



**PENGARUH *BIOLOGICAL SCIENCE*
CURRICULUM STUDY 5E *INSTRUCTIONAL MODEL*
DENGAN PENDEKATAN JELAJAH ALAM SEKITAR
TERHADAP KEMAMPUAN LITERASI SAINS SISWA**

Skripsi

disajikan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Biologi

oleh

Agung Budi Santoso

4401413008



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

2017

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi saya yang berjudul **“Pengaruh *Biological Science Curriculum Study 5E Instructional Model* dengan Pendekatan Jelajah Alam Sekitar terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa”** disusun berdasarkan hasil penelitian saya dengan arahan dosen pembimbing. Sumber informasi atau kutipan yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini. Skripsi ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar dalam program sejenis di perguruan tinggi manapun.

Semarang, 28 Februari 2017



Agung Budi Santoso
4401413008

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Pengaruh *Biological Science Curriculum Study 5E Instructional Model*
dengan Pendekatan Jelajah Alam Sekitar terhadap Kemampuan Literasi
Sains Siswa

disusun oleh

Agung Budi Santoso

4401413008

telah dipertahankan di hadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada
tanggal 6 Maret 2017.

Panitia Ujian:



Ketua
Prof. Dr. Zaenuri Mastur S.E., M.Si., Akt.
NIP. 196412231988031001

Sekretaris

Dra. Endah Peniati M.Si.
NIP. 196511161991032001

Ketua Penguji

Drs. Ibnul Mubarak, M.Sc.
NIP. 196307111991021001

Anggota Penguji/
Pembimbing Utama

Dr. Siti Alimah S.Pd., M.Pd.
NIP. 197411172005012002

Anggota Penguji/
Pembimbing Pendamping

Ir. Nur Rahayu Utami, M.Si.
NIP. 196210281988032002

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“**Bacalah** dengan menyebut nama Tuhanmu Yang menciptakan. Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah. **Bacalah**, dan Tuhanmulah Yang Maha Pemurah. Yang mengajar (manusia) dengan perantara **kalam**. Dia **mengajarkan** kepada manusia apa yang tidak diketahuinya.” (Q.S. Al-Alaq: 1-5).

“Dan janganlah kamu mengikuti apa yang kamu tidak mempunyai **pengetahuan** tentangnya. Sesungguhnya pendengaran, penglihatan dan hati, semuanya itu akan dimintai **pertanggung jawaban**.” (Q.S. Al-Isra: 36)

Rasulullah saw. bersabda, “Perumpamaan orang beriman itu bagaikan lebah. Ia **makan** yang bersih, **mengeluarkan** sesuatu yang bersih, **hinggap** di tempat yang bersih dan tidak merusak atau mematahkan (yang dihindarkannya).” (Ahmad, Al-Hakim, dan Al-Bazzar)

“Sebaik-baik manusia adalah yang paling **bermanfaat** bagi manusia.” (HR. Thabrani dan Daruquthni)

“**Literasi** bukan sekedar tentang dalamnya **ilmu**, tetapi tentang **adab**, mau dan mampu **menghadirkan solusi** untuk masyarakat dengan ilmu yang dimiliki.”

“Menjadi **masyarakat yang reflektif** adalah sebuah keniscayaan, sebab **ilmu** tanpa **amal** seperti **pohon** tanpa **buah**.”

PERSEMBAHAN

Karya ini ku persembahkan khusus untuk kedua orang tuaku tersayang Bapak Sarman Sarwowododo dan Ibu Wartini, serta kakak tercinta Sri Haryanti.

ABSTRAK

Santoso, Agung, Budi. 2017. *Pengaruh Biological Science Curriculum Study 5E Instructional Model dengan Pendekatan Jelajah Alam Sekitar terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa*. Skripsi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang. Dr. Siti Alimah S.Pd., M.Pd., dan Ir. Nur Rahayu Utami, M.Si.

Pemerintah mengadopsi 3 konsep pendidikan abad ke-21 yaitu *21st century skills*, *scientific approach* dan *authentic assesment*. Kurikulum 2006 (KTSP) & kurikulum 2013 mengarahkan siswa untuk mengembangkan literasi sains, yaitu melalui kegiatan inkuiri dan pendekatan ilmiah. Hasil penilaian PISA terhadap kemampuan literasi sains siswa Indonesia pada tahun 2012 berada pada urutan ke-64 dari 65 negara peserta. Rendahnya kemampuan literasi sains siswa dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah pemilihan metode dan model pembelajaran. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS terhadap kemampuan literasi sains siswa 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 *pretes-postes 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 penelitian menunjukkan rata-rata hasil postes literasi sains siswa kelas eksperimen yang menerapkan *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS sebesar 75,1 lebih baik dari rata-rata hasil postes literasi sains siswa kelas kontrol yaitu sebesar 59,1. 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 sebesar 0,328. Hasil perhitungan angket tanggapan menunjukkan bahwa 90% pernyataan mendapat respon yang positif. Hal ini berarti penggunaan *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS diterima baik/positif oleh siswa. Berdasarkan hasil penelitian 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%.

Katakunci : *BSCS 5E instructional model*, JAS, literasi sains

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil‘aalamiin, segala puji hanya bagi Allah SWT atas segala limpahan karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh *Biological Science Curriculum Study 5E Instructional Model* dengan Pendekatan Jelajah Alam Sekitar terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa”. Skripsi ini bagian dari penelitian payung Jelajah Alam Sekitar Sebagai Strategi, Pendekatan, Model dan Metode Belajar Biologi untuk Konservasi oleh Dr. Siti Alimah S.Pd., M.Pd.. Segala penat, keluh kesah, dan pengorbanan baik lahir maupun batin menjadi terasa indah dan berubah menjadi pengalaman yang tak tergantikan saat pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa tanpa adanya motivasi, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak, proses menyelesaikan penyusunan skripsi ini belum tentu dapat terlaksana dengan baik dan lancar. Oleh karena itu, melalui kesempatan ini penulis menghaturkan ucapan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu, terutama kepada yang terhormat:

1. Pemerintah Indonesia yang telah memberikan beasiswa bidikmisi selama 4 tahun penuh.
2. Rektor Universitas Negeri Semarang.
3. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
4. Ketua Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang.
5. Ketua Program Studi Pendidikan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang.
6. Ibu Dr. Siti Alimah S.Pd., M.Pd. dosen pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan dan masukan kepada penulis dari awal hingga akhir penyusunan tugas akhir skripsi ini.
7. Ibu Ir. Nur Rahayu Utami, M.Si. dosen pembimbing pendamping yang telah memberikan bimbingan dan masukan kepada penulis dari awal hingga akhir penyusunan tugas akhir skripsi ini.
8. Bapak Drs. Ibnul Mubarak, M.Sc. penguji utama yang telah memberikan saran serta masukan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

9. Bapak Drs. Agus Chrismoro M.Pd. Kepala SMP Negeri 1 Boja yang telah mengizinkan diadakannya penelitian di SMP Negeri 1 Boja.
10. Ibu Wahyu Raharjanti, S.Pd. guru IPA Biologi kelas VII dan IX SMP Negeri 1 Boja.
11. Seluruh siswa kelas VIII dan IX SMP Negeri 1 Boja.
12. Teman-teman mahasiswa Bio-Edone angkatan 2013 atas dukungan dan bantuannya.
13. Teman-teman keluarga Familia Biologi FMIPA UNNES atas dukungan dan bantuannya.
14. Teman-teman keluarga FMI FMIPA UNNES “Cita Cinta-Scientist of Civilization” atas dukungan dan bantuannya.
15. Teman-teman keluarga UKKI UNNES “Kesultanan Adiluhung” atas dukungan dan bantuannya.
16. Teman-teman mahasiswa Pendidikan Biologi FMIPA UNNES angkatan 2013 atas dukungan dan bantuannya.
17. Seluruh pihak yang telah turut membantu penulisan tugas akhir skripsi yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari adanya keterbatasan kemampuan, pengetahuan, dan pengalaman maka dalam skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, dengan rendah hati penulis menerima dan mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi perbaikan di masa yang akan datang. Besar harapan penulis agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dunia pendidikan IPA/Biologi.

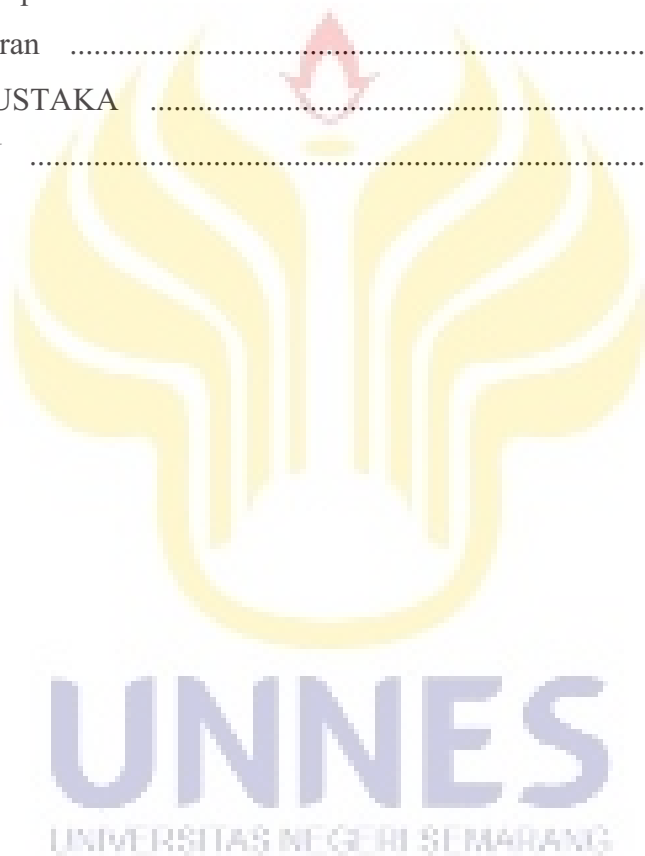
Semarang, 28 Februari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	5
E. Penegasan Istilah	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. <i>Biological Science Curriculum Study 5E Instructional Model</i>	11
B. Pendekatan JAS	16
C. <i>Biological Science Curriculum Study 5E Instructional Model</i> dengan Pendekatan JAS	24
D. Kemampuan Literasi Sains	26
E. Pembelajaran <i>BSCS 5E Instructional Model</i> dengan Pendekatan JAS Materi Sistem Pencernaan kaitannya dengan Kemampuan Literasi Sains	29
F. Kerangka Berpikir	32
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Lokasi dan Waktu Penelitian	33
B. Populasi dan Sampel Penelitian	33
C. Variabel Penelitian	33

