

PROFIL PENINGKATAN KEMAMPUAN LITERASI SAINS SISWA MELALUI PEMBELAJARAN SAINTIFIK

Ardian Asyhari¹, Risa Hartati²,

¹Program Studi Pendidikan Fisika IAIN Raden Intan Lampung, E-mail: ardianasyhari@gmail.com

²Program Studi Pendidikan IPA, SPs Universitas Pendidikan Indonesia

Diterima: 5 Agustus 2015 Disetujui: 11 Oktober 2015. Dipublikasikan: Oktober 2015

Abstract: *This research is a weak experiment research which aims to describe the profile of students' literacy ability improvement through scientific study. The research design used is one group pretest-posttest design with the sample of the study amounted to 32 students of class VII in one of SMP Negeri in North Lampung regency in the academic year 2014/2015 selected by using purposive sampling technique. The data collection technique was conducted by using science literacy test consisting of 22 items with four choices of answers. The data were analyzed by calculating the normalized average score (N-gain) score data to know the improvement of scientific literacy ability measured by using Microsoft Excel. The data were then analyzed statistically by testing the students' pretest and post-test values by performing normality test, homogeneity test, and paired sample t-test using IBM SPSS Statistics 22 program. The average yield of N-gain obtained is 0.46 and is in the category of moderate increase. Hypothesis test result on t test is known significance level of 0,00; smaller than $\alpha = 0.05$ (Sign < 0.05) which means that H_0 is rejected. The results of this test indicate that the ability of science literacy before and after students applied scientific study is not the same, or with other expression can be said that there is a significant difference between the ability of science literacy before and after the application of scientific learning. The results of this study indicate that scientific learning can improve the students' literacy skill profile on competency aspect and knowledge aspect on environmental pollution material.*

Abstrak: Penelitian ini merupakan penelitian *weak experiment* yang bertujuan untuk mendeskripsikan profil peningkatan kemampuan literasi sains siswa melalui pembelajaran saintifik. Desain penelitian yang digunakan adalah *one group pretest-posttest design* dengan sampel penelitian berjumlah 32 orang siswa kelas VII di salah satu SMP Negeri di Kabupaten Lampung Utara pada tahun ajaran 2014/2015 yang dipilih dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan tes literasi sains yang terdiri dari 22 butir soal dengan empat pilihan jawaban. Data dianalisis dengan menghitung data skor rata-rata gain yang dinormalisasi (N-gain) untuk mengetahui peningkatan kemampuan literasi sains yang diukur dengan menggunakan *Microsoft Excel*. Data hasil penelitian kemudian dianalisis secara statistik dengan melakukan pengujian terhadap nilai *pretest* dan *post-test* siswa dengan melakukan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji t berpasangan (*paired sample t-test*) dengan menggunakan program *IBM SPSS Statistics 22*. Hasil rata-rata N-gain yang diperoleh adalah 0,46 dan berada pada kategori peningkatan sedang. Hasil uji hipotesis pada uji t diketahui taraf signifikansinya sebesar 0,00; lebih kecil dari $\alpha = 0,05$ (Sign. < 0,05) yang berarti bahwa H_0 ditolak. Hasil uji ini menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa sebelum dan sesudah diterapkan pembelajaran saintifik tidak sama, atau dengan ungkapan lain dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan literasi sains siswa sebelum dan sesudah diterapkannya pembelajaran saintifik. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran saintifik dapat meningkatkan profil kemampuan literasi sains siswa pada aspek kompetensi dan aspek pengetahuan pada materi pencemaran lingkungan.

Kata kunci: *literasi Sains, pembelajaran Saintifik, pencemaran lingkungan*

PENDAHULUAN

Sani (2014) mengungkapkan bahwa pendidikan pada saat ini seharusnya mengarah pada proses kegiatan yang dapat membentuk siswa untuk dapat menghadapi era globalisasi, masalah lingkungan hidup, kemajuan teknologi informasi, konvergensi

ilmu dan teknologi, ekonomi berbasis pengetahuan, kebangkitan industri kreatif dan budaya, pergeseran kekuatan ekonomi dunia, serta pengaruh dan imbas teknologi berbasis sains. Sehubungan dengan hal tersebut, maka penguasaan literasi

membaca, matematika, dan sains merupakan hal yang sudah harus mulai untuk diperhitungkan. Artinya, kegiatan pembelajaran tidak hanya berorientasi pada penguasaan pengetahuan saja, lebih dari itu, kegiatan pembelajaran seharusnya berorientasi pada proses pembelajaran dan implementasi dari pengetahuan.

NRC (dalam Toharudin, 2013) menyatakan bahwa literasi sains merupakan kemampuan untuk menggunakan pengetahuan sains dalam upaya memecahkan masalah. Lebih lanjut, Toharudin, menyatakan bahwa literasi sains penting untuk dikuasai oleh peserta didik dalam kaitannya dengan cara peserta didik itu dapat memahami lingkungan hidup, kesehatan, ekonomi, dan masalah-masalah lain yang dihadapi oleh masyarakat modern yang sangat bergantung pada teknologi dan kemajuan, serta perkembangan ilmu pengetahuan.

OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) merupakan organisasi internasional yang *concern* pada perkembangan dunia pendidikan internasional. OECD secara periodik melakukan *Programme for International Student Assessment* (PISA) setiap tiga tahun sekali. Salah satu aspek yang dinilai pada program ini adalah literasi sains peserta didik. Indonesia merupakan salah satu negara yang secara konsisten ikut dalam penilaian PISA. Namun, hasil yang didapatkan masih jauh dari kata memuaskan, prestasi Indonesia selalu berada di bawah standar internasional yang telah ditetapkan bahkan cenderung mengalami penurunan. Pada Tabel 1 disajikan peringkat literasi sains Indonesia sejak tahun 2000-2012.

