Instructional Model* dapat digunakan untuk mengembangkan *21st century skills*. Hal ini menjadi menarik karena belum ada penelitian yang membuktikan pengaruh *BSCS 5E Instructional Model* terhadap kemampuan literasi sains siswa, keterampilan yang dibutuhkan untuk menghadapi abad ke-21.

Model pembelajaran *BSCS 5E* perlu dilengkapi dengan pendekatan pembelajaran yang sesuai. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah pendekatan Jelajah Alam Sekitar (JAS). JAS menekankan pentingnya interaksi langsung antara siswa dengan objek biologi sehingga dapat mengeksplorasi dan menemukan konsep. JAS sebagai pendekatan tak dapat lepas dari persiapan pembelajaran, implementasi perencanaan pada proses pembelajaran, dan asesmen hasil pembelajaran yang menentukan keberhasilannya (Alimah *et. al.*. 2016). JAS mendukung pengembangan kemampuan literasi sains karena menekankan lingkungan sekitar yang bukan hanya berupa lingkungan alam, tetapi juga lingkungan sosial masyarakat yang ada di sekitar siswa. Sehingga belajar menggunakan pendekatan JAS menganggap lingkungan secara utuh berupa lingkungan fisik, sosial, teknologi, dan budaya. Sejalan dengan yang diungkapkan Djohar (1987) bahwa proses belajar biologi merupakan perwujudan dari interaksi subjek (siswa) dengan objek yang terdiri dari benda dan kejadian, proses dan produk. Pembelajaran Biologi sesuai dengan karakteristik pembelajaran abad ke-21 diarahkan pada penciptaan suasana aktif, kritis, analisis, dan kreatif dalam pemecahan masalah dengan menggunakan keterampilan proses sains (Sudarisman 2015). Namun pada kenyataannya, proses pembelajaran biologi masih sangat jarang yang membawa siswa untuk mempelajari objeknya secara langsung, padahal objek tersebut sangat mudah dijumpai di lingkungan sekitar. Pembelajaran dengan pendekatan Jelajah Alam Sekitar (JAS) yang memiliki enam komponen yaitu eksplorasi, konstruktivis, proses sains, *learning community*, *bioedutainment*, dan asesmen autentik merupakan salah satu alternatif untuk melengkapi kekurangan tersebut.

*Biological Science Curriculum Study 5E Instructional Model* memiliki kelebihan berupa siklus belajar yang terintegrasi. Model pembelajaran tersebut menekankan pentingnya pembelajaran yang kontinyu sesuai dengan pakar kognitif yang mengemukakan bahwa siswa membutuhkan untuk menghubungkan ide baru dengan pengalaman mereka dan menempatkan ide baru dalam kerangka berpikirnya (Bransford *et al.* 2001). Selain itu mengeksplorasi fenomena sebelum menjelaskan merupakan bagian penting dari pembelajaran berpikir kritis. Hal ini akan ditunjang dengan pendekatan JAS menekankan pada kegiatan belajar yang dikaitkan dengan lingkungan alam sekitar kehidupan siswa dan dunia nyata. Obyek kajian belajar yang bersumber dari lingkungan sekitar siswa memberikan gambaran yang nyata bagi diri siswa karena dekat dengan kehidupan sehari-hari mereka (Alimah & Marianti 2015). JAS dapat membuka wawasan berpikir yang beragam, siswa juga dapat mempelajari berbagai macam konsep dan cara mengkaitkannya dengan masalah-masalah kehidupan nyata. Perpaduan keduanya diharapkan dapat meningkatkan kemampuan literasi sains siswa yang ditekankan bukan hanya pengetahuan dan pemahaman terhadap konsep dan proses sains, tetapi juga diarahkan bagaimana seseorang dapat membuat keputusan dan berpartisipasi dalam kehidupan bermasyarakat, budaya, dan pertumbuhan ekonomi.

Perpaduan *BSCS 5E Instructional Model* yang terdiri lima tahap dengan pendekatan JAS yang mempunyai enam komponen diharapkan menjadi suatu perpaduan desain pembelajaran yang dapat membuat siswa berinteraksi langsung dengan objek biologi serta meningkatkan kemampuan literasi sains siswa. Selain itu keterkaitan *BSCS 5E Instructional Model* dan pendekatan JAS dengan kurikulum terbaru yang dikembangkan pemerintah menjadi nilai kebermaknaan penelitian ini. Penelitian bertujuan untuk menguji pengaruh *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS terhadap kemampuan literasi sains siswa pada materi Sistem Pencernaan kelas VIII SMP N 1 Boja Kendal dan menganalisis kontribusi *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS terhadap kemampuan literasi sains siswa pada materi Sistem Pencernaan kelas VIII SMP N 1 Boja Kendal.

## METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah *quasi experimental design* dengan desain penelitian *pretestt-posttest control group design*, sedangkan teknik analisis data yang digunakan adalah uji regresi linear sederhana. Populasi penelitian ini adalah siswa SMP Negeri 1 Boja kelas VIII tahun pelajaran 2016/2017 dengan sampel kelas VIII B dan VIII D. Sampel tersebut diambil secara *purposive sampling*. Instrumen tes digunakan untuk mengukur kemampuan literasi sains sebagai variabel terikat, sedangkan tingkat keterlaksanaan sintaks *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS diukur menggunakan angket keterlaksanaan sintaks pembelajaran sebagai variabel bebas.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

*Pretest* diberikan untuk mengukur kemampuan awal siswa baik kelas yang menerapkan *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS maupun kelas yang tidak menerapkan *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS. *Pretest* dan *posttest* yang diberikan untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa karena tes yang diberikan bermuatan aspek literasi sains. Nilai literasi sains *pretest* dan *posttest* siswa dalam bentuk analisis deskriptif disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1** Data *Pretest* dan *Posttest* Literasi Sains kelas eksperimen dan kontrol

Data Statistik	Eksperimen		Kontrol	
	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
Nilai tertinggi	57	94	60	80
Nilai terendah	22	55	20	35
Median	36	74	40	60
Simpangan Baku	8,598	8,706	9,505	1,252
Rata-rata	36,7	75,1	39,7	59,1
Jumlah siswa	34	34	32	32