	Halaman
D. Rancangan Penelitian	33
E. Data dan Instrumen Penelitian	35
F. Alur Penelitian	43
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	49
B. Pembahasan	54
BAB V PENUTUP	
A. Simpulan	65
B. Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN	70



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Graber Model for Scientific Literacy	28
2. Kerangka Berfikir	31
3. Alur Penelitian	42



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Skema Desain Pretes-Postes Control Group Design	33
2. Instrumen Utama dan Instrumen Pendukung Penelitian	37
3. Kisi-kisi Soal Literasi Sains Berdasarkan Aspek PISA, NSES dan <i>Twenty First Century Sciences</i>	37
4. Kisi-kisi Soal Literasi Sains Berdasarkan Aspek PISA	38
5. Indikator Angket Keterlaksanaan Pembelajaran	39
6. Rentang tingkat reliabilitas	42
7. Klasifikasi indeks kesukaran soal	42
8. Data Pretes dan Postes Literasi Sains	49
9. Data N-Gain Pretes-Postes Literasi Sains Kelas Eksperimen dan Kontrol	50
10. Ringkasan Hasil Uji Regresi <i>BSCS 5E Instructional Model</i> dengan Pendekatan JAS terhadap Kemampuan Literasi Sains	51



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	71
2. Lembar Kegiatan Siswa (LKS)	84
3. Kisi-kisi Soal Literasi Sains	90
4. Soal Literasi Sains Uji Coba	91
5. Analisis Soal Pilihan Ganda	104
6. Analisis Soal Uraian	119
7. Soal Pretes Literasi Sains	125
8. Kunci Jawaban Pretes Literasi Sains	132
9. Soal Postes Literasi Sains	133
10. Kunci Jawaban Pretes Literasi Sains	140
11. Contoh Hasil Pengerjaan Pretes Literasi Sains	141
12. Contoh Hasil Pengerjaan Postes Literasi Sains	145
13. Kisi-kisi Angket Keterlaksanaan Pembelajaran	149
14. Angket Keterlaksanaan Sintaks <i>BSCS 5E Instructional Model</i> dengan Pendekatan JAS	150
15. Contoh Hasil Pengerjaan Angket Keterlaksanaan Sintaks <i>BSCS 5E Instructional Model</i> dengan Pendekatan JAS	152
16. Lembar Pengamatan Kompetensi Siswa	156
17. Contoh Hasil Pengerjaan Lembar Pengamatan Kompetensi Siswa	157
18. Angket Tanggapan Siswa	159
19. Contoh Hasil Pengerjaan Angket Tanggapan Siswa	161
20. Data Nilai Pretes dan Postes Kelas Eksperimen dan Kontrol	165
21. Rekapitulasi Skor Keterlaksanaan Sintaks Pembelajaran	167
22. Uji Normalitas Data Pretest dan Posttest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	168
23. Uji Homogenitas Data Pretest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	179
24. Uji Hipotesis Analisis Regresi Linear Keterlaksanaan Sintaks <i>BSCS 5E Instructional Model</i> dengan Pendekatan JAS terhadap Kemampuan Literasi Sains	180
25. Rekapitulasi Skor Angket Tanggapan Siswa	181

Lampiran	Halaman
26. Rekapitulasi Lembar Pengamatan Kompetensi Siswa Kelas Eksperimen	183
27. Rekapitulasi Lembar Pengamatan Kompetensi Siswa Kelas Kontrol	184
28. Data Nilai Laporan Praktikum dan Laporan Hasil Eksplorasi Puskesmas Kelas Eksperimen	186
29. Dokumentasi	187
30. Surat Izin Penelitian	194
31. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	195



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik 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).

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 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. 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 memprihatikan, 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: pembangkitan minat (*engagement*), eksplorasi (*exploration*), penjelasan (*explanation*), elaborasi (*elaboration*), dan evaluasi (*evaluation*) (Bybee 2006). *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 21, sebagai contoh pemecahan masalah yang tidak berdasar menuju *scientific reasoning* dan komunikasi yang rumit menuju argumentasi ilmiah. *BSCS 5E instructional model* memiliki keberterimaan yang luas menunjukkan bahwa penggunaannya dalam desain pembelajaran untuk mengembangkan *21st century skills* sangat didukung oleh *science educators and science teachers* (Bybee 2009).

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 mendukung pengembangan kemampuan literasi sains

karena menekankan lingkungan sekitar yang bukan hanya berupa lingkungan alam, tetapi juga lingkungan sosial masyarakat yang ada disekitar 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. 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 berfikir 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.

Objek kajian biologi mencakup tentang makhluk hidup, lingkungan dan hubungan antara keduanya. Materi biologi tidak hanya berhubungan dengan fakta-fakta ilmiah tentang fenomena alam yang konkret, tetapi juga berkaitan dengan hal-hal atau obyek yang abstrak seperti: proses-proses metabolisme kimiawi dalam tubuh, sistem hormonal, sistem koordinasi, dll (Sudarisman 2015). Materi sistem pencernaan merupakan materi yang mencakup hal-hal abstrak tetapi sangat berhubungan dengan keseharian siswa dan masyarakat. Hal ini sesuai untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa yang meliputi pemahaman konsep (konten) sains, kompetensi (proses) sains, konteks (aplikasi) sains, dan sikap sains. Dalam mengukur kompetensi (proses) sains PISA menetapkan 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. Sedangkan untuk konteks (aplikasi) sains 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 (OECD 2013)

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 tentu menjadi nilai kebermaknaan penelitian ini. Penelitian ini penting untuk menganalisis pengaruh *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS terhadap kemampuan literasi sains siswa pada materi sistem pencernaan .

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah penerapan *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS berpengaruh terhadap kemampuan literasi sains siswa pada materi Sistem Pencernaan kelas VIII SMP N 1 Boja Kendal?

2. Berapa besar kontribusi *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS terhadap kemampuan literasi sains siswa pada materi Sistem Pencernaan kelas VIII SMP N 1 Boja Kendal?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah:

1. 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.
2. 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.

D. Manfaat Penelitian

1. Korespondensi

Penelitian ini memberikan bukti empiris kebenaran hasil penelitian bahwa *BSCS 5E Instructional Model* dapat digunakan untuk mengembangkan *21st century skills* (Bybee 2009), khususnya kemampuan literasi sains siswa. Dalam penelitian ini *BSCS 5E Instructional Model* dipadukan dengan dengan pendekatan Jelajah Alam Sekitar.

2. Koherensi

Penelitian ini memberikan kebenaran hipotesis bahwa *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS berpengaruh terhadap kemampuan literasi sains siswa.

3. Praktis

- a. Sebagai informasi bagi peneliti dalam memilih model pembelajaran dan pendekatan yang sesuai karakteristik materi pembelajaran.
- b. Dinas Pendidikan, Lembaga Penjamin Mutu Pendidikan (LPMP), dan lembaga lainnya dapat mendorong sosialisasi penggunaan *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS dalam pembelajaran.
- c. Sekolah dapat menggunakan, menggandakan, dan menyebarkan perangkat pembelajaran dalam *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS untuk pembelajaran yang efektif.

- d. Sebagai inovasi pembelajaran dan untuk memecahkan masalah yang dihadapi dalam pembelajaran.
- e. Tersedianya instrumen pembelajaran dalam *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS yang dapat digunakan untuk pembelajaran berikutnya.

E. Penegasan Istilah

1. *Biological Science Curriculum Study 5E Instructional Model*

Learning cycle pada awalnya dikembangkan oleh Atkin dan Karplus (1962) yang meliputi tiga tahap, yaitu: eksplorasi, pengenalan konsep, dan aplikasi konsep. Setelah beberapa tahun kemudian model tersebut berkembang menjadi lima tahap dengan ditambahkan langkah penilaian. *Learning cycle* inilah yang kemudian disebut *BSCS 5E Instructional Model* dengan lima tahap yaitu: *engagement, exploration, explanation, elaboration (extend), and evaluation* (Bybee 1997).

Biological Science Curriculum Study 5E Instructional Model yang dimaksud dalam penelitian ini adalah siklus pembelajaran yang dikembangkan Bybee (1997) yang terdiri dari lima tahap yaitu pembangkitan minat (*engagement*), eksplorasi (*exploration*), penjelasan (*explanation*), elaborasi (*elaboration*), dan evaluasi (*evaluation*) yang akan diukur keterlaksanaan sintaksnya dengan angket keterlaksanaan pembelajaran.

2. Pendekatan JAS

Pendekatan pembelajaran JAS dapat didefinisikan sebagai pendekatan pembelajaran yang memanfaatkan lingkungan alam sekitar kehidupan siswa baik lingkungan fisik, sosial, teknologi, dan budaya sebagai objek belajar biologi yang fenomenanya dipelajari melalui kerja ilmiah. Penciri dalam kegiatan pembelajaran berpendekatan JAS adalah (1) selalu dikaitkan dengan alam sekitar secara langsung maupun tidak langsung yaitu dengan menggunakan media, (2) selalu ada kegiatan berupa peramalan (prediksi), pengamatan, dan penjelasan, (3) ada laporan untuk dikomunikasikan baik secara lisan, tulisan, gambar, foto atau audiovisual, (4) kegiatan pembelajarannya dirancang menyenangkan sehingga menimbulkan minat untuk belajar lebih lanjut (Alimah & Marianti 2015).

Pendekatan JAS yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pendekatan pembelajaran berpusat pada siswa yang memanfaatkan lingkungan alam sekitar kehidupan siswa baik lingkungan fisik, sosial, teknologi maupun budaya sebagai objek belajar IPA biologi yang fenomenanya dipelajari melalui kerja ilmiah. Keterlaksanaan enam komponen JAS diukur secara terintegrasi dengan sintaks *BSCS 5E Instructional Model*.

3. Kemampuan Literasi Sains (*Scientific Literacy*)

Berdasarkan PISA 2015, literasi sains didefinisikan sebagai kemampuan untuk menggunakan pengetahuan sains dalam isu-isu yang berkembang di masyarakat, menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah dan mengambil kesimpulan berdasarkan bukti-bukti dalam rangka memahami serta membuat keputusan berkenaan dengan alam dan perubahannya akibat aktivitas manusia sehingga menjadi masyarakat yang reflektif (OECD 2012).