Tabel 1. Data peringkat literasi sains indonesia

Tahun Studi	Skor rata-rata Indonesia	Skor Maksimum	Peringkat Indonesia	Jumlah Negara Peserta Studi
2000	393	500	38	41
2003	395	500	38	40
2006	393	500	50	57
2009	383	500	60	65
2012	375	500	64	65

Sumber: OECD (2012) & Suciati, et al. (2014)

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa secara umum literasi sains peserta didik Indonesia rendah. Kondisi ini mendorong perlunya dilakukan upaya-upaya perbaikan terhadap pembelajaran sains di sekolah secara bertahap dan berkesinambungan. Upaya perbaikan kualitas pembelajaran di sekolah perlu didukung informasi tentang sejauh mana capaian literasi sains peserta didik ditinjau dari aspek-aspeknya dan juga harus disesuaikan dengan tujuan pendidikan nasional Indonesia itu sendiri.

Tujuan pendidikan nasional termuat dalam Pasal 3 UU No.20 tentang Sistem Pendidikan Nasional yang mendeskripsikan tentang pengembangan manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Tujuan tersebut seharusnya dicapai dengan upaya yang terencana dan sistematis melalui kegiatan pendidikan di sekolah. Sani (2014) menyatakan bahwa pendidikan yang berkualitas tentunya melibatkan siswa untuk aktif belajar dan mengarahkan terbentuknya nilai-nilai yang dibutuhkan siswa dalam menempuh kehidupan. Siswa harus dibekali dengan kemampuan untuk belajar sepanjang hayat, belajar dari aneka sumber, belajar bekerja sama, beradaptasi, dan menyelesaikan masalah. Untuk itu, paradigma pembelajaran harus diubah dan memosisikan siswa sebagai pusat belajar

(*student centered*), di mana siswa belajar mengonstruksi pengetahuannya sendiri berdasarkan fenomena alam yang terjadi di sekitarnya. Peran guru dalam pembelajaran harus bergeser menjadi perancang pembelajaran agar siswa aktif mencari pengetahuan baru dan sebagai fasilitator atau mediator untuk belajar.

Salah satu pembelajaran yang menjadi bahan pembahasan yang menarik bagi para pendidik seiring dengan diterapkannya kurikulum 2013 adalah pembelajaran saintifik. Pembelajaran yang menganut paham konstruktivisme ini dirasa dapat menjawab tuntutan tujuan pendidikan nasional yang ingin dicapai saat ini. Penerapan pembelajaran ini menjadi tantangan guru melalui pengembangan aktivitas siswa selama kegiatan pembelajaran berlangsung.

Aktivitas dalam pembelajaran saintifik merupakan aktivitas yang dirancang untuk dapat mengembangkan keterampilan berpikir sehingga dapat mengembangkan rasa ingin tahu siswa (Majid, 2014). Dengan begitu, diharapkan siswa dapat termotivasi untuk mengamati fenomena yang terdapat di sekitarnya, mencatat atau mengidentifikasi fakta, lalu merumuskan masalah yang ingin diketahuinya dengan mengajukan pertanyaan. Dari langkah ini diharapkan siswa mampu merumuskan hal apa saja yang ingin diketahui olehnya. Kondisi belajar seperti ini diharapkan dapat mendorong peserta didik dalam mencari tahu pengetahuan dari berbagai sumber, bukan lagi diberi tahu oleh gurunya.

Pembelajaran saintifik mengajak siswa untuk mengamati berbagai fenomena yang akrab dengan kehidupan sehari-hari siswa. melalui proses pengamatan ini siswa diharapkan dapat menemukan masalah yang

berhubungan dengan konsep pengetahuan yang akan dipelajarinya. Guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan keterampilan kelompok untuk mengidentifikasi masalah, membuat hipotesis, mencari data, melakukan percobaan, merumuskan solusi dan menentukan solusi terbaik untuk kondisi dari permasalahan. Pembelajaran saintifik memungkinkan siswa untuk menemukan keterkaitan dan menikmati pengetahuan mereka, meningkatkan kapasitas kreatif dan tanggung jawab mereka dalam menyelesaikan masalah dunia nyata. Sejalan dengan hal tersebut, kemampuan literasi sains siswa pun akan terbangun dengan sendirinya dan akan berkembang selama proses pembelajaran berlangsung (Bybee & Mccrae, 2011).

Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan peningkatan profil kemampuan literasi sains siswa melalui pembelajaran saintifik.

LANDASAN TEORI

Literasi Sains

Literasi sains (*Science Literacy*) berasal dari gabungan dua kata Latin, yaitu *Literatus*, artinya ditandai dengan huruf, melek huruf, atau berpendidikan; dan *Scientia*, artinya memiliki pengetahuan. Menurut C. E de Boer (1991), orang yang pertama menggunakan istilah literasi sains adalah Paul de Hart Hurt dari Standford University. Menurut Hurt, *Science literacy* berarti tindakan memahami sains dan mengaplikasikannya bagi kebutuhan masyarakat. (Toharudin, dkk.: 2011)

OECD (2013) mendefinisikan literasi sains sebagai (1) pengetahuan ilmiah individu dan kemampuan untuk menggunakan pengetahuan tersebut untuk mengidentifikasi masalah, memperoleh pengetahuan baru, menjelaskan fenomena ilmiah, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang berhubungan dengan isu sains; (2) memahami karakteristik utama pengetahuan yang dibangun dari pengetahuan manusia dan inkuiri; (3) peka terhadap bagaimana sains dan teknologi membentuk material, lingkungan intelektual dan budaya; (4) adanya kemauan untuk terlibat dalam isu dan ide yang berhubungan dengan sains. Kemudian pengertian ini disederhanakan kembali oleh Toharudin, dkk (2013) yang mendefinisikan literasi sains sebagai kemampuan seseorang untuk memahami sains, mengomunikasikan sains (lisan dan tulisan), serta menerapkan pengetahuan sains untuk memecahkan masalah sehingga memiliki sikap dan kepekaan yang tinggi terhadap diri dan lingkungannya dalam mengambil keputusan berdasarkan pertimbangan-pertimbangan sains.