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa selisih nilai *pretest* diantara kelompok kontrol dengan kelompok eksperimen tidak terlalu besar. Hasil perhitungan diperoleh rata-rata *pretest* pada kelas eksperimen dan kontrol berturut-turut 36,7 dan 39,7. Sedangkan hasil *posttest* menunjukkan nilai rata-rata tertinggi diperoleh kelas eksperimen yaitu 75,1, dan kelas kontrol sebesar 59,1. Tabel 2 menunjukkan hasil N-gain kelas eksperimen yang menerapkan *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS dengan kelas kontrol yang tidak menerapkan *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS. Kelas eksperimen rata-rata N-gainnya 0,604 dan kelas kontrol nilai N-gainnya 0,323, artinya kemampuan literasi sains meningkat dengan kategori sedang. Kelas eksperimen menunjukkan nilai N-gain lebih tinggi dibandingkan dengan nilai N-gain kelas kontrol, hal ini

menunjukkan kemampuan literasi sains kelas eksperimen meningkat lebih baik daripada kelas kontrol.

**Tabel 2** Data N-Gain *Pretest-Posttest* Literasi Sains kelas eksperimen dan kontrol

Data statistic	Eksperimen	Kontrol
N-Gain tertinggi	0,908	0,576
N-Gain terendah	0,256	0,04
Median	0,634	0,309
Simpangan Baku	0,150	0,175
Rata-rata	0,604	0,323
Jumlah siswa	34	32

Uji prasyarat yang dilakukan meliputi uji normalitas, uji homogenitas, tidak adanya *problem* autokorelasi pada residual, dan uji linearitas. Uji normalitas dengan menggunakan SPSS 16 pada hasil *posttest* kelompok kontrol, diperoleh nilai signifikansi dengan uji kolmogorov-Smirnov sebesar 0,200 sedangkan dengan menggunakan uji Shapiro-Wilk sebesar 0,107, sehingga bila dilihat dari kedua uji tersebut nilai sig.  $\alpha$  (0,200 dan 0,107) > nilai sig.  $\alpha$  0,05. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa data *posttest* kelas kontrol berdistribusi normal. Uji normalitas dengan menggunakan SPSS 16 pada hasil *posttest* kelompok eksperimen, diperoleh nilai signifikansi dengan uji kolmogorov-Smirnov sebesar 0,788 dan nilai asymp. Sig.(2-tailed) sebesar 0,564. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa data *posttest* eksperimen berdistribusi normal.

Uji homogenitas dengan menggunakan SPSS 16 pada hasil *pretest* kelompok kontrol dan eksperimen, diperoleh nilai signifikansi 0,730, sehingga bila dilihat dari kedua uji tersebut dapat dikatakan nilai sig.  $\alpha$  (0,730) > nilai sig.  $\alpha$  0,05. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa sampel yang diambil homogen. Berikut disajikan hasil uji regresi linear sederhana antara *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS dan kemampuan literasi sains siswa menggunakan SPSS 16.

**Tabel 3** Ringkasan Hasil Uji Regresi *BSCS 5E Instructional Model* dengan Pendekatan JAS terhadap Kemampuan Literasi Sains

Kategori	Nilai
Uji Durbin-Watson	DW hitung = 1,402 DW tabel = 1,3929 Keterangan = Tidak ada problem autokorelasi
Persamaan regresi	$\hat{Y} = 48,421X + 0,354$
Keberartian dan kelinieran persamaan regresi	F hitung = 15,596 F tabel = 4,16 Kriteria = signifikan
Koefisien korelasi dan determinasi	$r_{xy} = 0,572$ $r^2 = 0,328$
Uji keberartian koefisien korelasi	t hitung = 3,949 t tabel = 2,04352 Kriteria = signifikan

Keterangan : X = *BSCS 5E Instructional Model* dengan Pendekatan JAS  
Y = Kemampuan Literasi Sains Siswa

Persamaan regresi  $Y = 48,421X + 0,354$  kemudian diuji validitasnya untuk memprediksi variabel kemampuan literasi sains siswa. Artinya apakah *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS benar-benar dapat memprediksi tingkat kemampuan literasi sains siswa. Berdasarkan perhitungan diperoleh nilai F hitung = 15,596 dan nilai F tabel adalah 4,16, diambil keputusan bahwa  $H_0$  ditolak karena F hitung > F tabel artinya persamaan regresi tersebut dapat digunakan untuk meramalkan besarnya kemampuan literasi sains siswa berdasarkan *BSCS 5E Instructional Model* dengan Pendekatan JAS. Hasil dari analisis terbukti bahwa koefisien konstanta

pada model linier signifikan karena nilai signifikansi adalah 0,000, jauh lebih kecil dari 0,05. Kemudian hasil dari uji signifikansi koefisien regresi variabel *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS menunjukkan signifikan karena nilai signifikan dari adalah 0,000, jauh lebih kecil dari taraf signifikan 5% atau 0,05. Koefisien konstanta pada model linier dan koefisien regresi variabel *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS signifikan. Oleh karenanya *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS dapat memprediksi tingkat kemampuan literasi sains siswa.

Konstanta sebesar 0,354 menyatakan bahwa jika nilai dari *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS adalah 0, maka nilai dari kemampuan literasi sains siswa adalah 0,354. Hal ini menunjukkan bahwa nilai kemampuan literasi sains siswa tidak hanya dipengaruhi oleh *BSCS 5E Instructional Model* dengan Pendekatan JAS saja, tetapi ada faktor lain yang mempengaruhinya.

Koefisien regresi sebesar 48,421 bertanda positif menyatakan bahwa setiap penambahan nilai sebesar 1 poin untuk nilai *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS akan meningkatkan nilai kemampuan literasi sains sebesar 48,421 poin. Sebaliknya jika nilai *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS turun 1 poin maka nilai dari kemampuan literasi sains siswa juga mengalami penurunan sebesar 48,421 poin. Dari persamaan terlihat bahwa koefisien b bernilai positif, ini menunjukkan bahwa perubahan kemampuan literasi sains siswa searah dengan perubahan *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS. Jadi nilai kemampuan literasi sains siswa akan meningkat jika *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS meningkat, sebaliknya nilai kemampuan literasi sains siswa akan menurun jika *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS menurun. Jadi dapat disimpulkan bahwa tingkat keterlaksanaan sintaks *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS berbanding lurus dengan kemampuan literasi sains siswa.