Kemampuan literasi sains yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan siswa dalam memperoleh pengetahuan dan pemahaman yang mendalam untuk diaplikasikan dalam pemecahan masalah, peduli dan tanggap terhadap isu-isu yang berkembang dalam masyarakat, sehingga menjadi masyarakat yang reflektif. Kemampuan literasi sains siswa akan diukur melalui 4 aspek yaitu pemahaman konsep (konten) sains, kompetensi (proses) sains, konteks (aplikasi) sains, dan sikap sains. Kompetensi (proses) sains yang dimaksud meliputi tiga aspek yaitu menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah serta menginterpretasi data dan bukti ilmiah. Kemampuan literasi sains siswa akan diukur menggunakan teknik tes dengan instrumen 21 butir pilihan ganda (*multiple choice*) dan empat butir uraian (*essay*) serta teknik non tes dengan lembar observasi kompetensi siswa dalam kegiatan praktikum.

4. Pengaruh *BSCS 5E Instructional Model* dengan Pendekatan Jelajah Alam Sekitar terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa

Pengaruh *BSCS 5E Instructional Model* dengan Pendekatan Jelajah Alam Sekitar terhadap kemampuan literasi sains siswa diukur dengan menggunakan uji regresi antara keterlaksanaan sintaks *BSCS 5E Instructional*

Model dengan Pendekatan JAS terhadap kemampuan literasi sains siswa. Nilai keterlaksanaan sintaks *BSCS 5E Instructional Model* dengan Pendekatan JAS diperoleh dari melalui angket keterlaksanaan pembelajaran, sedangkan nilai literasi sains diperoleh dari postes yang mencakup aspek-aspek literasi sains. Besarnya pengaruh *BSCS 5E Instructional Model* dengan Pendekatan JAS terhadap kemampuan literasi sains siswa dapat dilihat dari besarnya koefisien determinasi. Koefisien determinasi dilambangkan dengan R^2 (*R square*). Besarnya *R square* berkisar antara 0 hingga 1 yang berarti semakin kecil besarnya *R square* maka hubungan kedua variabel semakin lemah. Sebaliknya jika *R square* semakin mendekati 1 maka hubungan kedua variabel semakin kuat.

5. Materi Sistem Pencernaan

Pembelajaran pada materi Sistem Pencernaan disesuaikan dengan Kurikulum 2013 Kelas VIII semester ganjil. Kompetensi Dasar sesuai dengan Kurikulum 2013 yang direvisi adalah sebagai berikut:

- 3.5 Menganalisis sistem pencernaan pada manusia dan memahami gangguan yang berhubungan dengan sistem pencernaan, serta upaya menjaga kesehatan sistem pencernaan.
- 4.5 Menyajikan hasil penyelidikan tentang pencernaan mekanis dan kimiawi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dewasa ini, literasi sains digunakan sebagai tujuan dari kurikulum dan pembelajaran IPA. Menurut trend dan isu kurikulum IPA, literasi sains muncul pada revolusi pertama dan berkembang pesat pada revolusi kedua, yaitu tahun 1980 sampai sekarang. Berdasarkan perjalanan kurikulum di Indonesia, literasi sains mulai menjadi perhatian pada tahun 1993, namun mulai diakomodasikan dalam kurikulum tahun 2006 dan 2013. 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).

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik 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).

Beberapa penelitian terakhir membuktikan bahwa penerapan model pembelajaran *learning cycle 5E* terbukti mampu untuk meningkatkan keterampilan ilmiah (Aryulina 2009), 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).

Kulsum & Hindarto (2011) menyampaikan bahwa model *Learning Cycle* dalam pembelajaran sub pokok bahasan kalor dilatihkan kepada siswa di seluruh rangkaian pembelajaran yaitu dalam proses pemberian motivasi awal, proses percobaan, diskusi hasil percobaan, dan presentasi hasil diskusi dari percobaan. Dalam satu rangkaian siklus diakhiri dengan pelaksanaan tes evaluasi guna untuk mengetahui peningkatan hasil belajar kognitif siswa. Sedangkan lembar observasi digunakan untuk mengamati peningkatan aspek keaktifan dan hasil belajar psikomotorik siswa. Melalui penerapan model *Learning Cycle* untuk sub pokok

bahasan kalor siswa kelas VII C SMP Negeri 1 Welahan dapat meningkatkan keaktifan dan hasil belajar siswa tiap siklusnya.

Penelitian Sayuti (2012) terkait *Learning Cycle 5E* mengukur parameter sikap ilmiah siswa, hasil belajar siswa, aktivitas siswa dan aktivitas guru. Rata-rata sikap ilmiah pada siklus I yaitu 69,73% (cukup) meningkat pada siklus II dengan rata-rata sikap ilmiah yaitu 84,75% (baik). Daya serap siswa pada siklus I yaitu 76,95 (kurang) meningkat pada siklus II menjadi 82,90 (cukup). Ketuntasan belajar siswa dilihat dari nilai ulangan harian siswa pada siklus I yaitu 64,11% (tuntas) dan 35,89% (tidak tuntas) meningkat pada siklus II menjadi 84,61% (tuntas) dan 15,39% (tidak tuntas). Aktivitas siswa pada siklus I yaitu 63,01% (cukup) meningkat pada siklus II yaitu 81,94% (baik). Aktivitas guru pada siklus I dengan rata-rata yaitu 91,67% (baik) meningkat pada siklus II yaitu 100% (sangat baik). Dari hasil penelitian dapat disimpulkan *Learning Cycle 5E* dapat meningkatkan sikap ilmiah dan hasil belajar biologi siswa di kelas XI IPA4 SMAN 5 Pekanbaru Tahun Ajaran 2011/2012.

Berdasarkan penelitian Sari (2013) penerapan siklus belajar 5E (*Learning Cycle 5E*) dapat meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Peningkatan kualitas proses belajar dapat dilihat dari keaktifan siswa dimana pada siklus I diperoleh 70,11% dan pada siklus II diperoleh 80,13%. Sedangkan peningkatan kualitas hasil belajar dapat dilihat dari hasil tes kognitif, afektif dan psikomotor dimana pada siklus I diperoleh hasil secara berturut-turut yaitu 58,97%; 75,75% dan 69,7% dan pada siklus II secara berturut-turut yaitu 82,05%; 77,62% dan 88,5%. Kesimpulan penelitian ini adalah penerapan siklus belajar 5E (*Learning Cycle 5E*) dengan penilaian portofolio (1) dapat meningkatkan kualitas proses belajar pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan siswa kelas XI IPA 2 SMA Negeri 1 Kartasura, dan (2) dapat meningkatkan kualitas hasil belajar pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan siswa kelas XI IPA 2 SMA Negeri 1 Kartasura.

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 21.

Suhardi (2007) menegaskan bahwa hakikat proses belajar adalah interaksi antara siswa dengan obyek yang dipelajarinya sehingga proses pembelajaran tidak tergantung sekali kepada keberadaan guru sebagai pengelola pembelajaran. Jelajah Alam Sekitar (JAS) merupakan pendekatan pembelajaran yang menekankan pada pemanfaatan lingkungan alam sekitar siswa, baik lingkungan fisik, sosial, maupun budaya sebagai objek belajar biologi yang fenomenanya dipelajari dengan kerja ilmiah. Pendekatan JAS menyangkut hal-hal yang inovatif dalam penerapannya, yaitu eksplorasi, konstruktivisme, proses sains (*Scientific Approach*), masyarakat belajar (*Learning community*), asesmen autentik, bioedutainment (Mulyani *et al.* 2008). Pendekatan JAS merupakan pendekatan yang menekankan pada kegiatan belajar yang berhubungan dengan alam sekitar siswa dan dunia nyata. Selain dapat membuka wawasan yang beragam, siswa juga dapat mempelajari beberapa konsep dan cara mengaitkan dengan masalah kehidupan-kehidupan nyata.

Perpaduan *BSCS 5E Instructional Model* yang terdiri lima tahap dengan pendekatan JAS yang mempunyai enam komponen diharapkan menjadi suatu desain pembelajaran yang dapat membuat siswa berinteraksi langsung dengan objek IPA biologi serta meningkatkan kemampuan literasi sains siswa. Selain itu keterkaitan *BSCS 5E Instructional Model* dan pendekatan JAS dengan kurikulum terbaru yang dikembangkan pemerintah tentu menjadi nilai kebermaknaan penelitian ini. Penelitian ini penting untuk menganalisis pengaruh *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS terhadap kemampuan literasi sains siswa.

A. *Biological Science Curriculum Study 5E Instructional Model*

Learning cycle awalnya dikembangkan oleh Atkin dan Karplus (1962) meliputi tiga tahap eksplorasi, pengenalan konsep, dan aplikasi konsep. Akhirnya, model ini ditambahkan langkah penilaian dan berkembang menjadi lima tahap yaitu *engagement, exploration, explanation, elaboration (extend), and evaluation* (Bybee 1997).

Berdasarkan pada laporan *The BSCS 5E Instructional Model: Origins, Effectiveness, and Applications* (Bybee 2006) dan penelitian yang terbaru pada *BSCS Instructional Model* beberapa peneliti mencoba membandingkan dengan model pendahulunya yaitu *SCIS Instructional Model*. “*BSCS 5E instructional model is effective, or in some cases, comparatively more effective, than alternative teaching methods in helping students reach important learning outcomes in science*”. Beberapa studi komparasi menunjukkan bahwa *BSCS 5E instructional model* lebih efektif daripada pendekatan alternatif lainnya untuk membantu siswa menguasai permasalahan sains (Akar 2005). Hasil tersebut berkaitan dengan *21st century skill—systems thinking*. *Biological Science Curriculum Study 5E instructional model* memiliki keberterimaan yang luas menunjukkan bahwa penggunaannya dalam desain pembelajaran *curriculum materials for 21st century skills* sangat didukung oleh *science educators and science teachers* (Bybee 2009).