Menurut OECD (2013), domain literasi sains terdiri atas konteks, pengetahuan, kompetensi, dan sikap. Asesmen PISA dibuat agar siswa dapat memahami bahwa ilmu pengetahuan memiliki nilai tertentu bagi individu dan masyarakat dalam meningkatkan dan mempertahankan kualitas hidup dan dalam pengembangan kebijakan publik. Oleh karena itu, soal-soal literasi sains PISA berfokus pada situasi terkait pada diri individu, sosial, dan peraturan global sebagai konteks, atau situasi spesifik untuk latihan penilaian. Asesmen literasi sains PISA tidak menilai konteks, tetapi menilai

kompetensi, pengetahuan, dan sikap yang berhubungan dengan konteks. Penelitian ini merujuk pada asesmen PISA 2013, di mana domain literasi sains yang dinilai adalah aspek pengetahuan dan kompetensi.

a. Aspek Pengetahuan Sains

Tujuan penilaian PISA adalah untuk menggambarkan sejauh mana siswa dapat menerapkan pengetahuan mereka dalam konteks yang relevan dengan kehidupan mereka. Oleh karena itu, penilaian pengetahuan akan dipilih dari bidang utama fisika, kimia, biologi, ilmu bumi dan ruang angkasa, dan teknologi.

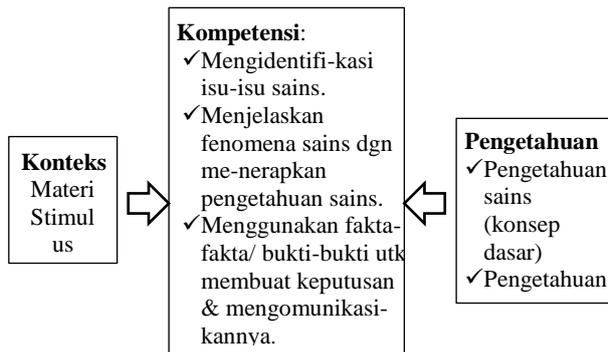
b. Aspek Kompetensi Sains

Penilaian PISA dalam literasi sains memberikan prioritas terhadap beberapa kompetensi, yaitu:

- 1) Mengidentifikasi isu ilmiah, yaitu mengenal isu yang mungkin diselidiki secara ilmiah, mengidentifikasi kata-kata kunci untuk informasi ilmiah, mengenal ciri khas penyelidikan ilmiah.
- 2) Menjelaskan fenomena ilmiah, yaitu mengaplikasikan pengetahuan sains dalam situasi yang diberikan, mendeskripsikan atau menafsirkan fenomena dan memprediksi perubahan, mengidentifikasi deskripsi, eksplanasi, dan prediksi yang sesuai.
- 3) Menggunakan bukti ilmiah, yaitu menafsirkan bukti ilmiah dan menarik kesimpulan, memberikan alasan untuk mendukung atau menolak kesimpulan dan mengidentifikasikan asumsi-asumsi yang dibuat dalam mencapai kesimpulan, mengomunikasikan kesimpulan terkait bukti dan penalaran dibalik kesimpulan dan membuat refleksi berdasarkan implikasi sosial dari kesimpulan ilmiah.

Penilaian literasi sains menurut OECD (2013) ditunjukkan pada Gambar 1 yang

menjelaskan cara mengonstruksi dan menganalisis hasil penilaian tes literasi sains. Domain konteks harus menjadi materi stimulus bagi siswa, kompetensi sains menunjukkan tanggapan siswa terhadap suatu pertanyaan atau isu yang disajikan, sedangkan pengetahuan sains merupakan inti dari soal yang disajikan.



Gambar 1. Bagan untuk mengonstruksi dan menganalisis instrumen tes literasi sains (OECD, 2013)

Pembelajaran Sainifik

Abidin (2014) mendefinisikan pembelajaran saintifik sebagai pembelajaran yang dilandasi pendekatan ilmiah dalam pembelajaran yang diorientasikan guna membina kemampuan siswa memecahkan masalah melalui serangkaian aktivitas inkuiri yang menuntut kemampuan berpikir kritis, berpikir kreatif, dan berkomunikasi dalam upaya meningkatkan pemahaman siswa. Berdasarkan pengertian tersebut diketahui bahwa pembelajaran ini menuntut siswa beraktivitas sebagaimana seorang ahli sains. Dengan kata lain proses pembelajaran saintifik memandu siswa untuk memecahkan masalah melalui kegiatan perencanaan yang matang, pengumpulan data yang cermat, dan analisis data yang teliti untuk menghasilkan sebuah kesimpulan. Lebih lanjut lagi Abidin (2014) menyatakan, demi mampu melaksanakan serangkaian kegiatan pembelajaran ini, siswa harus dibina kepekaannya terhadap

fenomena, ditingkatkan kemampuannya dalam mengajukan pertanyaan, dilatih ketelitiannya dalam mengumpulkan data, dikembangkan kecermatannya dalam mengolah data untuk menjawab pertanyaan, serta dipandu dalam membuat kesimpulan sebagai jawaban atas pertanyaan yang diajukannya.