Nilai rata-rata keterlaksanaan sintaks *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS adalah 75,5. Jika nilai rata-rata keterlaksanaan sintaks *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS dimasukkan dalam persamaan regresi menjadi  $Y = 48,421(75,5) + 0,354$ ;  $Y = 3.656,14$ . Hal tersebut dapat diartikan bahwa nilai rata-rata keterlaksanaan sintaks *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS sebesar 75,5 poin akan meningkatkan nilai kemampuan literasi sains sebesar 3.656,14 poin. Sebaliknya jika nilai rata-rata keterlaksanaan sintaks *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS turun 75,5 poin maka nilai dari kemampuan literasi sains siswa juga mengalami penurunan sebesar 3.656,14 poin.

Berdasarkan Tabel 3 diperoleh koefisien korelasi sebesar 0,572 yang menunjukkan hubungan positif dan kuat antara *BSCS 5E Instructional Model* dengan Pendekatan JAS terhadap kemampuan literasi sains siswa. Besarnya koefisien determinasi yang berfungsi untuk mengetahui besarnya peranan atau pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat menunjukkan angka 0,328. Hal ini berarti 32,8% kemampuan literasi sains siswa dipengaruhi oleh penggunaan *BSCS 5E Instructional Model* dengan Pendekatan JAS, sedangkan sisanya 67,2% merupakan faktor yang lain.

Laporan praktikum dan laporan hasil eksplorasi puskesmas terdekat dijadikan alat pengembangan literasi sains. Laporan praktikum dan laporan hasil eksplorasi ini ditugaskan untuk menunjang siswa dalam proses pembelajaran. Siswa belajar membangun konsep sendiri dari masyarakat dan bukti-bukti ilmiah di laboratorium. Selain itu, dalam pembuatan laporan siswa terlibat penuh dengan aktivitas-aktivitas yang merupakan ciri dari aspek literasi sains. Aspek tersebut diantaranya, seperti membuat konsep yang kompleks menjadi lebih sederhana dan mudah dipahami, menganalisis jawaban narasumber supaya lebih terstruktur, mengintrepetasi data hasil praktikum, dan yang paling penting mampu mengaplikasikan konsepnya dalam kehidupan sehari-hari. Hasil penilaian lembar kompetensi siswa menunjukkan bahwa kelas eksperimen memperoleh nilai kompetensi rata-rata 71,1 dan kelas kontrol 69,1.

Angket tanggapan siswa diberikan kepada siswa untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap pembelajaran *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS materi sistem pencernaan, yaitu di kelas VIII B yang berjumlah 34 siswa. Pernyataan-pernyataan dalam angket mengarah pada peran penggunaan *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS terhadap aspek kemampuan literasi sains. Penyebaran angket diberikan kepada 34 responden dengan pernyataan sebanyak 30 dan menggunakan skala linkert 4 yaitu, Sangat Setuju, Setuju, Kurang Setuju, dan Tidak Setuju. Hasil perhitungan angket menunjukkan bahwa 90% pernyataan mendapat respon yang positif dari siswa, 3,3 % pernyataan mendapat respon negatif dari siswa dan 6,6 % pernyataan mendapat respon positif dan negatif yang seimbang. Hal ini berarti penggunaan *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS diterima baik/positif oleh siswa.

Berdasarkan hasil penelitian *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS benar-benar dapat memprediksi tingkat kemampuan literasi sains siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS berpengaruh terhadap kemampuan literasi sains siswa pada materi sistem pencernaan. Variabel kemampuan literasi sains dipengaruhi oleh variabel *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS sebesar 32,8%. Beberapa faktor lain baik internal maupun eksternal juga berpengaruh terhadap kemampuan literasi sains siswa, diantaranya kurikulum dan sistem pendidikan, ketersediaan fasilitas komputer sebagai penunjang pembelajaran, kemudahan dan frekuensi mengakses informasi melalui internet, latar belakang keluarga, motivasi dan minat belajar, kepercayaan-diri. Hasil tersebut sesuai dengan Heath, *et al* (2014) yang menyatakan bahwa literasi sains dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti status sosial, sejarah keluarga dan pendidikan orang tua. Ekohariadi (2009) mengemukakan bahwa tinggi rendahnya literasi sains siswa dipengaruhi secara positif oleh sikap siswa terhadap sains dan latar belakang pendidikan orang tua, strategi kooperatif (*peer teaching*), dan pemodelan, pekerjaan yang diinginkan siswa, kegiatan belajar mengajar di kelas, latar belakang pendidikan orang tua, dan banyaknya waktu yang digunakan untuk belajar sains, dan kepercayaan diri dan motivasi belajar sains.

Kemampuan literasi sains kelas eksperimen meningkat lebih baik dibandingkan kelas kontrol karena pada kelas eksperimen siswa diberi pembelajaran *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS. *Biological Science Curriculum Study 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS merupakan salah satu model pembelajaran yang berbasis konstruktivistik sehingga dalam proses pembelajaran materi sistem pencernaan siswa berperan aktif. Menurut teori konstruktivistik, siswa belajar dengan berperan aktif membangun sendiri pengetahuannya. Peran aktif yang dimaksud lebih ditekankan kepada peran aktivitas mental siswa yaitu siswa dituntun untuk berperan aktif dalam membangun pengetahuan mereka sendiri. Tahapan *BSCS 5E Instructional Model* menuntun siswa untuk berpikir secara aktif dalam proses pembelajaran materi sistem pencernaan. Siswa dituntun dalam mencari konsep, memahami, hingga mengaplikasikan konsep tersebut ke dalam kehidupan sehari-hari melalui kegiatan pendataan makanan pokok berbagai daerah di bumi ini, praktikum uji zat makanan, eksplorasi ke puskesmas terdekat. Proses keterlibatan siswa berpikir secara aktif dalam pembelajaran materi sistem pencernaan akan merangsang kemampuan literasi sainsnya.