Biological Science Curriculum Study 5E Instructional Model terdiri dari lima tahap berikut: pembangkitan minat (*engagement*), eksplorasi (*exploration*), penjelasan (*explanation*), elaborasi (*elaboration*), dan evaluasi (*evaluation*) (Bybee 2006). *Biological Science Curriculum Study 5E Instructional Model* memiliki kelebihan berupa siklus belajar yang terintegrasi. Tahap *engagement* didesain untuk menarik perhatian siswa dan menggali pengetahuan awal siswa. 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. Selain itu mengeksplorasi fenomena sebelum menjelaskan merupakan bagian penting dari pembelajaran berpikir kritis. Pada tahap *evaluation* merupakan kesempatan bagi guru untuk menilai kemajuan yang diperoleh siswa dan merefleksikan pengetahuan baru bagi siswa sendiri (Bransford *et al.* 2001).

Engagement adalah pembangkitan minat. Guru mengakses pengetahuan awal siswa dan membantu mereka terlibat dalam sebuah konsep baru melalui aktifitas singkat yang mendorong rasa ingin tahu dan berhubungan dengan pengetahuan sebelumnya. Kegiatan ini harus menghubungkan antara pengalaman belajar masa lalu dan sekarang, mengekspos konsepsi sebelumnya, dan

mengarahkan siswa pada tujuan pembelajaran yang harus dicapai. Mengajukan pertanyaan, mendefinisikan masalah, dan membuat situasi yang problematis adalah cara-cara untuk melibatkan siswa dan memfokuskan mereka pada kegiatan pembelajaran. Peran guru adalah untuk menyajikan situasi dan mengidentifikasi tugas instruksional dan tujuan pembelajaran. Guru juga menetapkan aturan dan prosedur untuk kegiatan tersebut. Pengalaman tidak perlu panjang atau kompleks; pada kenyataannya, mereka harus pendek dan sederhana. *Engagement* dikatakan berhasil apabila mampu membuat siswa yang bingung dengan, dan termotivasi aktif dalam kegiatan pembelajaran. Aktivitas yang dimaksud mengacu baik aktivitas mental dan fisik.

Exploration artinya menyelidiki. Siswa mengeksplorasi objek dan fenomena, melalui lembar kegiatan yang harus dikerjakan secara terbimbing. Eksplorasi memberikan pengalaman siswa dengan dasar umum kegiatan di mana konsep saat ini (yaitu, kesalahpahaman), proses, dan keterampilan diidentifikasi dan perubahan konseptual difasilitasi. Siswa dapat menyelesaikan kegiatan praktikum yang membantu mereka menggunakan pengetahuan sebelumnya untuk menghasilkan ide-ide baru, mengeksplorasi pertanyaan dan kemungkinan, dan mendesain dan melakukan penyelidikan awal. Kegiatan eksplorasi dirancang sehingga semua siswa memiliki pengalaman konkret secara mandiri terus membangun pengetahuan dan keterampilan. Tahap eksplorasi harus konkret dan bermakna bagi siswa. Tujuan dari kegiatan eksplorasi adalah untuk membangun pengalaman yang guru dan siswa dapat menggunakan kemudian untuk secara resmi memperkenalkan dan mendiskusikan keterampilan ilmiah. Selama kegiatan tersebut, para siswa memiliki waktu di mana mereka dapat menggali pengetahuan dan keterampilan mereka. Tahap eksplorasi mungkin memerlukan siswa untuk mengenali situasi baru, mempelajari tugas baru, teknologi, dan prosedur. Sebagai hasil dari keterlibatan mental dan fisik mereka dalam kegiatan tersebut, para siswa membangun hubungan, mengamati pola, mengidentifikasi variabel, dan kebutuhan, harus beradaptasi.

Peran guru dalam tahap eksplorasi adalah sebagai fasilitator atau pelatih. Guru memulai aktivitas dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyelidiki benda, bahan, dan situasi berdasarkan ide-ide masing-masing siswa

sendiri dari suatu fenomena atau masalah. Jika dipanggil, guru dapat membimbing siswa ketika mereka mulai mengusulkan penjelasan atau solusi. Penggunaan bahan nyata dan pengalaman konkret adalah penting dalam tahap eksplorasi. Kesempatan bagi siswa untuk berinteraksi, berdiskusi, dan bahkan berdebat dalam lingkungan yang mendukung tentang kegiatan bertujuan untuk meningkatkan keterampilan mereka dalam beradaptasi, misalnya, untuk gaya komunikasi yang berbeda dan kepribadian. Selain itu, mereka harus mengkomunikasikan ide-ide mereka dalam rangka membangun pemahaman bersama tentang masalah dan solusi yang diusulkan.

Explanation adalah siswa menjelaskan konsep yang diperolehnya dari tahap *exploration*. Konsep-konsep dan keterampilan-keterampilan baru yang telah diperkenalkan sebagai konsep murni dan terpadu ditemukan. Tahap *explanation* memfokuskan perhatian siswa pada aspek tertentu dari pengalaman yang diperoleh saat tahap *engagement* dan *exploration* dan memberikan kesempatan untuk menunjukkan pemahaman konseptual, keterampilan proses, atau perilaku. Tahap ini juga memberikan kesempatan bagi guru untuk langsung memperkenalkan konsep, proses, atau keterampilan. Siswa menjelaskan pemahaman mereka tentang konsep. Penjelasan dari guru atau kurikulum dapat membimbing mereka menuju pemahaman yang lebih dalam, yang merupakan bagian penting dari tahap ini. Guru harus mendasarkan bagian awal dari tahap ini pada penjelasan siswa dan secara jelas menghubungkan penjelasan dari pengalaman yang diperoleh saat tahap *engagement* dan *exploration*. Kunci untuk tahap ini adalah untuk menyajikan konsep dan keterampilan singkat, sederhana, jelas, dan langsung, dan kemudian melanjutkan ke tahap berikutnya. Guru memiliki berbagai teknik dan strategi yang mereka miliki. Pendidik biasanya menggunakan penjelasan verbal, tetapi ada banyak strategi lain, seperti video, film, dan *course ware* pendidikan.

Elaboration adalah membangun atau memperluas. Aktivitas siswa diarahkan pada penerapan konsep secara kontekstual, membangun dan memperluas pemahaman dan keterampilan. Guru menantang dan memperluas pemahaman dan keterampilan konseptual siswa. Melalui pengalaman baru, para siswa mengembangkan lebih dalam dan lebih luas pemahaman, informasi lebih

lanjut, dan keterampilan yang memadai. Siswa menerapkan pemahaman mereka tentang konsep dengan melakukan kegiatan tambahan. Tahap elaborasi juga merupakan kesempatan untuk melibatkan siswa dalam situasi baru dan masalah yang memerlukan penerapan penjelasan yang identik atau mirip. Transfer belajar dan generalisasi konsep dan keterampilan adalah tujuan utama dari tahap elaborasi.

Pada tahap *evaluation*, siswa menilai pengetahuan, keterampilan dan kecakapannya, evaluasi perkembangan siswa dan efektivitas pembelajaran yang telah berlangsung. Tahap evaluasi mendorong siswa untuk menilai dan merefleksikan pemahaman dan kemampuan mereka dan memberikan kesempatan bagi guru untuk mengevaluasi kemajuan siswa dalam mencapai tujuan pendidikan.

Bybee (2009) dalam *The Design Principles for an Instructional Model* mengatakan bahwa terdapat beberapa prinsip utama model pembelajaran ini yaitu model ini harus memiliki tiga sampai lima tahap yang mewakili *integrated instructional sequence*; model harus didasarkan pada penelitian kontemporer pada pembelajaran dan pengembangan siswa; model ini harus membantu pelajar mengintegrasikan kemampuan dan keterampilan lama dengan kemampuan dan keterampilan baru; model harus memungkinkan untuk interaksi sosial (interaksi siswa-siswa serta interaksi siswa-guru); model harus generik dan aplikatif untuk berbagai konteks dan kegiatan kelas; model harus dikelola guru dengan kelas 25-30 atau lebih siswa; model harus dipahami guru dan siswa; model harus mengakomodasi dan menggabungkan berbagai strategi pengajaran termasuk laboratorium, teknologi pendidikan, membaca, menulis, dan kerja siswa secara individu.

Biological Science Curriculum Study 5E Instructional Model bersandar pada dasar penelitian kontemporer pada *student learning*, terutama dalam sains. Beberapa laporan dari National Research Council (NRC) membentuk fondasi itu. Laporan NRC pertama, *How People Learning* (NRC, 1999) disintesis hasil penelitian tentang belajar dan disajikan berbagai perspektif untuk menerapkan temuan mereka. Tiga pernyataan merangkum hasil penelitian NRC adalah: Siswa datang ke kelas dengan preconsepsi (prasangka) tentang *how the world works*;

Mengembangkan kompetensi di daerah penyelidikan yang dibutuhkan: a) dasar pengetahuan faktual, b) memahami fakta dan ide-ide dalam konteks kerangka konseptual, dan c) pengorganisasian pengetahuan untuk pengambilan dan aplikasi; Membantu siswa belajar untuk mengendalikan pembelajaran mereka sendiri dengan mendefinisikan tujuan dan memantau kemajuan mereka dalam mencapai tujuan tersebut.

B. Pendekatan JAS

Pendekatan JAS menekankan pada kegiatan belajar yang dikaitkan dengan lingkungan alam sekitar kehidupan siswa dan dunia nyata. Alam dan lingkungan sekitar menyimpan sumber masalah yang dapat digali oleh siswa melalui proses observasi dan eksplorasi untuk menemukan masalah sebagai langkah awal dalam menerapkan metode ilmiah. Belajar biologi lebih mudah dijalani oleh siswa bila dalam proses belajar siswa ditekankan dengan menerapkan metode ilmiah yang bersumber dari lingkungan sekitar mereka. Lingkungan sekitar yang dimaksud adalah lingkungan alam dan sosial masyarakat yang ada disekitar siswa. Obyek kajian belajar yang bersumber dari lingkungan sekitar siswa memberikan gambaran yang nyata bagi diri siswa karena dekat dengan kehidupan sehari-hari mereka. JAS dapat membuka wawasan berfikir yang beragam siswa juga dapat mempelajari berbagai macam konsep dan cara mengkaitkannya dengan masalah-masalah kehidupan nyata (Alimah & Marianti 2015).