Sani (2014) menyatakan bahwa pembelajaran saintifik erat kaitannya dengan metode saintifik (metode ilmiah), artinya pembelajaran ini dikembangkan berdasarkan pendekatan ilmiah (*scientific approach*) dalam pembelajaran. Kemendikbud (dalam Abidin, 2014) menjelaskan langkah-langkah pembelajaran saintifik yang terdiri dari 1) mengamati, 2) mengajukan pertanyaan, 3) melakukan penggalian informasi, 4) menalar, dan 5) mengomunikasikan. Majid (2014) mengungkapkan bahwa serangkaian aktivitas yang dilakukan siswa selama pembelajaran saintifik berlangsung pada dasarnya adalah untuk mengembangkan keterampilan berpikir logis berdasarkan fakta dan teori. Barringer (dalam Abidin, 2014) menambahkan bahwa pembelajaran saintifik merupakan pembelajaran yang menuntut siswa berpikir secara sistematis dan kritis dalam upaya memecahkan masalah. Bertemali dengan hal tersebut, pembelajaran ini akan melibatkan siswa dam kegiatan pemecahan masalah melalui kegiatan curah gagasan, berpikir kreatif, melakukan aktivitas penelitian/penyelidikan, dan membangun konseptualisasi pengetahuan.

Jika merujuk pada teori pembelajaran, pembelajaran saintifik menganut teori pembelajaran konstruktivisme, di mana siswa membangun sendiri konseptualisasi pengetahuan-nya, peran guru hanya sebagai fasilitator selama kegiatan pembelajaran

berlangsung. Lerman (dalam Toharudin, dkk ; 2013) menyatakan bahwa konstruktivisme mempunyai dua hipotesis, yaitu 1) pengetahuan dikonstruksi secara aktif oleh individu; 2) menjadi tahu merupakan proses adaptasi, yaitu proses ketika individu berusaha mengorganisasikan pengalamannya dengan alam sekitarnya yang kemudian menjadi satu konsep. Dalam kutipan yang sama, Watts & Bentley menyatakan salah satu prinsip konstruktivisme, yaitu pengetahuan dikonstruksi dari dalam diri individu dan dalam hubungannya dengan dunia nyata. Pengetahuan dibentuk dalam diri manusia dan dalam hubungannya dengan hal-hal yang ada di lingkungannya.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka peneliti berasumsi bahwa pembelajaran saintifik yang menganut paham konstruktivisme mengondisikan peserta didik untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran melalui serangkaian metode ilmiah untuk membangun konseptualisasi pengetahuannya secara mandiri melalui fenomena yang akrab dengan kehidupan sehari-hari siswa. Sehingga melalui pembelajaran ini siswa dapat menggunakan pengetahuannya untuk memecahkan masalah tertentu dalam kehidupannya dan secara tidak langsung dapat meningkatkan kemampuan literasi sains siswa.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian *weak experiment* dengan desain penelitian *one group pretest-posttest design*, di mana hanya melibatkan satu kelas eksperimen saja untuk mengetahui profil peningkatan kemampuan literasi sains siswa

sebelum dan sesudah diterapkannya pembelajaran saintifik.

Subjek Penelitian

Populasi dari penelitian ini adalah seluruh kelas VII yang terdaftar di salah satu SMP Negeri di Kabupaten Lampung Utara pada tahun ajaran 2014/2015. Penentuan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling*, sehingga diperoleh satu kelas yang terdiri dari 32 orang siswa.

Instrumen Penelitian

Domain kemampuan literasi sains yang diukur pada penelitian ini terdiri dari dua aspek, yaitu aspek pengetahuan dan aspek kompetensi. Kedua aspek ini diukur dengan menggunakan instrumen penelitian berupa soal pilihan berganda yang telah dikembangkan oleh peneliti. Instrumen ini telah melewati tahap validasi oleh 3 orang dosen ahli dan validasi item tes melalui proses uji coba yang kemudian dianalisis melalui program AnatesV4 dan IBM Statistik 22 untuk mengetahui validitas, daya beda, tingkat kesukaran soal, dan reliabilitas instrumen.

Instrumen ini terdiri dari 22 butir soal dengan empat pilihan jawaban. Aspek pengetahuan yang diukur merupakan pengetahuan mengenai materi pencemaran lingkungan yang terdiri dari 3 sub-materi, yaitu pencemaran udara, pencemaran air, dan efek rumah kaca. Sedangkan aspek kompetensi yang diukur terdiri dari tiga indikator kompetensi yaitu mengidentifikasi isu ilmiah, menjelaskan fenomena ilmiah, dan menggunakan bukti ilmiah.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama lima kali pertemuan. Kegiatan penelitian diawali dengan tes awal (*pretest*) yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa

yang dilakukan selama satu kali pertemuan. Kemudian proses pembelajaran dilaksanakan selama tiga kali pertemuan tatap muka dengan tujuan penguasaan materi pembelajaran pada materi pencemaran udara, pencemaran air, dan efek rumah kaca. Kegiatan penelitian diakhiri dengan tes akhir (*post-test*) yang bertujuan untuk mengetahui profil kemampuan literasi sains siswa setelah melakukan pembelajaran saintifik.