*Biological Science Curriculum Study 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS menunjang pengembangan kemampuan literasi sains siswa pada materi sistem pencernaan karena memiliki siklus belajar terintegrasi yang menekankan pentingnya pembelajaran kontinyu. Hal ini sesuai dengan pakar kognitif yang mengemukakan bahwa siswa membutuhkan untuk menghubungkan ide baru dengan pengalaman mereka dan menempatkan ide baru dalam kerangka berpikirnya (Bransford *et al.* 2001). Kemampuan literasi sains siswa dimunculkan di setiap tahapan *BSCS 5E Instructional Model* yang di dalamnya terintegrasikan komponen-komponen pendekatan JAS. Model ini menyajikan konsep pembelajaran materi sistem pencernaan yang lebih bermakna dan memberikan peluang siswa untuk belajar lebih mendalam. Kebermaknaan pembelajaran sistem

pencernaan dilihat dari keberhasilan siswa dalam mengkaitkan informasi yang telah dimiliki sebelumnya dengan informasi yang baru diterimanya. Kebermaknaan pengetahuan yang dimiliki oleh peserta didik tidak terlepas dari peran seorang guru yang menyajikan video duel Rossi-Marques, menganalisis makanan pokok daerah, mendorong siswa menganalisis animasi proses pencernaan dalam tubuh. Memutar video, membagikan artikel/topik *up to date* untuk memulai pembelajaran termasuk dalam kategori pembelajaran bermakna, yaitu pembelajaran yang ditandai dengan *advance organizer* sehingga pembelajaran lebih menyenangkan dan berdaya guna (Alimah & Marianti 2015).

Pendekatan JAS menekankan pentingnya interaksi langsung antara siswa dengan objek biologi sehingga dapat mengeksplorasi dan menemukan konsep. Enam komponen pendekatan JAS terintegrasi dengan sintaks *BSCS 5E Instructional Model*, proses sains tercermin pada tahap *exploration* dan *explanation*; konstruktivisme dan masyarakat belajar tercermin pada tahap *engagement, exploration, explanation, elaboration*; bioedutainment tercermin pada tahap *exploration* dan *elaboration*; asesmen autentik tercermin pada tahap *evaluation*; eksplorasi tercermin pada tahap *exploration*. Karakter khas yang dimiliki pendekatan JAS adalah komponen eksplorasi yang menekankan lingkungan secara utuh sebagai sumber belajar, berupa lingkungan fisik, sosial, teknologi, dan budaya. Hal ini yang membedakan dengan eksplorasi pada *BSCS Instructional Model* yang tidak secara spesifik menekankan lingkungan sekitar sebagai sumber belajar. Pendekatan JAS mendukung pengembangan kemampuan literasi sains pada materi sistem pencernaan karena menekankan lingkungan sekitar yang bukan hanya berupa lingkungan alam, tetapi juga teknologi dan lingkungan sosial masyarakat yang ada disekitar siswa sebagai objek belajar. Siswa didorong berinteraksi dengan petugas kesehatan setempat, puskesmas terdekat, mencermati budaya dan pola makan masyarakat, kelainan-kelainan yang biasa terjadi pada sistem pencernaan dan teknologi yang dikembangkan dalam upaya penyembuhannya, sehingga belajar menggunakan pendekatan JAS memandang lingkungan secara utuh berupa lingkungan fisik, sosial, teknologi, dan budaya (Alimah & Marianti 2015). Penekanan literasi sains bukan hanya pengetahuan dan pemahaman terhadap konsep dan proses sains, tetapi juga diarahkan bagaimana seseorang dapat membuat keputusan dan berpartisipasi dalam kehidupan bermasyarakat, budaya, dan pertumbuhan ekonomi. Deboer (2000) menyatakan bahwa literasi sains diperuntukkan bagi seluruh siswa, tidak memandang apakah nanti siswa tersebut akan menjadi saintis atau tidak.

Tahapan-tahapan *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS pada materi sistem pencernaan menciptakan suasana belajar yang berorientasi mengeksplor ide-ide siswa. Tahap pertama yaitu pengenalan (*engagement*), dalam tahap ini bertujuan untuk membangkitkan minat dan mengenalkan konsep materi sistem pencernaan yang akan dipelajari. Selain itu, pada tahap ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi konsep dalam pemahaman siswa tentang sistem pencernaan dan materi terkait sebelumnya. Guru memunculkan pertanyaan dan membuat situasi yang problematis yang berhubungan dengan pengalaman sebelumnya kemudian memperoleh respon dari siswa. Hal ini sesuai dengan teori belajar *meaningfull learning* (belajar bermakna) yang merupakan proses perolehan pengetahuan dengan mengaitkan/mengasimilasikan informasi baru dengan konsep-konsep relevan yang sudah ada dalam struktur kognitif seseorang (Alimah & Marianti 2015). Beberapa pertanyaan yang dimunculkan antara lain, “Anak-anak sudahkah sarapan pagi ini? Coba ceritakan menu apa saja yang kalian makan? Pernahkah kita berpikir, betapa ragampun makanan yang kita konsumsi, keluarnya tetap sama? Proses apa yang sebetulnya terjadi dalam tubuh?”; “Ada yang tahu kasus kematian Wayan Mirna Salihin (meninggal setelah minum kopi yang mengandung sianida)? Mengapa bisa terjadi? Apakah ada relevansi kasus tersebut pada materi sistem pencernaan?”; “Kenapa motor itu bisa berjalan? Apa yang dibutuhkan? Tahukah saudara makanan pokok orang papua? Afrika? Jawa? Amerika? Kenapa makanan pokok bisa berbeda? Apa yang sebenarnya dibutuhkan tubuh?”. Pertanyaan-pertanyaan tersebut merupakan contoh

pertanyaan realistis yang diberikan untuk mendorong rasa ingin tahu siswa. Dalam menjawab pertanyaan siswa telah dilatih menggunakan kemampuan berpikir. Hal tersebut selaras dengan Norris dan Philips dalam Holbrook & Komponen literasi sains, yaitu: kemandirian dalam belajar IPA, kemampuan untuk berpikir ilmiah, keingintahuan, dan kemampuan untuk berpikir kritis.