Menurut Alimah & Marianti (2015) pendekatan JAS terdiri atas beberapa komponen yang seyogyanya dilaksanakan secara terpadu. Adapun komponen-komponen JAS adalah sebagai berikut:

1. Eksplorasi

Kegiatan penjelajahan atau eksplorasi merupakan kegiatan utama yang harus dilakukan apabila menerapkan pendekatan JAS dalam pembelajaran biologi. Penjelajahan terhadap sumber belajar di pembelajaran dengan menerapkan pendekatan JAS dilakukan di lingkungan sekitar siswa diawali dengan kegiatan observasi yang melibatkan lima panca indera. Penjelajahan/eksplorasi lingkungan yang dimaksud dalam pendekatan JAS meliputi lingkungan fisik, sosial, budaya, dan teknologi.

Lingkungan fisik dapat diartikan sebagai lingkungan alam secara fisik dalam lingkup biosfer yang menjadi obyek pembelajaran bagi siswa. Lingkungan fisik yang dimaksud adalah benda berupa fisik yang dapat dilihat, diraba, dibau, dirasa, dan atau didengar secara langsung oleh siswa.

Lingkungan sosial yang dimaksud dalam pendekatan JAS adalah lingkungan di sekitar siswa yang berkaitan dengan kehidupan sosial di masyarakat yang banyak bersinggungan dengan ilmu biologi misalnya interaksi sosial yang berimplikasi pada munculnya penyebaran penyakit, kesehatan reproduksi, pencemaran dan eksploitasi lingkungan, pengelolaan lingkungan, keseimbangan lingkungan dan lain sebagainya. Contoh kegiatan siswa dapat diminta untuk eksplorasi berkunjung ke rumah warga masyarakat endemik penyakit, menggali informasi tentang silsilah penyakit keluarga dan lain sebagainya.

Lingkungan budaya dalam pendekatan JAS diartikan sebagai budaya atau kebiasaan yang berkembang di masyarakat terkait dengan keilmuan biologi misalnya budaya hidup sehat, kepedulian terhadap lingkungan, kearifan/tradisi lokal dan lain sebagainya. Contoh siswa dapat diminta untuk melakukan eksplorasi budaya cukur rambut gimbal yang merupakan tradisi/budaya masyarakat daerah Dieng Wonosobo Jawa Tengah bila ditinjau dari kesehatan dan hidup sehat.

Lingkungan teknologi yang dimaksud pada pendekatan JAS adalah teknologi yang berkembang di masyarakat terkait dengan penggunaan keilmuan bidang biologi sebagai ilmu dasar untuk pengembangannya misalnya teknologi fermentasi, pembuatan vaksin, kultur jaringan, rekayasa genetika dan sebagainya. Contohnya siswa dapat diajak mengunjungi home industri tempe dan atau tahu untuk belajar tentang fermentasi, siswa juga dapat ditugaskan untuk melakukan mini research tentang pengawetan makan secara alami dan buatan dengan di pabrik produksi makanan ataupun home industri yang masih tradisonal.

Kegiatan eksplorasi dalam pendekatan JAS dapat dilakukan tidak semata-mata dengan berkunjung ke lapangan tetapi dapat juga dilakukan dengan penjelajahan sumber belajar di dunia “maya”. Dengan demikian siswa

belajar didik tidak dibatasi oleh ruang dan waktu sehingga prinsip bahwa belajar dapat dilakukan dimana saja, kapan saja, dan dengan apa saja dapat berlangsung dengan baik.

Kegiatan eksplorasi/ penjelajahan juga dapat dilakukan dengan menghadirkan obyek belajar di kelas misalnya mendiskusikan berita-berita dalam artikel, topik, problem atau isu yang sedang berkembang di masyarakat tentang ke-biologi-an dari media cetak maupun non cetak. Media cetak yang dimaksud dapat berupa hasil-hasil penelitian biologi, artikel ilmiah, termasuk menghadirkan ahli atau praktisi di bidang yang berbasis biologi. Kegiatan eksplorasi 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. Permasalahan yang ditemukan dari kegiatan eksplorasi mampu mengembangkan keterampilan berpikir rasional siswa. Proses berpikir dari kegiatan eksplorasi memacu siswa untuk menganalisis masalah, menalarinya dan memutuskan solusi pemecahan masalah hasil kegiatan eksplorasi.

2. Konstruktivisme

Pendekatan JAS menggunakan prinsip teori konstruktivis untuk mendapatkan pengetahuan. Teori pembelajaran konstruktivis ada dua yaitu teori konstruktivis personal dan teori konstruktivis sosial. Teori konstruktivis personal dikemukakan oleh Piaget. Piaget menyatakan bahwa siswa dapat mendapatkan pengetahuannya apabila dalam proses belajarnya mereka langsung berinteraksi dengan lingkungannya secara personal. Pendekatan JAS berpedoman pada teori tersebut, karena karena pada komponen kegiatan eksplorasi siswa diwajibkan untuk berinteraksi dengan lingkungan belajar secara langsung melalui fakta yang dijumpai di lingkungan tersebut. Hasil interaksi dengan lingkungan sekitar, informasi yang bersumber dari fakta dikonstruksi menjadi suatu konsep hingga tercapai pemahaman dan pengetahuan tentang biologi.

Pemahaman pengetahuan oleh siswa dahulu dilakukan dengan pembelajaran berbasis konsep, namun paradigma sekarang pembelajaran

berbasis kompetensi, yang berarti bahwa saat proses pembelajaran berlangsung siswa dituntut untuk dapat mengkonstruksi pengetahuannya sendiri melalui interaksi dengan alam dengan menggunakan kelima panca indera yang dimiliki oleh siswa. Interaksi siswa langsung dengan obyek belajarnya saat belajar biologi dilakukan dengan kegiatan observasi dengan memanfaatkan seluruh panca indera dengan melihat, mendengar, menyentuh, mencium, dan merasakannya mampu memberikan hasil yang signifikan terhadap hasil belajar mereka.

Proses mengkonstruksi pengetahuan yang bersumber dari fakta yang dijumpai siswa melalui interaksi dengan lingkungan sekitar tidak dapat dilakukan secara personal oleh mereka. Siswa memerlukan bantuan orang dewasa untuk mengkonstruksi pengetahuan di struktur kognitifnya serta memberikan penguatan terhadap pengetahuan yang mereka bangun. Orang dewasa yang dimaksud adalah guru atau teman sebaya yang memiliki pengetahuan lebih dibanding mereka yang sedang belajar. Pernyataan tersebut didukung oleh Vygotsky yang menjelaskan tentang teori belajar konstruktivis sosial. Teori belajar konstruktivis sosial beranggapan bahwa siswa perlu bantuan orang lain untuk dapat mengkonstruksi pengetahuan dalam struktur kognitifnya.

Pengetahuan hasil konstruksi dari siswa berupa informasi yang disebut dengan skemata. Skemata yang merupakan 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. Apabila informasi baru yang terbentuk tidak cocok dengan informasi yang telah mereka miliki, maka akan terjadi proses asimilasi hingga terbentuk keseimbangan pengetahuan (*equilibrium*).

Pembelajaran biologi yang menekankan pada kegiatan interaksi terhadap lingkungan sekitar oleh siswa sehingga mereka mampu mengkonstruksi pengetahuannya sendiri menyebabkan mereka memperoleh pengetahuan faktual. Pengetahuan faktual yang mereka dapatkan diformulasikan dari pengalaman mereka saat berinteraksi dengan alam.

Pengetahuan tidak dapat dipindahkan dari otak guru kepada siswa melainkan mereka harus mengartikan informasi yang disampaikan oleh guru dengan pengalaman belajar mereka sebelumnya karena aspek operatif lebih penting daripada aspek figuratif. Aspek operatif dalam belajar siswa berkaitan dengan operasi intelektual atau sistem transformasi sedangkan berpikir operatif memungkinkan siswa untuk mengembangkan pengetahuannya dari suatu level tertentu ke level yang lebih tinggi. Level pengetahuan yang perlu dimiliki siswa dalam proses pembelajaran dimulai yang paling rendah ke yang paling tinggi adalah level mengetahui, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta.

3. Proses Sains

Proses sains atau proses kegiatan ilmiah dimulai ketika siswa mengamati fakta di lingkungan sekitar mereka. Fakta yang ditemukan di lingkungan oleh siswa mampu memunculkan permasalahan untuk dicari solusi atau pemecahannya. Pemecahan permasalahan dilakukan melalui suatu proses yang disebut metode ilmiah. Metode ilmiah merupakan langkah-langkah pemecahan masalah secara ilmiah untuk mendapatkan pengetahuan. Pengetahuan yang diperoleh dengan metode ilmiah disebut ilmu.

Metode ilmiah merupakan ekspresi dari cara pikiran bekerja, sedangkan berpikir adalah aktivitas mental yang menghasilkan pengetahuan. Pengetahuan yang diperoleh melalui metode ilmiah bersifat rasional dan teruji sehingga merupakan pengetahuan yang dapat diandalkan. Metode ilmiah menggabungkan cara berpikir deduktif dan induktif dalam membangun pengetahuan.

Tahapan metode ilmiah dimulai dari melakukan observasi, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, melakukan eksperimen, dan menarik kesimpulan. Kesimpulan yang dirumuskan melalui kegiatan yang mengikuti langkah-langkah ilmiah merupakan keputusan yang dapat dipertanggungjawabkan dan diakui kebenarannya serta bersifat lebih akurat. Penerapan metode ilmiah dalam proses pembelajaran biologi mampu membangun keterampilan proses sains pada diri siswa.

Keterampilan proses sains yang dapat diperoleh siswa bila dalam proses belajar biologi diterapkan metode ilmiah antara lain keterampilan proses dasar dan keterampilan proses terpadu. Keterampilan proses dasar terdiri dari melakukan observasi, mengklasifikasi, memprediksi, mengukur, menyimpulkan dan mengkomunikasikan. Keterampilan terpadu dalam kegiatan proses sains dimulai dari mengidentifikasi variabel sampai melakukan eksperimen. Integrasi keterampilan proses sains mampu mengembangkan keterampilan berpikir siswa.

Berdasarkan The Geological Society of America, dengan tetap berpegang pada "aturan penalaran", metode ilmiah membantu untuk meminimalkan pengaruh pada hasil yang dipengaruhi oleh pertimbangan pribadi, sosial, atau tidak masuk akal. Dengan demikian, ilmu pengetahuan dipandang sebagai jalur untuk mempelajari fenomena di dunia, berdasarkan bukti yang dapat dilakukan pengulangan pengujian dan verifikasi. Jalur ini dapat mengambil bentuk yang berbeda; pada kenyataannya, fleksibilitas kreatif adalah penting untuk berpikir ilmiah, sehingga tidak ada metode tunggal yang menggunakan semua ilmuwan, tetapi masing-masing akhirnya harus memiliki kesimpulan yang dapat diuji dan difalsifikasi; jika tidak, itu bukan ilmu.