Analisis Data

Untuk mengetahui peningkatan kemampuan literasi sains yang diukur, maka analisis data pada penelitian ini menggunakan perhitungan data skor rata-rata gain yang dinormalisasi (N-gain) yang dikembangkan oleh Hake (1999) dengan formula sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{m-ideal} - S_{pre}}$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$ = skor rata-rata gain yang dinormalisasi

S_{post} = skor rata-rata tes akhir siswa

S_{pre} = skor rata-rata tes awal siswa

$S_{m-ideal}$ = skor maksimum ideal

Perolehan nilai rata-rata N-gain yang telah didapat kemudian diinterpretasikan berdasarkan Tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Interpretasi skor rata-rata N-gain

Nilai $\langle g \rangle$	Kriteria
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

(Hake, 1999)

Perolehan data hasil penelitian kemudian dianalisis secara statistik dengan melakukan pengujian terhadap nilai *pretest* dan *post-test* siswa. Uji yang dilaksanakan berupa uji normalitas, homogenitas, dan uji statistik berupa uji t (*Paired Samples T Test*) menggunakan program aplikasi *IBM SPSS Statistics 22*. Pada uji hipotesis ini, taraf signifikansi (α) yang digunakan adalah 0,05 atau 5%. Keputusan uji hipotesis ditentukan

dengan kriteria: jika *Sig. (2-tailed)* < 0,05 maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui sebaran distribusi data yang diperoleh. Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *Shapiro-Wilk* yang digunakan untuk menguji pendistribusian data pada ukuran sampel kurang dari 50 dengan taraf signifikansi 95% dan galat (α) = 0,05. Pengujian diawali dengan memberikan hipotesis terhadap nilai signifikansi/probabilitas.

H_0 : data terdistribusi normal

H_1 : data tidak terdistribusi normal

Kriteria pengambilan keputusan didasarkan pada nilai signifikansi/probabilitas yang diperoleh. Jika nilai signifikansi *asympt.Sig (2-tailed)* atau probabilitas > 0,05 maka H_0 diterima dan data terdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk melihat apakah data-data nilai yang didapat dari kedua kelompok memiliki kesamaan varians atau tidak. Dalam penelitian ini, uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan uji *Levene* dengan taraf signifikansi 95% dan galat (α) = 0,05. Hipotesis diberikan pada nilai signifikansi/probabilitas terhadap varian data.

H_0 : Varian data homogen

H_a : Varian data tidak homogen

Kriteria pengambilan keputusan didasarkan pada nilai signifikansi/probabilitas yang diperoleh. Jika nilai signifikansi *asympt.Sig (2-tailed)* atau probabilitas > 0,05 maka H_0 diterima dan data homogen.

c. Uji Dua Sampel Berpasangan (*Paired Sample T-test*)

Uji dua sampel berpasangan (*paired sample t-test*) digunakan sebagai uji komparatif atau perbedaan dari dua kelompok data, dalam hal ini data nilai *pretest* dan *post-test* siswa. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat

perbedaan antara kemampuan literasi sains siswa sebelum dan sesudah diterapkan pembelajaran saintifik. Hasil pengujian ini mengarahkan pada pengujian hipotesis. Adapun hipotesis penelitiannya adalah:

H_0 : Kemampuan literasi sains siswa sebelum dan sesudah pembelajaran saintifik adalah sama

H_1 : Kemampuan literasi sains siswa sebelum dan sesudah pembelajaran saintifik adalah tidak sama

Kriteria pengambilan keputusan didasarkan pada nilai probabilitas yang diperoleh. Jika nilai signifikansi sig. > 0,05 maka H_0 diterima dan H_1 ditolak. Jika nilai signifikansi sig < 0,05 maka H_1 diterima dan H_0 ditolak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Kemampuan Literasi Sains Siswa

Data kemampuan literasi sains siswa yang diperoleh dari nilai *pretest* dan *posttest* disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Data kemampuan literasi sains siswa

Jenis Tes	N	SD	Min.	Maks.	\bar{X}
Pretest	32	10,73	45,45	86,36	71,87
Posttest	32	8,29	68,18	100,00	84,80
N-gain					0,46
% N-gain					46

Berdasarkan data pada Tabel 2 diketahui bahwa nilai rata-rata pretest yaitu 71,87. Setelah diberikan perlakuan berupa pembelajaran saintifik, terjadi peningkatan kemampuan literasi sains sebesar 46% dengan nilai rata-rata post-test 84,80 dan berada pada kategori peningkatan sedang.

Uji Statistik Data Kemampuan Literasi Sains Siswa

Salah satu ciri penelitian kuantitatif adalah dilakukannya uji statistik data yang salah satu tujuannya adalah untuk menganalisis data penelitian yang dapat mengarahkan peneliti untuk menjawab rumusan masalah dan menguji hipotesis penelitian yang diajukan. Sebelum

dilakukan uji hipotesis, maka dilakukan serangkaian uji statistik terhadap data *pretest* dan *post-test* yang telah diperoleh.

Rekapitulasi uji statistik untuk data kemampuan literasi sains disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Ringkasan hasil uji statistik terhadap nilai *pretest* dan *post-test*

No	Yang diuji	Jenis Uji	Hasil	Keputusan	Kesimpulan
1	Normalitas	<i>Shapiro-Wilk</i>	Sig. <i>Pretest</i> = 0,106 Sig. <i>Posttest</i> $t = 0,054$	H_0 diterima	Data normal
2	Homogenitas	<i>Levene's test</i>	Sig. = 0,164	H_0 diterima	Data homogen
3	Hasil <i>Pretest-Posttest</i>	<i>Paired Sample t-test</i>	Sig. = 0,00	H_0 ditolak	Hasil tidak sama (ada perbedaan)

Berdasarkan ringkasan hasil analisis nilai *pretest* dan *posttest* yang disajikan pada Tabel 3., diketahui bahwa normalitas data yang di uji dengan uji Shapiro-Wilk, menunjukkan taraf signifikansi untuk nilai *pretest* sebesar 0,106 dan *posttest* sebesar 0,054, kedua nilai tersebut lebih besar dari $\alpha = 0,05$ (Sign. > 0,05) yang mengartikan bahwa H_0 diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa data nilai *pretest* dan *posttest* berdistribusi normal. Sedangkan untuk homogenitas data, hasil *pretest* dan *posttest* peserta didik di uji dengan menggunakan *Levene's test*, taraf signifikansi yang diperoleh adalah sebesar 0,164, lebih besar dari $\alpha = 0,05$ (Sign. > 0,05) yang berarti bahwa H_0 diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa data nilai *pretest* dan *posttest* berasal dari populasi yang homogen atau variansi setiap sampel adalah sama.