*Engagement* mampu membuat siswa bingung dengan materi yang dipelajari, sehingga termotivasi aktif dalam kegiatan pembelajaran materi sistem pencernaan. Aktivitas yang dimaksud mengacu baik aktivitas mental dan fisik. Mengajukan pertanyaan, mendefinisikan masalah, dan membuat situasi yang problematis adalah cara-cara untuk melibatkan siswa dan memfokuskan mereka pada kegiatan pembelajaran materi sistem pencernaan. Memberikan pertanyaan kepada siswa merupakan kegiatan untuk merangsang siswa untuk berpikir. Hal ini telah sesuai dengan kriteria seseorang berpikir kritis yang salah satunya seseorang yang berpikir kritis dapat mengidentifikasi sebuah pertanyaan (Ennis 2011).

Tahap kedua berupa eksplorasi bertujuan untuk membuktikan pemahaman awal mereka pada langkah engagement dengan mencari referensi terkait materi sistem pencernaan dari berbagai sumber. Proses pembelajaran sistem pencernaan dalam eksplorasi siswa harus aktif menggali pengetahuannya sendiri karena guru hanya sebagai fasilitator dan menumbuhkan motivasi siswa saja. Kegiatan eksplorasi materi sistem pencernaan terhadap lingkungan sekitar belajar yang dilakukan oleh siswa mampu mendorong mereka untuk berinteraksi langsung dengan fakta yang ada di lingkungan mereka sehingga mereka menemukan pengalaman dan mampu menemukan suatu pertanyaan atau masalah. Siswa didorong berinteraksi dengan petugas kesehatan setempat, puskesmas terdekat, mencermati budaya dan pola makan masyarakat, kelainan-kelainan yang biasa terjadi pada sistem pencernaan dan teknologi yang dikembangkan dalam upaya penyembuhannya dan melakukan praktikum uji zat makanan di laboratorium. Selaras dengan Model Eksperiensial Jalajah Alam Sekitar (EJAS) sebagai salah satu alternatif pilihan pembelajaran biologi secara *indoor* maupun *outdoor* (Alimah 2014). Praktikum uji zat makanan di laboratorium mengembangkan kompetensi (proses) sains, yaitu merancang dan melakukan penyelidikan ilmiah meliputi percobaan uji bahan makanan yang mengandung karbohidrat, gula, lemak, protein juga tentang penyelidikan pencernaan mekanis dan kimiawi. Sumber bahan makanan yang digunakan berasal dari lingkungan sekitar siswa. Dari praktikum tersebut melatih siswa mampu menginterpretasi data dan bukti ilmiah hingga menjelaskan fenomena secara ilmiah yang merupakan salah satu indikator kemampuan literasi sains (OECD 2013).

Permasalahan dan data yang ditemukan dari kegiatan eksplorasi membuat siswa menginterpretasi data tersebut sehingga mampu mengembangkan keterampilan berpikir rasional siswa. Proses berpikir dari kegiatan eksplorasi memacu siswa untuk menganalisis masalah, menalarnya dan memutuskan solusi pemecahan masalah hasil kegiatan eksplorasi. Tahap ini melatih kemampuan literasi sains mereka dalam menyelesaikan tugas yang diberikan oleh guru pada materi sistem pencernaan. Kemampuan literasi sains yang dapat dimunculkan dalam tahap ini yaitu siswa diajarkan untuk kritis dalam menentukan sumber yang tepat untuk menguatkan pemahaman awal mereka. Salah satu kriteria siswa yang mempunyai kemampuan berpikir kritis yaitu siswa dapat memberikan penguatan berupa fakta dan data yang relevan terhadap pendapat atau hipotesis yang telah mereka buat (Ennis 2011).

Kenaikan rata-rata nilai *pretest posttest* kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol, artinya kemampuan literasi sains kelas eksperimen meningkat lebih baik. Kegiatan pembelajaran materi sistem pencernaan dengan *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS pada kelas eksperimen mendorong siswa untuk lebih aktif dalam diskusi dan terbiasa menganalisis masalah. Kegiatan menganalisis masalah pada pembelajaran sistem pencernaan membutuhkan pola berpikir analisis yang disertai kemampuan siswa dalam mengkaitkan informasi-informasi lama dengan

informasi baru. Informasi baru yang telah diperoleh, terintegrasi dalam ingatan jangka panjang siswa karena siswa membangun sendiri konsep yang awalnya tidak diketahui.

Masalah-masalah pada materi sistem pencernaan menyajikan situasi dunia nyata dan kesenjangan yang rumit mendorong rasa keingintahuan siswa (*curiosity*). Rasa ingin tahu merupakan motivasi instrinsik yang membuat siswa terdorong untuk mencoba (Beswick 2000). Berlyne (2000) menyatakan bahwa rasa ingin tahu membuat siswa untuk berpikir, melakukan pengamatan dan mencari kejelasan untuk memperoleh jawaban yang cukup. Dalam hal ini, rasa ingin tahu yang dimiliki siswa merangsang siswa melakukan proses-proses penyelesaian masalah. Oleh karena itu, siswa pada kelas eksperimen melakukan kegiatan mengumpulkan data dan informasi, berdiskusi, melakukan pengamatan dan berbagai proses eksplorasi untuk menyelesaikan masalah pada materi sistem pencernaan yang mereka temui selama pembelajaran. Siswa dilatih mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah yang merupakan salah satu indikator kompetensi dalam literasi sains (OECD 2013)

Tahap ketiga *Explanation* bertujuan untuk mendorong siswa menjelaskan konsep sistem pencernaan yang dibahas dengan bahasa dan pemikiran siswa sendiri dan mengklarifikasi penjelasannya baik dalam bentuk presentasi, diskusi kelompok maupun menyusun laporan praktikum uji zat makanan dan laporan hasil eksplorasi puskesmas terdekat. Tahap tersebut memunculkan kemampuan literasi sains siswa yaitu menjelaskan mengenai topik sistem pencernaan yang telah mereka pahami dengan memberikan klarifikasi berupa fakta dan data yang relevan. Dalam proses menjelaskan siswa kritis memberikan penguatan-penguatan untuk mempertahankan pengetahuan yang telah mereka diskusikan dan memberikan sebuah kesimpulan terhadap hal-hal yang telah mereka jelaskan. Pada tahapan tersebut pula dimunculkan kompetensi sains berupa menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah serta menginterpretasi data dan bukti ilmiah (OECD 2013). Hal ini telah sesuai dengan pendapat seseorang yang "*scientifically literate*" atau orang yang memiliki literasi sains dalam NSES, salah satunya mampu menyikapi dan mengevaluasi argumen berdasarkan bukti dan menerapkan kesimpulan dari argumen seperti tepat.