Metode ilmiah dalam kenyataannya tidak urutan set prosedur yang harus terjadi, meskipun kadang-kadang disajikan seperti itu. Beberapa deskripsi benar-benar daftar dan nomor 3-14 langkah-langkah prosedural. Tidak peduli berapa banyak langkah itu atau apa yang mereka tutup, metode ilmiah memang mengandung unsur-unsur yang berlaku untuk ilmu-ilmu yang paling eksperimental, seperti fisika dan kimia, dan diajarkan kepada siswa untuk membantu pemahaman mereka tentang ilmu.

Itu dikatakan, hal ini sangat penting bahwa siswa menyadari bahwa metode ilmiah adalah suatu bentuk pemikiran kritis yang akan dikenakan untuk meninjau dan duplikasi independen untuk mengurangi tingkat ketidakpastian. Metode ilmiah dapat mencakup beberapa atau semua "langkah-langkah" berikut dalam satu bentuk atau lain: observasi, mendefinisikan pertanyaan atau masalah, penelitian (perencanaan, mengevaluasi bukti saat ini), membentuk

hipotesis, prediksi dari hipotesis (penalaran deduktif), eksperimen (pengujian hipotesis), evaluasi dan analisis, peer review dan evaluasi, dan publikasi.

4. Masyarakat Belajar (*learning community*)

Konsep *learning community* menyarankan agar hasil pembelajaran diperoleh dari kerjasama dengan orang lain. Hasil belajar diperoleh dari sharing antar teman, antar kelompok, antara yang tahu dengan yang belum tahu. Guru disarankan melaksanakan pembelajaran dalam kelompok belajar untuk kelas yang menggunakan pendekatan kontekstual. Anggota kelompok sebaiknya yang heterogen, sehingga yang pandai dapat mengajari yang kurang pandai, yang cepat menangkap pelajaran dapat mendorong temannya yang lambat, yang mempunyai gagasan dapat mengajukan usul. Guru juga dapat melakukan kolaborasi dengan mendatangkan ahli ke kelas sebagai narasumber sehingga siswa dapat memperoleh pengalaman belajar secara langsung dari ahlinya. Masyarakat belajar dapat terbentuk jika terjadi proses komunikasi dua arah.

Konsep masyarakat belajar memberikan kesempatan dua kelompok atau lebih yang terlibat komunikasi pembelajaran saling belajar. Seseorang yang terlibat dalam kegiatan masyarakat belajar memberi informasi yang diperlukan oleh teman bicarannya dan sekaligus juga minta informasi yang diperlukan dari teman belajarnya. Setiap pihak harus merasa bahwa setiap orang lain memiliki pengetahuan, pengalaman, atau keterampilan yang berbeda yang perlu dipelajari. Konsep masyarakat belajar di dalam pembelajaran terwujud dalam: pembentukan kelompok kecil, pembentukan kelompok besar, mendatangkan ahli ke kelas, bekerja dengan kelas sederajat, bekerja kelompok dengan kelas di atasnya, bekerja dengan masyarakat.

5. Bioedutainment

Sebagaimana telah kita ketahui bahwa profesi pendidik akan tetap eksis apabila ada pembaharuan atau dinamika paradigma. Dimana pendekatan pembelajaran biologi terus berkembang sesuai perkembangan ilmu dasar dan terapan yang menyertainya. Biologi merupakan salah satu kajian ilmu strategis untuk dapat memahami tentang fenomena alam. Pengembangan biologi yang kompleks perlu diikuti dengan pendekatan pembelajaran yang mengarah pada

pembekalan dan ilmu disertai sikap untuk mau belajar sepanjang hidup. Untuk itu pendekatan pembelajaran yang mengasyikan yang menghibur dan menyenangkan perlu dikembangkan secara konsisten. Bioedutainment dimana dalam pendekatannya melibatkan unsur utama ilmu dan penemuan ilmu, keterampilan berkarya, kerjasama, permainan yang mendidik, kompetisi, tantangan dan sportivitas dapat menjadi salah satu solusi dalam menyikapi perkembangan biologi saat ini dan masa yang akan datang.

Melalui penerapan strategi pembelajaran bioedutainment, aspek kognitif, afektif dan psikomotorik pada diri siswa dapat diamati. Strategi bioedutainment menekankan kegiatan pembelajaran yang dikaitkan dengan situasi nyata, sehingga dapat membuka wawasan berfikir yang beragam dari seluruh siswa. Strategi ini memungkinkan seluruh siswa dapat mempelajari berbagai konsep dan cara mengaitkan dengan kehidupan nyata, sehingga hasil belajarnya lebih berdaya dan berhasil guna. Pembelajaran biologi dengan menerapkan strategi bioedutainment memungkinkan siswa untuk menguatkan, memperluas dan menerapkan pengetahuan dan keterampilan akademik mereka dalam berbagai macam tatanan dalam sekolah dan luar sekolah agar dapat memecahkan masalah dunia nyata dan masalah yang disimulasikan.

Strategi pembelajaran bioedutainment dapat diterapkan di luar kelas (*out door classroom*) atau di dalam kelas (*in door classroom*), maupun di tempat pembelajaran lainnya dikaitkan dengan metode pembelajaran konvensional yakni ceramah, diskusi, permainan edukatif, eksperimen, bermain peran yang bersifat multi strategi dan multimedia. Strategi pembelajaran biologi dengan pendekatan JAS bercirikan eksplorasi sumber daya alam serta eksplorasi potensi siswa. Pembelajaran bioedutainment dapat diterapkan pada semua standart kompetensi.

6. Asesmen Autentik

Berdasarkan ciri dan karakteristik pendekatan JAS, maka asesmen yang dipandang paling tepat adalah asesmen autentik. Asesmen adalah proses pengumpulan berbagai data yang bisa memberikan gambaran perkembangan belajar siswa. Bila data yang dikumpulkan guru mengidentifikasi bahwa siswa mengalami kemacetan dalam belajar, maka guru bisa segera mengambil

tindakan yang tepat agar siswa terbebas dari kemacetan belajar. Jadi asesmen dilakukan selama proses pembelajaran, terintegrasi dalam kegiatan pembelajaran, bukan hanya pada akhir periode pembelajaran saja.

Asesmen autentik yang terintegrasi di dalam proses pembelajaran menekankan pada upaya membantu siswa agar mampu mempelajari/mengkonstruksi konsep, bukan ditekankan pada banyak sedikitnya informasi yang diperoleh pada akhir periode pembelajaran. Asesmen autentik menekankan pada proses pembelajaran, maka data yang dikumpulkan harus diperoleh dari kegiatan nyata yang dikerjakan siswa pada saat melakukan kegiatan dalam proses pembelajaran.

Kemajuan belajar dinilai dari proses, bukan semata-mata dari hasil. Penilaian autentik menilai pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh siswa. Sebagai penilai tidak hanya guru, tetapi juga teman lain atau orang lain. Karakteristik penilaian autentik adalah: dilaksanakan selama dan sesudah proses pembelajaran, bisa digunakan untuk formatif maupun sumatif, yang diukur keterampilan dan performansi, berkesinambungan, terintegrasi, dapat digunakan sebagai umpan balik. Hal-hal yang bisa digunakan sebagai dasar menilai prestasi siswa adalah: proyek/ kegiatan dan laporannya, pekerjaan rumah, kuis, karya siswa, presentasi atau penampilan siswa, demonstrasi, laporan, jurnal, hasil tes tertulis, karya tulis.

Asesmen autentik menangkap aspek pengetahuan siswa, pemahaman yang mendalam, kemampuan memecahkan masalah, keterampilan sosial, dan sikap yang digunakan dalam dunia nyata, atau simulasi situasi dunia nyata. Asesmen autentik menyajikan tugas-tugas yang bermakna dan menarik, dalam konteks yang luas, di mana pelajar menerapkan pengetahuan dan keterampilan, dan melakukan tugas dalam situasi baru. Tugas-tugas dalam asesmen autentik membantu siswa berlatih untuk menyelesaikan permasalahan dengan ambiguitas yang kompleks dan kehidupan profesional (Aitken & Pungur 1996).

Asesmen autentik dapat menjawab pertanyaan: “kemampuan apakah yang sudah dikuasai siswa” bukan “apa yang sudah diketahui siswa”, sehingga siswa dinilai kemampuannya dengan berbagai cara, tidak hanya hasil tes tertulis saja. Jadi pembelajaran JAS dilaksanakan dalam suasana yang

menyenangkan, tidak membosankan, sehingga siswa belajar dengan bergairah. Pembelajaran dilaksanakan terintegrasi, menggunakan berbagai sumber belajar sehingga pengetahuan siswa menyeluruh, tidak terpisah-pisah dalam tiap bidang studi. Pembelajaran JAS menekankan pada siswa aktif dan kritis, jadi pembelajaran berpusat pada siswa, dipandu oleh guru yang kreatif.

C. *Biological Science Curriculum Study 5E Instructional Model* dengan pendekatan Jelajah Alam Sekitar (JAS)

Biological Science Curriculum Study 5E Instructional Model yang terdiri lima tahap dengan pendekatan JAS yang mempunyai enam komponen memiliki keterkaitan yang kuat diharapkan menjadi suatu perpaduan desain pembelajaran yang dapat membuat siswa menjadi aktif belajar, menyenangkan serta meningkatkan kemampuan literasi sains siswa. Gabungan antara *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS dapat dilihat pada pembuatan rancangan pelaksanaan pembelajaran.

Lima tahap yang terdapat pada *BSCS 5E Instructional Model* adalah tahap *engagement, exploration, explanation, elaboration dan evaluation*. Komponen pada pendekatan JAS adalah eksplorasi, konstruktivisme, proses sains, masyarakat belajar, bioedutainment, dan asesmen autentik.

Komponen eksplorasi terdapat pada tahap kedua dalam *BSCS 5E Instructional Model* yaitu tahap *exploration*. Siswa melakukan praktikum uji bahan makanan dari sekitar lingkungan sekolah dan eksplorasi ke puskesmas terdekat tentang penyakit yang menyerang sistem pencernaan. Komponen konstruktivisme merupakan salah satu dasar dari *BSCS 5E Instructional Model*, yang mana *BSCS 5E Instructional Model* merupakan salah satu model pembelajaran konstruktivisme.