Data nilai *pretest* dan *posttest* yang telah diketahui terdistribusi normal dan berasal dari populasi yang homogen, selanjutnya dianalisis menggunakan uji t dua sampel berpasangan (*Paired Sample t-test*). Berdasarkan Tabel 4., diketahui taraf signifikansinya sebesar 0,00, lebih kecil dari

$\alpha = 0,05$ (Sign. $< 0,05$) yang berarti bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hasil uji ini menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa sebelum dan sesudah diterapkan pembelajaran saintifik tidak sama, atau dengan ungkapan lain dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan literasi sains siswa sebelum dan sesudah diterapkannya pembelajaran saintifik. Melihat nilai rerata *posttest* yang lebih besar dari nilai rerata *pretest* pada Tabel 3., dapat diketahui bahwa pembelajaran saintifik dapat meningkatkan kemampuan literasi sains siswa pada materi pencemaran lingkungan.

Kemampuan Literasi Sains Siswa Aspek Pengetahuan

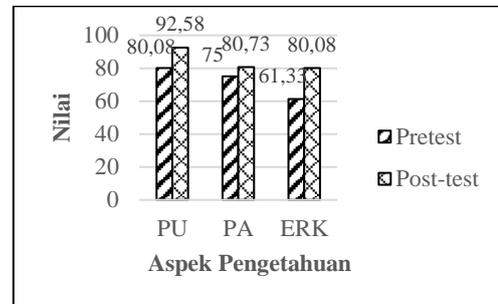
Kemampuan literasi sains siswa aspek pengetahuan yang dianalisis terdiri dari pengetahuan tentang pencemaran udara, pencemaran air, dan efek rumah kaca. Data kemampuan literasi sains siswa aspek pengetahuan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Data kemampuan literasi sains siswa aspek pengetahuan

No.	Aspek Pengetahuan	Pretest	Post-test	N-Gain	Kategori
1.	Pencemaran Udara	80,08	92,58	0,63	Sedang
2.	Pencemaran Air	75,00	80,73	0,23	Rendah
3.	Efek Rumah Kaca	61,33	80,08	0,48	Sedang

Berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwa seluruh aspek pengetahuan literasi sains yang diukur mengalami peningkatan. Peningkatan tertinggi terjadi pada aspek pengetahuan pencemaran udara, yaitu sebesar 63% dan berada pada kategori sedang. Sedangkan untuk peningkatan terendah terjadi pada aspek pengetahuan pencemaran air, yaitu sebesar 23% dan berada pada kategori rendah. Untuk aspek pengetahuan efek rumah kaca mengalami peningkatan sebesar 48% dan berada pada

kategori sedang. Peningkatan kemampuan literasi sains siswa untuk aspek pengetahuan Pencemaran Udara (PU), Pencemaran Air (PA), dan Efek Rumah Kaca (ERK) dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Histogram persentase peningkatan kemampuan literasi sains untuk setiap aspek pengetahuan

Kemampuan Literasi Sains Siswa Aspek Kompetensi

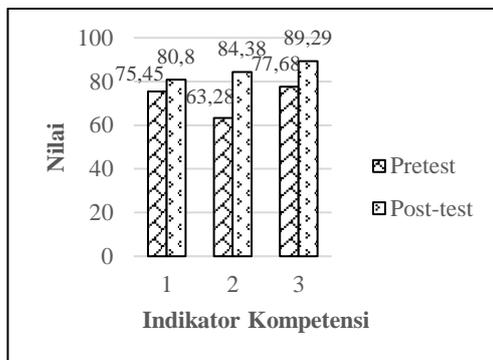
Kemampuan literasi sains siswa aspek kompetensi yang dianalisis terdiri dari tiga indikator penguasaan kompetensi sains, yaitu mengidentifikasi isu ilmiah, menjelaskan fenomena ilmiah, dan menggunakan bukti ilmiah. Data kemampuan literasi sains siswa aspek kompetensi disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Data kemampuan literasi sains siswa aspek kompetensi

No	Indikator Kompetensi	Pretest	Post-test	N-Gain	Kategori
1.	Mengidentifikasi Isu Ilmiah	75,45	80,80	0,22	Rendah
2.	Menjelaskan Fenomena Ilmiah	63,28	84,38	0,57	Sedang
3.	Menggunakan Bukti Ilmiah	77,68	89,29	0,52	Sedang

Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa seluruh indikator literasi sains yang diukur mengalami peningkatan. Peningkatan tertinggi terjadi pada kompetensi menjelaskan fenomena ilmiah, yaitu sebesar 57% dan berada pada kategori sedang. Sedangkan untuk peningkatan terendah

terjadi pada kompetensi mengidentifikasi isu ilmiah, yaitu sebesar 22% dan berada pada kategori rendah. Untuk kompetensi menggunakan bukti ilmiah mengalami peningkatan sebesar 52% dan berada pada kategori sedang. Peningkatan kemampuan literasi sains siswa untuk aspek kompetensi juga dapat dilihat pada Gambar 3, di mana pada gambar dijelaskan bahwa kompetensi mengidentifikasi isu ilmiah disimbolkan dengan angka "1", kompetensi menjelaskan fenomena ilmiah disimbolkan dengan angka "2", dan kompetensi menggunakan bukti ilmiah disimbolkan dengan angka "3".