Pada kegiatan pembelajaran sistem pencernaan, kemampuan siswa tidak hanya diukur melalui hasil tes siswa, tetapi hasil produk siswa sebagai penunjang untuk mendukung kemampuan literasi sains siswa. Hasil produk siswa berupa laporan praktikum uji zat makanan dan laporan hasil eksplorasi ke puskesmas terdekat yang didalamnya terdapat konsep sistem pencernaan. Siswa membuat sebuah laporan praktikum dan laporan hasil eksplorasi ke puskesmas terdekat dan mencoba menjelaskan serta dituntut mengambil keputusan tindakan, hal ini mencerminkan sikap literasi sains. Siswa belajar memahami sebuah konsep pencernaan dan mencari makna didalamnya kemudian mencoba mengaplikasikannya dalam sebuah tindakan nyata. Seseorang yang memiliki kemampuan literasi sains dan teknologi adalah orang yang memiliki kemampuan untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan konsep-konsep sains yang diperoleh dalam pendidikan sesuai dengan jenjangnya, mengenal produk teknologi yang ada di lingkungan sekitarnya beserta dampaknya.

Laporan praktikum dan laporan hasil eksplorasi ke puskesmas terdekat sebagai alat penunjang pengukuran aspek literasi sains menunjukkan bahwa belajar sains tidak harus fokus dalam satu arah sains, tetapi memadukan unsur sains dengan unsur lain lebih baik. Terbukti dengan diberikannya tagihan berupa laporan praktikum dan laporan hasil eksplorasi ke puskesmas terdekat siswa belajar sains secara terpadu, yaitu antara unsur sains dan unsur kebahasaan, seperti membaca, menulis, dan mengkomunikasikan sains secara nyata. Dengan demikian aspek literasi sains siswa menjadi meningkat. Senada dengan pendapat Norris dan Philips (2002) bahwa pembelajaran sains yang memadukan unsur sains dan unsur kebahasaan: seperti aspek membaca, menulis, dan mengkomunikasikan, merupakan sesuatu yang niscaya dan harus dilakukan. Aspek kebahasaan menjadi kunci kesuksesan literasi sains. Artinya dalam proses pembelajaran sains dalam upaya

meningkatkan kemampuan literasi sains akan lebih baik jika memadukan pembelajaran sains dengan aspek lainnya. Lawson dalam Ates (2005) mengemukakan hasil penelitiannya bahwa dari tahapan *explanation* merupakan tahap yang menekankan siswa untuk mampu mengaplikasikan suatu konsep, sehingga siswa mampu bernalar dan menerapkan konsep secara tepat sesuai kebutuhan dalam lingkungannya.

Tahap keempat adalah elaborasi, siswa menerapkan konsep atau keterampilan sistem pencernaan pada situasi baru. Kemampuan literasi sains yang dapat dimunculkan dalam tahap elaborasi adalah melatih siswa untuk menerapkan konsep yang dipahami terhadap sebuah situasi nyata. Pembelajaran materi sistem pencernaan dengan *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS menuntut siswa lebih aktif dan lebih kritis baik dalam memahami konsep maupun menyikapi suatu permasalahan konsep. Pembelajaran dengan *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS menuntut siswa belajar mengaplikasikan konsep serta mengaitkan konsep tersebut dengan konsep yang lain yang akan menciptakan suatu konsep yang lebih bermakna dan bermanfaat. Konsep hasil konstruksi pengetahuan oleh siswa akan tersimpan di dalam long term memory apabila informasi baru yang telah terbentuk cocok dengan informasi yang telah mereka miliki sebelumnya (Alimah & Marianti 2015). Dengan demikian informasi yang mampu tersimpan dalam memori jangka panjang membuat siswa mampu bersikap bijak dalam bermasyarakat. Kaitannya dengan konsep sistem pencernaan siswa mampu mengambil tindakan yang bijak dengan belajar mensosialisasikan pentingnya memahami konsep sistem pencernaan, membudayakan pola makan yang baik dan seimbang, bahaya-bahaya yang harus dihindari untuk menjaga kesehatan dalam sistem pencernaan. Intinya dalam pembelajaran sistem pencernaan khususnya siswa diajak untuk memahami konsep dengan baik dan mengaplikasikannya kepada masyarakat sehingga terbentuk sikap siswa yang bijaksana.

Tahap kelima adalah evaluasi, siswa mengevaluasi pada seluruh pengalaman dari setiap tahapan *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS. Kemampuan literasi sains yang dimunculkan dalam tahap ini yaitu kemampuan berpikir dalam membuat kesimpulan. Pemikir kritis yang ideal salah satunya memiliki kemampuan untuk menyimpulkan dari penjelasan yang telah mereka buat (Ennis 2011).