Komponen konstruktivisme tersebut terlihat jelas pada tahap *engagement, exploration* dan *elaboration* dimana siswa membangun sendiri pengetahuan mereka dengan menghubungkan pengalaman masa lampau dengan pengalaman baru dan terlibat dalam isu-isu yang berkaitan dengan sistem pencernaan makanan dalam kehidupan sehari-hari.

Proses sains dimulai ketika siswa melakukan pengujian bahan makanan dengan proses manipulasi melalui kegiatan laboratorium. Proses sains ini

tergabung dalam tahap *exploration* dan *explanation*. Konsep masyarakat belajar menyarankan hasil pembelajaran diperoleh dari kerja sama dengan orang lain, konsep tersebut masuk ke dalam *exploration*, *explanation*, *elaboration* dan *evaluation* dimana siswa selama pembelajaran terbagi menjadi kelompok-kelompok kecil baik selama praktikum, diskusi maupun saat mengumpulkan informasi dan data tentang penyakit yang menyerang sistem pencernaan yang sering ditemukan dari suatu rumah sakit atau puskesmas terdekat.

Bioedutainment menekankan kegiatan pembelajaran yang dikaitkan dengan kejadian nyata dan melibatkan unsur-unsur ilmu dan penemuan ilmu, komponen tersebut terdapat pada tahap *exploration* dan *elaboration* dimana siswa melakukan langsung pengujian bahan makanan di laboratorium dan diberi permasalahan yang terjadi di kehidupan nyata yang dapat dijelaskan dengan *scientific reasoning*.

Komponen yang keenam adalah asesmen autentik adalah proses pengumpulan data yang memberikan perkembangan siswa, konsep tersebut masuk dalam penilaian hasil lembar kerja siswa, laporan hasil eksplorasi puskesmas terdekat, jurnal refleksi dan mengerjakan soal literasi sains materi sistem pencernaan. Asesmen autentik tergabung dalam tahap *evaluation* dari *BSCS 5E Instructional Model*.

D. Kemampuan Literasi Sains (*Scientific Literacy*)

Istilah literasi sains mulai muncul pada akhir tahun 1950, namun pengertian-pengertian yang dikemukakan mengenai istilah tersebut tidak selalu sama (Robert 2005; Rahayu 2014). Secara harfiah, literasi berarti “melek”, sedangkan sains berarti pengetahuan alam. PISA mendefinisikan literasi sains sebagai kemampuan untuk menggunakan pengetahuan sains dalam isu-isu yang berkembang di masyarakat, menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah dan mengambil kesimpulan berdasarkan bukti-bukti dalam rangka memahami serta membuat keputusan berkenaan dengan alam dan perubahannya akibat aktivitas manusia sehingga menjadi masyarakat yang reflektif (OECD 2012).

Deboer (2000) menyatakan bahwa “*scientific literacy was to provide a broad understanding of science and of the rapid developing scientific enterprise*

whether one was to become a scientist or not". Artinya, literasi sains diperuntukkan bagi seluruh siswa, tidak memandang apakah nanti siswa tersebut akan menjadi saintis atau tidak. Sedangkan *National Science Education Standards* (NSES) (1996) menyatakan bahwa "*scientific literacy is knowledge and understanding of scientific concepts and processes required for personal decision making, participation in civic and cultural affairs, and economic productivity*". Berdasarkan pengertian tersebut, 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.

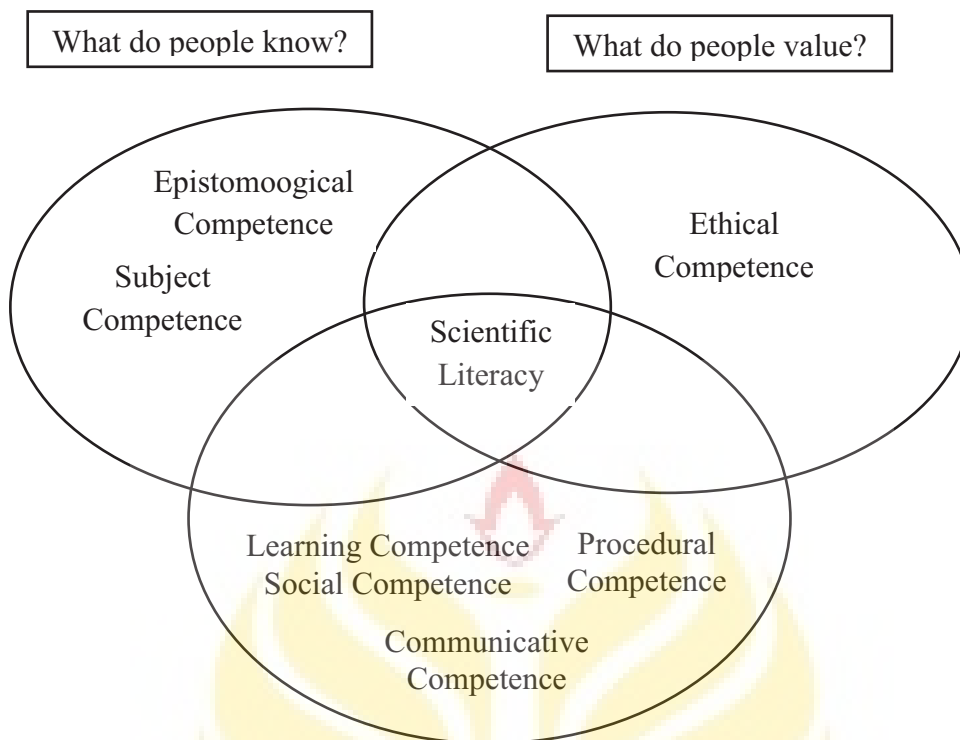
Menurut pengertian PISA, seorang individu tidak bisa digolongkan menjadi seseorang yang *scientifically literate* atau seseorang yang *scientifically illiterate*. Melainkan dengan istilah perkembangan literasi sains dari "kurang berkembang" (*less developed*) menjadi "lebih berkembang" (*more developed*). Siswa dengan kemampuan literasi yang kurang berkembang mampu menyelesaikan masalah pada situasi sederhana dan akrab, sedangkan siswa yang memiliki kemampuan literasi lebih berkembang mampu menyelesaikan masalah pada situasi yang kompleks dan kurang akrab (Rahayu 2014). Berbeda dengan PISA, NSES dalam National Research Council (1996) menggunakan istilah *scientifically literate* dan *scientifically illiterate*.

Gambaran tentang seseorang yang *scientifically literate* atau orang yang memiliki literasi sains dalam NSES, yaitu orang yang mampu: (a) membaca dengan memahami artikel tentang ilmu pengetahuan dalam berita populer, (b) terlibat diskusi (percakapan sosial) tentang keabsahan kesimpulan di artikel tersebut, (c) mengidentifikasi isu-isu ilmiah yang mendasari keputusan lokal dan nasional serta *express opinion* yang ilmiah dan terkait teknologi informasi, (d) mengevaluasi kualitas informasi ilmiah atas dasar sumbernya dan metode yang digunakan, (e) menyikapi dan mengevaluasi argumen berdasarkan bukti dan menerapkan kesimpulan dari argumen seperti tepat.

Hampir tidak berbeda jauh dengan NSES, dalam *Twenty First Century Science* dinyatakan bahwa seseorang yang berliterasi sains adalah orang yang: (a) menghargai dan memahami dampak dari ilmu pengetahuan dan teknologi dalam

kehidupan sehari-hari, (b) mengambil keputusan pribadi tentang hal-hal yang melibatkan ilmu pengetahuan, seperti kesehatan, diet, penggunaan sumber daya energi, (c) membaca dan memahami poin penting dari laporan media tentang hal-hal yang melibatkan ilmu, (d) merefleksikan secara kritis informasi termasuk dalam, dan (sering lebih penting) dihilangkan dari, laporan tersebut, (e) dengan percaya diri mengambil bagian dalam diskusi dengan orang lain tentang isu-isu yang melibatkan ilmu.

Melengkapi dua pernyataan sebelumnya, Norris dan Philips dalam Holbrook & Rabbikmae (2009) menambahkan komponen sikap dalam literasi sains, yaitu: kemandirian dalam belajar IPA, kemampuan untuk berpikir ilmiah, keingintahuan, dan kemampuan untuk berpikir kritis. Lebih jauh lagi, Graber dalam Holbrook & Rannikmae (2009) menggambarkan model literasi sains berbasis kompetensi (Gambar 1) yang merupakan hasil persinggungan antara “*what do people know*” (terdiri atas kompetensi sains dan kompetensi epistemologis), “*what do people value*” (terdiri atas kompetensi etika/moral), dan “*what can people do*” (terdiri dari kompetensi belajar, kompetensi sosial, kompetensi prosedural, dan kompetensi berkomunikasi). Artinya, orang yang berliterasi sains tidak hanya mumpuni dalam konten dan proses serta keterampilan sains, melainkan juga memiliki sikap dan etika/moral.



Gambar 1 Graber Model for Scientific Literacy

E. Pembelajaran *BSCS 5E Instructional Model* dengan Pendekatan JAS Materi Sistem Pencernaan kaitannya dengan Kemampuan Literasi Sains

Berdasarkan silabus Kurikulum 2013 IPA SMP materi sistem pencernaan terdapat pada KD 3.5 dan KD 4.5. Kompetensi Dasar 3.5 berbunyi “Menganalisis sistem pencernaan pada manusia dan memahami gangguan yang berhubungan dengan sistem pencernaan, serta upaya menjaga kesehatan sistem pencernaan” ; Kompetensi Dasar 4.5. berbunyi “Menyajikan hasil penyelidikan tentang pencernaan mekanis dan kimiawi”.

Secara tegas disebutkan dalam kegiatan pembelajaran yang disarankan bahwa dalam membelajarkan materi tersebut seminimal-minimalnya siswa harus melakukan pengamatan langsung dan percobaan uji bahan makanan yang mengandung karbohidrat, gula, lemak dan protein untuk dapat mencapai KD tersebut. Hal ini menjadi menarik karena hakikat belajar Biologi adalah memberi kesempatan seluas-luasnya bagi siswa untuk berinteraksi langsung dengan objek biologi. Walaupun secara umum praktikum sudah menjadi komponen dalam pembelajaran sains-teknologi-olahraga di sekolah-sekolah di Indonesia, namun

tampaknya praktikum di sekolah belum dilaksanakan optimal dalam rangka mencapai kompetensi dasar yang disuratkan kurikulum. Menurut Rustaman (2002) salah satu kendala yang dialami sekolah adalah praktikum dalam penyelenggaraannya tidak sedikit menyita dana, waktu dan tenaga dalam mempersiapkannya.