Gambar 3. Histogram Persentase Peningkatan Kemampuan Literasi Sains untuk Setiap Aspek Kompetensi

Kemampuan literasi sains yang diukur pada penelitian ini terdiri dari dua aspek, yaitu aspek pengetahuan dan aspek kompetensi. Kemampuan literasi sains diukur dengan menggunakan tes pilihan ganda yang terdiri dari 22 butir soal yang disertai dengan empat pilihan jawaban. Pada dasarnya kemampuan awal literasi sains siswa sudah cukup baik, hal ini terlihat dari rata-rata nilai *pretest* yang menunjukkan nilai 71,87. Akan tetapi, nilai ini belum memenuhi KKM (Kriteria Ketuntasan Minimum) yang berlaku di sekolah tersebut, yaitu sebesar 75,00. Untuk itu diberikan perlakuan berupa pembelajaran saintifik

yang berorientasi pada penguasaan literasi sains siswa.

Setelah diberikan perlakuan (*treatment*) berupa pembelajaran saintifik, kemampuan literasi sains siswa meningkat. Hal ini diketahui dari rata-rata nilai *post-test* siswa yaitu sebesar 84,80. Peningkatan ini juga dapat terlihat dari nilai rata-rata gain yang dinormalisasi (N-gain) yang menunjukkan persentase peningkatan sebesar 46% dan berada pada kategori sedang. Hasil temuan ini mengindikasikan bahwa pembelajaran saintifik yang berlandaskan pada aliran konstruktivisme dapat membantu untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Toharudin, dkk (2011) yang menyatakan bahwa pengetahuan tidak memiliki sifat *absolute*, tetapi ia dikonstruksi oleh pembelajar berdasarkan pengetahuan awal dan pandangannya terhadap dunia. Pengetahuan awal yang dimiliki oleh siswa merupakan bekal untuk mempelajari suatu materi pelajaran yang baru dan guru berperan sebagai fasilitator pembelajaran yang membantu siswa mengembangkan pengetahuan awalnya tersebut menjadi suatu pemahaman konseptual yang baik.

Hasil penelitian ini juga diperkuat dengan hasil uji statistik yang menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa sebelum dan sesudah pembelajaran saintifik adalah tidak sama, terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan literasi sains siswa sebelum dan sesudah diterapkannya pembelajaran saintifik. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran saintifik terfokus pada proses pembangunan pengetahuan yang dilakukan oleh siswa.

Kuhlthau, Maniotes, dan Caspari (dalam Abidin, 2014) mengungkapkan

bahwa pembelajaran saintifik merupakan pembelajaran yang menuntut siswa beraktivitas sebagaimana orang ahli sains. Pada pembelajaran saintifik, aktivitas belajar siswa meliputi kegiatan mengamati, mengajukan pertanyaan, melakukan penggalan informasi, mengasosiasikan (menalar), dan mempresentasikan. Lebih lanjut Abidin (2014) menyatakan bahwa pembelajaran saintifik merupakan suatu proses pembelajaran yang memandu siswa untuk memecahkan masalah melalui kegiatan perencanaan yang matang, pengumpulan data yang cermat, dan analisis data yang teliti untuk menghasilkan sebuah kesimpulan. Guna mampu melaksanakan kegiatan ini, siswa harus dibina kepekaannya terhadap fenomena, ditingkatkan kemampuannya dalam mengajukan pertanyaan, dilatih ketelitiannya dalam mengumpulkan data, dikembangkan kecermatannya dalam mengolah data untuk menjawab pertanyaan, serta dipandu dalam membuat simpulan sebagai jawaban atas pertanyaan yang diajukannya.

Aktivitas pembelajaran pada setiap pertemuannya diawali dengan kegiatan mengamati fenomena mengenai pencemaran udara, pencemaran air, dan efek rumah kaca yang terjadi di lingkungan sekitar. Melalui kegiatan mengamati, siswa distimulus untuk mulai membangun pengetahuannya dan dapat menemukan fakta bahwa ada hubungan objek yang diamati dengan materi pelajaran yang akan dipelajari. Majid (2014) menjelaskan bahwa kegiatan mengamati sangat bermanfaat bagi pemenuhan rasa ingin tahu siswa sehingga proses pembelajaran memiliki kebermaknaan yang tinggi. Rasa ingin tahu siswa akan terangsang melalui kegiatan pengamatan

yang kemudian menggiring siswa untuk mengajukan pertanyaan terhadap fenomena yang telah ia amati sebelumnya. Pertanyaan-pertanyaan yang muncul dari siswa akan menggiring siswa ke proses yang lebih lanjut, yaitu proses penggalan informasi. Pertanyaan yang diajukan oleh siswa kepada guru, dikembalikan lagi ke siswa untuk kemudian siswa mencari jawaban atas pertanyaan yang telah mereka buat. Pada pembelajaran ini guru berperan sebagai fasilitator. Informasi yang telah didapatkan oleh siswa merupakan pengetahuan yang siswa konstruksi sendiri melalui penggalan informasi dari berbagai sumber. Informasi dalam bentuk pengetahuan ini kemudian dikonfirmasi keabsahannya oleh guru. Dampak dari kegiatan pembelajaran saintifik ini dibuktikan dengan meningkatnya kemampuan literasi sains siswa pada aspek pengetahuan dan kompetensi yang terlihat pada nilai *post-test* siswa. Proses pembelajaran saintifik ini sejalan dengan pendapat Paolo dan Marten (dalam Toharudin, 2011) yang menyatakan bahwa pembelajaran sains yang tepat untuk peserta didik seharusnya: a) mengamati apa yang terjadi; b) memahami apa yang coba diamati; c) menggunakan pengetahuan baru untuk meramal-kan apa yang terjadi; dan d) menguji ramalan-ramalan (hipotesis) di bawah kondisi-kondisi untuk melihat apakah ramalan tersebut benar.