Penerapan *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS pada materi sistem pencernaan menuntut siswa untuk berperan aktif dalam setiap tahapan pembelajarannya. Siswa dituntut berinteraksi dengan lingkungan, mengumpulkan/ menerima stimulus dari lingkungan (eksplorasi puskesmas dan praktikum uji zat makanan di laboratorium), mengorganisasi data yang diperoleh, berdiskusi dalam memecahkan masalah, menemukan konsep baru, dan menggunakan simbol verbal dalam mempelajari sistem pencernaan. Hal ini menjadi bagian penting dalam model pemrosesan informasi yang didasari oleh teori belajar kognitif (Piaget) dan berorientasi pada kemampuan siswa memproses informasi yang dapat memperbaiki kemampuannya. Pemrosesan informasi merujuk pada cara mengumpulkan/menerima stimuli dari lingkungan, mengorganisasi data, memecahkan masalah, menemukan konsep, dan menggunakan simbol verbal dan visual. Dengan demikian, pembelajaran yang dialami oleh siswa mampu tersimpan dalam memori jangka panjang dan siswa mampu mengambil tindakan yang bijak dengan belajar mensosialisasikan pentingnya memahami konsep sistem pencernaan, membudayakan pola makan yang baik dan seimbang, bahaya-bahaya yang harus dihindari dalam sistem pencernaan. Selaras dengan konteks (aplikasi) sains yang menjadi indikator kemampuan literasi sains dirumuskan OECD (2013) meliputi topik kesehatan dan penyakit, sumber daya alam, kualitas lingkungan, bahaya yang mengancam, batasan sains dan teknologi yang mencakup ranah personal, lokal/nasional maupun global.

Penerapan *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS pada materi sistem pencernaan mendorong siswa untuk tertarik dan merefleksikan permasalahan yang ada di

masyarakat melalui isu nasional kasus kopi Mirna yang meninggal setelah meneguk secangkir kopi vietnam, eksplorasi ke puskesmas terdekat untuk menggali informasi tentang penyakit-penyakit yang sering diderita masyarakat yang berhubungan dengan sistem pencernaan. Pemanfaatan lingkungan sebagai sumber belajar memberikan kesempatan belajar di luar kelas yang mempunyai dimensi ruang lebih terbuka dan dapat memotivasi serta membawa konsekuensi pada pengenalan secara cermat kondisi lingkungan itu sendiri.

Hasil penelitian dengan menggunakan angket yang terdiri dari 30 pernyataan baik positif maupun negatif yang diberikan pada kelas eksperimen, menunjukkan penggunaan *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS diterima baik/positif oleh siswa. Respon yang baik/positif terhadap pembelajaran dengan *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS dikarenakan pembelajaran dirancang sesuai pengetahuan awal siswa dan berbeda dari pembelajaran yang sering siswa dapatkan dari guru mata pelajaran. Pembelajaran dilakukan secara ilmiah, sehingga siswa dapat mempraktikkan secara langsung apa yang dipelajarinya. Menurut Rustaman sikap baik/positif dari siswa terhadap pelajaran, pembelajaran dan pemodelan oleh guru merupakan hal yang penting untuk kebermaknaan pembelajaran.

Terlepas dari hasil positif yang diuraikan, penelitian ini masih memiliki kekurangan. Kemampuan literasi sains yang diteliti hendaknya secara spesifik mengukur masing-masing dari keempat aspek yang dinilai dalam literasi sains menurut Framework PISA yaitu pemahaman konsep (konten) sains, kompetensi (proses) sains, konteks (aplikasi) sains, dan sikap sains, serta tiga aspek dari komponen kompetensi (proses) sains dalam penilaian literasi sains, yaitu menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah serta menginterpretasi data dan bukti ilmiah. Pada penelitian ini kemampuan literasi sains diukur menggunakan keseluruhan aspek secara global/terpadu. Waktu penelitian perlu diperhatikan agar pembelajaran tidak dilakukan di luar jam pelajaran yang telah terjadwal oleh sekolah, sehingga tidak menjadi faktor tersendiri yang dapat mempengaruhi hasil penelitian penerapan *BSCS Instructional Model* dengan pendekatan JAS terhadap kemampuan literasi sains siswa. Karakter khas yang dimiliki pendekatan JAS adalah komponen eksplorasi yang menekankan lingkungan secara utuh sebagai sumber belajar, berupa lingkungan fisik, sosial, teknologi, dan budaya. Hal ini yang membedakan eksplorasi yang terdapat pada *BSCS Instructional Model* yang tidak secara spesifik menekankan lingkungan sekitar sebagai sumber belajar. Penelitian ini belum mampu membandingkan hasil penerapan *BSCS 5E Instructional Model* yang dikombinasikan dengan pendekatan JAS dengan *BSCS 5E Instructional Model* yang tanpa dikombinasikan dengan pendekatan JAS terhadap kemampuan literasi sains. Keterbatasan-keterbatasan ini dapat digunakan sebagai acuan untuk perbaikan pelaksanaan penelitian selanjutnya ataupun sebagai bahan penelitian lanjutan.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS berpengaruh signifikan terhadap kemampuan literasi sains siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Boja Kendal dan *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS memiliki pengaruh terhadap kemampuan literasi sains siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Boja Kendal sebesar 32,8%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aitken, N. and Pungur, L. 1996. *Authentic Assessment*, diunduh dari [www.ntu.edu.vn](http://www.ntu.edu.vn), April 2016.
- Akar, E. 2005. *Effectiveness of 5E learning cycle model on students' understanding of acid-base concepts*. Dissertation Abstracts International.