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). Suhardi (2007) menegaskan bahwa hakikat proses belajar adalah interaksi antara siswa dengan obyek yang dipelajarinya sehingga proses pembelajaran tidak tergantung sekali kepada keberadaan guru sebagai pengelola pembelajaran.

Sesuai dengan rambu-rambu yang dikembangkan *Framework PISA*, ada empat aspek yang dinilai dalam mengukur literasi sains yaitu pemahaman konsep (konten) sains, kompetensi (proses) sains, konteks (aplikasi) sains, dan sikap sains. Dalam mengukur kompetensi (proses) sains PISA menetapkan 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. Sedangkan untuk konteks (aplikasi) sains 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 (OECD 2013). Siswa diarahkan bukan hanya menerima pengetahuan dari guru, tapi juga secara aktif merefleksikan setiap hal yang ditemui sehingga terus mengembangkan berbagai penelusuran secara mandiri untuk membangun konsep dan mau terlibat dalam berbagai isu/permasalahan yang ada di masyarakat.

Pembelajaran *BSCS 5E Instructional Model* dengan Pendekatan JAS Materi Sistem Pencernaan salah satunya menggunakan metode praktikum. Praktikum dilakukan untuk mengembangkan kompetensi (proses) sains, yaitu merancang dan melakukan penyelidikan ilmiah meliputi percobaan uji bahan makanan yang mengandung karbohidrat, gula, lemak dan protein dan penyelidikan tentang pencernaan mekanis dan kimiawi. Sumber bahan makanan

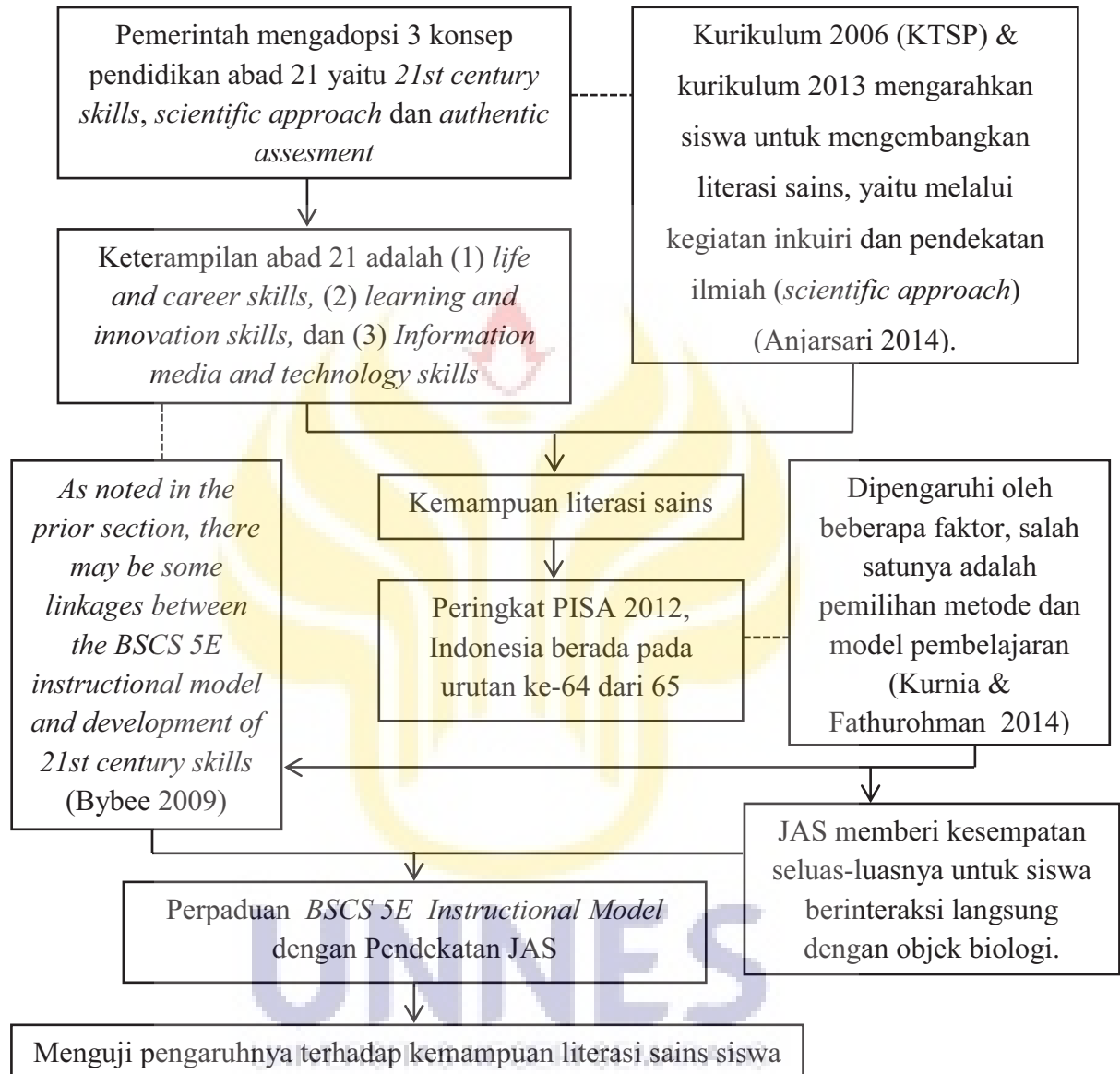
yang digunakan berasal dari lingkungan sekitar siswa. Dari praktikum tersebut diharapkan melatih siswa mampu menginterpretasi data dan bukti ilmiah hingga menjelaskan fenomena secara ilmiah.

Siswa juga di dorong untuk tertarik dengan isu-isu nasional melalui studi kasus mengenai kasus kopi Mirna yang mati setelah meneguk secangkir kopi vietnam, eksplorasi ke puskesmas terdekat untuk mewawancarai salah satu dokter tentang penyakit-penyakit yang sering diderita masyarakat yang berhubungan dengan sistem pencernaan. Pemanfaatan lingkungan sebagai sumber belajar akan 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.



F. Kerangka Berpikir

Berdasarkan tinjauan pustaka dan latar belakang, maka dapat dikembangkan kerangka berfikir pada Gambar 2.



Gambar 2 Kerangka Berpikir Pengaruh *BSCS 5E Instructional Model* dengan Pendekatan JAS terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa

G. Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah penerapan *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS berpengaruh terhadap kemampuan literasi sains siswa pada materi Sistem Pencernaan kelas VIII SMP.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS berpengaruh signifikan terhadap kemampuan literasi sains siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Boja Kendal.
2. *BSCS 5E Instructional Model* dengan pendekatan JAS memiliki pengaruh terhadap kemampuan literasi sains siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Boja Kendal sebesar 32,8%.

B. Saran

1. Kemampuan literasi sains yang diteliti perlu 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 sehingga dapat diketahui hubungan aspek satu dengan yang lain.
2. Waktu penelitian sebaiknya diperhatikan agar pembelajaran dapat berjalan normal tanpa melakukan penambahan diluar jam pelajaran yang telah terjadwal sekolah.
3. Perlu penelitian yang mampu membandingkan *BSCS 5E Instructional Model* yang dikombinasikan dengan pendekatan JAS dengan *BSCS 5E Instructional Model* yang tanpa dikombinasikan dengan pendekatan JAS.

DAFTAR PUSTAKA

- Aitken, N. and Pungur, L. 1996. *Authentic Assessment*, diunduh dari 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. dan Marianti, A. 2015. *Jelajah Alam Sekitar: Pendekatan, Strategi, Model, dan Metode Belajar Biologi Berkarakter untuk Konservasi*. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- 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.
- Arikunto, S. 2007. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan. Ed.revisi, Cet.7*. Jakarta: Rineka Cipta.
- 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), June 2005.
- 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. 1997. *Achieving scientific literacy: From purposes to practices*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- 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.
- Hake, R.R. 2007. "Design-Based Research in Physics Education Research: A Review," in A.E. Kelly, R.A. Lesh, & J.Y. Baek, eds. (in press), *Handbook of Design Research Methods in Mathematics, Science, and Technology Education*. Erlbaum; online at <http://www.physics.indiana.edu/~hake/DBR-Physics3.pdf>.
- 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(2011): 128-133. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- 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/mm905/docs/cdrc_look-inside [diakses pada 04 mei 2016 pukul 14.10].
- Priyatno, Dwi. 2009. *5 Jam Belajar Olah Data dengan SPSS17*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Purwanto. 2013. *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka belajar.
- Rahayu, S. 2014. *Revitalisasi Scientific Approach dalam Kurikulum 2013 untuk Meningkatkan Literasi Sains: Tantangan dan Harapan*. Seminar Nasional Kimia dan Pembelajarannya 2014.
- Roberts, D. 2007. *Scientific Literacy/Science Literacy*. N S.K. Abell & N.G. Lederman (Eds), *Handbook of Research on Science Education*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Rudyatmi, E. & A. Rusilowati. 2013. *Evaluasi Pembelajaran*. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- 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 21 serta Optimalisasi Implementasi Kurikulum 2013. *Jurnal Florea*, 2(1):29-35.

- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Kombinasi (Mixed Methodes)*. Bandung: Alfabeta.
- Suhardi. 2007. *Pengembangan Sumber Belajar Biologi*. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Sukestiyarno. 2012. *Statistika Dasar*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- McLelland, C.V. *The Nature of Science and Scientific Method*. The Geological Society of America at <http://www.geosociety.org/educate/NatureScience.pdf>.
- Trilling, B. and Fadel, C. 2009. *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*, John Wiley & Sons, 978-0-47-055362-6.
- Twenty First Century Science. 2008. Diakses pada Mei 2016, dari <http://www.twentyfirstcenturyscience.org/>.
- Wiggins, G., and McTighe, J. 2011. *The Understanding by Design guide to creating high-quality units*. Alexandria, VA: ASCD.
- Yamin, S. & Kurniawan, H. 2009. *Teknik Analisis Statistik Terlengkap dengan Software SPSS*. Jakarta: Salemba Infotek.