Kemampuan literasi sains aspek pengetahuan yang dianalisis adalah pengetahuan tentang materi pencemaran lingkungan yang terdiri dari pengetahuan tentang pencemaran udara, pencemaran air, dan efek rumah kaca yang dalam kerangka PISA 2012 (dalam OECD, 2013) masuk ke dalam beberapa cakupan materi pengetahuan sains, yaitu cakupan materi

“Sistem Hidup” yang berhubungan dengan kesehatan manusia dan ekosistem, dan cakupan materi “Sistem Fisik” yang berhubungan dengan sifat materi, perubahan fisik materi, serta interaksi energi dan materi (gelombang cahaya dalam peristiwa efek rumah kaca). Aspek pengetahuan pada penelitian ini juga berkaitan erat dengan konteks yang termuat dalam kerangka PISA 2012 (dalam OECD, 2013) dan hampir keseluruhan konteksnya tertuang dalam materi pencemaran lingkungan ini, antara lain konteks kesehatan, sumber daya alam, lingkungan dan bahaya, yang pada masing-masing konteksnya melibatkan hampir seluruh aspek personal, sosial, dan global dari kehidupan manusia itu sendiri.

Kemampuan literasi sains aspek kompetensi yang dianalisis terdiri dari tiga indikator penguasaan kompetensi sains, yaitu mengidentifikasi isu ilmiah, menjelaskan fenomena ilmiah, dan menggunakan bukti ilmiah. Penerapan pembelajaran saintifik dapat membuat siswa belajar melalui upaya penyelesaian masalah dunia nyata (*real world problem*) secara terstruktur. Permasalahan yang dikaji merupakan permasalahan yang ditemukan oleh siswa dalam kehidupan sehari-harinya. Melalui masalah yang dihadapi inilah siswa dapat mengembangkan kompetensi literasi sainsnya berupa kemampuan untuk mengidentifikasi isu ilmiah. Penguasaan kompetensi ini dapat terlihat melalui aktivitas siswa dalam kelompok dalam menyampaikan ide-ide yang memungkinkan untuk membantu proses pemecahan masalah. Masalah yang dikaji ini kemudian diselesaikan melalui serangkaian pencarian informasi yang berguna untuk memperoleh pemecahan masalah dari fenomena yang disajikan.

Hasil temuan dari kegiatan penggalian informasi dapat mengembangkan kompetensi literasi sains siswa berupa kemampuan untuk menggunakan bukti ilmiah. Bukti-bukti ilmiah yang telah diperoleh dari berbagai sumber yang terpercaya ini kemudian diinterpretasikan dan direduksi oleh siswa yang mengarahkan siswa pada solusi permasalahan. Melalui bukti dan temuan ilmiah ini juga siswa dapat mengembangkan kompetensi literasi sainsnya dalam menjelaskan fenomena ilmiah. Kemampuan siswa dalam menggunakan bukti ilmiah dan menjelaskan fenomena ilmiah dapat semakin berkembang melalui kegiatan diskusi kelas yang difasilitasi oleh guru, di mana para siswa menyampaikan pendapat secara lisan dan tulisan hasil temuan kelompoknya.

SIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa profil kemampuan literasi sains siswa dapat ditingkatkan melalui pembelajaran saintifik. Pembelajaran ini dapat diterapkan untuk merangsang ketertarikan siswa kepada isu ilmiah, meningkatkan inkuiri ilmiah, dan mendorong rasa tanggung jawab siswa terhadap lingkungan sekitarnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Y. 2014. *Desain Sistem, Pembelajaran dalam Konteks Kurikulum 2013*. Bandung: Refika Adiatama.
- Bybee, R., & Mccrae, B. (2011). Scientific Literacy and Student Attitudes: Perspectives from PISA 2006 science. *International Journal of Science Education*, 33(1), 7–26. <https://doi.org/10.1080/09500693.2011.518644>

- Creswell, J.W. 2014. *Research Design: Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan Mixed (Terjemahan Edisi Ketiga)*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Fraenkel, et.al. 2011. *How to Design and Evaluate Research in Education 8th Edition*. San Fransisco: Mc Graw Hill.
- Hake, R. 1999. *Analyzing Change / Gain Score*. Indiana: Indiana University.
- Majid, A. 2014. *Implementasi Kurikulum 2013: Kajian Teoritis dan Praktis*. Bandung: Interes.
- OECD. 2006. *PISA 2012 Assessing Scientific, Reading, and Mathematical Literacy*, OECD Publishing.
<http://dx.doi.org/10.1787/9789264190511-en>.
- OECD. 2012. *PISA 2012 Results in Focus What 15-year-olds know and what they can do with what they knot*.
<http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results-overview.pdf>
- OECD. 2013. *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*, OECD Publishing.
<http://dx.doi.org/10.1787/9789264190511-en>.
- Sani, R.A. 2014. *Pembelajaran Saintifik untuk Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Siregar, S. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif Dilengkapi dengan Perbandingan Perhitungan Manual & SPSS*. Jakarta: Kencana.
- Suciati, et al. 2014. Identifikasi Kemampuan Siswa Dalam Pembelajaran Biologi Ditinjau dari Aspek-aspek Literasi Sains. *Prosiding Pendidikan Sains UNS, Volume 1, No.1*.
- Toharudin, U., Hendrawati, S., & Rustaman, A., 2011. *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*. Bandung: Humaniora.