- Alimah, S. 2014. Model Eksperiensial Jelajah Alam Sekitar sebagai Strategi Pengembangan Kompetensi Mahasiswa Calon Guru Biologi. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran* 21 (2).
- Alimah, S. dan Marianti, A. 2015. *Jelajah Alam Sekitar: Pendekatan, Strategi, Model, dan Metode Belajar Biologi Berkarakter untuk Konservasi*. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Alimah, S., Susilo, H., Amin M. 2016. Natural Environment Exploration Approach: The Case Study in Department of Biology, Universitas Negeri Semarang. *International Journal Of Environmental & Science Education* 2016 11 (12): 5710-5717.
- Anjarsari, P. 2014. *Literasi Sains dalam Kurikulum dan Pembelajaran IPA SMP*. Prosiding Semnas Pensa VI "Peran Literasi Sains" Surabaya, 20 Desember 2014 ISBN 978-979-028-686-3 602 Program Studi Pendidikan IPA, FMIPA UNY, Yogyakarta 55281.
- Ates, Salih. 2005. The Effects of Learning Cycle on College Students' Understandings of Different Aspects in Resistive DC Circuits. *Electronic Journal of Science Education*, 9 (4).
- Berlyne, D.E. 2000. A Theory of Human Curiosity. *British Journal of Biology* 45 (3): 180-190.
- Beswick. 2000. *An Introduction of the Study of Curiosity*. Disampaikan pada A presentation at St. Hilda's College Senior Common Room, Fellows night. 10 Mei 2000. <http://www.beswick.info/psychres/curiosityintro.htm>.
- Bransford, J., A. Brown, and R. Cocking. 2001. *How people learn: Brain, mind, experience, and school*. Washington, DC: National Academy Press.
- Bybee, R., Taylor, J. 2006. *The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness*. Colorado Springs, CO: BSCS.
- Bybee, R. 2009. *The BSCS 5E Instructional Model and 21st Century Skills*. The National Academies Board on Science Education.
- Deboer, G.E. 2000. Scientific Literacy: Another Look at Its Historical and Contemporary Meaning and Its Relationship to Science Education Reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 582-601.
- Djohar.1987. *Peningkatan Proses Belajar Sains Melalui Pemanfaatan Sumber Belajar*. Makalah Sidang Senat Terbuka. Yogyakarta : IKIP Yogyakarta.
- Dyer, J.H., Gregersen, H.B., Christensen, C.M. 2009. *The innovator's DNA*. Harvard Business Review, December 2009, pp. 1-10. <https://hbr.org/2009/12/the-innovators-dna#> (diakses pada Mei 2016).
- Ekohariadi. 2009. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Literasi Sains Siswa Indonesia Berusia 15 tahun. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 10 (1): 29-43.
- Ennis, Robert H.2011. *The Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Dispositions and Abilities*. Emeritus Professor, University of Illinois. This is a several-times-revised version of a presentation at the Sixth International Conference on Thinking at MIT, Cambridge, MA, July, 1994. Last revised May, 2011.
- Frydenberg, M. E., Andone, D. 2011. *Learning for 21st Century Skills*. IEEE's International Conference on Information Society, London, 27-29 June 2011, 314-318.
- Hadi, S., Mulyaningsih, E.2009. *Model Trend Prestasi Siswa Berdasarkan Data PISA Tahun 2000, 2003 dan 2006*. Laporan Penelitian Pusat Penilaian Pendidikan Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pendidikan Nasional.
- Heath, et al. 2014. A Spotlight on Preschool: The Influence of Family Factors on Children's Early Literacy Skills. *Journal Of Plos One*, 9 (4): 1-14.
- Holbrook, J., Rannikmae, M. 2009. The Meaning of Scientific Literacy. *International Journal of Environmental & Science Education*, 4 (3): 275-278.
- Holden, I. 2012. Predictors Of Students' Attitudes Toward Science Literacy. *Communications in Information Literacy*, 6(1): 107-123.
- Kulsum U., Hindarto, N. 2011. Penerapan Model Learning Cycle pada Sub Pokok Bahasan Kalor untuk Meningkatkan Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa Kelas VII SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 7 : 128-133.
- Kurnia, Z., Fathurohman. 2014. Analisis Bahan Ajar Fisika Sma Kelas Xi Di Kecamatan Indralaya Utara Berdasarkan Kategori Literasi Sains. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*,1(1): 42-47.
- Massachusetts Department of Elementary and Secondary Education. *PISA 2012 Result*. <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results-overview.pdf>. [diakses 4 Mei 2016 13.53].

- National Research Council. 1996. *National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- Norris S.P., & Phillips, L.M. 2003. How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. *Science Education*, 87, 224-240.
- OECD. 2012. *PISA 2015 Item Submission Guidelines: Scientific Literacy*. Paris: OECD.
- \_\_\_\_\_. 2013. *PISA 2015: Draft Science Framework*. Paris: OECD.
- \_\_\_\_\_. 2015. *PISA 2015 Released Field Trial Cognitive Items*. Paris: OECD.
- Ormiston, M. 2011. *Creating a Digital-Rich Classroom: Teaching & Learning in a Web 2.0 World*. Solution Tree Press. pp. 2–3. ISBN 978-1-935249-87-0 [https://issuu.com/mmm905/docs/cdrc\\_look-inside](https://issuu.com/mmm905/docs/cdrc_look-inside) [diakses pada 04 mei 2016 pukul 14.10].
- Rahayu, S. 2014. *Revitalisasi Scientific Approach dalam Kurikulum 2013 untuk Meningkatkan Literasi Sains: Tantangan dan Harapan*. Seminar Nasional Kimia dan Pembelajarannya 2014.
- Rustaman, N.Y.2002. *Perencanaan dan Penilaian Praktikum di Perguruan Tinggi*. Program Applied Approach UPI 2002.
- Sari, S.D.C., Mulyani, B., Utami, B. 2013. Penerapan Siklus Belajar 5E (*Learning Cycle 5E*) dengan Penilaian Portofolio untuk Meningkatkan Kualitas Proses dan Hasil Belajar pada Materi Kelarutan Siswa Kelas XI IPA 2 SMA Negeri 1 Kartasura Tahun Pelajaran 2011/2012. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 2(1): 1-6.
- Sayuti, I., Rosmaini, S., Andayannhi, S. 2012. Penerapan Model Pembelajaran Learning Cycle 5E untuk Meningkatkan Sikap Ilmiah dan Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas XI IPA 4 SMA Negeri 5 Pekanbaru. *Jurnal Pendidikan*, 3(1): 1-11.
- Sudarisman, S. 2015. Memahami Hakikat dan Karakteristik Pembelajaran Biologi dalam Upaya Menjawab Tantangan Abad ke-21 serta Optimalisasi Implementasi Kurikulum 2013. *Jurnal Florea*, 2(1): 29-35.
- Trilling, B. and Fadel, C. 2009. *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*, John Wiley & Sons, 978-0-47-055362-6.
- Wiggins, G., and McTighe, J. 2011. *The Understanding by Design guide to creating high-quality units*. Alexandria, VA: ASCD.